



UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA

UNIBE

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 Computacionales

Proyecto de Grado:

Optimización del proceso de búsqueda de parqueo en establecimientos del Gran Santo Domingo:
Apoyo a través de la aplicación móvil ParkingDom.

Sustentantes:

Madeline Taveras Vásquez 20-0104

Edison Leonel Mancebo Almonte 20-0778

Asesor:

Dr. Darwin Muñoz

3 de agosto del 2023

Santo Domingo, Distrito Nacional

República Dominicana

Dedicatoria

Con gran emoción, dedico este proyecto de grado a dos personas extraordinarias en mi vida, mis padres José Ramón Taveras y María Altagracia Vásquez. Su ejemplo, dedicación y esfuerzo han sido fundamentales para mi desarrollo como persona y como profesional.

A mi querido hermano, José Osvaldo Taveras, le dedico este logro con todo mi cariño. Su constante ánimo y apoyo han sido un impulso fundamental para alcanzar mis metas. Espero que este logro sea motivo de orgullo e inspiración para él, como él lo es para mí.

También quiero dedicar este trabajo a todos los profesores que han dejado una huella significativa en mi formación académica y personal. Su dedicación y enseñanzas han sido fundamentales en mi crecimiento como profesional.

Por último, a mis queridos amigos por ser un motor constante en mi camino. Su motivación y apoyo incondicional han sido vitales para superar los desafíos y llegar hasta aquí.

Este proyecto de grado es un testimonio del amor, el apoyo y la confianza que he recibido de todas estas personas especiales en mi vida.

Madeline Taveras Vásquez

Dedicatoria

Dedico este logro y esfuerzo a todas las personas que demuestran que, incluso en medio de limitaciones económicas y sociales, es posible alcanzar el éxito. Vuestra determinación, esperanza y fe son un testimonio inspirador de que se pueden superar obstáculos y lograr metas significativas.

Desde los rincones más humildes hasta las cimas del logro, desde ser un estudiante tecnológico hasta convertirse en un profesional destacado de la carrera, desde el espíritu emprendedor hasta el logro de convertirse en un empresario. Esta dedicación va en honor a la resiliencia y la capacidad de transformar desafíos en oportunidades. Agradezco especialmente a aquellos profesionales y maestros cuyas dedicaciones y enseñanzas perduran en cada estudiante que tocan. Su labor incansable y compromiso contribuyen a trazar el camino hacia horizontes nuevos y prometedores. Sigamos inspirando a todos con nuestro ejemplo valiente y perseverante, manteniendo viva la cadena de inspiración y éxitos.

Con orgullo me convierto en el Ingeniero Mancebo, Empresario Tecnológico y CEO de Tech Edn, llevando en alto el estandarte de la innovación y el progreso. Este logro es un escalón en la escalera de los logros que no se detendrá aquí, porque como bien sabemos, el éxito es el resultado de la pasión y la dedicación constante.

¡Adelante con valentía y determinación, porque el éxito está al alcance de aquellos que persisten y nunca se rinden!

Edison Leonel Mancebo Almonte

Agradecimientos

A mis queridos padres, José Ramón Taveras y María Altagracia Vásquez, les agradezco de corazón por su amor incondicional y por haber sido mi guía y apoyo en cada paso de mi educación para ser un ente de bien para la sociedad. Gracias por creer en mí.

A mis compañeros y amigos, Gianni Hernández, Fermín Amador, Josué Cayetano, Marycarmen Pulgar, Jan Manuel Báez, Darlyn Sala, Mariel de Jesús, Isamar Francisco, Daniel Mercedes, Manuel Cordones, Alejandro Jiménez, José Guzmán y Bryan Gil, les agradezco por compartir conmigo esta maravillosa etapa de mi vida. Sus amistades y el apoyo mutuo han hecho que estos años de estudio sean inolvidables. De forma especial quiero agradecer a mi compañero de tesis, Edison Mancebo, por ser quien ha estado siempre ahí para mí y hacer de mi vida universitaria un camino sumamente enriquecedor y entretenido. Por otro lado, quiero destacar también a Eilyn Vargas, quien ha sido una amiga invaluable y con quien he crecido durante estos cuatro años. Gracias por estar siempre a mi lado.

A mis queridos profesores, Linardo Fernández y Nacorina Guzmán, les agradezco por su dedicación y pasión por enseñar. Sus conocimientos y orientación han sido fundamentales para mi crecimiento académico y profesional. Agradezco su paciencia y por compartir su experiencia conmigo.

Por último, quiero expresar mi profundo agradecimiento a Unibe por brindarme la oportunidad de estudiar a través del Programa Líderes del Mañana y la Fundación Hazoury. Gracias por creer en mi potencial y por brindarme una educación de calidad. Estoy enormemente agradecida por esta oportunidad que ha sido clave en mi formación como profesional.

Madeline Taveras Vásquez

Agradecimientos

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento, en primer lugar, a Dios, por otorgarme la fortaleza y las oportunidades necesarias para afrontar los desafíos de la vida.

Mi gratitud sincera se dirige a mi amada esposa, Lesly Núñez Delgado, por ser mi apoyo constante y pilar en cada paso de este proyecto.

No puedo dejar de reconocer la inquebrantable fe y confianza de mi madre, Mary Almonte, así como el respaldo continuo de mi padre, Eddy Mancebo, quien ha sido el motor de mi vida y ha iluminado mi sendero.

Un reconocimiento especial va hacia mis queridos hermanos, especialmente a Randy Javier Mancebo Almonte, por ser el impulso que guía a nuestra familia. Siempre has sido una fuente de inspiración y un protector excepcional para todos nosotros. Mi hermana Eddiana Mancebo merece mi agradecimiento por su amor y apoyo, mientras que a Rainier Mancebo le dedico mi reconocimiento por ser un respaldo constante en mi vida fraterna. A mi hermana Elisa Mancebo le expreso mi gratitud por su apoyo incondicional y cariño constante.

Un agradecimiento especial se dirige a mi tío favorito, Andrés Mancebo, por su apoyo, amor y fe incansable en todos sus sobrinos. Tu creencia en mí sigue siendo una inspiración constante.

Mis amigos merecen un lugar destacado en esta expresión de agradecimiento, en particular Wilson García Montero, por su apoyo incondicional en cada momento. Además, también se agradezco a un amigo excepcional que me abrió las puertas de su hogar y me brindó su apoyo en uno de los momentos más difíciles de mi vida, mi amigo Manuel Mosquea.

También quiero resaltar a alguien que recientemente se ha sumado a mi camino y ha desempeñado un papel activo en mis logros: mi amiga la Lic. Odil Beato. Agradezco tu constante presencia y las dosis diarias de sabiduría que aportan vida a cada momento.

Mi gratitud se extiende hacia mi comunidad en la Iglesia Adventista Salomé Ureña y a todos sus miembros, quienes han sido una fuente constante de inspiración y aliento en mi vida. Sin la presencia y el respaldo de cada una de estas personas, este proyecto no habría sido posible. Estoy eternamente agradecido por su amor, aliento y apoyo en cada etapa de mi vida.

Otro agradecimiento se dirige a mi valioso equipo de trabajo. Gracias a Marayne Colon, Jhon Slayner Rosario, Antonio Toribio y Alexandra Adames por ser un gran apoyo y por brindarme la confianza necesaria para avanzar con seguridad.

Mis agradecimientos también se extienden a mis colegas empresarios que compartieron este viaje conmigo y me brindaron la ayuda necesaria para alcanzar este logro, especialmente a Omar Almonte y Huascar Pena.

No puedo dejar de mencionar a mis maestros, en particular al maestro Linardo Fernández, quien desempeñó un papel fundamental en mi formación empresarial y motivacional.

Mis agradecimientos también van dirigidos a mis amigos de la universidad, en especial a Madeline Taveras, por ser parte integral de mi vida y una buena compañera. Por igual, quiero agradecer a Eilyn Vargas, por su amor infinito y ser una gran amiga que siempre ha estado a mi lado.

Un agradecimiento especial a mi madrina de boda y comadre, Coralís Bastardo, quien siempre está atenta a mis procesos personales y me brinda consejos. Así como también a Gianni

Hernández, gracias por tu amor, confianza y por ser una amiga leal desde nuestros días en el ITLA hasta el presente.

Un reconocimiento final se dirige a mis colegas y amigos que colaboraron a lo largo de todo el proceso. A Carlos Rodríguez, Alberto García, Josué Cayetano, Alejandro Jiménez, Bryan Gil, Jan Manuel Báez, Manuel Cordones, Josué Limouzaine, Adrián Martínez, Marycarmen Pulgar, José Rodríguez, Darlyn Salas, Elías Salou, Fermín Amador, José Guzmán, Luis Cividanes, Ronnie Camilo, Steven Lluberes y Tomas Cruz.

Mi agradecimiento es sincero y profundo por cada una de estas personas y su impacto en mi vida. Su apoyo ha sido fundamental en mi camino y en el éxito de este proyecto. Sin la presencia y el respaldo de cada una de estas personas, este proyecto no habría sido posible. Les estaré eternamente agradecido por su amor, aliento y apoyo en cada etapa de mi vida.

Edison Leonel Mancebo Almonte

Resumen

En los últimos años, la República Dominicana ha experimentado un aumento significativo en el parque vehicular, especialmente en las zonas urbanas como el Gran Santo Domingo. Esto ha generado diversos desafíos para los conductores en su día a día, siendo encontrar un lugar para estacionar uno de ellos. La falta de espacios de estacionamiento, la congestión vehicular y la falta de información sobre la disponibilidad de parqueo son factores determinantes para que suceda esta situación. Como consecuencia, esta tarea se ha convertido en aquella que consume tiempo y combustible, además de afectar negativamente al medio ambiente.

Por otro lado, a pesar de que algunos establecimientos cuentan con sensores de ocupación, esta tecnología no ha sido suficiente para abordar completamente esta problemática. Por esta razón, con el objetivo de impulsar el continuo avance y la implementación de innovaciones que mejoren la calidad de vida de los ciudadanos, buscamos demostrar que la integración de herramientas de software junto con estos sensores contribuye a la optimización del proceso de búsqueda de estacionamiento. Esto beneficiará tanto a los conductores como a los gestores de áreas de parqueo, ya que podrán recibir información en tiempo real sobre la disponibilidad de espacios de estacionamiento.

Palabras Clave: Gran Santo Domingo, estacionamiento, zona urbana, conductores, sensores de ocupación, congestión vehicular, tiempo real.

Abstrat

In recent years, the Dominican Republic has experienced a significant increase in its vehicle fleet, particularly in urban areas like Gran Santo Domingo. This surge has led to various challenges for drivers in their daily routines, notably finding suitable parking spaces. The lack of parking facilities, traffic congestion, and insufficient information regarding parking availability are key contributing factors to this situation. Consequently, this task has become time-consuming and fuel-consuming for drivers, further exacerbating the adverse environmental impacts.

On the other hand, despite the presence of occupancy sensors in some establishments, this technology has not fully addressed the issue. Therefore, in pursuit of promoting continuous advancement and the implementation of innovations that enhance citizens' quality of life, we aim to demonstrate that the integration of software tools alongside these sensors contributes to optimizing the parking search process. This will benefit both drivers and parking area managers, as they can access real-time information on parking space availability.

Keywords: Gran Santo Domingo, parking, urban area, drivers, occupancy sensors, traffic congestion, real-time information.

	x
Tabla de contenidos	
Dedicatoria	ii
Agradecimientos	iv
Resumen	viii
Abstrat	ix
Lista de figuras	xvi
Lista de tablas	xxi
Capítulo I: Introducción e Información General	1
1.0 Introducción	2
1.1 Planteamiento del Problema	2
1.2 Situación Actual	4
1.3 Justificación del Problema	6
1.4 Importancia e interés del tema	6
1.5 Limitaciones	7
1.6 Hipótesis Preliminar	8
1.7 Objetivos	8
1.7.1 Objetivo General.	8
1.7.2 Objetivos Específicos.	8
1.8 Preguntas de investigación	9
Capítulo II: Marco Teórico y Estado del Arte	11

	xi
2.0 Introducción	12
2.1 Antecedentes y referencias	12
2.1.1 Trabajos de investigación relacionados.	13
2.1.1.1 Implementación de un prototipo para la gestión de sistemas de parqueo.	13
2.1.1.2 Diseño e implementación de un prototipo de sistema para parqueo utilizando una red de sensores inalámbricos.	14
2.1.1.3 Diseño de un sistema de gestión de zonas de parqueo disponible usando tecnologías IoT.	16
2.1.1.4 Sistema de gestión y automatización del acceso a un parqueadero.	17
2.1.2 Aplicaciones similares.	18
2.1.2.1 Parkopedia Estacionamiento.	18
2.1.2.2 Wazypark.	19
2.1.2.3 Wesmartpark.	19
2.2 Base Teórica	20
2.2.1 Optimización.	20
2.2.2 Movilidad vehicular.	20
2.2.3 Proceso de Búsqueda de Estacionamiento	21
2.2.4 Aplicaciones móviles.	22
2.2.4.1 Tipos de aplicaciones móviles.	22
2.2.4.2 Desarrollo de aplicaciones móviles.	24

	xii
2.2.5 Gran Santo Domingo	24
2.3 Base Legal	25
2.3.1 Reglamento de Estacionamiento Vehicular en Edificaciones.	25
2.3.1.1 Unidad de estacionamiento.	26
2.3.1.2 Espacio de estacionamiento.	26
2.3.1.3 Edificaciones Comerciales e Industriales.	27
2.3.1.4 Edificaciones para estacionamiento vehicular.	28
Capítulo III: Marco Metodológico	29
3.0 Introducción	30
3.1 Tipo de investigación	30
3.2 Método	30
3.3 Investigación Preliminar	31
3.4 Delimitación del problema	31
3.4.1 Área geográfica.	32
3.4.2 Tiempo.	32
3.4.3 Población y muestra.	32
3.4.4 Técnicas e Instrumentos.	33
3.4.5 Técnica de procesamiento de análisis de datos.	33
3.4.6 Fuentes de datos.	33
Capítulo 4: Plan de mercadeo y Análisis del entorno	34

4.0 Introducción al capítulo	35
4.1 Benchmarking	35
4.2 Mecanismo para poblar información al sistema	37
4.3 Modelo de negocio (Método Canvas)	38
4.4 Presupuesto	39
4.5 Retorno de la Inversión (ROI)	43
4.5.1 Cálculos y datos del retorno de inversión.	44
Capítulo 5: Análisis, presentación de Resultados y Conclusiones	45
5.0 Introducción al capítulo	46
5.1 Encuestas	46
5.1.1 Preguntas de la encuesta.	47
5.1.2 Conclusiones de la encuesta.	50
5.2 Resultados de la Hipótesis planteada	61
5.3 Verificación y evaluación de Objetivos	61
5.3.1 Verificación Objetivo General.	61
5.3.2 Verificación Objetivos Específicos.	62
5.3.3 Respuestas a las preguntas de investigación.	65
5.4 Conclusiones	67
5.5 Líneas Futuras de Investigación	68
Capítulo 6: Análisis y Diseño del Prototipo	70

6.0 Introducción al capítulo	71
6.1 Narrativa General	71
6.1.1 Objetivos de la Institución, Empresa o Sector al que está dirigido el Proyecto.	71
6.1.2 Breve descripción del sistema propuesto.	74
6.1.3 Objetivos del sistema o proyecto.	74
6.1.4 Innovaciones del sistema propuesto.	75
6.1.5 Ventajas y Beneficios.	76
6.2 Análisis FODA del sistema propuesto	77
6.3 Análisis funcional del sistema	78
6.3.1 Requerimientos funcionales.	78
6.3.2 Requerimientos no funcionales.	78
6.4 Diagramas de flujo de los procesos	79
6.5 Diagrama de contexto	88
6.6 Diagrama de Flujo de Datos (DFD) del sistema propuesto	88
6.7 Diseño de la Base de Datos	89
6.7.1 Esquema de la base de datos.	89
6.7.2 Relación de objetos.	92
6.7.3 Diccionario de datos del sistema.	94
6.8 Formato de pantallas para las E/S de datos del sistema	100
6.9 Diagrama jerárquico de programas y/o menús principales	108

6.10 Seguridad y Control	108
6.10.1 Políticas de acceso de seguridad.	108
6.10.2 Políticas de Backup sugeridas.	109
6.10.3 Descripción de los mecanismos de seguridad del sistema.	110
6.11 Descripción de programas	111
6.11.1 Tecnología de desarrollo a utilizar.	111
6.11.2 Módulos de los programas.	112
6.11.2.1 Módulo de autenticación (App Móvil).	112
6.10.2.2 Módulo de Parqueo.	113
6.12 Cronograma de actividades para el desarrollo del sistema	115
Conclusiones	119
Lista de referencias	122
Glosario de términos	130
Apéndice	141
Apéndice A. Preguntas de la encuesta	142
Apéndice B. Resultados de la encuesta	151
Vita	162

Lista de figuras

Figura 1. Mapa de ocupación en software de control de IngePark. Representación gráfica del nivel de uso de las plazas (rotación o tiempo de ocupación) en el tiempo determinado. (IngePark, s.f.)	5
Figura 2. Modelo de negocio aplicando el método Canvas.	38
Figura 4. Gráfico de la pregunta 4.	51
Figura 5. Gráfico de la pregunta 4 en relación al lugar de residencia - a.	52
Figura 6. Gráfico de la pregunta 4 en relación al lugar de residencia - b.	52
Figura 7. Gráfico de la pregunta 5.	53
Figura 8. Gráfico de la pregunta 5 en relación al rango de edad - a.	54
Figura 9. Gráfico de la pregunta 5 en relación al rango de edad - b.	54
Figura 10. Gráfico de la pregunta 6.	55
Figura 11. Gráfico de la pregunta 6 en relación al lugar de residencia - a.	56
Figura 12. Gráfico de la pregunta 6 en relación al lugar de residencia - b.	56
Figura 13. Análisis FODA del sistema propuesto.	77
Figura 14. Diagrama sobre formas de acceder a la aplicación.	79
Figura 15. Diagrama de registrar usuario.	80
Figura 16. Diagrama para inicio de sesión.	81
Figura 17. Diagrama para reestablecer contraseña.	82
Figura 18. Diagrama para editar perfil.	83

Figura 19. Diagrama para buscar establecimiento.	84
Figura 20. Diagrama para guardar establecimiento en favoritos.	85
Figura 21. Diagrama para reportar problemas.	86
Figura 22. Diagrama para registrar un establecimiento.	87
Figura 23. Diagrama de contexto del sistema propuesto.	88
Figura 24. Diagrama de Flujo de Datos (DFD) del sistema propuesto.	88
Figura 25. Objeto “AdminUserStructure”.	89
Figura 26. Objeto “CommerceUserStructure”.	90
Figura 27. Objeto “DriverUserStructure”.	90
Figura 28. Objeto “ScheduleStructure”.	91
Figura 29. Objeto “ParkingLevel”.	91
Figura 30. Objeto “ParkingStructure”.	91
Figura 31. Objeto “ReportIssueStructure”.	92
Figura 32. Pantalla de acceso a la aplicación móvil.	100
Figura 33. Pantalla de inicio de sesión.	101
Figura 34. Pantalla de registro.	102
Figura 35. Pantalla de recuperación de contraseña.	103
Figura 36. Pantalla de inicio donde se muestran las opciones.	104
Figura 37. Pantalla de listado de establecimientos con área de parqueo.	105
Figura 38. Pantalla de detalles sobre establecimiento seleccionado.	106

Figura 39. Pantalla de perfil de usuario.	107
Figura 40. Diagrama jerárquico de programas y/o menús principales.	108
Figura 41. Módulo de autenticación.	113
Figura 42. Módulo de parqueos.	114
Figura 43. Fase 1, 2 y 3 del cronograma de tareas - a.	115
Figura 44. Fase 4 del cronograma de tareas - b.	116
Figura 45. Cronograma de tareas representado en Diagrama de Gantt - c.	117
Figura 46. Cronograma de tareas representado en Diagrama de Gantt - d.	118
Figura 47. Encabezado de la encuesta.	142
Figura 48. Pregunta 1 de la encuesta.	143
Figura 49. Pregunta 2 de la encuesta.	143
Figura 50. Pregunta 3 de la encuesta.	144
Figura 51. Pregunta 4 de la encuesta.	144
Figura 52. Pregunta 5 de la encuesta.	145
Figura 53. Pregunta 6 de la encuesta.	145
Figura 54. Pregunta 7 de la encuesta.	146
Figura 55. Pregunta 8 de la encuesta.	146
Figura 56. Pregunta 9 de la encuesta.	147
Figura 57. Pregunta 10 de la encuesta.	147
Figura 58. Descripción de Sensores de Ocupación.	148

Figura 59. Pregunta 11 de la encuesta.	149
Figura 60. Pregunta 12 de la encuesta.	149
Figura 61. Pregunta 13 de la encuesta.	150
Figura 62. Pregunta 14 de la encuesta.	150
Figura 63. Gráfico de la pregunta 1.	151
Figura 64. Gráfico de la pregunta 2.	151
Figura 65. Gráfico de la pregunta 3.	152
Figura 66. Gráfico de la pregunta 4.	152
Figura 67. Gráfico de la pregunta 5.	153
Figura 68. Gráfico de la pregunta 6.	153
Figura 69. Gráfico de la pregunta 7.	154
Figura 70. Respuestas de la pregunta 7 sobre otros problemas o desafíos - a.	154
Figura 71. Respuestas de la pregunta 7 sobre otros problemas o desafíos - b.	155
Figura 72. Respuestas de la pregunta 7 sobre otros problemas o desafíos - c.	155
Figura 73. Gráfico de la pregunta 8.	156
Figura 74. Respuestas de la pregunta 9 - a.	156
Figura 75. Respuestas de la pregunta 9 - b.	157
Figura 76. Respuestas de la pregunta 9 - c.	157
Figura 77. Respuestas de la pregunta 9 - d.	158
Figura 78. Gráfico de la pregunta 10.	158

Figura 79. Gráfico de la pregunta 11.	159
Figura 80. Gráfico de la pregunta 12.	159
Figura 81. Gráfico de la pregunta 13.	160
Figura 82. Respuestas de la pregunta 14 - a.	160
Figura 83. Respuestas de la pregunta 14 - b.	161
Figura 84. Respuestas de la pregunta 14 - c.	161

Lista de tablas

Tabla 1. Análisis de Benchmarking sobre las funcionalidades generales.	36
Tabla 2. Análisis de Benchmarking sobre las funcionalidades para el perfil del conductor.	36
Tabla 3. Análisis de Benchmarking sobre las funcionalidades para el perfil del gestor del área de parqueo.	37
Tabla 4. Presupuesto general.	39
Tabla 5. Presupuesto de Recursos Humanos.	41
Tabla 6. Retorno de inversión (ROI) anualizado.	44
Tabla 7. AdminUserStructure.	94
Tabla 8. CommerceUserStructure.	95
Tabla 9. DriverUserStructure.	96
Tabla 10.. ScheduleStructure.	97
Tabla 11. ParkingLevel.	98
Tabla 12. ParkingStructure.	98
Tabla 13. ReportIssueStructure.	99

Capítulo I: Introducción e Información General

1.0 Introducción

Hoy en día, dentro de las zonas urbanas puede resultar un desafío y una tarea que consume mucho tiempo el hecho de encontrar un lugar para estacionar, debido al gran flujo de conductores que existe. La falta de lugares de estacionamiento, la congestión vehicular, los efectos negativos al medio ambiente y la pérdida de tiempo son algunos de los principales problemas que surgen a la hora de buscar parqueo. Por ello, al reconocer esta realidad se vuelve necesario realizar acciones a favor de un mejor funcionamiento para este proceso.

Este proyecto se dispone contribuir en la eficiencia durante la búsqueda de parqueo a través de una solución tecnológica dedicada a todos aquellos conductores, gestores de área de parqueo y agentes administradores del tráfico que en su día a día atraviesan por esta situación desde diferentes perspectivas.

Consideramos que esta propuesta puede ser de gran aporte sobre el congestionamiento vehicular que se vive actualmente en el Gran Santo Domingo, dado que puede brindar diferentes informaciones que servirían para evolucionar en el funcionamiento actual de la movilidad vehicular proporcionando beneficios como mejorar la calidad de vida de los ciudadanos, siendo este el más importante.

1.1 Planteamiento del Problema

Uno de los principales problemas que enfrenta el Gran Santo Domingo (la provincia del mismo nombre y el Distrito Nacional) es el modelo de tránsito vehicular actual. Según (Taveras, 2022) en su artículo titulado *La crisis en el sistema de transporte y un plan de acción para su mejora*, el transporte se ha vuelto un reto, dado que los niveles de congestión han generado una gran pérdida de tiempo en las vías públicas, que significan falta de productividad y afección en la calidad de vida de cada dominicano. Así mismo, la congestión del tránsito en las calles y

avenidas dentro de las metrópolis del país, se debe a la falta de cumplimiento de la Ley de Movilidad, Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial de la República Dominicana (No. 63-17); y al creciente parque vehicular donde cabe mencionar que se estima un movimiento de 3.5 millones de personas representando un tercio de la población total del país, según el director ejecutivo actual del Instituto Nacional de Tránsito y Transporte Terrestre (Intrant) Hugo Beras (De la Rosa, 2022).

Dentro de la misma idea, (Ramos, 2022) explica en su artículo *El Gran Santo Domingo se ahoga en la congestión vehicular* que:

La Asociación Nacional de Agencias Distribuidoras de Vehículos (Anadive) detalló que en el Distrito Nacional existen 700,607 unidades vehiculares representando el 31.7% de todos los vehículos que circulan en el país con una alta densidad de 472 automóviles por cada mil habitantes. Además, Anadive agrega que se registran 514,452 unidades de vehículos en Santo Domingo, lo que significa el 22.4% del parque automotor, es decir, un índice de 172 vehículos por cada mil habitantes, sin incluir la gran cantidad de motocicletas.

A nivel de parqueo, se reconoce que nunca hay espacios suficientes para satisfacer a la cantidad de vehículos que crece constantemente cada año. A pesar de esta situación, actualmente el Gran Santo Domingo no cuenta con un número de espacios de parqueo aceptable para el desarrollo que ha tenido la ciudad, ya que son extremadamente pocos los parqueos que muchos establecimientos suelen tener o pocas las edificaciones de parqueos que existen en la ciudad. Como consecuencia, los ciudadanos suelen optar por parquearse en las orillas de las calles provocando que los vehículos tengan que reducir su velocidad por falta de capacidad de circulación y por tanto generar más tráfico.

El hecho de que ciertos establecimientos como plazas comerciales, supermercados, tiendas o estadios no poseen un sistema de parqueo a favor del visitante donde se optimice este proceso, ha generado dificultades dentro del área de parqueo provocando disgustos, pérdida de tiempo, poca visibilidad y en ciertas ocasiones conflictos que van de la mano con la falta de educación vial que existe en el país. Así mismo, creando congestión dentro y alrededor de estos lugares que no solo afectan al tránsito vehicular, sino también a la conservación del medio ambiente a través del dióxido de carbono que expulsan los vehículos sumando al deterioro de la capa de ozono.

1.2 Situación Actual

En la actualidad, la búsqueda de parqueo se vuelve una situación estresante para las personas porque la gran mayoría de los establecimientos no cuentan con algún tipo de tecnología que permita eficientizar este proceso. Debido a esto, los visitantes tienden a invertir un tiempo indeterminado viendo cada espacio para encontrar una plaza libre donde se puedan parquear.

Sin embargo, existen ciertos establecimientos comerciales como Ágora Mall o edificaciones para parqueos como Parqueo Atarazana, que cuentan con un sistema de guiado y control de plazas basado en sensores de ocupación colocados en cada parqueo que permiten en la entrada visualizar la cantidad de estacionamientos disponibles según el nivel. También estos sensores se iluminan de color verde o rojo representando la disponibilidad o no de estos espacios para que los visitantes puedan saber con antelación si continuar con la búsqueda. Al mismo tiempo, estos sensores son gestionados a través de un software de control que permite visualizar en línea del estado las plazas tanto de forma gráfica como numérica agrupado por zonas, acceso a registro de todos los eventos del sistema con visualización en vivo de los mismos, visualizar la rotación, porcentaje de ocupación y tiempo medio, entre otras características (IngePark, s.f.).

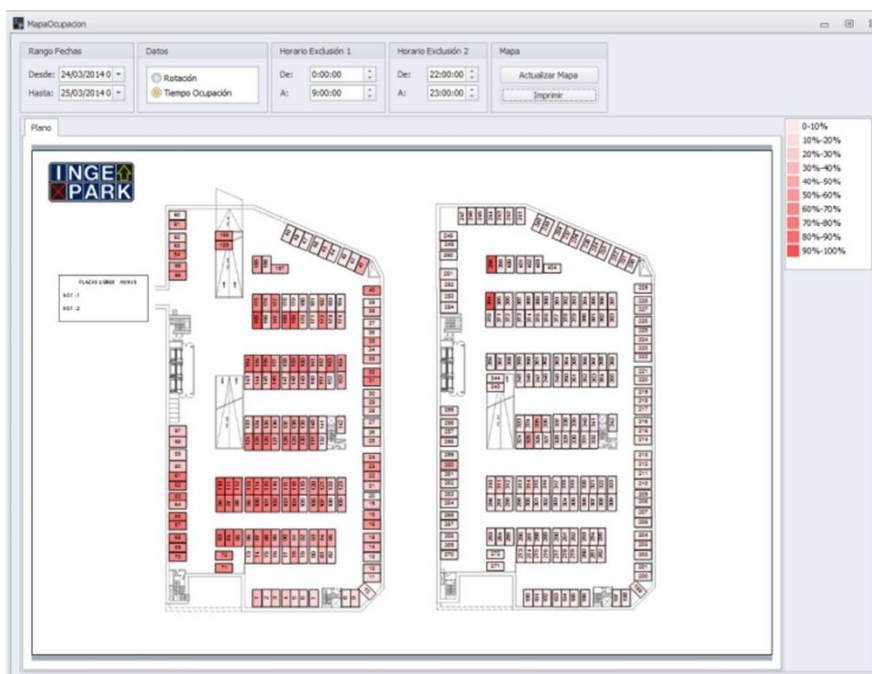


Figura 1. Mapa de ocupación en software de control de IngePark. Representación gráfica del nivel de uso de las plazas (rotación o tiempo de ocupación) en el tiempo determinado. (IngePark, s.f.)

Esta solución ha permitido reducir parte del tiempo que invertían las personas en la búsqueda de un parqueo, así como colaborar en el ahorro de combustible. Del mismo modo, esto ha traído otros beneficios como agilizar la rotación en zonas comerciales, disminuir la cantidad de evasión, minimizar la cantidad de CO2 liberado, entre otros. Por tanto, a partir de la explicación anterior, podemos reconocer que existen sistemas que permiten controlar los nodos sensores instalados dentro de un establecimiento, pero solo es de acceso para aquellos que gestionan el área de parqueo. El público general no cuenta con algún tipo de software que permita visualizar la disponibilidad y ubicación de parqueos en tiempo real.

Este proyecto busca representar el área de parqueo de un establecimiento para que los usuarios puedan ver el flujo de entrada, ocupación y salida de los visitantes, sin necesidad de

estar físicamente en el lugar. Todo esto a través de la sincronización del software con los sensores de ocupación instalados en los diferentes establecimientos.

1.3 Justificación del Problema

El desarrollo de una aplicación móvil que permita optimizar el proceso de búsqueda de parqueo a través de la visualización en tiempo real de la disponibilidad, es importante por los siguientes aspectos:

El Gran Santo Domingo cada vez está más actualizado en cuanto a sistemas o dispositivos que permitan eficientizar los procesos. El área de parqueo es una de las que ha sido beneficiada, dado que algunos establecimientos o edificaciones de parqueo han integrado sensores de ocupación con sistemas de monitoreo que permiten gestionar los espacios que poseen, donde los visitantes pueden ver en la entrada indicadores visuales que muestran la cantidad de espacios disponibles según el piso al que se dirijan.

A pesar de los aspectos positivos que ha traído la implementación de estos dispositivos, no ha sido suficiente para mejorar el proceso de búsqueda de parqueo para nosotros como visitantes y conductores. Por tanto, la realización de este proyecto se justifica por diferentes beneficios, tales como: reducción de la aglomeración vehicular dentro y en los alrededores del lugar, disminución de la contaminación que genera el dióxido de carbono expulsado por los vehículos y optimización general del área de parqueo.

1.4 Importancia e interés del tema

La importancia de este proyecto radica en que la misma resuelve diferentes aspectos relevantes dentro de la perspectiva de los actores que interactúen con el software. Por ello, podemos reconocer los siguientes:

- Los propietarios de parqueos podrán gestionar de forma más eficiente los espacios de estacionamiento que poseen, para así también hacer un mejor uso de sus recursos porque obtendrán información en tiempo real sobre el estado de ocupación de sus parqueos y así tomar decisiones informadas.
- Gracias a la aplicación móvil, los conductores o visitantes de los establecimientos o edificaciones de parqueos, obtendrán diferentes beneficios, tales como: visualización en tiempo real del flujo de parqueo de su interés sin tener que estar presentes, ahorro de combustible y la reducción de tiempo y estrés en la búsqueda de parqueo en áreas concurridas.
- La Dirección General de Seguridad de Tránsito y Transporte Terrestre (DIGESETT) tiene como representantes en las calles a la Autoridad Metropolitana de Transporte (AMET) siendo estos los agentes administradores de tráfico. Los mismos podrán hacer uso del software para monitorear el flujo de vehículos en las áreas de estacionamiento reconociendo patrones de aglomeración que permiten tomar mejores decisiones.

1.5 Limitaciones

Tomando en cuenta la población y el ambiente donde la propuesta será implementada, podemos destacar las siguientes limitaciones:

- Se limita al área del Gran Santo Domingo, es decir, Santo Domingo y Distrito Nacional.
- La utilización del software se limita a usuarios propietarios de equipos electrónicos inteligentes como teléfonos inteligentes o computadoras de cualquier tipo.

- El proyecto requiere que el usuario cuente con conexión a internet, dado que el proyecto se basa en desarrollar una aplicación móvil.
- Los sensores de ocupación deben estar encendidos para poder visualizar el estado de los parqueos en el software.

1.6 Hipótesis Preliminar

El uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación para fines de investigación, en combinación con las herramientas de software disponibles para vincular con sensores de ocupación, mejora el proceso y reduce el tiempo en la búsqueda de estacionamiento en el Gran Santo Domingo.

1.7 Objetivos

1.7.1 Objetivo General.

Estudiar y analizar la problemática en torno al proceso de búsqueda de estacionamiento en el Gran Santo Domingo con el fin de comprender sus causas y consecuencias, y optimizar este proceso a través de una herramienta tecnológica que permita mejorar la movilidad vehicular y la satisfacción del cliente.

1.7.2 Objetivos Específicos.

1. Investigar y comprender las causas y consecuencias relacionadas con las problemáticas asociadas al proceso de búsqueda de estacionamiento en el Gran Santo Domingo.
2. Realizar una investigación exhaustiva del estado del arte en cuanto a tecnologías y soluciones utilizadas para la optimización del proceso de búsqueda de estacionamiento en otras ciudades o contextos similares.

3. Diseñar, desarrollar e implementar un prototipo de aplicación móvil intuitiva y fácil de usar que permita a los usuarios visualizar la disponibilidad y ubicación de espacios de estacionamiento en tiempo real dentro del Gran Santo Domingo.
4. Realizar un análisis Benchmarking para comparar nuestra solución con las tecnologías y soluciones ya existentes en el mercado.
5. Evaluar y mostrar el retorno de la inversión (ROI) a partir del presupuesto establecido para demostrar el potencial de la solución propuesta.
6. Recopilar y analizar datos sobre la utilización de la aplicación y la satisfacción del usuario para identificar áreas de mejora y realizar ajustes en el sistema de búsqueda de estacionamiento.
7. Apoyar la gestión de parqueo de los diferentes establecimientos o edificaciones dedicadas a esto.
8. Disminuir el tiempo y congestión vehicular generado por la búsqueda de parqueo ineficiente.

1.8 Preguntas de investigación

1. ¿Existe una ley en República Dominicana sobre el estacionamiento vehicular?
2. ¿Cuenta el país con un reglamento sobre estacionamiento vehicular?
3. ¿Cuáles son los problemas más comunes que ocurren en el área de parqueo?
4. ¿Cuál es el tiempo promedio que las personas invierten para encontrar parqueo?
5. ¿Qué son los sensores de ocupación?
6. ¿Cuáles son los beneficios de mejorar la movilidad vehicular?
7. ¿Existen establecimientos o edificaciones de parqueo en el país que cuenten con sensores de ocupación?

8. ¿Los establecimientos o edificaciones de parqueo que poseen sensores de ocupación, cuentan con un software de control para estos dispositivos?
9. ¿Existe alguna herramienta de software dedicada a la búsqueda de parqueo?
10. ¿El país cuenta con alguna herramienta de software dedicada a la búsqueda de parqueo?

Capítulo II: Marco Teórico y Estado del Arte

2.0 Introducción

En la actualidad, la implementación de tecnologías en diferentes ámbitos se ha convertido en una necesidad para eficientizar procesos y mejorar la calidad de vida de los seres humanos. Por ello, la solución de diversos problemas en el mundo actual es el desarrollo de tecnologías como software o hardware.

Para realizar un proyecto de este tipo, es fundamental conocer trabajos de investigación anteriores dentro del área, ya que esto permitirá tener una idea clara sobre el alcance que han tenido y los desafíos que han enfrentado. Del mismo modo, es importante conocer tecnologías similares, para poder evaluar la utilidad y beneficios para los usuarios. También es necesario tener claros los conceptos relacionados con el proyecto para poder definir de forma adecuada su objetivo. Además, es importante saber las leyes y regulaciones relacionadas con el área o sector del proyecto para ser conscientes de lo que está establecido por ley.

En este contexto, la presente investigación tiene como objetivo el desarrollo de una aplicación móvil para optimizar el proceso de búsqueda de parqueo, lo cual resulta de gran importancia en la actualidad, debido al creciente número de vehículos en las metrópolis y la necesidad de aprovechar de manera más eficiente los espacios destinados al estacionamiento. Para lograr este objetivo, se llevará a cabo una revisión exhaustiva de trabajos de investigación anteriores, se evaluarán tecnologías similares, se definirán los conceptos relacionados y se analizarán las leyes y regulaciones pertinentes.

2.1 Antecedentes y referencias

La innovación y el progreso en cualquier campo requieren una comprensión profunda y actualizada de los avances y proyectos de investigación que ya se han realizado pero relacionados al nuestro. Esto es fundamental para crear soluciones innovadoras y satisfacer las

necesidades de los usuarios, dado que podemos aprender de sus fallos y recomendaciones. Además, debemos mantenernos al tanto de los avances y tendencias actuales para que nuestra solución este a la vanguardia de las tecnologías de hoy. Si no se tiene una idea clara de los proyectos de investigación y software existentes, se corre el riesgo de desarrollar soluciones ya existentes, lo que puede ser una pérdida de tiempo y recursos valiosos.

Por otro lado, estar informado sobre las últimas tendencias y tecnologías también puede inspirar nuevas ideas y enfoques innovadores para el desarrollo de software, además de proporcionar un marco de referencia para el desarrollo de nuevos proyectos y soluciones.

2.1.1 Trabajos de investigación relacionados.

2.1.1.1 Implementación de un prototipo para la gestión de sistemas de parqueo.

Este proyecto fue presentado por (Flores, 2015) a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, el cual consiste en disminuir la información respecto a la escasez de parqueos de una zona específica, evitando así la pérdida de tiempo buscando parqueos. Este se conecta vía internet o intranet, y su función es avisar al usuario si una persona está ocupando un espacio o no. Debido a que la sociedad consta de muchos vehículos privados, es necesario tener dicho control, a causa de que suelen existir muchos conflictos de distintas índoles. Puesto que, cuando llega la hora pico, encontrar una plaza libre se torna difícil, y más considerando los entornos de supermercados, universidades, centros comerciales, entre otros.

Se busca encontrar una información lineal donde tanto los usuarios como los administradores puedan monitorear los parqueos desde una red móvil. Utiliza una red de sensores inalámbricos que brinda garantía efectiva. Esta información se trabaja directamente vía WiFi, para así evitar trámites o trabajos civiles, de igual forma facilita la instalación. Permitiendo así que los partícipes de la red puedan darse cuenta automáticamente de cualquier cambio o

actualización. Cabe mencionar, que la metodología de diseño implementada fue la propuesta en Top-Down Network Design (Diseño Descendente de Redes) de Priscilla Oppenheimer.

Para concluir el estudio, (Flores, 2015) explica que la falta de espacio para parqueaderos en el campus actual no permite mejoras sustanciales con stickers. El sistema utiliza la tecnología de redes de sensores inalámbricos y requiere que los usuarios confirmen el uso de la plaza de parqueo a través de sus teléfonos inteligentes. Si el usuario no lo hace, el sitio aparece como "ocupado y no confirmado", pero el sistema registra que el usuario ingresó a las instalaciones de la Universidad. Además, se utiliza la minería de datos para descifrar patrones de uso de un recurso y patrones de comportamiento de los usuarios. El modelo de gestión también aumenta la seguridad ante el robo de vehículos ya que, si el vehículo sale de la plaza de parqueo, este estado se actualiza en el servidor y en los teléfonos inteligentes en tiempo real.

Las recomendaciones fueron sugerir el uso de un sistema de alimentación ininterrumpida de energía para los nodos y la realización de una etapa informativa para los usuarios sobre la seguridad que ofrece el sistema. Además, se propuso el diseño de una solución que incluya cámaras en los nodos y un sistema de reconocimiento de caracteres en el servidor para tomar fotos de las placas de los vehículos. Se recomienda el uso de un sistema de respaldo de datos y el reseteo del sistema cada 6 meses. Finalmente, se sugiere la incorporación de la opción de filtraje por MAC en cada Access Point para mejorar la seguridad del sistema.

2.1.1.2 Diseño e implementación de un prototipo de sistema para parqueo utilizando una red de sensores inalámbricos.

En el presente proyecto presentado por (Santamaría, 2016) para la Escuela Politécnica Nacional de Quito, de titulación se lleva a cabo la creación de un prototipo de sistema de parqueo mediante el uso de una red de sensores inalámbricos desarrollada con tecnología IPv6, siguiendo

el estándar 6LoWPAN y IEEE 802. Esta implementación incluye conceptos de redes inalámbricas, redes de sensores inalámbricos, el estándar 6LoWPAN, IEEE 802.15.4, así como el uso de nodos Waspote PRO v1.2 y el módulo sensor ultrasónico HC-SR04. La configuración tanto de hardware como del mismo software sobre los nodos sensores con el nodo Gateway, consta de lo siguiente: este se comunicaría con el pc que gestiona la red, implementando la aplicación que permite utilizar el módulo ultrasónico. Conectando así vía internet o intranet, tanto al usuario como al administrador.

Dentro de las conclusiones explicadas por el autor podemos destacar que esta tecnología de hardware, con bajo procesamiento de datos y consumo de energía, junto con una comunicación inalámbrica, permite la rápida instalación y mantenimiento del sistema. La aplicación de administración del prototipo permite obtener información sobre el estado de los espacios de parqueo, quién los está ocupando, agregar, editar o eliminar usuarios y nodos sensores. Además, el prototipo puede ser usado en ambientes donde existan otras redes con tecnología WiFi sin interferencia. La integración del sensor ultrasónico HC-SR04 en el nodo Waspote PRO v1.2 es una opción acertada debido a que toda la electrónica necesaria para su funcionamiento está incluida en la placa y el consumo de energía es muy reducido.

(Santamaría, 2016) recomienda utilizar diferentes tipos de sensores según el escenario de implementación, hacer un análisis de las tecnologías inalámbricas existentes en el lugar para reducir interferencias, utilizar un dispositivo Gateway robusto para asegurar conectividad confiable y eficiente, mantener el uso del lenguaje de programación C#, ubicar el nodo Gateway en un espacio abierto para una comunicación confiable y realizar un proyecto de ingeniería de software utilizando la metodología más adecuada para complementar el sistema de gestión de parqueadero con funcionalidades adicionales.

2.1.1.3 Diseño de un sistema de gestión de zonas de parqueo disponible usando tecnologías IoT.

De acuerdo a lo dicho por (Sánchez & Arboleda, 2017) a la Universidad Autónoma de Occidente de Santiago de Cali. Este método consiste en elaborar una aplicación móvil, mediante la cual los usuarios podrán tener información sobre los parqueos, sabrán qué cantidad está ocupada y que cantidad está disponible.

El objetivo de este proyecto es diseñar un sistema que permita la gestión del espacio disponible en un parking utilizando la tecnología IoT, el Internet de las Cosas. El sistema cuenta con una aplicación móvil donde se notifica al usuario sobre el estado de la plaza de aparcamiento, indicando el número de plazas ocupadas y el número de plazas disponibles. El proyecto se divide en 5 partes: planificación, desarrollo de concepto, diseño a nivel de sistema, diseño a nivel de detalle y desarrollo de prototipo alfa para validar el diseño ejecutado.

El resultado de este proceso es el diseño de todos los subsistemas que es necesario desarrollar para resolver el problema. Además, se obtendrá un prototipo casi real con todos los subsistemas completados para comprobar su comportamiento como sistema general. Estos resultados se proponen como una alternativa para desarrollar una futura implementación para la gestión de plazas de aparcamiento en diferentes estacionamientos que así lo requieran.

El proyecto pudo lograr su objetivo de diseñar e implementar un sistema de gestión de zonas de parqueo utilizando tecnología IoT. Los mismos pudieron diseñar un sistema que permite conocer el estado de todos los espacios dentro del parqueadero en todo momento, se diseñó una base de datos y un código para acceder a ella a través de dispositivos móviles. Llegaron a un prototipo alfa que comprobó el funcionamiento de los subsistemas separados y su

integración completa. Pero se proponen mejorar el aplicativo para futuras implementaciones reales con la colaboración de ingenieros de multimedia.

2.1.1.4 Sistema de gestión y automatización del acceso a un parqueadero.

(Cuzco, 2020) en su trabajo de grado para la Universidad Técnica del Norte en Ecuador, define el sistema de gestión y automatización como, el desarrollo de un sistema de reconocimiento de matrículas basado en técnicas de visión artificial. El objetivo es automatizar la entrada y salida de vehículos de un parking y una opción tecnológica a través del Internet de las Cosas que permite agilizar un proceso que dependía del control de un operador; optimización del tiempo, seguridad para los usuarios y gestión de la información a través de la web.

El estudio es parte de un algoritmo de detección de objetos centrado en el vehículo para obtener la información de la matrícula. El sistema recopila información disponible en el exterior, reconoce el vehículo, procesa la información proveniente del algoritmo a través de una computadora y recibe los datos de las matrículas, que se almacenan en una base de datos alojada en Internet. El autor desarrolló una aplicación móvil en la plataforma Android Studio compatible con la mayoría Dispositivos móviles actuales, la aplicación permite la gestión y visualización de la información existente en la base de datos, la cual se divide en: registro de entrada y salida de vehículos y el número de plazas de aparcamiento disponibles en tiempo real a través de dispositivos inteligente. Se ejecuta un plan de pruebas para evaluar el sistema en cada uno de sus módulos tiene en cuenta diversas variables como: condiciones meteorológicas, posición y distancia la cámara y la unidad de procesamiento de información, para la validación del reconocimiento de matrículas.

El trabajo de investigación concluye que las condiciones óptimas para la adquisición de imágenes en un sistema de reconocimiento de placas vehiculares, que incluyen una distancia de 3

metros entre la cámara y el vehículo, una inclinación de 45° de la cámara y consideraciones sobre las condiciones climáticas. Se decide utilizar una cámara web debido a su facilidad de programación y compatibilidad con el ordenador y software de desarrollo. La aplicación móvil desarrollada permite visualizar la disponibilidad de espacios en el parqueadero y la eficiencia del sistema alcanzó el 85% en pruebas realizadas en condiciones climatológicas soleado y nublado.

Por último, (Cuzco, 2020) propone llevar a cabo una investigación de dispositivos inalámbricos para mejorar el rendimiento del sistema de reconocimiento de matrículas. Además, sugiere explorar algoritmos de reconocimiento de objetos para reducir el tiempo de respuesta del sistema. También se sugiere la implementación de cámaras de alta resolución para mejorar la eficiencia del sistema. Finalmente, se propone desarrollar una aplicación móvil que incluya la opción de pago del servicio de parqueadero a través de dinero electrónico.

2.1.2 Aplicaciones similares.

2.1.2.1 Parkopedia Estacionamiento.

Las fases iniciales incluirían datos de estacionamiento global que cubran ubicaciones dentro y fuera de la calle, así como la capacidad de reservar y pagar espacios de estacionamiento desde el interior del vehículo, además se espera que los lanzamientos futuros agreguen servicios de carga de vehículos eléctricos.

Proporciona una plataforma sólida y personalizable que permite a las empresas de todo el mundo ofrecer opciones de reserva en tiempo real en múltiples categorías, como cenas, alojamiento, atracciones, eventos, combustible, estacionamiento y compras (Omeñaca, 2023).

Esta plataforma está diseñada para integrarse perfectamente con los sistemas de información y entretenimiento, aplicaciones móviles y asistentes de voz de los fabricantes de

automóviles. Esto simplifica el proceso de agregar servicios conectados en el vehículo para los fabricantes de automóviles, brindando valor agregado a los conductores a través de capacidades conectadas innovadoras.

2.1.2.2 Wazypark.

De acuerdo con (Martínez, 2017), Wazypark es un startup creado para resolver el problema del aparcamiento en las grandes ciudades. Ahora bien, (Autoland, s.f.) explica que Wazypark se basa principalmente en la colaboración ciudadana. A través de la aplicación, los conductores pueden notificar incidentes como presencia policial, robo o asalto a un vehículo, e incluir fotos que muestren daños, ventanas abiertas o multas, por ejemplo.

Por otro lado, los usuarios acumulan puntos canjeables por gasolina, comida a domicilio, gafas de sol o descuentos en el paso por la ITV.

2.1.2.3 Wesmartpark.

De acuerdo a la información obtenida de Hablemos de empresas por (Gamez, 2017) encontramos que, WeSmartPark es una aplicación que conecta a las personas con plazas de aparcamiento gratuitas con las que necesitan aparcar.

El startup ha participado en la segunda edición del programa BStartUp 10 impulsado por Inspirit de Dídac Lee y cuenta con inversores como BstartUp10 (Banco Sabadell), Repsol, B4Motion (Bergé Automoción) y Metaprop NYC, además de varios business angels. Hasta la fecha han cerrado tres rondas de financiación: la primera en 2013-15 con la aportación de amigos, familiares y fundadores (amigos, familia y fondos propios), FFF y diversos business angels; el segundo en 2016 con la inversión de business angels; y el último en 2017 con la entrada de Repsol, B4 y Metaprop.

Su valor diferencial radica en su tecnología, ya que a diferencia de otros servicios que ayudan a las propiedades a alquilar sus espacios vacíos, WeSmartPark no solo abre la puerta, sino que también gestiona el espacio interior y sigue lo que sucede en los espacios en tiempo real. Esto les permite realizar muchas operaciones en un mismo espacio con total seguridad para propietarios y usuarios.

2.2 Base Teórica

2.2.1 Optimización.

(Downey, 2022) en su artículo sobre Optimización explica que la misma es un proceso que implica realizar cambios en un sistema o proceso existente con el objetivo de aumentar la frecuencia de resultados favorables y reducir la ocurrencia de resultados no deseados. En el contexto del análisis técnico, la optimización se logra ajustando las variables utilizadas en dicho análisis para mejorar la eficacia del proceso. Cabe destacar que cada proceso de optimización se basa en ciertas suposiciones acerca de las variables del mundo real involucradas.

Downey también redacta que es importante resaltar que la optimización puede tener múltiples enfoques y caminos, dependiendo de las suposiciones subyacentes adoptadas en la estrategia de optimización. En última instancia, el objetivo es lograr una mejora significativa en los resultados obtenidos, haciendo que el proceso sea más efectivo y eficiente en la búsqueda de soluciones óptimas.

2.2.2 Movilidad vehicular.

Según la definición de (Hernández, 2021), la *movilidad vehicular* implica la realización eficiente de desplazamientos de personas y mercancías desde un punto de origen hasta un destino, mediante diferentes medios de transporte, tales como: caminar, conducir un vehículo, utilizar una bicicleta o el transporte público. Pero este se diferencia del *tránsito vehicular* porque

este último se refiere simplemente a la movilización de personas, animales o vehículos por una vía pública o privada.

Hernández también menciona los principales enemigos de la movilidad, los cuales son: vías deterioradas, alto flujo de vehículos en la vía de tránsito, parque automotor antiguo y en mal estado, transporte urbano ineficiente, falta o mala señalización, semáforos insuficientes u obstáculos, falta de cultura ciudadana, infraestructura vial insuficiente, deterioro urbano, crecimiento poblacional sin planeación y falta de presupuesto. Sin embargo, agrega que algunas opciones para mejorar la movilidad en las ciudades son: articulación entre el transporte público colectivo, el transporte urbano masivo y los medios alternativos de transporte; fomentar el uso de la bicicleta y el transporte público; y fomentar el trabajo cercano al hogar. Todo esto genera ciertos beneficios como mejorar la calidad de vida de los habitantes, atraer turistas, seguridad vial y ciudadana, accesibilidad, desarrollo, mejor atención a urgencias, entre otros.

2.2.3 Proceso de Búsqueda de Estacionamiento

El proceso de buscar de estacionamiento consiste en una serie de acciones que deben realizar los conductores para encontrar un espacio donde ubicar su vehículo. Este proceso puede ser influenciado por diferentes factores como lugar, hora del día, congestionamiento, entre otros aspectos. Los pasos para realizar este proceso se pueden resumir de la siguiente forma:

1. Identificar necesidad: el conductor se ve en la necesidad de estacionar su vehículo a causa de que ha llegado a su destino. Al llegar, ciertos establecimientos otorgan un boleto para validar su entrada y salida.
2. Búsqueda visual: el conductor hace un recorrido por el área de estacionamiento del establecimiento o edificación de parqueo de su interés para encontrar un espacio libre.

3. Elección del espacio: una vez que encuentra un espacio de estacionamiento disponible, el conductor debe tomar decisiones sobre su conveniencia y seguridad. Considera factores como el tamaño del espacio, las regulaciones de estacionamiento, la cercanía al destino y la seguridad del área.
4. Maniobra de Estacionamiento: el conductor realiza las maniobras necesarias para estacionar el vehículo en el espacio elegido de manera segura y adecuada, evitando colisiones con otros vehículos y obstáculos.
5. Finalización del Proceso: una vez estacionado el vehículo, el proceso de búsqueda de parqueo finaliza, y el conductor puede dirigirse a su destino o realizar las actividades planificadas. Pero no puede olvidar que, si recibió un boleto, el mismo debe ser devuelto a la hora de la salida o usarse para realizar el pago del tiempo en el área de parqueo.

2.2.4 Aplicaciones móviles.

(Microsoft, ¿Qué es el desarrollo de aplicaciones móviles?, s.f.) explica que una aplicación móvil es aquella que se ejecuta en dispositivos electrónicos portátiles tales como teléfonos inteligentes, tabletas, ordenadores portátiles, relojes inteligentes, lectores electrónicos y consolas de juegos portátiles. Estas aplicaciones engloban el software nativo de estos dispositivos, así como también sistemas operativos, las plataformas y los lenguajes comunes que admiten esos dispositivos.

2.2.4.1 Tipos de aplicaciones móviles.

Según (Microsoft, ¿Qué es el desarrollo de aplicaciones móviles?, s.f.) el tipo de aplicación móvil no hace referencia a lo que la misma permite hacer a los usuarios, sino más bien a como esta será compilada. Estos son los siguientes:

- **Aplicaciones nativas:** son específicas para una determinada plataforma, como Android o iOS. Se ejecutan directamente en el sistema operativo del dispositivo y utilizan los lenguajes y marcos de trabajo que proporciona la plataforma. Además, las mismas suelen tener pleno acceso a todas las funciones y al hardware de los dispositivos en los que se ejecutan.
- **Aplicaciones multiplataforma:** están diseñadas para ejecutarse en varias plataformas, como Android o iOS. Se desarrollan utilizando un lenguaje de programación y un marco de trabajo comunes, lo que permite reutilizar el código en varias plataformas. Las mismas también suelen no ser tan rápidas ni fluidas como las aplicaciones nativas, pero pueden ser una buena opción para las empresas que necesitan desarrollar una aplicación para varias plataformas.
- **Aplicaciones web progresivas (PWAs):** son aplicaciones web que se pueden instalar en el dispositivo del usuario y que se pueden utilizar como si fueran aplicaciones nativas. Las PWAs se ejecutan en el navegador web del dispositivo y pueden acceder a las funciones del dispositivo, como la cámara, el GPS y el acelerómetro. Las mismas suelen ser más rápidas y fluidas que las aplicaciones web tradicionales, y pueden proporcionar una experiencia de usuario más cercana a la de las aplicaciones nativas.
- **Aplicaciones híbridas:** son una combinación de aplicaciones nativas y aplicaciones web. Se desarrollan utilizando un lenguaje de programación y un marco de trabajo nativos, pero se ejecutan en un marco web. Las mismas suelen tener un mejor rendimiento que las aplicaciones web tradicionales, pero no son tan rápidas ni fluidas como las aplicaciones nativas.

2.2.4.2 Desarrollo de aplicaciones móviles.

(IBM, ¿Qué es el desarrollo de aplicaciones móviles?, s.f.) describe el desarrollo de aplicaciones móviles como el proceso de crear un software para teléfonos inteligentes, tabletas, entre otros; para sistemas operativos como Android e iOS. (Microsoft, ¿Qué es el desarrollo de aplicaciones móviles?, s.f.) explica que el mismo abarca todos los procesos de creación y lanzamiento de una aplicación móvil, o específica, dado que hace referencia a la codificación y la implementación de la aplicación.

Microsoft también explica que las fases del proceso de desarrollo de aplicaciones móviles son: estrategia, planificación, diseño, desarrollo, prueba y lanzamiento. Además, agrega que por lo general las organizaciones invierten de tres a nueve meses para la creación de una aplicación móvil, tomando en cuenta que el ámbito y las características propias de la aplicación influyen significativa en los plazos del proceso de desarrollo.

2.2.5 Gran Santo Domingo

República Dominicana cuenta con diferentes provincias, pero el Gran Santo Domingo (GSD) es de suma importancia para el país, dado que según como explica el (Periódico HOY, 2012), el GSD fue establecido en 2007 como el conjunto entre el Distrito Nacional, la provincia de Santo Domingo y el Municipio de Bajos de Haina, convirtiéndose en el principal conglomerado urbano del país, donde sus dinámicas económicas, territoriales y urbanas vuelven esta área una sola estructura territorial de carácter metropolitano.

Según los datos del censo nacional del 2010 presentados por la Oficina Nacional de Estadística (ONE), GSD tenía una población total de 3.5 millones de habitantes, representando un 37% del total del país. Además de poseer una extensión territorial total de 1,420 km² de los cuales 292.79 km² son urbanos.

2.3 Base Legal

Actualmente en la República Dominicana no existe una ley que avale o explique y profundice los parqueaderos. Sin embargo, la ley que se utiliza y está como referencia es la Ley No. 63-17, de Movilidad, Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial de la República Dominicana. Debido a que esta es la que rige y organiza todo lo relacionado a los vehículos de motor, motocicletas, e instituciones alusivas al tema, dígase INTRANT o DIGISETT.

Aunque la ley no regula los parqueaderos directamente, existen artículos dentro de la misma que explican las funciones y reglamentos que deben cumplir los conductores.

En el marco legal, visualizando la ley protagonista, está subdividida por capítulos, en el segundo capítulo se detallan los reglamentos a seguir al momento de los parqueaderos de vehículos de motor.

En el artículo 339, se establecen los reglamentos esenciales y generales que utilizarán las instituciones que coordinan el transporte público y privado. Dentro de los reglamentos están: los reglamentos para usuarios, reglamentos para la capacitación y educación vial, reglamentos para el uso de sistemas alternativos de energía en los vehículos de transporte, entre otros.

2.3.1 Reglamento de Estacionamiento Vehicular en Edificaciones.

Según como se redacta en (Reglamento para estacionamiento vehicular en edificaciones, 1989), la Dirección General de Reglamentos y Sistemas (DGRS), creó la segunda edición del reglamento de estacionamientos, luego de haberse cumplido la primera y añadiendo aspectos faltantes. Este reglamento fue hecho con la finalidad de obtener mejores resultados en los proyectos de incremento o ampliaciones tanto horizontales como verticales, incluyendo las remodelaciones de construcciones, y los aparcamientos en lugares públicos y privados.

Este reglamento tiene como objetivo, disponer de las características esenciales que se deben cumplir en los diseños de estacionamientos ideales para alojar los vehículos de los usuarios y/o habitantes de las edificaciones ya proyectadas para construirse, estas pueden estar en las áreas urbanas o suburbanas dentro del país, todo esto de acuerdo a la cantidad de vehículos esperados por zona, o por construcción.

Estas reglamentaciones son hábiles para todas las construcciones que conlleven un espacio de parqueo para los usuarios. Las áreas estarán aparte de las zonas limitadas de la vía pública. Las construcciones con dichas características deberán cumplir con las normas y requisitos para el funcionamiento y la conexión de dichas áreas.

2.3.1.1 Unidad de estacionamiento.

La unidad de estacionamiento es el área que comprende los espacios de estacionamientos requeridos separados por un pasillo de circulación, dentro de un área específica para estacionar (Reglamento para estacionamiento vehicular en edificaciones, 1989). Está compuesta de cinco partes que son: la vía local, el área neta, el pasillo, las edificaciones de uso público, y por último las edificaciones de servicios esenciales. Dentro de este último grupo, se consideran esenciales: grupo *a* colegios, escuelas, bibliotecas y universidades. Grupo *b* centros de salud, asilos, hospitales y centros médicos. Grupo *c* cines, auditorios, teatros y estadios. Grupo *d* bancos, oficinas comerciales, entre otros. Grupo *e* tiendas, restaurantes, supermercados, entre otros. Y por último grupo *f* hostales, hoteles, entre otros.

2.3.1.2 Espacio de estacionamiento.

Como el (Reglamento para estacionamiento vehicular en edificaciones, 1989) explica, un espacio de estacionamiento es un área delimitada con marcas en el pavimento y otros, donde un vehículo puede ser estacionado cómodamente dentro de un área específica para estacionar. El eje

de este espacio puede formar un ángulo de 60° y 90° con la dirección del pasillo de circulación que corresponde a la misma.

El reglamento desglosa distintos tipos de parqueos o estacionamientos, los cuales son los siguientes:

1. Estacionamiento en línea sencilla o línea recta. Aquel estacionamiento que tiene al lado una cuneta y el vehículo debe estar en posición recta para no ocasionar daños.
2. Estacionamiento tipo enllavado. El área al lado de la cuneta, es decir, el lado no utilizable como espacio de estacionamiento coincide con el eje de la cavidad alterna.
3. Estacionamiento tipo arenque. Consiste en que el espacio no utilizable de este parqueo, viene a ser parte del parqueo continuo consiguiendo entonces que los ejes perpendiculares coincidan entre sí.

2.3.1.3 Edificaciones Comerciales e Industriales.

Las edificaciones comerciales e industriales están compuestas desde algunos tipos muy genéricos, hasta los más específicos. Comprende las oficinas generales, los bancos comerciales, distintas asociaciones tanto de ahorros, como de préstamos, e instituciones crediticias. Sin embargo, se hará énfasis en los edificios comerciales.

Dentro de los edificios comerciales, existe una cantidad específica de parqueos para vehículos de motor, también, detalla el por ciento de esa cantidad que se debe dejar para las motocicletas. Los edificios primordiales son: edificios industriales, casas de huéspedes, hoteles (tanto en zonas urbanas como en suburbanas), almacenes, y por último tiendas, que funcionen para distribuir productos al por mayor, dígame mercados, súpermercados, entre otros. Este último, las tiendas, cuentan que por cada 25 m² o 30 m² debe haber un espacio de estacionamiento, y un

15% de esos espacios para motocicletas (Reglamento para estacionamiento vehicular en edificaciones, 1989).

2.3.1.4 Edificaciones para estacionamiento vehicular.

Al crear o diseñar un espacio para estacionamiento vehicular, es necesario considerar varias cosas: la cantidad de espacios para parqueos, los tipos de estacionamientos que se harán, los tipos de diseños de vehículos, y las dimensiones mínimas que son requeridas, dígase entradas, las salidas, y la circulación interna (Reglamento para estacionamiento vehicular en edificaciones, 1989). En caso de que el proyectista tome en cuenta a personas con limitantes, entonces ahí, se le agregarán valores diferentes a la construcción de los parqueos.

Capítulo III: Marco Metodológico

3.0 Introducción

El proyecto busca solucionar la problemática en torno al proceso de búsqueda de parqueo en el Gran Santo Domingo a través del desarrollo de un software. Por tanto, después de conocer el contexto en que se basa este proyecto de investigación, veremos a continuación el conjunto de técnicas, herramientas y procedimientos que utilizaremos para llevar a cabo una investigación de manera sistemática y rigurosa teniendo como objetivo garantizar la validez y fiabilidad de los resultados obtenidos.

3.1 Tipo de investigación

A partir de la problemática explicada y el enfoque que tiene el proyecto, se lleva a cabo la metodología de investigación aplicada tecnológica, dado que la solución es un software de aplicación directa en la sociedad que tiene como objetivo el avance y beneficio de la misma. Según (Razo, 2011) en el apéndice *Metodología de la investigación tecnológica*, este tipo de investigación consiste en la aplicación de un conjunto de conocimientos, técnicas y procesos, fundados por la ciencia, es decir, investigación pura, donde su resultado es la producción de una solución que tenga como finalidad transformar e innovar en la vida de los diferentes actores de la sociedad.

3.2 Método

Después de presentar la propuesta de investigación, se requieren de las siguientes etapas para completar esta investigación:

1. Identificar la problemática que afecta al desarrollo de la movilidad vehicular y proceso de búsqueda de parqueo en el Gran Santo Domingo.

2. Desarrollar el proyecto de investigación para recolectar información relevante y de calidad, interpretar los datos obtenidos y analizar de forma exhaustiva para llegar a conclusiones de los resultados.
3. El desarrollo del proyecto también está basado en encuestas por medios digitales para recopilar diferentes tipos de información como conocimiento de la sociedad, experiencia, interés en la solución, sugerencias, entre otros.
4. Para culminar, se realizará una retroalimentación del proceso transcurrido para analizar los resultados y elaborar conclusiones finales.

3.3 Investigación Preliminar

El punto de inicio para realizar la investigación preliminar de este proyecto sería con la investigación exploratoria, dado que con ella podremos identificar elementos claves sobre el área de parqueo para concentrar el tema en el enfoque que buscamos gracias a entrevistas, encuestas, observación y análisis de documentos.

A partir de la investigación anterior podemos aplicar el tipo descriptivo para obtener información detallada y precisa sobre los problemas que rodea el proceso de búsqueda de parqueo exponiendo las situaciones que viven los conductores, gestores de parqueos y administradores del tráfico. Con la misma vamos a describir y analizar este fenómeno a partir de su naturaleza, alcance, propiedades, dimensiones, distribución y otros aspectos relevantes.

3.4 Delimitación del problema

El tráfico vehicular es un problema cada vez más común en las grandes ciudades, y el Gran Santo Domingo, no es la excepción. Con más de un millón de vehículos circulando por sus calles, la búsqueda de estacionamiento se convierte en una molestia diaria para muchos conductores. En este contexto, surge la necesidad de desarrollar un software que permita

optimizar el proceso de búsqueda de parqueo y mejorar el tránsito en la ciudad. Este proyecto de investigación se enfoca en la implementación de dicha solución tecnológica, que tiene como objetivo principal beneficiar a la sociedad.

3.4.1 Área geográfica.

A pesar de que este proyecto busque expandirse a largo plazo, el mismo será realizado en una primera etapa de lanzamiento dentro del área geográfica del Gran Santo Domingo, República Dominicana. Debido a que el proyecto busca desarrollarse primero en las metrópolis del país donde se presentan mayores aglomeraciones y congestionamientos de tránsito vehicular.

3.4.2 Tiempo.

El tiempo estipulado para la realización de este proyecto de investigación está contemplado para un periodo de ocho meses, siendo el total entre las materias para el desarrollo del proyecto final.

3.4.3 Población y muestra.

De acuerdo con Anadive, el Gran Santo Domingo abarca un total de 1,215,059 unidades vehiculares. Según la cantidad que tiene cada parte, el Distrito Nacional representa un 31.7% de todos los vehículos que circulan en el país y Santo Domingo un 22.4%, esto sin tomar en cuenta el gran volumen de motocicletas existentes.

A partir de estas estadísticas, la población del proyecto viene determinado por todos aquellos conductores que se trasladan en las calles del Gran Santo Domingo y la muestra está limitada por los conductores que constantemente visitan establecimientos con área de parqueo o edificaciones dedicadas a parqueo.

3.4.4 Técnicas e Instrumentos.

A través de una encuesta en línea, se van a realizar una serie de preguntas dirigidas a la mayor cantidad de personas que conduzcan o sean usuarios de vehículos privados en el Gran Santo Domingo. De igual forma se va a implementar la técnica de la observación dentro de las áreas de estacionamiento para plasmar este conocimiento y conclusiones en la investigación y diseño del software.

3.4.5 Técnica de procesamiento de análisis de datos.

En el proyecto se va a implementar un análisis cualitativo a los datos obtenidos gracias a los encuestados del Gran Santo Domingo. Estas informaciones recopiladas van a ser organizadas para identificar diferentes patrones o tendencias dentro de las respuestas. Este análisis permitirá llegar a conclusiones basadas en un levantamiento que busca expresar a fondo los problemas alrededor de la búsqueda de parqueo.

3.4.6 Fuentes de datos.

La recolección de datos estará compuesta por fuentes en línea o a través del Centro de Recuerdos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI) de Unibe donde podremos encontrar revistas, artículos, libros, periódicos, investigaciones pasadas y las encuestas al público meta. Estas fuentes son ideales porque proporcionan la mayor cantidad de información útil y de valor para los diferentes temas que serán desarrollados en el proyecto de investigación.

Capítulo 4: Plan de mercadeo y Análisis del entorno

4.0 Introducción al capítulo

Cuando comenzamos un proyecto, es importante realizar el plan de mercado y el análisis de entorno para crear un plan estratégico que entienda las tendencias, aproveche las oportunidades y reduzca los riesgos considerando aspectos socioeconómicos, políticos y culturales en el que se desenvolverá el mismo. El modelo de negocio es un elemento clave para definir cómo el proyecto generará ingresos y cuál es su propuesta de valor. También es fundamental la elaboración de un presupuesto y la estimación del retorno de inversión para asegurar que el proyecto sea sostenible y rentable a largo plazo.

En este sentido, dentro del capítulo se desglosa el plan del mercado y análisis de entorno, así como definir el modelo de negocio y realizar un adecuado presupuesto y retorno de inversión para asegurar el éxito y la rentabilidad del proyecto.

4.1 Benchmarking

Actualmente existen softwares en el mercado que están diseñados para facilitar la reserva de estacionamiento en espacios privados, pero nuestra propuesta va más allá por su enfoque único y oportuno. Buscamos ofrecer soluciones innovadoras que aborden las necesidades de la búsqueda de parqueo en cualquier lugar, incluyendo zonas públicas y comerciales, y hacerlo de la manera más eficiente y accesible para todos. Por eso, creemos que nuestra propuesta es única y puede ser una herramienta valiosa para mejorar el tránsito en el Gran Santo Domingo.

Dentro de las muchas aplicaciones para reversa de parqueo, seleccionamos StopHero como punto de comparación, dado que cuenta con algunas similitudes en relación a nuestra propuesta. A continuación, podemos ver las funcionalidades:

Tabla 1.

Análisis de Benchmarking sobre las funcionalidades generales.

Funcionalidades generales	ParkingDom	StopHero
Mostrar la disponibilidad de los parqueos (cantidad total, ocupados o disponibles)	Sí	No
Visualización de eventos en tiempo real (disponibilidad de parqueo)	Sí	No
Sistema operativo	Solo disponible para Android o iOS	Solo disponible para Android o iOS
Sensores	Sincronización con sensores de ocupación	No se sincroniza con sensores

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2.

Análisis de Benchmarking sobre las funcionalidades para el perfil del conductor.

Funcionalidades para perfil conductor	ParkingDom	StopHero
Información de los establecimientos o edificaciones (horario, ubicación y características)	Sí	Sí
Guardar en favoritos el establecimiento o edificación de parqueo deseado	Sí	Sí
Notificaciones sobre estado del establecimiento o edificación de interés (flujo vehicular o de visitas)	Sí	No
Reporte de problemas	Sí	Sí

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3.

Análisis de Benchmarking sobre las funcionalidades para el perfil del gestor del área de parqueo.

Funcionalidades para perfil gestor	ParkingDom	StopHero
Registro de todos los eventos en el área de parqueo	Sí	No
Estadísticas (tiempo promedio de ocupación, horarios, etc.)	Sí	No

Fuente: Elaboración propia.

4.2 Mecanismo para poblar información al sistema

Este proyecto, como ya hemos mencionado y explicado, será un software dirigido a los conductores del Gran Santo Domingo (Distrito Nacional y Santo Domingo) al momento de su lanzamiento, específicamente para aquellos que visitan con regularidad establecimientos con área de parqueo o edificaciones dedicadas a este propósito. También se toman en cuenta a los gestores de estas áreas y a los agentes administradores del tráfico. Por tanto, en primera instancia se va presentar la aplicación móvil a todos aquellos establecimientos que tengan sensores de ocupación en el área de estacionamiento para que estos busquen formar parte del negocio. Luego, a todos aquellos que no dispongan de estos dispositivos, pues los motivaríamos para que sean implementados dentro del área y así también se unan al proyecto.

Después de obtener una cantidad considerable de lugares importantes dentro de la metrópolis, se procede a presentar la aplicación a las entidades del gobierno relacionadas con la movilidad y el transporte, tales como: INTRANT, Parquéate RD y DIGESETT; de los cuales queremos el permiso para integración de las edificaciones públicas de parqueo por pagos que tengan sensores.

Lo explicado anteriormente, desglosa el origen de la información que permitirá dar inicio a la publicación del software. Por consiguiente, con el objetivo de aumentar la visibilidad de nuestra aplicación móvil, estamos planeando crear una campaña publicitaria en las redes sociales más populares del momento. Para ello, buscamos implementar diversas estrategias que nos permitan llegar a la audiencia meta. Una de ellas consiste en crear publicaciones y videos que muestren los beneficios y características de nuestra aplicación. También buscamos colaborar con influenciadores, que puedan hablar de nuestra aplicación y compartir sus experiencias en sus perfiles, lo cual podría generar un mayor interés y confianza en nuestra propuesta. En definitiva, nuestra idea es aprovechar al máximo las oportunidades que brinda el marketing digital, para dar a conocer nuestro software y lograr un mayor alcance en la comunidad virtual.

4.3 Modelo de negocio (Método Canvas)

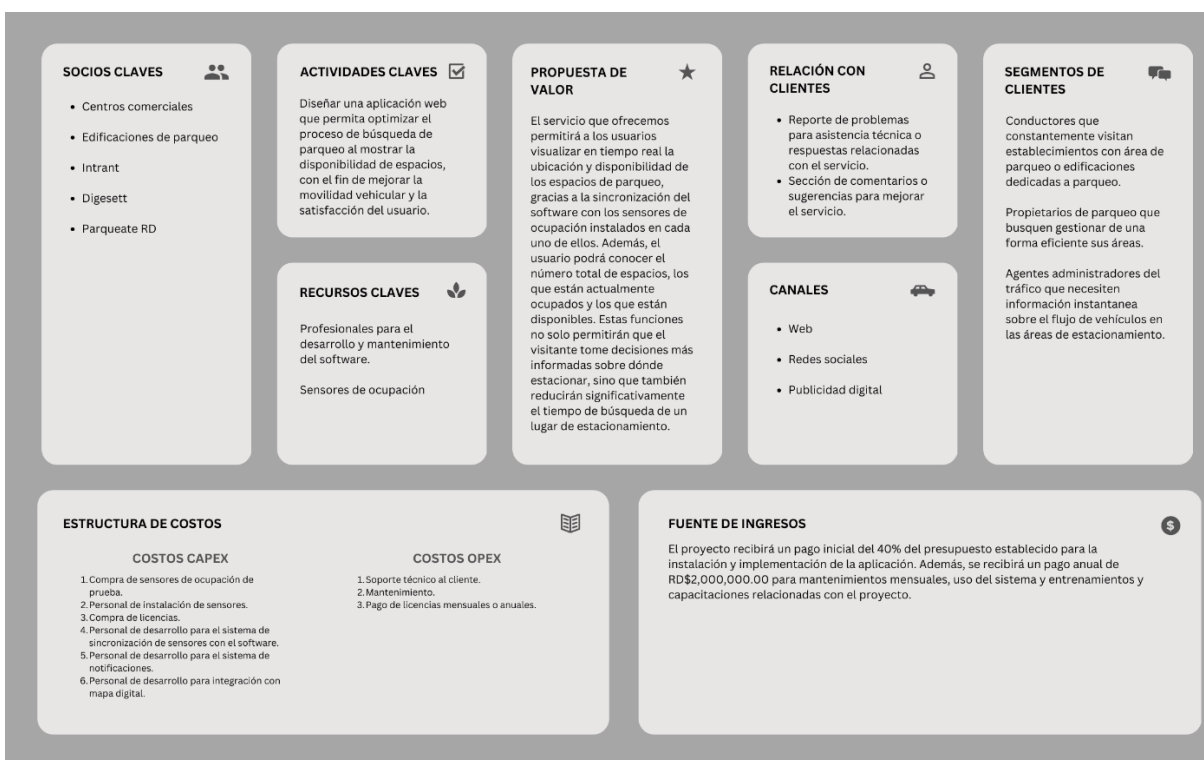


Figura 2. Modelo de negocio aplicando el método Canvas.

Fuente: Elaboración propia.

4.4 Presupuesto

Tabla 4.

Presupuesto general.

Presupuesto general					
Moneda: RD\$ (pesos dominicanos)					
Recursos Humanos					
Cargos	Cantidad	Sueldo mensual	Sueldo por hora	Sueldo a pagar mensual	Total
Desarrollador Senior	1	\$120,000.00	\$750.00	\$120,000.00	
Desarrollador Junior	2	\$55,000.00	\$343.75	\$110,000.00	
Diseñador UX/UI	1	\$38,000.00	\$237.50	\$38,000.00	
QA	2	\$45,000.00	\$281.25	\$90,000.00	
Técnico en electricidad	1	\$71,000.00	\$443.75	\$71,000.00	
Desarrollador para mantenimiento del sistema	1	\$35,000.00	\$218.75	\$35,000.00	
Total		\$364,000.00	\$2,275.00	\$464,000.00	
Total a pagar al final de proyecto (4 meses)					\$1,856,000.00
Equipos					
Equipos	Cantidad	Precio unitario	Total		
Servidor Firebase	1	\$2,500.00	\$2,500.00		
Play Store	1	\$1,400.00	\$1,400.00		

App Store		\$5,600.00	\$5,600.00	
Sensores	4	\$20,000.00	\$80,000.00	
Subtotal equipos			\$89,500.00	\$89,500.00

Servicios de iguales

Iguales	Cantidad	Precio unitario	Total	
Técnicos por servicio	4	\$25,000.00	\$100,000.00	
Logística (Instalación)	4	\$15,000.00	\$60,000.00	
Subtotal servicios de iguales			\$160,000.00	\$160,000.00

Margen de riesgo				\$185,600.00
-------------------------	--	--	--	---------------------

Servicios legales

Legal	Cantidad	Precio unitario	Total	
Registro de nombre comercial	1	\$5,500.00	\$5,500.00	
Patentización de software	1	\$153,400.00	\$153,400.00	
Subtotal servicios legales			\$158,900.00	\$158,900.00

Total de presupuesto				\$2,450,600.00
-----------------------------	--	--	--	-----------------------

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5. Presupuesto de Recursos Humanos.

Moneda: RD\$ (pesos dominicanos)					
Recursos Humanos					
Cantidad	Unidad	Recurso humano	Tarea	Precio por unidad	Monto
1	unidad	Técnico en electricidad		\$900.00	\$71,100.00
60	horas		Instalación y configuración de sensores de ocupación de prueba	\$900.00	\$54,000.00
19	horas		Pruebas de funcionamiento	\$900.00	\$17,100.00
			Subtotal		\$71,100.00
1	unidad	Desarrollador Senior		\$750.00	\$120,000.00
20	horas		Diseño de arquitectura del software	\$750.00	\$15,000.00
20	horas		Planificación de tareas, requerimiento e historia de usuario	\$750.00	\$15,000.00
30	horas		Supervisión y evaluación del desarrollo del proyecto	\$750.00	\$22,500.00
20	horas		Seguimiento y redacción de informes	\$750.00	\$15,000.00
35	horas		Pruebas de funcionamiento	\$750.00	\$26,250.00
35	horas		Optimizar el rendimiento y eficiencia del software	\$750.00	\$26,250.00
			Subtotal		\$120,000.00
2	unidades	Desarrollador Junior		\$350.00	\$109,900.00

17	horas		Diseño y desarrollo de base de datos	\$350.00	\$5,950.00
65	horas		Desarrollo de sistema de sincronización con sensores de ocupación	\$350.00	\$22,750.00
20	horas		Integración de API para mapa digital	\$350.00	\$7,000.00
55	horas		Desarrollo de sistema de notificaciones	\$350.00	\$19,250.00
			Subtotal		\$54,950.00
<hr/>					
1	unidad	Diseñador UX/UI		\$250.00	\$38,000.00
60	horas		Investigación UX	\$250.00	\$15,000.00
42	horas		Diseño UX	\$250.00	\$10,500.00
50	horas		Diseño UI	\$250.00	\$12,500.00
			Subtotal		\$38,000.00
<hr/>					
2	unidades	QA (Ingeniero en ciencias computacionales)		\$1,000.00	\$90,000.00
45	horas		Aseguramiento de la calidad	\$1,000.00	\$45,000.00
			Subtotal		\$45,000.00
<hr/>					
1	unidades	Desarrollador		\$218.75	\$35,000.00
160	horas		Mantenimiento del sistema	\$218.75	\$35,000.00
			Subtotal		\$35,000.00
<hr/>					
			Total costo por recursos humanos		\$464,000.00

Fuente: Elaboración propia.

4.5 Retorno de la Inversión (ROI)

Para calcular el Retorno de Inversión (ROI), hemos estimado los ingresos que se generarán a través del pago de mantenimiento de los establecimientos y edificios de estacionamiento que utilicen nuestro software. Los costes fueron clasificados en dos tipos: Capex (Gatos de Capital), dando un total de RD\$1,806,100.00 pesos; y Opex (Gatos Operativos), equivalente a RD\$644,500.00 pesos. La suma de estos costes da como total RD\$2,450,600.00 pesos, siendo el presupuesto del proyecto.

El uso del software puede variar según el tamaño del área de estacionamiento, que puede ser pequeño, mediano o grande. Para áreas de estacionamiento pequeñas, con un rango estimado de 50 a 100 sensores de ocupación, el costo de mantenimiento mensual es de RD\$11,200.00 pesos. En el caso de áreas de estacionamiento medianas, con un rango estimado de 100 a 200 sensores, el costo de mantenimiento mensual es de RD\$28,000.00 pesos. Por último, para áreas de estacionamiento grandes, con un rango estimado de 200 a 500 sensores, el costo de mantenimiento mensual es de RD\$55,830.00 pesos.

En el primer año, nos centraremos establecimientos con áreas de estacionamiento grandes que poseen 200, 500 o más sensores de ocupación. El costo anual para este tamaño de área es de RD\$680,000.00 pesos. Estimamos que cuatro empresas utilizarán nuestro servicio en el primer año, lo que generará ingresos por un total de RD\$2,680,000.00 pesos.

Es importante destacar que estos costos de mantenimiento cubren servicios como actualizaciones de software, soporte técnico y resolución de problemas, garantizando un funcionamiento óptimo y continuo de nuestro sistema de monitoreo de estacionamiento.

Este proyecto recibirá un pago inicial correspondiente al 40% del presupuesto total, que será destinado a la instalación e implementación de la aplicación móvil. Además, al conocer el ingreso del primer año, este será utilizado para cubrir los gastos de mantenimiento mensual, uso del sistema y entrenamiento correspondiente.

Tabla 6.

Retorno de inversión (ROI) anualizado.

Año	Servicio de mantenimiento de sistema	Ingresos por mantenimiento del sistema	OPEX anual	Ganancia neta	ROI
1	4	\$2,680,000.00	\$644,500.00	\$2,035,500.00	49.69%
2	6	\$4,020,000.00	\$708,950.00	\$3,311,050.00	118.78%
3	9	\$6,030,000.00	\$779,845.00	\$5,250,155.00	133.88%

Fuente: Elaboración propia.

4.5.1 Cálculos y datos del retorno de inversión.

- Presupuesto CAPEX: RD\$1,806,100.00.
- Presupuesto OPEX: RD\$644,500.00.
- Presupuesto total del proyecto: RD\$2,450,600.00.
- Ingreso inicial (RD\$2,450,600.00 * 0.40): RD\$980,240.00.
- Ingresos anuales (Mantenimiento mensual, uso del sistema, capacitaciones y entrenamientos): RD\$2,680,000.00.
- Ingresos netos (ingreso inicial + ingresos anuales): RD\$3,660,240.00.
- Utilidad neta (ingresos netos – presupuesto de proyecto): RD\$1,209,640.00.
- Retorno de inversión del 1^{er} año ([utilidad neta / gastos netos] * 100): 49.69%.

Capítulo 5: Análisis, presentación de Resultados y Conclusiones

5.0 Introducción al capítulo

Todo trabajo de investigación requiere validar su propósito y determinar si ha logrado cumplir con sus objetivos. Además, es fundamental conocer las experiencias y opiniones de los ciudadanos que experimentan la problemática que estamos abordando en relación al proceso de búsqueda de parqueo. Por ello, en este capítulo se presentan y analizan los resultados obtenidos a partir de la encuesta realizada, con el objetivo de llegar a conclusiones precisas. Asimismo, se verifica el cumplimiento de los objetivos y se responde a las preguntas establecidas en este proyecto de investigación.

5.1 Encuestas

Para este trabajo de investigación, se realizó una encuesta a través de la plataforma de Google Forms que logró una muestra de 74 personas. La misma estaba dirigida principalmente a personas que utilizan vehículos y visitan establecimientos equipados con sensores de ocupación en el Gran Santo Domingo. Sin embargo, también se permitió la participación de todo tipo de público y área de parqueo, dado que demás personas pueden contar su experiencia sobre lugares con o sin esta tecnología al ser copilotos o por mera observación.

Los datos recopilados están relacionados con la eficiencia del proceso de búsqueda de estacionamiento actual, el tiempo que invierten, la disponibilidad de espacios, la satisfacción del usuario y la percepción de la utilidad de los sensores de ocupación en la mejora de esta tarea. Con esta encuesta, se busca comprender mejor las necesidades y desafíos enfrentados por los visitantes al buscar un lugar para estacionar. Además, permitirán identificar posibles áreas de mejora y recomendaciones para optimizar este proceso y mejorar la movilidad vehicular en la zona.

5.1.1 Preguntas de la encuesta.

1. ¿Cuál es su rango de edad?

La edad puede influir en la percepción y las necesidades de los individuos en relación a la búsqueda de estacionamiento. Dado que, con esto podemos conocer las respuestas según las edades y saber que vive cada rango de edad. Sabemos que según la edad puede existir mayor o menor facilidad para el uso de tecnología, así que podremos saber qué recepción tendrá nuestra propuesta en alguna edad determinada y que preferencias tienen sobre ella para que sea mejor.

2. ¿Dónde reside?

La ubicación de residencia puede influir en la frecuencia y el tipo de establecimientos que las personas visitan en el Gran Santo Domingo, lo que a su vez puede afectar su experiencia y necesidad de optimizar la búsqueda de estacionamiento.

3. ¿Posee un automóvil?

La propiedad de un vehículo es un factor determinante en la experiencia y necesidad de encontrar estacionamiento. Aquellos que poseen un vehículo pueden tener una mayor implicación en la optimización del proceso de búsqueda de estacionamiento en comparación con aquellos que no poseen uno, pudiendo estos últimos también contar su experiencia.

4. ¿Con qué frecuencia visita plazas comerciales o edificaciones de parqueo?

Esta pregunta busca entender qué tan seguido los encuestados visitan establecimientos que requieren estacionamiento en el Gran Santo Domingo. La respuesta puede revelar la importancia de la optimización del proceso de búsqueda de estacionamiento para los individuos y la necesidad de implementar soluciones efectivas.

5. ¿Qué tiempo suele demorarse para encontrar un parqueo?

Esta pregunta busca entender la frecuencia de visitas a establecimientos que requieren estacionamiento en el Gran Santo Domingo. La respuesta puede revelar la importancia de la optimización del proceso de búsqueda de estacionamiento para los individuos y la necesidad de implementar soluciones efectivas.

6. ¿Qué tan satisfecho(a) está con el proceso de búsqueda de estacionamiento en el Gran Santo Domingo?

La satisfacción del usuario es un indicador importante para evaluar la eficacia del proceso de búsqueda de estacionamiento. Esta pregunta proporciona una visión general de la percepción de los encuestados sobre la optimización actual y sus expectativas de mejora.

7. ¿Cuáles considera que son los principales problemas o desafíos al buscar estacionamiento en establecimientos del Gran Santo Domingo?

Esta pregunta busca identificar los problemas y desafíos más comunes que enfrentan los encuestados al buscar estacionamiento. Las respuestas pueden ayudar a identificar áreas problemáticas específicas que requieren atención en la optimización del proceso.

8. ¿Ha experimentado alguna vez dificultades para encontrar estacionamiento en establecimientos del Gran Santo Domingo durante eventos especiales o temporadas de alta demanda?

Esta pregunta va a proporcionar respuestas con información sobre los desafíos más comunes que los usuarios enfrentan en estas situaciones, como la escasez de espacios disponibles, largos tiempos de búsqueda o problemas de congestión vial. Estos problemas identificados pueden ser clave para desarrollar estrategias de optimización del proceso de búsqueda de estacionamiento durante eventos especiales.

9. ¿Ha tenido que utilizar alguna vez servicios de transporte alternativos, como transporte público o servicios de viaje compartido, para evitar la búsqueda de estacionamiento en los establecimientos del Gran Santo Domingo?

Las respuestas revelarán la frecuencia y la aceptación de estos servicios alternativos, como el transporte público o los servicios de viaje compartido, como estrategia para evitar las dificultades de búsqueda de estacionamiento. Esta información será útil para comprender las preferencias y el comportamiento de los usuarios en relación a las opciones de transporte disponibles y puede ayudar a informar futuras estrategias para optimizar el proceso de búsqueda de estacionamiento en la zona.

10. ¿Considera que los sensores de ocupación han mejorado la búsqueda de parqueo en las plazas comerciales o edificaciones de parqueo?

Esta pregunta busca recopilar la percepción de los encuestados sobre la efectividad de los sensores de ocupación en la optimización del proceso de búsqueda de estacionamiento. Las respuestas pueden ayudar a evaluar el impacto de esta tecnología en la experiencia del usuario en la actualidad.

11. ¿Le resulta difícil encontrar información clara sobre la disponibilidad de estacionamiento en los establecimientos del Gran Santo Domingo antes de su visita?

Esta pregunta busca identificar si los encuestados tienen dificultades para obtener información sobre la disponibilidad de estacionamiento de su lugar de interés, dependiendo del funcionamiento del área de parqueo de dicho lugar o lugares. Dado que, conocemos que el país no utiliza muchas tecnologías a eficientizar este proceso para los visitantes.

12. ¿Estaría dispuesto a utilizar una aplicación móvil donde pueda visualizar en vivo la disponibilidad de parqueo de su lugar de interés?

Esta pregunta busca conocer el interés que existe en nuestra propuesta sobre si los encuestados estarían dispuestos a utilizarla. Esto permitiría saber si realmente sería una herramienta que forme parte de la vida de los usuarios.

13. ¿Tiene alguna sugerencia adicional o comentario que desee compartir sobre cómo optimizar el proceso de búsqueda de parqueo en el Gran Santo Domingo?

Aquí podremos conocer las sugerencias u opiniones de los encuestados sobre la aplicación móvil o esta problemática existente. Surgirán ideas en beneficio del software y la investigación sobre experiencias personales o necesidades reales.

5.1.2 Conclusiones de la encuesta.

1. ¿Cuál es su rango de edad?

El rango de edad de 18 a 29 años es el más representado, constituyendo el 87.8% de los encuestados. Este resultado demuestra que la encuesta tuvo una mayor participación de personas jóvenes en comparación con otros grupos de edad. Por tanto, tomando en cuenta esto, las respuestas proporcionadas están más relacionadas con la perspectiva de la juventud.

2. ¿Dónde reside?

Los sectores destacables dentro de la encuesta fueron Distrito Nacional con un 44.6%, seguido de Santo Domingo Este con un 31.1%. Gracias a estos sectores, se pueden conocer los principales desafíos y necesidades que experimenta la población del Gran Santo Domingo.

3. ¿Posee un automóvil?

Dentro de la muestra, el 52.7% de las personas posee vehículo propio. Por otro lado, el 32.4% indica que no posee vehículo y, en su lugar, utiliza uno prestado o alquila en caso de necesitarlo. También existe una parte que utiliza el transporte público (14.9%) como medio para moverse.

4. ¿Con qué frecuencia visita plazas comerciales o edificaciones de parqueo?

Se observa que existen dos extremos principales en la frecuencia de visitas a plazas comerciales o edificaciones de estacionamiento. Un 29.7% de las personas encuestadas indicó que realiza estas visitas ocasionalmente, mientras que un 28.4% lo hace varias veces por semana.

4. ¿Con qué frecuencia visita plazas comerciales o edificaciones de parqueo?

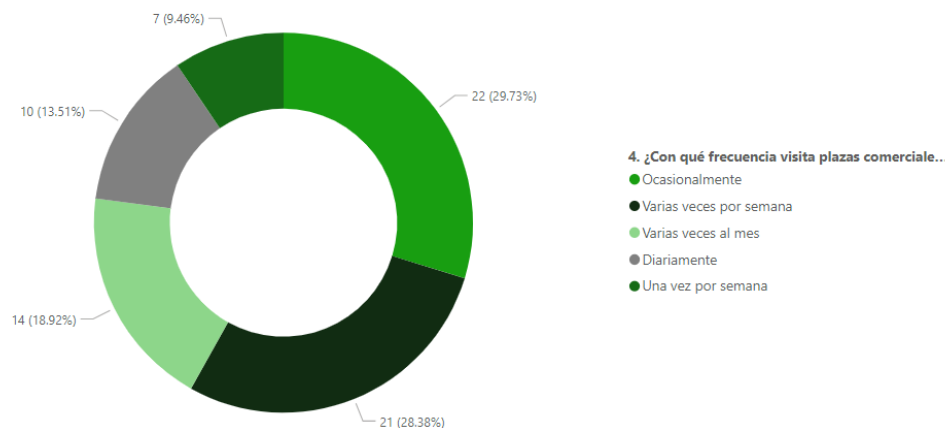


Figura 4. Gráfico de la pregunta 4.

Fuente: Elaboración propia.

Además, se destaca una tendencia particular en relación a la ubicación geográfica de los encuestados. Las personas residentes del Distrito Nacional tienen una mayor tendencia a visitar estos establecimientos varias veces a la semana, mientras que las personas

residentes de Santo Domingo Este son quienes mayormente optan por realizar visitas de forma ocasional. Por tanto, los residentes del Distrito Nacional son el principal foco de atención para la realización del software.

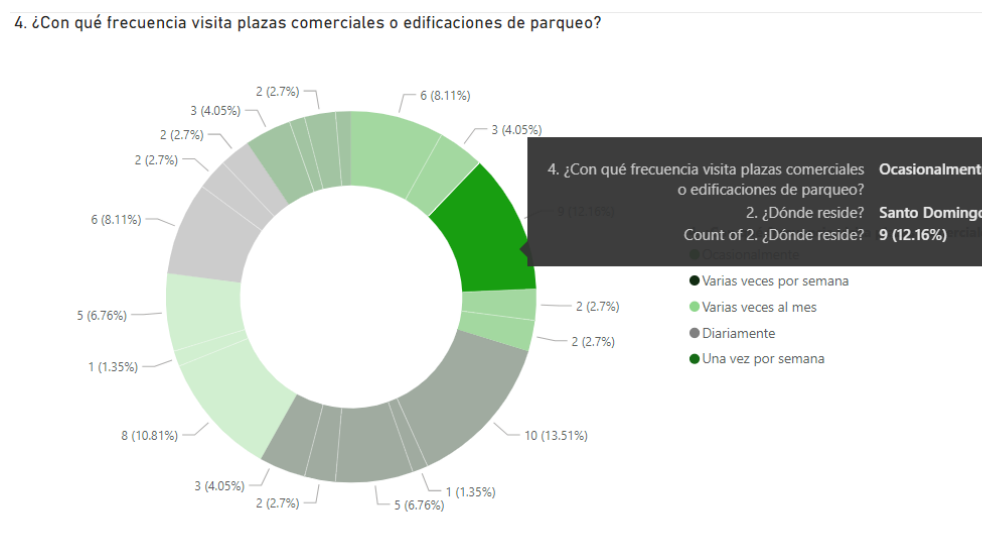


Figura 5. Gráfico de la pregunta 4 en relación al lugar de residencia - a.

Fuente: Elaboración propia.

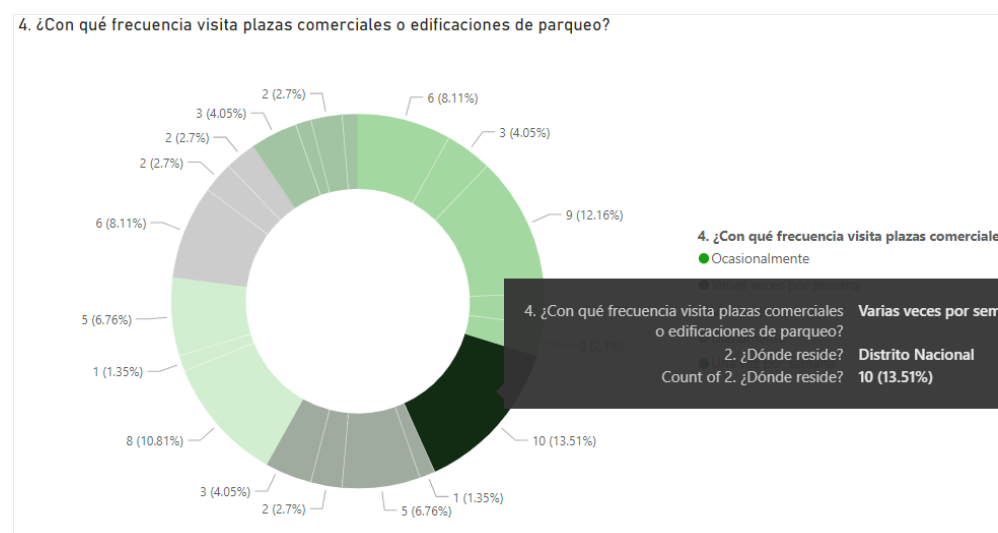


Figura 6. Gráfico de la pregunta 4 en relación al lugar de residencia - b.

Fuente: Elaboración propia.

5. ¿Qué tiempo suele demorarse para encontrar un parqueo?

La mayor parte de las personas (56.8%) suelen tomar entre 5 a 10 minutos para encontrar espacio de estacionamiento. Otro 28.4% suele demorar entre 10 a 20 minutos en este proceso. Ambos rangos de tiempo se atribuyen a edades entre 18 y 29 años porque solo 2.70% suele tardar más de 25 minutos buscando y se debe a personas con más de 40 años.

5. ¿Qué tiempo suele demorarse para encontrar un parqueo?

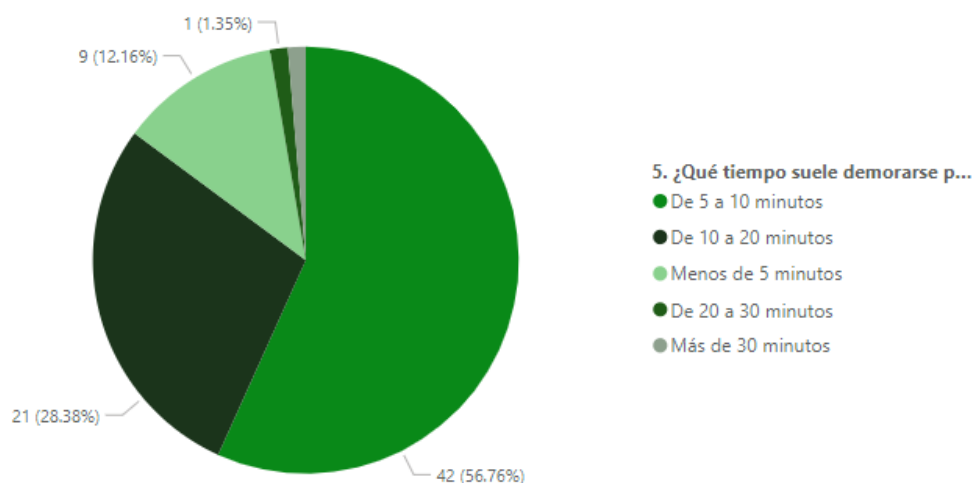


Figura 7. Gráfico de la pregunta 5.

Fuente: Elaboración propia.

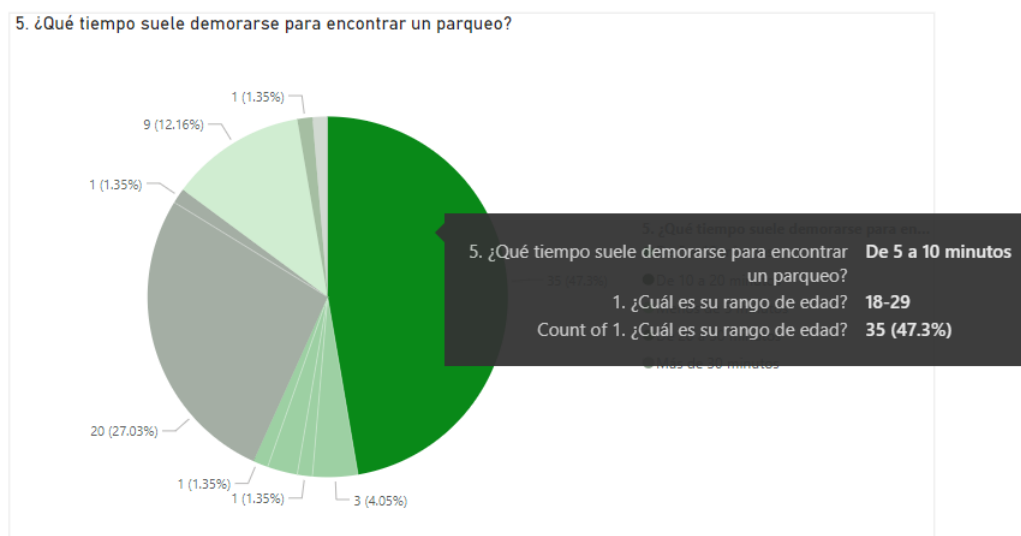


Figura 8. Gráfico de la pregunta 5 en relación al rango de edad - a.

Fuente: Elaboración propia.

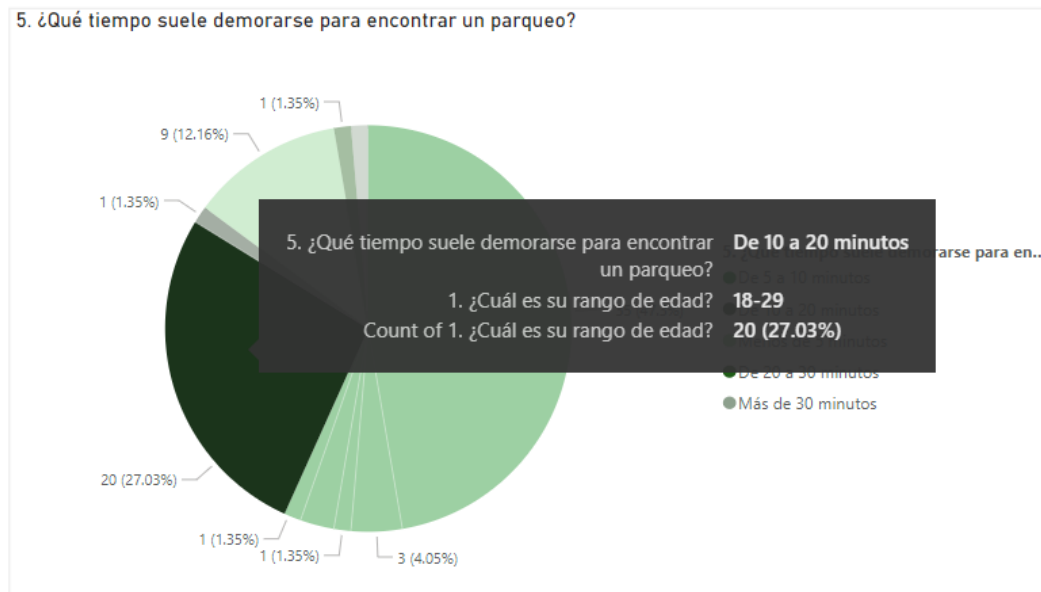


Figura 9. Gráfico de la pregunta 5 en relación al rango de edad - b.

Fuente: Elaboración propia.

6. ¿Qué tan satisfecho(a) está con el proceso de búsqueda de estacionamiento en el Gran Santo Domingo?

A nivel de satisfacción, un 48.6% se encuentra en una posición neutral en cuanto a su experiencia durante la búsqueda de parqueo. Sin embargo, es notable un alto porcentaje de personas insatisfechas (36.5%) con este proceso en el Gran Santo Domingo. Además, es interesante destacar que la mayoría de las personas insatisfechas pertenecen al grupo de edad de 18 a 29 años y son residentes del Distrito Nacional y Santo Domingo Este.

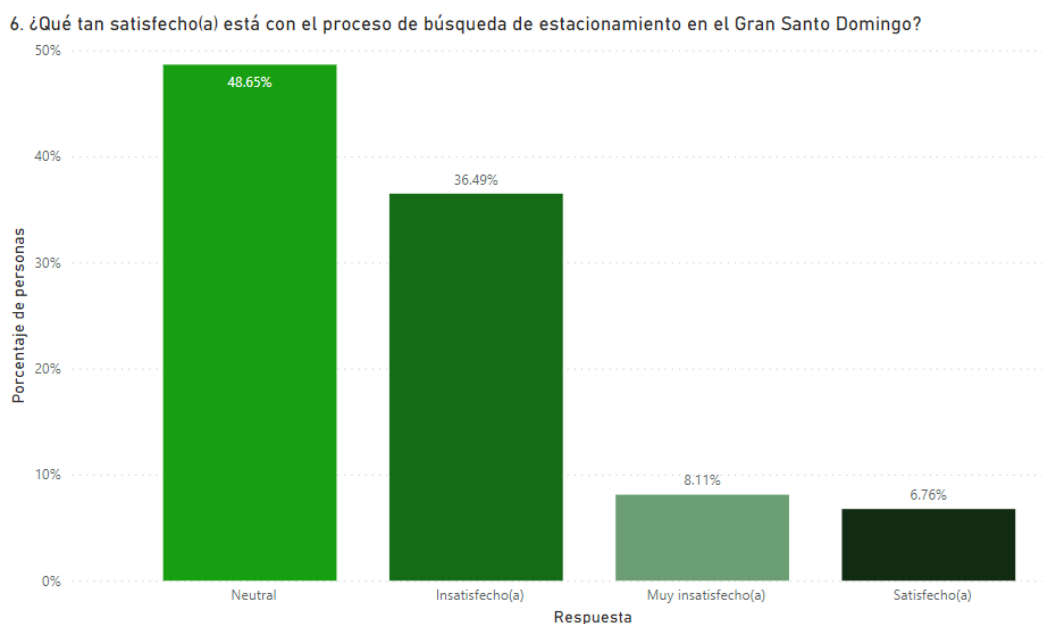


Figura 10. Gráfico de la pregunta 6.

Fuente: Elaboración propia.

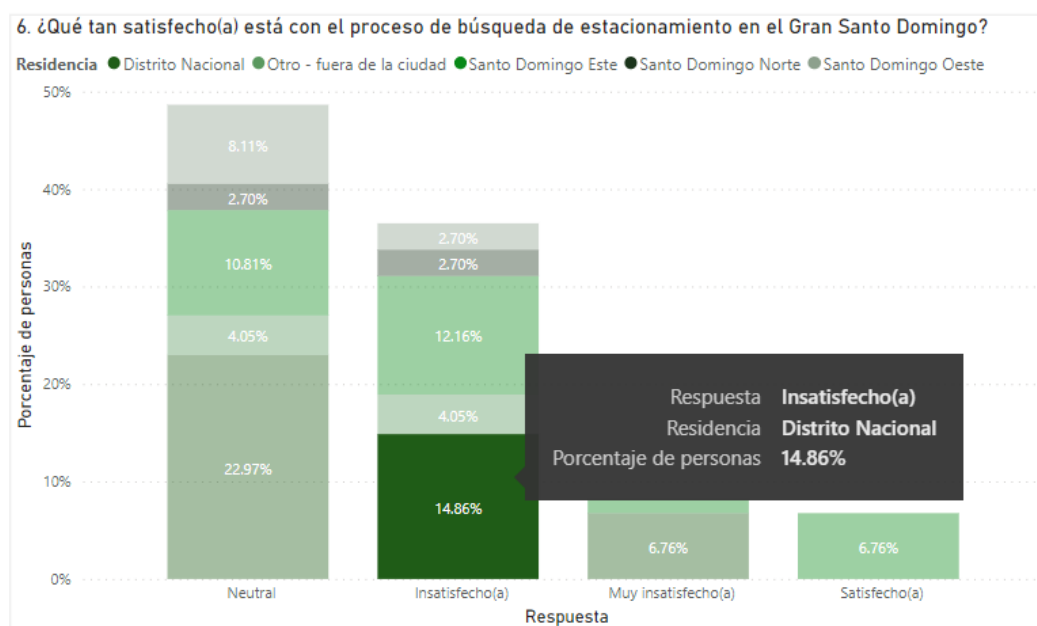


Figura 11. Gráfico de la pregunta 6 en relación al lugar de residencia - a.

Fuente: Elaboración propia.

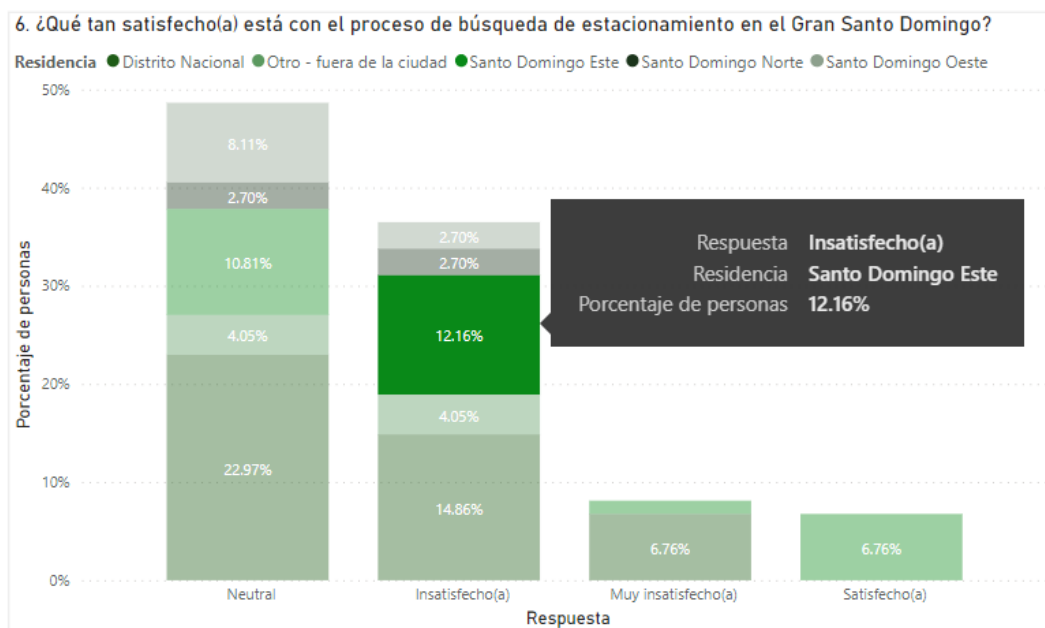


Figura 12. Gráfico de la pregunta 6 en relación al lugar de residencia - b.

Fuente: Elaboración propia.

7. ¿Cuáles considera que son los principales problemas o desafíos al buscar estacionamiento en establecimientos del Gran Santo Domingo?

Las personas consideran que la falta de espacios disponibles, el alto congestionamiento y la dificultad para encontrar estacionamientos cercanos son los principales problemas al buscar estacionamiento en establecimientos del Gran Santo Domingo.

Por otro lado, otros desafíos que mencionan los encuestados son:

- Poca visibilidad.
- Vehículos mal estacionados.
- Falta de parqueos techados.
- Vías de movilidad y espacios de estacionamiento estrechos.
- Falta o mala señalización.
- Mala organización del área de parqueo.
- Falta de educación vial.
- Pocos espacios de estacionamiento.

8. ¿Ha experimentado alguna vez dificultades para encontrar estacionamiento en establecimientos del Gran Santo Domingo durante eventos especiales o temporadas de alta demanda?

La mayoría de encuestados afirmaron que si han experimentado dificultades a la hora de buscar parqueo durante eventos especiales o temporadas de alta demanda. Algunos de los problemas que han enfrentado son:

- Poca disponibilidad que provoca que no encuentren parqueo y tengan que recurrir a buscar fuera de su lugar de interés como la calle o lugares inseguros.
- Alto congestionamiento vehicular que crea caos.

- Pocos parqueos cerca de la entrada.
- Gran pérdida de tiempo que genera también gasto de gasolina y dinero.
- Vehículos mal estacionados.
- Falta de educación vial que provocan altercados o conflictos entre visitantes.
- Recurrir a otro tipo de transporte como taxi que genera más gastos.

9. ¿Ha tenido que utilizar alguna vez servicios de transporte alternativos, como transporte público o servicios de viaje compartido, para evitar la búsqueda de estacionamiento en los establecimientos del Gran Santo Domingo?

Debido a las situaciones anteriores, los encuestados respondieron que, si han tenido que utilizar servicios de transporte alternativos, como transporte público o taxi, para evitar la búsqueda de estacionamiento en los establecimientos del Gran Santo Domingo, a causa del alto congestionamiento que se genera por la alta demanda de espacios.

10. ¿Considera que los sensores de ocupación han mejorado la búsqueda de parqueo en las plazas comerciales o edificaciones de parqueo?

Dentro de esta pregunta existen diferentes opiniones encontradas pero la más destacable es que las personas consideran que los sensores de ocupación si han mejorado el proceso de búsqueda de parqueo y esto es mayormente reconocido por el rango de edad de 18 a 29 años porque cierto porcentaje mayor a esta edad dice no haber visitado lugares con este tipo de tecnología.

11. ¿Le resulta difícil encontrar información clara sobre la disponibilidad de estacionamiento en los establecimientos del Gran Santo Domingo antes de su visita?

La mayoría de encuestados afirmaron que si es difícil encontrar información sobre el estado de disponibilidad del área de parqueo de los establecimientos del Gran Santo Domingo antes de realizar una visita.

12. ¿Estaría dispuesto a utilizar una aplicación móvil donde pueda visualizar en vivo la disponibilidad de parqueo de su lugar de interés?

Más del 90% de los encuestados estaría dispuesto a utilizar una aplicación móvil donde pueda visualizar en tiempo real la disponibilidad de parqueo de su lugar de interés. Esto permite reconocer el potencial que tiene esta propuesta para optimizar el proceso de búsqueda de parqueo permitiendo reducir el tiempo de búsqueda y aumentar la satisfacción del usuario.

13. ¿Tiene alguna sugerencia adicional o comentario que desee compartir sobre cómo optimizar el proceso de búsqueda de parqueo en el Gran Santo Domingo?

Algunas de las sugerencias para el software son las siguientes:

- Tendencia de ocupación del lugar de interés para estimar la disponibilidad.
- Adaptabilidad a personas que estén conduciendo para facilitar su uso.
- Que los sensores detecten cuando un vehículo está mal estacionado y comiencen a emitir una alarma después de cierto tiempo. En caso de que el vehículo no sea estacionado correctamente y se mantenga en esa condición, sería apropiado aplicar una multa al propietario.
- Asegurar la optimización del software.

- Que la aplicación ofrezca opciones alternativas en caso de que se trate de un evento especial y los espacios de estacionamiento estén llenos en su lugar de interés.
- Brindar información sobre los datos del establecimiento a visitar.

En resumen, estas sugerencias apuntan a mejorar la eficiencia, comodidad y satisfacción de los conductores durante el proceso de búsqueda de estacionamiento en el Gran Santo Domingo. El hecho de implementar estas mejoras en una aplicación o plataforma específica puede contribuir a una movilidad vehicular más fluida y una experiencia más satisfactoria para los usuarios.

Por otro lado, estos son algunos comentarios:

- *Me parece una excelente iniciativa, ya que uno de los principales problemas en Santo Domingo está relacionado con los vehículos y esta aplicación podría contribuir a mejorar las dificultades existentes.*
- *Es una excelente propuesta poder contar con una herramienta en mi teléfono que me permita verificar la disponibilidad.*
- *Me parece interesante este proyecto, es innovador.*
- *Es una buena iniciativa que estén tomando medidas para mejorar la búsqueda de estacionamiento. Espero que esta idea se implemente, si no en todas, al menos en la mayoría de las plazas.*
- *Me parece coherente que se desarrolle una aplicación para acceder a estos datos, ya que considero que sería beneficioso tanto para los usuarios como para los establecimientos, al proporcionar información sobre la demanda existente.*

Los comentarios reflejan una receptividad positiva hacia la propuesta de mejorar el proceso de búsqueda de estacionamiento y el interés de que esta solución se materialice

como beneficio tanto para los conductores como para los establecimientos del Gran Santo Domingo. Además, estos mensajes resaltan la importancia de abordar esta problemática y ofrecer soluciones que contribuyan a mejorar la movilidad vehicular.

5.2 Resultados de la Hipótesis planteada

Gracias a recopilación de información, análisis y resultados obtenidos a lo largo de este proyecto de tesis, podemos afirmar que el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación para fines de investigación, en combinación con las herramientas de software disponibles para vincular con sensores de ocupación, mejora el proceso y reduce el tiempo en la búsqueda de estacionamiento en el Gran Santo Domingo.

Las investigaciones anteriormente establecidas en los acápite, demuestran la importancia de esta problemática que no solo radica en el país, sino también alrededor del mundo. Las informaciones obtenidas revelan el potencial de utilizar tecnologías y herramientas ya existentes para optimizar el proceso de búsqueda de estacionamiento, reduciendo el tiempo y la frustración experimentada por los conductores. Esto tiene un impacto positivo tanto en la movilidad vehicular como en la calidad de vida de los ciudadanos. Además, brinda la oportunidad de expandir esta propuesta o generar nuevas soluciones a partir de este trabajo de investigación.

5.3 Verificación y evaluación de Objetivos

El siguiente contenido es una validación de cumplimiento tanto del objetivo general como de los objetivos específicos establecidos en este trabajo de investigación. Además, proporciona respuestas a las preguntas de investigación planteadas en el capítulo 1.

5.3.1 Verificación Objetivo General.

De acuerdo con el acápite 1.7, el objetivo general es estudiar y analizar la problemática en torno al proceso de búsqueda de estacionamiento en el Gran Santo Domingo con el fin de

comprender sus causas y consecuencias, y optimizar este proceso a través de una herramienta tecnológica que permita mejorar la movilidad vehicular y la satisfacción del cliente.

A través a la muestra obtenida tras la realización de la encuesta, podemos confirmar que la búsqueda de estacionamiento es una problemática importante a tomar en cuenta y que la herramienta propuesta podrá ser de gran contribución a la mejora de este proceso en relación a los aspectos ya conocidos.

El objetivo general se verá comprobado gracias a los resultados obtenidos después del lanzamiento del software porque los establecimientos y usuarios son quienes van a contar con una herramienta que les permita gestionar por un lado y visualizar por otro, el área de parqueo de su lugar de interés. Estos son aquellos que formarán parte de las métricas para validar la integración de nuevos usuarios y el continuo del mismo.

5.3.2 Verificación Objetivos Específicos.

1. *Investigar y comprender las causas y consecuencias relacionadas con las problemáticas asociadas al proceso de búsqueda de estacionamiento en el Gran Santo Domingo.*

Realizamos una investigación exhaustiva en el capítulo 1 sobre la problemática, analizando la situación actual, justificando la relevancia del problema y exponiendo sus limitaciones. Estos aspectos nos permitieron comprender los desafíos a los que se enfrentan los ciudadanos a diario en el Gran Santo Domingo, identificando los puntos clave que son detonantes de estas dificultades y las consecuencias que resultan. Con base en este análisis, hemos podido determinar las necesidades prioritarias que deben ser abordadas dentro del desarrollo del software.

2. *Realizar una investigación exhaustiva del estado del arte en cuanto a tecnologías y soluciones utilizadas para la optimización del proceso de búsqueda de estacionamiento en otras ciudades o contextos similares.*

Gracias a esta investigación, pudimos obtener conocimiento sobre soluciones existentes y trabajos de investigación relacionados con el proceso de búsqueda de estacionamiento que fue plasmado en el acápite 2.1. Uno de los trabajos de investigación encontrados es el "Sistema de gestión y automatización del acceso a un parqueadero", que busca desarrollar un sistema de reconocimiento de matrículas utilizando técnicas de visión artificial. Por otro lado, encontramos una aplicación similar llamada Parkopedia, la cual proporciona una plataforma que permite a empresas de todo el mundo ofrecer opciones de reserva en tiempo real en diversas categorías.

3. *Diseñar, desarrollar e implementar un prototipo de aplicación móvil intuitiva y fácil de usar que permita a los usuarios visualizar la disponibilidad y ubicación de espacios de estacionamiento en tiempo real dentro del Gran Santo Domingo.*

Tomando en cuenta los dos objetivos previamente mencionados, hemos propuesto esta solución para abordar la problemática identificada. En el capítulo 6, se puede encontrar una descripción detallada de la herramienta, que incluye la narrativa general, análisis, diagramas, diseño y otros aspectos relevantes.

4. *Realizar un análisis Benchmarking para comparar nuestra solución con las tecnologías y soluciones ya existentes en el mercado.*

Hemos realizado una comparación entre nuestra propuesta y una solución existente llamada StopHero. Para ello, hemos elaborado tres tablas de análisis que evalúan las

funcionalidades generales, las funcionalidades para el perfil gestor y las funcionalidades para el conductor. Estas tablas han revelado deficiencias que presenta StopHero en comparación con nuestra solución. Este análisis lo puede encontrar en el acápite 4.1.

5. *Evaluar y mostrar el retorno de la inversión (ROI) a partir del presupuesto establecido para demostrar el potencial de la solución propuesta.*

Presentamos el retorno de inversión de nuestra propuesta en el acápite 4.5, el cual demuestra que, a pesar de alcanzar solo el 49.6% en el primer año, experimenta un crecimiento significativo en el segundo año con un 118.74%. Esto demuestra el gran potencial de nuestra propuesta, ya que va ganando fuerza y creciendo progresivamente con el tiempo.

6. *Recopilar y analizar datos sobre la utilización de la aplicación y la satisfacción del usuario para identificar áreas de mejora y realizar ajustes en el sistema de búsqueda de estacionamiento.*

Realizamos una encuesta virtual en la cual obtuvimos una muestra de 74 personas. Esta encuesta recopiló datos relacionados con la eficiencia del proceso de búsqueda de estacionamiento actual, el tiempo invertido en dicho proceso, la disponibilidad de espacios, la satisfacción de los usuarios y la percepción de la utilidad de los sensores de ocupación en la mejora de esta tarea. Además, obtuvimos sugerencias y comentarios positivos por parte de los participantes, lo cual demuestra el interés y la disposición de las personas para utilizar este software y beneficiarse de sus características y funcionalidades. Esta encuesta la puede encontrar en el acápite 5.1.

7. *Apoyar la gestión de parqueo de los diferentes establecimientos o edificaciones dedicadas a esto.*

Se pudo identificar las principales funcionalidades que los gestores del área de estacionamiento requieren para un mejor manejo del mismo. Desde el registro de todos los eventos en el área de estacionamiento hasta la generación de estadísticas, son algunas de las características que ofrece el software para su gestión desde este perfil.

8. *Disminuir el tiempo y congestión vehicular generado por la búsqueda de parqueo ineficiente.*

Gracias a la investigación y la encuesta, hemos logrado conocer los desafíos más frecuentes que enfrentan los conductores en su día a día al buscar estacionamiento. A partir de esto, hemos identificado las necesidades que deben ser incorporadas como funcionalidades en el software. Algunas de estas incluyen: visualizar en tiempo real la cantidad de espacios disponibles, reportar problemas, acceder a información sobre establecimientos de interés, entre otras características.

5.3.3 Respuestas a las preguntas de investigación.

1. *¿Existe una ley en República Dominicana sobre el estacionamiento vehicular?*

No exactamente. En el acápite 2.3 explicamos que el país cuenta con la Ley No. 63-17, de Movilidad, Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial. El mismo contiene artículos relacionados con el tema del estacionamiento vehicular.

2. *¿Cuenta el país con un reglamento sobre estacionamiento vehicular?*

Sí, en el acápite 2.3.1 mencionamos que existe el llamado Reglamento de Estacionamiento Vehicular en Edificaciones. El objetivo de este reglamento es

establecer los requisitos necesarios para los diseños de estacionamientos, tanto en proyectos de ampliación como en nuevas construcciones, incluyendo remodelaciones de edificaciones y espacios de estacionamiento públicos y privados. Se busca garantizar la disponibilidad de estacionamientos adecuados para alojar los vehículos de los usuarios y residentes de las edificaciones.

3. *¿Cuáles son los problemas más comunes que ocurren en el área de parqueo?*

Los participantes de la encuesta, que se encuentran en el acápite 5.1.2, consideran que la falta de espacios disponibles, el alto congestionamiento y la dificultad para encontrar estacionamientos cercanos son los principales problemas al buscar estacionamiento en establecimientos del Gran Santo Domingo.

4. *¿Cuál es el tiempo promedio que las personas invierten para encontrar parqueo?*

Según los participantes de la encuesta en el acápite 5.1.2, el tiempo promedio que las personas invierten buscando parqueo es de 5 a 10 minutos. Otro grupo suele tardar entre 10 a 20 minutos.

5. *¿Qué son los sensores de ocupación?*

En el acápite 2.2.4.1, explicamos que los sensores de ocupación se basan en tecnología ultrasónica, lo que les permite ofrecer una gran precisión en la detección y reconocimiento de vehículos. El objetivo de estos sensores es mostrar la disponibilidad de parqueo mediante una señalización visual con colores rojo o verde.

6. *¿Cuáles son los beneficios de mejorar la movilidad vehicular?*

Al final del acápite 2.2.1 se expresa que los beneficios de mejorar la movilidad vehicular son: buena calidad de vida de los habitantes, atraer turistas, seguridad vial y ciudadana, accesibilidad, desarrollo, mejor atención a urgencias, entre otros.

7. *¿Existen establecimientos o edificaciones de parqueo en el país que cuenten con sensores de ocupación?*

Sí, el país cuenta con establecimientos o edificaciones de parqueo en el país que cuenten con sensores de ocupación, tales como Agora o Parqueo La Atarazana.

8. *¿Los establecimientos o edificaciones de parqueo que poseen sensores de ocupación, cuentan con un software de control para estos dispositivos?*

Sí, dado que, según investigaciones previas, todos los sensores de ocupación que estén instalados en un área de parqueo tienen un software de control que permite gestionar los mismos, visualizando en línea del estado las plazas tanto de forma gráfica como numérica agrupado por zonas, acceso a registro de todos los eventos del sistema con visualización en vivo de los mismos, visualizar la rotación, porcentaje de ocupación y tiempo medio, entre otras características

9. *¿Existe alguna herramienta de software dedicada a la búsqueda de parqueo?*

A nivel internacional podemos encontrar aplicaciones como StopHero, Wesmartpark, entre otros que se dedican a la búsqueda de parqueo.

10. *¿El país cuenta con alguna herramienta de software dedicada a la búsqueda de parqueo?*

No, no se encuentra disponible en el país alguna herramienta de software dedicada a la búsqueda de parqueo para el público. Los sensores de ocupación son la única tecnología disponibles en ciertos establecimientos locales.

5.4 Conclusiones

En conclusión, hasta este punto de la investigación, hemos verificado y validado que el uso de tecnologías de la información y comunicación, junto con las herramientas de software

disponibles, como sensores de ocupación, contribuyen en la mejora el proceso de búsqueda de estacionamiento.

Los resultados obtenidos a partir de la encuesta realizada nos permiten afirmar que nuestra propuesta puede ser desarrollada e implementada exitosamente, y cuenta con el potencial de ser bien recibida por aquellos interesados en mejorar la experiencia de búsqueda de estacionamiento. Estos hallazgos respaldan la viabilidad y relevancia de nuestra propuesta en la mejora de la movilidad vehicular y la satisfacción de los usuarios.

5.5 Líneas Futuras de Investigación

Al abordar cualquier tema de investigación, es fundamental considerar las diversas opciones disponibles para su solución y más tomando en cuenta cómo evoluciona constantemente la tecnología en el tiempo. El tema de la optimización del proceso de búsqueda de estacionamiento requiere ser abordado desde múltiples perspectivas para lograr una mejora óptima. En este sentido, hemos identificado algunas ideas que pueden ser desarrolladas en relación con este proceso, con el objetivo de ofrecer alternativas viables y eficientes. Estas son las siguientes:

- Realizar un sistema de reserva de espacios de estacionamiento, donde los conductores puedan reservar previamente un espacio de estacionamiento en su destino, evitando así la búsqueda de manera anticipada y asegurando su lugar.
- Implementar un sistema de estacionamiento compartido con el fin crear una herramienta que facilite el intercambio de espacios de estacionamiento entre particulares, permitiendo a los conductores utilizar espacios vacantes en propiedades privadas durante determinados horarios o días.

- Uso de sistemas de estacionamiento basados en inteligencia artificial que utilicen algoritmos para analizar y predecir patrones de ocupación de espacios de estacionamiento, lo que permitiría ofrecer recomendaciones personalizadas a los conductores sobre los lugares con mayor probabilidad de disponibilidad.
- Desarrollar una herramienta que integre la información de estacionamiento con los sistemas de transporte público, permitiendo a los conductores obtener información sobre opciones de estacionamiento cerca de estaciones de transporte público y fomentando la intermodalidad.

Capítulo 6: Análisis y Diseño del Prototipo

6.0 Introducción al capítulo

En este capítulo, presentamos nuestra solución propuesta: una aplicación móvil diseñada para optimizar el proceso de búsqueda de parqueo. Aquí, detallamos los diversos beneficios que ofrece, así como sus funcionalidades clave. Además, se incluyen diagramas que muestran el flujo de procesos y datos, lo que brinda una visión clara del funcionamiento del software.

La seguridad del sistema y la estructura de la base de datos también son aspectos destacados en este capítulo, mostrando cómo hemos priorizado la protección de la información del usuario. Por último, se describen las tecnologías empleadas en el desarrollo de la aplicación, destacando la importancia de utilizar soluciones modernas y eficientes para lograr un producto de alta calidad. En conjunto, este capítulo ofrece una visión integral de nuestra aplicación móvil y cómo estamos abordando los desafíos para mejorar la experiencia de búsqueda de parqueo de nuestros usuarios.

6.1 Narrativa General

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

El proyecto está dirigido al sector de Movilidad Urbana y Transporte, ya que aborda la problemática en torno al proceso de búsqueda de estacionamiento, contribuyendo así al tránsito en áreas urbanas y metropolitanas y permitiendo que los ciudadanos experimenten impactos positivos en su calidad de vida. Este sector está integrando por el Instituto Nacional de Tránsito y Transporte Terrestre (INTRANT) que es el órgano a nivel nacional rector del sistema de movilidad, transporte terrestre, tránsito y seguridad vial de la República Dominicana, donde el mismo trabaja en conjunto con la Dirección General de Seguridad de Tránsito y Transporte Terrestre (DIGESETT), que la integran agentes responsables de viabilizar, fiscalizar, supervisar, controlar y vigilar en las vías públicas las actividades sectoriales (INTRANT, s.f.).

Algunos objetivos de este sector, basados en (INTRANT, s.f.) , son:

1. Establecer y llevar a cabo la política nacional de movilidad, transporte terrestre, tránsito y seguridad vial, de acuerdo con los principios, objetivos y directrices definidos en la ley.
2. Presentar al Poder Ejecutivo propuestas de reglamentos internos y regulaciones complementarias que permitan el pleno ejercicio de las competencias de gestión, fiscalización y control del sector, así como establecer estándares técnicos y de calidad.
3. Establecer los regímenes del servicio de transporte público y su infraestructura, y disponer su prestación directa por el Estado o mediante licencias de operación a entes operadores públicos y privados.
4. Ejercer control administrativo sobre la emisión de licencias de operación en su área de competencia, así como fiscalizar, organizar y gestionar actividades y servicios relacionados con la movilidad, transporte terrestre, tránsito y seguridad vial.
5. Realizar acciones de seguimiento y resguardo para garantizar la calidad de los servicios y actividades del sector, proteger los derechos de los usuarios y velar por la leal competencia comercial y el cuidado del medioambiente.
6. Coordinar y ejecutar programas de información, orientación, asesoramiento, campañas educativas y de seguridad vial dirigidas a conductores, peatones, pasajeros y usuarios del transporte terrestre.
7. Velar por el cumplimiento de las normas de circulación y seguridad vial, así como por la correcta señalización en las vías.

8. Promover el conocimiento de la seguridad vial en la formación de profesionales de ingeniería civil y carreras afines, y definir los criterios de evaluación y formación de conductores.
9. Coordinar con otras entidades para la promoción y desarrollo de la seguridad vial, y realizar investigaciones sobre accidentes de tránsito.
10. Promover la participación y colaboración de actores sociales, económicos y académicos en el desarrollo del sector.

Por otro lado, ya conociendo el sector al que va dirigido el proyecto, es importante especificar que el mismo tiene como alcance a establecimientos y edificaciones con área de parqueo o dedicadas a esto en República Dominicana. En cuanto a este tema, los objetivos que generalmente tienen de estas empresas son:

1. Garantizar que el diseño y las medidas implementadas en el estacionamiento reduzcan los riesgos de accidentes para conductores y peatones, además de que el mismo cumpla con las leyes y regulaciones nacionales relacionadas con estacionamientos y accesibilidad.
2. Asegurar que los conductores puedan ingresar y salir del estacionamiento de manera sencilla y que haya suficiente espacio para maniobrar los vehículos.
3. Implementar señalizaciones claras y visibles para ayudar a los visitantes conductores a encontrar los espacios disponibles y moverse dentro del estacionamiento con facilidad.
4. Integrar tecnologías y servicios que mejoren la gestión del estacionamiento, como sistemas de conteo o puntos de carga para vehículos eléctricos.

5. Priorizar la satisfacción del usuario al proporcionar experiencia positiva con un estacionamiento seguro, cómodo y que cubra sus necesidades de aparcamiento.
6. Implementar medidas de seguridad en el estacionamiento para proteger a los clientes y sus vehículos, lo que puede generar confianza y atraer más visitantes.
7. Optimizar la gestión del estacionamiento para reducir los tiempos de espera, agilizar el ingreso y salida de vehículos, y mejorar la fluidez del tráfico interno del área de parqueo.

6.1.2 Breve descripción del sistema propuesto.

ParkingDom es una solución tecnológica diseñada para ofrecer a los usuarios y establecimientos una experiencia de estacionamiento más eficiente y cómoda. A través de la implementación de sensores de proximidad, microcontroladores, módulos y conexiones de red, nuestra aplicación móvil permite monitorear en tiempo real la disponibilidad de espacios de estacionamiento en establecimientos y edificaciones con áreas dedicadas para ello, permitiendo optimizar la movilidad vehicular y reducir los tiempos de búsqueda de parqueo. Además, su visión a corto, mediano y largo plazo es consolidarse como una opción confiable en el mercado local, expandirse y establecer alianzas estratégicas, así como también ser un referente global en el mercado de estacionamientos inteligentes y soluciones de movilidad urbana.

6.1.3 Objetivos del sistema o proyecto.

1. Mostrar en tiempo real la cantidad de parqueos ocupados y disponibles, permitiendo a los usuarios tomar decisiones informadas sobre su estacionamiento.
2. Ofrecer información detallada sobre los establecimientos, incluyendo horarios, ubicación y características relevantes para una selección adecuada de estacionamiento.

3. Permitir a los usuarios guardar establecimientos favoritos para un acceso más rápido y conveniente en futuras ocasiones.
4. Enviar notificaciones sobre el estado del establecimiento, como flujo vehicular o visitas, para una mejor planificación del estacionamiento.
5. Facilitar a los usuarios la opción de reportar problemas relacionados con el estacionamiento para una pronta solución.
6. Brindar seguridad tanto en la recolección y procesamiento de datos como en las transacciones.
7. Registrar todos los eventos relacionados con el estacionamiento, con el fin de que los gestores puedan realizar análisis y toma de decisiones.
8. Proporcionar al perfil gestor estadísticas relevantes, como el tiempo promedio de ocupación y horarios de mayor demanda, para una gestión más efectiva del estacionamiento.

6.1.4 Innovaciones del sistema propuesto.

La República Dominicana carece de una aplicación que permita a las personas visualizar la disponibilidad de parqueo, por lo tanto, nuestra propuesta de software es innovadora en el país. Actualmente, solo existe en el país la tecnología de sensores de ocupación en algunos establecimientos con forma de mejorar el proceso de búsqueda de parqueo.

Nuestro software ofrece varias características innovadoras, entre ellas:

1. Uso integrado de sensores de proximidad y microcontroladores (sensores de ocupación) para garantizar una detección precisa y en tiempo real de la disponibilidad de espacios de estacionamiento.

2. Transmisión de datos en tiempo real, lo que permitirá a los usuarios obtener información actualizada al instante sobre la disponibilidad de parqueo en los establecimientos.
3. Notificaciones en tiempo real sobre el estado de la disponibilidad de parqueo, manteniendo a los usuarios informados de manera oportuna y facilitando su planificación de llegada.
4. Diseño del sistema con enfoque en la escalabilidad, lo que posibilitará su adaptación a diferentes tamaños y tipos de establecimientos de parqueo, permitiendo una fácil expansión a otras áreas geográficas y sectores.
5. Generación de estadísticas detalladas, como el tiempo promedio de ocupación y los horarios de mayor demanda, que brindarán al perfil gestor información relevante.

Con estas innovaciones, nuestro software se posiciona como una solución avanzada y completa que transformará la experiencia de estacionamiento en la República Dominicana, mejorando la eficiencia y comodidad tanto para los usuarios como para los establecimientos de parqueo.

6.1.5 Ventajas y Beneficios.

1. Facilita la experiencia de búsqueda de parqueo, dado que los usuarios tienen acceso a información sobre la disponibilidad de parqueo en todo momento.
2. Ahorro de tiempo y combustible porque podrán dirigirse directamente a los establecimientos con espacios disponibles.

3. Los usuarios siempre estarán informados sobre la disponibilidad de espacios de estacionamiento, gracias a las notificaciones de actualización en tiempo real permitiendo que puedan tomar mejores decisiones.
4. Los establecimientos obtendrán mayor eficiencia en la gestión del área de estacionamiento, ya que tendrán la capacidad monitorear y recibir estadísticas sobre el flujo de movimiento, permitiendo que estos puedan realizar análisis profundos y tomar medidas proactivas para un mejor manejo de la zona.
5. Al reducir el tiempo de búsqueda de estacionamiento y evitar la circulación innecesaria, el software contribuye a la reducción de la congestión vehicular y las emisiones de CO2.
6. Los establecimientos que formen parte de ParkingDom ofrecerán una experiencia de estacionamiento más eficiente y conveniente, lo que los diferenciará positivamente en el mercado y aumentará su atractivo para los clientes.

6.2 Análisis FODA del sistema propuesto



Figura 13. Análisis FODA del sistema propuesto.

Fuente: Elaboración propia.

6.3 Análisis funcional del sistema

6.3.1 Requerimientos funcionales.

1. Mostrar en tiempo real la cantidad de parqueos ocupados y disponibles, permitiendo a los usuarios tomar decisiones informadas sobre su estacionamiento.
2. Procesar y almacenar los datos en el servidor.
3. Ofrecer información detallada sobre los establecimientos, incluyendo horarios, ubicación y características relevantes.
4. Permitir a los usuarios guardar establecimientos favoritos para un acceso más rápido y conveniente en futuras ocasiones.
5. Enviar notificaciones sobre el estado del establecimiento, como flujo vehicular o visitas, para una mejor planificación del estacionamiento.
6. Facilitar a los usuarios la opción de reportar problemas relacionados con el estacionamiento para una pronta solución.
7. Brindar seguridad tanto en la recolección y procesamiento de datos como en las transacciones.
8. Registrar todos los eventos relacionados con el estacionamiento, con el fin de que los gestores puedan recibir estadísticas relevantes, una gestión más efectiva del estacionamiento.

6.3.2 Requerimientos no funcionales.

1. La aplicación móvil debe contar con una interfaz intuitiva y fácil de usar, para que los usuarios puedan acceder rápidamente a la información de disponibilidad de parqueos sin dificultades.

2. El sistema debe garantizar la seguridad y privacidad de los datos del usuario, evitando accesos no autorizados o divulgación indebida de información personal.
3. El sistema debe ser rápido en la detección de espacios de estacionamiento y en la transmisión de datos, ofreciendo tiempos de respuesta rápidos en la notificación de disponibilidad a los usuarios.
4. El sistema debe ser escalable para adaptarse a diferentes tamaños de plaza comercial y soportar un aumento en la cantidad de usuarios y transacciones sin afectar negativamente su rendimiento.

6.4 Diagramas de flujo de los procesos

Los siguientes diagramas muestran el flujo de procesos para llevar a cabo las funcionalidades de la aplicación móvil ParkingDom, con el propósito de ilustrar la secuencia de pasos necesarios para completar cada actividad. Estos diagramas han sido creados utilizando la plataforma draw.io.

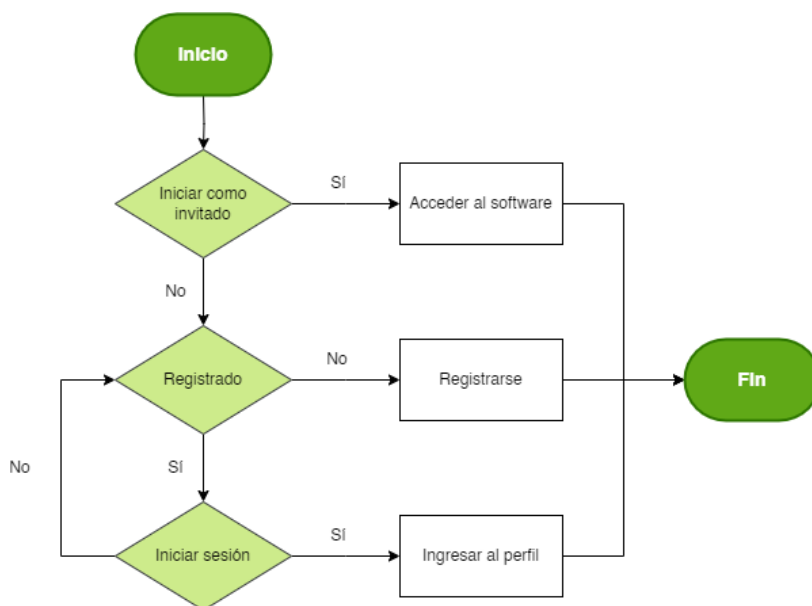


Figura 14. Diagrama sobre formas de acceder a la aplicación.

Fuente: Elaboración propia.

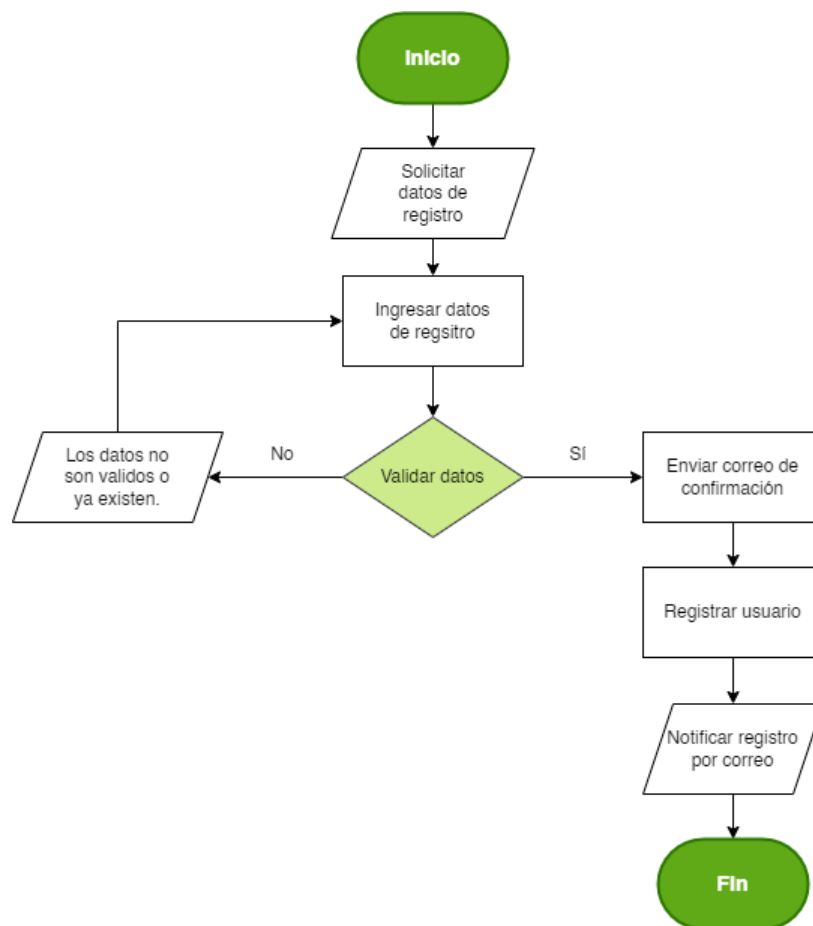


Figura 15. Diagrama de registrar usuario.

Fuente: Elaboración propia.

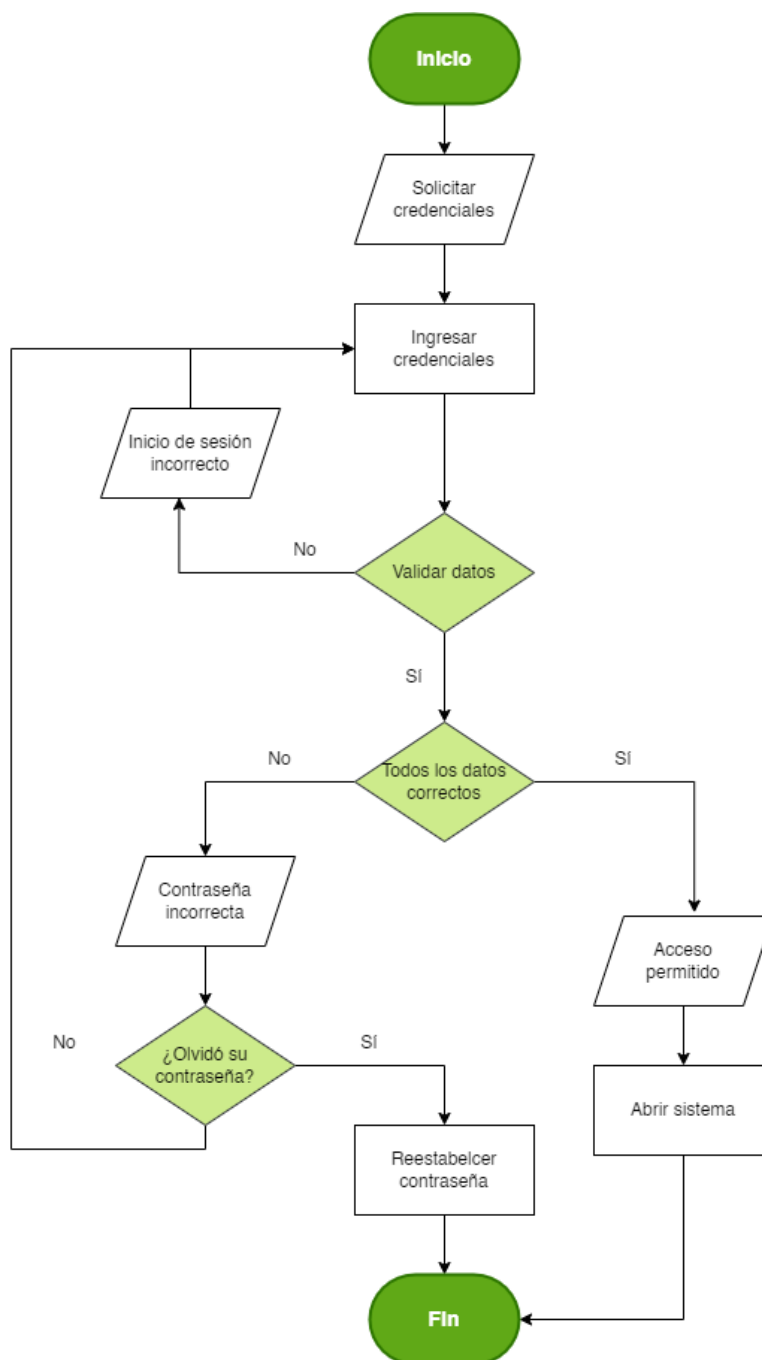


Figura 16. Diagrama para inicio de sesión.

Fuente: Elaboración propia.

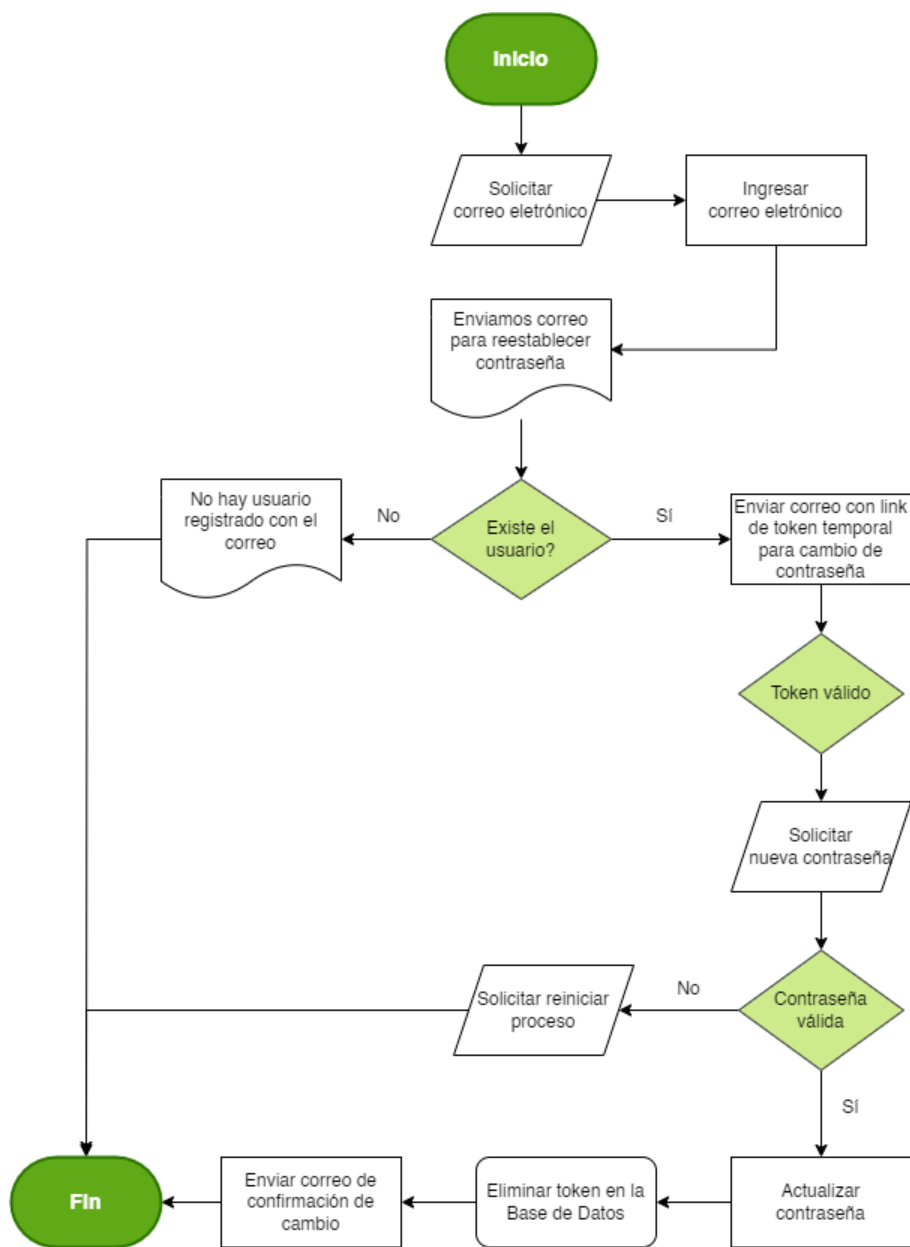


Figura 17. Diagrama para reestablecer contraseña.

Fuente: Elaboración propia.

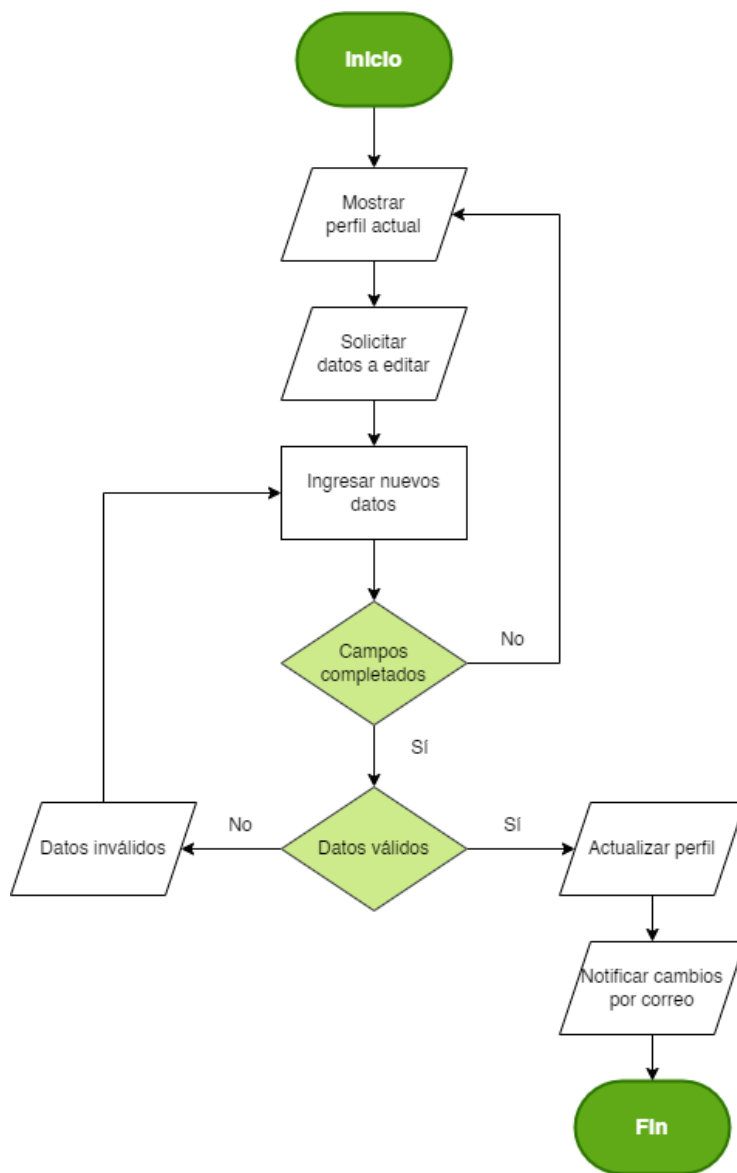


Figura 18. Diagrama para editar perfil.

Fuente: Elaboración propia.

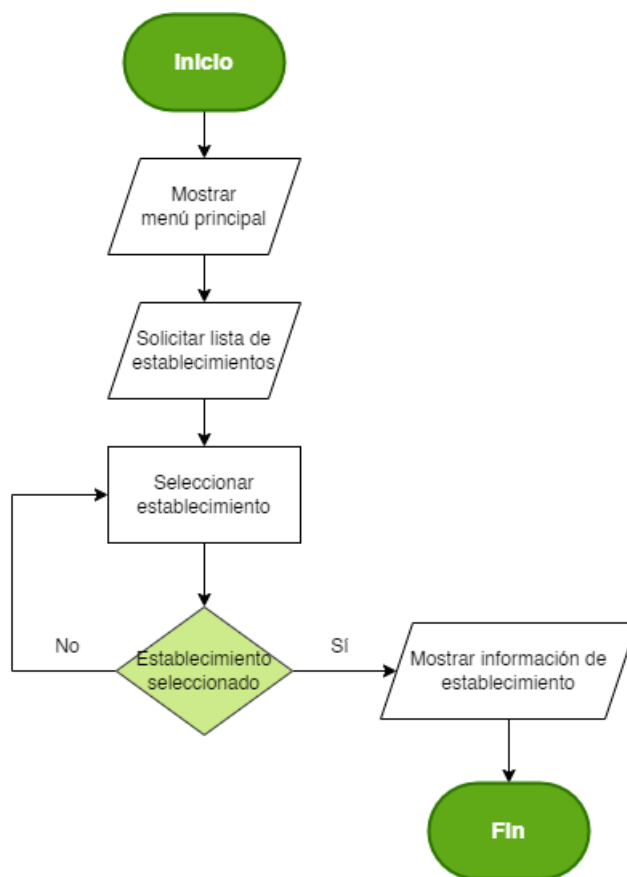


Figura 19. Diagrama para buscar establecimiento.

Fuente: Elaboración propia.

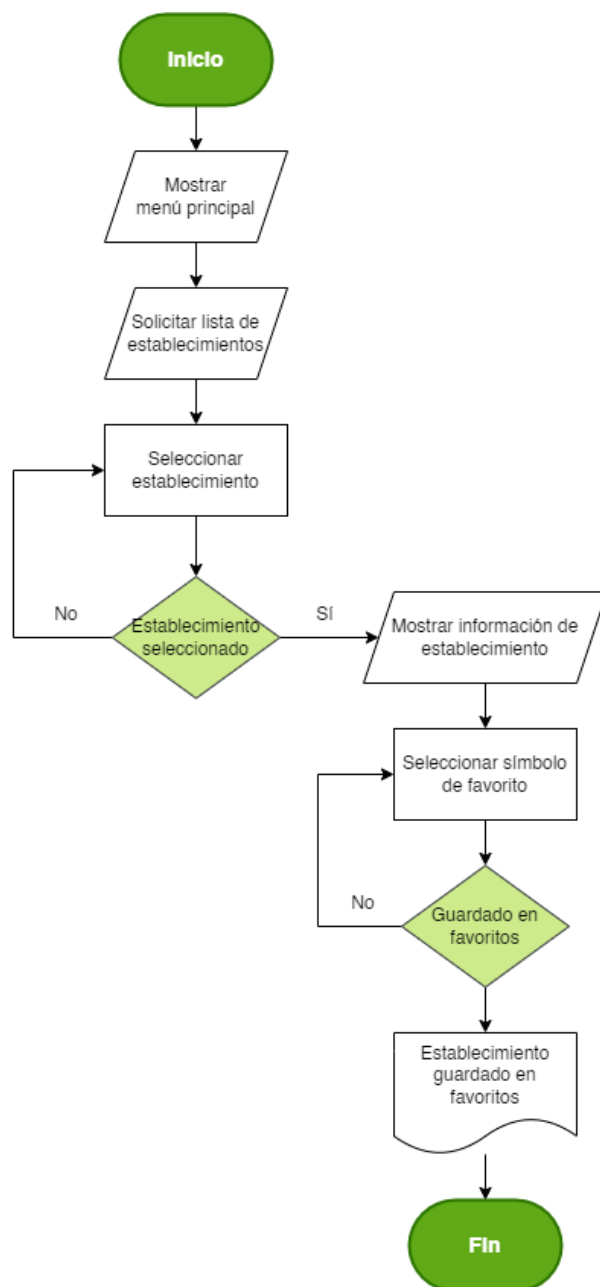


Figura 20. Diagrama para guardar establecimiento en favoritos.

Fuente: Elaboración propia.

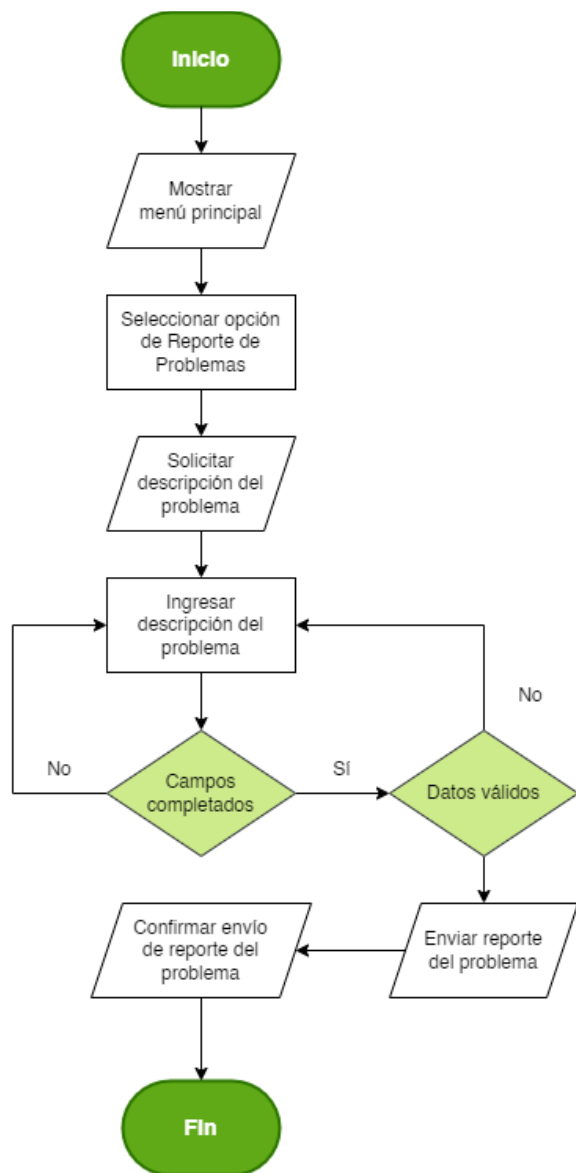


Figura 21. Diagrama para reportar problemas.

Fuente: Elaboración propia.

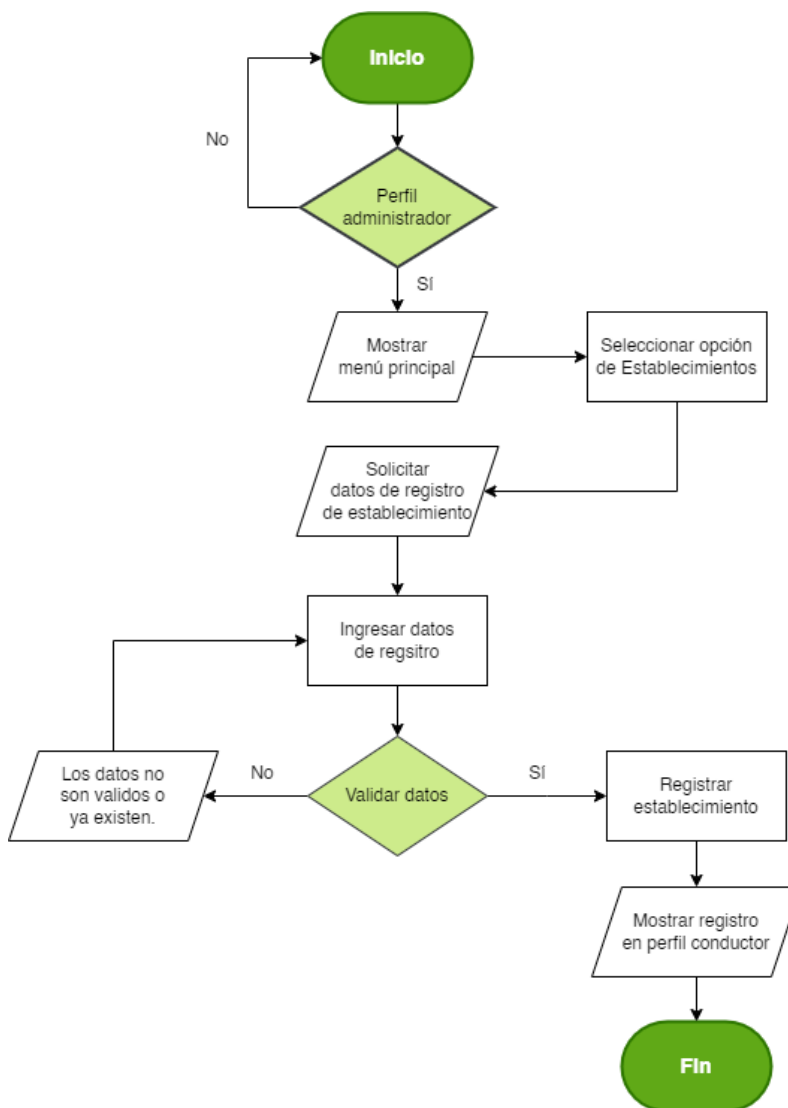


Figura 22. Diagrama para registrar un establecimiento.

Fuente: Elaboración propia.

6.5 Diagrama de contexto

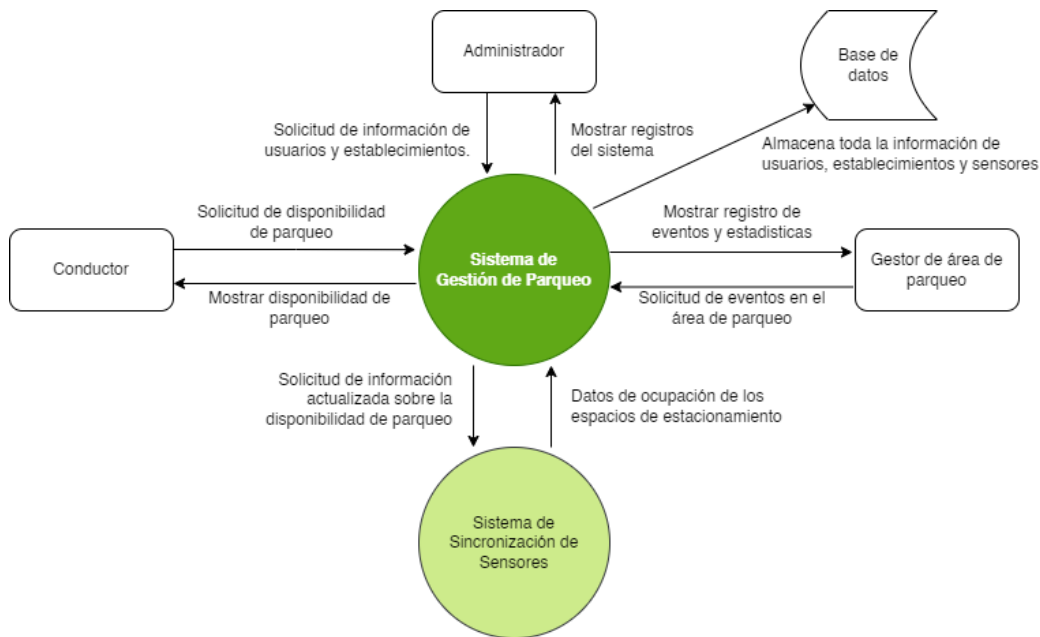


Figura 23. Diagrama de contexto del sistema propuesto.

Fuente: Elaboración propia.

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

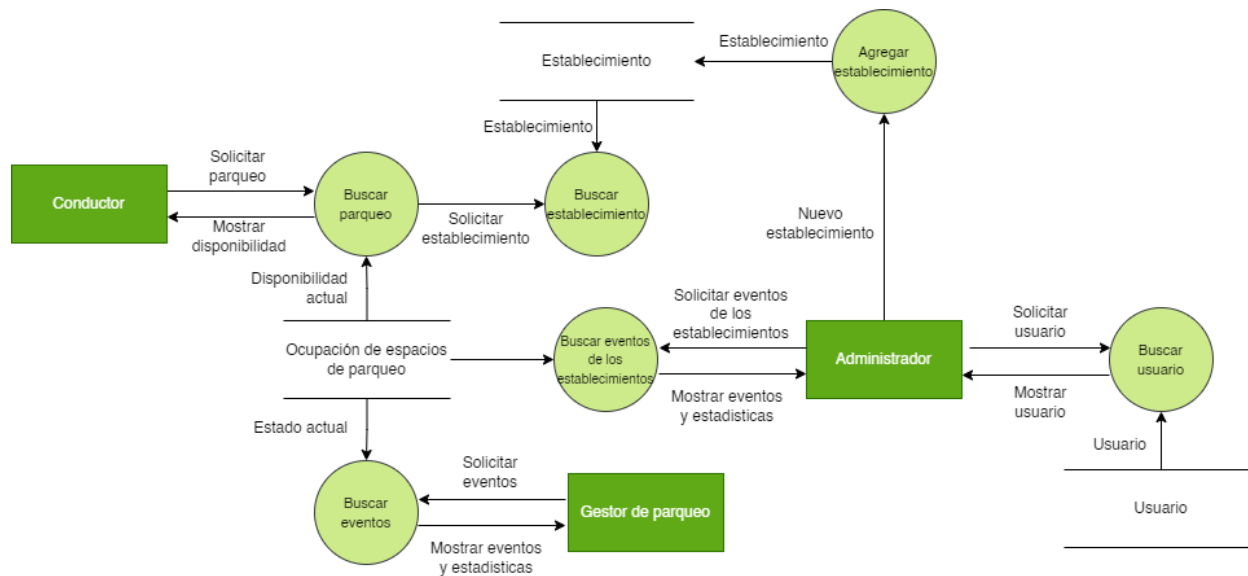


Figura 24. Diagrama de Flujo de Datos (DFD) del sistema propuesto.

Fuente: Elaboración propia.

6.7 Diseño de la Base de Datos

6.7.1 Esquema de la base de datos.

Para abordar la complejidad y variedad de datos que se manejan en el proyecto, realizamos una base de datos no relacional, también conocida como NoSQL. En estas no se utiliza el esquema tradicional de tablas con filas y columnas, como se hace en las bases de datos relacionales. En su lugar, se utiliza un enfoque más flexible y dinámico para almacenar y gestionar datos.

El proyecto posee una base de datos no relacional basada en documentos JSON (JavaScript Object Notation) para almacenar la información. JSON es un formato de intercambio de datos que utiliza una estructura clave-valor. Cada objeto o documento en la base de datos está representado como un conjunto de claves con sus respectivos valores. Esto permite que cada objeto pueda tener un conjunto diferente de claves y valores, lo que significa que no todos los documentos tienen que tener la misma estructura.

A continuación, se muestran cada uno de los objetos que forman parte de la base de datos.

```
export interface AdminUserStructure {  
  name: string;  
  lastname: string;  
  email: string;  
  uid: string;  
  time_stamp: number;  
  user_type: string;  
}
```

Figura 25. Objeto “AdminUserStructure”.

Fuente: Elaboración propia.

```
export interface CommerceUserStructure {  
  id: number;  
  name: string;  
  description: string;  
  address: string;  
  latitude: number;  
  longitude: number;  
  phone1: string;  
  phone2: string;  
  email: string;  
  picture: string;  
  service_schedule: ScheduleStructure[];  
  parking_levels: ParkingLevel[];  
  parking_spaces: ParkingStructure[];  
}
```

Figura 26. Objeto “CommerceUserStructure”.

Fuente: Elaboración propia.

```
export interface DriverUserStructure {  
  name: string;  
  email: string;  
  uid: string;  
  time_stamp: number;  
  user_type: string;  
  photo_url: string;  
  phone: string;  
}
```

Figura 27. Objeto “DriverUserStructure”.

Fuente: Elaboración propia.

```
export interface ScheduleStructure {  
  day: string;  
  dayPosition: number;  
  from: string;  
  to: string;  
  commerce_id: number;  
}
```

Figura 28. Objeto “ScheduleStructure”.

Fuente: Elaboración propia.

```
export interface ParkingLevel {  
  id: number;  
  level: number;  
  commerce_id: number;  
}
```

Figura 29. Objeto “ParkingLevel”.

Fuente: Elaboración propia.

```
export interface ParkingStructure {  
  id: number;  
  type: string;  
  parking_level: number;  
  is_taken: boolean;  
  commerce_id: number;  
  parking_level_id: number;  
}
```

Figura 30. Objeto “ParkingStructure”.

Fuente: Elaboración propia.


```
export interface ReportIssueStructure {  
  id: number;  
  title: string;  
  description: string;  
  parking_level: number;  
  parking_space: string;  
  photo_url: string;  
  uid: string;  
  commerce_id: number;  
}
```

Figura 31. Objeto “ReportIssueStructure”.

Fuente: Elaboración propia.

6.7.2 Relación de objetos.

A pesar de ser una base de datos NoSQL, esto no implica que los objetos no estén relacionados entre sí. Por ello, en esta base de datos, las relaciones se establecen a través de referencias o enlaces entre objetos. Estas son las siguientes:

- CommerceUserStructure / ScheduleStructure.

El objeto ScheduleStructure (Horario) está relacionada con el objeto CommerceUserStructure (Usuario de Comercio) mediante la clave "commerce_id", lo que permite desglosar el horario del establecimiento asociado.

- CommerceUserStructure / ParkingLevel.

El objeto ParkingLevel (Nivel de Parqueo) se encuentra relacionado con CommerceUserStructure (Usuario de Comercio) mediante la clave "commerce_id", lo que posibilita el desglose de los niveles del área de parqueo del establecimiento.

- CommerceUserStructure / ParkingStructure.

El objeto ParkingStructure (Espacio de Parqueo) está vinculada al objeto CommerceUserStructure (Usuario de Comercio) mediante la clave "commerce_id", permitiendo almacenar el tipo y la ubicación del parqueo en el establecimiento.

- ParkingStructure / ParkingLevel.

El objeto ParkingStructure (Espacio de Parqueo) está relacionado con ParkingLevel (Nivel de Parqueo) mediante la clave "parking_level_id", lo que facilita asociar cada espacio de parqueo con su respectivo nivel.

- ReportIssueStructure / DriverUserStructure.

El objeto ReportIssueStructure (Reporte de Problemas) está relacionado con DriverUserStructure (Usuario de Conductor) a través de la clave "uid", lo que permite asociar cada reporte de problema con el usuario que lo ha reportado.

- ReportIssueStructure / CommerceUserStructure.

El objeto ReportIssueStructure (Reporte de Problemas) está relacionado con CommerceUserStructure (Usuario de Comercio) mediante la clave "commerce_id", lo que posibilita relacionar cada reporte de problema con el establecimiento donde ha ocurrido.

6.7.3 Diccionario de datos del sistema.

Tabla 7.

AdminUserStructure.

Nombre		AdminUserStructure	
Descripción		Objeto que posee la correspondiente al perfil del usuario administrador.	
Clave	Descripción	Tipo de dato	Longitud máxima
name	Nombre del usuario administrador.	string	15
lastname	Apellido del usuario administrador.	string	11
email	Correo electrónico del usuario administrador.	string	40
uid	Id del usuario administrador.	string	Indefinido
time_stamp	Registro del momento exacto en que el usuario es creado y se genera un registro de dicha creación en la base de datos	int	Indefinido
user_type	Tipo de usuario.	string	Indefinido

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8.

CommerceUserStructure.

Nombre	CommerceUserStructure		
Descripción	Objeto que posee la información relacionada al establecimiento dueño del área de parqueo.		
Clave	Descripción	Tipo de dato	Longitud máxima
id	Id del establecimiento.	int	Indefinido
name	Nombre del establecimiento.	string	30
description	Descripción del establecimiento.	string	500
address	Dirección del establecimiento.	string	150
latitude	Latitud de coordenada de ubicación del establecimiento.	int	Indefinido
longitude	Longitud de coordenada de ubicación del establecimiento.	int	Indefinido
phone1	Primer número de contacto del establecimiento.	string	11
phone2	Segundo número de contacto del establecimiento.	string	11
email	Correo electrónico del establecimiento.	string	40

picture	Foto del establecimiento,	string	Indefinido
service_schedule	Horario de servicios del establecimiento.	Objeto ScheduleStructure	Indefinido
parking_levels	Nivel de parqueo del establecimiento.	Objeto ParkingLevel	Indefinido
parking_spaces	Cantidad de espacios para parqueo del establecimiento.	Objeto ParkingStructure	Indefinido

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 9.

DriverUserStructure.

Nombre	DriverUserStructure		
Descripción	Objeto que posee la información relacionada al perfil del conductor.		
Clave	Descripción	Tipo de dato	Longitud máxima
name	Nombre del usuario conductor.	string	15
email	Correo electrónico del usuario conductor.	string	40
uid	Id del usuario conductor.	string	Indefinido
time_stamp	Registro del momento exacto en que el usuario es creado y se genera un registro de dicha creación en la base de datos	int	Indefinido
user_type	Tipo de usuario.	string	Indefinido

photo_url	Foto del usuario conductor.	string	Indefinido
phone	Número de contacto del usuario conductor.	string	11

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 10.

ScheduleStructure.

Nombre	ScheduleStructure		
Descripción	Objeto que posee la información relacionada al horario de servicio del establecimiento.		
Clave	Descripción	Tipo de dato	Longitud máxima
day	Día de la semana.	string	Indefinido
dayPosition	Día de la semana en números de 0 a 6.	int	Indefinido
from	Hora de apertura del establecimiento.	string	Indefinido
to	Hora de cierre del establecimiento.	string	Indefinido
commerce_id	Relación entre el horario y el comercio al que pertenece.	int	Indefinido

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 11.

ParkingLevel.

Nombre	ParkingLevel			
Descripción	Nivel de parqueo del establecimiento.			
Clave	Descripción	Tipo de dato	Longitud máxima	
id	Id del nivel parqueo.	int	Indefinido	
level	Nivel en que se encuentra el parqueo.	int	Indefinido	
commerce_id	Relación entre el nivel parqueo y el comercio al que pertenece.	int	Indefinido	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 12.

ParkingStructure.

Nombre	ParkingStructure			
Descripción	Información sobre el espacio de parqueo.			
Clave	Descripción	Tipo de dato	Longitud máxima	
id	Id/número del parqueo.	int	Indefinido	
type	Tipo de parqueo.	string	Indefinido	
parking_level	Nivel en que se encuentra el parqueo.	int	Indefinido	
is_taken	Define si el parqueo está ocupado o disponible.	boolean	Indefinido	

commerce_id	Relación entre el nivel parqueo y el comercio al que pertenece.	int	Indefinido
parking_level_id	Relación el espacio de parqueo y el nivel al que pertenece.	int	Indefinido

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 13.

ReportIssueStructure.

Nombre	ReportIssueStructure		
Descripción	Espacio para reportar incidencias en los parqueos.		
Clave	Descripción	Tipo de dato	Longitud máxima
id	Id/número del parqueo.	int	Indefinido
title	Título del reporte.	string	35
description	Descripción del reporte.	string	400
parking_level	Nivel en que se encuentra el parqueo.	int	Indefinido
parking_space	Espacio de parqueo.	string	Indefinido
photo_url	Foto del reporte.	string	Indefinido
uid	Relación entre los reportes y el usuario al que pertenece cada uno.	string	Indefinido
commerce_id	Relación el reporte y el comercio al que pertenece.	int	Indefinido

Fuente: Elaboración propia.

6.8 Formato de pantallas para las E/S de datos del sistema

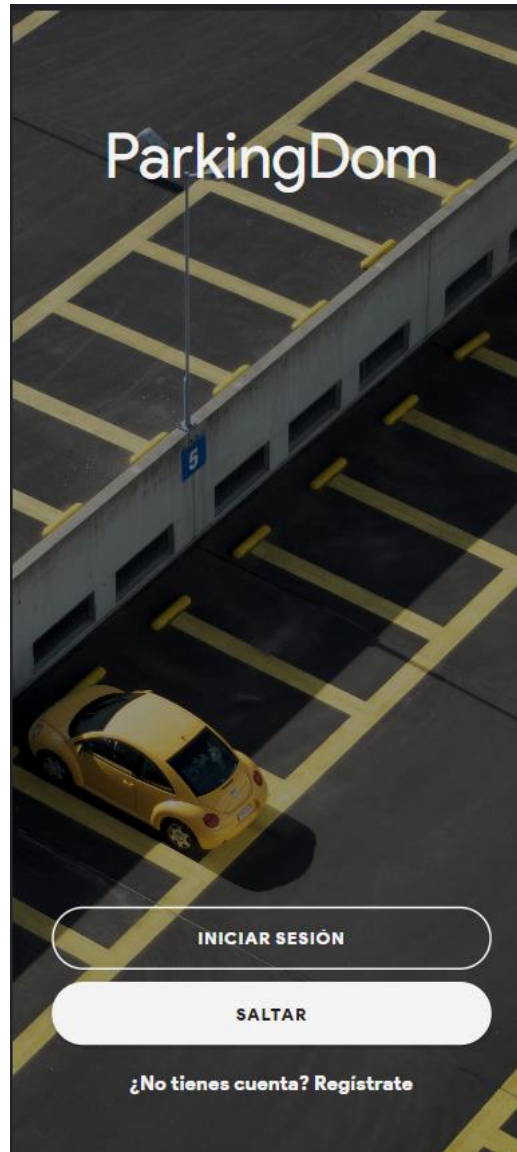


Figura 32. Pantalla de acceso a la aplicación móvil.

Fuente: Elaboración propia.

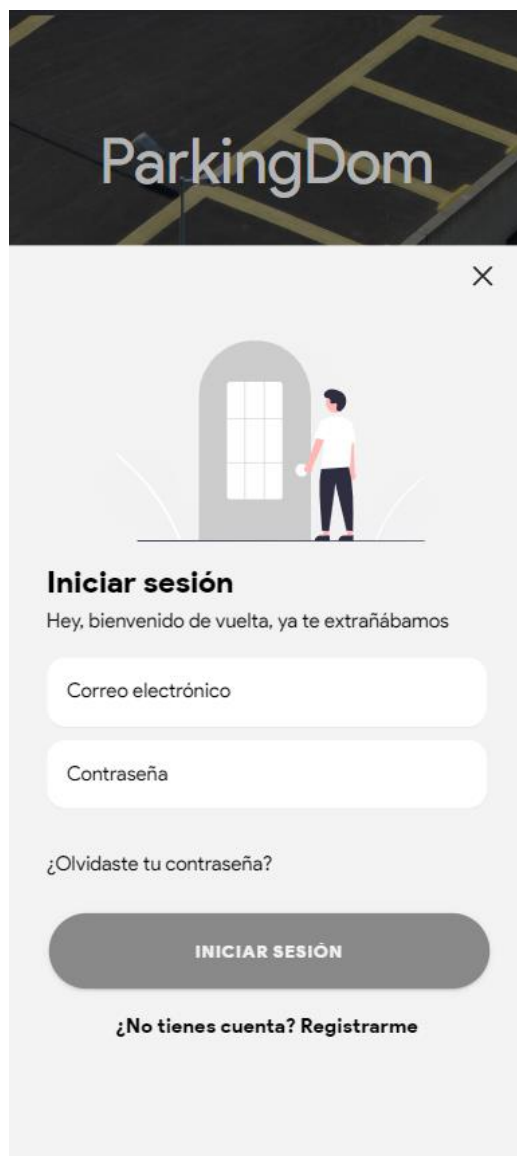


Figura 33. Pantalla de inicio de sesión.

Fuente: Elaboración propia.



ParkingDom

×

Registrarme

Completa el formulario y crea tu cuenta

Nombre completo

Correo electrónico

Contraseña

REGISTRARME

¿Ya tienes cuenta? [Iniciar sesión](#)

Figura 34. Pantalla de registro.

Fuente: Elaboración propia.

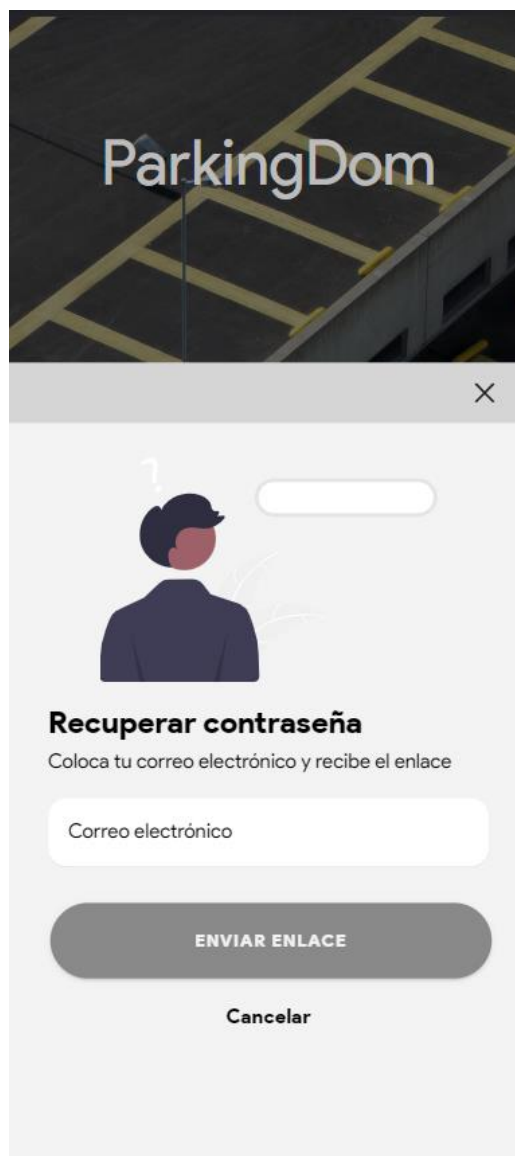


Figura 35. Pantalla de recuperación de contraseña.

Fuente: Elaboración propia.

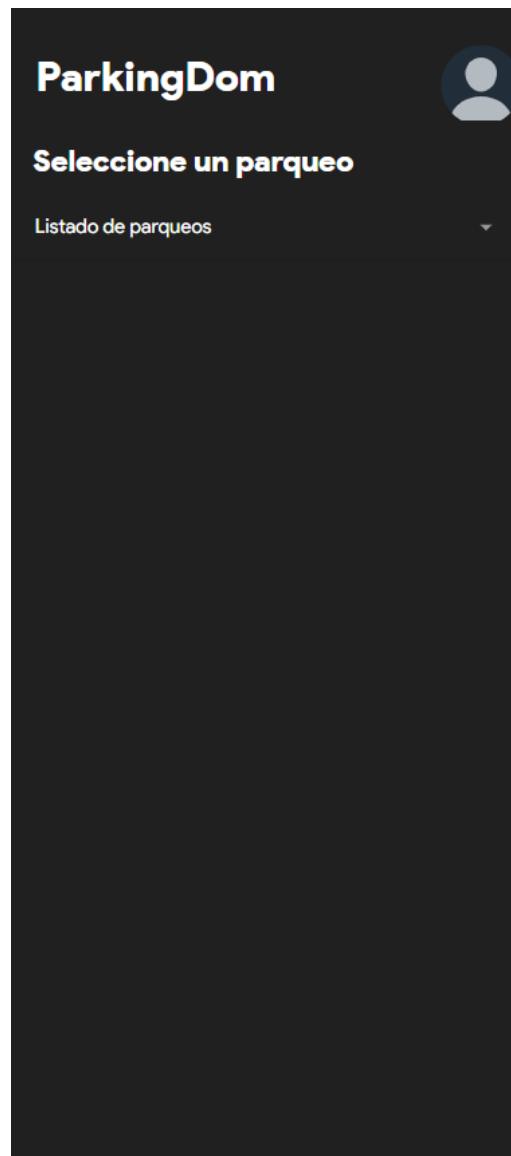


Figura 36. Pantalla de inicio donde se muestran las opciones.

Fuente: Elaboración propia.

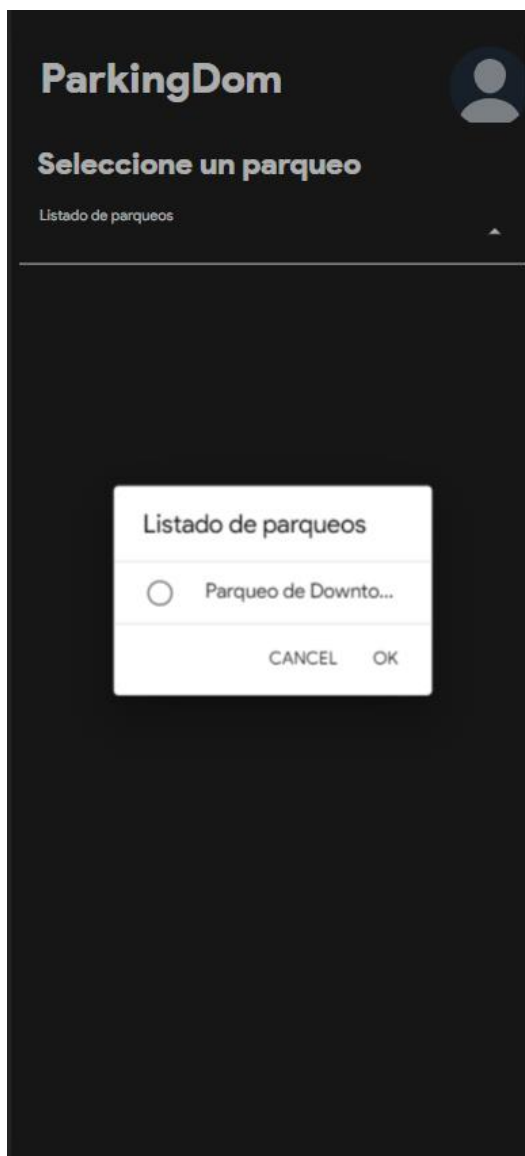


Figura 37. Pantalla de listado de establecimientos con área de parqueo.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 38. Pantalla de detalles sobre establecimiento seleccionado.

Fuente: Elaboración propia.

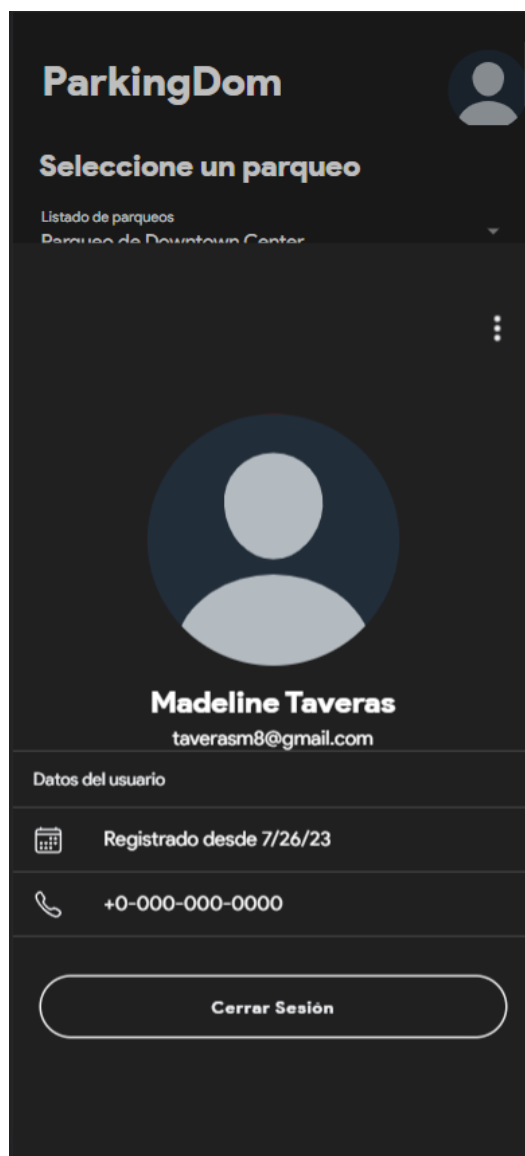


Figura 39. Pantalla de perfil de usuario.

Fuente: Elaboración propia.

6.9 Diagrama jerárquico de programas y/o menús principales

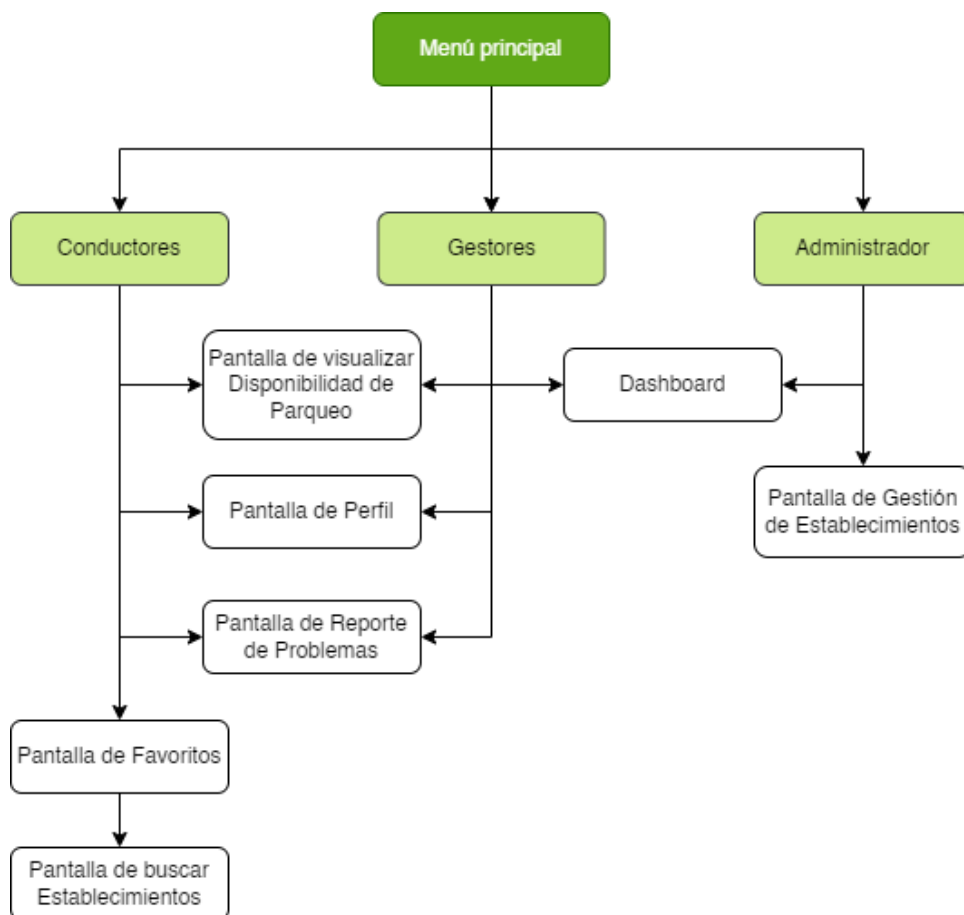


Figura 40. Diagrama jerárquico de programas y/o menús principales.

Fuente: Elaboración propia.

6.10 Seguridad y Control

6.10.1 Políticas de acceso de seguridad.

Nuestra política de acceso y seguridad para el sistema administrador, así como para la aplicación móvil, está respaldada por el uso de tecnologías de Control de Acceso Basado en Roles (Role-based access control, RBAC) y la plataforma de Gestión de Identidad y Acceso (Identity Access Management, IAM). Su función principal es garantizar que los usuarios solo tengan acceso a las funcionalidades necesarias. Del mismo modo, solo aquellos usuarios cuyos

correos estén registrados en el administrador de roles podrán acceder a sus funcionalidades asignadas.

A partir de la idea anterior, el sistema cuenta con tres (3) roles:

- **Administrador:** este rol tiene privilegios completos y acceso total a todos los recursos del sistema. Puede crear, modificar o eliminar cualquier recurso disponible, lo que le otorga un control total sobre la plataforma. Como administrador, puede gestionar usuarios, configurar ajustes y realizar cambios en el sistema según sea necesario.
- **Gestor:** este rol también tiene acceso a la mayoría de los recursos, similar al administrador, pero con algunas restricciones clave. Aunque no puede realizar cambios estructurales en el sistema, tiene la capacidad de acceder al registro de eventos de su área de parqueo en tiempo real y recibir estadísticas detalladas.
- **Conductor:** este rol está diseñado para el usuario final. Tiene acceso a las funcionalidades esenciales que debe conocer, como visualizar la disponibilidad de espacios de estacionamiento, reportar problemas, editar su perfil y otras opciones relacionadas con su experiencia de uso. A diferencia de los roles anteriores, el conductor no tiene permisos para realizar cambios significativos en el sistema.

6.10.2 Políticas de Backup sugeridas.

1. **Frecuencia de Copias de Seguridad:** se realizarán copias de seguridad diarias de la base de datos que contiene la información de los parqueos y las preferencias de los usuarios.

2. Copias de Seguridad Incrementales: a partir de la técnica de "Backup Incremental Forever", solo se van a respaldar los cambios realizados desde el último backup completo, reduciendo el tiempo y espacio requerido para las copias de seguridad.
3. Almacenamiento de Copias de Seguridad en la Nube: las copias de seguridad se almacenarán en un servicio de almacenamiento en la nube con encriptación como Amazon Web Services (AWS) para mayor protección contra pérdida de datos.
4. Autorizaciones: Solo personal autorizado tendrá acceso a realizar las copias de seguridad.
5. Retención de Copias de Seguridad: se conservarán varias copias de seguridad anteriores para facilitar la recuperación de datos en caso de problemas. Además, de realizar pruebas periódicas de restauración de backups para asegurarse de que los datos se puedan recuperar correctamente en caso de necesidad.

6.10.3 Descripción de los mecanismos de seguridad del sistema.

1. Se implementará un firewall para establecer barreras de protección entre la red interna y externa, con el fin controlar el tráfico y proteger el sistema contra ataques externos no autorizados.
2. Se llevará un registro de eventos de seguridad, como intentos de inicio de sesión fallidos o cambios en la configuración del sistema. Esto permitirá detectar actividades sospechosas y tomar medidas para proteger el sistema.
3. Los datos sensibles, como las credenciales de los usuarios y la información de parqueos, se almacenarán y transmitirán de forma encriptada para protegerlos contra accesos no autorizados.

4. Se implementarán políticas de gestión de contraseñas que incluyan la obligatoriedad de contraseñas seguras, el cambio periódico de las mismas y la prohibición de reutilizar contraseñas anteriores.

6.11 Descripción de programas

6.11.1 Tecnología de desarrollo a utilizar.

Para el desarrollo de este proyecto estamos utilizando una variedad de tecnologías que trabajan en conjunto para brindar una solución eficiente y confiable. Iniciando con el lado del desarrollo de la aplicación móvil, aprovechamos las ventajas de los framework Angular Framework y Ionic. Angular nos permite crear una interfaz de usuario dinámica y robusta, mientras que Ionic facilita la creación de una aplicación móvil multiplataforma, lo que permite a los usuarios acceder a la aplicación desde diferentes dispositivos.

Para las implementaciones en tiempo real y para manejar la lógica del servidor, utilizamos NodeJS en combinación con Firebase Cloud Functions. De esta manera, aseguramos una respuesta rápida y confiable de la aplicación, y realizamos acciones como la actualización de la disponibilidad de espacios de estacionamiento en tiempo real.

Para garantizar una interfaz de usuario atractiva y amigable, utilizamos Bootstrap y ngx-Bootstrap, lo que nos permite diseñar una aplicación con un aspecto profesional y altamente personalizable.

Por otro lado, para la integración con los sensores de ocupación, nos enfocamos en realizar pruebas iniciales utilizando sensores ultrasonicos HC-SR04, ya que son una opción económica y efectiva para medir la ocupación de los espacios de estacionamiento. Estos

sensores, junto con el microcontrolador Arudino UNO, nos permiten recopilar y enviar datos precisos sobre la disponibilidad de los espacios a la base de datos en Firebase.

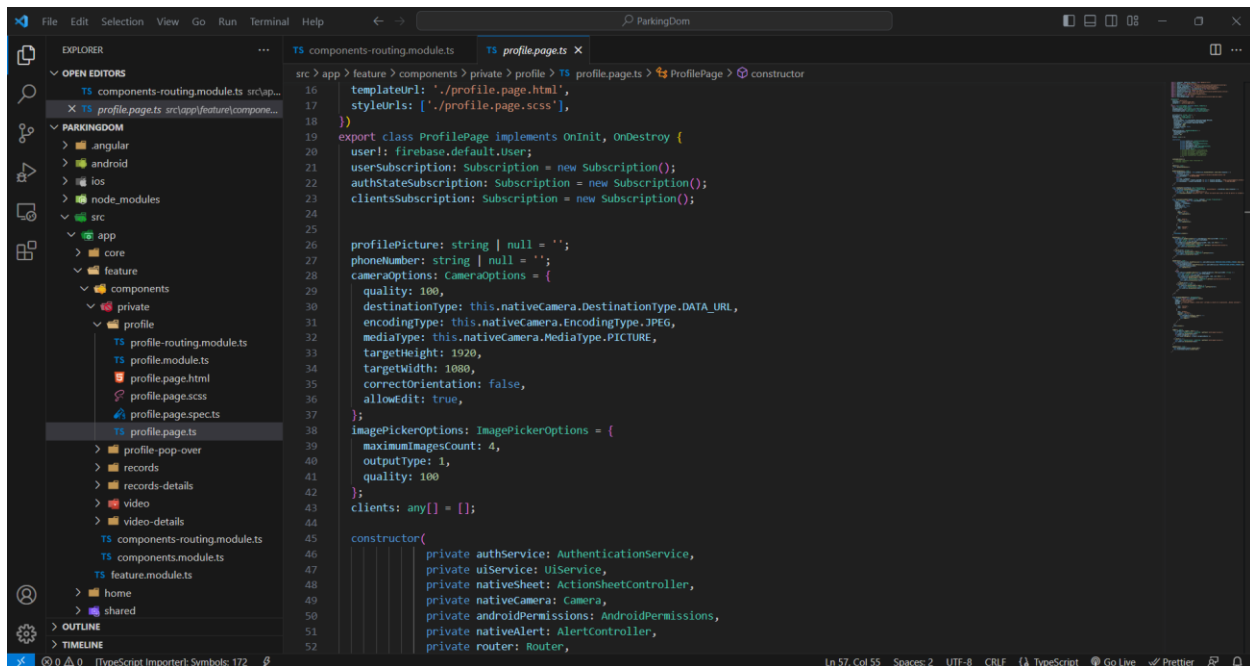
Firebase es nuestra plataforma para el almacenamiento y procesamiento de datos en la nube. Gracias a Firebase, mantenemos actualizada la información sobre los espacios de estacionamiento disponibles y ofrecemos a los usuarios una experiencia en tiempo real al utilizar la aplicación.

El desarrollo de esta solución está respaldado por el uso del entorno de desarrollo Visual Studio Code, que nos proporciona herramientas avanzadas para programar, depurar y gestionar el código de manera eficiente.

6.11.2 Módulos de los programas.

6.11.2.1 Módulo de autenticación (App Móvil).

El Módulo de Autenticación permite que los usuarios se registren en la aplicación móvil proporcionando sus datos personales y creando un perfil de usuario seguro. Además, brinda la funcionalidad de inicio de sesión para que los usuarios autenticados puedan acceder a la aplicación con sus credenciales de manera rápida y segura. También se incluye una opción para recuperar la contraseña en caso de olvido, donde se envía un enlace de restablecimiento al correo electrónico registrado. Desde la vista de perfil, los usuarios pueden ver y editar su información personal, como nombre, dirección, contacto, entre otros, permitiéndoles mantener actualizados sus datos personales de manera sencilla.



Fuente: Elaboración propia.

6.10.2.2 Módulo de Parqueos.

Módulo de Parqueo ofrece a los usuarios la posibilidad de seleccionar el establecimiento al que desean acceder para obtener información específica relacionada con los datos del lugar y la disponibilidad de parqueo en tiempo real. Este módulo carga toda la información relevante sobre el establecimiento, como su ubicación, horarios de atención, tarifas de parqueo y servicios disponibles. Para brindar información actualizada sobre la disponibilidad de espacios de estacionamiento, el módulo se sincroniza con los sensores de ocupación del área de parqueo, permitiendo mostrar en tiempo real la cantidad de espacios libres y ocupados en el establecimiento seleccionado. Los usuarios pueden acceder a una vista detallada de los espacios de estacionamiento disponibles en el lugar y, si es posible, realizar la reserva de un espacio de manera conveniente.

```

src > app > feature > components > private > video > video.page.ts > ...
1 import { YoutubeSearchListItems } from '../core/models/videos.models';
2 import { map, Subscription } from 'rxjs';
3 import { Component, OnDestroy, OnInit } from '@angular/core';
4 import { AuthenticationService } from '@services/authentication/authentication.service';
5 import { UIService } from '@services/ui/ui.service';
6 import { LoginPage } from 'src/app/core/authentication/login/login.page';
7 import { DismissModalParams } from '@models/ui.models';
8 import { Router } from '@angular/router';
9 import { PasswordRecoveryPage } from 'src/app/core/authentication/password-recovery/password-recovery.page';
10 import { RegisterPage } from 'src/app/core/authentication/register/register.page';
11 import { VideoService } from '@services/videos/video.service';
12 import { YoutubeSearchListResponse } from '@models/videos.models';
13 import { getOldsVideos, getRecentsVideos, getDifferenceBetweenDates } from '@utils/video-filtering.utils';
14 import { ProfilePage } from '../profile/profile.page';
15 import { StreamingService } from '@services/streaming/streaming.service';
16
17 @Component({
18   selector: 'app-video',
19   templateUrl: './video.page.html',
20   styleUrls: ['./video.page.scss'],
21 })
22 export class VideoPage implements OnInit, OnDestroy {
23   title: string = 'ParkingDom';
24   userPicture: string | null = '';
25   authStateSubscription: Subscription = new Subscription();
26   videoListSubscription: Subscription = new Subscription();
27   recentVideos: YoutubeSearchListItems[] = [];
28   oldVideos: YoutubeSearchListItems[] = [];
29   sliderOptions = {
30     initialSlide: 0,
31     direction: 'horizontal',
32     speed: 300,
33     spaceBetween: 8,
34     slidesPerView: 1.5,
35     freeMode: true,
36     loop: true
37   };

```

Figura 42. Módulo de parqueos.

Fuente: Elaboración propia.

6.12 Cronograma de actividades para el desarrollo del sistema

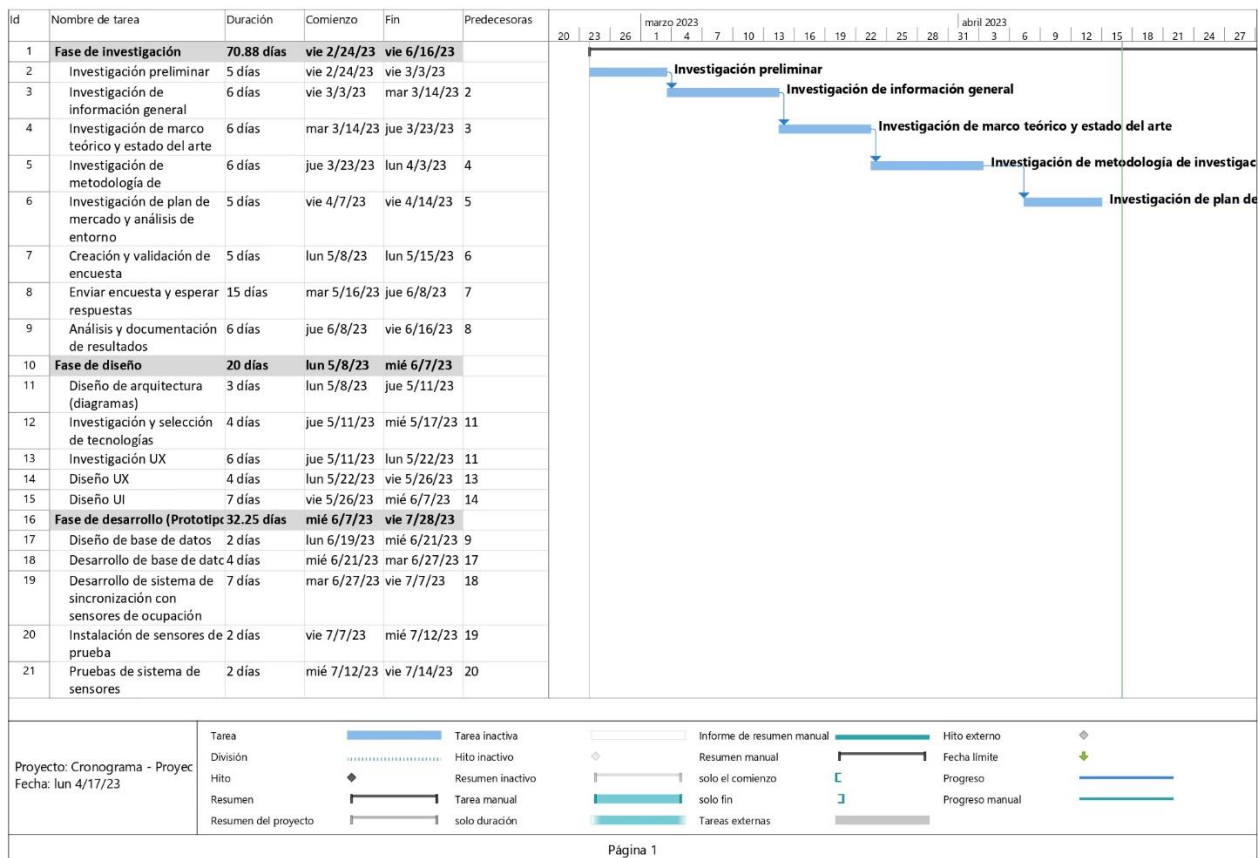


Figura 43. Fase 1, 2 y 3 del cronograma de tareas - a.

Fuente: Elaboración propia.

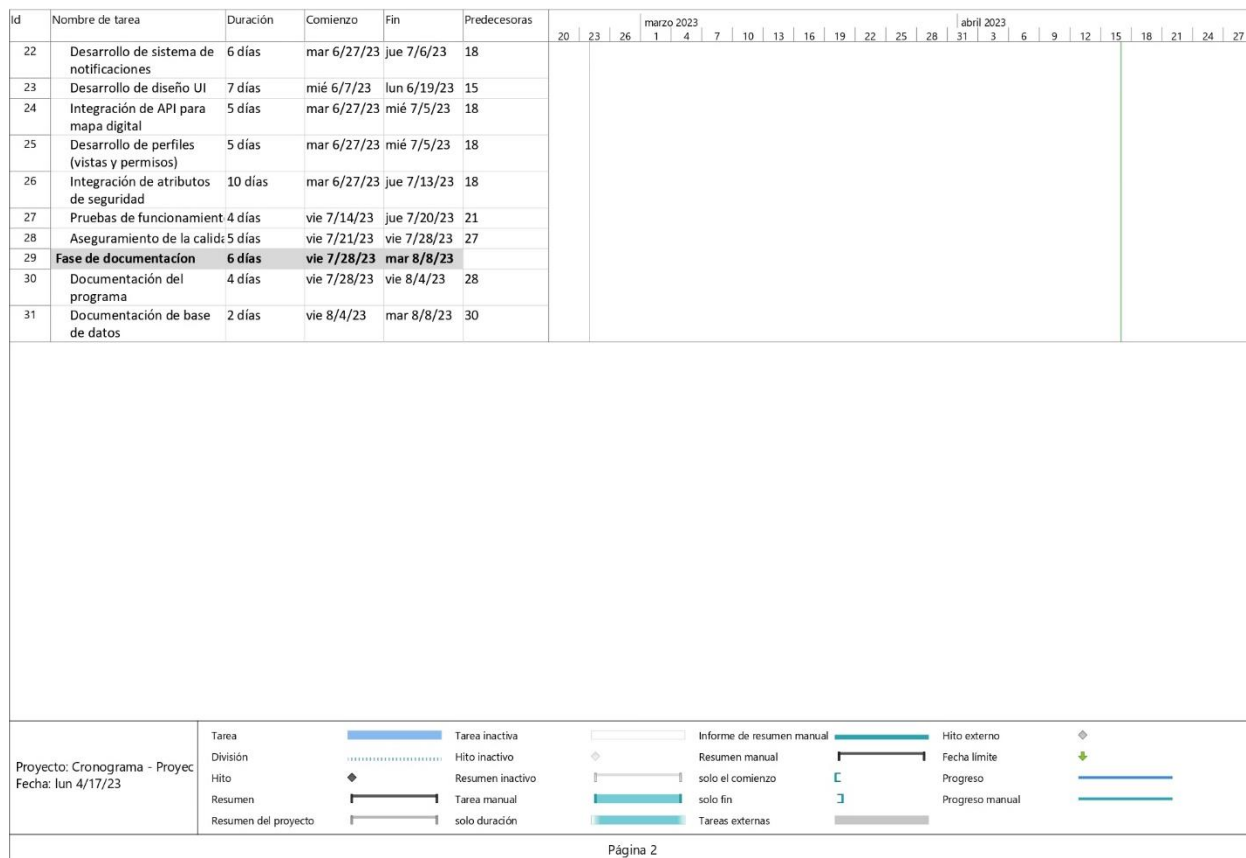


Figura 44. Fase 4 del cronograma de tareas - b.

Fuente: Elaboración propia.

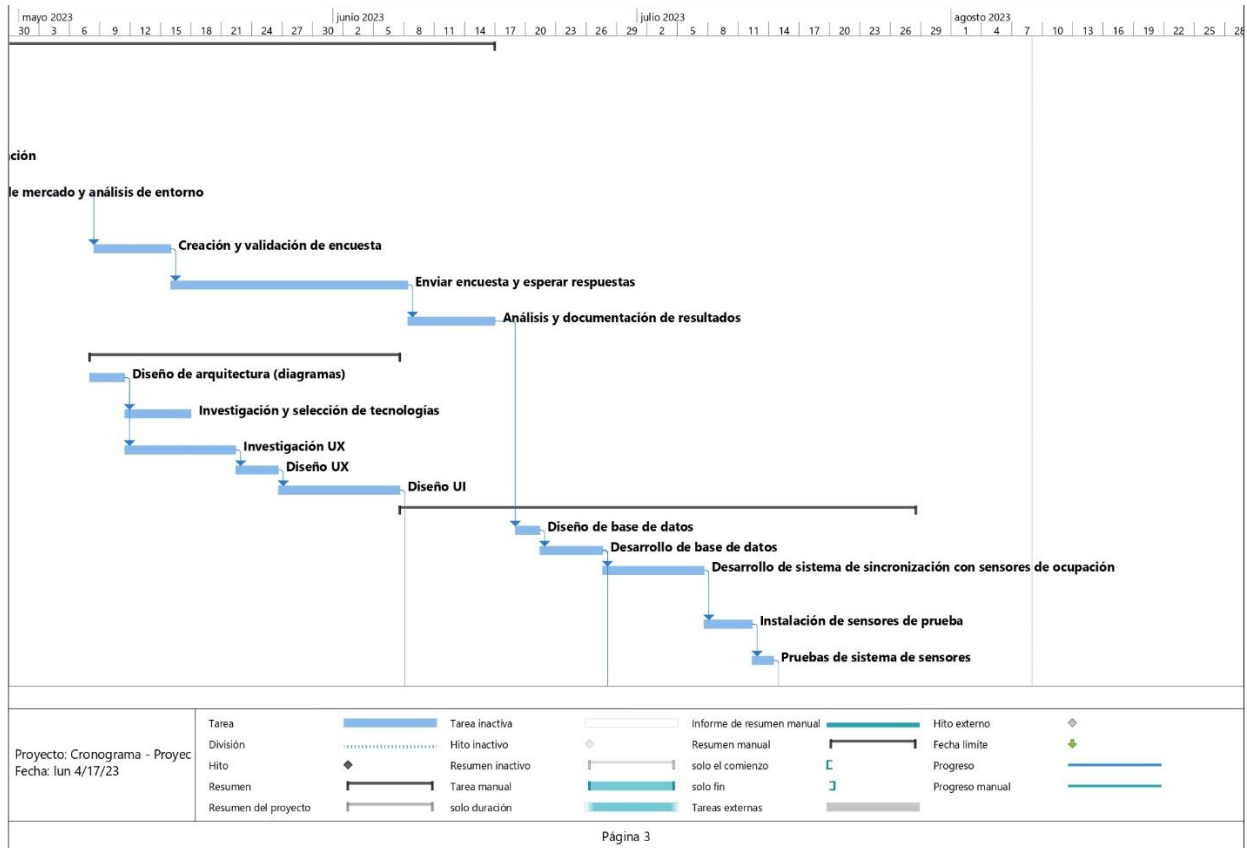


Figura 45. Cronograma de tareas representado en Diagrama de Gantt - c.

Fuente: Elaboración propia.

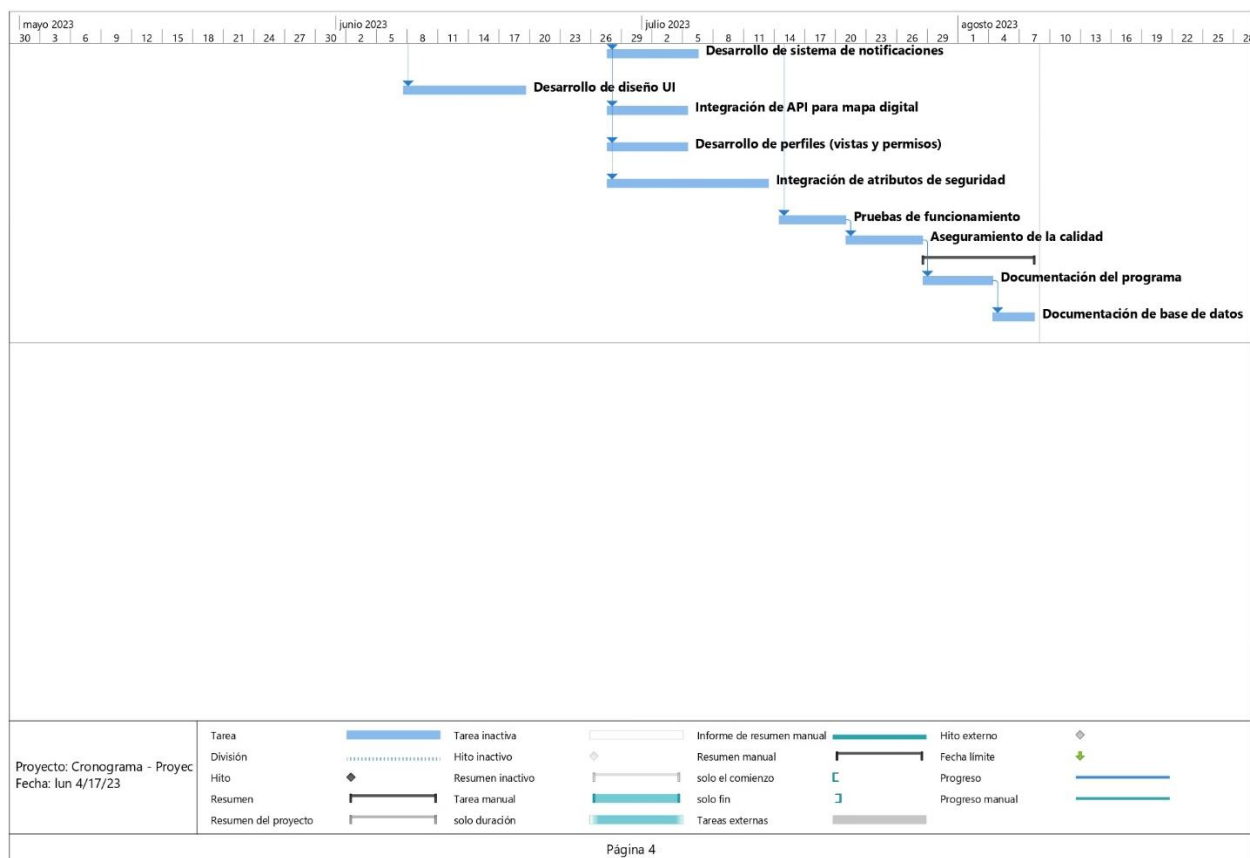


Figura 46. Cronograma de tareas representado en Diagrama de Gantt - d.

Fuente: Elaboración propia.

Conclusiones

A través de esta investigación, nos hemos propuesto abordar las problemáticas asociadas al proceso de búsqueda de estacionamiento en el Gran Santo Domingo. Algunos de nuestros objetivos específicos fueron realizar una exhaustiva investigación del estado del arte en tecnologías y soluciones utilizadas en otras ciudades similares, diseñar y desarrollar un prototipo de aplicación móvil intuitiva para visualizar la disponibilidad de espacios en tiempo real, recopilar datos sobre la situación actual y mejorar el sistema propuesto, apoyar la gestión de parqueo en establecimientos, así como también reducir el tiempo y congestión vehicular causados por la búsqueda ineficiente de estacionamiento.

Los resultados de la encuesta nos han permitido confirmar la importancia y urgencia de esta solución, dado que el 87.8% de los encuestados pertenecen al rango de edad de 18 a 29 años, lo que resalta la relevancia de esta problemática para la población joven. Asimismo, se encontró que un 29.7% de las personas realiza estas visitas de búsqueda de estacionamiento ocasionalmente, mientras que un 28.4% lo hace varias veces por semana, lo que muestra la frecuencia con la que se enfrentan a esta dificultad. Uno de los datos más significativos es que el 56.8%, suele tomar entre 5 a 10 minutos para encontrar un espacio de estacionamiento, lo que indica el gran tiempo que invierten en este proceso. Por otro lado, se confirma que el 36.5% de los encuestados se siente insatisfecho con este proceso en el Gran Santo Domingo, mientras que solo un 48.6% se encuentra en una posición neutral en cuanto a su experiencia durante la búsqueda de parqueo. Estos resultados enfatizan la necesidad de una solución tecnológica que optimice este proceso, y no es sorprendente que un alto 93.2% de los encuestados esté interesado en utilizar una herramienta tecnológica para abordar esta problemática.

Tras un análisis detallado, identificamos que la mejor propuesta tecnológica es la implementación de una aplicación móvil que permita a los usuarios acceder a información en tiempo real sobre la disponibilidad de estacionamiento en sus establecimientos de interés. Esta aplicación integra sistemas en tiempo real y la sincronización de sensores de ocupación instalados en los espacios de parqueo con el fin de proporcionar datos precisos y actualizados.

Esta solución ofrece a los ciudadanos la posibilidad de tomar decisiones informadas, lo que mejora la eficiencia y comodidad al moverse por la ciudad. Por otro lado, los establecimientos también se benefician al tener una visión clara de los flujos de movimiento en sus áreas de parqueo, lo que les permite gestionar de manera más efectiva sus recursos y ofrecer un mejor servicio a sus clientes.

Si bien nuestra solución presenta limitaciones, como la falta de ciertas características avanzadas, reconocemos la importancia de continuar con futuras investigaciones y desarrollos para abordar otras problemáticas relacionadas con este sector. Características como geolocalización, mapas digitales y métodos de pago pueden enriquecer aún más la experiencia del usuario y brindar soluciones integrales.

Este proyecto nos ha permitido adentrarnos en el estudio de la movilidad y transporte en la República Dominicana, y comprender mejor la importancia de la implementación de tecnologías adecuadas para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos. Por otro lado, durante el desarrollo del sistema, enfrentamos desafíos relacionados con la sincronización del software y los sensores, lo que nos ha brindado una valiosa experiencia y aprendizaje en el campo de la tecnología aplicada.

En conclusión, hemos abordado un desafío importante y hemos diseñado una solución tecnológica efectiva para mejorar el proceso de búsqueda de estacionamiento en el Gran Santo Domingo. Nuestra aplicación móvil ofrece una herramienta valiosa para los ciudadanos y establecimientos, y representa un paso significativo hacia una movilidad más eficiente y conveniente en la República Dominicana. Tenemos certeza del impacto positivo que esta solución puede tener en la vida diaria de las personas y en el desarrollo de la sociedad en general.

Lista de referencias

- Amaya Fariño, L., Tumbaco Reyes, A., Roca Quirumbay, E., Villón González, T., Mendoza Morán, B., & Reyes Quimís, Á. (2020). *El IoT aplicado a la Domótica*. Obtenido de Revista Científica y Tecnológica UPSE Vol. 7:
<https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/7504>
- Angular. (2022). *What is Angular? (¿Qué es angular?)*. Obtenido de Angular:
<https://angular.io/guide/what-is-angular>
- Autoland. (s.f.). *6 apps imprescindibles para encontrar estacionamiento fácilmente*. Obtenido de Autoland: <https://autoland.com.pe/6-apps-imprescindibles-para-encontrar-estacionamiento-facilmente/>
- AWS. (s.f.). *Computación en la nube con AWS*. Obtenido de AWS:
https://aws.amazon.com/es/what-is-aws/?nc1=h_ls
- Baz Alonso, A., Ferreira Artime, I., Álvarez Rodríguez, M., & García Baniello, R. (2011). *Dispositivos móviles*. Obtenido de EPSIG Ing. Telecomunicación Universidad de Oviedo:
https://www.academia.edu/download/34258261/dispostivos_moviles_y_su_clasificacion.pdf
- Belloch, C. (2012). *Las Tecnologías de la Información y Comunicación en el aprendizaje*. Depto MIDE. Universidad de Valencia. 4, 1-11. Obtenido de Universidad de Valencia: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/38085526/tics-libre.pdf?1435975703=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3D1_Las_Tecnologias_de_la_Informacion_y_Co.pdf&Expires=1687399132&Signature=BAUos

Borins, M., Lanz, R., Virk, T., & Trott, R. (s.f.). *Introduction to Node.js (Introducción a Node.js)*.

Obtenido de Node.JS: <https://nodejs.dev/en/learn/introduction-to-nodejs/>

Carreño, Y. (2017). *Backup y protección de datos*. Obtenido de Universidad Libre:

<https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/11200/MonografiaYesicaCarre%C3%B1o.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

CCRD. (2014). *Informe de auditoría practica a las informaciones financieras incluidas en los estados de ejecución presupuestaria de la Autoridad Metropolitana de Transporte (AMET), actual Dirección General de Tránsito y Transporte Terrestre (DIGESETT)*.

Obtenido de Cámara de Cuentas de la República Dominicana: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://camaradecuentas.gob.do/phocadownload/seccion_de_Auditorias/Auditorias_realizadas/Administracion_Publica_Central/DIGESETT/Autoridad%20Metropolitana%20de%20Transporte%20(AMET)%20actual%20DIGESETT%2

Chávez, A. (2019). *¿Qué son las redes y cómo funciona Internet?* Obtenido de EDteam:

<https://ed.team/blog/que-son-las-redes-y-como-funciona-internet>

Cuenca, J. (2016). *FIREWALL O CORTAFUEGOS*. Obtenido de Universidad Nacional de Loja:

https://www.researchgate.net/profile/Jackson-Cuenca/publication/295256426_FIREWALL_O_CORTAFUEGOS/links/56c8a7ed08ae96cdd06baf7c/FIREWALL-O-CORTAFUEGOS.pdf

Cuzco, A. (2020). *SISTEMA DE GESTIÓN Y AUTOMATIZACIÓN DEL ACCESO A UN PARQUEADERO [Tesis de grado, Universidad Técnica del Norte]*. Obtenido de

Repositorio Digital de la Universidad Técnica del Norte:

<http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/11199/2/04%20MEC%20351%20TRABAJO%20GRADO.pdf>

De la Rosa, A. (2022). *Lo que opinan expertos sobre programa "Parquéate bien"*. Obtenido de Diario Libre: <https://www.diariolibre.com/actualidad/ciudad/2022/10/03/la-opciones-ante-falta-de-parqueos-en-la-ciudad/2097311>

Downey, L. (2022). *Optimization: Overview and Examples in Technical Analysis (Optimización: descripción general y ejemplos en análisis técnico)*. Obtenido de Investopedia: <https://www.investopedia.com/terms/o/optimization.asp>

Eustat. (s.f.). *Establecimiento*. Obtenido de Instituto Vasco de Estadística: https://www.eustat.eus/documentos/opt_0/tema_473/elem_1580/definicion.html#:~:text=Definici%C3%B3n%20Establecimiento&text=Es%20una%20unidad%20productora%20de,en%20un%20emplazamiento%20topogr%C3%A1fico%20determinado.

Flores, A. (2015). *IMPLEMENTACIÓN DE UN PROTOTIPO PARA LA GESTIÓN DE SISTEMAS DE PARQUEO [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]*. Obtenido de Repositorio Académico de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador: <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/11139/Documento%20Tesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Flutter. (s.f.). *Firestore*. Obtenido de Flutter Documentos: <https://docs.flutter.dev/data-and-backend/firebase>

Gamez, M. (2017). *WESMARTPARK, la app que ofrece el parking más barato*. Obtenido de Hablemos de empresas: <https://hablemosdeempresas.com/pymes/westmartpark-la-app-ofrece-parking-mas-barato/>

GCFGlobal. (s.f.). *¿Qué son las aplicaciones?* Obtenido de GCFGlobal: <https://edu.gcfglobal.org/es/cultura-tecnologica/que-son-las-aplicaciones-o-programas/1/#>

Gorrita, E., Sierra, R., & Montejo, S. (2011). *Aplicaciones y servicios basados en localización*. Obtenido de Revista Cubana de Ingeniería: <https://rci.cujae.edu.cu/index.php/rci/article/view/74/pdf>

Hernández, J. (2021). *La Movilidad y El Tránsito I (C8-TI)*. Obtenido de Movilidad Total: https://movilidadtotal.com.co/la_movilidad_y_el_transito_01/

I+D3. (s.f.). *Sensores de guiado de parking para detección de plazas ocupadas*. Obtenido de I+D3: <https://imasdetres.com/sensores-guiado-parking/>

IBM. (s.f.). *¿Qué es el desarrollo de aplicaciones móviles?* Obtenido de IBM: <https://www.ibm.com/mx-es/topics/mobile-application-development>

IBM. (s.f.). *¿Qué es IAM?* Obtenido de IBM: <https://www.ibm.com/mx-es/topics/identity-access-management>

IngePark. (s.f.). *GUIADO INTERIOR. Sistemas de guiado y control de plazas para interiores*. Obtenido de http://ingepark.es/guiado_de_parking_interior.php

Intel. (s.f.). *Descripción general de los sistemas en tiempo real*. Obtenido de Intel: <https://www.intel.la/content/www/xl/es/robotics/real-time-systems.html>

INTRANT. (s.f.). *¿Quiénes Somos?* Obtenido de <https://intranet.gob.do/index.php/sobre-nosotros/quienes-somos>

Ionic. (s.f.). *Introduction to Ionic (Introducción a Ionic)*. Obtenido de ionicframework: <https://ionicframework.com/docs>

Isbel, C. (2022). *Smart parking: ¿la solución al problema de encontrar dónde estacionar?* Obtenido de Isbel: <https://isbel.com/smart-parking-solucion-estacionamiento/>

Ley No. 63-17, de Movilidad, Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial de la República Dominicana. (2017). Obtenido de Intranet: <https://intranet.gob.do/phocadownload/SobreNosotros/MarcoLegal/Leyes/MARCO%20LEGAL-LEY%2063-17%20SOBRE%20TRANSITO,%20TRANSPORTE,%20Y%20SEGURIDAD%20VIAL.pdf>

Martínez, J. (2017). *Wazypark: el convulso final de la startup que asombró con su 'app' para aparcar.* Obtenido de El Español: https://www.elespanol.com/invertia/empresas/20170727/234477573_0.html

MDN Web Docs. (s.f.). *World Wide Web*. Obtenido de https://developer.mozilla.org/es/docs/Glossary/World_Wide_Web

Microsoft. (s.f.). *¿Qué es el desarrollo de aplicaciones móviles?* Obtenido de Microsoft Azure: <https://azure.microsoft.com/es-es/resources/cloud-computing-dictionary/what-is-mobile-app-development/#definition>

Microsoft. (s.f.). *¿Qué es la nube?* Obtenido de Microsoft Azure: <https://azure.microsoft.com/es-es/resources/cloud-computing-dictionary/what-is-the-cloud>

Omeñaca, J. L. (2023). *Parkopedia impulsa las soluciones de estacionamiento y carga en Simplenight*. Obtenido de Valenciacars: <https://valenciacars.blogspot.com/2023/03/parkopedia-estacionamiento-sim.html>

ONE. (s.f.). *¿Quiénes Somos?* Obtenido de ONE: <https://www.one.gob.do/sobre-nosotros/qui%C3%A9nes-somos/>

Oracle. (s.f.). *Control de acceso basado en roles*. Obtenido de Oracle Documentación: https://docs.oracle.com/cd/E24842_01/html/E23286/rbac-1.html

Pallás Areny, R. (2004). *Sensores y acondicionadores de señal*. Obtenido de Marcombo: https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=Eevyk28_fVkc&oi=fnd&pg=PR11&dq=sensor&ots=JYoG42Csaj&sig=er10F389PfmN-7ZCisUIXTDLpc8

Periódico HOY. (2012). *El Gran Santo Domingo*. Obtenido de Periódico HOY: <https://hoy.com.do/el-gran-santo-domingo/>

Pisco Gómez, Á., Regalado Jalca, J., Gutiérrez García, J., Quimis Sánchez, O., Marcillo Parrales, K., & Marcillo Merino, J. (2017). *Fundamentos sobre la Gestión de Base de Datos (Vol. 23)*. Obtenido de 3Ciencias: https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=H0VBDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA7&dq=que+es+una+base+de+datos&ots=fXIWYKtI1B&sig=CGP4iZs_r64bFWuMWC5Vi54lOQ8#v=onepage&q=que%20es%20una%20base%20de%20datos&f=false

- Policía Nacional. (s.f.). *Seguridad de Tránsito*. Obtenido de Policía Nacional de la República Dominicana: <https://www.policianacional.gob.do/direcciones/areas-misionales/prevencion/direcciones-especializadas/seguridad-de-transito/>
- Ramos, M. (2022). *El Gran Santo Domingo se ahoga en la congestión vehicular*. Obtenido de <https://www.elcaribe.com.do/panorama/pais/el-gran-santo-domingo-se-ahoga-en-la-congestion-vehicular/>
- Razo, C. M. (2011). Cómo hacer el planteamiento de tesis específicas. En C. M. Razo, *Cómo elaborar y asesorar una investigación de tesis*. 2da ed. Pearson.
- Reglamento para estacionamiento vehicular en edificaciones*. (1989). Obtenido de Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones: https://www.mopc.gob.do/media/1049/r-002-reglto-estacionamvehicular-en-edif_-002.pdf
- Resource, B. (2021). *Mejor Estacionamiento con SpotHero*. Obtenido de https://forms.benefitresource.com/spanish/SpotHero_Flyer_Spanish.pdf
- Sánchez, S., & Arboleda, H. (2017). *DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTION DE ZONAS DE PARQUEO DISPONIBLE USANDO TECNOLOGIAS IoT [Tesis de grado, Universidad Autónoma de Occidente]*. Obtenido de Repositorio Educativo Digital de la Universidad Autónoma de Occidente: <https://red.uao.edu.co/bitstream/handle/10614/9623/T07293.pdf?sequence=1>
- Santamaría, C. (2016). *DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PROTOTIPO DE SISTEMA DE PARQUEO UTILIZANDO UNA RED DE SENSORES INALÁMBRICOS [Tesis de grado, Escuela Politécnica Nacional]*. Obtenido de Repositorio Digital Institucional de la

Escuela Politécnica Nacional: <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/16507/1/CD-7182.pdf>

Saraguro, R., & Piedra, N. (2012). *Aplicación Móvil Android de Realidad Aumentada y Geolocalización para la UTPL*. Obtenido de Universidad Técnica Particular de Loja: https://www.researchgate.net/profile/Rodrigo-Saraguro-Bravo/publication/293990542_Aplicacion_Movil_Android_de_Realidad_Aumentada_y_Geolocalizacion_para_la_UTPL/links/56bd46e108ae9ca20a4d6737/Aplicacion-Movil-Android-de-Realidad-Aumentada-y-Geolocalizacion

Shick. (s.f.). *Detectores*. Obtenido de Shick SA: <https://www.schick-sa.com/es/productos/detectores/>

Taveras, J. I. (2022). *La crisis en el sistema de transporte y un plan de acción para su mejora*. Obtenido de Diario Libre: <https://www.diariolibre.com/actualidad/actualidad/2022/01/19/crisis-del-sistema-de-transporte-y-el-plan-para-mejorarlo/1589326>

Visual Studio Code. (s.f.). *Visual Studio Code*. Obtenido de Visual Studio Code Documentos: <https://code.visualstudio.com/docs>

Glosario de términos

A

Angular: (Angular, 2022) describe que *Angular* es una plataforma de desarrollo que se construye sobre el lenguaje TypeScript. Como plataforma completa, Angular ofrece diversas características, entre ellas, un marco basado en componentes que permite crear aplicaciones web escalables. Además, incluye una colección de bibliotecas integradas que abarcan una amplia variedad de funciones esenciales, como enrutamiento, gestión de formularios, comunicación cliente-servidor y más. También, proporciona un conjunto de herramientas de desarrollo que facilitan el proceso de desarrollar, compilar, probar y actualizar el código de forma eficiente. En resumen, Angular es una herramienta poderosa y completa para desarrollar aplicaciones web modernas y funcionales.

AMET: de acuerdo con el Informe de Auditoría de la Cámara de Cuentas de la República Dominicana (CCRD, 2014), la *Autoridad Metropolitana de Transporte (AMET)* se estableció mediante la ley 393-97 el 10 de septiembre de 1997, con el objetivo de regular todos los aspectos relacionados con la oferta y demanda de transporte en el área metropolitana para reducir los impactos sociales, económicos y ecológicos.

Aplicación: (GCFGlobal, s.f.) define que una *aplicación* es un software creado con el propósito de llevar a cabo tareas o funciones específicas. En general, estas herramientas son diseñadas para simplificar operaciones complejas y mejorar la experiencia informática de los usuarios.

También menciona que, se diferencia de los sistemas operativos o lenguajes de programación porque las aplicaciones son programas independientes que se enfocan en cumplir

una función particular y están destinadas a ser utilizadas por un amplio público. Por ejemplo, algunas aplicaciones están diseñadas para gestionar las finanzas o llevar la contabilidad utilizando hojas de cálculo.

AWS: (AWS, s.f.) explica en su portal que *Amazon Web Services (AWS)* es una plataforma de computación en la nube que brinda una amplia gama de más de 200 servicios a nivel global. Estos servicios abarcan desde tecnologías fundamentales de infraestructura, como cómputo, almacenamiento y bases de datos, hasta soluciones avanzadas como aprendizaje automático, inteligencia artificial, análisis de datos, e internet de las cosas.

Una de las características destacadas de AWS es su infraestructura altamente segura, que cumple con los rigurosos requisitos de seguridad exigidos por instituciones como el ejército, bancos internacionales y otras organizaciones que requieren niveles de confidencialidad estrictos. AWS cuenta con una extensa gama de herramientas de seguridad en la nube, con más de 300 servicios y características dedicadas a la seguridad, el cumplimiento y la gobernanza. Además, AWS es compatible con 143 estándares de seguridad y certificaciones de cumplimiento, brindando un entorno confiable para el almacenamiento de datos de clientes. Con la capacidad de cifrar los datos almacenados en sus 117 servicios, AWS ofrece una capa adicional de protección y privacidad para la información sensible de los usuarios.

B

Backup: también conocido como Respaldo, (Carreño, 2017) explica basada en la definición de Posey (2014) que los *Backups* son un método para proteger datos que no solo reduce el consumo de almacenamiento, sino que también facilita su uso. Además, Carreño añade que los respaldos tienen como objetivo preservar información durante un período específico para

su recuperación y restauración en caso de problemas o fallos tanto a nivel físico como lógico en la base de datos.

Base de Datos: en el libro *Fundamentos sobre la Gestión de Base de Datos*, (Pisco Gómez, et al., 2017) explican que una *base de datos* es una colección organizada y estructurada de información que representa una realidad objetiva. Esta información se encuentra organizada de tal manera que puede ser accedida y compartida por diferentes usuarios y aplicaciones, sin importar su propósito. En otras palabras, una base de datos puede ser vista como una recopilación de información que puede cambiar con el tiempo a causa de que más datos a procesar surjan.

D

DIGESETT: (Policía Nacional, s.f.) menciona que la función principal de la Dirección de *Seguridad de Tránsito y Transporte Terrestre (DIGESETT)* es la planificación y coordinación de la viabilización, fiscalización, supervisión, diseño e implementación de controles efectivos relacionados con la movilidad y la seguridad de los usuarios de las vías públicas. Además, se enfoca en mantener la fluidez del tráfico y garantizar el estricto cumplimiento de las disposiciones de la ley de tránsito y sus reglamentos. Es importante destacar que DIGESETT es una unidad perteneciente a la Policía Nacional y tiene un carácter sustantivo y operativo.

Dispositivo Móvil: (Baz Alonso et al., 2011) explican que un *dispositivo móvil* se caracteriza por ser un aparato compacto, con capacidad de procesamiento, y conexión intermitente o continua a una red. Posee una memoria limitada y ha sido diseñado para cumplir una función específica, aunque también puede realizar otras funciones más generales. En base a esta definición, podemos encontrar una amplia variedad de dispositivos móviles, que incluyen

desde reproductores de audio portátiles hasta navegadores GPS, pasando por teléfonos móviles, PDAs y Tablet PCs.

E

Establecimiento: (Eustat, s.f.) define este concepto de *Establecimiento* de la siguiente forma:

Es una unidad productora de bienes o servicios, la cual desarrolla una o más actividades de carácter económico o social, bajo la responsabilidad de un titular o empresa, en un lugar, local o conjunto de locales conexos situados en un emplazamiento topográfico determinado.

F

Firestore: según explica (Flutter, s.f.), Firestore es una plataforma de desarrollo de aplicaciones que se basa en el modelo Backend-as-a-Service (BaaS). Ofrece servicios de backend alojados que incluyen una base de datos en tiempo real, almacenamiento en la nube, autenticación, informes de errores, aprendizaje automático, configuración remota y alojamiento para archivos estáticos. En resumen, Firestore proporciona un conjunto completo de herramientas y servicios que permiten a los desarrolladores crear aplicaciones de manera más eficiente y escalable, sin tener que preocuparse por la gestión y configuración del backend.

Firewall: (Cuenca, 2016) explica que un *firewall* consiste en un conjunto de sistemas que establece una política de seguridad entre una red privada y el Internet. Su función es controlar qué servicios de red pueden ser accedidos por usuarios externos y regular el ingreso de personas y dispositivos a la red de la organización. En otras palabras, el Firewall determina quiénes

pueden utilizar los recursos de la red interna y qué servicios están disponibles para aquellos que están fuera de la organización.

G

Gran Santo Domingo: según expresa el (Periódico HOY, 2012), el Gran Santo Domingo es la suma entre el Distrito Nacional, la provincia de Santo Domingo y el Municipio de Bajos de Haina, convirtiéndose en una sola estructura territorial de carácter metropolitano en la República Dominicana.

I

IAM: (IBM, s.f.) describe *IAM (Identity Access Management)* como que administra las identidades y accesos de un sistema, siendo una práctica de seguridad que permite que las entidades adecuadas (ya sean personas o dispositivos) accedan a los recursos apropiados, como aplicaciones o datos, en el momento en que lo requieran sin obstáculos, empleando los dispositivos de su elección.

Ionic: (Ionic, s.f.) explica que *Ionic* es una colección de herramientas de interfaz de usuario de código abierto que permite desarrollar aplicaciones móviles de alto rendimiento y calidad. Esta plataforma utiliza tecnologías web como HTML, CSS y JavaScript y se integra perfectamente con marcos populares como Angular, React y Vue. El enfoque principal de Ionic radica en la experiencia del usuario (UX) y la interacción de la interfaz de usuario de la aplicación. Proporciona una amplia gama de controles de interfaz de usuario, interacciones, gestos y animaciones para mejorar la experiencia del usuario y ofrecer aplicaciones móviles altamente funcionales y atractivas.

IoT: (Amaya Fariño et al., 2020) definen el *Internet de las Cosas* (IoT) como una innovadora tecnología que permite la conexión a internet de pequeños dispositivos electrónicos, como aquellos que cuentan con un chip incorporado. Esta revolucionaria conectividad abre la puerta al desarrollo de diversas aplicaciones y servicios. También explican que la principal ventaja del IoT es que ofrece a las personas la posibilidad de estar conectadas en todo momento, sin importar el lugar donde se encuentren, utilizando cualquier red y accediendo a una amplia gama de servicios. Con el IoT, la interconexión se vuelve más accesible y versátil, promoviendo un mundo cada vez más conectado y digital.

INTRANT: (INTRANT, s.f.) explica que el *Instituto Nacional de Tránsito y Transporte Terrestre (INTRANT)* fue establecido por la Ley 63-17 sobre Movilidad, Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial el 10 de febrero de 2017, y promulgado el 21 de febrero del mismo año. Este instituto actúa como el organismo principal a nivel nacional para la regulación del sistema de movilidad, transporte terrestre, tránsito y seguridad vial en la República Dominicana. Su responsabilidad es velar por el cumplimiento de la mencionada ley y sus reglamentos.

N

Node.js: (Borins, et al., s.f.) desglosan que Node.js es un entorno de tiempo de ejecución de JavaScript de código abierto y multiplataforma que utiliza el motor V8 de Google Chrome fuera del navegador para ejecutar aplicaciones de manera eficiente. Su característica principal es la ejecución de operaciones de E/S asincrónicas, lo que evita bloqueos y permite manejar múltiples conexiones simultáneas sin crear nuevos hilos para cada solicitud. Esto lo convierte en una opción popular para proyectos diversos. Además, su compatibilidad con los estándares de ECMAScript y la posibilidad de usar el mismo lenguaje en el lado del cliente y del servidor, hacen de Node.js una herramienta flexible y poderosa para desarrolladores.

Nube: (Microsoft, s.f.) explica que la *nube* se refiere a una red global de servidores, donde cada uno con una función específica. Aunque no es una entidad física, esta red masiva de servidores remotos se encuentra interconectada para operar como un solo ecosistema. Estos servidores se encargan de almacenar, gestionar y ejecutar datos, aplicaciones y servicios diversos, como streaming de vídeos, correo web, software de ofimática y redes sociales. En lugar de acceder a archivos y datos desde un dispositivo local, la información se encuentra disponible en línea, accesible desde cualquier dispositivo conectado a Internet, en cualquier momento y lugar que la persona necesite.

O

ONE: explicando quienes son la (ONE, s.f.) desglosa la *Oficina Nacional de Estadística (ONE)* que se fundó el 1 de noviembre de 1935 con el propósito de recopilar, revisar, elaborar y divulgar las estadísticas nacionales vinculadas a las actividades económicas, agrícolas, comerciales, industriales, financieras, medioambientales y sociales de la población. Una de sus tareas principales es llevar a cabo censos nacionales de población y vivienda cada década.

R

RBAC: según (Oracle, s.f.) el *Control de Acceso Basado en Roles (Role-based access control, RBAC)* es una medida de seguridad que regula el acceso de los usuarios a tareas que generalmente solo son permitidas para el superusuario. Mediante la asignación de atributos de seguridad a procesos y usuarios, RBAC permite distribuir las funciones de superusuario entre varios administradores. Por esto, cabe destacar que los privilegios son utilizados para gestionar los derechos de los procesos, mientras que RBAC se encarga de la gestión de los derechos de los usuarios.

Red: (Chávez, 2019) explica que las redes son la tecnología que posibilita la comunicación entre computadoras, permitiéndoles intercambiar datos. Gracias a las redes, hemos sido capaces de desarrollar gran parte de la tecnología actual, como Internet, el uso de redes sociales, el trabajo remoto y la realización de videoconferencias, entre otras cosas.

S

Sensores: (Pallás Areny, 2004) desarrolla que un *sensor* es un dispositivo que, mediante la captación de la energía presente en el entorno en el que se encuentra, proporciona una señal de salida que se puede transformar en una representación de la variable que se está midiendo.

Además, los sensores amplían nuestras capacidades sensoriales al permitirnos adquirir conocimiento sobre cantidades físicas que, debido a su naturaleza o tamaño, no pueden ser percibidas directamente por nuestros sentidos humanos. Gracias a los sensores, podemos acceder a información que de otra manera sería inaccesible, lo que enriquece nuestro entendimiento del mundo que nos rodea.

Sensores de Ocupación: (I+D3, s.f.) explica que los *sensores de ocupación* están basados en tecnología ultrasónica, la cual ofrece una gran precisión en la detección o reconocimiento de un vehículo. El mismo es rápido y con gran fiabilidad, detectando únicamente elementos de grandes dimensiones, es decir, vehículos. Además, estos tienen integrados luces led como indicador de ocupación de un estacionamiento. El color de este cambia entre rojo y verde dependiendo del estado del parqueo.

Como informa (Shick, s.f.), los sensores de ocupación le ayudan a comprender cómo se utilizan los puestos de trabajo, y en dado caso lo que nosotros vamos a necesitar que es conocer

la disponibilidad de los parqueos con un detalle extraordinario. Los sensores alimentados por baterías recogen datos sobre el uso del espacio en cuestión, día a día y hora a hora.

Sistema de Gestión de Base de Datos: (Pisco Gómez, et al., 2017) mencionan que las bases de datos pueden ser gestionadas a través de un sistema, el cual es definido de la siguiente forma:

Un sistema de gestión de bases de datos (SGBD) consiste en una colección de datos interrelacionados y un conjunto de programas para acceder a dichos datos. El objetivo principal de un SGBD es proporcionar una forma de almacenar y recuperar la información de una base de datos de manera que sea tanto práctica como eficiente.

Sistema en Tiempo Real: (Intel, s.f.) define este término más allá de solo realizar funciones en vivo porque lo desglosa de la siguiente forma de la siguiente forma:

El término “sistema en tiempo real” se refiere a cualquier sistema de procesamiento de información con componentes de software y hardware que realiza funciones de aplicación en tiempo real y puede responder a los eventos con limitaciones de tiempo predecibles y específicas. Entre los ejemplos comunes de sistemas en tiempo real se incluyen los sistemas de control de tráfico aéreo, los sistemas de control de procesos y los sistemas de conducción autónoma.

T

TIC: (Belloch, 2012) redacta la siguiente definición de las *Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC)* procedente del libro “*Cibersociedad y juventud*” escrito por Julio Cabero:

En líneas generales podríamos decir que las nuevas tecnologías de la información y comunicación son las que giran en torno a tres medios básicos: la informática, la microelectrónica y las telecomunicaciones; pero giran, no sólo de forma aislada, sino lo que es más significativo de manera interactiva e interconexiónadas, lo que permite conseguir nuevas realidades comunicativas.

A partir de la definición anterior, Belloch explica que en general las TIC se pueden reducir a tecnologías para el almacenamiento, recuperación, proceso y comunicación de la información. Las TIC forman parte de nuestro día a día en la actualidad a través de los teléfonos inteligentes, video, ordenador, etc. La misma tiene un papel fundamental en el mundo, facilitando la forma en que accedemos, utilizamos y compartimos información de manera rápida y eficiente. Las TIC brindan oportunidades a nuevas posibilidades, promoviendo un entorno digital cada vez más conectado e interconectado.

V


Visual Studio Code: (Visual Studio Code, s.f.) define a *Visual Studio Code* como aquel editor de código fuente que, a pesar de ser ligero, posee una gran potencia. Este editor se instala en su escritorio y está disponible para sistemas operativos como Windows, macOS y Linux. Viene con un soporte incorporado especialmente diseñado para JavaScript, TypeScript y Node.js, lo que lo hace ideal para desarrolladores que trabajan con estos lenguajes. Además, cuenta con un ecosistema extenso de extensiones que permite ampliar su funcionalidad para trabajar con otros lenguajes y tiempos de ejecución, como C++, C#, Java, Python, PHP, Go y .NET, entre otros. En general, Visual Studio Code se destaca por ser una herramienta versátil que se adapta a las necesidades de diferentes desarrolladores y ofrece una experiencia de codificación eficiente y personalizada.

W

Web: (MDN Web Docs, s.f.) explica que la *web* es un conjunto de páginas públicas que están interconectadas y de las cuales se puede tener acceso a través de Internet. Es importante destacar que la web no es idéntica a Internet, sino que es una de las muchas aplicaciones que se construyen sobre la infraestructura de Internet.

Apéndice

Apéndice A. Preguntas de la encuesta



Optimización del proceso de búsqueda de parqueo

Encuesta de investigación para proyecto de grado.

* Indica que la pregunta es obligatoria

¡Bienvenido o bienvenida a nuestra encuesta de trabajo de investigación!
 Nos complace contar con tu participación en este proyecto que tiene como objetivo demostrar cómo las Tecnologías de la Información y Comunicación pueden mejorar el **proceso de búsqueda de parqueo en el Gran Santo Domingo**. Por tanto, queremos diseñar, desarrollar e implementar una aplicación web innovadora que optimice este proceso, brindando a los usuarios una experiencia más eficiente y satisfactoria.

Mediante la sincronización de sensores de ocupación instalados en cada espacio de parqueo de los establecimientos, nuestra aplicación permitirá visualizar un mapeo completo de cada estacionamiento, indicando la ubicación y disponibilidad en tiempo real de los espacios.

Por favor, tome unos minutos para reflexionar sobre cada pregunta y trate de ser lo más sincero posible. Además, es importante destacar que valoramos su confianza y privacidad.

Todos los datos recopilados durante esta encuesta serán tratados de manera confidencial. **La información proporcionada será utilizada únicamente con fines académicos y de investigación**, y no será divulgada, vendida ni compartida con terceros sin su consentimiento expreso.

Si está de acuerdo con lo anteriormente mencionado, marque la siguiente casilla. *

Estoy de acuerdo

¡Gracias por su cooperación!
 Puede comenzar con la encuesta haciendo clic en el botón "Siguiente".

[Siguiente](#) [Borrar formulario](#)

Figura 47. Encabezado de la encuesta.

Fuente: Elaboración propia.

Datos generales

1. ¿Cuál es su rango de edad? *

18-29

30-39

40-49

50-59

Más de 60

Figura 48. Pregunta 1 de la encuesta.

Fuente: Elaboración propia.

2. ¿Dónde reside? *

Distrito Nacional

Santo Domingo Este

Santo Domingo Norte

Santo Domingo Oeste

Los Alcarrizos

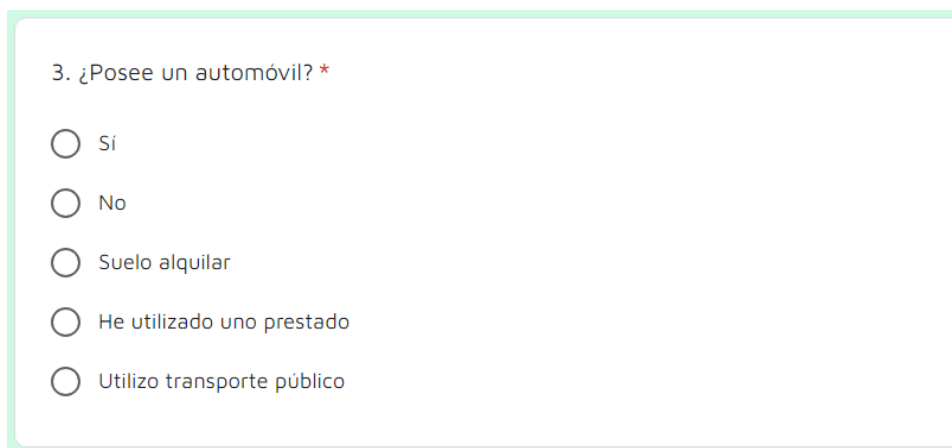
San Antonio de Guerra

Boca Chica

Otro - fuera de la ciudad

Figura 49. Pregunta 2 de la encuesta.

Fuente: Elaboración propia.

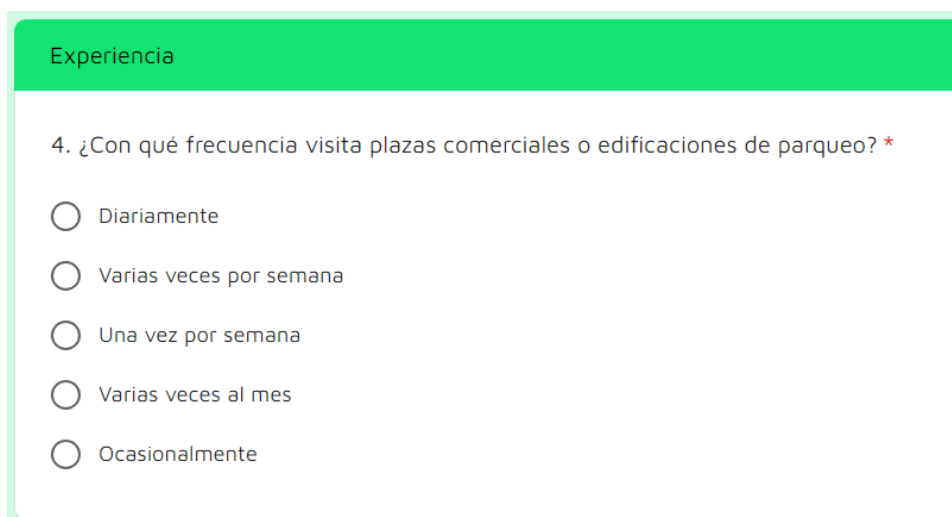


3. ¿Posee un automóvil? *

- Sí
- No
- Suelo alquilar
- He utilizado uno prestado
- Utilizo transporte público

Figura 50. Pregunta 3 de la encuesta.

Fuente: Elaboración propia.



Experiencia

4. ¿Con qué frecuencia visita plazas comerciales o edificaciones de parqueo? *

- Diariamente
- Varias veces por semana
- Una vez por semana
- Varias veces al mes
- Ocasionalmente

Figura 51. Pregunta 4 de la encuesta.

Fuente: Elaboración propia.

5. ¿Qué tiempo suele demorarse para encontrar un parqueo? *

- Menos de 5 minutos
- De 5 a 10 minutos
- De 10 a 20 minutos
- De 20 a 30 minutos
- Más de 30 minutos

Figura 52. Pregunta 5 de la encuesta.

Fuente: Elaboración propia.

6. ¿Qué tan satisfecho(a) está con el proceso de búsqueda de estacionamiento * en el Gran Santo Domingo?

- Muy satisfecho(a)
- Satisfecho(a)
- Neutral
- Insatisfecho(a)
- Muy insatisfecho(a)

Figura 53. Pregunta 6 de la encuesta.

Fuente: Elaboración propia.

7. ¿Cuáles considera que son los principales problemas o desafíos al buscar estacionamiento en establecimientos del Gran Santo Domingo? *

- Falta de espacios disponibles
- Alto congestionamiento
- Pérdida de tiempo
- Falta de información sobre la disponibilidad
- Dificultad para encontrar estacionamientos cercanos
- Otros

Cuentanos sobre **otros** problemas o desafíos al buscar estacionamiento en establecimientos del Gran Santo Domingo. *

Tu respuesta _____

Figura 54. Pregunta 7 de la encuesta.

Fuente: Elaboración propia.

8. ¿Ha experimentado alguna vez dificultades para encontrar estacionamiento en establecimientos del Gran Santo Domingo durante eventos especiales o temporadas de alta demanda? *

- Sí
- No
- A veces

Figura 55. Pregunta 8 de la encuesta.

Fuente: Elaboración propia.

9. En caso afirmativo o variable, ¿qué tipo de problemas has enfrentado? *

Tu respuesta _____

Figura 56. Pregunta 9 de la encuesta.

Fuente: Elaboración propia.

10. ¿Ha tenido que utilizar alguna vez servicios de transporte alternativos, como transporte público o servicios de viaje compartido, para evitar la búsqueda de estacionamiento en los establecimientos del Gran Santo Domingo? *

Sí

No

A veces

Figura 57. Pregunta 10 de la encuesta.

Fuente: Elaboración propia.

Sensores de ocupación

Los sensores de ocupación están basados en tecnología ultrasónica, la cual ofrece una gran precisión en la detección o reconocimiento de un vehículo. El mismo es rápido y con gran fiabilidad, detectando únicamente elementos de grandes dimensiones, es decir, vehículos.

Ciertas plazas actuales cuentan con estos sensores colocados en cada parqueo que permiten en la entrada visualizar la cantidad de estacionamientos disponibles según el nivel. También estos sensores se iluminan de color verde o rojo representando la disponibilidad o no de estos espacios para que los visitantes puedan saber con antelación si continuar con la búsqueda.



Figura 58. Descripción de Sensores de Ocupación.

Fuente: Elaboración propia.

11. ¿Considera que los sensores de ocupación han mejorado la búsqueda de *
parqueo en las plazas comerciales o edificaciones de parqueo?

- Sí, ha mejorado significativamente
- Sí, ha mejorado ligeramente
- No ha habido mejora significativa
- No estoy seguro(a)
- No he visitado plazas con sensores de ocupación

Figura 59. Pregunta 11 de la encuesta.

Fuente: Elaboración propia.

12. ¿Le resulta difícil encontrar información clara sobre la disponibilidad de *
estacionamiento en los establecimientos del Gran Santo Domingo antes de su
visita?

- Sí, es difícil encontrar información clara
- No, es fácil encontrar información clara
- No he buscado información sobre la disponibilidad

Figura 60. Pregunta 12 de la encuesta.

Fuente: Elaboración propia.

13. ¿Estaría dispuesto a utilizar una aplicación web donde pueda visualizar en vivo la disponibilidad de parqueo de su lugar de interés? *

Sí

No

No estoy seguro(a)

Figura 61. Pregunta 13 de la encuesta.

Fuente: Elaboración propia.

14. ¿Tiene alguna sugerencia adicional o comentario que desee compartir sobre cómo optimizar el proceso de búsqueda de parqueo en el Gran Santo Domingo? *

Tu respuesta _____

Figura 62. Pregunta 14 de la encuesta.

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice B. Resultados de la encuesta

1. ¿Cuál es su rango de edad?

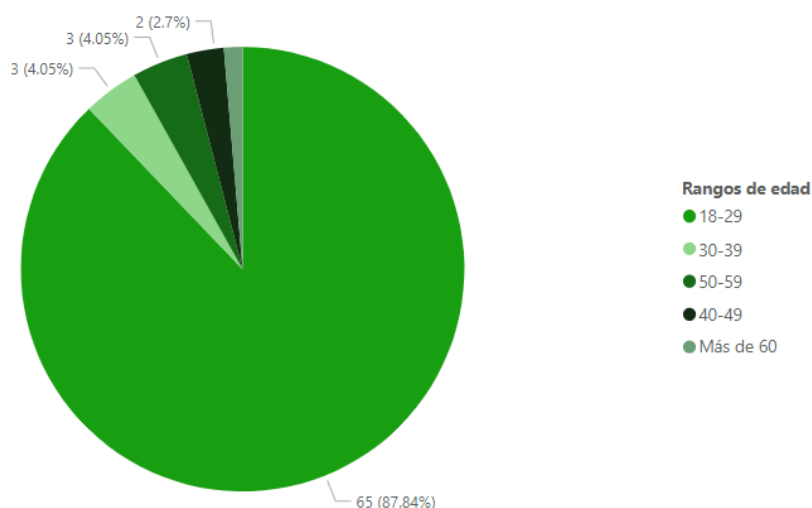


Figura 63. Gráfico de la pregunta 1.

Fuente: Elaboración propia.

2. ¿Dónde reside?

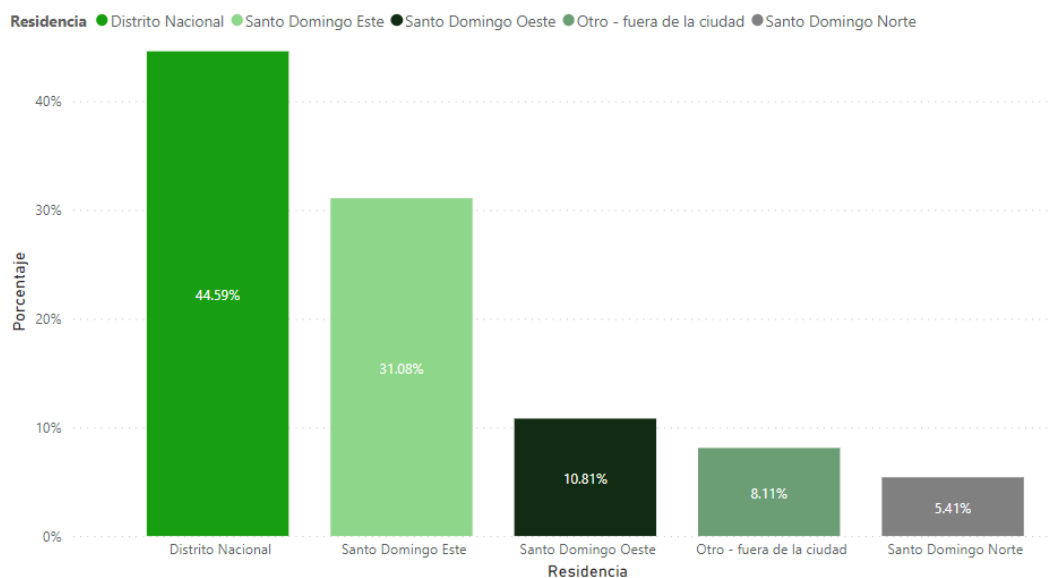


Figura 64. Gráfico de la pregunta 2.

Fuente: Elaboración propia.

3. ¿Posee un automóvil?

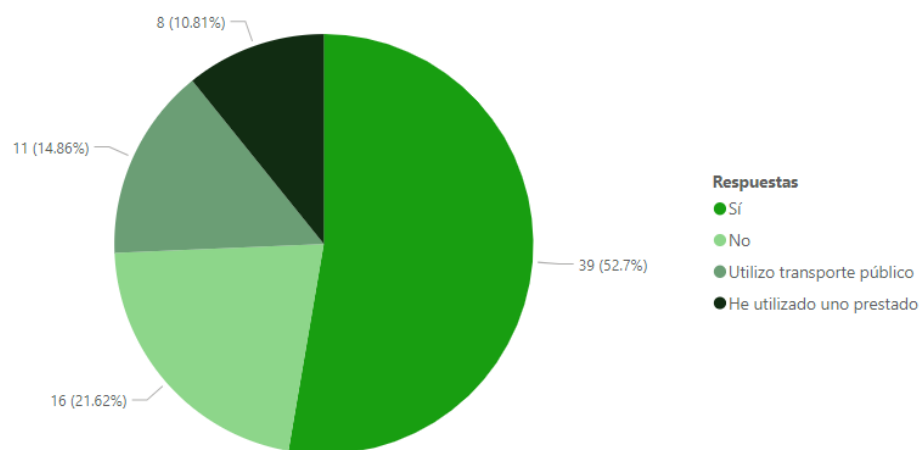


Figura 65. Gráfico de la pregunta 3.

Fuente: Elaboración propia.

4. ¿Con qué frecuencia visita plazas comerciales o edificaciones de parqueo?

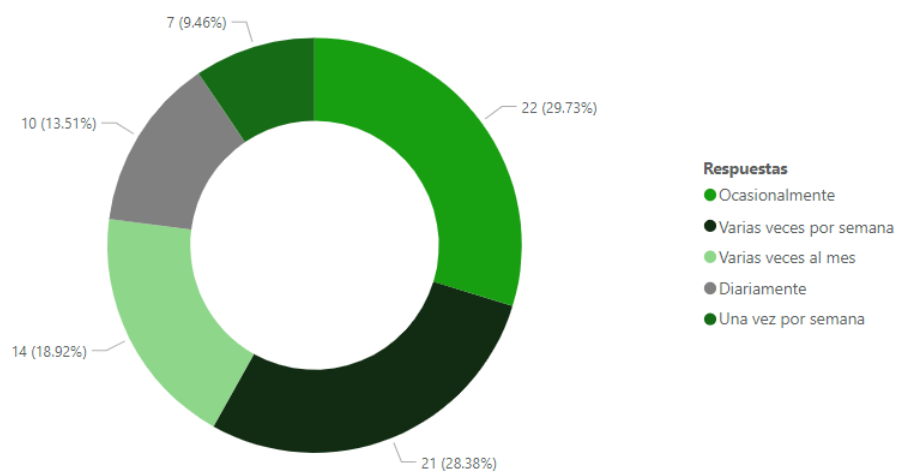


Figura 66. Gráfico de la pregunta 4.

Fuente: Elaboración propia.

5. ¿Qué tiempo suele demorarse para encontrar un parqueo?

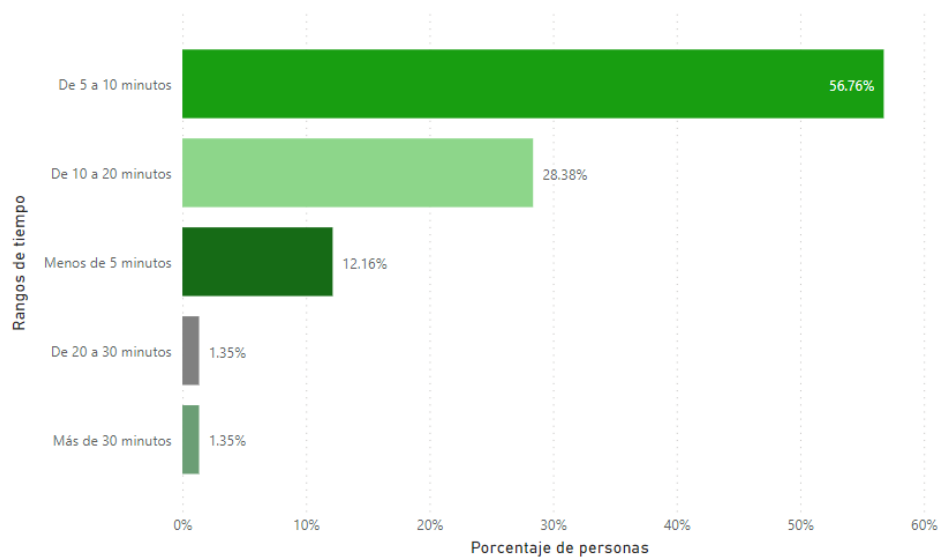


Figura 67. Gráfico de la pregunta 5.

Fuente: Elaboración propia.

6. ¿Qué tan satisfecho(a) está con el proceso de búsqueda de estacionamiento en el Gran Santo Domingo?

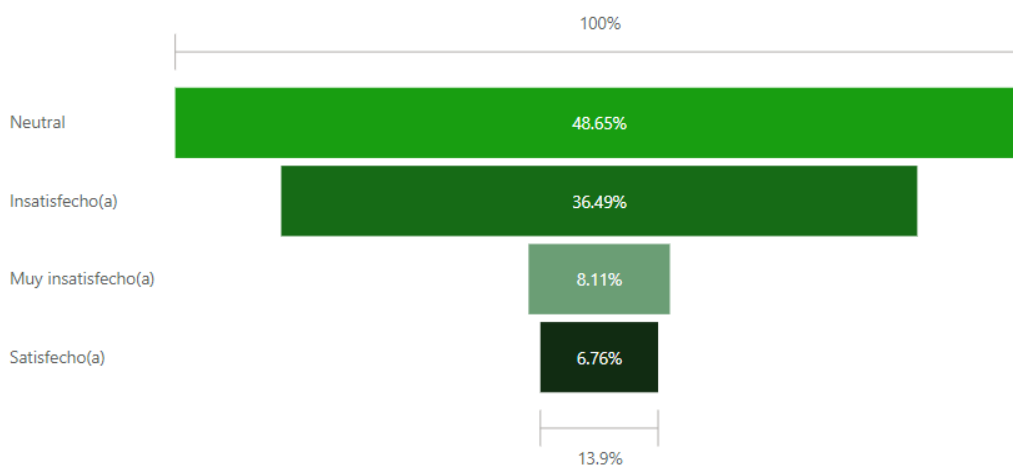


Figura 68. Gráfico de la pregunta 6.

Fuente: Elaboración propia.

7. ¿Cuáles considera que son los principales problemas o desafíos al buscar estacionamiento en establecimientos del Gran Santo Domingo?

74 respuestas

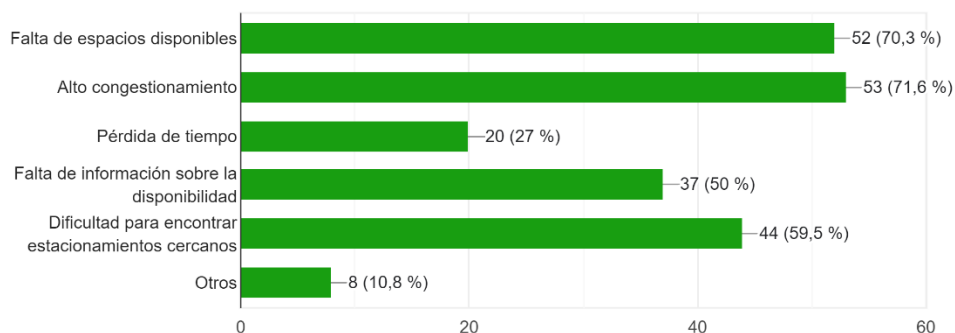


Figura 69. Gráfico de la pregunta 7.

Fuente: Elaboración propia.

Cuentanos sobre **otros** problemas o desafíos al buscar estacionamiento en establecimientos del Gran Santo Domingo.

74 respuestas

Gente mal parqueada
No hay suficiente disponibilidad de parqueos, tienen que ser más grandes.
Los "parqueadores" los dueños de una esquina de la calle
Ninguno
Espacios disponibles
Cuando hay actividad se congestiona mucho o no hay parqueos cerca
Encontrar parqueos donde haya espacio suficiente para que el vehículo pueda entrar sin problemas, debido a que muchas personas se estacionan de manera incorrecta. Otro problema es encontrar parqueos techados ya que en muchas ocasiones está lloviendo o el día está muy soleado.
A veces, las vías son muy difíciles de andar en ellas para buscar un parqueo, o se complica el como andar en ellas

Figura 70. Respuestas de la pregunta 7 sobre otros problemas o desafíos - a.

Fuente: Elaboración propia.

Hay lugares que tienen un parqueo, pero no está señalizado o hay lugares en los que sí hay parqueos pero son difíciles de encontrar.
Hay más vehículos que personas
Que te lo lleve la grúa
No hay parqueos suficientes en establecimientos comerciales.
Los establecimientos no procuran un espacio suficientemente amplio para sus clientes
Personas mal estacionadas
Entaponamientos que se puedan ocasionar en las entradas
Alto congestionamiento

Figura 71. Respuestas de la pregunta 7 sobre otros problemas o desafíos - b.

Fuente: Elaboración propia.

Los buscones
Falta de información sobre la disponibilidad
la taquillas de estacionamiento suelen llenarse rápidamente
En general, el congestionamiento de los espacios y la dificultades para encontrar parqueos cerca de las plazas y centros comerciales.
Hay ciertos lugares (Agora mall es un buen ejemplo) que tienen establecimientos incómodos, ya que es difícil verificar a simple vista si un sitio está desocupado. Es común en estos sitios ver a todas las personas dando vueltas por todo el parqueo en búsqueda de un lugar disponible.
Seguridad en los parqueos
Esperar a que se desocupe un espacio
Demasiado carros obsoletos

Figura 72. Respuestas de la pregunta 7 sobre otros problemas o desafíos - c.

Fuente: Elaboración propia.

8. ¿Ha experimentado alguna vez dificultades para encontrar estacionamiento en establecimientos del Gran Santo Domingo durante eventos especiales o temporadas de alta demanda?

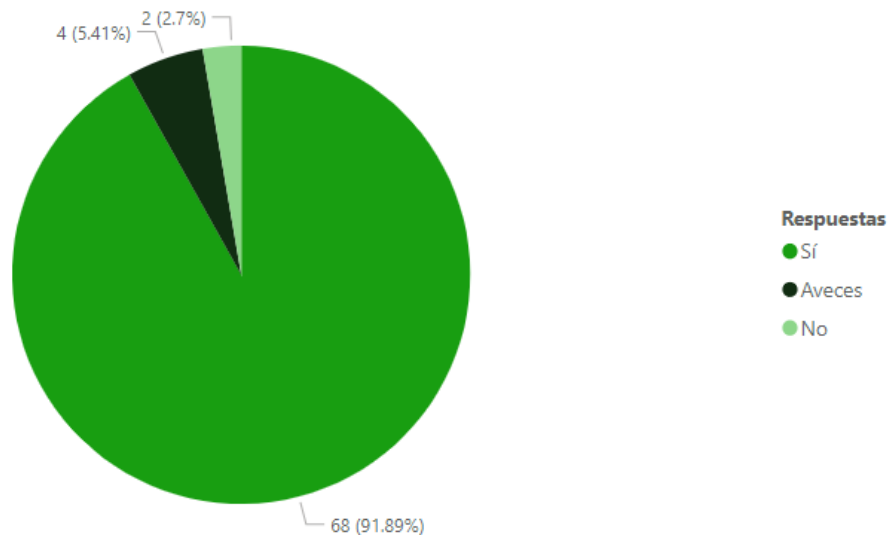


Figura 73. Gráfico de la pregunta 8.

Fuente: Elaboración propia.

9. En caso afirmativo o variable, ¿qué tipo de problemas has enfrentado?

74 respuestas

No hay parqueos disponibles, dificultad a la hora de moverse en el vehículo para encontrar un parqueo, larga distancia en relación al lugar del parqueo y el evento, parqueadores ilegales
Falta de disponibilidad
No encuentro parqueos cercanos a las entradas
No disponibilidad
Personas mal parqueadas y poca cantidad
Que no hay disponibilidad de parqueos y tengo que parquearme lejos
Congestion, desorden
Falta de parqueo disponible
No encuentro parqueo cerca

Figura 74. Respuestas de la pregunta 9 - a.

Fuente: Elaboración propia.

Falta de tiempo y poca disponibilidad.
Encontrar parqueos cómodos, dígase que se encuentren cerca del establecimiento al que me dirijo, provocando tener que buscar parqueos en la calle o en sitios inseguros.
Muchas veces, he tenido que parquearme en la acera o parquearme a cuerdas del evento
Dar vueltas y vueltas, y más vueltas y no encontrar parqueo, generando pérdida de tiempo y gasolina.
No encontramos parqueo por que no hay parqueos cercanos
Falta de parqueo
Hacer largas filas dentro de mi vehículo.
Falta de espacios disponibles y falta de información de espacios disponibles
He tenido que mantenerme dando vuelta en los alrededores para encontrar un espacio

Figura 75. Respuestas de la pregunta 9 - b.

Fuente: Elaboración propia.

No hay o el transito de vehiculos no lo permite.
Lo descrito anteriormente
Alto congestionamiento
Falta de espacios
No he encontrado estacionamiento en santo Domingo
congestionamiento de las entradas ha ia los parqueos
Congestionamiento de los parqueos y espacios designados para estos fines.
Las personas suelen ser agresivas ante tal desesperación de no encontrar un sitio desocupado, por lo cual es bastante común encontrarse con ciertos conflictos que incluyen insultos y debido a la intensidad de la discusión podrían llegar a hacerse daño físicamente hablando.

Figura 76. Respuestas de la pregunta 9 - c.

Fuente: Elaboración propia.

He tenido que parquearme en lugares muy lejos del sitio donde estaré y me preocupa que le pase algo a mi vehículo o tener que pagar un alto precio en algún parqueo privado para que cuiden mi vehículo

Falta de espacio para estacionar

La falta de organizacion hace que demore mas al encontrar parqueo durante los eventos o en plazas comerciales

A veces hay un parqueo disponible pero el de al lado está mal estacionado interfiriendo con mi uso del parqueo

desorden de tráfico

El parqueo queda lejos del evento

Dificultad al encontrar estacionamiento

La no disponibilidad de espacios donde estacionarse

Figura 77. Respuestas de la pregunta 9 - d.

Fuente: Elaboración propia.

10. ¿Ha tenido que utilizar alguna vez servicios de transporte alternativos, como transporte público o servicios de viaje compartido, para evitar la búsqueda de estacionamiento en los establecimientos del Gran Santo Domingo?

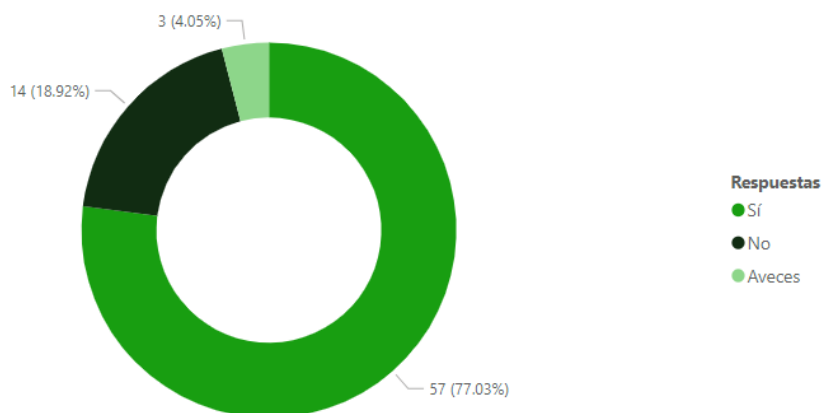


Figura 78. Gráfico de la pregunta 10.

Fuente: Elaboración propia.

11. ¿Considera que los sensores de ocupación han mejorado la búsqueda de parqueo en las plazas comerciales o edificaciones de parqueo?

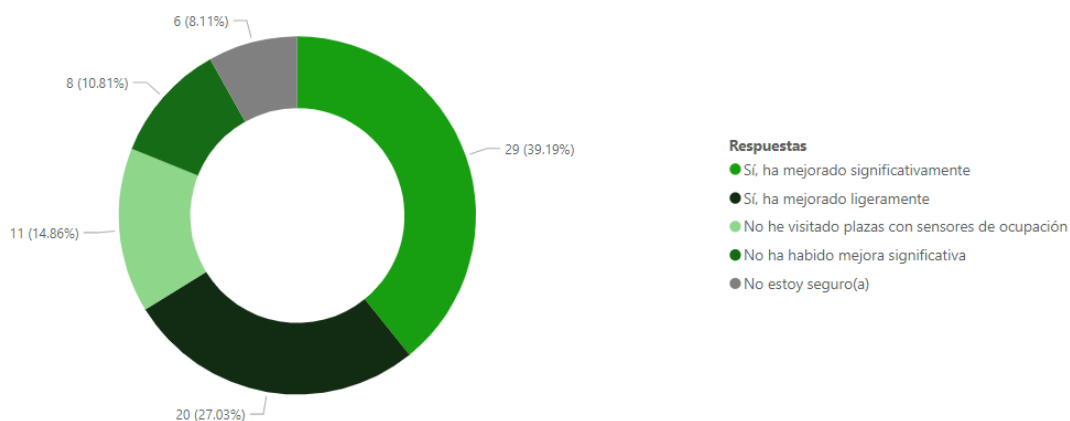


Figura 79. Gráfico de la pregunta 11.

Fuente: Elaboración propia.

12. ¿Le resulta difícil encontrar información clara sobre la disponibilidad de estacionamiento en los establecimientos del Gran Santo Domingo antes de su visita?

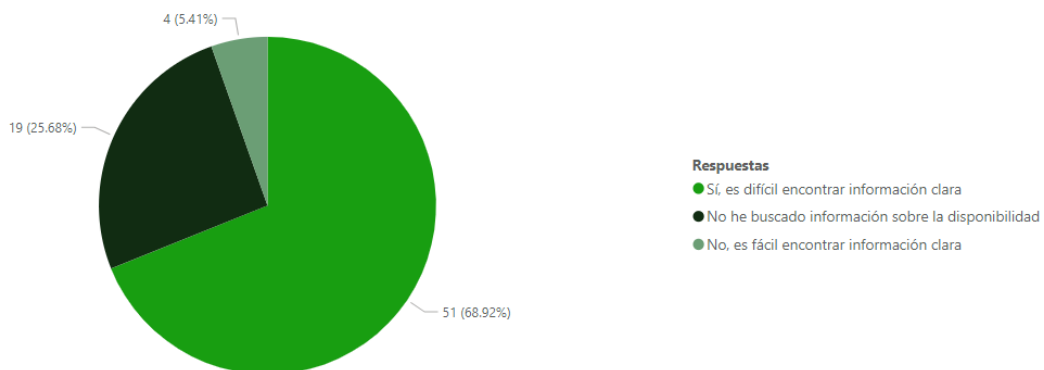


Figura 80. Gráfico de la pregunta 12.

Fuente: Elaboración propia.

13. ¿Estaría dispuesto a utilizar una aplicación web donde pueda visualizar en vivo la disponibilidad de parqueo de su lugar de interés?

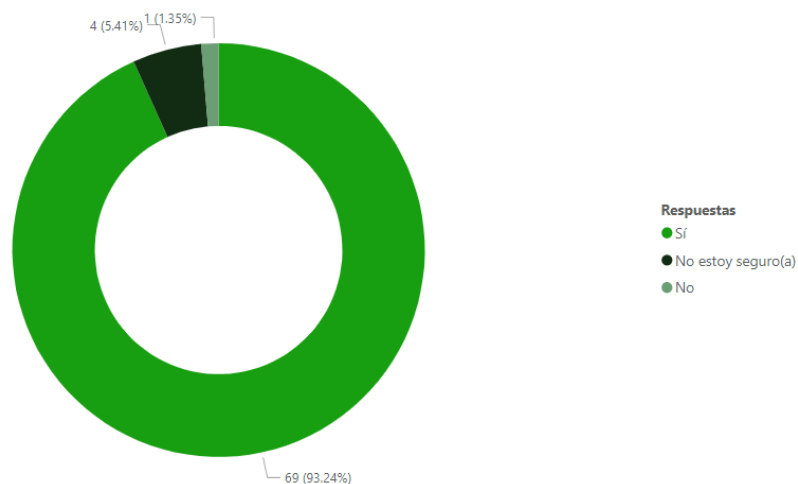


Figura 81. Gráfico de la pregunta 13.

Fuente: Elaboración propia.

14. ¿Tiene alguna sugerencia adicional o comentario que desee compartir sobre cómo optimizar el proceso de búsqueda de parqueo en el Gran Santo Domingo?

74 respuestas

Si se pudiera visualizar como el rate en que se estan ocupando o desocupando los parqueos a cabo de un plazo, seria bueno para considerar si habra espacio disponible o no

Una app que indique donde hay espacios disponible

Geolocalización

Tomar como modelo plaza de parqueo Laguna Beach, California

Crear app que diga disponibilidad en tiempo real

Señalar los parqueos y poner letreros informativos que muestren donde hay parqueos disponibles y que no necesariamente sea del mismo establecimiento al que me dirija, puede ser de parqueos cercanos al mismo.

Me parece una muy buena iniciativa debido a que uno de los problemas principales en Santo Domingo es el tema de los vehículos y esta aplicación puede mejorar los problemas existentes. Sería bueno que la aplicación sea fácil de utilizar debido a que pueden haber personas que estén solos y tengan que utilizar el teléfono mientras manejan.

Figura 82. Respuestas de la pregunta 14 - a.

Fuente: Elaboración propia.

Que los sensores detecten cuando el carro esta mal parqueado y empiece a emitir un tipo de alarma luego de un tiempo, o proporcionarles una multa a dichos vehiculos

mejor pongan camaras inalambricas preprogramadas en cada punto

Comiencen a cancelar licencia para la gente estúpida

La aplicación web es una buena idea, pero creo lo que se necesita es más parqueo por la cantidad de vehículos de motor en Santo Domingo, la implementación de torres de parqueo o elevadores como en países del Sudeste asiático sería una solución definitiva pero más costosa.

Una aplicación que a través de sensores WiFi de manera centralizada me indique los parqueos disponibles de un sitio en específico.

Que te de opciones aledañas en caso de ser un evento especial y que adentro este lleno

Que la app esté bien optimizada.

Figura 83. Respuestas de la pregunta 14 - b.

Fuente: Elaboración propia.

Su proyecto es innovador, podrían conectarse a la database satelital de Google y así funcionar como un Uber de parqueos más o menos.

ninguna, aparte del desarrollo de una app que busque parqueos cercanos libres a tiempo real

Es una muy buena iniciativa la que están tomando para mejorar la búsqueda de parqueo y espero que esta idea sea implementada, si no en todas, en la mayoría de las plazas.

Sería bueno que la aplicacion este vinculada al mapa y la misma me puede indicar los mejoras parqueos a la zona a que la que me dirijo

No, me parece muy buena la propuesta.

Agregar más espacios públicos para parqueos en sitios que son muy concurridos

Hacer la aplicación lo más sencilla posible

Figura 84. Respuestas de la pregunta 14 - c.

Fuente: Elaboración propia.

Vita

Madeline Taveras Vásquez nació el 11 de noviembre de 2001 en Santo Domingo, República Dominicana. Sus padres son José Ramón Taveras Frías y María Altagracia Vásquez Polanco. Tiene un hermano llamado José Osvaldo Taveras Vásquez.

Durante la etapa de su adolescencia, vivió en Nagua, María Trinidad Sánchez. Ahí realizó parte de sus estudios básicos y culminó los secundarios para ser bachiller. Hasta la fecha es estudiante de término becada por el Programa Líderes del Mañana de Unibe y la Fundación Hazoury, aspirante al título de Ingeniería en Tecnologías Computacionales en la Universidad Iberoamericana (Unibe).

Madeline ha adquirido experiencia laboral tanto dentro como fuera de su área de estudio. En el ámbito de tecnológico, realizó una pasantía en el Departamento de Tecnologías de la Información y Comunicación de Unibe, donde llevaba a cabo modificaciones y pruebas en un proyecto de software.

Sus intereses principales se centran en el diseño UX/UI y el desarrollo FrontEnd. Madeline se apasiona por crear experiencias de usuario significativas y atractivas mediante el diseño y la programación. Entre sus habilidades, domina la herramienta Figma y posee conocimientos en HTML, CSS y JavaScript.

En el futuro, aspira a obtener otra beca para cursar una maestría en diseño UX/UI, ya sea dentro o fuera del país. Su objetivo es seguir creciendo profesionalmente y convertirse en una experta en el campo del diseño centrado en el usuario.

Madeline Taveras Vásquez

Vita

Edison Leonel Mancebo Almonte nació el 30 de junio 1996. Santo Domingo, República Dominicana. Sus padres son Eddy Mancebo y Mary Almonte. Comparte sus días con cuatros amados hermanos: Randy Mancebo, Rainier Mancebo, Eddiana Mancebo y Elisa Mancebo. Su vida está enriquecida por su matrimonio con Lesly Núñez Delgado, una licenciada en Contabilidad, y juntos tienen la dicha de criar a Edith Rachell Mancebo Núñez.

Edison está en la recta final de su carrera como estudiante de Ingeniería en Tecnologías Computacionales en la Universidad Iberoamericana (Unibe). Además, cuenta con un título como Tecnólogo de Software del Instituto Tecnológico de Las Américas (Itla).

En la actualidad, se distingue como un emprendedor multifacético con tres empresas locales en el campo de la tecnología y equipos móviles, destacando su especialización en micro soldadura en dispositivos iOS. A lo largo de su trayectoria, ha forjado el deseo de expandir su emprendimiento hacia nuevas empresas de software, así como materializar la venta de proyectos e ideas innovadoras.

Edison Leonel Mancebo Almonte no solo abraza la tecnología, sino que la moldea con su visión y determinación, labrando un camino hacia el éxito y la innovación constante.

Edison Leonel Mancebo Almonte