

DECANATO DE INGENIERÍA E INFORMÁTICA ESCUELA DE INFORMÁTICA

Análisis y diseño de una aplicación móvil para consultar la disponibilidad en los edificios de parqueos municipales de la zona colonial

Trabajo de Grado para Optar por el Título de Ingeniero de Software / Sistemas de Computación

Sustentantes:

Luis Rafael Geraldo Contreras 2016-2223

Marlon Alfredo Ogando Alcántara 2016-1209

Manuel de Jesús Báez Batista 2016-1599

Asesor:

Willy Alfredo Padua Ruiz

Santo Domingo, República Dominicana, 2021

Los conceptos expuestos en el presente trabajo de investigación son de la exclusiva responsabilidad de sus sustentantes.

ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTOS	9
DEDICATORIA	14
RESUMEN EJECUTIVO	18
INTRODUCCIÓN	21
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO REFERENCIAL	24
Introducción	25
1.1. La zona colonial como polo turístico dominicano: antecedentes y beneficios	26
1.1.1. Antecedentes históricos de la Zona Colonial	
1.1.2. Beneficios de los parqueos municipales al turismo en la Zona Colonial	27
1.2. Parqueos municipales en la Zona Colonial	
1.2.1. Definición	
1.2.2. Antecedentes históricos de los estacionamientos municipales	28
1.2.3. Beneficios de los paqueos municipales en la Zona Colonial	
1.2.4. Autoridades regulatorias en los parqueos municipales	
1.2.5. Oportunidades de mejora en la gestión de los parqueos municipales en la Zona Colonial	
1.3. El software y los sensores como base de las "Smart Cities"	31
1.3.1 Aspectos conceptuales de las "Smart Cities"	
1.3.2 Desarrollo sostenible de las "Smart Cities"	
Resumen capítulo I	34
CAPÍTULO II: ASPECTOS METODOLÓGICOS	
Introducción	37
2.1. Diseño Metodológico	38
2.1.1. Tipo de Investigación	38
2.1.2. Enfoque	39
2.1.3. Secuencia	39
2.2. Métodos de Investigación	40
2.2.1. Observación	40
2.2.2. Análisis	40
2.3. Técnicas de Investigación	41
2.3.1. Encuesta	41

2.3.2. Entrevista	42
2.4. Población y Muestra	43
2.4.1. Población	43
2.4.2. Muestra	44
2.5. Tratamiento de la Información	46
2.5.1. Tabulación	46
2.5.2. Gráficas	46
2.6. Hipótesis	47
Resumen Capítulo II	48
CAPÍTULO III. ANÁLISIS DE LA GESTIÓN DE LOS EDIFICIOS DE PARQUEOS I	MUNICIPALES
DE LA ZONA COLONIAL	50
Introducción	51
3.1. Estacionamientos municipales en la Zona Colonial: Cantidad, Localidad, Horarios	52
3.1.1. Cantidad de parqueos municipales en la Zona Colonial	52
3.1.2. Localización de los parqueos municipales en la Zona Colonial	52
3.2 Análisis FODA de la gestión de disponibilidad de estacionamientos en los edificamunicipales de la Zona Colonial	
3.3. Presentación de los resultados de la encuesta	58
3.3.1. Introducción	58
3.3.2. Presentación y Análisis de los Resultados	59
3.4. Documento Visión	70
3.5. Documento de Especificación de Requisitos (SRS)	107
3.6. Modelo del Dominio	189
Resumen Capítulo III	190
CAPÍTULO IV. DISEÑO DE APLICACIÓN MOVIL PARA LA CONSULTA EN TIEI	MPO REAL DE
DISPONIBILIDAD EN LOS EDIFICIOS DE PAQUEOS MUNICIPALES DE LA ZO	NA COLONIA
	192
Introducción	193
4.1 Diagramas de Secuencias	195
4.1.1 Diagrama de Secuencias para registro de actividad	195
4.1.2 Diagrama de Secuencias para inicio de sesión	196
4.2 Diagramas de Estados	197

	4.2.2 Diagrama de Estado de la Consulta de Parqueos.	199
	4.2.3 Diagrama de Estado de retroalimentación de usuarios.	200
4.3	Diagrama de Arquitectura	201
4.4	Diagrama Entidad-relación	202
4.5	Diagrama de Clases	203
4.6	Diseño de Interfaces	204
	4.6.1 Aplicación móvil	204
	4.6.1.1 Vista de iniciar sesión	204
	4.6.1.2 Vista de recuperar contraseña	205
	4.6.1.3 Vista de crear una cuenta	206
	4.6.1.4 Vista de listado de parqueos disponibles	207
	4.6.1.5 Vista del parqueo seleccionado descripción general (José Reyes)	208
	4.6.1.6 Vista para consultar los parqueos disponibles en tiempo real (José Reyes)	209
	4.6.1.7 Vista del parqueo seleccionado descripción general (Padre Billini)	210
	4.6.1.8 Vista del parqueo seleccionado descripción general (Padre Billini)	211
	4.6.1.9 Vista para consultar los parqueos disponibles en todos los edificios	212
	4.6.1.10 Vista para iniciar la navegación en tiempo real	213
	4.6.1.11 Vista de configuración	214
	4.6.1.12 Vista para editar perfil	215
	4.6.1.13 Vista para recuperar contraseña	216
	4.6.1.14 Vista para la creación de reportes inexactitud/error	217
	4.6.1.15 Vista de ejemplo para los mensajes de alerta	218
	4.6.2 Sistema administrativo web	219
	4.6.2.1 Vista para iniciar sesión en el sistema web	219
	4.6.2.2 Vista para registrarse en el sistema web	220
	4.6.2.3 Vista de "dashboard" principal del sistema web	221
	4.6.2.4 Vista de acceso directo para crear edificios desde el "dashboard"	222
	4.6.2.5 Vista de acceso directo para crear parqueos desde el "dashboard"	223
	4.6.2.6 Vista de listado de edificios municipales	224
	4.6.2.7 Vista para crear edificios municipales	225
	4.6.2.8 Vista de menú de opciones para los edificios municipales	226
	4.6.2.9 Vista para actualizar edificios municipales	227
	4.6.2.10 Vista para inhabilitar los edificios de parqueos municipales	228
		1

4.6.2.11 Vista para el listado de parqueos	229
4.6.2.12 Vista para crear parqueos	230
4.6.2.13 Vista de opciones para los parqueos	231
4.6.2.14 Vista para actualizar los parqueos	232
4.6.2.15 Vista para inhabilitar los parqueos	233
4.6.2.16 Vista para el listado de puertas de enlaces	234
4.6.2.17 Vista para crear puertas de enlaces	235
4.6.2.18 Vista de opciones para puertas de enlaces	236
4.6.2.19 Vista para actualizar puertas de enlaces	237
4.6.2.20 Vista para inhabilitar puertas de enlaces	238
4.6.2.21 Vista para el listado de puntos de conexión	239
4.6.2.22 Vista para crear puntos de conexión	240
4.6.2.23 Vista de opciones para puntos de conexión	241
4.6.2.24 Vista para actualizar puntos de conexión	242
4.6.2.25 Vista para inhabilitar puntos de conexión	243
4.6.2.26 Vista de listados de sensores	244
4.6.2.27 Vista para crear sensores	245
4.6.2.28 Vista de lista de opciones para los sensores	246
4.6.2.28 Vista para actualizar sensores	247
4.6.2.30 Vista para inhabilitar sensores	248
4.6.2.31 Vista listado registros de actividades (Entrada/Salida)	249
4.6.2.32 Vista listado registros de actividades (Carga energética)	250
4.6.2.33 Vista listado registros de actividades (Historial de conexión sensores)	251
4.6.2.34 Vista listado registros de actividades (Señal actual de sensores)	252
4.6.2.35 Vista listado de reportes de inexactitud/error	253
4.6.2.36 Vista de opciones para los reportes de inexactitud/error	254
4.6.2.37 Vista para actualizar estatus de los reportes de inexactitud/error	255
4.6.2.38 Vista para responder los reportes de inexactitud	256
4.6.2.39 Vista administración de usuarios (Solicitudes de usuarios - listado)	257
4.6.2.40 Vista administración de usuarios (Solicitudes de usuarios – opciones)	258
4.6.2.41 Vista administración de usuarios (Solicitudes de usuarios – aprobación)	259
4.6.2.42 Vista administración de usuarios (Solicitudes de usuarios – declinar)	260
4.6.2.43 Vista administración de usuarios (Usuarios activos – listado)	261

4.6.2.44 Vista administración de usuarios (Usuarios activos – opciones)	262
4.6.2.45 Vista administración de usuarios (Usuarios activos – deshabilitar)	263
4.6.2.46 Vista administración de usuarios (Usuarios activos – Eliminar)	264
4.6.2.47 Vista administración de usuarios (Usuarios inactivos – Listado)	265
4.6.2.48 Vista administración de usuarios (Usuarios inactivos – opciones)	266
4.6.2.49 Vista administración de usuarios (Usuarios inactivos – habilitar)	267
4.6.2.50 Vista administración de usuarios (Usuarios inactivos – Eliminar)	268
4.6.2.51 Vista de configuración (Perfil - detalle)	269
4.6.2.52 Vista de configuración (Perfil - actualización)	270
4.6.2.53 Vista de configuración (Perfil – actualización – mensaje de confirmación)	271
4.6.2.54 Vista de configuración (Perfil – restablecer contraseña)	272
4.6.2.55 Vista de configuración (Perfil – restablecer contraseña – configuración)	273
Resumen Capitulo IV	274
CONCLUSIÓN	275
RECOMENDACIONES	276
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	277
ANEXOS	280
Anexo 1 – Encuestas	281
Anexo 2 – Entrevistas	283
Anexo 3 – Anteproyecto	285

ÍNDICE DE FIGURAS

	53
Figura 4- Porcentaje de respuesta a la pregunta 1. (Fuente propia, 2020)	53
	57
Figure 5. Porcentaje de respuesta a la pregunta 2 (Fuente propia 2021)	59
rigura 5- i orcentaje de respuesta a la pregunta 2. (ridente propia, 2021)	60
Figura 6- Porcentaje de respuesta a la pregunta 3. (Fuente propia, 2021)	61
Figura 7- Porcentaje de respuesta a la pregunta 4. (Fuente propia, 2021)	62
Figura 8- Porcentaje de respuesta a la pregunta 5. (Fuente propia, 2021)	63
Figura 9- Porcentaje de respuesta a la pregunta 6. (Fuente propia, 2021)	64
Figura 10- Porcentaje de respuesta a la pregunta 7. (Fuente propia, 2021)	65
Figura 11- Porcentaje de respuesta a la pregunta 8. (Fuente propia, 2021)	67
	68

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Valores de parámetros para calcular el tamaño de la muestra	45
Tabla 2- Tabulación de las respuestas a la pregunta 1. (Fuente Propia, 2021)	
Tabla 3- Tabulación de las respuestas a la pregunta 2. (Fuente Propia, 2021)	60
Tabla 4- Tabulación de las respuestas a la pregunta 3. (Fuente Propia, 2021)	61
Tabla 5- Tabulación de las respuestas a la pregunta 4. (Fuente Propia, 2021)	62
Tabla 6- Tabulación de las respuestas a la pregunta 5. (Fuente Propia, 2021)	63
Tabla 7- Tabulación de las respuestas a la pregunta 6. (Fuente Propia, 2021)	64
Tabla 8- Tabulación de las respuestas a la pregunta 7. (Fuente Propia, 2021)	65
Tabla 9- Tabulación de las respuestas a la pregunta 8. (Fuente Propia, 2021)	67
Tabla 10- Tabulación de las respuestas a la pregunta 9. (Fuente Propia, 2021)	68

AGRADECIMIENTOS

AGRADECIMIENTOS

Agradezco primero a Dios, que durante el transcurso de mi estadía en la universidad me proveyó salud y sabiduría para culminar satisfactoriamente este capítulo de mi vida, permitiendo formarme tanto académicamente como profesional con éxito.

A mis padres Carmen Contreras y Rafael Emilio Geraldo, quienes me brindaron su apoyo incondicional durante el proceso de formación académica y aún siguen apostando a mi crecimiento profesional y personal, mostrando con ejemplos el camino correcto.

A mis hermanas, Luisa Geraldo Contreras, Emely Geraldo Contreras y Josefina Geraldo Contreras les agradezco por enseñarme el valor que tiene la educación y por ser siempre mis modelos a seguir completando sus estudios con honores, cual fue motivo de inspiración para culminar esta meta en mi vida.

A mis amigos de la universidad que durante el trayecto me sirvieron de apoyo mostrando el valor de la amistad y trabajo en equipo, los cuales nos permitieron culminar a todos con existo nuestro propósito universitario.

A mis compañeros Manuel de Jesús Báez Batista y Marlon Alfredo Ogando Alcántara que asumieron el compromiso con responsabilidad de completar el proyecto propuesto.

Agradezco a Willy Padua quien nos acompañó durante el desarrollo del proyecto investigativo brindando sus conocimientos para obtener los mejores resultados que con esfuerzo completamos para agregar valor a la sociedad.

Luis Rafael Geraldo Contreras

AGRADECIMIENTOS

A mis padres María Victoria Batista Fernández y Manuel de Jesús Báez, por el cariño, apoyo, comprensión y colaboración para el cumplimiento de mis metas, por una educación rica en valores, por preocuparse siempre por mis estudios y por siempre enseñarme a no rendirme, aunque el camino sea difícil.

A mi hermana Marivick Báez, por siempre apoyarme incondicionalmente, por darme el mejor ejemplo de responsabilidad, orden, resiliencia y disciplina.

A la Universidad APEC, por haberme proporcionado todas las herramientas y conocimientos necesarios para mi desarrollo académico.

A mis compañeros y amigos de la universidad que durante el transcurso de la carrera sirvieron de apoyo mostrando el valor de la amistad y trabajo en equipo, los cuales nos permitieron culminar a todos con existo nuestro propósito universitario.

A mis compañeros Luis Rafael Geraldo Contreras y Marlon Alfredo Ogando Alcántara que asumieron el compromiso con responsabilidad de completar el proyecto propuesto.

A nuestro asesor de tesis Willy Padua quien nos acompañó durante el desarrollo del proyecto investigativo brindando sus conocimientos para obtener los mejores resultados, al mismo tiempo brindando su completo apoyo para la finalización exitosa de este trabajo.

Manuel de Jesús Báez Batista

AGRADECIMIENTOS

A Dios por darme salud, vida y darme la oportunidad de llegar a este punto de mi vida.

A mis padres Alfredo Antonio Ogando Montero y Dorys Celeste Alcántara Rosado, por ser pilares importantes para mi durante toda mi vida dándome motivación y mostrándome que puedo siempre dar más de lo que me proponga.

A mi hermano Maxwell Antonio Ogando Alcántara, por apoyarme siempre, ser mi consejero en los momentos de duda y por siempre aconsejarme cuando más lo necesitaba.

A mi hermana Doris Marlenny Pimentel Alcántara por apoyarme y guiarme siempre sin importar que.

A mi mejor amiga Erlin Rubeni Martínez Ventura por siempre estar disponible para mi e influenciarme de la manera correcta, apoyarme incondicionalmente, por creer en mí y motivarme a conseguir todo lo que me proponga.

A mis compañeros Luis Rafael Geraldo Contreras y Manuel De Jesús Báez Batista por estar en la disponibilidad de completar esta meta que nos hemos trazado y acompañarme en los buenos y malos momentos en todo el trayecto que tuve en la universidad.

Al profesor Willy Padua, por su asesoría, apoyo y guía durante el proceso de este proyecto, al mismo tiempo preocupándose de que hagamos un buen trabajo y seguir adelante.

Este trabajo de grado es dedicado especialmente a mis maestros de la universidad, ya que gracias a sus aportes de conocimiento me permitieron obtener las habilidades necesarias para completar el proyecto con existo.

A mis padres por haberme formado y mostrado los valores que permitieron desarrollarme en a la universidad en el marco del respeto.

Luis Rafael Geraldo Contreras

Este trabajo es dedicado a todos mis compañeros y maestros que me han acompañado a lo largo de la carrera, brindando su apoyo incondicional en todo momento, lo cual me ha permitido alcanzar esta meta.

A mis padres por haberme formado y mostrado los valores que permitieron desarrollarme en a la universidad en el marco del respeto y la responsabilidad.

Manuel de Jesús Báez Batista

A la **Universidad APEC** por darme las herramientas para prepararme como profesional y persona durante un largo tiempo en mi vida.

Y sin olvidarme de todos mis **amigos/as y compañeros/as** que tuve la oportunidad de conocer en la universidad durante este proceso, lo momentos de estudios, risas y todos aquellos momentos que vivimos juntos que nunca olvidare.

Marlon Alfredo Ogando Alcántara

RESUMEN EJECUTIVO

Por sus años de antigüedad y sus hermosos edificios coloniales y calles con adoquines de gran atractivo, la Zona Colonial se ha convertido en uno de los principales destinos turísticos de Republica Dominicana, ocasionando numerosas visitas diarias de personas que se dan cita para disfrutar de las actividades recreativas realizas en el entorno y presenciar los patrimonios históricos en la Zona como el Alcázar de Colón, el Museo de las Casas Reales, la catedral primada de América entre otros; recibiendo aproximadamente 831 visitantes según un informe realizado por el ministerio de turismo.

A causa del alto flujo vehicular, la Zona Colonial presenta diariamente una congestión en sus vías públicas, situación que se convirtió en objeto de estudio. El presente trabajo de grado consiste en el análisis y diseño de una aplicación móvil que permita a los usuarios consultar en tiempo real la disponibilidad de los edificios de parqueos municipales de la Zona Colonial, para reducir los entaponamientos a causa de la búsqueda de estacionamientos.

Actualmente existen dos (2) edificios de parqueos municipales, estos cuentan con un total de 342 unidades, con un costo fijo de RD\$15.00 y RD\$25.00 por hora, ubicados en la calle Billini con Arzobispo Merino y en la calle José Reyes. Dentro de las debilidades de su gestión actual se encontraron: los usuarios deben entrar al edificio y buscar el parqueo de forma manual para saber si hay disponibilidad, largos tiempos de espera, entaponamientos en los edificios de parqueos municipales.

Para lograr el objetivo, se pretende desarrollar una solución que combina el "Hardware" y el "Software" para mostrar a los usuarios los estacionamientos disponibles en tiempo real, tomando en consideración los aspectos fundamentales de las "Smart Cities" y el desarrollo sostenible de una ciudad.

La base metodológica del estudio tiene un enfoque mixto donde se emplea la investigación descriptiva y aplicada para conocer la situación actual de las personas que hacen uso de los parqueos municipales de la Zona Colonial; también se utilizará un enfoque descriptivo para definir los aspectos claves que constituyen la oportunidad de mejora, con una secuencia transversal y un marco de tiempo definido para el periodo Enero - Abril del año 2021, utilizando distintas técnicas de recolección de datos como la encuesta y la entrevista.

Tomando como referencia que la población de personas que visitan la Zona Colonial entre excursionistas, visitantes, extranjeros, y trabajadores anualmente promedia 203,854 se determinó que el tamaño de muestra mínima requerida es de 246 personas para obtener un resultado con un margen de error menor a 5%.

Para sustentar la hipótesis se realizó una encuesta dirigida a las personas que visitan frecuentemente la Zona Colonial y se analizaron sus respuestas para comprobar que la solución propuesta satisface las necesidades de los visitantes, tomando como referencias estas respuestas se concluyó que un 58.9% de las personas no utilizan los parqueos municipales por desconocimientos o por la desorganización en su gestión de disponibilidad, siendo para el 97.5% de los encuestados

una solución innovadora la realización de una herramienta que les permita ver en tiempo real la disponibilidad de estacionamientos en los edificios de paqueos municipales.

Ya comprobado que la propuesta es de utilidad para los usuarios, se desarrollarán siete (7) módulos que involucran la interacción de hardware y software, los cuales harán posible el funcionamiento de la aplicación; para esto se contará con un equipo capacitado de diecisiete (17) profesionales dirigidos bajo la metodología Ágil Scrum para la gestión del proyecto, con un presupuesto total de \$7,315,799.09.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, gran parte de la población tiene a su alcance la tecnología, ya casi todas las personas cuentan con un dispositivo inteligente que sirve como un puente electrónico que los mantiene interconectados con el mundo. Todo este proceso de evolución drástico se debe a un concepto muy mencionado en los últimos tiempos, la famosa "Sociedad de la información" que acompañado del concepto "Smart Cities" permiten que la tecnología desempeñe un papel fundamental en la sociedad y buscan automatizar procesos que requieren ser mejorados para aumentar la satisfacción de la población y mejorar la calidad de vida.

Ante todo, para realizar el proyecto presentado se inició la búsqueda de una problemática que afecte a la población Dominicana y que se pueda solucionar utilizando como base la tecnología para aumentar la calidad de vida de los habitantes, tomando como referencia esa premisa se identificó que la Zona Colonial presenta una oportunidad de mejora en la gestión de disponibilidad en los edificios de parqueos municipales, puesto que el proceso actual no le permite a los visitantes enterarse si hay parqueos disponible en el lugar. En el mismo orden, interactuando con los responsables de gestionar los parqueos, revelaron que no cuentan con "tickets" suficientes para la cantidad de parqueos que tiene un edificio, lo cual conlleva a que las personas no se puedan estacionar en los edificios aun teniendo parqueos disponibles.

Por eso, este trabajo inició con el planteamiento del problema, a raíz de la oportunidad de mejora identificada en los edificios de parqueos municipales de la Zona Colonial y durante su desarrollo se fijaron las bases metodológicas y las herramientas necesarias para su correcta implementación.

Para la creación de la solución se establecieron cuatros capítulos que segmentan la información requerida para conocer el problema y darle solución, estos son:

- El Capítulo I, titulado "Marco Teórico Referencial", se plasmaron las bases teóricas de la oportunidad de mejora, definiendo el objeto de estudio y resaltando los aspectos de mayor importancia que agregaran valor a la solución y muestren su factibilidad.
- 2. El capítulo II, titulado "Aspectos metodológicos", se muestra el marco metodológico concernientes a la investigación, que sustenta el trabajo de campo realizado, en el capítulo se explican todas las herramientas y mecanismos utilizados para el tratamiento de información y el análisis de la oportunidad de mejora, para el manejo de la disponibilidad de los parqueos municipales de la Zona Colonial.
- 3. El capítulo III, titulado "Análisis de la gestión de disponibilidad en los edificios municipales de la Zona Colonial", se definen las necesidades de alto nivel, las características, alcance y el costo de la solución propuesta plasmadas en el Documento visión del proyecto; por otra parte, se describe el comportamiento completo del sistema,

incluyendo los casos de usos que describen todas las interacciones que tendrán los usuarios con el software.

4. El capítulo IV, titulado "Diseño de aplicación móvil para la consulta en tiempo real de la disponibilidad en los edificios de parqueos municipales de la Zona Colonial", se definieron las interfaces visuales con su flujo operativo y los diagramas que describen las funcionalidades de la solución para consultar en tiempo real la disponibilidad en los edificios de parqueos municipales de la Zona Colonial; utilizando como estándar de diagramación el lenguaje unificado de Modelado (UML), cual está desarrollado especialmente para ayudar a todos los que participan en el desarrollo y modelado de la aplicación a describir, diseñar, especificar, visualizar, construir y documentar todos los artefactos que lo componen.

La visión innovadora de este proyecto es permitirles a los usuarios poder ver la disponibilidad en tiempo real de los edificios de parqueos municipales desde sus teléfonos inteligentes, logrando que por primera vez exista para los parqueos públicos una aplicación móvil intuitiva y fácil de usar para estos fines.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

Introducción

El principal objetivo de este capítulo es plasmar de forma transparente el conjunto de conceptos y definiciones útiles para poder adentrase en el cuerpo del trabajo de investigación; en el capítulo se desglosan los antecedentes históricos de la Zona Colonia, los principales beneficios económicos que aporta por ser uno de los principales polos turísticos de la Republica Dominicana, lo cual provoca un alto flujo vehicular que transita en busca de parqueos en las zonas aledañas; por igual se destacan los lugares municipales y métodos actuales que son utilizados como mecanismos oficiales para estacionarse en la Zona Colonial.

Finalmente, se definen los aspectos generales del "software" y los sensores como base de las "Smart cities" para sustentar la aplicación de estos artefactos tecnológicos en la solución propuesta de parqueos inteligentes en la Zona Colonial.

1.1. La zona colonial como polo turístico dominicano: antecedentes y beneficios

1.1.1. Antecedentes históricos de la Zona Colonial

Según la UNESCO la Ciudad Colonial fue originalmente establecida el 5 de agosto de 1496 por Bartolomé Colón y desplazada luego a la parte occidental por Nicolás de Ovando en 1502 (UNESCO, 2021), siendo sede central de la administración del Nuevo Mundo y la primera ciudad que se le otorga la Carta Real por la Corana Española, se conoce como la parte más antigua de Santo Domingo fundada por europeos en América.

De acuerdo con la UNESCO en su artículo "Ciudad colonial de Santo Domingo", la Zona Colonial fue fundada seis años después del descubrimiento de la isla por Cristóbal Colón en 1492, Santo Domingo es la ciudad donde se construyeron la primera catedral, el primer hospital, la primera universidad y aduana del continente americano. La ciudad colonial fue construida con arreglo a un trazado en damero que sirvió de modelo a casi todos los urbanistas del Nuevo Mundo. (UNESCO, 2021)

Ante todo, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación y la Cultura (UNESCO) declara Patrimonio de la Humanidad a la Zona Colonial el 8 de diciembre de 1990, bajo el nombre de Ciudad colonial de Santo Domingo. (UNESCO, 2021)

1.1.2. Beneficios de los parqueos municipales al turismo en la Zona Colonial

Por sus años de antigüedad y sus hermosos edificios coloniales y calles con adoquines de gran atractivo, la Zona Colonial se ha convertido en uno de los principales destinos turísticos de Republica Dominicana, ocasionando numerosas visitas diarias de personas que se dan cita para disfrutar de las actividades recreativas realizas en el entorno, y presenciar los patrimonios históricos en la Zona como el Alcázar de Colón, el Museo de las Casas Reales, la catedral primada de América entre otros.

Según Maribel Villalona coordinadora del programa Fomento al Turismo Ciudad Colonial (PFTCC) del el Ministerio de Turismo (MITUR), que la tasa de ocupación hotelera en los primeros tres meses del año fue de 69% para un aumento de un 4% con relación al 2016, mientras que la llegada de turistas por cruceros fue de 53% para un total de 75,697 en el primer trimestre para un promedio de 831 visitas diarias. (Villalona, 2017)

Los edificios de parqueos municipales en la Zona Colonial le brindan a los visitantes la posibilidad de aparcar su vehículo en un lugar seguro, con un personal de seguridad capacitado además de contar con un plan de contingencia ante incendios y robos. Estas medidas hacen que los turistas sientan seguridad al momento de visitar la zona incentivando a otros turistas a visitar la misma.

1.2. Parqueos municipales en la Zona Colonial

1.2.1. Definición

Se conoce como estacionamiento o aparcamiento al "Lugar o recinto destinado a estacionar vehículos". (Real Academia Española, 2021)

1.2.2. Antecedentes históricos de los estacionamientos municipales

En el año 2010 se inició la construcción de un parqueo municipal en la Zona Colonial ubicado en la calle Padre Billini, bajo la dirección del Ayuntamiento del Distrito Nacional (ADN), con una capacidad total de 80 espacios de parqueo para vehículos de motor. (Diario Libre, 2010)

Dos años más tarde, en el año 2012, el Ayuntamiento del Distrito Nacional (ADN) presentó un proyecto para la construcción de un segundo edificio de parqueos ubicado en la calle José Reyes esquina calle El Conde. Este edificio se propuso con una capacidad inicial de 264 espacios para estacionamientos, aunque en la actualidad solo cuenta con 262 espacios de parqueo en funcionamiento. (Santana, 2012)

1.2.3. Beneficios de los paqueos municipales en la Zona Colonial

En adición a los beneficios al turismo vistos en el acápite 1.1.2, los parqueos municipales representan una fuente de ingreso para el Ayuntamiento del Distrito Nacional (ADN), ya que estos tienen un costo fijo por hora de permanencia. Debido al alto flujo de visitantes estos generan una gran cantidad de ingresos que son destinados al mantenimiento de la infraestructura pública.

De maneral similar los parqueos municipales reducen la cantidad de vehículos estacionados en las vías públicas, disminuyendo de esta manera la frecuencia e intensidad de los entaponamientos en la Zona Colonial.

1.2.4. Autoridades regulatorias en los parqueos municipales

Dentro de las instituciones que regulan los parqueos municipales están:

- 1) Dirección General de Seguridad de Tránsito y Transporte Terrestre (DIGESETT).
- 2) Oficina Técnica de Transporte Terrestre (OTTT).
- 3) Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC).
- 4) Oficina para el Reordenamiento de Transporte (OPRET).
- 5) Dirección General de Tránsito Terrestre (DGTT).

1.2.5. Oportunidades de mejora en la gestión de los parqueos municipales en la Zona Colonial

Dentro de las principales causas del congestionamiento en la Zona Colonial radica el alto flujo vehicular que transita en busca de parqueos en las zonas aledañas, también los vehículos que se estacionan en las calles, obstruyendo el paso de los otros conductores que transitan por la zona.

Por eso, se pretende presentar una solución para dicha oportunidad de mejora que muestre la disponibilidad en los edificios de parqueos municipales en la zona colonial de forma automatizada, rindiéndole un reporte en tiempo real a los usuarios de la disponibilidad de dichos parqueos. La solución se basa en la implementación de una aplicación móvil que con la utilización de sensores permita a los usuarios mantenerse informado sobre la disponibilidad de los estacionamientos.

1.3. El software y los sensores como base de las "Smart Cities"

1.3.1 Aspectos conceptuales de las "Smart Cities"

Una ciudad inteligente, o "Smart City" por su nombre en inglés, es una zona urbana en la que se utiliza una variedad de sensores con el objetivo de recolectar información que es luego utilizada para eficientizar procesos y mejorar las condiciones de vida de sus habitantes. (Fuente Propia, 2021)

Un concepto especialmente importante que da vida a las ciudades inteligentes es el Internet de las cosas (IOT por sus siglas en inglés), este se refiere a la interconexión de objetos cotidianos mediante el internet, representando las bases sobre la cual se fundan las ciudades inteligentes. Estos dispositivos permiten la recolección de datos y ejecución acciones sobre una gran variedad de aspectos de la vida urbana. La principal ventaja de este concepto es que se apoya sobre una infraestructura ya existente, el internet, para permitir a dispositivos comunicarse entre sí.

Sensores:

Los sensores son dispositivos electrónicos que permiten tomar una medida física, como peso o humedad, y traducirla a datos que puede ser luego interpretada por un humano o computadora. El uso de sensores es de vital importancia para el desarrollo de ciudades inteligentes, ya que permiten a los dispositivos adquirir información sobre su entorno. (Fuente Propia, 2021)

Software:

Además de los equipos físicos o "Hardware" existe un componente lógico o "Software" el cual es de vital importancia para las ciudades inteligentes. Este permite la recolección y análisis de datos para posteriormente brindar apoyo en la toma de decisiones. (Fuente Propia, 2021)

1.3.2 Desarrollo sostenible de las "Smart Cities"

Hoy en día aproximadamente el 55% de la población vive en zonas urbanas (Banco Mundial, 2020), a medida que la población de las ciudades continúa en aumento comienzan a hacerse más notorios problemas que hacen que la situación cada vez se vuelva más insostenible, y es que no hay mucho que se pueda hacer por medios tradicionales sin la ayuda de esta tecnología. Por su parte las ciudades inteligentes están pensadas para ser sostenibles, es decir, están diseñadas para operar sin presentar un impacto negativo al medio ambiente y en la vida de sus habitantes.

Como menciona Juan Pablo Ospina en su artículo en el Banco interamericano de desarrollo una Ciudad Inteligente "Cuenta con una administración pública y participación del sector privado en cuanto a la premisa de llevar a cabo su accionar sin comprometer el uso de los recursos naturales por parte de las generaciones futuras, mediante el uso de tecnologías digitales u otros medios para reducir costos y optimizar el consumo" (Ospina, 2018) y "Mejora la vida de las personas, cuenta con acceso rápido a servicios públicos más

eficientes, buscando satisfacer las necesidades de los habitantes de forma inteligente e integral, lo cual significa ir más allá de lo que la tecnología pueda ofrecer por sí misma.". (Ospina, 2018)

Resumen capítulo I

Siendo los parqueos municipales de la Zona Colonial el centro de nuestra investigación, en el capítulo se establecieron los conceptos fundamentales que implica el proceso de aparcamiento para sustentar la construcción de la investigación, destacando la importancia de la Ciudad Colonial que por sus años de antigüedad y por los patrimonios históricos como el Alcázar de Colon, el Museo de las Casas Reales, la catedral primada de América entre otros, es hoy día uno de los principales polos turísticos de la Republica Dominicana recibiendo aproximadamente 831 visitantes diariamente según un informe realizado por el ministerio de turismo.

Por el alto flujo de transeúntes que circulan en la Zona Colonial en busca de parqueos, se desarrollaron proyectos de estacionamientos municipales donde las personas dejan sus vehículos por un tiempo indeterminando sin interrumpir el tránsito de la Zona; estos parqueos aportan múltiples beneficios al ciudadano, pues el mismo posee precios por hora muy accesibles y funcionamiento adecuado a las necesidades tanto del residente como del visitante a la zona, regulado por las autoridades correspondientes.

Con los avances tecnológicos el ser humano se ha vuelto dependiente a los instrumentos digitales, exigiendo cada vez más las automatizaciones de procesos que impacta la cotidianidad. Los parqueos municipales de la Zona Colonial presentan una oportunidad de mejora en el manejo de la disponibilidad, por eso se pretende desarrollar una solución que combina el "Hardware" y el "Software" para mostrar a los usuarios los estacionamientos disponibles en tiempo real, tomando

en consideración los aspectos fundamentales de las "Smart Cities" y el desarrollo sostenible de una ciudad.

CAPÍTULO II: ASPECTOS METODOLÓGICOS

Introducción

A continuación, se muestra el marco metodológico concernientes a la investigación, que sustenta el trabajo de campo realizado, en el capítulo se explican todas las herramientas y mecanismos utilizados para el tratamiento de información y el análisis de la oportunidad de mejora propuesta, para el manejo de la disponibilidad de los parqueos municipales de la Zona Colonial.

También, se especifica el tipo de investigación realizada, el enfoque, la secuencia, los métodos de investigación y las técnicas para la recolección de datos relevantes, que posteriormente servirán para responder cuestiones existentes en la investigación, tomando como referencia el número de muestras obtenidas con el margen de error aceptado, para llegar a las conclusiones esperadas.

Finalmente, se establece el formato de las preguntas que serán utilizadas para realizar las encuestas a los visitantes y las entrevistas a los comerciantes que laboran en la Zona Colonial.

2.1. Diseño Metodológico

2.1.1. Tipo de Investigación

Según Tamayo y Tamayo, la investigación "es un proceso que mediante la aplicación del método científico procura obtener información relevante y fidedigna, para entender, verificar, corregir o aplicar el conocimiento". (Tamayo y Tamayo, 2002)

Este trabajo contempla el uso de los tipos de investigación descriptiva y aplicada.

2.1.1.1 Investigación descriptiva

La investigación descriptiva "comprende la descripción, registro, analizar e interpretación de la naturaleza y la composición o procesos de los fenómenos". (Tamayo y Tamayo, 2002) Se aplicará la investigación descriptiva con el objetivo de definir la situación actual de los usuarios de parqueos municipales de la Zona Colonial mientras se encuentran en busca de un lugar de estacionamiento en horas pico y durante eventos o días feriados.

2.1.1.2 Investigación aplicada

La investigación será aplicada, ya que se busca plantear una solución para la problemática en cuestión a partir de las oportunidades de mejora encontradas durante el transcurso de la misma.

La investigación aplicada "también llamada tecnológica, se emprende con el ánimo de obtener un nuevo conocimiento técnico de aplicación inmediata en un problema determinado." (Carvajal R., 2019)

2.1.2. Enfoque

2.1.2.1 Enfoque descriptivo

Se utilizará un enfoque descriptivo, ya que se busca definir los aspectos claves que contribuyen a la oportunidad de mejora de los parqueos municipales de la Zona Colonial de Santo Domingo, así como también los diferentes aspectos de la solución.

2.1.3. Secuencia

Se utilizará la secuencia transversal, de esta manera la investigación será realizada dentro de un marco de tiempo establecido, el cual se ha definido para el periodo Enero - Abril del año 2021.

2.2. Métodos de Investigación

Se utilizarán distintos métodos para la obtención de nuevos conocimientos que aporten valor a la oportunidad de mejora, siendo los principales en la investigación la observación y el análisis.

2.2.1. Observación

La observación es el proceso de recopilar información observando el objeto de estudio, desempeñando las actividades que realizan habitualmente. (Fuente Propia, 2021)

Este método será de gran utilidad para la investigación, ya que permitirá identificar mediante la captación visual el comportamiento del objeto de estudio, en este caso el proceso de aparcamiento en los parqueos municipales de la Zona Colonial, para posteriormente analizar el comportamiento observado.

2.2.2. Análisis

Según la RAE "el análisis es la distinción y separación de las partes de un todo hasta llegar a conocer sus principios o elementos". (Real Academia Española, 2021)

Este método será de gran utilidad para la investigación, ya que permitirá analizar todas las partes que intervienen en el proceso de aparcamientos de la Zona Colonial; permitiendo identificar desviaciones y oportunidades de mejoras que serán aplicadas en la solución de software desarrollada.

2.3. Técnicas de Investigación

Se utilizarán distintos instrumentos y técnicas para la obtención de información que se adapten a los escenarios específicos de la investigación utilizando como base principal la interacción directa con los interesados.

2.3.1. Encuesta

La técnica de encuesta será utilizada como procedimiento de investigación para el estudio de las relaciones sociales; ya que permite obtener de modo rápido y eficientes datos relevantes, otorgando participación a los interesados.

Por lo que, en esta investigación se desarrollaran una serie de preguntas dirigidas de manera central a los visitantes que frecuentan la zona colonial, buscando repuestas a cuestiones refrentes a la solución desarrollada, por lo cual es necesario tomar una muestra significativa para el análisis. Dicha encuesta está conformada por nueve (9) preguntas cerradas que enriquecerán la investigación.

2.3.2. Entrevista

Siendo la entrevista un diálogo entre dos o más personas que responde al formato de pregunta-respuesta y tienen como objetivo interactuar con los participantes o protagonistas de ciertos procesos (Fuente Propia, 2021). Esta técnica será utilizada en la investigación, para recopilar información que se convertirá en conocimiento aplicable al objeto de estudio.

La entrevista será dirigida a los comerciantes de la Zona Colonial que visualizan los taponamientos en la cotidianidad. Dicha entrevista está conformada por nueve (9) preguntas abiertas que están enfocadas en la oportunidad de mejoras, de tal forma que sus respuestas enriquecerán la investigación.

2.4. Población y Muestra

La población y la muestra se emplearán como medios estadísticos esenciales para dar a conocer las conclusiones de las personas u objetos dentro de los universos establecidos.

2.4.1. Población

"Es el conjunto de individuos u objetos de los que se desea conocer algo en una investigación" (Pineda, de Canales, & de Alvarado, 1994). "El universo o población puede estar constituido por personas, animales, registros médicos, los nacimientos, las muestras de laboratorio, los accidentes viales entre otros". (Pineda, de Canales, & de Alvarado, 1994)

Según un reporte emitido por Ministerio de Turismo, la cantidad de personas que visitaron la Zona Colonial entre excursionistas / visitantes extranjeros y trabajadores fue promediado a 203,854 personas por año. Tomando en consideración estos datos estadísticos podemos tomar como muestra la cantidad de personas que visitaron la Zona Colonial (203,854 personas). (Ministerio de Turismo, 2020)

2.4.2. Muestra

Según Pineda, Canales y Alvarado, la muestra "es un subconjunto o parte del universo o población en que se llevará a cabo la investigación con el fin posterior de generalizar los hallazgos al todo" (Pineda, de Canales, & de Alvarado, 1994).

Hay procedimientos para obtener la cantidad de los componentes de la muestra como fórmulas, lógica. La muestra es una parte representativa de la población.

Para calcular la muestra se utilizará la siguiente formula:

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{e^2(N-1) + Z^2 * p * q}$$

Formula calculo muestral de población finita (López-Roldan)

Estas variables representan:

n = Tamaño de muestra buscado.

N = Tamaño de la población o universo.

Z = Parámetro estadístico que depende del Nivel de Confianza (NC).

e = Error de estimación máximo aceptado.

p = Probabilidad de que ocurra el evento estudiado.

q = Probabilidad de que no ocurra el evento estudiado.

Sustituyendo los valores en la fórmula, obtenemos como resultado el tamaño de la muestra necesaria para la investigación:

Variable	Valor	
N	203,854	
Z	1.96	
e	5%	
p	80%	
q	20%	

Tabla 1. Valores de parámetros para calcular el tamaño de la muestra

$$n = \frac{203,854 * 1.96^2 * 0.8 * 0.2}{0.05^2 * (203,854 - 1) + 1.96^2 * 0.8 * 0.2} = 246$$

Siendo el resultado, el siguiente $\mathbf{n}=246$, cual representa el número de personas a encuestar.

2.5. Tratamiento de la Información

Para manejar la información adquirida y representarla de forma clara se utilizarán distintos mecanismos para el tratamiento de la información. Los datos utilizados para el análisis son los obtenidos con las técnicas de investigación mencionadas anteriormente. (Véase la sección 2.3)

2.5.1. Tabulación

La tabulación consiste en presentar los datos estadísticos en forma de tablas o cuadros, por tanto, una vez realizada la encuesta y obtenido los datos correspondientes, se procederá con el análisis para poder tabular los valores y datos mediante el uso de tablas. (Fuente Propia, 2021)

2.5.2. Gráficas

Las gráficas son definidas como la "representación de datos numéricos por medio de una o varias líneas que hacen visible la relación que esos datos guardan entre sí". (Real Academia Española, 2021)

Como representación visual se utilizará el diagrama de sector, también conocido como diagrama de pastel o diagrama circular cual segmenta los porcentajes en fracciones, donde cada una de ellas simboliza un resultado.

2.6. Hipótesis

La implementación de una aplicación móvil que permita a los usuarios saber la disponibilidad en los edificios de parqueos municipales en la zona colonial, posibilitará controlar la distribución vehicular en las vías públicas de forma eficiente, reduciendo la congestión en las zonas afectadas, lo cual producirá mayor comodidad, trazabilidad y transparencia para los usuarios que asisten a la Zona Colonial.

Resumen Capítulo II

En este capítulo se definió la base metodológica del estudio, el cual utilizará un enfoque mixto donde se emplea la investigación descriptiva y aplicada para conocer la situación actual de las personas que hacen uso de los parqueos municipales de la Zona Colonial, con el objetivo de desarrollar una solución para mejorar la situación actual. En ese mismo orden se utilizará un enfoque descriptivo para definir los aspectos claves que constituyen la oportunidad de mejora, con una secuencia transversal y un marco de tiempo definido para el periodo Enero - Abril del año 2021.

Para la obtención de nuevos conocimientos que aporten valor a la solución a desarrollar, se utilizarán como método de investigación, la observación y el análisis para recopilar información interactuando directamente con el objeto de estudio.

Entre las técnicas de investigación para la obtención de información, con el objetivo de adaptarse a los escenarios específicos, se empleará la encuesta, la cual será destinada a personas que frecuentan la Zona Colonial, como apoyo a la misma también se empleará la entrevista, esta será dirigida a los comerciantes del sector. La encuesta consta de nueve (9) preguntas cerradas y la entrevista contendrá nueve (9) preguntas abiertas.

Tomando como referencia que la población de personas que visitan la Zona Colonial entre excursionistas, visitantes, extranjeros, y trabajadores anualmente promedia 203,854 y asumiendo un margen de error máximo de 5%, al aplicar la fórmula de López-Roldán, P. y Fachelli para obtener el tamaño de muestra mínima requerida obtenemos 246 encuestados para cumplir con los

parámetros definidos. Luego de obtener los resultados de la encuesta y la entrevista para manejar la información adquirida y representarla de forma clara se utilizará la tabulación y los diagramas de sector o también denominados diagramas de pastel.

Definido el marco metodológico podemos concluir que el análisis y diseño de una aplicación móvil que con la utilización de sensores permitirá a los usuarios de la Zona Colonial conocer la disponibilidad de los parqueos municipales, posibilitando la distribución vehicular en las vías públicas de forma eficiente.

CAPÍTULO III. ANÁLISIS DE LA GESTIÓN DE LOS EDIFICIOS DE PARQUEOS MUNICIPALES DE LA ZONA COLONIAL

Introducción

La digitalización de los Edificios de parqueos Municipales en la Zona Colonial permite que Santo Domingo de un gran salto y se una a la revolución tecnológica de las ciudades, convirtiéndose en una ciudad sostenible, conectada y optimizada que utilizando los recursos tecnológicos puede incrementar la calidad de vida de los habitantes y preservar el medio ambiente, alineándose al plan estratégico de Republica Digital propuesto por el gobierno Dominicano; por esto, la finalidad de este capítulo es mostrar la características actuales de los edificios de parqueos municipales en la Zona Colonial, donde se detallará la cantidad de estaciones por edificios municipales, la localidad y el horario laboral abierto al público.

También, se realizará un análisis mostrando las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas sobre la gestión actual utilizada para consultar la disponibilidad de estacionamientos, acompañado del análisis de resultado realizado a las respuestas obtenidas en la encuesta dispuestas a personas que frecuentan la Zona Colonial.

En el mismo orden, se definen las necesidades de alto nivel, las características, alcance y el costo de la solución propuesta plasmadas en el Documento visión del proyecto; por otra parte, se describe el comportamiento completo del sistema, incluyendo los casos de usos que describen todas las interacciones que tendrán los usuarios con el software.

Por último, se presentará el modelo de dominio, cual contiene todas las entidades de la vida real relacionadas con la solución "Parqueao".

3.1. Estacionamientos municipales en la Zona Colonial: Cantidad, Localidad, Horarios.

La Zona Colonial como principal polo turístico de Santo Domingo, recibe diariamente un alto flujo vehicular, por lo cual el Ayuntamiento del Distrito Nacional (ADN) construyó edificios de parqueos municipales abiertos al público, donde estos puedan estacionar sus vehículos mientras disfrutan de las actividades recreativas de la Zona Colonial.

3.1.1. Cantidad de parqueos municipales en la Zona Colonial

Actualmente la Zona Colonial cuenta con dos edificios de parqueos municipales abiertos al público, donde uno de los edificios tiene una capacidad máxima de 262 estacionamientos, con un costo fijo de RD\$15.00 pesos por hora.

El segundo parqueo cuenta con una capacidad máxima de 80 estacionamientos, con un costo fijo de RD\$25.00 pesos por hora.

3.1.2. Localización de los parqueos municipales en la Zona Colonial

Los dos edificios de parqueos municipales están ubicados en:

- 1. Calle Billini con Arzobispo Meriño.
- 2. Calle José Reyes.



Figura 1- Ubicación Google Maps primer edificio de parqueos municipales



Figura 2- Ubicación Google Maps segundo edificio de parqueos municipales



Primer edificio de parqueo municipal ubicado en la calle José Reyes (Fuente propia, 2021)



Segundo de parqueo municipal ubicado en la calle Padre Billini (Fente propia, 2021)



Techo del edificio de parqueos José Reyes (Fuente propia, 2021).



Extintor contra incendio (Fuente propia, 2021).



Sistema de vigilancia (Fuente propia, 2021).



Precios y horarios de los parqueos (Fuente propia, 2021).

3.2 Análisis FODA de la gestión de disponibilidad de estacionamientos en los edificios de parqueos municipales de la Zona Colonial

Este análisis está diseñado para representar las Fortaleza, Oportunidades, Debilidades y Amenazas del proceso actual de la gestión de disponibilidad en los edificios de parqueos municipales, cual será utilizado para mejorar los puntos negativos obtenidos:



Figura 3- Análisis FODA del proceso actual sobre la gestión de disponibilidad de los parqueos

3.3. Presentación de los resultados de la encuesta

3.3.1. Introducción

A continuación, se presentan los resultados de la encuesta realizada a las personas que transitan, trabajan, visitan o pasan gran parte de su tiempo en la Zona Colonial, con el fin de hacer el levantamiento de la información necesaria para sustentar la hipótesis planteada y al mismo tiempo determinar la factibilidad de la solución propuesta.

Se ha determinado que el tamaño de la muestra necesaria para obtener resultados confiables es de 246 personas, el número de encuestados alcanzó las 316 personas, superando la muestra mínima requerida y de este modo brindando un resultado más preciso.

3.3.2. Presentación y Análisis de los Resultados

A continuación, se presentan y analizan los resultados obtenidos en la encuesta de la investigación, las primeras preguntas son de acercamiento al encuestado, para saber datos personales no invasivos:

Pregunta 1- ¿Es usted extranjero?

Respuesta	Resultado
Si	16
No	300

Tabla 2- Tabulación de las respuestas a la pregunta 1. (Fuente Propia, 2021)

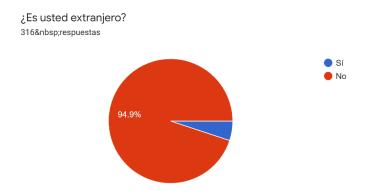


Figura 4- Porcentaje de respuesta a la pregunta 1. (Fuente propia, 2020)

El 94.9% de los encuestados son de nacionalidad Dominicana el resto se encuentra divididos en personas de otras nacionalidades. Este resultado refleja que nuestro principal "target" son los ciudadanos Dominicanos.

Pregunta 2- ¿Cuál es su edad?

Respuesta	Resultado
35 años a 44 años	4
18 años a 24 años	225
Mas de 54	3
25 años a 34 años	63
Menor a 18	20
45 años a 54 años	1

Tabla 3- Tabulación de las respuestas a la pregunta 2. (Fuente Propia, 2021)

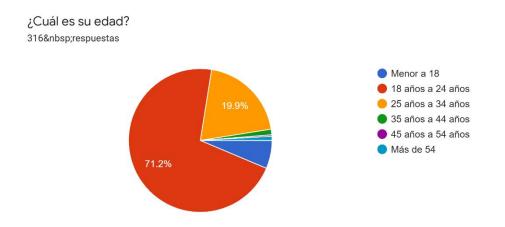


Figura 5- Porcentaje de respuesta a la pregunta 2. (Fuente propia, 2021)

El 71.2% de los encuestados, su edad oscila entre 18 años a 24 años, seguido del segundo porcentaje más alto las edades oscilan entre 25 años a 34 años. Este resultado refleja que la edad del público objetivo es de 18 a 24 años, lo cual demuestra que la plataforma elegida para desarrollar la solución (aplicación móvil) va acorde al público potencial encuestado.

Pregunta 3- ¿Con qué frecuencia visita la Zona Colonial?

Respuesta	Resultado
Mensual	151
Anual	134
Semanal	23
Diario	8

Tabla 4- Tabulación de las respuestas a la pregunta 3. (Fuente Propia, 2021)

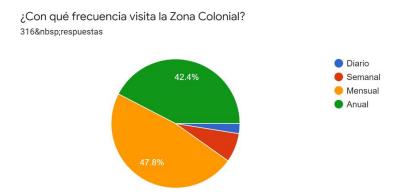


Figura 6- Porcentaje de respuesta a la pregunta 3. (Fuente propia, 2021)

El 47.8% de los encuestados visitan mensualmente la Zona Colonial. **Este resultado** refleja una frecuencia de uso aceptable de posibles usuarios de la aplicación móvil.

Pregunta 4- ¿Qué medio de transporte utiliza para ir a la zona colonial?

Respuesta	Resultado
Transporte privado	238
Transporte público	78

Tabla 5- Tabulación de las respuestas a la pregunta 4. (Fuente Propia, 2021)

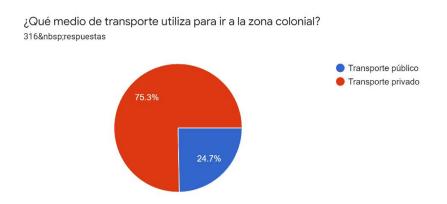


Figura 7- Porcentaje de respuesta a la pregunta 4. (Fuente propia, 2021)

El 75.3% de los encuestados se visitan la Zona Colonial en transporte privado. Este resultado refleja que el 7.5.3% de las personas necesitan un lugar para estacionar sus vehículos y sería de utilidad tener una herramienta que les permita consultar en tiempo real la disponibilidad de los parqueos municipales.

Pregunta 5- ¿Cuánto tiempo tarda en encontrar un parqueo en la zona colonial?

Respuesta	Resultado
15-25 minutos	96
25-35 minutos	50
Mas de 35 minutos	32
5-15 minutos	103
1-5 minutos	23

Tabla 6- Tabulación de las respuestas a la pregunta 5. (Fuente Propia, 2021)



Figura 8- Porcentaje de respuesta a la pregunta 5. (Fuente propia, 2021)

El 33.9% de los encuestados tardan entre 5-15 minutos y el 31.6% dura entre 15-25 minutos en conseguir un parqueo en la Zona Colonial, tiempo que puede ser reducido con la solución propuesta. Este resultado evidencia que la aplicación para mostrar la disponibilidad en los parqueos municipales es de utilidad para los usuarios que visitan la Ciudad Colonial.

Pregunta 6- ¿Utiliza los parqueos municipales de la zona colonial?

Respuesta	Resultado
Si	130
No	186

Tabla 7- Tabulación de las respuestas a la pregunta 6. (Fuente Propia, 2021)

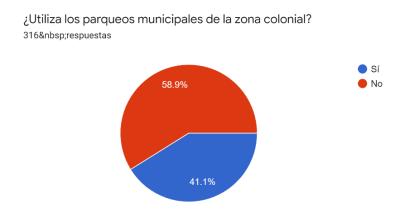


Figura 9- Porcentaje de respuesta a la pregunta 6. (Fuente propia, 2021)

El 41.1% de los encuestados utilizan los parqueos municipales, la causa principal de que un 58.9% de personas no utilicen los parqueos es por desconocimiento de los edificios municipales. Estos resultados reflejan un 41.1% de usuarios activos en la aplicación y un 58.9% de personas que serán motivas a utilizar los estacionamientos por la facilidad que ofrece la solución propuesta.

Pregunta 7- ¿Conoce un método para consultar la disponibilidad de los parqueos en la zona colonial?

Respuesta	Resultado
Si	6
No	310

Tabla 8- Tabulación de las respuestas a la pregunta 7. (Fuente Propia, 2021)

¿Conoce un método para consultar la disponibilidad de los parqueos en la zona colonial? 316 respuestas

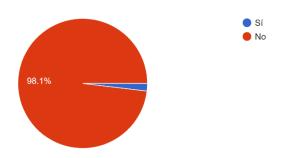


Figura 10- Porcentaje de respuesta a la pregunta 7. (Fuente propia, 2021)

El 98.1% de encuestados no conocen actualmente un método para consultar la disponibilidad de estacionamientos en tiempo real en los edificios de parqueos municipales de la Zona Colonial, el resto de encuestados conocen métodos no digitales para encontrar parqueos, los métodos alternos destacados son:

Tener un familiar en un banco y utilizar el parqueo del banco

N/A

Preguntar en la puerta

Recorriendo hasta encontrar un estacionamiento disponible

Estos resultados reflejan que la solución propuesta es única entre los usuarios de la Zona Colonial.

Pregunta 8- ¿Utilizaría una aplicación que le permita consultar la disponibilidad de parqueos en la zona colonial?

Respuesta	Resultado
Si	248
No	68

Tabla 9- Tabulación de las respuestas a la pregunta 8. (Fuente Propia, 2021)

¿Utilizaría una aplicación que le permita consultar la disponibilidad de parqueos en la zona colonial? ^{316 respuestas}

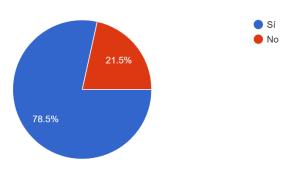


Figura 11- Porcentaje de respuesta a la pregunta 8. (Fuente propia, 2021)

El 78.5% de los encuestados están dispuestos a utilizar una aplicación que le permita consultar en tiempo real la disponibilidad de los parqueos municipales en la Zona Colonial.

Este resultado evidencia que el público objetivo hará uso de la aplicación.

Pregunta 9- ¿Considera innovador el uso de una aplicación móvil para la consulta de los parqueos municipales de la zona colonial?

Respuesta	Resultado
Si	308
No	8

Tabla 10- Tabulación de las respuestas a la pregunta 9. (Fuente Propia, 2021)



Figura 12- Porcentaje de respuesta a la pregunta 9. (Fuente propia, 2021)

El 97.5% de los encuestados consideran que una aplicación móvil para la consulta de los parqueos municipales en la Zona Colonial es innovadora, tomando como referencia las respuestas de la pregunta número siete (7) (véase tabla 8), las personas no conocen un método para consultar en tiempo real la disponibilidad de los parqueos municipales. Este

resultado refleja que la solución propuesta tiene un punto de innovación para el mercado local.

3.4. Documento Visión

Diseño de una aplicación móvil para consultar en tiempo real la disponibilidad en los edificios de parqueos municipales en la zona colonial

Versión 1.7

Por:

Luis Rafael Geraldo Contreras Marlon Alfredo Ogando Alcantara Manuel de Jesús Báez Batista

Historial de revisiones

Fecha	Versión	Descripción	Autor
01/03/2021	1.0	Propuesta inicial del documento visión.	Luis R. Geraldo Marlo A. Ogando Manuel Báez
09/03/2021	1.1	Revisión del documento visión.	Luis R. Geraldo Marlo A. Ogando Manuel Báez
11/03/2021	1.2	Definición del alcance del documento visión.	Luis R. Geraldo Marlo A. Ogando Manuel Báez
13/03/2021	1.3	Definición de acrónimos, abreviaciones y visión general. Definición de la metodología a usar.	Luis R. Geraldo Marlo A. Ogando Manuel Báez
14/03/2021	1.4	Definición del problema y posición del producto. Descripción de los Stakeholders. Definición del entorno de usuario y descripción del producto.	Luis R. Geraldo Marlo A. Ogando Manuel Báez
15/03/2021	1.5	Definición de restricciones, estándares aplicables y características del sistema.	Luis R. Geraldo Marlo A. Ogando Manuel Báez
16/03/2021	1.6	Desarrollo de requerimientos de ambiente.	Luis R. Geraldo Marlo A. Ogando Manuel Báez

16/03/2021 1.7 Definición de Manual de usuario.	Luis R. Geraldo Marlo A. Ogando Manuel Báez
---	---

ÍNDICE

Sección I Definición Preliminar del Problema	74
1. Introducción	74
1.1 Propósito	74
1.2 Alcance	74
1.3 Definiciones, Acrónimos, y Abreviaciones	75
1.4 Visión general	78
1.5 Metodología a Usar	78
2. Posicionamiento	81
2.1 Oportunidad de Negocio	81
2.2 Definición del Problema	81
2.3 Posición del Producto	82
3. Descripción de los Stakeholders	83
4. Entorno del Usuario	86
Sección II Definición del Alcance del Sistema	87
5. Descripción del Producto	87
5.1 Modelo del Negocio	87
5.2 Perspectiva del Producto	89
5.3 Resumen de Beneficios del Sistema	90
5.4 Supuestos y Dependencias	91
5.5 Costo y Precio	93
5.6 Resumen de presupuesto	97
6. Restricciones	98
7. Estándares Aplicables	98
8. Características del Sistema	99
8.1 Requerimientos del Desempeño	99
8.2 Requerimientos de Documentación	101
9. Requerimientos de Ambiente	102
9.1 Requerimientos de Hardware	102
9.2 Requerimientos de Software	104
10. Manual de Usuario	105

Sección I.- Definición Preliminar del Problema

1. Introducción

1.1 Propósito

Como propósito principal en este documento se busca definir el alcance y el objetivo de alto nivel de la solución tecnológica presentada para el desarrollo de una aplicación móvil que con la implementación de sensores permita a los usuarios consultar en tiempo real la disponibilidad en los edificios de parqueos municipales de la Zona Colonial; como también se ofrece un planteamiento del problema, una propuesta de solución y las características de alto nivel para establecer las fronteras del proyecto y reducir riegos.

1.2 Alcance

El documento se limita a definir los elementos que están involucrados en el desarrollo de la aplicación móvil para consultar en tiempo real la disponibilidad en los edificios de parqueos municipales de la Zona Colonial; por tanto, se describe la oportunidad de negocio, la metodología a usar, los interesados del proyecto, restricciones, estándares aplicables y las características del sistema que permitirán el desarrollo de la solución cumpliendo con las perspectivas del producto.

1.3 Definiciones, Acrónimos, y Abreviaciones

- a) Stakeholders: Los stakeholders son las personas que tienen autoridad para tomar decisiones en el proyecto y quienes se ven más afectadas por estas. (Fuente Propia, 2021)
- b) Zona Colonial: "Conformada por construcciones de la época del dominio de la Corona Española, residencia de los colonizadores del "Nuevo Mundo", fue declarada el 8 de diciembre de 1990 por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación y la Cultura (Unesco) como Patrimonio de la Humanidad". (Álvarez, 2017)
- c) Edificios parqueos municipales: Establecimientos públicos en forma de edificios techados para estacionar vehículos en la Zona Colonial. (Fuente Propia, 2021)
- d) **Sensores:** Un sensor es un dispositivo que tiene la capacidad de poder detectar acciones externas y poder dar una respuesta inmediata a esta, podemos decir que permite captar la información del medio físico donde se encuentra. (Fuente Propia, 2021)
- e) **Entaponamientos:** Se refiere a la saturación vehicular por el alto flujo de vehículos dando resultado un embotellamiento. (Fuente Propia, 2021)
- f) **Software:** Según la RAE "un conjunto de programas, instrucciones y reglas informáticas que permiten ejecutar distintas tareas en una computadora". (Real Academia Española, 2021)

- g) **Aplicación Móvil:** En un programa diseñado que puede ser ejecutado en uno o varios dispositivos móviles para realizar más de una actividad. (Fuente Propia, 2021)
- h) Scrum: es un marco de trabajo que permite el trabajo colaborativo entre equipos.
 (Drumond, 2021)
- i) **Brainstorming:** es una popular técnica utilizada para encontrar ideas basadas en la creatividad espontánea y sin filtros. La base de esta técnica consiste en entrenar el cerebro humano para desencadenar una "lluvia de ideas" y plasmarlas en papel sin censura. (Ionos, 2018)
- j) ADN: El Ayuntamiento del Distrito Nacional es una entidad que se encarga de satisfacer las demandas de los y las munícipes. (Fuente Propia, 2021)
- k) INTRANT: "EL Instituto Nacional de Tránsito y Transporte Terrestre (INTRANT), es el órgano nacional rector del sistema de movilidad, transporte terrestre, tránsito y seguridad vial de la República Dominicana". (INTRANT, 2021)
- l) **iOS:** es un sistema operativo lanzado y utilizado por Apple para sus productos (Fuente Propia, 2021)
- m) Android: Es un sistema operativo basado en Linux, utilizado en dispositivos móviles.
 (Fuente Propia, 2021)
- n) **Paas:** Es "un proveedor de servicios ofrece acceso a un entorno basado en cloud en el cual los usuarios pueden crear y distribuir aplicaciones". (IBM, 2021)

- o) ZigBee: Protocolo de comunicaciones inalámbrico de un alto nivel para dispositivos de bajo consumo energético. (Fuente Propia, 2021)
- p) Caché: Es la memoria auxiliar que sirve para guardar datos de los archivos que acceden los usuarios con mucha frecuencia. (Fuente Propia, 2021)
- q) Redis: Servicio de cache que utiliza la memoria del sistema para proporcionar una base de datos de alta velocidad y baja latencia. (Fuente Propia, 2021)
- r) **TCP/IP:** Son varios protocolos que permiten a dos o más computadoras poder comunicarse. (Fuente Propia, 2021)
- s) **HTTPS:** Protocolo de comunicación que permite la transmisión de datos de manera segura sobre la red usando encriptación. (Fuente Propia, 2021)
- t) **Gateway:** Es un dispositivo informático que permite la comunicación entre dos sistemas/protocolos distintos. (Fuente Propia, 2021)
- u) **WSS:** Es un protocolo de comunicaciones en tiempo real, que permite mantener una conexión abierta y encriptada entre el cliente y el servidor. (Fuente Propia, 2021)
- v) Backend: Son los componentes de un sistema que se encuentra alojados en los servidores de aplicación y contienen la lógica de negocios de un sistema. (Fuente Propia, 2021)

1.4 Visión general

El documento contiene el alcance y el objetivo de alto nivel de la solución tecnológica presentada para el desarrollo de una aplicación móvil que con la implementación de sensores permita a los usuarios consultar en tiempo real la disponibilidad en los edificios de parqueos municipales de la Zona Colonial.

También, se mencionan todos los interesados en el desarrollo del proyecto, la presentación del modelo de negocio, beneficios, costos operativos y la metodología a utilizar para el desarrollo de la solución, como forma de reducir el margen de error durante la ejecución, tomando como referencias las restricciones y los requisitos funcionales de la aplicación.

1.5 Metodología a Usar

Para entregar un producto con mayor calidad reduciendo los costos y el tiempo de entrega, se utilizará una metodología ágil; por definición esta metodología permite adaptar la forma de trabajo a las condiciones del proyecto, consiguiendo flexibilidad e inmediatez en la respuesta, para acoplar el proyecto y su desarrollo a las circunstancias específicas del entorno.

La elección de una metodología ágil para el desarrollo del proyecto está fundamentada en siete (7) métricas que facilitarán el proceso de desarrollo y mantendrán las expectativas del producto:

- 1. Mayor satisfacción del cliente: las metodologías ágiles involucran en el proceso de desarrollo a los interesados, mostrando por etapas la evolución del proyecto, creando en ellos un sentido de compromiso con el resultado final y permitiendo vivir la experiencia en tiempo real del crecimiento del proyecto.
- 2. Mejora de la calidad del producto: siendo la mejora continua un actor fundamental en las metodologías ágiles, la integración y la comprobación serán incluidas durante todo el proceso, fomentando la excelencia y un enfoque proactivo en el equipo.
- 3. **Mayor motivación de los trabajadores:** al fomentar la autogestión, el equipo de trabajo aumentará su creatividad aportando ideas que serán tomadas en cuenta.
- 4. **Trabajo colaborativo:** la segregación de funciones y el seguimiento activo con reuniones recurrentes, permite que los equipos realicen "**brainstorming**" para solucionar problemas que presenten los integrantes del equipo.

- 5. **Uso de métricas más relevantes:** permite utilizar métricas para estimar parámetros como el tiempo, esfuerzo, prioridad y costes en los procesos.
- 6. **Mayor control y capacidad de predicción:** con la división de tareas y la entrega incremental de artefactos tecnológicos, esta metodología permite tener un mayor control sobre los procesos, las solicitudes de cambios, las estimaciones y los futuros impedimentos que se puedan presentar durante la ejecución del proyecto.
- 7. Reducción de costes: las metodologías ágiles ayudan a reducir costos, con la revisión periódica del producto las probabilidades de fracasar al momento de desarrollar la solución son mínimas, evitando invertir más horas de trabajo en el proyecto.

Para el desarrollo del proyecto se utilizará "Scrum" como marco de trabajo, el cual establece un conjunto de buenas prácticas para trabajar de forma colaborativa y obtener los resultados esperados.

2. Posicionamiento

2.1 Oportunidad de Negocio

El objetivo de este sistema es posibilitar a los usuarios la consulta en tiempo real de la disponibilidad en los diferentes parqueos municipales de la Zona Colonial de Santo Domingo, esto supone un ahorro de tiempo al momento de ubicar una zona de aparcado para los visitantes, de esta manera haciendo su experiencia más placentera y reduciendo el congestionamiento, debido a las personas en búsqueda de parqueos en las vías públicas.

2.2 Definición del Problema

El problema de	Localización de parqueos.		
Afecta a	Los visitantes de la Zona Colonial de Santo Domingo.		
El impacto asociado es	Permitir a los visitantes localizar parqueos disponibles de		
	manera rápida y eficiente con el objetivo de reducir el		
	tiempo de localización, las filas y los entaponamientos		
	relacionados a este proceso.		

Una solución adecuada	La implementaci
sería	la utilización de
	real de la dispon

La implementación de un sistema informático que mediante la utilización de sensores permita el monitoreo en tiempo real de la disponibilidad de los parqueos municipales.

2.3 Posición del Producto

Para	El ayuntamiento municipal del Distrito Nacional.		
Quienes	Gestionan los parqueos municipales		
El producto "Parqueao"	Monitorea la disponibilidad de parqueos en tiempo real.		
que			
No como	El proceso actual, inexistente		
Nuestro producto	Permite a los usuarios consultar la disponibilidad en tiempo		
	real de los distintos parqueos municipales de la Zona		
	Colonial.		

3. Descripción de los Stakeholders

Para poder proveer de una manera más efectiva los productos y servicios que se ajusten a las necesidades de los usuarios, es necesario que se identifique y se involucre a todos los participantes en el proyecto como parte del proceso de modelado para los requerimientos. También se necesita identificar a los usuarios del sistema y asegurarse de que todo el conjunto de participantes en el proyecto los represente de una manera adecuada. Esta sección muestra un perfil de los participantes y los usuarios que están involucrados en el proyecto, así como los problemas más importantes que éstos perciben para enfocar la solución propuesta hacia ellos.

3.1. Visitantes de la Zona Colonial

Nombre	Visitantes de la Zona Colonial			
Descripción	Personas que visitan la Zona Colonial de Santo Domingo frecuentemente			
Tipo	¿Usuario del sistema? Sí <u>X</u> No			
Criterio de éxito	 a) Ubicar los distintos parqueos municipales en la Zona Colonial. b) Lograr visualizar en tiempo real la cantidad de parqueos disponibles en los distintos parqueos municipales. 			

Problemas clave	a) Adopción de la plataforma
	b) Retrasos en la transmisión de la información

3.2 Ayuntamiento del Distrito Nacional

Nombre	Ayuntamiento del Distrito Nacional			
Descripción	Entidad encargada de la construcción, mantenimiento y regulación			
	de los parqueos municipales de la Zona Colonial.			
Tipo	¿Usuario del sistema? Sí No_X			
Criterio de éxito	 a) Reducción de los entaponamientos en las vías públicas próximas a la Zona Colonial. b) Completa utilización de los parqueos municipales. c) Disponibilidad de información clave para la gestión de parqueos municipales en la Zona Colonial 			
Problemas clave	a) Coste de instalación de los equipos.b) Mantenimiento de las instalaciones.			

3.3 INTRANT

Nombre	Instituto Nacional de Tránsito y Transporte Terrestre (INTRANT)				
Descripción	Entidad encargada de la gestión del tránsito en República				
	Dominicana.				
Tipo	¿Usuario del sistema? Sí No_X				
Criterio de éxito	a) Reducción de los entaponamientos en las vías públicas				
	próximas a la Zona colonial.				
	b) Información estadística sobre las diferentes rutas tomadas				
	por los conductores para acceder a la zona colonial y la				
	correlación entre los estacionamientos y entaponamientos en				
	las vías públicas.				
Problemas clave	a) Incremento en el personal de agentes de tránsito para la Zona				
	Colonial.				

4. Entorno del Usuario

La automatización del proceso para la consulta de disponibilidad en los edificios de parqueos municipales de la Zona Colonial se plasmará en una aplicación para dispositivos móviles disponible para las plataformas más utilizadas (Android y iOS). Actualmente no existen sistemas de información relacionados con el ámbito del problema.

Sección II.- Definición del Alcance del Sistema

5. Descripción del Producto

El producto a implementar es una aplicación para dispositivos móviles disponibles para los dos (2) sistemas operativos más utilizados en la actualidad (iOS y Android), la misma se autogestiona mediante la utilización de sensores que captan el movimiento, permitiendo administrar la disponibilidad de un estacionamiento en los edificios de parqueos municipales de la Zona Colonial.

5.1 Modelo del Negocio

a) Segmento de mercado:

Visitantes de la Zona Colonial de Santo Domingo.

b) Propuesta de valor:

Brindar una plataforma en la cual sea posible la consulta de la disponibilidad de parqueos en tiempo real.

c) Canales:

- a. Redes Sociales.
- **b.** Publicidad.
- c. Sección de retroalimentación y sugerencias.
- **d.** Correo (Con el objetivo de enviar notificaciones de interés al cliente).

d) Relaciones con clientes:

Retroalimentación o "Feedback" de la plataforma.

e) Fuentes de ingreso:

- a. Financiamiento del Ayuntamiento del Distrito Nacional.
- **b.** Publicidad programada.

f) Recursos claves:

- a. Sensores de proximidad.
- **b.** Servicios de hosting.
- c. Servicios DNS.
- d. Servicios PaaS.

g) Actividad clave:

Suministrar la disponibilidad en tiempo real de los parqueos municipales.

h) Asociaciones clave:

- a. Ayuntamiento del Distrito Nacional (ADN).
- **b.** Visitantes de la Zona Colonial de Santo Domingo (Usuarios).
- **c.** Instituto Nacional de Tránsito y Transporte Terrestre (INTRANT).

i) Estructura de costes

- a. Servicios de infraestructura en la nube.
- b. Sensores, puertas de enlace y puntos de conexión.
- c. Mantenimiento de sensores.
- d. Servicio de electricidad.
- e. Servicio de Internet.

5.2 Perspectiva del Producto

La solución propuesta busca centralizar en una aplicación para dispositivos móviles la consulta en tiempo real de la disponibilidad en los edificios de parqueos municipales en la Zona Colonial, utilizando un conjunto de sensores distribuidos por todas las estaciones de parqueos formando una red en malla, que permitirán actualizar de forma instantánea la disponibilidad de todos los estacionamientos.

5.3 Resumen de Beneficios del Sistema

A continuación, se enumeran los beneficios que les ofrece a los usuarios la implementación de la aplicación para dispositivos móviles "Parqueao" en los edificios de parqueos municipales:

- Informe en tiempo real de la disponibilidad en los edificios de parqueos en la Zona Colonial.
- 2. Eliminación de "tickets" físicos al ocupar un parqueo.
- 3. Reducción de entaponamientos en las vías públicas de la Zona Colonial.
- **4.** Reportes estadísticos del flujo vehicular en los edificios de parqueos municipales.
- 5. Soporte digital para los usuarios de la aplicación.

5.4 Supuestos y Dependencias

5.4.1 Supuestos:

1. Supuestos de recursos:

- a) Para el desarrollo de la aplicación los recursos humanos trabajarán 40 horas semanales.
- b) Durante la jornada laboral los recursos materiales esenciales como la electricidad y telecomunicaciones estarán disponibles y se utilizarán durante la ejecución del proyecto

2. Supuestos de entrega:

- a) El proyecto se desarrollará en la secuencia establecida entre Enero Abril del 2021.
- b) El producto final deberá cumplir con los estándares y los criterios de aceptación establecidos.

3. Supuestos de presupuesto:

- a) El costo de las actividades diarias no incrementará.
- b) El costo hora hombre del personal no cambiará.

- c) Las condiciones económicas generales se mantendrán según lo establecido en la matriz de costos.
- **d**) El margen de error en cálculos de presupuesto no superará el 3% por ciento de lo establecido.

4. Supuestos del alcance:

a) Los cambios determinados durante la ejecución del proyecto estarán sujetos
 a un control de cambios para evaluar el impacto de su implementación.

5. Supuestos metodológicos:

 a) Durante la ejecución del proyecto, el scrum master deberá cumplir con todas las fases de la metodología Scrum.

5.4.2 Dependencias:

1. Dependencias Externas:

- a) Las licencias y herramientas digitales para los desarrolladores de proyectos deben estar disponibles en un lapso de 2 días laborales.
- Para la ejecución efectiva del proyecto debe cumplirse el supuesto de recursos (b).

 c) Las empresas encargadas de suplir los equipos tecnológicos deben realizar la entrega en un margen de 3 días laborales.

2. Dependencias Internas:

- a) Para reducir el margen de error debe cumplirse el supuesto de metodología
 (a).
- b) Los sensores para realizar las pruebas deben estar disponibles en un margen de 10 días laborales.

5.5 Costo y Precio

A continuación, se muestra la matriz de costos del proyecto. Los valores establecidos se convirtieron a la moneda oficial del país (**Pesos Dominicanos \$RD**).

	Nómina					
#	Puesto	Meses	Sueldo base	Total		
1	Scrum Master	5	\$120,000	\$600,000		
2	Arquitecto de redes y telecomunicaciones	5	\$110,000	\$550,000		
3	Ingeniero en sistemas computacionales	4	\$90,000	\$360,000		
4	Ingeniero de DevOps	5	\$70,000	\$350,000		

		Subtotal	\$6,030,000.00	
17	Soporte de redes	4	\$35,000	\$140,000
16	Técnico mecatrónico	4	\$30,000	\$120,000
15	Documentador técnico	5	\$40,000	\$200,000
14	Desarrollador Senior III	5	\$80,000	\$400,000
13	Desarrollador Senior II	5	\$80,000	\$400,000
12	Desarrollador Senior I	5	\$80,000	\$400,000
11	UI/UX diseñador	3	\$50,000	\$150,000
10	Analista de calidad II	5	\$70,000	\$350,000
9	Analista de calidad I	5	\$70,000	\$350,000
8	Administrador de base de datos	5	\$115,000	\$575,000
7	Especialista en seguridad de la información	4	\$90,000	\$360,000
6	Analista de proyectos	3	\$75,000	\$225,000
5	Ingeniero mecatrónico	5	\$100,000	\$500,000

Recursos Tecnológicos					
# Descripción		Descripción Cantidad Precio unitario		Monto total	
1	Laptop Acer Travel Mate P258	9	\$28,500.00	\$256,500.00	
2	Macbook Pro 2017, i5	2	\$55,000.00	\$110,000.00	
3	Dell XPS 9360	6	\$48,000.00	\$288,000.00	
		Subtotal	\$654,500.00	,	

	PaaS (Desarrollo)						
#	Descripción	Cantidad	Costo mensual	Duración	Monto		
1	Azure Kubernetes Service	1	\$10,338.55	5 Meses	\$51,692.75		
2	Azure Container Registry	1	\$2,023.20	5 Meses	\$10,116.00		
3	Azure Database	2	\$6,759.73	5 Meses	\$33,798.65		
4	Azure Storage Account	1	\$1,227.40	5 Meses	\$6,137.00		
5	Google Maps	1	\$393.4	5 Meses	\$1,967.00		
	'	Subtotal	\$103,711.40				

PaaS (Producción)			
#	Descripción	Cantidad	Costo mensual
1	Azure Kubernetes Service	1	\$42,708.06
2	Azure Container Registry	1	\$2,810.00
3	Azure Database	1	\$39,327.07
4	Azure Storage Account	1	\$1,176.82
5	Google Maps	1	\$7,868.00
		Subtotal	\$93,889.95

Licencias					
#	Descripción	Cantidad	Periodo	Precio unitario	Monto total
1	Paquete Office 365	17	5 meses	\$702.5	\$59,712.2
2	Figma	1	3 meses	\$674.4	\$2,023.2
3	Azure Devops	5	5 meses	\$0.00	\$0.00
4	Azure Devops Testing	2	5 meses	\$2,922.4	\$14,612.00
5	Visual Studio Code	3	5 meses	\$0.00	\$0.00
6	PostgreSQL	3	Continuo	\$0.00	\$0.00
7	HeidiSQL	7	Continuo	\$0.00	\$0.00
8	Redis	3	Continuo	\$0.00	\$0.00
9	Let's Encrypt	3	Continuo	\$0.00	\$0.00

13	Nombre de Dominio	1	Pago anual	\$492.976	\$492.976
12	App Store	1	Pago anual	\$5,563.8	\$5,563.8
11	Google play	1	Pago único	\$1,405.00	\$1,405.00
10	Freepik	1	3 meses	\$505.8	\$1,517.4

5.6 Resumen de presupuesto

Nómina	\$6,030,000.00
Recursos tecnológicos	\$654,500.00
PaaS (Desarrollo)	\$103,711.40
PaaS (Producción)	\$93,889.95
Licencias	\$85,326.36
Total Costos	\$6,967,427.71
Overhead	\$348,371.38
Total	\$7,315,799.09

6. Restricciones

Durante el desarrollo del proyecto algunas de las restricciones a tomar en cuenta son las siguientes:

- a) El protocolo de comunicación a utilizar es ZigBee.
- b) La aplicación utilizará PostgreSQL en su versión 13 como servidor de base de datos.
- c) Como lenguaje de programación base, se utilizará JavaScript y Node.js como entorno en tiempo de ejecución multiplataforma para la capa de servicios.
- d) Para almacenar valores en caché (clave-valor) se utilizará Redis como Servidor de diccionario remoto.

7. Estándares Aplicables

A continuación, se detallan los estándares aplicables al proyecto para establecer los criterios y niveles básicos de calidad:

- a) El proyecto se desarrollará utilizando la metodología Scrum.
- b) La plataforma utilizará el protocolo de alto nivel de comunicación inalámbrica ZigBee para interactuar con los sensores utilizando radiodifusiones digitales de bajo consumo, basada en el estándar IEEE 802.15.4
- c) Para la comunicación vía internet se utilizará el protocolo TCP/IP.

- d) La comunicación entre la puerta de enlace de los sensores y los servicios de "backend", se realizará bajo el protocolo WSS (Web Socket Secure).
- e) La comunicación entre los servicios de "backend" y el app móvil se realizará utilizando los protocolos WSS y HTTPS

8. Características del Sistema

A continuación, se describen las condiciones necesarias para el correcto funcionamiento del sistema a desarrollar:

8.1 Requerimientos del Desempeño

a) Tiempo de carga de los sensores:

Se garantiza una duración mínima en la carga de las baterías de los sensores de 1 Año con la posibilidad de extender una carga a aproximadamente 2 años dependiendo de las condiciones de uso. Existe la posibilidad de recargar las baterías una vez estas se hayan agotado.

b) Intervalo de muestra de los sensores:

Los sensores adquirirán la data del estado de los parqueos en intervalos de 90 segundos.

c) Tiempo de respuesta de los servicios web:

El tiempo de respuesta recomendable para servicios web es de 500ms, la aplicación tiene una velocidad de carga por debajo de 200 milisegundos (02 segundos).

d) Factores de carga de usuario:

El tiempo de carga de la aplicación utilizada por un usuario al servidor tiene un rango de tiempo de 1 a 7 segundos.

e) Ancho de banda o capacidad de comunicación:

La cantidad de ancho de banda utilizada por la aplicación es menor de los 200KB/s.

f) Rendimiento:

El "Returning Rate" se medirá en base a la cantidad de usuarios y el tiempo de utilización de la aplicación de cada uno de estos.

g) Precisión:

Una retroalimentación inmediata por parte de la aplicación hacia el usuario sobre la información deseada.

h) fiabilidad o tiempos de respuesta en varias condiciones de carga:

Al tener una respuesta en tiempo real de la disponibilidad, la aplicación informa de manera inmediata al usuario.

8.2 Requerimientos de Documentación

- i) Manual de uso del usuario para el uso de "Parqueao".
- j) Manual técnico de interfaces de comunicación.
- k) Documentación de mantenimiento del Sistema "Parqueao".

9. Requerimientos de Ambiente

9.1 Requerimientos de Hardware

	Sensores		
Especificaciones	Sensores de proximidad con las siguientes características:		
	a) Rango de detección mínimo de 70 cm.		
	b) Rango inalámbrico 10 metros.		
	c) La duración mínima del ciclo de carga debe ser un (1) año.		
	d) La vida útil de la batería es de un mínimo de cinco (5) años.		
Consideraciones	Las baterías deben ser recargables para maximizar su vida útil y		
	disminuir los costos de mantenimiento.		

Servidor de aplicación		
Especificaciones	Se plantea la utilización de un clúster de servidores para máxima	
	disponibilidad con las siguientes especificaciones por nodo:	
	a) Mínimo de 4 núcleos por nodo en el clúster.	
	b) Mínimo 8 GB de RAM por nodo en el clúster.	

Consideraciones

Se recomienda la utilización de un servicio de orquestación manejado como es Azure Kubernetes Service ya que dispone de manejo de carga y opciones redundancia fundamentales para lograr una operación constante.

Servidor de base de datos		
Especificaciones	El servidor de base de datos debe tener un mínimo de 8 núcleos,	
	memoria RAM escalable y una capacidad inicial de 10 GB de	
	almacenamiento.	
Consideraciones	Se recomienda la utilización de múltiples nodos en un servicio	
	manejado como Azure Database para garantizar la disponibilidad del	
	servicio y flexibilidad de despliegue.	

9.2 Requerimientos de Software

Sistemas operativos		
Especificaciones	Los servicios de "backend" se ejecutarán sobre un sistema operativo	
	Linux.	
	La aplicación móvil estará disponible para los siguientes sistemas	
	operativos:	
	a) IOS	
	b) Android	
Consideraciones	Para los servicios de "backend" se prefiere Ubuntu Server para	
	mayor facilidad de despliegue y soporte.	

10. Manual de Usuario

Como mecanismos de consulta para identificar el correcto funcionamiento del sistema desarrollado, a continuación, se detallan los manuales de uso digital que tendrá el sistema, también la documentación de mantenimiento y mapa de interfaces del proyecto:

Manual de uso del usuario para el uso de "Parqueao"		
Nombre	Manual de usuario para la utilización de la aplicación	
	"Parqueao".	
Medio de Publicación	Publicación digital.	
Actualizaciones	Las actualizaciones se realizarán acorde a las versiones	
	lanzadas de la aplicación móvil.	
Tipo de Manual	Digital.	

Manual técnico de interfaces de comunicación		
Nombre	Manual técnico de interfaces de comunicación de los sensores con el "gateway"	
Medio de Publicación	Publicación digital.	

Actualizaciones	Las actualizaciones se realizarán cuando el mapa de sensores
	tenga un cambio en su arquitectura.
Tipo de Manual	Digital.

Documentación de mantenimiento del Sistema "Parqueao"		
Nombre	Documentación de mantenimiento del sistema "Parqueao"	
Medio de Publicación	Publicación digital.	
Actualizaciones	Las actualizaciones se realizarán cuando el mapa de sensores y la aplicación móvil sufran nuevas funcionalidades o mejoras en los procesos	
Tipo de Manual	Digital.	

3.5. Documento de Especificación de Requisitos (SRS)

Diseño de una aplicación móvil para consultar en tiempo real la disponibilidad en los edificios de parqueos municipales en la zona colonial

Versión 1.5

Por:

Luis Rafael Geraldo Contreras Marlon Alfredo Ogando Alcántara Manuel de Jesús Báez Batista

Historial de revisiones

Fecha	Versión	Descripción	Autor
01/03/2021	1.0	Propuesta inicial del documento.	Luis R. Geraldo Marlo A. Ogando Manuel Báez
02/03/2021	1.1	Creación del Propósito, convenciones del Documento, público Objetivo y sugerencias de Lectura	Luis R. Geraldo Marlo A. Ogando Manuel Báez
03/03/2021	1.2	Creación de la descripción General	Luis R. Geraldo Marlo A. Ogando Manuel Báez
04/03/2021	1.3	Creación de Requisitos para la Interfaz Externa.	Luis R. Geraldo Marlo A. Ogando Manuel Báez
11/03/2021	1.4	Creación Requisitos Funcionales y no funcionales	Luis R. Geraldo Marlo A. Ogando Manuel Báez
12/03/2021	1.5	modificación de Especificación de Casos de Uso	Luis R. Geraldo Marlo A. Ogando Manuel Báez

ÍNDICE

1. Introducción	111
1.1 Propósito	111
1.2 Convenciones del Documento	111
1.3 Público Objetivo y sugerencias de Lectura	112
1.4 Definición del Producto	114
1.5 Referencias	115
1.6 Definiciones, Acrónimos, y Abreviaciones	115
2. Descripción General	116
2.1 Perspectiva del Producto	116
2.2 Funciones del Producto	116
2.3 Clase de Usuario y Características	119
2.4 Restricciones de Diseño e Implementación	120
2.5 Suposiciones y Dependencias	121
3. Requisitos para la Interfaz Externa	123
3.1 Interfaces de Usuario	123
3.2 Interfaces de Hardware	124
3.3 Interfaces de Software	124
3.4 Interfaces de Comunicaciones	125
4. Requisitos Funcionales	126
4.1 Módulo de monitoreo de disponibilidad de parqueos	126
4.2 Módulo de mantenimiento de parqueos	128
4.3 Módulo de registro de actividad en parqueos	133
4.4 Módulo de retroalimentación del usuario	136
4.5 Módulo de gestión de usuarios	137
4.6 Módulo de manejo de sesiones	140
4.7 Módulo de reportería	141
5. Requisitos No Funcionales	143
5.1 Requerimientos de Desempeño	143
5.2 Requerimiento de Protección	143
5.3 Requerimiento de Seguridad	144

5.4 Requisitos de Portabilidad	145
5.6 Atributos de Calidad de Software	146
6. Especificación de Casos de Uso.	147
6.1 Diagrama de caso de Uso General de la aplicación "Parqueao"	147
6.2 Caso de Uso del Módulo de monitoreo de disponibilidad de parqueos	148
6.3 Caso de Uso del Módulo de mantenimiento de parqueos	153
6.4 Caso de Uso del Módulo de registro de actividad en parqueos	163
6.5 Caso de Uso del Módulo de retroalimentación del usuario	168
6.6 Módulo de gestión de usuarios	172
6.7 Módulo de manejo de sesiones	179
6.8 Caso de Uso del Módulo de reportes	184

1. Introducción

1.1 Propósito

Este documento tiene como finalidad especificar y detallar los requisitos que describen las actividades que debe realizar la aplicación "Parqueao" y los requisitos que definen las características o cualidades generales que se esperan de la aplicación a desarrollar; también se especifican los casos de usos, con el objetivo de crear un marco de referencia de las funcionalidades para el desarrollo y diseño de la aplicación.

1.2 Convenciones del Documento

Las convenciones y formatos utilizados para escribir este documento son las siguientes:

- A. Para títulos y subtítulos, se utilizará la tipografía Times New Roman, con un tamaño de 14 y en negrita.
- B. Para el cuerpo de cada tema o subtema, se utilizará la tipografía Times New Roman, con un tamaño de 12 sin negrita.
- C. Para resaltar cosas importantes en el cuerpo se utilizará cursiva o negrita.
- D. Si se necesita explicar o detallar algo, como un conjunto de personas o elementos, se utilizará paréntesis.

1.3 Público Objetivo y sugerencias de Lectura

Este documento va dirigido a cada una de las personas cuya función conforman el equipo de trabajo del proyecto, estos son: el Scrum Master, Arquitecto de redes y telecomunicaciones, Ingeniero en Sistemas de Computación, Ingeniero DevOps, Ingeniero mecatrónico, Analista de proyectos, Especialista de seguridad de la Información, Administrador de base de datos, Analistas de Calidad, Diseñador UI/UX, Desarrolladores Senior, Documentador técnico, Técnico mecatrónico y el Soporte de Redes.

Como recomendación, es bueno brindar algunas sugerencias de lecturas generales para que ayuden a la comprensión del lector con cualquier tema dentro de este documento donde especificamos que:

- a) Leer el propósito del Documento de Especificación de Requerimientos.
- b) Leer la definición del producto.

Seguidamente, se mencionan a los lectores a los cuales está dirigido este documento referente al rol que cumple cada colaborador en el equipo:

a) **Scrum Master:** Los puntos primordiales para este grupo es la segunda sección (2) definida como "Descripción General" del producto y la sección de mayor interés la cuarta (4) "Requisitos funcionales".

- b) Analistas de Calidad y Administrador de Base de datos: Los puntos más importantes para este grupo es la cuarta sección (4) definida como "Requisitos funcionales" y la sexta sección (6) definida "Especificación de Casos de Uso".
- c) Desarrolladores Senior, Diseñador UI/UX, Ingeniero DevOps, Analista de proyectos, Arquitecto de redes y telecomunicaciones, soporte de redes: Los puntos más importantes de este grupo es la tercera sección (3) definida como "Requisitos para la interfaz Externa", la cuarta sección (4) definida como "Requisitos Funcionales" y la sexta sección (6) definida como "Especificaciones de Casos de Uso".
- d) Ingeniero de Sistemas Computacionales, Ingeniero Mecatrónico, Especialista de Seguridad de la información, documentador técnico, técnico mecatrónico:

 Los puntos importantes para este grupo es la tercera sección (3) definida como "Requisitos Para la interfaz Externa", la cuarta sección (4) se define como "Requisitos Funcionales" y la quinta sección (5) que se define como "Requisitos No Funcionales".

1.4 Definición del Producto

El producto a implementar "Parqueao" es una aplicación para dispositivos móviles disponibles para los dos (2) sistemas operativos más utilizados en la actualidad (iOS y Android), la misma se autogestiona mediante la utilización de sensores que captan el movimiento, permitiendo administrar la disponibilidad de un estacionamiento en los edificios de parqueos municipales de la Zona Colonial.

A continuación, se enumeran los beneficios que les ofrece a los usuarios la implementación de la aplicación para dispositivos móviles "Parqueao" en los edificios de parqueos municipales:

- a) Informe en tiempo real de la disponibilidad en los edificios de parqueos en la Zona
 Colonial.
- b) Eliminación de "tickets" físicos al ocupar un parqueo.
- c) Reducción de entaponamientos en las vías públicas de la Zona Colonial.
- d) Reportes estadísticos del flujo vehicular en los edificios de parqueos municipales.
- e) Soporte digital para los usuarios de la aplicación.

1.5 Referencias

Como fuente de información se utilizó:

- a) Documento visión del proyecto "Parqueao".
- b) Presupuesto del proyecto "Parqueao".

1.6 Definiciones, Acrónimos, y Abreviaciones

- UI: Es la vista que le permite a un usuario final interactuar con el backend.
 (Fuente Propia, 2021)
- Material Design: Es un marco de trabajo para el diseño de interfaces propuesto por Google. (Fuente Propia, 2021)
- 3. Backend: Son los componentes de un sistema que se encuentra alojados en los servidores de aplicación y contienen la lógica de negocios de un sistema. (Fuente Propia, 2021)
- **4. HTTPS:** Protocolo de comunicación que permite la transmisión de datos de manera segura sobre la red usando encriptación. (Fuente Propia, 2021)
- **5. Websocket:** Protocolo que permite una comunicación de dos vías bajo un mismo socket TCP. (Fuente Propia, 2021)

2. Descripción General

2.1 Perspectiva del Producto

La solución propuesta busca centralizar en una aplicación para dispositivos móviles la consulta en tiempo real de la disponibilidad en los edificios de parqueos municipales en la Zona Colonial, utilizando un conjunto de sensores distribuidos por todas las estaciones de parqueos formando una red en malla, que permitirán actualizar de forma instantánea la disponibilidad de todos los estacionamientos.

2.2 Funciones del Producto

La aplicación cuenta con siete (7) módulos, estos son:

a) Módulo de monitoreo de disponibilidad de parqueos.

Este módulo permite a los usuarios finales poder ver desde sus dispositivos móviles un mapa de parqueos, donde por cada estación se muestra en tiempo real su disponibilidad; también en dicha sección se presentará una barra de navegación para llegar desde la ubicación actual del usuario a los edificios municipales utilizando Google Maps.

b) Módulo de mantenimiento de parqueos.

Este módulo tiene presencia en la administración del sistema, ya que su objetivo principal es crear nuevos parqueos a nivel lógico, asignar sensores y monitorear el estado de los sensores que estén en uso, para saber las condiciones físicas y controlar la vida útil del hardware.

c) Módulo de registro de actividad en parqueos.

Mediante este módulo se notificarán las entradas, salidas y actividades de aparcamiento de vehículos que visiten los parqueos municipales, para guardar un "log" de actividades que será utilizado en el módulo de reportes.

d) Módulo de retroalimentación del usuario.

Este módulo tiene como objetivo permitirles a los usuarios finales hacer reportes de inexactitud/averías presentes en la aplicación, también cómo realizar comentarios y valorar el servicio brindado.

e) Módulo de gestión de usuarios.

Este módulo tiene la finalidad de gestionar las cuentas de usuarios en los sistemas, permitiendo realizar acciones de registrar nuevos usuarios tanto finales como de administración y otros procesos de acompañamientos referentes a cuentas de

usuario, tales como la eliminación, edición de cuentas y recuperación de contraseñas.

f) Módulo de manejo de sesiones.

Mediante este módulo los usuarios podrán autenticarse y manejar su estado de sesión dentro de la aplicación móvil, realizando acciones de iniciar y finalizar una sesión.

g) Módulo de reportes.

Luego de registrar las actividades de entradas, salidas y aparcado de los vehículos que visitan los edificios municipales, la finalidad de este módulo es mostrar de forma gráfica la información recopilada.

Ejemplos de reportes:

- 1. Reporte de uso de los parqueos (número de usuarios)
- 2. Horas/fechas de mayor uso

2.3 Clase de Usuario y Características

Es necesario identificar los usuarios que utilizarán los distintos módulos de la aplicación, para conocer el nivel de formación, las habilidades y actividades que realizarán en el sistema.

Tipo de usuario	Usuario final
Formación	Básica
Habilidades	Saber descargar aplicaciones desde las tiendas digitales (Google play o App Store).
Actividades	Consultar la disponibilidad de parqueos en el módulo de monitoreo desde la aplicación móvil.

Tipo de usuario	Usuario Administrador
Formación	Avanzada
Habilidades	Saber utilizar sistemas Web, conocer las estructuras de trabajo del sistema.
Actividades	 Creación de nuevos parqueos en el sistema. Asignación de sensores a los parqueos. Monitoreo del estado de los sensores. Monitoreo del estado de los servicios.

2.4 Restricciones de Diseño e Implementación

Durante el desarrollo del proyecto algunas de las restricciones a tomar en cuenta son las siguientes:

- a) El protocolo de comunicación a utilizar es ZigBee.
- b) La aplicación utilizará PostgreSQL en su versión 13 como servidor de base de datos.
- c) Como lenguaje de programación base, se utilizará JavaScript y NodeJS como entorno en tiempo de ejecución multiplataforma para la capa de servicios.
- d) Para almacenar valores en caché (clave-valor) se utilizará Redis como Servidor de diccionario remoto.
- e) El módulo del usuario final será una aplicación móvil.
- f) El módulo administrativo será un sistema web.
- g) El idioma por defecto del sistema administrativo será "Español".

2.5 Suposiciones y Dependencias

2.5.1 Supuestos:

1. Supuestos de recursos:

- a) Para el desarrollo de la aplicación los recursos humanos trabajarán 40 horas semanales.
- b) Durante la jornada laboral los recursos materiales esenciales como la electricidad y telecomunicaciones estarán disponibles y se utilizarán durante la ejecución del proyecto.

2. Supuestos de entrega:

- a) El proyecto se desarrollará en la secuencia establecida entre Enero Abril del 2021
- b) El producto final deberá cumplir con los estándares y los criterios de aceptación establecidos.

3. Supuestos de presupuesto:

- a) El costo de las actividades diarias no incrementará.
- b) El costo hora hombre del personal no cambiará.
- c) Las condiciones económicas generales se mantendrán según lo establecido en la matriz de costos.

 d) El margen de error en cálculos de presupuesto no superará el 3% por ciento de lo establecido.

4. Supuestos del alcance:

a) Los cambios determinados durante la ejecución del proyecto estarán sujetos
 a un control de cambios para evaluar el impacto de su implementación.

5. Supuestos metodológicos:

 a) Durante la ejecución del proyecto, el scrum master deberá cumplir con todas las fases de la metodología Scrum.

2.5.2 Dependencias:

1. Dependencias Externas:

- a) Las licencias y herramientas digitales para los desarrolladores de proyectos deben estar disponibles en un lapso de 2 días laborales.
- b) Para la ejecución efectiva del proyecto debe cumplirse el supuesto de recursos (b).
- c) Las empresas encargadas de suplir los equipos tecnológicos deben realizar la entrega en un margen de 3 días laborales.

2. Dependencias Internas:

- a) Para reducir el margen de error debe cumplirse el supuesto de metodología
 (a).
- b) Los sensores para realizar las pruebas deben estar disponibles en un margen de 10 días laborales.

3. Requisitos para la Interfaz Externa

3.1 Interfaces de Usuario

Para evocar a los usuarios sensaciones de similitud y proveer una interfaz amigable que facilite el uso de las plataformas tanto móvil como web, para su diseño se realizará un análisis de tendencias y la UI estará basada en "Material Design", los componentes de la interfaz estarán enfocados en los casos de usos definidos y serán distribuidos en los siguientes módulos:

- a) Módulo de monitoreo de disponibilidad de parqueos.
- b) Módulo de mantenimiento de parqueos.
- c) Módulo de registro de actividad en parqueos.
- d) Módulo de retroalimentación del usuario.
- e) Módulo de gestión de usuarios.
- f) Módulo de manejo de sesiones.
- **g**) Módulo de reportes.

3.2 Interfaces de Hardware

Los requisitos mínimos de hardware para la App móvil son dependientes de la plataforma:

- Para los dispositivos IOS es requerido 1 GB de memoria RAM y un procesador de doble núcleo a 1 Ghz.
- Para los dispositivos Android es requerido 2 GB de memoria RAM y un procesador de doble núcleo a 1.5 Ghz

3.3 Interfaces de Software

La aplicación móvil será ejecutada en los dispositivos físicos de los usuarios, disponibles para los sistemas operativos iOS y Android en versiones posteriores a la 5.0 API 21 lollipop (Android) y 12.4 para iOS.

La aplicación web administrativa estará hábil en todos los navegadores populares del mercado, tales como: Google Chrome, Microsoft Edge, Safari y Mozilla Firefox.

3.4 Interfaces de Comunicaciones

Para la comunicación con los sensores se utilizará el protocolo zigbee, mediante la utilización de una puerta de enlace ("Gateway") se realizará la traducción de esta interfaz al protocolo de "websocket" sobre TCP el cual se utilizará para la comunicación con el "backend".

Para la comunicación entre la aplicación y los servicios de "backend" se utilizarán los protocolos https y websocket.

El ancho de banda mínimo necesario para la comunicación efectiva entre los sensores y el sistema es de 100kb/s.

4. Requisitos Funcionales

4.1 Módulo de monitoreo de disponibilidad de parqueos

Número	RF001
Nombre	Mostrar edificios de parqueos municipales.
Descripción	La aplicación móvil les mostrará de forma resumida los parqueos municipales disponibles en la Zona Colonial con su dirección.
Prioridad	Alta

Número	RF002
Nombre	Seleccionar parqueo municipal.
Descripción	La aplicación móvil les permitirá a los usuarios seleccionar un parqueo municipal específico, donde se le mostrará la dirección, capacidad máxima, horario laboral y costos por hora.
Prioridad	Alta

Número	RF003
Nombre	Consultar la disponibilidad en un edificio municipal de parqueos.
Descripción	La aplicación móvil les mostrará a los usuarios la cantidad de

	estacionamientos disponibles en tiempo real en el edificio seleccionado, así como también el número físico del parqueo y su ubicación.
Prioridad	Alta

Número	RF004
Nombre	Consultar la disponibilidad en todos los edificios municipales.
Descripción	La aplicación móvil les mostrará a los usuarios todos los parqueos disponibles en los edificios municipales de la Zona Colonial, donde se le mostrará la ubicación física, el número de parqueo, edificio al que pertenece y horario laboral.
Prioridad	Alta

Número	RF005
Nombre	Iniciar navegación en tiempo real.
Descripción	La aplicación móvil le permitirá a los usuarios utilizando Google maps sugerir la ruta de cómo llegar al edificio de parqueo municipal tomando como referencia su ubicación en el momento.
Prioridad	Media

4.2 Módulo de mantenimiento de parqueos

Número	RF006
Nombre	Registrar edificios de parqueos.
Descripción	La aplicación administrativa debe permitir a los usuarios administradores el registro de nuevos edificios de parqueos en el sistema. Los edificios de parqueo deben contar con las siguientes informaciones: Número de parqueos Cantidad de pisos Dirección Número telefónico Coordenadas de geolocalización (GPS).
Prioridad	Alta

Número	RF007
Nombre	Editar edificios de parqueos.
Descripción	La aplicación administrativa debe permitir a los usuarios administradores la edición de la información referente a los edificios de parqueos.
Prioridad	Alta

Número	RF008
Nombre	Inhabilitar edificios de parqueos.
Descripción	La aplicación administrativa debe permitir a los usuarios administradores inhabilitar los edificios de parqueos.
Prioridad	Media

Número	RF009
Nombre	Registrar parqueos.
Descripción	La aplicación administrativa debe permitir a los usuarios administradores el registro de nuevos parqueos en el sistema. Los parqueos deben contar con las siguientes informaciones: • Número de parqueo • Número de piso
Prioridad	Alta

Número	RF010
Nombre	Inhabilitar parqueos.
Descripción	La aplicación administrativa debe permitir a los usuarios administradores la eliminación de parqueos del sistema.

Prioridad	Alta

Número	RF011
Nombre	Registrar puertas de enlace de sensores ("Gateway").
Descripción	La aplicación administrativa debe permitir a los usuarios administradores del sistema la configuración de nuevas puertas de enlace o "Gateway" para conectar los sensores. El sistema deberá admitir los siguientes datos: • Número de serie del gateway. • Dirección IP de gateway. • Ubicación del gateway (edificio y número de piso).
Prioridad	Alta

Número	RF012
Nombre	Inhabilitar puertas de enlace de sensores ("Gateway").
Descripción	La aplicación administrativa debe permitir a los usuarios administradores la eliminación de puertas de enlace de sensores ("Gateway").
Prioridad	Media

Número	RF013
Nombre	Registrar puntos de conexión de sensores ("Hub")
Descripción	La aplicación administrativa debe permitir a los usuarios administradores del sistema la configuración de nuevos "hub" para conectar los sensores. El sistema deberá admitir los siguientes datos: Número de serie del hub. Hub padre (Opcional, en caso de no estar conectado directamente a la puerta de enlace o "Gateway") Puerta de enlace ("Gateway").
Prioridad	Alta

Número	RF014
Nombre	Eliminar puntos de conexión de sensores ("Hub").
Descripción	La aplicación administrativa debe permitir a los usuarios administradores la eliminación de puntos de conexión de sensores ("Hub").
Prioridad	Media

Número	RF015
Nombre	Registro de sensores

Descripción	La aplicación administrativa debe permitir a los usuarios administradores del sistema la configuración de nuevos sensores.
	El sistema deberá admitir los siguientes datos:
	Número de serie del sensor.Punto de conexión del sensor.
Prioridad	Alta

Número	RF016
Nombre	Inhabilitar sensores.
Descripción	La aplicación administrativa debe permitir a los usuarios administradores del sistema inhabilitar sensores.
Prioridad	Media

Número	RF017
Nombre	Asignar parqueo a los sensores.
Descripción	La aplicación administrativa debe permitir a los usuarios administradores del sistema asignar un parqueo a los sensores para poder notificar su estado.
Prioridad	Alta

4.3 Módulo de registro de actividad en parqueos

Número	RF018
Nombre	Registrar entrada a los edificios de parqueos municipales.
Descripción	El sistema debe registrar todas las actividades de entrada a los edificios de parqueos municipales, de estas se desea guardar la fecha y el edificio de parqueo municipal.
Prioridad	Alta

Número	RF019
Nombre	Registrar salidas de los edificios de parqueos municipales.
Descripción	El sistema debe registrar todas las actividades de salida a los edificios de parqueos municipales, de estas se desea guardar la fecha y el edificio de parqueo municipal.
Prioridad	Alta

Número	RF020
Nombre	Registrar la ocupación de un parqueo en los edificios municipales.
Descripción	El sistema debe registrar una actividad cuando un parqueo de un edificio sea ocupado por un vehículo, de esta actividad se desea guardar la fecha, el número de parqueo y el edificio de municipal

	al que pertenece.
Prioridad	Alta

Número	RF021
Nombre	Registrar la disponibilidad de un parqueo en los edificios municipales.
Descripción	El sistema debe registrar una actividad cuando un parqueo de un edificio sea desocupado por un vehículo, de esta actividad se desea guardar la fecha, el número de parqueo y el edificio de municipal al que pertenece.
Prioridad	Alta

Número	RF022
Nombre	Registrar el historial de carga energética de los sensores.
Descripción	El sistema debe registrar la carga energética de los sensores, para ser mostrada en la parte administrativa, de esta actividad se desea registrar la fecha de captura, el número de sensores y el edificio de parqueo al cual pertenece.
Prioridad	Alta

Número	RF023
Nombre	Registrar la señal actual los sensores
Descripción	El sistema debe registrar la señal actual de los sensores, para ser mostrada en la parte administrativa, de esta actividad se desea registrar la fecha de captura, el número de sensores, potencia de señal y el edificio de parqueo al cual pertenece.
Prioridad	Media

Número	RF024
Nombre	Registrar el historial de conexiones de los sensores.
Descripción	El sistema debe registrar las conexiones de los sensores, para ser mostrada en la parte administrativa, de esta actividad se desea registrar la fecha de conexión, el número de sensores y el edificio de parqueo al cual pertenece.
Prioridad	Media

4.4 Módulo de retroalimentación del usuario

Número	RF025
Nombre	Reporte de inexactitud.
Descripción	Los usuarios finales deben ser capaces de reportar cuando el estado reportado por la aplicación es distinto al real.
Prioridad	Media

Número	RF026
Nombre	Reporte de error.
Descripción	Los usuarios finales deben ser capaces de reportar errores o "bugs" en la aplicación móvil.
Prioridad	Baja

Número	RF027
Nombre	Reporte de avería.
Descripción	Los usuarios finales deben ser capaces de reportar averías o suspensión de los servicios.
Prioridad	Alta

4.5 Módulo de gestión de usuarios

Número	RF028
Nombre	Registrar usuario
Descripción	El usuario final tendrá la posibilidad de registrarse en la app utilizando el formulario de registro, este deberá contener los siguientes campos: Nombre. Correo electrónico. Número de teléfono. Contraseña.
Prioridad	Alta

Número	RF029
Nombre	Crear cuentas de administrador
Descripción	Los usuarios administradores tendrán la posibilidad de crear nuevas cuentas de administrador.
Prioridad	Alta

Número	RF030
Nombre	Eliminación de cuentas de administrador.
Descripción	Los usuarios administradores tendrán la posibilidad de eliminar su propia cuenta o la de otros usuarios.
Prioridad	Alta

Número	RF031
Nombre	Cambio de contraseña.
Descripción	Los usuarios finales tendrán la posibilidad de realizar el cambio de contraseña de sus cuentas de usuario. Los usuarios administradores podrán realizar cambio de contraseña tanto de sus cuentas como de las cuentas de los usuarios finales.
Prioridad	Alta

Número	RF032
Nombre	Recuperación de contraseña
Descripción	Los usuarios finales tendrán la posibilidad de realizar el cambio de contraseña de sus cuentas, en caso de perder la contraseña, mediante el correo o número telefónico proporcionado durante el registro.
Prioridad	Alta

Número	RF033
Nombre	Edición de perfil de usuario.
Descripción	Los usuarios finales tendrán la posibilidad de editar su perfil de usuario en la aplicación, algunos de los datos a ser editados serán: Número de teléfono. Correo electrónico. Nombre.
Prioridad	Media

4.6 Módulo de manejo de sesiones

Número	RF034
Nombre	Iniciar sesión.
Descripción	Los usuarios finales tendrán la posibilidad de iniciar sesión dentro de la aplicación móvil utilizando las credenciales provistas en el formulario de registro.
Prioridad	Alta

Número	RF035
Nombre	Cerrar sesión.
Descripción	Los usuarios finales tendrán la posibilidad de cerrar sesión dentro de la aplicación móvil.
Prioridad	Alta

4.7 Módulo de reportería

Número	RF036
Nombre	Reporte de uso del sistema
Descripción	Este reporte podrá ser accedido por los usuarios administrativos del sistema y contendrá las estadísticas de uso del sistema, estás serán: • Número de usuarios activos • Usuarios promedio por día
Prioridad	Media

Número	RF037
Nombre	Reporte de patrones de uso de los parqueos.
Descripción	Este reporte podrá ser accedido por los usuarios administrativos del sistema y mostrará la información referente a los patrones de uso del sistema, es decir, fechas y horas en la que los parqueos tienen mayor flujo de usuarios.
Prioridad	Media

Número	RF038
Nombre	Reporte histórico de estado de sensores
Descripción	Este reporte podrá ser accedido por los usuarios administrativos y mostrará un histórico del estado general de los sensores, se deben mostrar las siguientes informaciones: • Fecha de última conexión. • Tiempo total fuera de línea. • Estado de la batería. • Fecha de último cambio de la batería. • Fecha proyectada para mantenimiento.
Prioridad	Alta

5. Requisitos No Funcionales

5.1 Requerimientos de Desempeño

Son los criterios que funcionan para mejorar la usabilidad del sistema, para la aplicación "Parqueao" hay que saber que:

- a) El tiempo de respuesta de la aplicación no debe pasar los 200 milisegundos (0.2 segundos).
- b) La consulta de parqueos municipales disponibles de un usuario no debe ser mayor a 3 segundos.
- c) El tiempo de recibir información sobre la actualización de aparcamientos no debe ser mayor a los 5 segundos.

5.2 Requerimiento de Protección

Los requerimientos de protección son aquellos que se encargan de establecer los criterios de resguardo que debe tener la aplicación, por lo tanto, el software "Parqueao", tiene como criterio:

- a) Registro de edad y licencia de conducir: Se confirmará que solamente personas mayores de edad y con licencias de conducir pueden registrarse para utilizar la aplicación para la consulta de disponibilidad de Parqueos municipales.
- Notificación de información: La informará al usuario una vez dentro a qué tipo de información necesita acceder para su funcionamiento.
- c) La aplicación realizará una copia de seguridad de manera periódica donde guardará toda la información respecto a los usuarios.

5.3 Requerimiento de Seguridad

Los requerimientos de seguridad son aquellos que se encargan de darle al usuario la protección respecto a su información registrada en la aplicación "Parqueao", para que sus datos estén protegidos ante cualquier ataque, por lo tanto, los aspectos que tiene como criterio son:

 a) Bloqueo de usuario: Por motivos de seguridad los usuarios tendrán un límite para ingresar sus credenciales, en caso de haberlas olvidado solo mediante el correo registrado podrá solicitar un cambio de contraseña arbitraria.

- b) Sistema de cifrado: Es el elemento más fundamental para poder asegurar los datos registrados de usuarios mediante cifrado y así poder proteger toda la información guardada.
- c) Límite de caracteres: El límite de caracteres para las contraseñas será de 8 caracteres los cuales debe incluir letra mayúscula, minúscula, signos, letras y números.

5.4 Requisitos de Portabilidad

La portabilidad es una necesidad que es utilizada para que un software pueda ser transferido de forma efectiva o utilizado en otro hardware, por lo que "Parqueao" permite la adaptabilidad de una forma efectiva y eficiente en diferentes sistemas de Hardware y Software para que sea instalado sin ninguna limitante.

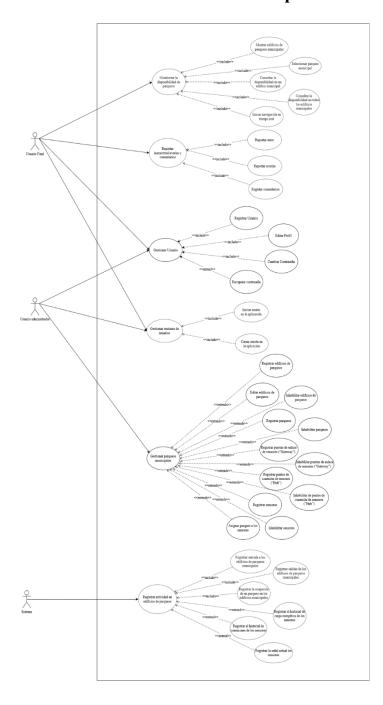
5.6 Atributos de Calidad de Software

Los atributos de Calidad del Software "Parqueao" podemos definirla como:

- A. **Integridad:** El software no compartirá información registrada de los usuarios y en caso de que sea necesario consultar esta información se le notificará al usuario.
- B. **Adaptabilidad:** El software se adapta en base a las especificaciones de hardware del equipo donde está instalado.
- C. **Disponibilidad:** El software estará disponible las 24 horas los 7 días a la semana.
- D. Interoperabilidad: El software compartirá la información consultada con los usuarios dándoles una respuesta inmediata de los aparcamientos en los edificios de parqueos municipales.

6. Especificación de Casos de Uso

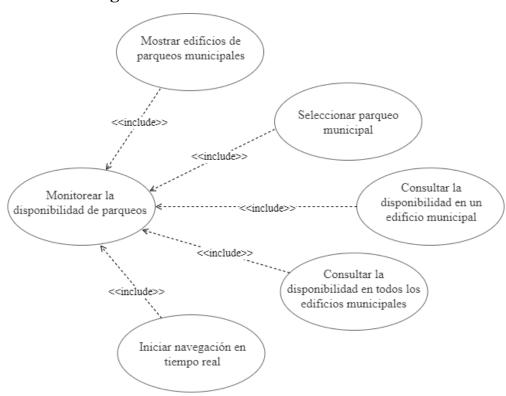
6.1 Diagrama de caso de Uso General de la aplicación "Parqueao"



6.2 Caso de Uso del Módulo de monitoreo de disponibilidad de parqueos

A continuación, se muestra tanto el diagrama del caso de uso como su especificación:

6.2.1 Diagrama



6.2.2 CUS01

Caso de Uso	Monitorear la disponibilidad de parqueos CUS01			
Actor(es)	Visitantes de la Zona Colonial			
Tipo	Básico			
Propósito	Permitir a los usuarios finales de la aplicación "Parqueao" visualizar los parqueos disponibles en los edificios			

	municipales de la Zona Colonial			
Referencias	CUS06			
Precondición	Para utilizar la aplicación debe descargar el instalador de las tiendas digitales (Google Play y App Store).			
	Para utilizar la aplicación debe estar conectado a internet.			
	3. Para utilizar la opción de "Como llegar" debe tener encendido la ubicación en el dispositivo móvil			
Postcondición	Presentar el listado de parqueos disponibles y su descripción.			
Autor(a)	Luis Geraldo Fecha 21/03/2021 Versión 1.0			

Este caso de uso inicia cuando un visitante de la Zona Colonial desea conocer la disponibilidad de parqueos en los edificios municipales en tiempo real desde su celular, también si desea consultar el costo, horarios laborales o saber cómo llegar.

Flujo Básico

Paso	Usuario	Sistema
FB1	Un usuario ingresa a la aplicación para ver el listado de parqueos disponibles en los edificios municipales.	
FB2		La aplicación le muestra el listado de edificios de parqueos municipales disponibles en la Zona Colonial.
FB3	El usuario selecciona el parqueo municipal el cual quiere consultar la disponibilidad.	
FB4		La aplicación le muestra la descripción de ubicación, costos, horario laboral, capacidad máxima y como llegar al parqueo seleccionado por el usuario.
FB5	El usuario presiona el botón de "Consultar disponibilidad" en la aplicación.	
FB6		La aplicación muestra en tiempo real las estaciones de parqueos

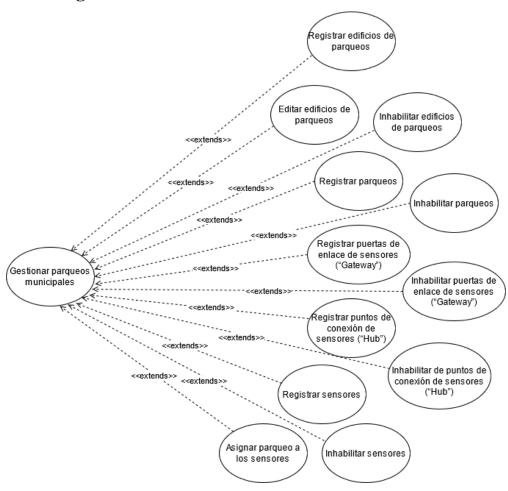
disponibles	en	el	edificio
seleccionado).		

Flujos A	Flujos Alternos			
Paso	Usuario	Sistema		
FA1 en	FA1 en FB3: El usuario selecciona consultar en todos los edificios			
FA1.1	El usuario selecciona la opción de "Ver todos".			
FA.1.2		El sistema muestra todos los parqueos disponibles con su número, nombre y ubicación del edificio municipal.		
FA2 en	FB5: El usuario selecciona la opcio	ón de cómo llegar		
FA2.1	El usuario selecciona en la aplicación la opción de cómo llegar al edificio municipal.			
FA2.2		La aplicación muestra un mapa de Google de cómo llegar al sitio, donde puede iniciar la navegación en tiempo real.		

Flujos de Error			
Paso	Usuario	Sistema	
FE1 en	FE1 en FB1: El usuario no cuenta con conexión a internet		
FE1.1		El sistema despliega una alerta: "El dispositivo no cuenta con conexión a internet, por favor verifique".	

6.3 Caso de Uso del Módulo de mantenimiento de parqueos

6.3.1 Diagrama



6.3.2 CUS02

Caso de Uso	Gestionar parqueos municipales CUS02	
Actor(es)	Administradores del sistema	
Tipo	Básico	

Propósito	Permitir a los administradores del sistema la creación, edición y suspensión de los edificios de parqueo en el sistema y los distintos elementos relacionados, tales como sensores, puntos de conexión y puertas de enlace.				
Referencias	CUS06				
Precondición	El usuario debe estar autenticado como administrador en la plataforma administrativa.				
Postcondición					
Autor(a)	Manuel Báez	Fecha	21/03/2021	Versión	1.0

Este caso de uso inicia cuando el usuario ingresa al sistema con la intención de registrar un nuevo edificio de parqueos.

Flujo Básico			
Paso	Usuario	Sistema	
FB1	El usuario entra a la ventana principal del sistema.		
FB2		El sistema muestra las opciones del menú principal.	

FB3	El usuario selecciona el módulo de gestión de parqueos	
FB4		El sistema muestra las distintas opciones de gestión de parqueos.
FB5	El usuario selecciona registrar edificio de parqueos.	
FB6		El sistema muestra el formulario de registro de un edificio de parqueos.
FB7	El usuario ingresa los datos y presiona la opción siguiente.	
FB8		El sistema registra el edificio de parqueos y muestra el formulario de registro de parqueos.
FB9	El usuario completa el formulario y presiona la opción siguiente.	
FB10		El sistema registra los parqueos y muestra el formulario de registro de puertas de enlace.

FB11	El usuario completa el formulario y presiona la opción siguiente.	
FB12		El sistema registra las puertas de enlace y muestra el formulario de registro de puntos de conexión.
FB13	El usuario completa el formulario y presiona la opción siguiente.	
FB14		El sistema registra los puntos de conexión y muestra el formulario de registro de sensores.
FB15	El usuario ingresa los datos de los sensores conectados al sistema y presiona la opción siguiente.	
FB16		El sistema muestra un mensaje indicando que el edificio de parqueo ha sido configurado correctamente.

Flujos Alternos				
Paso	Usuario	Sistema		
FA1 en	FA1 en FB5: El usuario selecciona la opción "Registrar parqueos".			
FA1.1		El sistema muestra el formulario de registro de parqueos.		
FA1.2	El usuario ingresa los datos y presiona la opción "Siguiente".			
FA1.3		El sistema muestra el formulario de asociación a parqueo.		
FA1.4	El usuario selecciona el parqueo relacionado al sensor y presiona la opción "Registrar"			
FA1.5		El sistema registra los nuevos parqueos y muestra un mensaje indicando que los parqueos han sido registrados correctamente.		
FA2 en FB5: El usuario selecciona la opción "Inhabilitar parqueos".				
FA2.1		El sistema muestra el listado de parqueos.		

FA2.2	El usuario selecciona los parqueos a inhabilitar y presiona la opción eliminar.	
FA2.3		El sistema elimina los parqueos y muestra un mensaje indicando que los parqueos han sido eliminados correctamente.
FA3 en	FB5: El usuario selecciona la opcio	ón "Editar edificio de parqueo"
FA3.1		El sistema muestra el formulario de edición de parqueos.
FA3.2	El usuario ingresa los datos y presiona la opción "Actualizar".	
FA3.3		El sistema registra los nuevos parqueos y muestra un mensaje indicando que los parqueos han sido registrados correctamente.
FA4 en	FB5: El usuario selecciona la opcio	ón "Inhabilitar edificio de parqueo"
FA4.1		El sistema muestra el listado de edificios de parqueo.

FA4.2	El usuario selecciona el parqueo que desea inhabilitar.		
FA4.3		El sistema muestra un mensaje de confirmación para validar que el usuario realmente desea inhabilitar el edificio de parqueos	
FA4.4	El usuario presiona la opción "Aceptar".		
FA4.5		El sistema inhabilita el edificio de parqueos y muestra un mensaje indicando que el edificio ha sido eliminado satisfactoriamente.	
FA5 en	FA5 en FB5: El usuario selecciona la opción "Registrar puerta de enlace"		
FA5.1		El sistema muestra el formulario de registro de puertas de enlace.	
FA5.2	El usuario ingresa los datos correspondientes a la puerta de enlace y presiona "Registrar".		
FA5.3		El sistema registra la puerta de enlace y muestra un mensaje de confirmación indicando que la	

		puerta de enlace ha sido registrada correctamente.	
FA6 en	FB5: El usuario selecciona la opcio	ón "Inhabilitar puerta de enlace"	
FA6.1		El sistema muestra el listado de puertas de enlace.	
FA6.2	El usuario selecciona la puerta de enlace que desea inhabilitar.		
FA6.3		El sistema muestra un mensaje de confirmación para validar que el usuario realmente desea inhabilitar el edificio de parqueos	
FA6.4	El usuario presiona la opción "Aceptar".		
FA6.5		El sistema inhabilita el edificio de parqueos y muestra un mensaje indicando que el edificio ha sido eliminado satisfactoriamente.	
FA7 en	FA7 en FB5: El usuario selecciona la opción "Registrar punto de conexión"		
FA7.1		El sistema muestra el formulario de registro de puntos de conexión.	

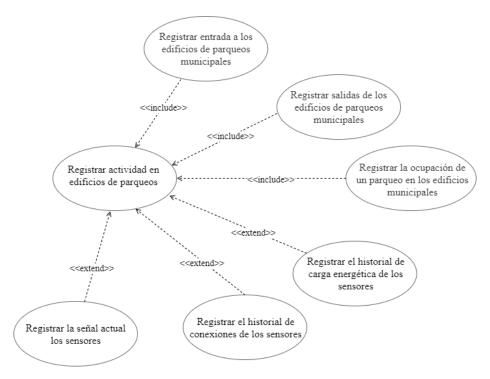
FA7.2	El usuario ingresa los datos correspondientes al punto de conexión y presiona "Registrar".	
FA7.3		El sistema registra el punto de conexión y muestra un mensaje de confirmación indicando que el punto de conexión ha sido registrado correctamente.
FA8 en	FB5: El usuario selecciona la opcio	ón "Inhabilitar punto de conexión"
FA8.1		El sistema muestra el listado de puntos de conexión.
FA8.2	El usuario selecciona el punto de conexión que desea inhabilitar.	
FA8.3		El sistema muestra un mensaje de confirmación para validar que el usuario realmente desea eliminar el punto de conexión
FA8.4	El usuario presiona la opción "Aceptar".	
FA8.5		El sistema elimina el punto de conexión y muestra un mensaje indicando que el punto de

	conexión	ha	sido	eliminado
	satisfactor	amer	ite.	

Flujos	Flujos de Error		
Paso	Usuario	Sistema	
	FE1 en FB9: El usuario intenta ingresar una cantidad de parqueos mayor a la capacidad máxima del edificio.		
FE1.1		El sistema muestra un mensaje alertando al usuario de que ha registrado más parqueos que la capacidad máxima del edificio.	
FE1.2	El usuario presiona la opción "Aceptar".		
FE1.3		El sistema muestra el formulario de registro de parqueos.	

6.4 Caso de Uso del Módulo de registro de actividad en parqueos

6.4.1 Diagrama



6.4.2 CUS03

Caso de Uso	Registro de actividades en parqueos CUS03	
Actor(es)	Sensores de proximidad, "Gateways"	
Tipo	Avanzado	
Propósito	Registrar las actividades de los edificios de parqueos municipales, como la entrada, salida y ocupación de las estaciones de parqueos.	
Referencias	-	

Precondición	4. Para el registro de las actividades, los sensores deben estar conectados a la red.5. Para registrar las actividades, deben circular los vehículos en el edificio municipal.		
Postcondición	Mostrar las actividades registradas con la fecha y hora de ocurrencia.		
Autor(a)	Luis Geraldo Fecha 21/03/2021 Versión 1.0		

Este caso de uso inicia cuando un vehículo entra a los edificios de parqueos municipales, el registro de actividad también se inicia cuando un vehículo ocupa y desocupa un puesto en el edificio y continúa su ciclo por cada entrada/salida al estacionamiento.

Flujo	Flujo Básico			
Paso	Usuario	Sistema		
FB1	El usuario ingresa al edificio de parqueos municipales.			
FB2		El sistema registra la fecha y hora de la entrada al edificio de parqueos municipales.		

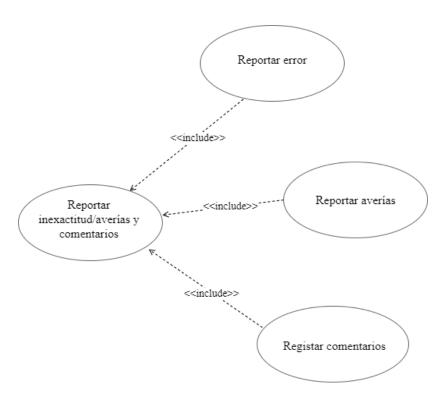
FB3	El usuario parquea su vehículo en un estacionamiento.	
FB4		El sistema actualiza el estado del parqueo tomado por el usuario y registra una actividad con fecha, hora y número de estacionamiento.
FB4		El sistema registra la carga actual del sensor de proximidad colocado en los edificios municipales.
FB5		El sistema registra la potencia de la señal actual que tienen los sensores.
FB6		El sistema registra la recurrencia de conexión entre los sensores y la red.

Flujos Alternos				
Paso	Usuario	Sistema		
FA1 en	FA1 en FB1: El usuario sale del edificio de parqueo municipal.			
FA1.1	El usuario sale del edificio de parqueo municipal.			
FA1.2		El sistema registra la fecha y hora de la salida al edificio de parqueos municipales.		
FA2 en	FA2 en FB3: El usuario desocupa un parqueo.			
FA2.1	El usuario desocupa una estación de parqueo.			
FA2.2		El sistema actualiza el estado del parqueo tomado por el usuario y registra una actividad con fecha y hora y número de estacionamiento desocupado.		

Flujos de Error			
Paso	Usuario	Sistema	
FE1 en FB2: Los sensores no se encuentran conectados.			
FE1.1		El sistema emite una alerta para la revisión del sensor.	
FE1 en FB4: Los sensores no se encuentran conectados			
FE1.2		El sistema emite una alerta para la revisión del sensor.	

6.5 Caso de Uso del Módulo de retroalimentación del usuario

6.5.1 Diagrama



6.5.2 CUS04

Caso de Uso	Reportar inexactitud/averías y comentarios. CUS04
Actor(es)	Visitantes de la Zona Colonia (Usuario final).
Tipo	Básico
Propósito	Permitir a los usuarios registrar reportes de inexactitud en el sistema, averías presentadas en la aplicación o en los sensores de proximidad; también permitir registrar

	comentarios y	sugerend	cias.		
Referencias	CUS06				
Precondición	1. El usua	ırio debe	iniciar la apli	cación	
Postcondición	Tener reportes servicio.	de inexa	actitud y suge	rencias par	ra mejorar el
Autor(a)	Luis Geraldo	Fecha	21/03/2021	Versión	1.0

Este caso de uso inicia cuando un usuario entra a la aplicación y reporta un incidente de inexactitud, averías o una sugerencia.

Flujo	Flujo Básico			
Paso	Usuario	Sistema		
FB1	El usuario entra al sistema a la opción de reportes/sugerencias.			
FB2		El sistema le muestra los tipos de reportes que se pueden crear (inexactitud y averías).		
FB3	El usuario selecciona una opción			

	de reportes.	
FB4		El sistema muestra un formulario de reportes.
FB5	El usuario envía el formulario de reportes de inexactitud/averías.	
FB6		El sistema despliega un mensaje de "Reporte generado correctamente, gracias por su aporte".

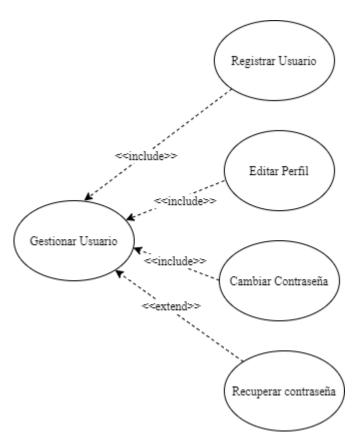
Flujos A	Flujos Alternos			
Paso	Usuario	Sistema		
FA1 en FB1: El usuario selecciona la opción de comentarios.				
FA1.1	El usuario selecciona la opción de comentarios en la aplicación			
FA1.2		El sistema muestra el formulario de comentarios.		
FA1.3	El usuario envía el formulario de comentarios.			

FA1.4	El sistema despliega un m	nensaje
	de "Comentario e	nviado
	correctamente, gracias p	or su
	aporte".	

Flujos de Error				
Paso	Usuario	Sistema		
FE1 en	FE1 en FB5: Datos ingresados en el formulario no válidos			
FE1.1		El sistema despliega el error: "Los datos suministrados no cumplen el formato esperado"		
FE2 en	FE2 en FA1.3: Datos ingresados en el formulario no válidos			
FE2.1		El sistema despliega el error: "Los datos suministrados no cumplen el formato esperado"		

6.6 Módulo de gestión de usuarios

6.6.1 Diagrama



6.6.2 CUS05

Caso de Uso	Gestionar Usuario	CUS05
Actor(es)	Usuarios finales, Usuario de sistema	
Tipo	Básico	
Propósito	Permitir a los usuarios finales registrarse en la móvil, gestionar su cuenta de usuario donde pued	•

	perfil, cambiar crear usuarios administrativo.		eña y recupera istemas para		•
Referencias	-				
Precondición	 El usuario debe tener instalada la aplicación. El usuario debe tener acceso al sistema. El usuario del sistema debe conocer la dirección del backoffice. 				
Postcondición	Usuarios creados en la aplicación y el sistema administrativo con opción de modificar sus perfiles.				
Autor(a)	Marlon Ogando	Fecha	21/03/2021	Versión	1.0

Este caso de uso inicia cuando un usuario final desea crear una cuenta en la aplicación para dispositivos móviles y continua cuando se desea crear un usuario de sistema con acceso al backoffice; también les permite a los usuarios modificar su perfil de usuarios, cambiar contraseñas, recuperarlas y suspender sus cuentas.

Flujo l	Flujo Básico		
Paso	Usuario	Sistema	
FB1	El usuario final ingresa a la aplicación y selecciona la opción de registrarse.		
FB2		La aplicación le muestra el formulario de registro.	
FB3	El usuario final completa y envía el formulario de registro.		
FB4		La aplicación despliega un mensaje de "Registro completado correctamente, por favor verifique su correo electrónico".	
FB5	El usuario final verifica su correo electrónico e ingresa a la aplicación		
FB6		La aplicación muestra el detalle de su perfil y las opciones para cambiar contraseña y editar datos básicos del perfil	

FB7	El usuario selecciona la opción "Cambio de Contraseña" del menú.	
FB8		La aplicación despliega la opción "Cambio de Contraseña"
FB9	El usuario escribe la nueva contraseña en el primer cuadro	
FB10		La aplicación confirma la cantidad de caracteres de la contraseña.
FB11	El usuario escribe la nueva contraseña en el segundo cuadro.	
FB12		La aplicación confirma que las contraseñas son iguales y procede a realizar el cambio de las nuevas credenciales.

Flujos A	Alternos	
Paso	Usuario	Sistema
FA1 en	FB1: El usuario del sistema ingres	a al portal web.

FA1.1	El usuario del sistema ingresa al portal web y selecciona la opción de registrarse.			
FA1.2		El portal web le muestra el formulario de registro.		
FA1.3	El usuario final completa y envía el formulario de registro.			
FA1.4		La solicitud llega a los administradores para ser aprobadas.		
FA2 y FB7: El usuario selecciona la opción de editar perfil.				
FA2.1	El usuario selecciona la opción de editar perfil			
F 2.2		La aplicación muestra el formulario para editar el correo, número de teléfono y nombre.		
FA2.3	El usuario completa y envía los datos que desea editar			
FA2.4		La aplicación procesa los cambios y despliega el mensaje "Datos		

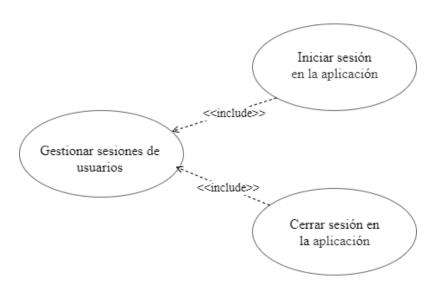
	actualizados correctamente".

Flujos de Error				
Paso	Usuario	Sistema		
FE1 en	FB3: El usuario ingresa los datos e	rróneos.		
FE1.1		La aplicación despliega un mensaje de error "Los datos son incorrectos"		
FE 2 en FB7: Las credenciales ingresadas en el campo de "Contraseña" no es la correcta.				
FE 2.1		El Sistema despliega el cuadro "La contraseña no es la correcta"		
FE 2.2	El usuario selecciona que ha olvidado la contraseña y desea cambiarla.			
FE 2.3		El Sistema despliega las opciones de "he olvidado mi contraseña"		

FE 2.4	El usuario selecciona "cambio de contraseña"	
FE 2.5		La aplicación muestra los campos para "ingresar nueva contraseña"
FE 2.6	El usuario ingresa la nueva contraseña en el primer campo y la repite en el segundo campo para confirmar	
FE 2.7		La aplicación realiza el cambio de contraseña.

6.7 Módulo de manejo de sesiones

6.7.1 Diagrama



6.7.2 CUS06

Caso de Uso	Manejar sesiones de usuarios CUS06		
Actor(es)	Usuarios finales, Usuarios administrativos		
Tipo	Básico		
Propósito	Manejar el flujo inicio de sesión, cierre para los usuarios administrativos		
Referencias	CUS05		
Precondición	Debe tener una cuenta creada en el aplicación	sistema o	

Postcondición	Poder iniciar sesión y utilizar las funcionalidades de los sistemas y luego cerrar la sesión				
Autor(a)	Luis Geraldo	Fecha	21/03/2021	Versión	1.0

Este caso de uso inicia cuando un usuario administrativo o un usuario de la aplicación móvil necesita iniciar sesión para utilizar.

Flujo	Flujo Básico			
Paso	Usuario	Sistema		
FB1	El usuario final ingresa a la aplicación móvil y pulsa el botón de iniciar sesión			
FB2		El sistema le muestra el formulario de inicio de sesión donde debe ingresar el usuario y la contraseña		
FB3	El usuario final digita sus credenciales y pulsa el botón de iniciar sesión			

FB4	La aplicación valida sus datos y
	redirige a la pantalla principal

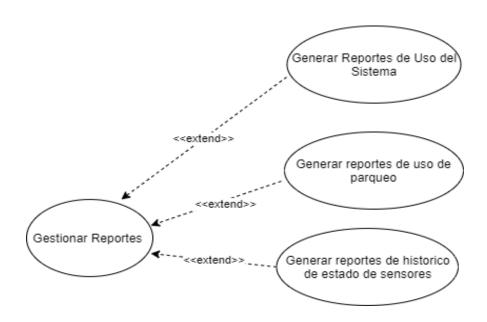
Flujos Alternos		
Paso	Usuario	Sistema
FA1 en	FB1: El usuario selecciona la opcio	ón de cerrar sesión.
FA1.1	El usuario final selecciona cerrar sesión en la aplicación.	
FA1.2		La aplicación despliega un mensaje de confirmación "¿Desea cerrar su sesión?"
FA1.3	El usuario confirma la operación.	
FA1.4		La aplicación redirige al usuario a la pantalla principal.

Flujos de Error			
Paso	Usuario	Sistema	
FE1 en	FE1 en FB3: Las credenciales son incorrectas.		
FE1.1	El usuario digita sus credenciales de forma incorrecta.		

FE1.2	La ap	La aplicación muestra un mensaje	
	de	alerta	"Credenciales
	incor	rectas, inten	te nuevamente"

6.8 Caso de Uso del Módulo de reportes

6.8.1 Diagrama



6.8.2 CUS07

Caso de Uso	Manejar Reportes CUS07		
Actor(es)	Usuarios administrativos		
Tipo	Básico		
Propósito	Manejar los reportes creados por los usuarios finales.		
Referencias	CUS06		
Precondición	 Necesita tener una cuenta creada dentro del sistema Necesita tener acceso a todos los reportes creados. 		

Postcondición	Poder ver los reportes realizados por los usuarios finales.				
Autor(a)	Marlon Ogando	Fecha	21/03/2021	Versión	1.0

Resumen

Este caso de uso inicia cuando un usuario administrativo visualiza un reporte de uso de los parqueos o de fechas/horas de mayor uso desde el sistema web.

Flujo Básico		
Paso	Usuario	Sistema
FB1	El usuario ingresa al menú principal y selecciona la opción de "Reportes".	
FB2		El sistema le muestra el listado de reportes disponibles para generar (Reporte de uso del sistema, Reporte de patrones de uso de los parqueos y Reporte histórico de estado de sensores).
FB3	El usuario selecciona generar reporte de uso del sistema.	

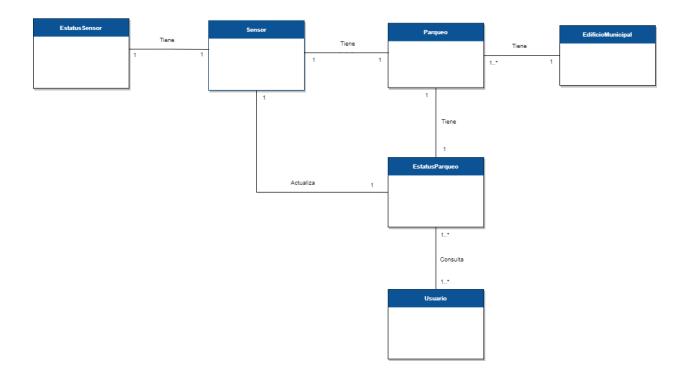
FB4	El sistema procesa la solicitud de
	reporte seleccionado y genera un
	PDF.

Flujos A	Flujos Alternos		
Paso	Usuario	Sistema	
FA1 en	FB3: El usuario selecciona general	reporte de patrones de uso.	
FA1.1	El usuario selecciona generar reporte de patrones de uso.		
FA1.2		El sistema procesa la solicitud de reporte seleccionado y genera un PDF.	
FA2 en FB3: El usuario selecciona generar reporte histórico de estado de sensores.			
FA2.1	El usuario selecciona generar reporte histórico de estado de sensores.		
FA2.2		El sistema procesa la solicitud de reporte seleccionado y genera un PDF.	

Flujos de Error			
Paso	Usuario	Sistema	
FE1 en FB4: El sistema no puede generar el reporte			
FE1		El sistema despliega una alerta "No se pudo generar el reporte, intente más tarde"	

3.6. Modelo del Dominio

Modelo de dominio de la aplicación "Parqueao" destinada a mostrar en tiempo real la disponibilidad en los edificios de Parqueos municipales de la Zona Colonial.



Resumen Capítulo III

En definitiva, en este capítulo se realizó un análisis de la gestión de disponibilidad en los edificios de parqueos municipales de la Zona Colonial, tomando como referencia la cantidad de estaciones disponibles por edificios municipales, cuya sumatoria da como resultado un total de 342 estacionamientos, con un costo fijo de RD\$15.00 y RD\$25.00 por hora, actualmente la Zona Colonial cuenta con dos (2) edificios municipales ubicados en la calle Billini con Arzobispo Merino y en la Calle José Reyes; dentro de las debilidades de su gestión actual se encontraron:

- a) Los usuarios deben entrar al edificio y buscar el parqueo de forma manual para saber si hay disponibilidad.
- b) Largos tiempos de espera.
- c) Entaponamientos en los edificios de parqueos municipales.

Ante todo, surgen oportunidades digitales para automatizar la gestión de disponibilidad con una aplicación móvil que le permita consultar a los usuarios en tiempo real el estado de los parqueos, dando un paso a la Republica Digital. Para sustentar la hipótesis se realizó una encuesta dispuesta a las personas que visitan frecuentemente la Zona Colonial y se analizaron sus respuestas para comprobar que la solución propuesta satisface las necesidades de los visitantes, tomando como referencias estas respuestas se concluyó que un 58.9% de las personas no utilizan los parqueos municipales por desconocimientos o por la desorganización en su gestión de disponibilidad, siendo para el 97.5% de los encuestados una solución innovadora la realización de una herramienta que

les permita ver en tiempo real la disponibilidad de estacionamientos en los edificios de paqueos municipales.

Ya comprobado que la propuesta es de utilidad para los usuarios, se desarrollarán siete (7) módulos que involucran la interacción de hardware y software, los cuales harán posible el funcionamiento de la aplicación; para esto se contará con un equipo capacitado de diecisiete (17) profesionales dirigidos bajo la metodología Ágil Scrum para la gestión del proyecto, con un presupuesto total de \$7,315,799.09.

CAPÍTULO IV. DISEÑO DE APLICACIÓN MOVIL PARA LA CONSULTA EN TIEMPO REAL DE DISPONIBILIDAD EN LOS EDIFICIOS DE PAQUEOS MUNICIPALES DE LA ZONA COLONIA

Introducción

En este capítulo se definieron las interfaces visuales con su flujo operativo y los diagramas que describen las funcionalidades de la solución para consultar en tiempo real la disponibilidad en los edificios de parqueos municipales de la Zona Colonial; utilizando como estándar de diagramación el lenguaje unificado de Modelado (UML), cual está desarrollado especialmente para ayudar a todos los que participan en el desarrollo y modelado de la aplicación a describir, diseñar, especificar, visualizar, construir y documentar todos los artefactos que lo componen.

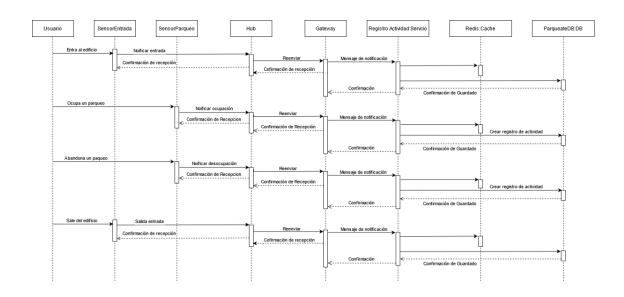
Dentro de los diagramas realizados se encuentran el de secuencias, cual busca definir la interacción entre un grupo de objetos que funcionan en conjunto tratando de plasmar "como" y "en que" orden se ejecutan; también los diagramas de estados, estos buscan describir el comportamiento de un sistema con la máxima precisión. Estos diagramas serán desarrollados en base a los módulos de la aplicación "Parqueao".

En el mismo ordenen se desarrolló el diagrama de arquitectura tecnológica, su propósito es ayudar a los diseñadores y desarrolladores del sistema a visualizar la estructura general de alto nivel de la aplicación con la finalidad de garantizar que este cumpla con los requerimientos definidos. De igual modo, se definió el modelo entidad relación como herramienta para el modelado de datos, cual facilita la representación de entidades y como se relacionan entre ellas para organizar la estructura de la base de datos de la aplicación "Parqueao" eliminando posibles inconsistencias y redundancias a nivel de datos.

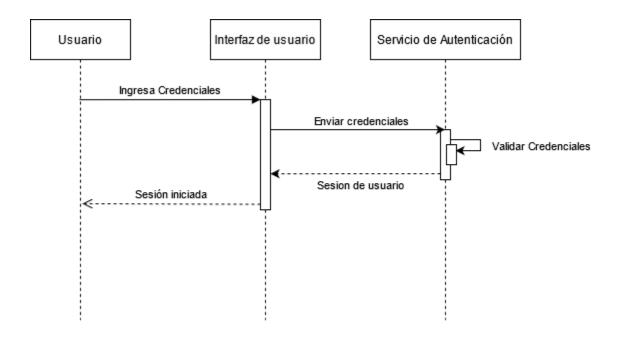
Así mismo, se definió el diagrama de clases para describir la estructura del sistema, mostrando las clases, atributos, operaciones y las relaciones entre los objetos que componen la solución propuesta; también se diseñaron las interfaces graficas que compondrán la aplicación móvil y el sistema web administrativo para tener una línea gráfica y representar los casos de uso a nivel de funcionalidades.

4.1 Diagramas de Secuencias

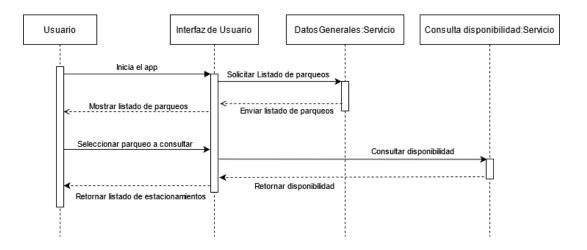
4.1.1 Diagrama de Secuencias para registro de actividad



4.1.2 Diagrama de Secuencias para inicio de sesión



4.1.3 Diagrama de Secuencias para monitoreo de disponibilidad de parqueos



4.2 Diagramas de Estados

4.2.1 Gestión de usuario

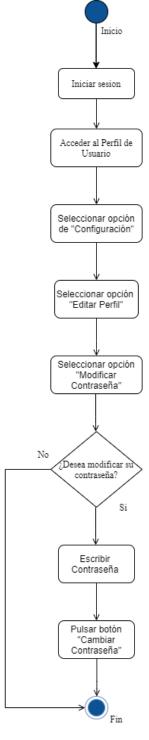
4.2.1.1 Diagrama de estado creación de usuario



4.2.1.2 Diagrama de estado iniciar sesión



4.2.1.3 Diagrama de estado cambiar contraseña



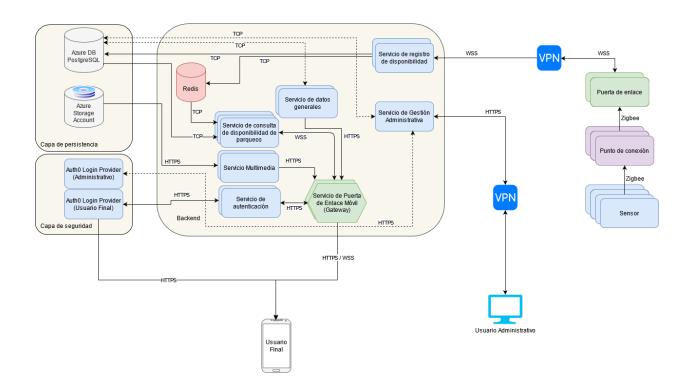
4.2.2 Diagrama de Estado de la Consulta de Parqueos.



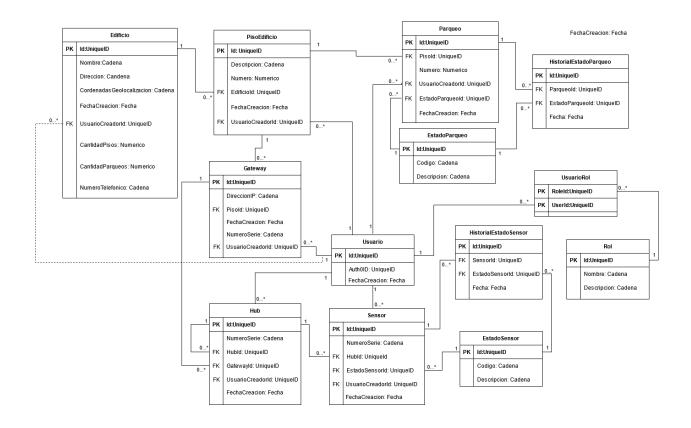
4.2.3 Diagrama de Estado de retroalimentación de usuarios.



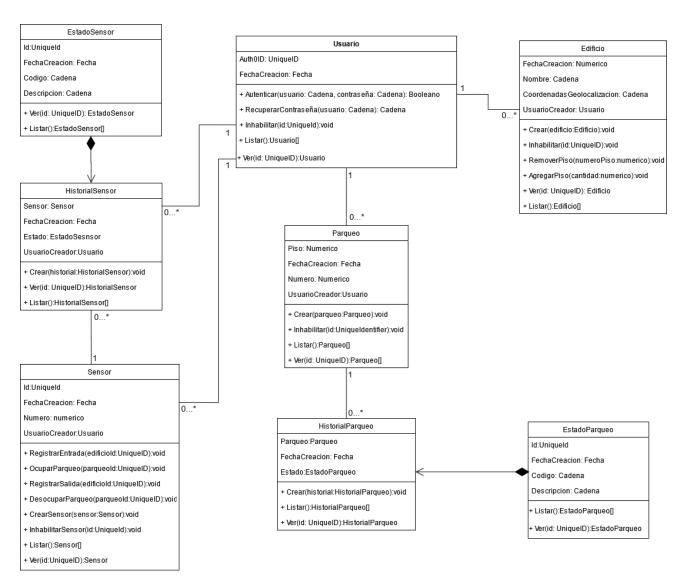
4.3 Diagrama de Arquitectura



4.4 Diagrama Entidad-relación

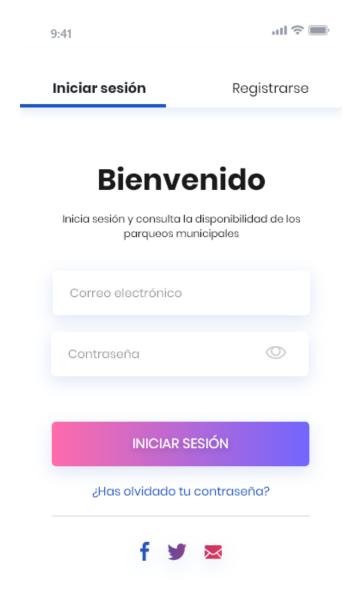


4.5 Diagrama de Clases



4.6 Diseño de Interfaces

- 4.6.1 Aplicación móvil
- 4.6.1.1 Vista de iniciar sesión



4.6.1.2 Vista de recuperar contraseña



4.6.1.3 Vista de crear una cuenta



Bienvenido

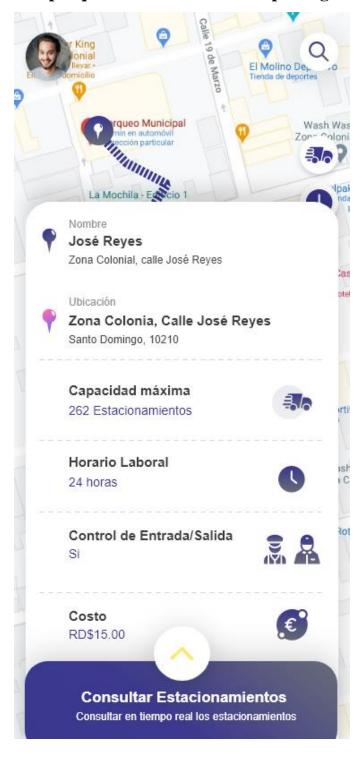
Registrate y consulta la disponibilidad de los parqueos municipales



4.6.1.4 Vista de listado de parqueos disponibles



4.6.1.5 Vista del parqueo seleccionado descripción general (José Reyes)

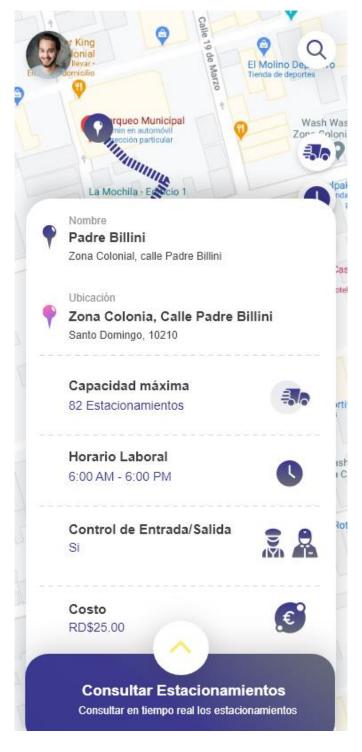


4.6.1.6 Vista para consultar los parqueos disponibles en tiempo real





4.6.1.7 Vista del parqueo seleccionado descripción general (Padre Billini)



4.6.1.8 Vista del parqueo seleccionado descripción general (Padre Billini)



4.6.1.9 Vista para consultar los parqueos disponibles en todos los edificios



4.6.1.10 Vista para iniciar la navegación en tiempo real



4.6.1.11 Vista de configuración



4.6.1.12 Vista para editar perfil



4.6.1.13 Vista para recuperar contraseña



4.6.1.14 Vista para la creación de reportes inexactitud/error

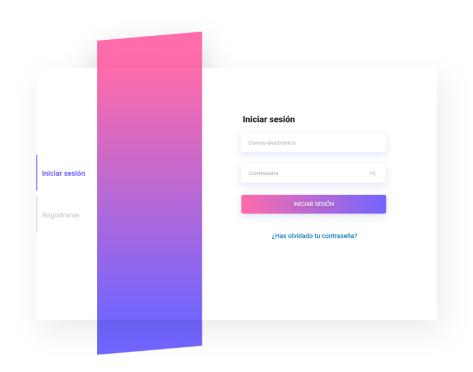


4.6.1.15 Vista de ejemplo para los mensajes de alerta

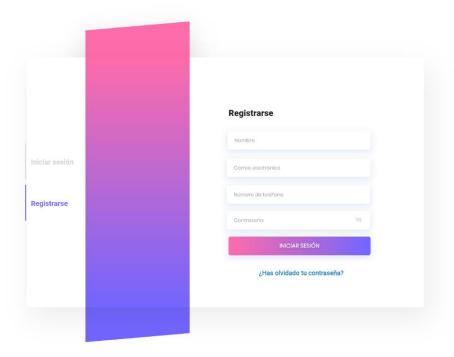


4.6.2 Sistema administrativo web

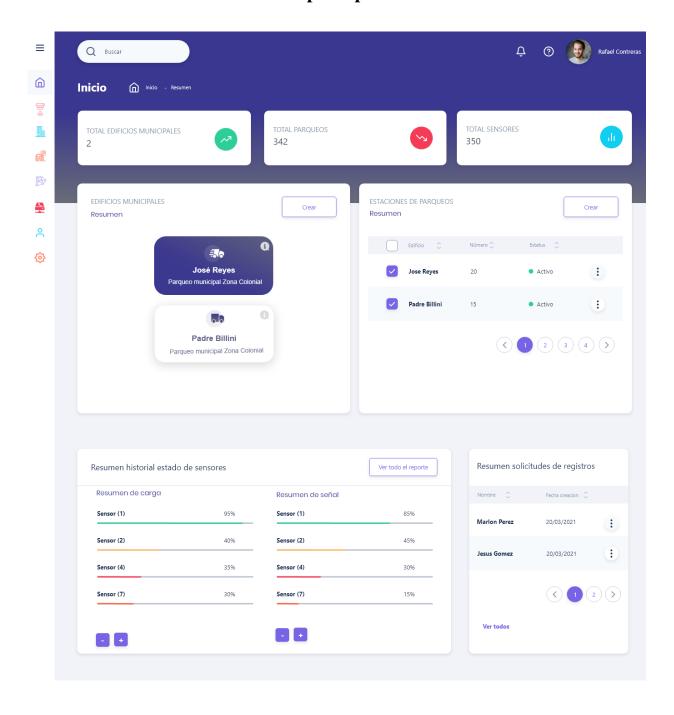
4.6.2.1 Vista para iniciar sesión en el sistema web



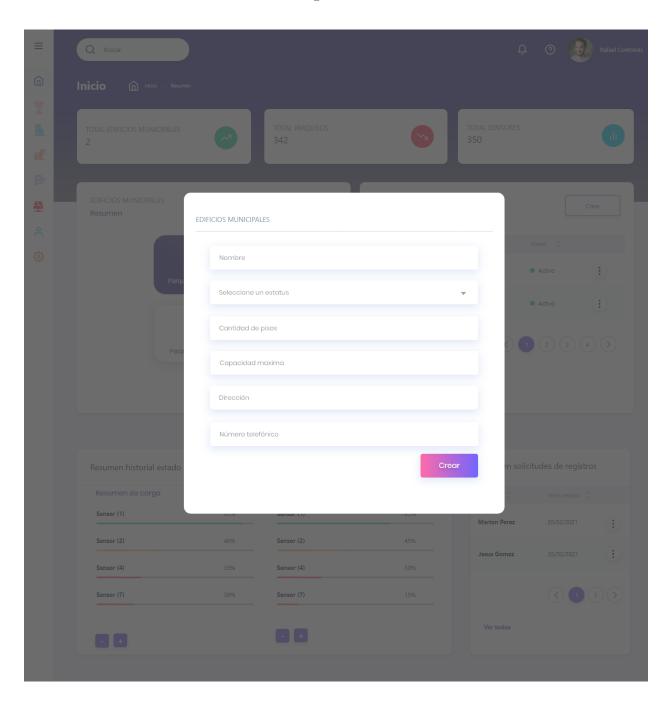
4.6.2.2 Vista para registrarse en el sistema web



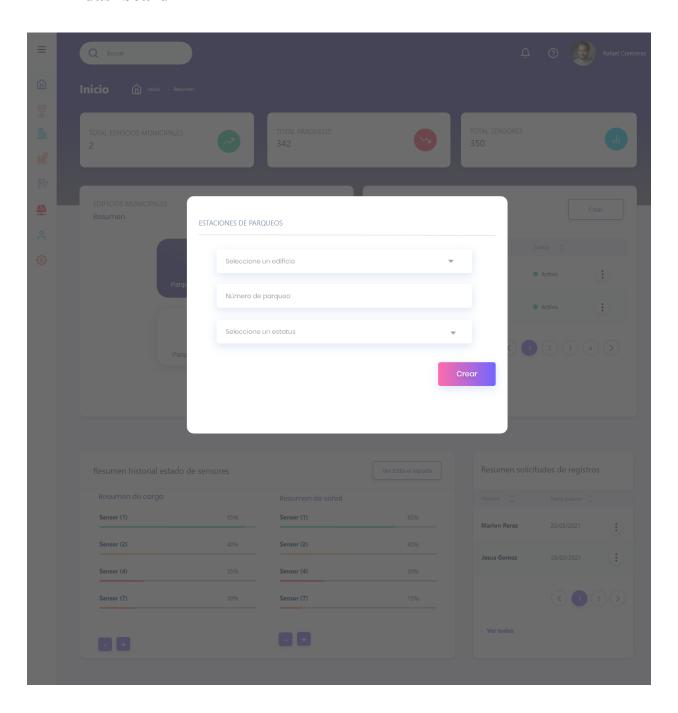
4.6.2.3 Vista de "dashboard" principal del sistema web



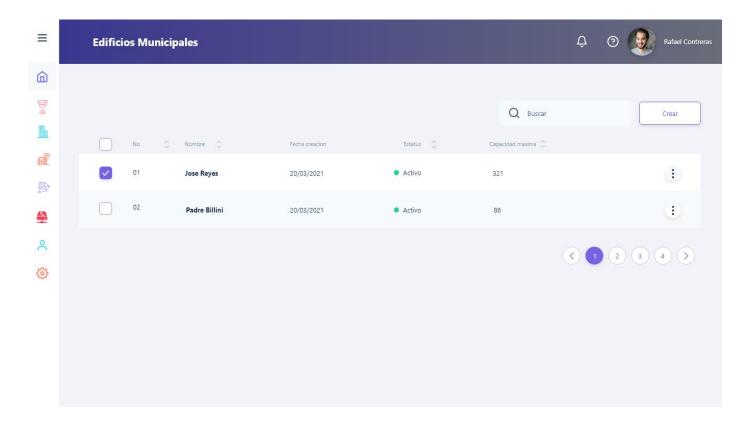
4.6.2.4 Vista de acceso directo para crear edificios desde el "dashboard"



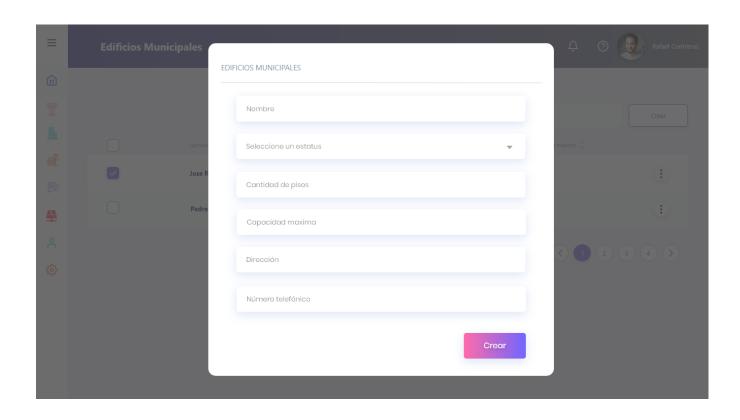
4.6.2.5 Vista de acceso directo para crear parqueos desde el "dashboard"



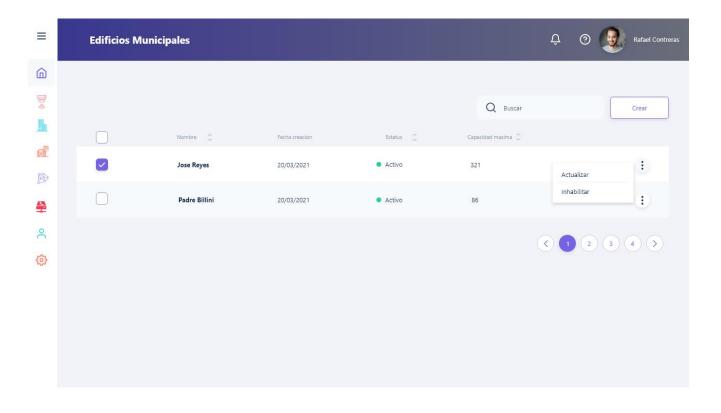
4.6.2.6 Vista de listado de edificios municipales



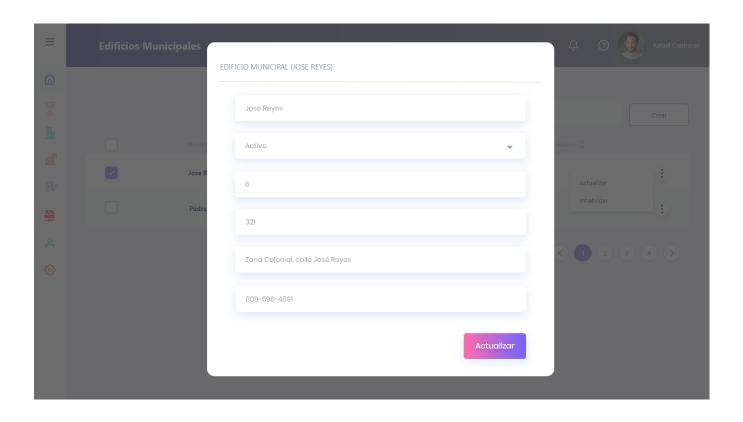
4.6.2.7 Vista para crear edificios municipales



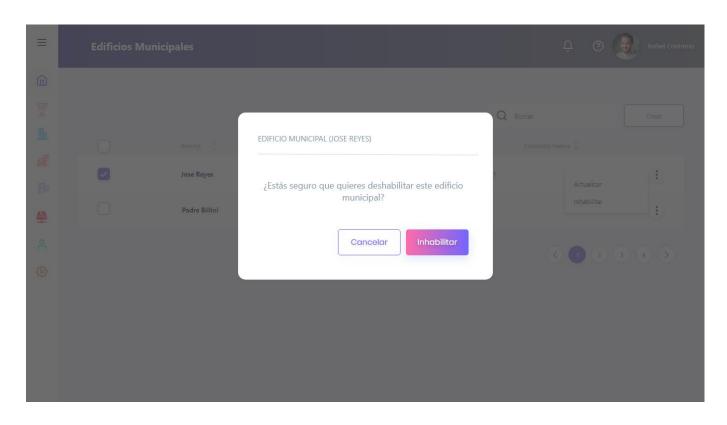
4.6.2.8 Vista de menú de opciones para los edificios municipales



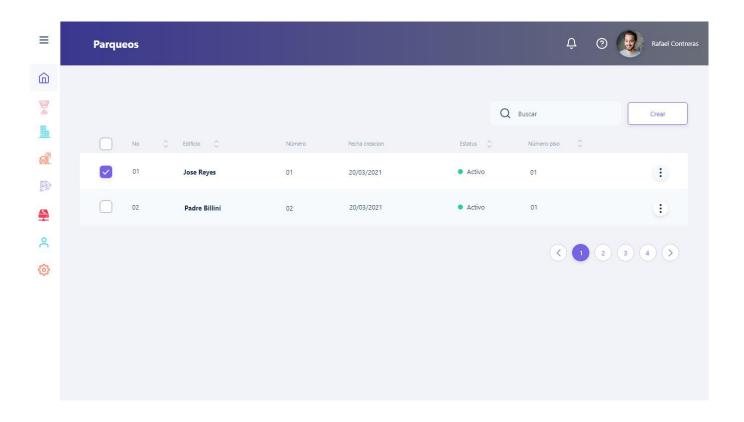
4.6.2.9 Vista para actualizar edificios municipales



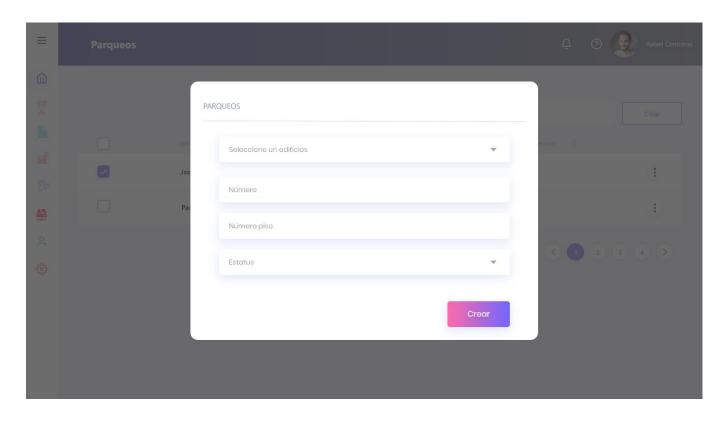
4.6.2.10 Vista para inhabilitar los edificios de parqueos municipales



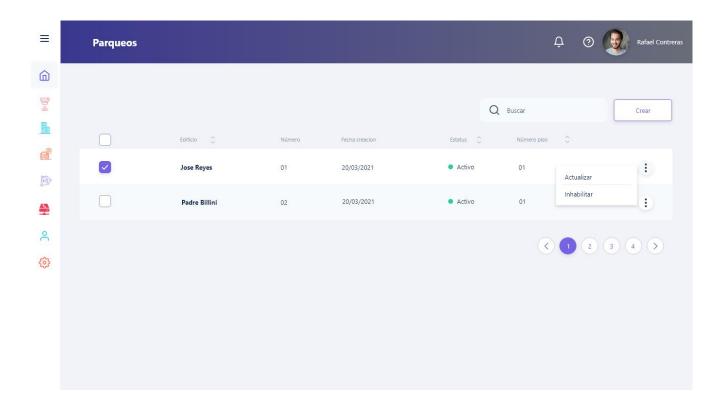
4.6.2.11 Vista para el listado de parqueos



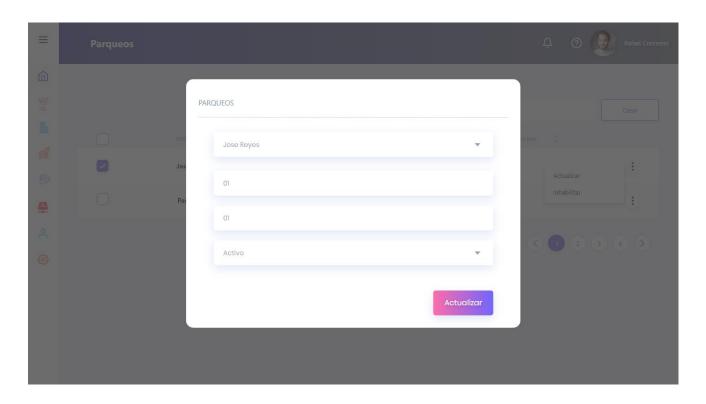
4.6.2.12 Vista para crear parqueos



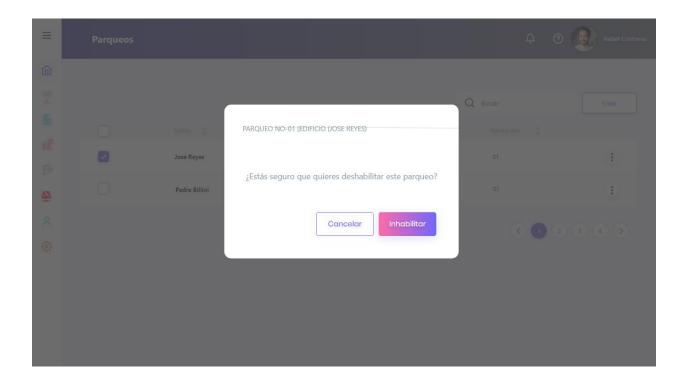
4.6.2.13 Vista de opciones para los parqueos



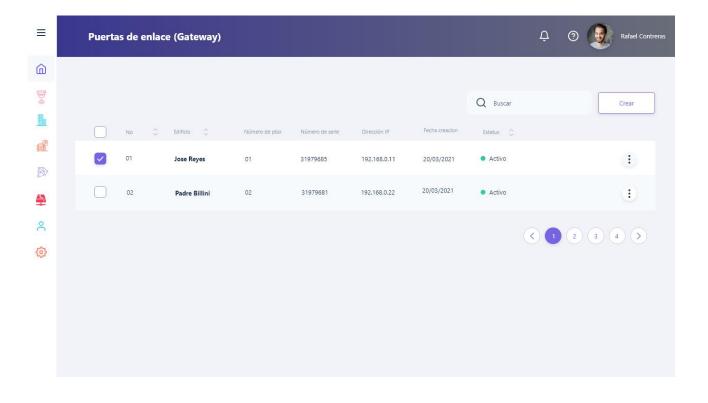
4.6.2.14 Vista para actualizar los parqueos



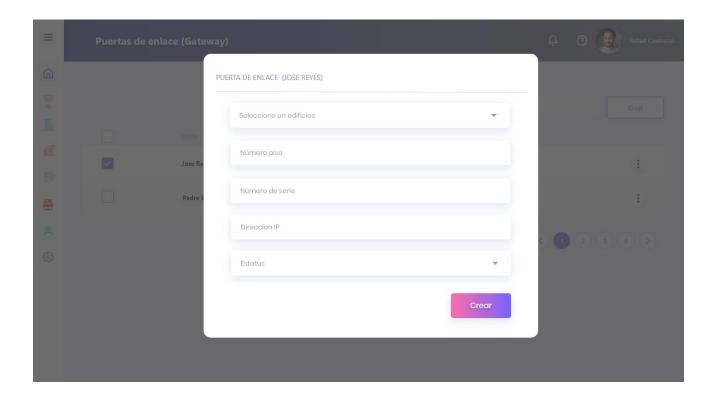
4.6.2.15 Vista para inhabilitar los parqueos



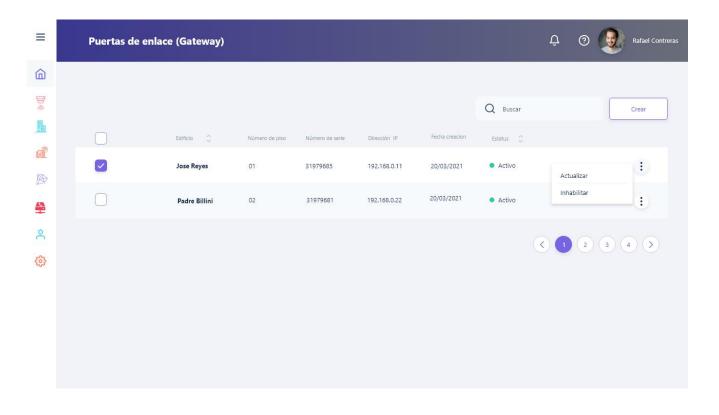
4.6.2.16 Vista para el listado de puertas de enlaces



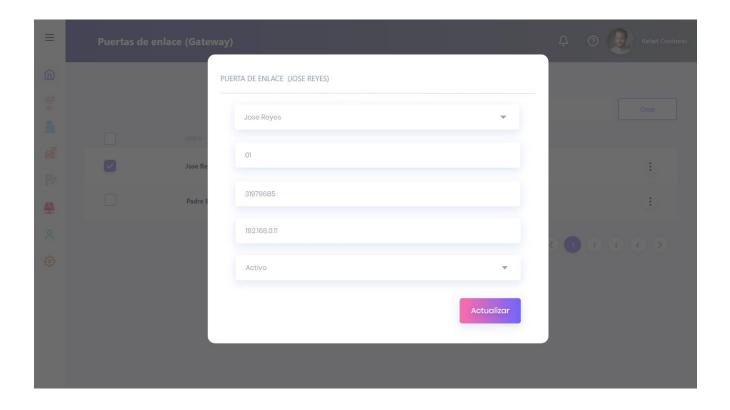
4.6.2.17 Vista para crear puertas de enlaces



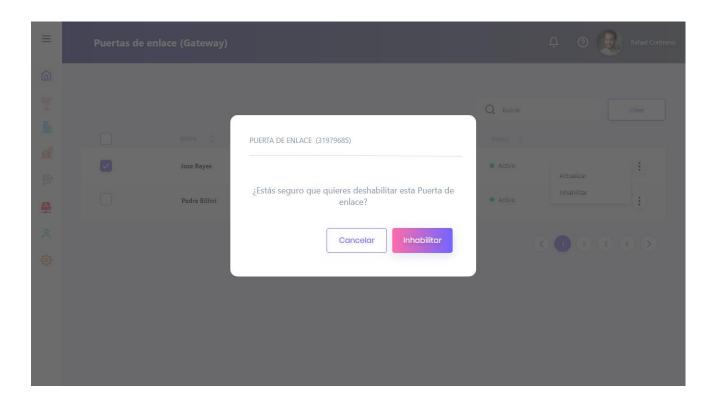
4.6.2.18 Vista de opciones para puertas de enlaces



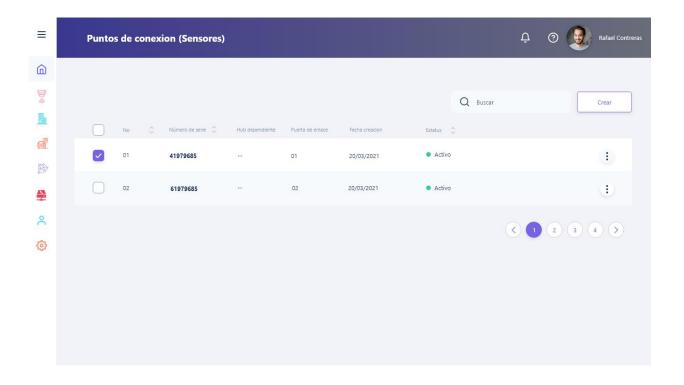
4.6.2.19 Vista para actualizar puertas de enlaces



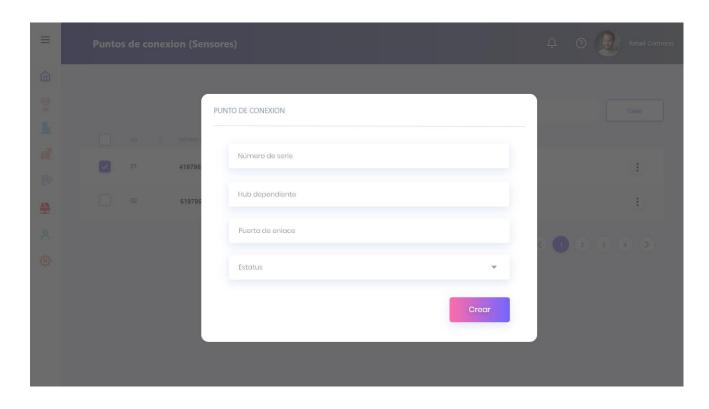
4.6.2.20 Vista para inhabilitar puertas de enlaces



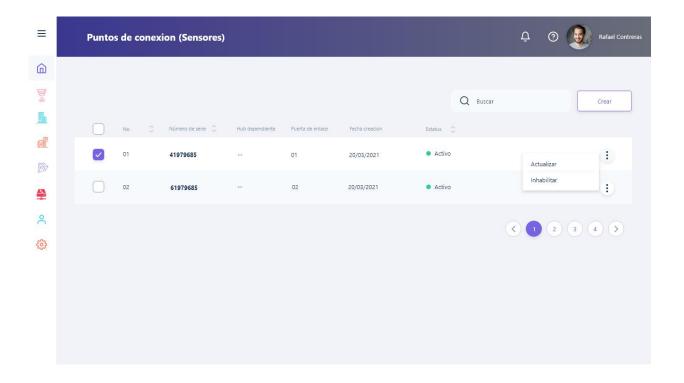
4.6.2.21 Vista para el listado de puntos de conexión



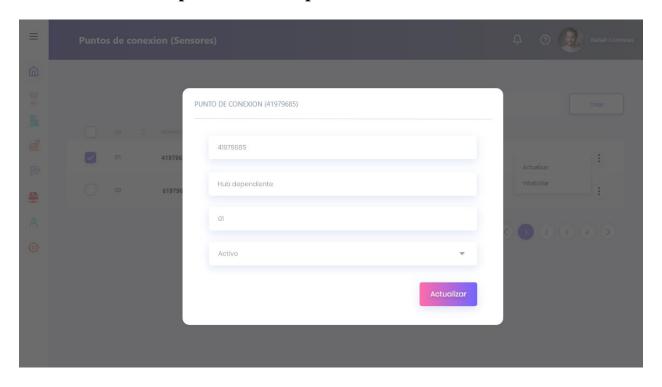
4.6.2.22 Vista para crear puntos de conexión



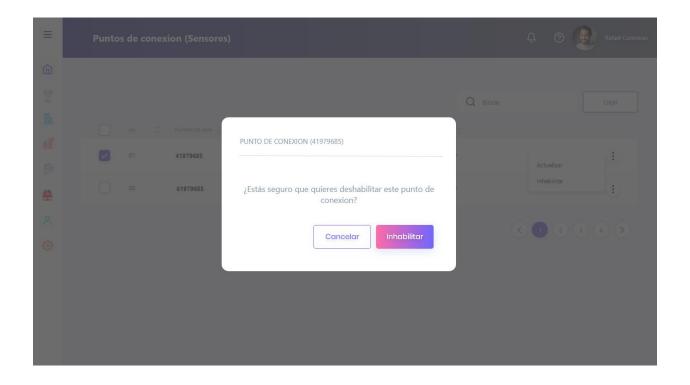
4.6.2.23 Vista de opciones para puntos de conexión



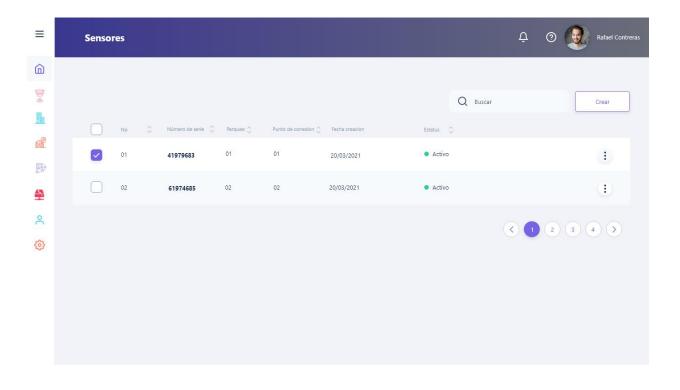
4.6.2.24 Vista para actualizar puntos de conexión



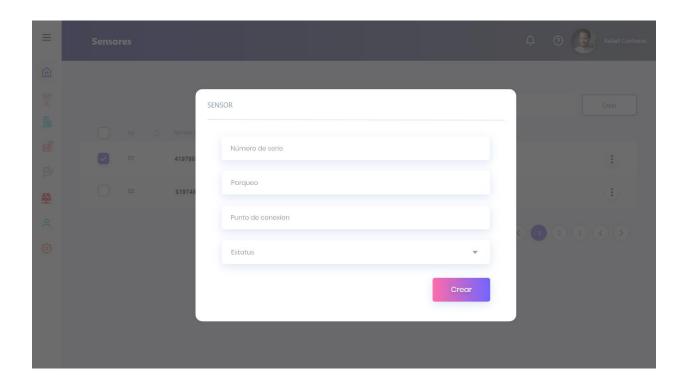
4.6.2.25 Vista para inhabilitar puntos de conexión



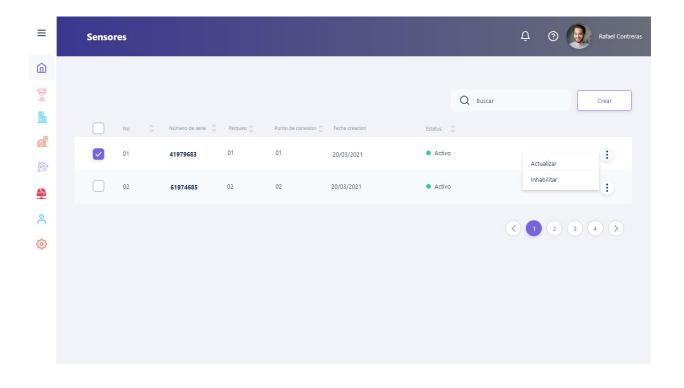
4.6.2.26 Vista de listados de sensores



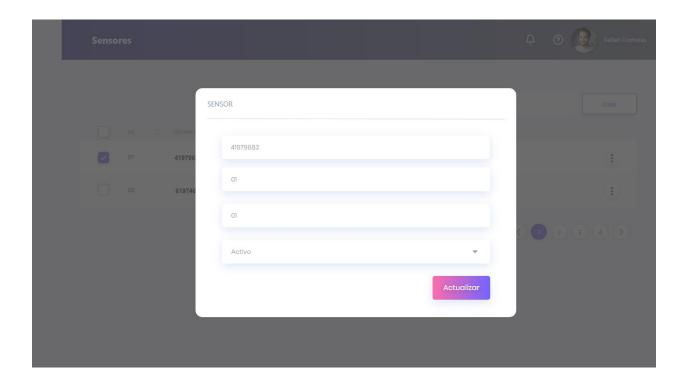
4.6.2.27 Vista para crear sensores



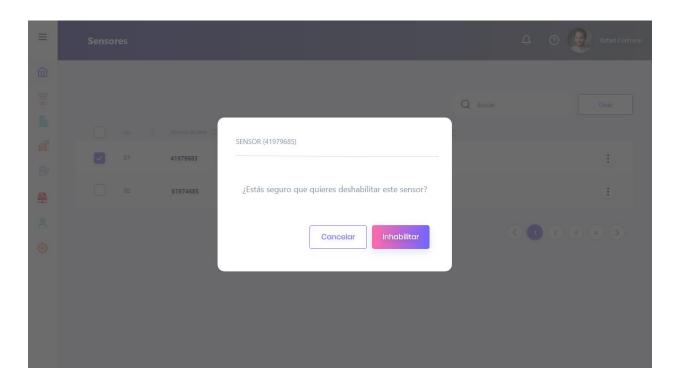
4.6.2.28 Vista de lista de opciones para los sensores



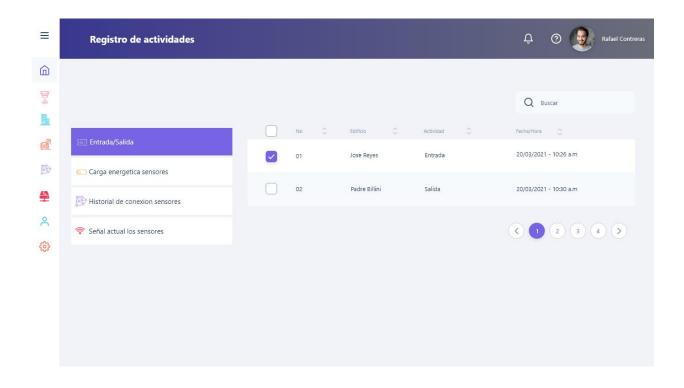
4.6.2.28 Vista para actualizar sensores



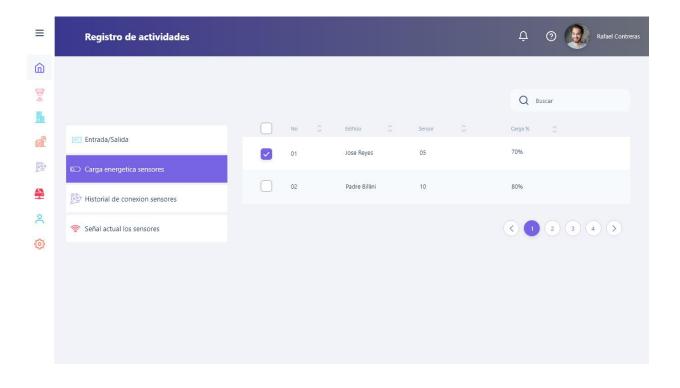
4.6.2.30 Vista para inhabilitar sensores



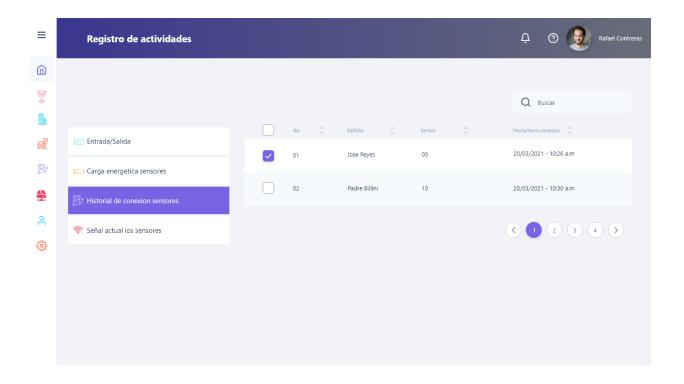
4.6.2.31 Vista listado registros de actividades (Entrada/Salida)



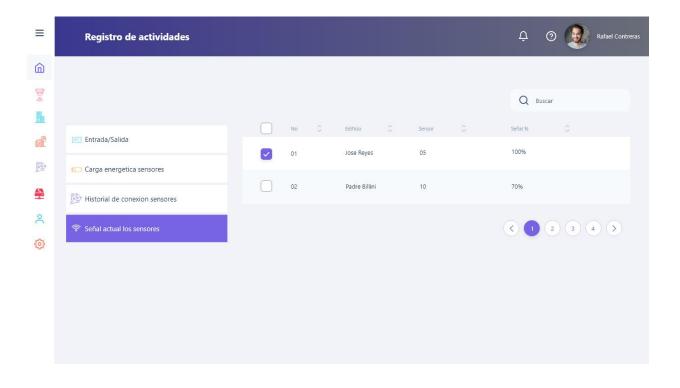
4.6.2.32 Vista listado registros de actividades (Carga energética)



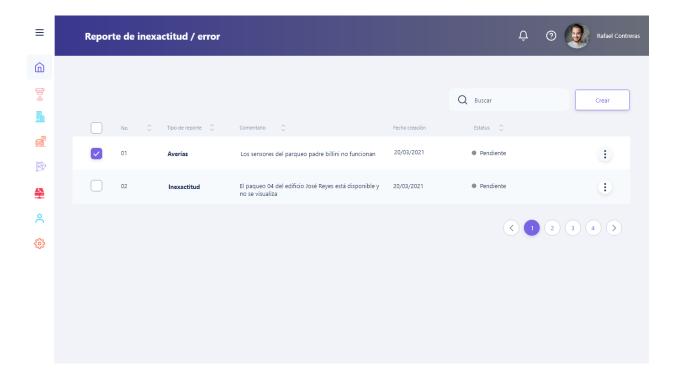
4.6.2.33 Vista listado registros de actividades (Historial de conexión sensores)



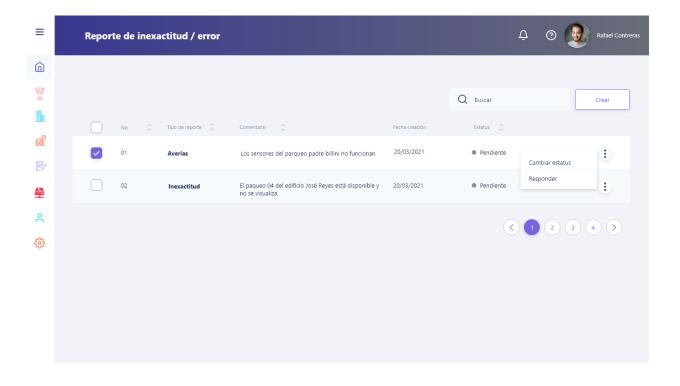
4.6.2.34 Vista listado registros de actividades (Señal actual de sensores)



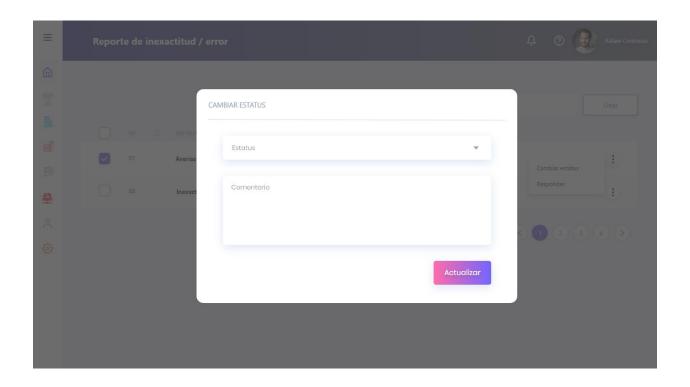
4.6.2.35 Vista listado de reportes de inexactitud/error



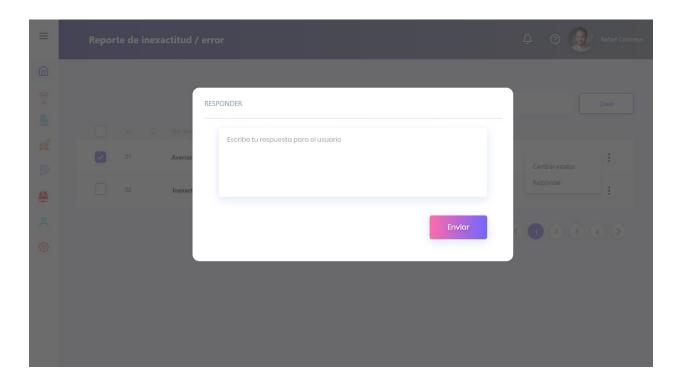
4.6.2.36 Vista de opciones para los reportes de inexactitud/error



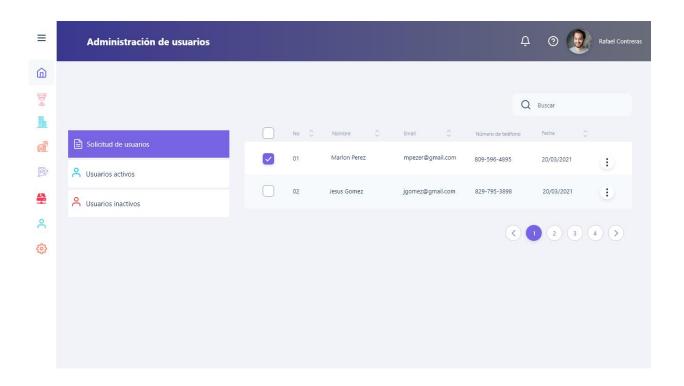
4.6.2.37 Vista para actualizar estatus de los reportes de inexactitud/error



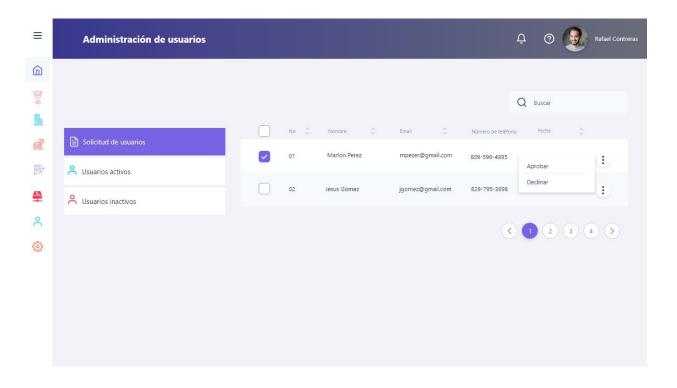
4.6.2.38 Vista para responder los reportes de inexactitud



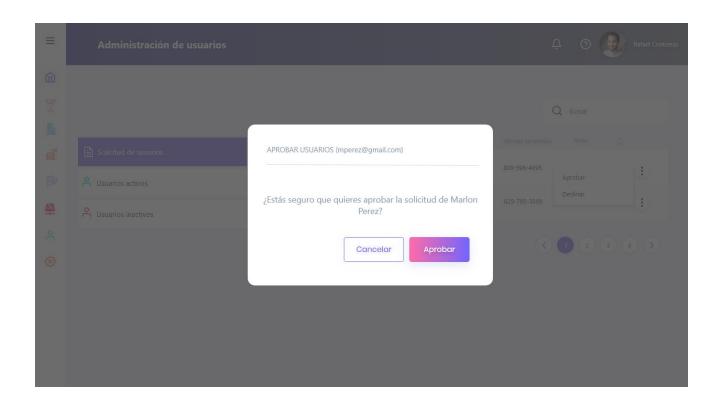
4.6.2.39 Vista administración de usuarios (Solicitudes de usuarios - listado)



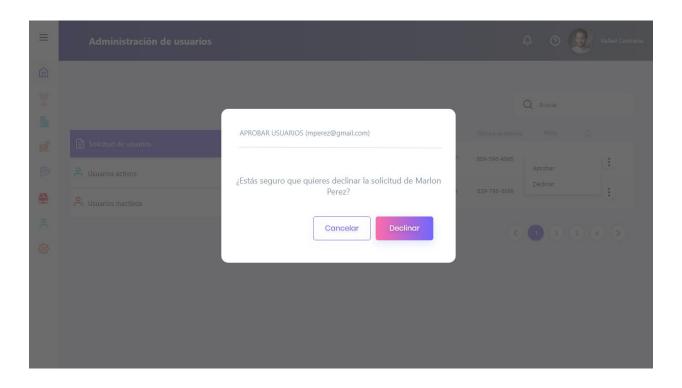
4.6.2.40 Vista administración de usuarios (Solicitudes de usuarios – opciones)



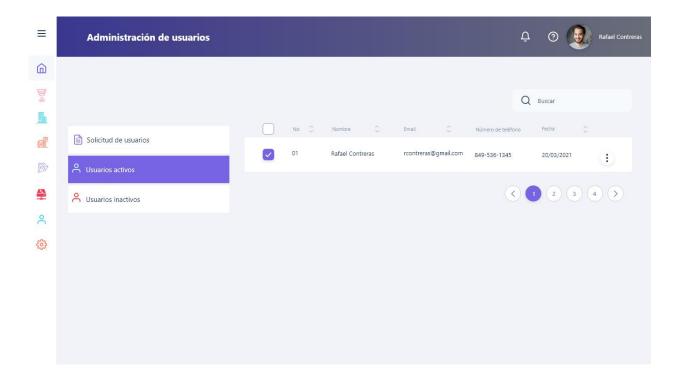
4.6.2.41 Vista administración de usuarios (Solicitudes de usuarios – aprobación)



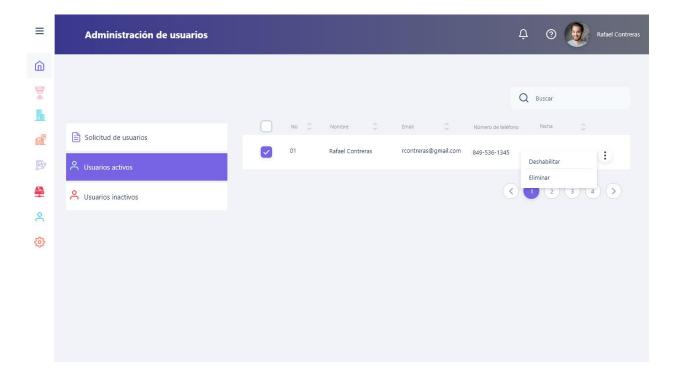
4.6.2.42 Vista administración de usuarios (Solicitudes de usuarios – declinar)



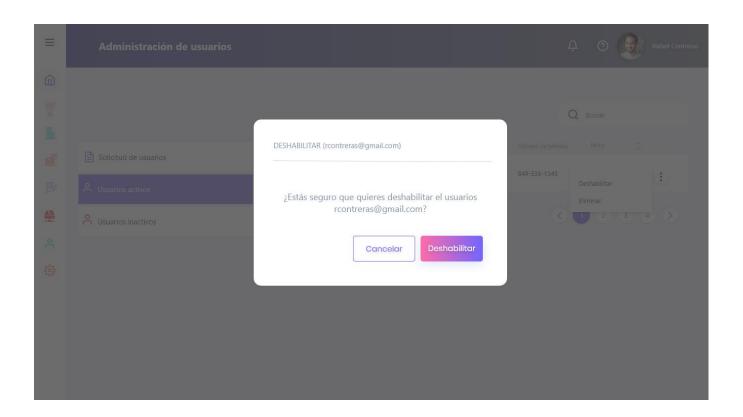
4.6.2.43 Vista administración de usuarios (Usuarios activos – listado)



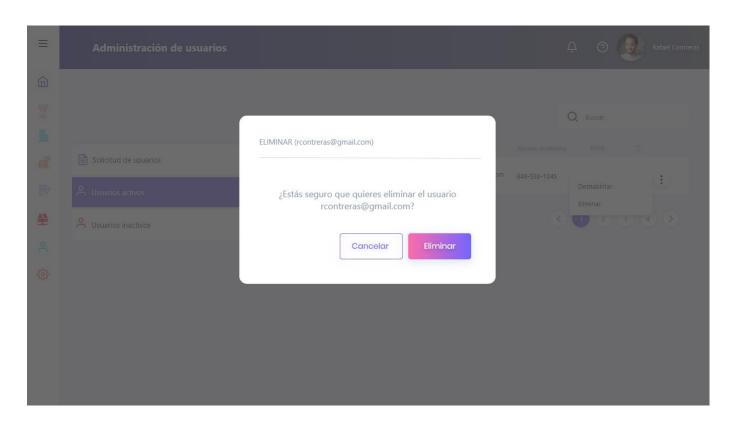
4.6.2.44 Vista administración de usuarios (Usuarios activos – opciones)



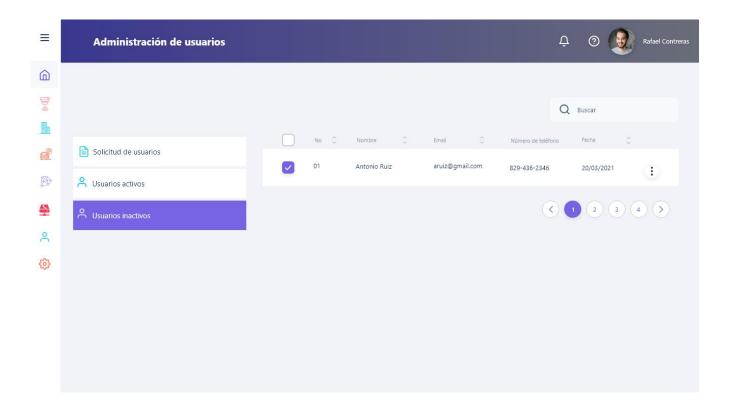
4.6.2.45 Vista administración de usuarios (Usuarios activos – deshabilitar)



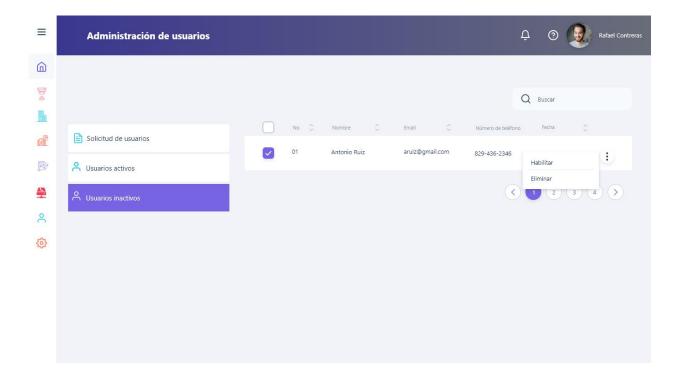
4.6.2.46 Vista administración de usuarios (Usuarios activos – Eliminar)



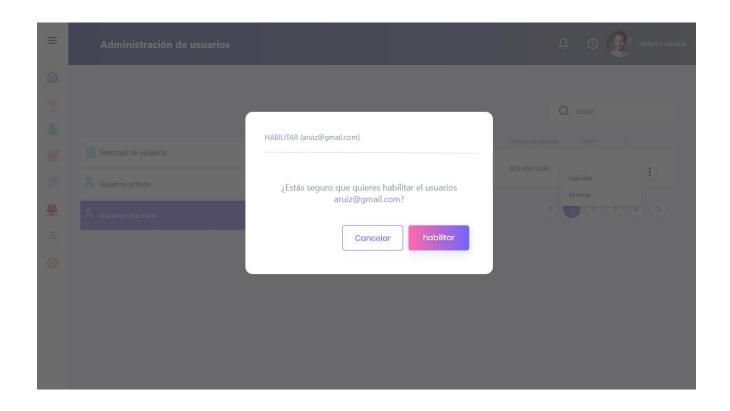
4.6.2.47 Vista administración de usuarios (Usuarios inactivos – Listado)



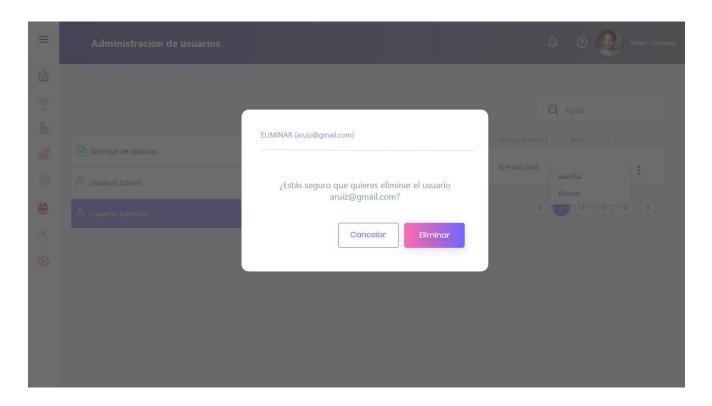
4.6.2.48 Vista administración de usuarios (Usuarios inactivos – opciones)



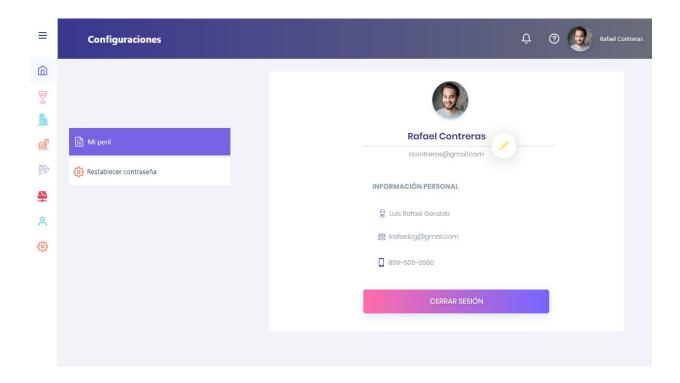
4.6.2.49 Vista administración de usuarios (Usuarios inactivos – habilitar)



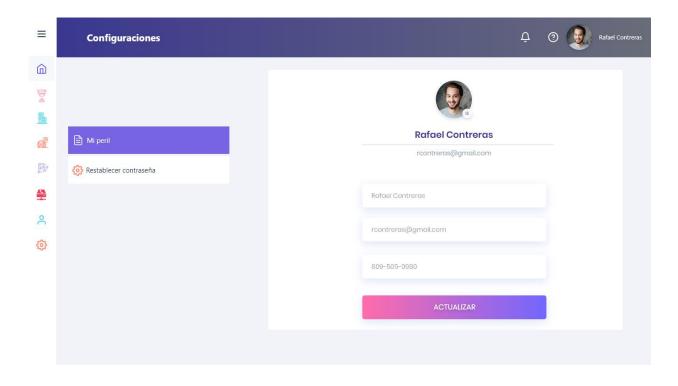
4.6.2.50 Vista administración de usuarios (Usuarios inactivos – Eliminar)



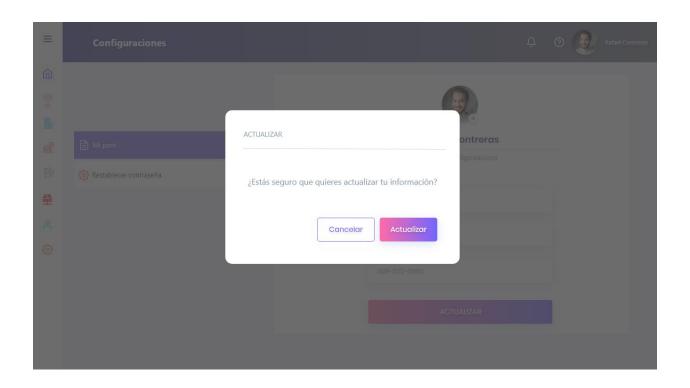
4.6.2.51 Vista de configuración (Perfil - detalle)



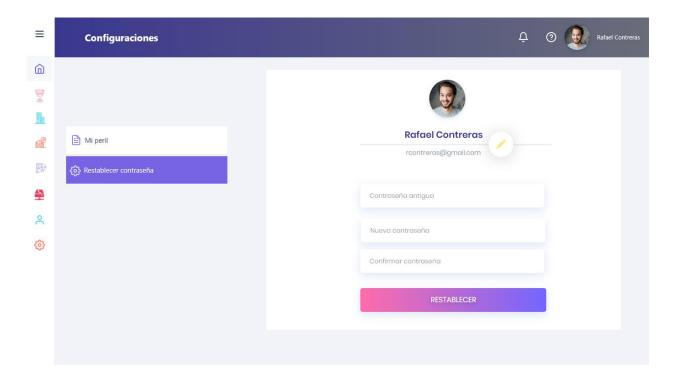
4.6.2.52 Vista de configuración (Perfil - actualización)



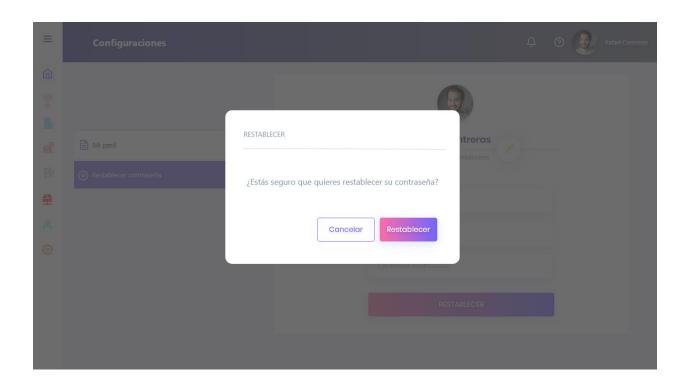
4.6.2.53 Vista de configuración (Perfil – actualización – mensaje de confirmación)



4.6.2.54 Vista de configuración (Perfil – restablecer contraseña)



4.6.2.55 Vista de configuración (Perfil – restablecer contraseña – configuración)



Resumen Capitulo IV

En este capítulo se representaron los diferentes artefactos que componen el sistema desarrollado, utilizando el lenguaje unificado de modelado (UML) con la intención de que todos los colaboradores del proyecto puedan entender los diagramas con facilidad. Dentro de los diagramas realizados se encuentran: Diagrama de secuencia, Diagrama de estados, Diagrama entidad relación y Diagrama de clases

En el mismo ordenen se desarrolló el diagrama de arquitectura tecnológica, su propósito es ayudar a los diseñadores y desarrolladores del sistema a visualizar la estructura general de alto nivel de la aplicación con la finalidad de garantizar que este cumpla con los requerimientos definidos. De igual modo, se definió el modelo entidad relación como herramienta para el modelado de datos, cual facilita la representación de entidades y como se relacionan entre ellas para organizar la estructura de la base de datos de la aplicación "Parqueao" eliminando posibles inconsistencias y redundancias a nivel de datos. También, se confeccionó el diseño de Interfaz de la aplicación móvil y web para tener una línea gráfica y representar los requisitos funcionales de la aplicación de forma visual.

CONCLUSIÓN

El presente trabajo de grado consistió en analizar y diseñar una solución tecnológica para la problemática existente en los edificios de parqueos municipales ubicados en la Zona Colonial, que debido a la mala gestión y falta de información pública produce una administración ineficiente de los edificios de parqueos municipales, dando como resultado entaponamientos que obstruyen las vías públicas impidiendo el acceso rápido a los mismos, agravando más la situación.

Para dar solución a la oportunidad de mejora antes mencionada, se plantea el desarrollo de una aplicación móvil y un sistema administrativo web que utilizando recursos de "Hardware" permita mostrar a los usuarios en tiempo real los estacionamientos disponibles en los edificios de parqueo municipal de la Zona Colonial para fomentar el desarrollo sostenible de Santo Domingo.

Para sustentar la hipótesis junto al análisis de factibilidad técnica, se realizó una encuesta dirigida a las personas que visitan frecuentemente la Zona Colonial y se analizaron sus respuestas para comprobar que la solución propuesta satisface las necesidades de los visitantes, tomando como referencias estas respuestas se concluyó que para el 97.5% de los encuestados es una solución innovadora y de utilidad la realización de una herramienta que les permita conocer en tiempo real la disponibilidad de estacionamientos en los edificios de paqueos municipales.

Bajo esta premisa se puede concluir que la solución sustentada en este trabajo se ajusta a las necesidades del público objetivo definido, mostrando su factibilidad económica e impacto social.

RECOMENDACIONES

Durante el desarrollo e implementación de la aplicación "Parqueao", se recomienda lo siguiente:

- Realizar pruebas de estrés y de penetración en los ambientes de preproducción para observar el comportamiento de la aplicación.
- 2. Realizar campañas promocionales para dar a conocer la aplicación móvil.
- 3. Colocar un código QR en los edificios de parqueos municipales de la Zona Colonial con el enlace directo a las tiendas digitales (Google Play, App Store).
- 4. Los servidores utilizados para hospedar los servicios web deben estar certificados bajo el estándar TLS (Transport Layer Security) para realizar las transferencias de datos cifrados entre los solicitantes y el servidor.
- 5. Realizar entrenamientos para utilizar el sistema administrativo web mostrando las funcionalidades básicas y avanzadas del portal.
- Habilitar otros canales de comunicación para la interacción con los usuarios como redes sociales, buzón de sugerencias y líneas telefónicas.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Álvarez, Y. (3 de Abril de 2017). Zona Colonial: Distintivo de referencia y calidad turística. El Dinero , págs. 1-3.
- 2. Ander-Egg, E. (1996). *Técnicas de Investigación*. Buenos Aires.
- 3. Banco Mundial. (20 de Abril de 2020). *Desarrollo urbano*. Obtenido de Banco Mundial: https://www.bancomundial.org/es/topic/urbandevelopment/overview
- 4. Carvajal R., L. (2019). Metodología de la investigación, curso general y aplicado. Poemia.
- 5. Columna, R. S. (23 de Octubre de 2019). Estacionamientos municipales en Santo Domingo. *acento*, págs. 1-5.
- 6. Diario Libre. (01 de 10 de 2010). ADN construirá dos edificios de parqueos en Z. Colonial y CN.
- 7. Drumond, C. (2021). Scrum. Obtenido de Atlassian: https://www.atlassian.com/es/agile/scrum
- 8. Fuente Propia. (2021).
- 9. IBM. (2021). *IaaS, PaaS y SaaS Modelos de servicio de IBM Cloud*. Obtenido de https://www.ibm.com/es-es/cloud/learn/iaas-paas-saas
- 10. INTRANT. (2021). ¿Quiénes Somos? Obtenido de https://www.intrant.gob.do/movilidad/index.php/sobre-nosotros/quienes-somos
- 11. Ionos. (12 de 09 de 2018). *Brainstorming: qué es y cómo funciona*. Obtenido de https://www.ionos.es/startupguide/productividad/brainstorming-o-lluvia-de-ideas/
- 12. Mena, P., Cuevas, P., Pichardo, Y., & Martinez, Y. (2013). *Normatica Estacionamientos Regulados*. Santo Domingo.
- 13. Ministerio de Turismo. (2020). *Ciudad Colonial de Santo Domingo recibió más de 150 mil visitantes en el 1er trimestre del 2020.* Santo Domingo: Ministerio de Turismo.

- 14. Ministero de Turismo. (2021). *Ciudad Colonial recibe un 10% en incremento de turistas*. Santo Domingo: Ministerio de Turismo.
- 15. Ospina, J. P. (27 de Noviembre de 2018). El desarrollo de ciudades inteligentes es una de las áreas más prometedoras para potenciar el desarrollo sostenible, innovador y competitivo de la región. Obtenido de Banco Interamericano de Desarrollo: https://conexionintal.iadb.org/2018/11/27/267_e_ideas6/
- 16. Pineda, E. B., de Canales, F., & de Alvarado, E. (1994). *Metodología de la investigación*. Organización Panamericana de la Salud.
- 17. R.Babbie, E. (1993). Métodos de Investigación por Encuestas. México: Biblioteca de la Salud.
- 18. Real Academia Española. (2021). *Análisis*. Obtenido de https://www.rae.es/drae2001/an%C3%A1lisis
- 19. Real Academia Española. (2021). *Estacionamiento*. Obtenido de https://dpej.rae.es/lema/estacionamiento
- 20. Real Academia Española. (2021). Gráfico. Obtenido de https://dle.rae.es/gr%C3%A1fico
- 21. Real Academia Española. (2021). Software. Obtenido de https://dle.rae.es/software
- 22. Salkind, N. J. (1999). Métodos de Investigación. México.
- 23. Santana, O. (27 de 08 de 2012). Un lujo, parqueo en "la zona". Diario Libre.
- 24. Tamayo y Tamayo, M. (2002). El proceso de la investigación científica. Limusa Noriega Editores.
- 25. Torres Bardales, C. (1997). *Orientaciones básicas de metodología de la investigación científica.* Lima, Perú.
- 26. UNESCO. (2021). *Ciudad colonial de Santo Domingo* . Obtenido de https://whc.unesco.org/es/list/526

- 27. UNESCO. (2021). *Colonial City of Santo Domingo*. Obtenido de https://whc.unesco.org/en/list/526/
- 28. Villalona, M. (2017). *Programa de Fomento al Turismo Ciudad Colonial*. Santo Domingo: MITUR.

ANEXOS

Anexo 1 – Encuestas



DECANATO DE INGENIERÍA E INFORMÁTICA ESCUELA DE INFORMÁTICA

Encuesta para la automatización de parqueos municipales en la Zona Colonial

Encuesta dirigida a los visitantes de la Zona Colonial para obtener información sobre los métodos de aparcamiento utilizados.

¡Gracias por su colaboración!

Responda a las siguientes preguntas:

- 1. ¿Es usted extranjero?
 - a) Si
 - b) No
- 2. ¿Cuál es su edad?
 - a) Menor a 18
 - b) 18 años a 24 años
 - c) 25 años a 34 años
 - d) 35 años a 44 años
 - e) 45 años a 54 años
 - f) Más de 54
- 3. ¿Con qué frecuencia visita la Zona Colonial?
 - a. Diario
 - b. Semanal
 - c. Mensual

1	A .
α	Anniia
u.	Annua

4.	¿Oué medio	de transp	orte utiliza	para ir a la	zona colonial?
	a Que meuro	uc ti alibe	oi te atiliza	para m a m	Zona Colonia.

- a. Transporte público
- b. Transporte privado

5. ¿Cuánto tiempo tarda en encontrar un parqueo en la zona colonial?

- a. 1-5 minutos
- b. 5-15 minutos
- c. 15-25 minutos
- d. 25-35 minutos
- e. Más de 35 minutos

6. ¿Utiliza los parqueos municipales de la zona colonial?

- a. Si
- b. No

7. ¿Conoce un método para consultar la disponibilidad de los parqueos en la zona colonial?

- a. Si
- b. No

(Si la respuesta a la pregunta anterior fue afirmativa especifique el método utilizado)

- 8. ¿Utilizaría una aplicación que le permita consultar la disponibilidad de parqueos en la zona colonial?
 - a. Si
 - b. No
- 9. ¿Considera innovador el uso de una aplicación móvil para la consulta de los parqueos municipales de la zona colonial?
 - a. Si
 - b. No

Anexo 2 – Entrevistas



DECANATO DE INGENIERÍA E INFORMÁTICA ESCUELA DE INFORMÁTICA

Entrevistas para la automatización de parqueos municipales en la Zona Colonial

Entrevista dirigida a los comerciantes de la Zona Colonial para obtener información sobre los métodos de aparcamiento utilizados.

¡Gracias por su colaboración!

	Datos personales
Nombre:	
Tipo de comercio:	
Nombre del comercio:	

Responda a las siguientes preguntas:

- 1. ¿Para qué tipo de negocio labora usted?
- 2. ¿Cuál es su jornada laboral?
- 3. ¿El negocio cuenta con parqueos privados?
- 4. ¿Con qué frecuencia se llenan esos parqueos?
- 5. ¿En qué horario hay más flujo de clientes en su negocio?
- 6. ¿Utilizan sus clientes los parqueos municipales?
- 7. ¿En qué horario visualiza más taponamientos en la zona?

- 8. ¿Cuánto tiempo dura en cesar los tapones en la zona?
- 9. ¿Qué le preocupa a usted de los parqueos en la Zona Colonial?

Anexo 3 – Anteproyecto



Decanato de Ingeniería e Informática Escuela de Informática

Anteproyecto de Trabajo de Grado para Optar por el Título de Ingeniero de Software / Sistemas de computación

Tema:

"Propuesta de una aplicación móvil para consultar la disponibilidad en los edificios de parqueos municipales de la zona colonial".

Sustentantes:

Luis Rafael Geraldo Contreras / 2016-2223

Marlon Alfredo Ogando Alcántara / 2016-1209

Manuel de Jesús Báez Batista / 2016-1599

Santo Domingo, República Dominicana 5 Noviembre, 2020

ÍNDICE

1. Título del tema	287	
2. Introducción	287	
3. Justificación	288	
4. Delimitación del Tema y Planteamiento del Problema de Investigación		
4.1 Delimitación Espacial	289	
4.2 Delimitación Temporal	289	
4.3 Planteamiento del Problema	289	
5. Objetivos	291	
5.1 Objetivo General	291	
5.2 Objetivos Específicos	291	
6. Marco Teórico	292	
6.1 Marco Teórico Referencial	292	
6.2 Marco Conceptual	294	
7. Hipótesis	296	
8. Diseño Metodológico	297	
8.1 Tipo de Investigación	297	
8.2 Enfoque	297	
8.3 Secuencia	297	
9. Métodos	298	
10. Fuentes de Documentación y Técnicas de Recolección de Información	299	
10.1 Fuente Primaria	299	
10.2 Fuente Secundaria	299	
10.3 Técnicas	299	
10.3.1 Encuesta	299	
10.3.2 Entrevista	299	
11. Tratamiento de la Información		
11.1 Tabulación		
11.2 Gráficas	300	
12. Esquema Preliminar de Contenido del "Trabajo De Grado"		
13. Bibliografía		

Anteproyecto de Trabajo de Grado para Optar por el Título de Ingeniero de Software

1. Título del tema

Propuesta de una aplicación móvil para consultar la disponibilidad en los edificios de parqueos municipales de la zona colonial.

2. Introducción

En la actualidad, la zona colonial es uno de los principales polos turísticos de la República Dominicana, debido a que es el núcleo urbano más antiguo de la ciudad de Santo Domingo, ocasionando un alto flujo de visitas periódicas por las actividades recreativas realizadas y los centros de entretenimiento situados en la zona, lo que provoca un congestionamiento descomunal que dura varias horas; alterando el comportamiento y el estado de ánimo de las personas que transitan diariamente.

Dentro de las principales causas del congestionamiento en la Zona Colonial radica el alto flujo vehicular que transita en busca de parqueos en las zonas aledañas, también los vehículos que se estacionan en las calles, obstruyendo el paso de los otros conductores que transitan por la zona.

Por eso, se pretende presentar una solución para dicha oportunidad de mejora que muestre la disponibilidad en los edificios de parqueos municipales en la zona colonial de forma automatizada,

rindiéndole un reporte en tiempo real a los usuarios de la disponibilidad de dichos parqueos. La solución se basa en la implementación de una aplicación móvil que con la utilización de sensores permita a los usuarios mantenerse informado sobre la disponibilidad de los estacionamientos.

3. Justificación

Nuestra sociedad se orienta hacia la digitalización, en la actualidad gran parte de la población tiene a su alcance la tecnología; ya casi todas las personas disponen de un dispositivo inteligente que sirve como un puente electrónico que los mantiene interconectados con el mundo.

Con la introducción del concepto "Smart City", cual busca crear un sistema complejo e interconectado que aplica las nuevas tecnologías para gestionar el correcto funcionamiento de los sistemas de una ciudad, nuestra propuesta busca solucionar la problemática del congestionamiento de las calles en la Zona Colonial, usando como base los sensores de movimiento que permitan informar la disponibilidad en los edificios de parqueos municipales de la Zona Colonial.

La aplicación ofrece a los usuarios un listado de estacionamientos disponibles en tiempo real, lo cual reducirá el tiempo de búsqueda de los conductores, evitando entaponamientos en la zona y brindándole a los usuarios una herramienta funcional que puedan incluir en su vida cotidiana.

4. Delimitación del Tema y Planteamiento del Problema de Investigación

4.1 Delimitación Espacial

Las investigaciones realizadas para este proyecto toman en consideración los edificios de parqueos municipales de la Zona Colonial de Santo Domingo.

4.2 Delimitación Temporal

Las investigaciones realizadas para este proyecto serán efectuadas durante el periodo Enero-Abril del año 2021.

4.3 Planteamiento del Problema

El desarrollo de la población y la mejoría del estatus económico de la misma ha traído consigo un gran aumento en el número de vehículos que transitan diariamente en la vía pública. Este crecimiento en el parque vehicular de un determinado sector tiene problemáticas inherentes que en algunos casos están estrechamente relacionadas como el congestionamiento de las vías y la escasez de parqueos, siendo esta última de interés para este análisis.

Esta problemática afecta distintos sectores de manera desigual por eso en algunas zonas no es tan urgente la necesidad de encontrar una solución a esta problemática en otras es imperativo hacerlo.

La escasez de parqueos, especialmente en fines de semana, días festivos y horas pico, produce que un gran número de conductores se desplacen en las vías públicas en busca de un lugar para aparcar su vehículo, esto genera malestar para los conductores y a su vez aumenta los entaponamientos. Un factor contribuyente al agravamiento de esta situación es la falta de una solución que permita a los conductores conocer de antemano la disponibilidad y ubicación de parqueos en la zona hacia la cual planean desplazarse.

Partiendo de que actualmente no existe una solución que permita a los conductores acceder a información en tiempo real con el objetivo de reducir la ocurrencia de estos inconvenientes, existe la necesidad de desarrollar una plataforma para satisfacer dicha oportunidad de mejora.

5. Objetivos

5.1 Objetivo General

Diseñar una aplicación móvil para el seguimiento de la disponibilidad en los edificios de parqueos municipales en la Zona Colonial de Santo Domingo.

5.2 Objetivos Específicos

- 1) Analizar la situación actual de los parqueos municipales de la Zona Colonial.
- Evaluar las posibles opciones para mejorar el flujo hacia los edificios de parqueos municipales en la Zona Colonial de Santo Domingo.
- Diseñar una solución tecnológica para la consulta de la disponibilidad en los parqueos municipales en la Zona Colonial.

6. Marco Teórico

6.1 Marco Teórico Referencial

El uso de una aplicación móvil para consultar la disponibilidad en los edificios de parqueos municipales de la Zona Colonial es beneficioso en múltiples aspectos, ya que promueve la creación de un sistema complejo e interconectado que aplica las nuevas tecnologías para gestionar el correcto funcionamiento de los sistemas de una ciudad.

Según Ramon Rodríguez "Ese problema es común en sitios de la capital en los que no aparece la forma de una persona no sólo parquearse sino de dejar su vehículo en un lugar seguro.

Ante esta situación el conductor se ve obligado a estacionarse en cualquier parte, ya sea encima de las aceras, o tomando parte de la misma vía, lo que dificulta el paso al transeúnte y muchas veces el paso vehicular.

Afirman que la disposición de prohibir el parqueo vehicular en la calle Arzobispo Meriño tiene más de un año. Dante Sánchez, uno de los comerciantes, dijo que varios negocios ya han sido cerrados por la problemática y que otros apenas subsisten.

El estacionamiento de vehículos es uno de los principales problemas que ha afectado por años a la emblemática Ciudad Colonial y que ha provocado múltiples quejas del comercio". (Ramón Rodríguez, 2017)

Por igual, según José Antonio Martínez "Los habitantes de la ciudad de Santo Domingo se quejan con razón del caos en que se encuentra el tránsito. Si se obligase a los constructores a edificar más retirado de las calles y construir los estacionamientos necesarios, tanto para residentes como para visitantes, las calles y avenidas no estuvieran repletas, como ahora, de vehículos que no consiguen donde estacionarse, obligando a los conductores a la utilización de las aceras.". (José Antonio Martínez, 2007)

Para los visitantes de la Zona Colonial sería un privilegio contar con una aplicación móvil para consultar la disponibilidad en los edificios de parqueos municipales de la Zona Colonial, la cual le aporte mayor comodidad, trazabilidad y transparencia a la hora de visitar la Zona.

6.2 Marco Conceptual

6.2.1 - Tecnología:

Es el conjunto de saberes que comprende aquellos conocimientos prácticos, o técnicos, de tipo mecánico o industrial, que posibilitan al hombre modificar las condiciones naturales para hacer su vida más útil y placentera (Tecnología Concepto, 2012).

6.2.2 Análisis y diseño de Sistemas:

El análisis y diseño de sistemas se refiere al proceso de examinar la situación con el propósito de manejarla con métodos y procedimiento más adecuados (Senn, 1992)

6.2.3 Aplicación Móvil:

Programa informático destinado a ser ejecutado en teléfonos inteligentes, tabletas u otros dispositivos móviles (Aplicación móvil definición, 2010).

6.2.4 Automóvil:

Que se mueve por sí mismo. Dicho principalmente de los vehículos que pueden ser guiados para marchar por una vía ordinaria sin necesidad de carriles y llevan un motor, generalmente de combustión interna o eléctrico, que los propulsa (Automóviles, 2005)

6.2.5 Sensor:

El término sensor se refiere a un elemento de medición que detecta la magnitud de un parámetro físico y lo cambia por una señal que puede procesar el sistema. (sensores concepto, 2012)

6.2.6 Hardware:

El conjunto de componentes que tienen una naturaleza física y por tanto material para atender las actividades de recogida, procesamiento y comunicación del sistema. (Carmen de Pablos Heredio, Informática y comunicaciones en la empresa, 2010)

6.2.7 Software:

El software es un conjunto de programas, instrucciones y reglas informáticas que permiten ejecutar distintas tareas en una computadora. (RAE, Real Academia Española)

6.2.8 Usabilidad:

Facilidad con que un usuario puede utilizar una herramienta fabricada por otras personas con el fin de alcanzar cierto objetivo. (Pérez, 2010)

6.2.9 Estacionamiento:

Lugar donde puede estacionar un automóvil (estacionamientos, 2002)

6.2.10. Trazabilidad:

Posibilidad de identificar el origen y las diferentes etapas de un proceso de producción y distribución de bienes de consumo. ("Trazabilidad", 2020)

7. Hipótesis

El Análisis y Diseño de una aplicación móvil que con la implementación de sensores permita a los usuarios saber la disponibilidad en los edificios de parqueos municipales en la zona colonial, posibilitará controlar la distribución vehicular en las vías públicas de forma eficiente, reduciendo la congestión en las zonas afectadas, lo cual producirá mayor comodidad, trazabilidad y transparencia para los usuarios que asisten a la Zona Colonial.

8. Diseño Metodológico

8.1 Tipo de Investigación

El tipo de investigación a realizar será descriptiva aplicada ya que se busca plantear una solución a la problemática mediante la compresión de esta.

8.2 Enfoque

Descriptivo: La presente investigación es de carácter descriptivo ya que en ella se plantean los diferentes aspectos que contribuyen a la problemática de los parqueos en la Zona Colonial de Santo Domingo, así como también las características necesarias que debe poseer la solución planteada para dicha problemática.

8.3Secuencia

Se utilizará la secuencia transversal, de esta manera la investigación será realizada dentro de un marco de tiempo establecido, el cual se ha definido para el periodo Enero - Abril del año 2021.

9. Métodos

Los métodos a utilizar en esta investigación son:

- a) Encuesta y cuestionario
- b) Estudio de casos
- c) Entrevistas

10. Fuentes de Documentación y Técnicas de Recolección de Información

10.1 Fuente Primaria

Se utilizarán entrevistas y encuestas para obtener información esencial, que posteriormente será analizada y transformada en conocimiento.

10.2 Fuente Secundaria

Desde la recolección de estadísticas de visitas a la zona colonia, documentación del parque vehicular emitido por La Dirección General de Impuestos Internos, normativas y ejemplos de propuestas similares implementadas en otros países, revisión de los reportes televisivos de congestionamientos en días festivos que enriquezcan el análisis.

10.3 Técnicas

10.3.1 Encuesta

Dirigiéndose de manera central a los visitantes que frecuentan la zona colonial, por lo cual es necesario tomar una muestra significativa para tomar acción en el análisis.

10.3.2 Entrevista

Será dispuesto a los comerciantes de la Zona Colonial que visualizan los entaponamientos en la cotidianidad.

11. Tratamiento de la Información

11.1 Tabulación

Los resultados de las preguntas cerradas obtenidas de la encuesta de la propuesta serán tomados y mediante el método de tabulación se efectuará el análisis determinando, buscando realizarlo de una manera más eficiente.

11.2 Gráficas

Con los datos recopilados, cualitativos y cuantitativos se procederá a la creación de gráficos para la óptima toma de decisiones y la correcta concreción del análisis.

12. Esquema Preliminar de Contenido del "Trabajo De Grado"

AGRADECIMIENTOS

DEDICATORIAS

RESUMEN EJECUTIVO

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

Introducción

- 1.1. Planteamiento del Problema
 - 1.1.1 Situación Problemática
 - 1.1.2 Problema
 - 1.1.3 Objeto
 - 1.1.4 Alcance
- 1.2. Objetivos de la Investigación
 - 1.2.1. Objetivo General
 - 1.2.2. Objetivos Específicos
- 1.3 Antecedentes Históricos de la Zona Colonial
- 1.4 El turismo en la Zona Colonial
- 1.5 Los edificios de parqueos municipales en la Zona Colonial
- 1.6 Los sensores de movimiento como base para la automatización
- 1.7 Ventajas de los sensores de movimiento en los parqueos municipales

Resumen Capítulo I

CAPÍTULO II. ASPECTOS METODOLÓGICOS

Introducción

- 2.1. Diseño Metodológico
 - 2.1.1. Tipo de Investigación

- 2.1.2. Enfoque
- 2.1.3. Secuencia
- 2.2. Métodos de Investigación
 - 2.2.1. Análisis
 - 2.2.2. Observación
- 2.3. Técnicas de Investigación
 - 2.3.1. Encuesta
 - 2.3.2. Entrevista
 - 2.3.3. Revisión de Documentos
- 2.4. Población y Muestra
 - 2.4.1. Población
 - 2.4.2. Muestra
- 2.5. Tratamiento de la Información
 - 2.5.1. Tabulación
 - 2.5.2. Gráficas
- 2.6. Hipótesis

Resumen Capítulo II

CAPÍTULO III. ANÁLISIS DE LA GESTIÓN DE DISPONIBILIDAD DE ESTACIONAMIENTOS EN LOS EDIFICIOS DE PARQUEOS MUNICIPALES DE LA ZONA COLONIAL

Introducción

- 3.1. Debilidades en la gestión de la disponibilidad de estacionamientos en la Zona Colonial
- 3.2. Principales problemas a causa de los entaponamientos en la Zona Colonial
- 3.3. Factores causantes del entaponamiento en la Zona Colonial
- 3.4. Calles con mayor entaponamiento vehicular en la Zona Colonial

- 3.5. Oportunidades de Mejora
- 3.6. Encuesta
 - 3.6.1. Presentación y Análisis de los Resultados
 - 3.6.2. Análisis General
- 3.7. Documento Visión
- 3.8. Documento de Especificación de Requisitos (SRS)
- 3.9. Factibilidad de la Propuesta
 - 3.9.1. Innovación de la Propuesta
 - 3.9.2. Análisis de Factibilidad Técnica
 - 3.9.3. Análisis de Factibilidad Económica
 - 3.9.4. Análisis de Factibilidad Operativa
 - 3.9.5. Beneficios

Resumen Capítulo III

CAPÍTULO IV. DISEÑO DE APLICACIÓN MÓVIL PARA CONSULTAR LA DISPONIBILIDAD EN LOS EDIFICIOS DE PARQUEOS MUNICIPALES DE LA ZONA COLONIAL.

Introducción

- 4.1. Diseño de Alto Nivel
 - 4.1.1. Modelo Conceptual
 - 4.1.2. Listado de Casos de Uso
 - 4.1.3. Modelo de Caso de Uso
 - 4.1.4. Especificación de Casos de Uso
- 4.2. Diseño De Bajo Nivel
 - 4.2.1. Diagrama de Arquitectura
 - 4.2.2. Modelo Entidad-Relación

4.2.3. Diagrama de Clases

4.2.4. Diccionario de Datos

4.3. Diseño de Vistas

Resumen Capítulo IV

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

ENCUESTA

ENTREVISTA

ANTEPROYECTO DE GRADO

13. Bibliografía

- Arecoa.com. 2020. Edificio De Estacionamiento Pondría Fin A Quejas De Visitantes En Ciudad Colonial Noticias De Turismo Arecoa.Com. Recuperado de: https://www.arecoa.com/destinos/2017/06/08/edificio-de-estacionamiento-pondria-fin-a-quejas-de-visitantes-en-ciudad-colonial/
- Real Academia Española. 2020. Diccionario panhispánico del español jurídico. Definición De Aplicación Móvil Diccionario Panhispánico Del Español Jurídico RAE. Recuperado de: https://dpej.rae.es/lema/aplicaci%C3%B3n-m%C3%B3vil
- ASALE, R., 2020. Automóvil | Diccionario De La Lengua Española.«Diccionario de la lengua española» - Edición del Tricentenario: Recuperado de https://dle.rae.es/autom%C3%B3vil
- Mecatrónica LATAM. 2020. Sensores. Recuperado de: https://www.mecatronicalatam.com/es/tutoriales/sensores/
- ASALE, R., 2020. Estacionamiento | Diccionario De La Lengua Española. «Diccionario de la lengua española» - Edición del Tricentenario. Recuperado de: https://dle.rae.es/estacionamiento.
- Diario, L., 2020. Falta De Parqueos Dificulta Tránsito En Zona Colonial. listindiario.com. Recuperado de: https://listindiario.com/la-republica/2008/02/06/47009/falta-de-parqueos-dificulta-transito-en-zona-colonial
- Santana, O., 2020. Un Lujo, Parqueo En "La Zona". www.diariolibre.com. Recuperado de: https://www.diariolibre.com/actualidad/un-lujo-parqueo-en-la-zona-OPDL349474
- José Antonio Martínez 2007. El Grave Problema De Los Estacionamientos | Hoy Digital. Recuperado de: https://hoy.com.do/el-grave-problema-de-los-estacionamientos/