



Decanato de Ingeniería e Informática

Escuela de Informática

Trabajo de Grado

Para optar por el título de Ingeniero de Software

Tema:

Análisis y diseño de un sistema de reportes de incidencias sociales en calles y avenidas del
Distrito Nacional, 2019

Sustentantes:

Br. Juan Ernesto Guzmán Reyes	2014-2727
Br. Patrick Esteban Valenzuela Hernández	2014-1452
Br. Daniel Armandovich Miolan Ponomarenko	2015-0623

Asesor:

Prof. Ing. Delby Acosta

Distrito Nacional, República Dominicana

Marzo, 2019

Los conceptos emitidos en el presente trabajo de investigación son de la exclusiva responsabilidad de quien(es) los sustentan.

**ANÁLISIS Y DISEÑO DE UN SISTEMA DE
REPORTES DE INCIDENCIAS SOCIALES EN
CALLES Y AVENIDAS DEL DISTRITO
NACIONAL, 2019**

DEDICATORIA

- **Dedicatoria No. 1: Juan Ernesto Guzmán Reyes**

A mi madre, Dra. Janet Reyes Andújar, M.A., por ser la mujer más fuerte que conozco, por todos sus logros que ha obtenido con su gran esfuerzo y dedicación al trabajo donde nunca se rindió ni se dió por vencida. Nunca hubiera podido haber logrado todo esto sin ella.

A mi padre, Dr. Ernesto Guzmán Suárez, quién siempre me tiene pendiente en cada momento de mi vida con su apoyo incondicional y me enseñó a ser un buen hombre a través de su ejemplo demostrado.

- **Dedicatoria No. 2: Patrick Esteban Valenzuela Hernández**

Le dedico este trabajo de grado en primer lugar a Dios, por haberme dado la fuerza y la inteligencia necesaria para afrontar esta dura etapa final de la carrera.

A mi madre Pilar Hernández y a mi hermana Karla Valenzuela, por estar ahí en los momentos buenos y en los más difíciles, apoyándome siempre en todas las decisiones que he tomado en la vida.

A mi familia en general, por apoyarme y motivarme a estudiar esta carrera, así como también ayudarme a superar los obstáculos que se me han presentado durante mi vida.

A mis compañeros y a la vez amigos, Juan Guzmán y Daniel Miolan, sustentantes de este trabajo de grado, por ayudarme durante la realización de este proyecto, y por aportar sus conocimientos en cada uno de los ámbitos del mismo.

- **Dedicatoria No. 3: Daniel Armandovich Miolan Ponomarenko**

Le dedico este gran paso en mi vida a mis padres, los cuales siempre me han apoyado en los buenos y malos momentos, a los cuales quiero hacer sentir orgulloso con cada meta que cumpla tanto ya sea a nivel profesional o humano.

AGRADECIMIENTOS

- **Agradecimiento No. 1: Juan Ernesto Guzmán Reyes**

A mis padres, Dra. Janet Reyes Andújar y Dr. Ernesto Guzmán Suárez, por el interminable amor y soporte que me han dado a lo largo de mi vida. Tanto por darme fuerzas para aspirar a alcanzar todas mis metas y a esforzarme a perseguir mis sueños con sus sabios consejos y críticas favorables.

A mis hermanos que merecen mi más sincero corazón y que me impulsan a dar lo mejor de mí cada día.

A todos mis amigos que agradezco inmensamente por haberme mostrado comprensión, cariño y que siempre estuvieron presentes durante mi trayecto universitario, brindándome buenos recuerdos y conocimientos importantes para mi desarrollo profesional.

A mis colegas, Patrick Hernández y Daniel Miolan, por su colaboración, dedicación y apoyo a lo largo de este estudio y especialmente por tener confianza en mí. Así como a nuestro asesor Delby Acosta, el cual estuvo disponible con sus orientaciones cada vez que lo necesitábamos.

Muchas gracias a todos por estar siempre ahí para mí! Este trabajo de grado es solo el comienzo de mi trayecto profesional.

- **Agradecimiento No. 2: Patrick Esteban Valenzuela Hernández**

Primeramente, quiero agradecer a Dios por darme la dicha de poder estudiar la carrera de Ingeniería de Software, y darme la oportunidad de cumplir mis sueños, tanto en el ámbito profesional como en la vida.

A mi madre Pilar Hernández y a mi hermana Karla Valenzuela, por darme el cariño y el apoyo desde que tengo uso de razón.

Agradezco también a mis profesores de carrera, por aportarme sus conocimientos y experiencia en cada materia, con el fin de prepararme para el futuro laboral.

- **Agradecimiento No. 3: Daniel Armandovich Miolan Ponomarenko**

Antes que todo debo agradecerle a la Universidad APEC por esta gran oportunidad en mi vida, la cual me ayudara en mi desarrollo como profesional, también debo agradecerle a nuestro asesor de trabajo de grado Delby Acosta por su colaboración y consejos para asegurar la mayor calidad posible en nuestro trabajo.

Le agradezco a mis padres, amigos y compañeros Juan Guzmán y Patrick Valenzuela por todo el apoyo y aportes en todo mi desarrollo como un profesional.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTOS	7
ÍNDICE DE CONTENIDO	10
ÍNDICE DE FIGURAS	17
ÍNDICE DE TABLAS	22
RESUMEN EJECUTIVO	25
INTRODUCCIÓN	26
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES Y METODOLÓGICOS DE LA INVESTIGACIÓN	30
Introducción del capítulo	30
Justificación de la investigación	30
Planteamiento del problema	31
Objetivos	33
Objetivo general	33
Objetivos específicos	33
Diseño metodológico	34
Tipo de investigación	34
Método de investigación	35
Técnicas de investigación	36
Aportes de la investigación	36
Aportes teóricos	37
Aportes prácticos	37
Hipótesis	37
Variables	37
Definición y operación de variables	39
Conclusión del capítulo	40
CAPÍTULO II: DIAGNÓSTICO DE ACCIDENTES E INCIDENTES SOCIALES MÁS COMUNES EN EL DISTRITO NACIONAL	42
Introducción al capítulo	42
Seguridad vial	42
Definición de accidentes e incidentes sociales	49
Tipos de accidentes y sus principales causas	50
Accidentes de tránsito	50

Accidentes de tránsito leves	54
Accidentes de tránsito graves	55
Tipos de incidentes sociales y sus principales causas	58
Obstáculos presentes	58
Construcciones	59
Mal estado de las vías	60
Falta de tapa de alcantarilla	69
Falta de iluminación	70
Falta de señales de tránsito	70
Semáforo dañado	71
Rutas inundadas	71
Incendios	72
Fases de los accidentes de tránsito	73
Fase de captación	74
Fase de manejo	75
Fase de conflicto	76
Organismos gubernamentales de incidentes sociales	77
Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones	77
Policía Nacional	78
Sistema Nacional de Atención a Emergencias y Seguridad 9-1-1	79
Dirección General de Seguridad de Tránsito y Transporte Terrestre	81
Defensa Civil de la República Dominicana	82
Ayuntamiento del Distrito Nacional	84
Cruz Roja Dominicana	84
Instituto Nacional de Tránsito y Transporte Terrestre	85
Cuerpo de Bomberos de Santo Domingo	86
Corporación del Acueducto y Alcantarillado de Santo Domingo	86
Oficina de Ingenieros Supervisores de Obras del Estado	87
Problemática de solución de los incidentes sociales actuales en el Distrito Nacional	88
Análisis del levantamiento de información de los incidentes sociales	89
Panorama de los incidentes sociales actuales en el Distrito Nacional	90
Análisis del resultado del estudio de los ciudadanos encuestados	95
Análisis del resultado del estudio de las autoridades entrevistadas	106
Conclusión del capítulo	109
CAPÍTULO III: TECNOLOGÍAS Y CONCEPTOS TÉCNICOS CON RESPECTO A LA SOLUCIÓN	112
Introducción del capítulo	112
Sistemas de información	113

Tipos de sistemas de información	114
Sistemas de procesamiento de transacciones	114
Sistemas de control de procesos de negocio	115
Sistemas de colaboración empresarial	116
Sistemas de información de gestión	117
Sistemas de apoyo a la toma de decisiones	117
Sistemas de información ejecutiva	119
Sistemas de información geográfica	120
Sistemas de monitorización	124
Sistemas de control	126
Dashboard	127
Dashboard estratégico	128
Dashboard operacional	130
Dashboard analítico	131
Computación en la nube	132
Modelos de entregas de servicios	135
Software como Servicio (SaaS)	136
Plataforma como Servicio (PaaS)	136
Infraestructura como Servicio (IaaS)	137
Modelos de despliegue en la nube	137
Nube pública	138
Nube privada	139
Nube híbrida	139
Servicios web y estándares	139
Simple Object Access Protocol (SOAP)	139
Extensible Markup Language (XML)	140
Web Services Description Language (WSDL)	140
Universal Description, Discovery and Integration (UDDI)	141
Representational State Transfer (REST)	142
IDE, librerías, SDK y frameworks	142
Interfaz de programación de aplicaciones	143
Metadatos	143
Ubicación	144
Trayecto	144
Aplicativo Waze	144
APIs de Waze	145
Integración con otros servicios de terceros	146
Visibilidad	146
Cookies	147

Políticas de uso y privacidad	148
Seguridad de la información	149
Service Level Agreement (SLA)	150
Open Web Application Security Project (OWASP)	151
XML External Entities (XEE)	152
Autenticación	152
Inyecciones	153
Vulnerabilidades de acceso	154
Deserialización de datos	154
Control de monitoreo y logs	155
Protocolos de comunicación	156
Protocolo de Transferencia de Hipertexto (HTTP)	157
Protocolo de Transferencia de Hipertexto Seguro (HTTPS)	158
Protocolo de Control de Transmisión (TCP)	158
Servicios de telecomunicación	160
Internet	161
Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM)	161
General Packet Radio Service (GPRS)	162
Acceso Múltiple por División de Código (CDMA)	163
Herramientas de seguridad	163
Antivirus	163
Firewall	164
VPN	165
Bases de datos	166
Dato e información	166
Tablas, filas y columnas	167
Relaciones entre tablas	168
Llave primaria y llave foránea	169
Normalización	170
Lenguaje de consultas SQL	171
Sistemas de administración de bases de datos	172
Vistas	173
Procedimientos almacenados	174
ORM	175
Tipos de bases de datos	176
Minería de datos	176
Copias de seguridad	177
Etapas del desarrollo de software	178
Ciclo de vida del desarrollo de software	178

Metodología DevOps	179
Metodologías de desarrollo de software	181
Modelos del desarrollo de software	181
Lenguaje unificado de modelado	191
Tecnologías requeridas para el sistema	192
Tecnologías para la base de datos	193
Tecnologías para el desarrollo del aplicativo	193
Tecnologías para el servidor web	202
Tecnologías para el control de versiones	203
Tecnologías para las pruebas de software	204
Tecnologías para el diseño del sistema	206
Tecnologías de distribución del sistema	207
Tecnologías para el manejo del proyecto	209
Conclusión del capítulo	212
CAPÍTULO IV: MODELO DE NEGOCIOS Y ANÁLISIS FINANCIERO	215
Introducción del capítulo	215
Modelo de negocio	216
Diagrama de proceso de negocio	217
Análisis PESTEL	218
Análisis FODA	219
Estudio de factibilidad	223
Factibilidad técnica	223
Factibilidad operativa	225
Factibilidad legal	225
Normas ISO	225
Normas de seguridad	227
No. 53-07 contra Crímenes y Delitos de Alta Tecnología	227
General Data Protection Regulation (GDPR)	227
Licencias de uso	228
Factibilidad económica	228
Propuesta de valor	229
Plan de gestión de costos	230
Costos de licencias	231
Costos de recursos humanos	232
Presupuesto	235
Rentabilidad del proyecto	235
Conclusión del capítulo	241
CAPÍTULO V: ANÁLISIS Y DISEÑO DEL PROYECTO	243

Introducción del capítulo	243
Acta constitutiva del proyecto	243
Detalles del proyecto	244
Propósito y justificación del proyecto	244
Descripción y entregables del proyecto	245
Misión, visión y valores	245
Premisas, restricciones, riesgos y finalidad	246
Estándares aplicables	247
Estructura de descomposición del trabajo	248
Cronograma de hitos	249
Resumen del presupuesto	250
Lista de los interesados	250
Actores del sistema	251
Análisis de los requisitos	252
Requerimientos funcionales	252
Requerimientos no funcionales	253
Requerimientos de seguridad	253
Requerimientos de usabilidad	254
Requerimientos de fiabilidad	255
Requerimientos de disponibilidad	255
Requerimientos de mantenibilidad	255
Requerimientos de portabilidad	256
Requerimientos de rendimiento	256
Requerimientos de entorno	256
Requerimientos de software	257
Requerimientos de hardware	258
Diseño arquitectónico de la base de datos	259
Diagrama entidad-relación	260
Diccionario de datos	261
Estructura de base de datos de los organismos gubernamentales	282
Diseño arquitectónico del sistema	284
Diagramas estructurales	285
Diagrama de dominio	285
Diagrama de clases	286
Diagrama de componentes	287
Diagrama de paquetes	288
Diagramas de comportamiento	290
Diagramas de actividades	290
Diagramas de casos de uso	296

Diagramas de interacción	344
Diagramas de estados	344
Diagramas de secuencias	348
Diagramas de colaboración	355
Plan de pruebas de funcionalidades	362
Pruebas de caja negra	362
Pruebas de caja blanca	364
Diseño de las interfaces gráficas	365
Vista web	365
Vista móvil	372
Documentación y manuales de usos	383
Conclusión del capítulo	384
CONCLUSIÓN	385
RECOMENDACIONES	387
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	388
GLOSARIO	393
ANEXOS	396
Anexo A: Anteproyecto	396
HIPÓTESIS	410
Anexo B: Encuesta del proyecto	418

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Campaña social “Salvemos Vidas” sobre la seguridad vial.	18
Figura 2: Campaña social “Así No... Tienes que Manejarte Mejor” sobre la seguridad vial.	18
Figura 3: Campaña social “Pacto por la Vida” sobre la seguridad vial.	19
Figura 4: Campaña social “Conduce por la Vida” sobre la seguridad vial.	19
Figura 5: Campaña social “Conduce por la Vida” sobre la seguridad vial.	20
Figura 6: Campaña social “Elige Llegar Bien” sobre la seguridad vial.	20
Figura 7: Campaña social “Elige Llegar Bien” sobre la seguridad vial.	21
Figura 8: Manejo temerario por el conductor del carro blanco.	25
Figura 9: Camión volcado en la Autopista Juan Pablo II hacia Autopista Las Américas.	26
Figura 10: Patana deja caer su carga en la Ave. 27 de Febrero con Av. Isabel Aguiar.	30
Figura 11: Arreglo de la Av. Hípica, Villa Eloisa.	31
Figura 12: Bache en la calle Manuel Corripio García, esquina Ave. 27 de Febrero.	32
Figura 13: Bache en la calle Santo Tomás de Aquino.	32
Figura 14: Bache en la calle Julio Ortega Frier con Independencia.	32
Figura 15: Mal estado de la Ave. Alma Mater esquina Ave. Simón Bolívar.	33
Figura 16: Fisura por fatigación en la Calle 38, Cristo Rey.	34
Figura 17: Fisura en bloque en la Calle 38, Cristo Rey.	34
Figura 18: Grietas de borde en la Calle 38, Cristo Rey.	35
Figura 19: Fisuras transversales y longitudinales en la Calle 38, Cristo Rey.	35
Figura 20: Fisuras reflejadas en la Calle 38, Cristo Rey.	36
Figura 21: Parches deteriorados en la Calle 38, Cristo Rey.	37
Figura 22: Baches en el elevado Ave. Independencia 12.	37
Figura 23: Ahuellamiento en una ruta asfáltica.	38
Figura 24: Ilustración de la evolución de un ahuellamiento.	39
Figura 25: Ondulaciones en el pavimento.	39
Figura 26: Descenso de berma en una carretera.	40
Figura 27: Ausencia de una tapa de alcantarilla en la Ave. José Contreras.	41
Figura 28: Ciudad de Santo Domingo inundada por las lluvias.	42
Figura 29: Incendio en Polyplas debido a una explosión.	43

Figura 30: Circular emitida por el lamentable evento ocurrido.	44
Figura 31: Logo oficial de la entidad gubernamental MOPC.	47
Figura 32: Logo oficial de la entidad gubernamental Policía Nacional.	48
Figura 33: Logo oficial de la entidad gubernamental 9-1-1.	50
Figura 34: Logo oficial de la entidad gubernamental DIGESETT.	51
Figura 35: Logo oficial de la entidad gubernamental Defensa Civil.	52
Figura 36: Logo oficial de la entidad gubernamental ADN.	54
Figura 37: Logo oficial de la entidad gubernamental Cruz Roja Dominicana.	54
Figura 38: Logo oficial de la entidad gubernamental INTRANT.	55
Figura 39: Logo oficial de la entidad gubernamental Cuerpo de Bomberos.	55
Figura 40: Logo oficial de la entidad gubernamental CAASD.	56
Figura 41: Logo oficial de la entidad gubernamental OISOE.	56
Figura 42: Datos estadísticos del panorama de los accidentes.	60
Figura 43: Porcentajes del sexo de los encuestados.	65
Figura 44: Porcentajes del rango de edades de los encuestados.	66
Figura 45: Porcentajes de los residentes en Distrito Nacional.	67
Figura 46: Porcentajes de la consideración de utilidad del sistema.	68
Figura 47: Porcentajes de la disposición para utilizar Waze.	69
Figura 48: Porcentajes de los encuestados que permiten acceso a sus reportes por Waze.	70
Figura 49: Porcentajes de los incidentes sociales que han presenciado los encuestados.	72
Figura 50: Porcentajes del nivel de frecuencia de los incidentes sociales.	74
Figura 51: Mapa de John Snow de Londres, epidemia de cólera en el 1854.	91
Figura 52: Flujo de datos de un sistema de monitoreo.	92
Figura 53: Dashboard analítico.	97
Figura 54: Dashboard operacional.	98
Figura 55: Dashboard analítico.	100
Figura 56: Modelos de entrega de servicios de la computación en la nube.	103
Figura 57: Ejemplos de visibilidad de la marca Waze en interfaces de usuario.	114
Figura 58: Petición HTTP de cliente a servidor.	123
Figura 59: Conexión TCP.	125
Figura 60: Red móvil.	128
Figura 61: Firewall.	130
Figura 62: Ejemplo de una tabla con sus columnas y filas.	133

Figura 63: Concepto de un sistema gestor de base de datos.	138
Figura 64: Concepto de una vista con tres tablas de base de datos.	140
Figura 65: Fases de la metodología DevOps.	145
Figura 66: Flujo del modelo de cascada.	147
Figura 67: Flujo del modelo de cascada.	148
Figura 68: Gráfica sobre el flujo de las actividades en cada fase del modelo RUP.	149
Figura 69: Flujo de las actividades del modelo V.	151
Figura 70: Flujo de las actividades del modelo incremental.	152
Figura 71: Flujo de las actividades del modelo ágil.	153
Figura 72: Fases que componen el modelo SCRUM.	154
Figura 73: Arquitectura de .NET Framework, .NET Core y Xamarin.	158
Figura 74: Arquitectura de los frameworks .NET y .NET Core.	159
Figura 75: Logo oficial de ReactJS y TypeScript.	161
Figura 76: Arquitectura de Xamarin.	162
Figura 77: Logo oficial de Microsoft Azure.	165
Figura 78: Compatibilidad de equipos de Azure.	166
Figura 79: Logo oficial de SoapUI.	167
Figura 80: Logo oficial de Selenium.	167
Figura 81: Logo oficial de JMeter.	168
Figura 82: Uso de Trello para el desarrollo de este trabajo de grado.	172
Figura 83: Uso de Google Drive para la colaboración en este trabajo de investigación.	173
Figura 84: Conceptualización del proceso de negocio.	178
Figura 85: Descomposición del trabajo para este proyecto.	208
Figura 86: Cronograma de hitos.	209
Figura 87: Conceptualización del diseño de la arquitectura de la base de datos del sistema.	219
Figura 88: Diagrama entidad-relación del sistema.	220
Figura 89: Conceptualización de base de datos de los organismos gubernamentales.	242
Figura 90: Conceptualización de la arquitectura del sistema.	243
Figura 91: Diagrama de dominio con sus relaciones de clases del sistema.	244
Figura 92: Diagrama general de clases del sistema.	245
Figura 93: Diagrama de componentes del sistema.	246
Figura 94: Diagrama de paquetes del sistema.	248
Figura 95: Diagrama de actividad del módulo Autenticación.	250

Figura 96: Diagrama de actividad del módulo Crear Caso.	251
Figura 97: Diagrama de actividad del módulo Buscar.	252
Figura 98: Diagrama de actividad del módulo Modificar.	253
Figura 99: Diagrama de actividad del módulo Borrar.	254
Figura 100: Diagrama caso de uso general del sistema.	256
Figura 101: Diagrama del caso de uso específico del módulo Gestión de Usuario.	257
Figura 102: Diagrama de caso de uso específico del módulo Gestión de Institución.	260
Figura 103: Diagrama de caso de uso específico del módulo Ver Incidente.	263
Figura 104: Diagrama de caso de uso específico del módulo Gestión de Caso.	266
Figura 105: Diagrama de caso de uso específico del módulo Gestión del Tipo de Caso.	269
Figura 106: Diagrama de caso de uso específico del módulo Gestión de Prioridad de Caso.	271
Figura 107: Diagrama de caso de uso específico del módulo Gestión de Mensaje.	274
Figura 108: Diagrama de caso de uso específico del módulo Gestión de Reporte.	277
Figura 109: Diagrama de caso de uso específico del módulo Ver Estadísticas.	280
Figura 110: Diagrama de caso de uso específico del módulo Ver Notificación.	282
Figura 111: Diagrama de caso de uso específico del módulo Ver Mapa.	284
Figura 112: Diagrama de caso de uso específico del módulo Ver Logs.	286
Figura 113: Diagrama de caso de uso específico del módulo Autenticación.	288
Figura 114: Diagrama de caso de uso específico del módulo Restablecer Clave.	291
Figura 115: Diagrama de caso de uso específico del módulo Recolección de Datos.	294
Figura 116: Diagrama de estado del módulo Autenticación.	297
Figura 117: Diagrama de estado del módulo Crear Usuario.	297
Figura 118: Diagrama de estado del módulo Crear Caso.	298
Figura 119: Diagrama de estado del módulo Modificar.	298
Figura 120: Diagrama de estado del módulo Borrar.	299
Figura 121: Diagrama de estado del módulo Generar Estadísticas.	300
Figura 122: Diagrama de secuencia del módulo Autenticación.	301
Figura 123: Diagrama de secuencia del módulo Crear Usuario.	302
Figura 124: Diagrama de secuencia del módulo Crear Caso.	303
Figura 125: Diagrama de secuencia del módulo Buscar.	304
Figura 126: Diagrama de secuencia del módulo Modificar.	305
Figura 127: Diagrama de secuencia del módulo Autenticación.	306
Figura 128: Diagrama de colaboración del módulo Autenticación.	308

Figura 129: Diagrama de colaboración del módulo Autenticación.	309
Figura 130: Diagrama de colaboración del módulo Crear Caso.	310
Figura 131: Diagrama de colaboración del módulo Buscar.	311
Figura 132: Diagrama de colaboración del módulo Modificar.	312
Figura 133: Diagrama de colaboración del módulo Borrar.	313
Figura 134: Pantalla principal con datos en tiempo real.	318
Figura 135: Pantalla de los incidentes y casos.	318
Figura 136: Pantalla del perfil de la autoridad seleccionada.	319
Figura 137: Pantalla de mensajes entre las autoridades.	320
Figura 138: Pantalla de las estadísticas sobre los incidentes sociales.	321
Figura 139: Pantalla de los lugares de los hechos.	322
Figura 140: Pantalla de las instituciones gubernamentales registradas en el sistema.	323
Figura 141: Pantalla de inicio de sesión para las autoridades o empleados.	324
Figura 142: Pantalla pop-up emergente del perfil de usuario.	325
Figura 143: Pantalla pop-up emergente del menú.	326
Figura 144: Pantalla pop-up emergente de notificaciones.	327
Figura 145: Pantalla principal.	328
Figura 146: Continuación de la pantalla principal.	329
Figura 147: Continuación de la pantalla principal.	330
Figura 148: Continuación de la pantalla principal.	331
Figura 149: Pantalla de los incidentes reportados.	332
Figura 150: Pantalla de los detalles del incidentes.	333
Figura 151: Pantalla de los contactos de autoridades.	334

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Detalles de la variable dependiente.	10
Tabla 2: Detalles de las variables de la hipótesis.	11
Tabla 3: Autoridades con sus correspondientes tipos de incidentes sociales.	59
Tabla 4: Muestra que las distancias que requieren las velocidades para frenar.	61
Tabla 5: Muertes por accidente de tránsito según el tipo de accidente.	62
Tabla 6: Porcentajes del sexo de los encuestados.	64
Tabla 7: Porcentajes del rango de edades de los encuestados.	66
Tabla 8: Porcentajes de los residentes en Distrito Nacional.	67
Tabla 9: Porcentajes de la consideración de utilidad del sistema.	68
Tabla 10: Porcentajes de la disposición para utilizar Waze.	69
Tabla 11: Porcentajes de los encuestados que permiten acceso a sus reportes por Waze.	70
Tabla 12: Porcentajes del nivel de frecuencia de los incidentes sociales.	73
Tabla 13: Respuestas de las autoridades sobre la pregunta No. 1.	75
Tabla 14: Respuestas de las autoridades sobre la pregunta No. 2.	76
Tabla 15: Respuestas de las autoridades sobre la pregunta No. 3.	76
Tabla 16: Respuestas de las autoridades sobre la pregunta No. 4.	77
Tabla 17: Respuestas de las autoridades sobre la pregunta No. 5.	77
Tabla 18: Comparación de una llave primaria con una llave foránea.	136
Tabla 19: Factores del análisis PESTEL de este proyecto.	179
Tabla 20: Tabla de costos anuales por licenciamiento.	191
Tabla 21: Tabla de los gastos en salarios mensuales.	193
Tabla 22: Tabla de los costos operativos.	194
Tabla 23: Tabla de los costos anuales en total del proyecto.	195
Tabla 24: Tabla de los planes que ofrecerá el proyecto.	196
Tabla 25: Tabla del tipo de plan adecuado para los clientes del proyecto.	197
Tabla 26: Tabla de ganancias totales anuales del proyecto.	198
Tabla 27: Tabla de ingresos totales por año del proyecto.	199
Tabla 28: Tabla de los insumos del proyecto.	200
Tabla 29: Datos del proyecto.	204

Tabla 30: Misión, visión y valores del proyecto.	205
Tabla 31: Premisas, restricciones, riesgos y finalidad del sistema.	206
Tabla 32: Estándares aplicables al proyecto.	207
Tabla 33: Resumen del presupuesto para el proyecto.	210
Tabla 34: Listado de partes interesadas del proyecto con sus indicadores.	211
Tabla 35: Permisos y restricciones de los roles de autoridad.	211
Tabla 36: Requerimientos de software.	217
Tabla 37: Requerimientos de hardware.	218
Tabla 38: Diccionario de datos de la tabla Autoridad.	223
Tabla 39: Diccionario de datos de la tabla Institucion.	224
Tabla 40: Diccionario de datos de la tabla Rol.	225
Tabla 41: Diccionario de datos de la tabla Log.	226
Tabla 42: Diccionario de datos de la tabla Evento.	227
Tabla 43: Diccionario de datos de la tabla AutoridadEstado.	228
Tabla 44: Diccionario de datos de la tabla Mensaje.	229
Tabla 45: Diccionario de datos de la tabla Caso.	230
Tabla 46: Diccionario de datos de la tabla CasoEstado.	231
Tabla 47: Diccionario de datos de la tabla Sancion.	232
Tabla 48: Diccionario de datos de la tabla CasoPrioridad.	233
Tabla 49: Diccionario de datos de la tabla CasoTipo.	234
Tabla 50: Diccionario de datos de la tabla Incidente.	235
Tabla 51: Diccionario de datos de la tabla VotoWaze.	236
Tabla 52: Diccionario de datos de la tabla UbicacionWaze.	237
Tabla 53: Diccionario de datos de la tabla DireccionWaze.	238
Tabla 54: Diccionario de datos de la tabla ReporteWaze.	239
Tabla 55: Diccionario de datos de la tabla UsuarioWaze.	240
Tabla 56: Flujo del caso de uso específico del módulo Gestión de Usuario.	259
Tabla 57: Flujo del caso de uso específico del módulo Ver Incidente.	265
Tabla 58: Flujo del caso de uso específico del módulo Gestión de Caso.	268
Tabla 59: Flujo del caso de uso específico del módulo Gestión del Tipo de Caso.	271
Tabla 60: Flujo del caso de uso específico del módulo Gestión de Prioridad de Caso.	273
Tabla 61: Flujo del caso de uso específico del módulo Gestión de Mensaje.	276
Tabla 62: Flujo del caso de uso específico del módulo Gestión de Reporte.	279

Tabla 63: Flujo del caso de uso específico del módulo Ver Estadísticas.	281
Tabla 64: Flujo del caso de uso específico del módulo Ver Notificación.	283
Tabla 65: Flujo del caso de uso específico del módulo Ver Mapa.	286
Tabla 66: Flujo del caso de uso específico del módulo Ver Logs.	288
Tabla 67: Flujo del caso de uso específico del módulo Autenticación.	290
Tabla 68: Flujo del caso de uso específico del módulo Restablecer Clave.	294
Tabla 69: Flujo del caso de uso específico del módulo Recolección de Datos.	296
Tabla 70: Ejemplo de caso de prueba para el escenario de autenticación.	315
Tabla 71: Ejemplo de caso de prueba para el escenario de visualizar y verificar los datos mostrados en el dashboard.	315

RESUMEN EJECUTIVO

Este proyecto consiste en la elaboración de un dashboard que presente en tiempo todos los incidentes sociales que hayan sido reportados por los usuarios ubicados en el Distrito Nacional, mediante la conocida aplicación Waze. De igual forma, en caso de un accidente con prioridad grave, las autoridades cercanas serían notificadas a través de la aplicación. Las autoridades podrán crear un caso o ticket basado en el incidente social reportado por el usuario de Waze, con el fin solucionar el problema surgido con todos los detalles necesarios y que las autoridades estén al tanto del proceso del caso creado.

El principal objetivo del proyecto es ayudar a comunicar los reportes de accidentes e incidentes sociales de los usuarios de Waze a las instituciones públicas correspondiente, de manera fácil y rápida. Asimismo, puede ser de gran ventaja la integración de este proyecto con el Sistema 3-1-1¹, la cual carece de una tecnología para comunicar los reportes de la ciudadanía hacia las entidades gubernamentales.

¹ Instituto gubernamental que permite al ciudadano realizar una denuncia, queja o una reclamación marcando por teléfono al 311.

INTRODUCCIÓN

Hoy en día, la irrupción de nuevas tecnologías de la información en la vida cotidiana ha revolucionado las formas de comunicación, transporte e incluso la manera de predecir el clima, entre otras, lo que conlleva a un deseo insaciable por parte de los individuos de obtener información en tiempo real lo más precisa posible acerca del ambiente que los rodea, cada vez con mayor rapidez y en cualquier lugar. Si se presta atención al entorno ciudadano del Distrito Nacional, diariamente suceden numerosos percances que atentan contra la seguridad de los civiles, los cuales la mayoría de las veces no se reportan con antelación, desembocando en un malestar general de la población contra las autoridades metropolitanas.

Todo gobierno debe asegurar la seguridad vial en su país, sin embargo la República Dominicana está llevando la posición número dos en las muertes en las avenidas y carreteras de todo el globo² desde el año 2017. Debido a la falta de iniciativas o medidas adecuadas es muy evidente que es necesario iniciar propuestas con el fin de solucionar o apaciguar estos incidentes. En consecuencia, Urbant es una propuesta que tiene la finalidad de mejorar la solución de los problemas presentados en la red vial del Distrito Nacional, ya sean:

- Atascos o tapones.
- Accidentes leves o graves.
- Daños o incidentes en las calles, avenidas y carreteras públicas: obstáculos presentes, construcciones, mal estado de las vías, falta de iluminación, falta de señales de tránsito,

² Según el artículo "Republica Dominicana es el segundo país con mayor tasa de muerte por accidentes de tránsito" del Listín Diario, 2017.

semáforo dañado, ausencia de tapas de alcantarillas, deficiencia en la recogida de basura y rutas inundadas.

- Pedir ayuda en caso de alguna emergencia.

Todos estos reportes de incidentes sociales serán tomados de la plataforma Waze con el uso de sus APIs y nuestras APIs wrapper a desarrollar, con el fin de ser analizadas y presentadas en un dashboard para cada institución pública a que corresponda el incidente reportado para que ellos tomen la acción debida.

Este trabajo de grado está constituido por cinco capítulos, donde el primero está destinado a la presentación de los aspectos generales y metodológicos de la investigación, dígase, la justificación de la investigación realizada, el planteamiento del problemas, así como también los objetivos que se aspiran a lograr, el diseño metodológico, los aportes de la investigación, además de la hipótesis.

En el capítulo II, se aborda el diagnóstico de los accidentes e incidencias sociales más comunes en el Distrito Nacional, así como también se clasifican los tipos de accidentes, exponiendo las diferentes causas de los mismos.

En el capítulo III, se presenta de las tecnologías empleadas en el desarrollo de la solución y los conceptos básicos pertenecientes al ámbito tecnológico, que se estarán mencionando a lo largo de este trabajo. Además, se definen los modelos de entrega y despliegue de servicios en la nube, así como también el tipo de base de datos del aplicativo.

En el capítulo IV, se establece el modelo de negocio del proyecto, así como también un análisis de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas del mismo, detallando además, el presupuesto del proyecto y los costos del mismo, reflejados a través de un análisis financiero.

En último término, tenemos el capítulo V, este se enfoca en la documentación referente al sistema, incluyendo un análisis y diseño, a través de diversos tipos de diagramas UML, la elicitación de los requisitos funcionales y no funcionales, la arquitectura del aplicativo, además del acta constitutiva del proyecto.

CAPÍTULO I

ASPECTOS GENERALES Y METODOLÓGICOS DE LA INVESTIGACIÓN

1. CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES Y METODOLÓGICOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Introducción del capítulo

En este primer capítulo se explica cuál es el problema actual sobre las resoluciones de los incidentes sociales en el Distrito Nacional. En ese sentido, se detalla que con el uso de la tecnología se puede resolver este problema, desde el levantamiento de los reportes hasta la resolución de los problemas por parte de los organismos gubernamentales.

Asimismo, se presentan los objetivos específicos, también se detallan cuáles metodologías se utilizaron para el desarrollo de este trabajo de investigación, y los aportes tanto teóricos como prácticos. Estos temas son necesarios para que el lector adquiriera los conocimientos que se emprenderán a lo largo de este trabajo de grado.

1.2. Justificación de la investigación

Los embotellamientos, vehículos averiados, accidentes de tránsito, el deterioro de las carreteras entre otros incidentes son muy frecuentes todos los días en el Distrito Nacional. Las respuestas a estos tipos de acontecimientos son mínimas o nulas, debido a que no son reportados en ningún momento o lo son de forma muy tardía, causando que las condiciones para una fácil contingencia se dificulten seriamente. La falta de herramientas tecnológicas para mejorar la comunicación entre los ciudadanos y las instituciones gubernamentales para notificar estos incidentes a tiempo es muy evidente.

Justo por estos motivos, el uso de la tecnología es de gran importancia para facilitar la comunicación de estos incidentes y por ello el análisis y diseño de un sistema de reportería es necesario para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos del Distrito Nacional.

Esta investigación nos permitirá analizar y diseñar un sistema de reportería, el cual se podrá mantener una comunicación y récord en tiempo real sobre todos los incidentes que ocurren en las calles y avenidas del Distrito Nacional con las autoridades correspondientes. El sistema al contar con la participación de los ciudadanos, los cuales serán capaces de reportar inmediatamente los incidentes y las instituciones a cargo serán notificadas para tomar las mejores medidas para la solución de los mismos. Toda la información que se logre recopilar nos ayudará a determinar los índices de incidencias de cualquier tipo en las diferentes carreteras y avenidas del Distrito Nacional.

Apoyamos esta investigación en el alto número de incidentes que suceden en las calles y avenidas del Distrito Nacional que no son reportados a tiempo, los cuales causan estrés e inseguridad a la ciudadanía sobre la calidad de vida en la ciudad. La investigación tiene como propósito proponer una solución y mejora a estos tipos de acontecimientos con el apoyo de la tecnología.

1.3. Planteamiento del problema

República Dominicana es el segundo país con mayor tasa de muerte causados por accidentes de tránsito, representando un 41% de fallecimientos en el mismo³. Aunque los

³ Diario Libre. (2018). *10 datos de estadísticas sobre el tránsito en República Dominicana.*

números de estas cifras son alarmantes y no se toman las medidas adecuadas para reducir estos incidentes peligrosos. A pesar de que estos accidentes derivan de diferentes orígenes tales como el alcohol o imprudencia de los conductores, partiendo de los informes de la Dirección General de Tránsito Terrestre (DGTT), se muestra que una entre el gran número de causas de estos incidentes es la mala condición en las que se encuentran las carreteras y avenidas. (Diario Libre, 2018).

Las grietas o agujeros, así como la falta de tapas de alcantarillado en las vías de tránsito terrestre, han sido un problema constante en el país. Lamentablemente los únicos momentos en los que son reportados es cuando estos incidentes llegan a un estado de gran severidad. La falta de comunicación entre los ciudadanos y las instituciones gubernamentales responsables para corregir estos problemas es muy evidente, por lo que esperar que estas adversidades se conviertan en escándalos públicos para tomar medidas sobre ellos es la peor medida que se pueda tomar. Se debe destacar que las consecuencias de permitir los deterioros de las carreteras y avenidas puede ser desde accidentes a contribuir en los embotellamientos de tránsito, así como pérdidas económicas.

Los deterioros de las vías de tránsito terrestre son solo una parte de los incidentes que los ciudadanos viven en ellas, no podemos omitir los embotellamientos causados por vehículos averiados, construcciones u obstáculos, los cuales el tiempo de respuesta para solucionar este problema suelen ser bastante amplios debido la falta de medidas de contingencia adecuadas.

Con todas estas situaciones descritas, es sencillo comprender que un sistema de reportería sería de gran valor para lograr una respuesta ágil a estos incidentes, en el cual el uso

de la tecnología como Waze sería aprovechada para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos del Distrito Nacional.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Elaborar una propuesta de análisis y diseño de un aplicativo que permita a las instituciones gubernamentales⁴ visualizar en un dashboard en tiempo real todos los accidentes e incidentes sociales⁵ reportados por los usuarios localizados en el Distrito Nacional a través de Waze para velar por la seguridad vial, en el año 2019.

1.4.2. Objetivos específicos

1. Diagnosticar las principales causas de las incidencias sociales en el Distrito Nacional.
2. Informar a las organizaciones correspondientes sobre los accidentes e incidentes, para que estas puedan intervenir en el proceso y tomen acciones pertinentes ante los hechos.
3. Definir una aplicación multiplataforma con una interfaz de fácil usabilidad que presente satisfactoriamente los reportes de incidentes sociales sin demora alguna.

⁴ Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, Policía Nacional, Sistema Nacional de Atención a Emergencias y Seguridad 9-1-1, Dirección General de Seguridad de Tránsito y Transporte Terrestre; en la República Dominicana, D.N.

⁵ Estas incidencias sociales pueden ser atascos (tapones), daños o incidentes en las calles, avenidas y carreteras (obstáculos presentes, construcciones, mal estado de las vías, falta de iluminación, falta de señales de tránsito, semáforo dañado, rutas inundadas), y pedir ayuda en caso de alguna emergencia.

4. Diseñar una integración con las APIs⁶ de la plataforma Waze para nuestra aplicación.
5. Establecer un mecanismo de notificación por mensajería móvil a las autoridades cercanas sobre los incidentes de mayor prioridad.
6. Seleccionar mecanismos de seguridad que permitan la fiabilidad entre las integraciones de las aplicaciones.
7. Delimitar la arquitectura necesaria para un sistema de monitoreo en tiempo real sobre los incidentes sociales que ocurran en el Distrito Nacional.
8. Elaborar una guía que permita a los usuarios tener las informaciones necesarias para el manejo adecuado de la aplicación.

1.5. Diseño metodológico

1.5.1. Tipo de investigación

Para llevar a cabo este proyecto, se utilizó la investigación exploratoria, con el propósito de obtener las informaciones básicas y necesarias para planificar nuestro dashboard de reportes de incidentes sociales. A través de esta, determinamos las variables de la hipótesis sobre lo que está sucediendo en la actualidad para poder lograr una resolución.

⁶ Interfaz de Programación de Aplicación.

Del mismo modo, se empleó la investigación descriptiva, ya que este tipo de estudio nos proporciona un análisis del tema con estadísticas detalladas que nos ayudó a indicar los factores importantes de la problemática.

También, se implementó la investigación explicativa para proporcionar la causa y efecto de nuestra propuesta, ya que se analizó todas las preguntas y respuestas obtenidas de las encuestas por parte de los ciudadanos y autoridades para obtener de manera detallada los resultados finales.

1.5.2. Método de investigación

Este trabajo se desarrolló haciendo uso del método inductivo-deductivo. Con el método inductivo se observó todos los indicativos y luego se extrajo un resultado final sobre la problemática, el porqué esto ocurre y cuál es el impedimento de poder lograrlo satisfactoriamente. Esta metodología se empleó porque se basa en la observación científica, que nos ayudó a conocer la realidad de los procesos observados durante la investigación y poder medir los indicadores de productividad y de calidad, referentes a los reportes de incidencias sociales parte de los usuarios. También, con el apoyo del método dialéctico, se observó los fenómenos que ocurren en la sociedad y en la estructura económica utilizada para resolver los reportes de incidentes sociales.

Además, se abordó el método deductivo, ya que permite el uso del análisis y síntesis para desglosar las ideas y conceptos generales en fracciones más pequeñas y poder lograr una

mejor comprensión del caso para crear una propuesta en base al desenlace actual. Todo esto se documentó para luego ser estudiado minuciosamente en el capítulo siguiente⁷.

1.5.3. Técnicas de investigación

En esta investigación se realizaron encuestas a los ciudadanos, tanto conductores como peatones, al igual que a las autoridades de las mismas entidades gubernamentales que velan por la seguridad de las vías públicas, con el fin de obtener información acerca de los principales incidentes sociales en el Distrito Nacional. Esta técnica nos ayudó a organizar y clasificar los indicadores recopilados para revelar las relaciones, demanda, propiedades y tendencias del proceso sobre la resolución de los incidentes sociales.

Asimismo, con esta técnica de estudio se logró medir o evaluar estadísticamente a los usuarios de las vías públicas que están dispuestos a reportar los percances que ocurren a través de la conocida aplicación Waze.

1.6. Aportes de la investigación

La elaboración de esta investigación exhibió la situación actual sobre la resolución de los incidentes sociales que ocurren en el Distrito Nacional, asimismo una propuesta de solución para los organismos gubernamentales tomen acción a las incidencias reportadas por los usuarios.

⁷ Capítulo II. Diagnóstico de accidentes e incidentes sociales más comunes en el Distrito Nacional.

1.6.1. Aportes teóricos

Entre los aportes teóricos de este trabajo se encuentra un diagnóstico de el problema, los recursos y materiales adecuados para la resolución del problema, datos recolectados por parte de los usuarios sobre experiencias de resolución de los incidentes reportados por ellos mismos, citas de otros autores asociados con el tema y definiciones propias del autor.

1.6.2. Aportes prácticos

Entre los aportes prácticos de este trabajo de investigación se encuentra el análisis y diseño de la propuesta del sistema, en cual engloba casos de usos de los módulos del sistema, diagramas de alto nivel de la arquitectura del sistema como diagrama entidad-relación, diagrama de clase, diagrama de actividad, diagrama de secuencia, diagramas de colaboración y los diagramas de estados; asimismo la fuente de datos destinado al sistema y la estructura de los organismos gubernamentales.

1.7. Hipótesis

1.7.1. Variables

- Variable independiente X = Sistema de reportes de incidencias sociales en calles y avenidas.
- Variable dependiente Y = Obtención de incidencias sociales.

1. El desarrollo de un sistema de reportes de incidencias sociales en calles y avenidas ayuda a las instituciones localizar los problemas y poder resolverlos.
2. El desarrollo de un sistema de reportes de incidencias sociales en calles y avenidas incrementa el grado de satisfacción de los usuarios, ya que sus reportes serán escalados a las instituciones correspondientes.

En la siguiente tabla se muestra detalles de la variable dependiente que se conecta con las dos hipótesis mencionadas, con sus dimensiones y los indicadores usados en esta investigación:

Variable dependiente	Dimensiones	Indicadores
“Obtención de incidencias sociales.”	Económico	- Ventas de licencias del sistema.
	Calidad	- Tiempo de evaluación. - Grado de satisfacción de los usuarios.
	Procesos	- Grado de satisfacción del personal involucrado.

Tabla 1: Detalles de la variable dependiente.

Fuente: Elaboración propia.

1.7.2. Definición y operación de variables

Hipótesis	Variables	Definición Conceptual	Indicadores de Éxito	Instrumentos
“El desarrollo de un sistema de reportes de incidencias sociales en calles y avenidas ayuda a las instituciones localizar los problemas y poder resolverlos.”	- El desarrollo de un sistema.	- Ciclo de vida del software.	- Cronograma de actividades.	- Plan de línea de tiempo del proyecto.
	- Ayudar a las instituciones localizar los problemas.	- Determinar incidentes reportados para las instituciones correspondientes.	- Reducción de tiempo para ubicar incidentes.	- Reportes de usuarios
	- Y poder resolverlos.	- Solución a los incidentes.	- Problemas resueltos. - Descongestionamiento vial.	- Reportes de usuarios. - Trabajo hombre.
“El desarrollo de un sistema de reportes de incidencias sociales en calles y avenidas incrementa el grado de satisfacción de los usuarios ya que sus reportes serán escalados a las instituciones correspondientes.”	- Sistema de reportes de incidencias sociales.	- Solución para ver incidentes de calles y avenidas.	- Procesos estandarizados.	- Encuestas.
	- Incrementar el grado de satisfacción de los usuarios ya que sus reportes serán escalados a las instituciones correspondientes.	- Comunicar incidentes a los organismos.	- No desalentar el deterioro de los problemas.	- Reportes de concurrencia.

Tabla 2: Detalles de las variables de la hipótesis.

Fuente: Elaboración propia.

1.8. Conclusión del capítulo

Luego de haber abordado el planteamiento del problema sobre el levantamiento y las resoluciones de incidentes sociales en el Distrito Nacional, se manifestaron los objetivos específicos de este trabajo de grado. Entre estos objetivos se presenta realizar una diagnosticación sobre las principales causas de los incidentes sociales en el Distrito Nacional.

Como solución a este problema, se delimita un sistema de monitoreo en tiempo real sobre los incidentes sociales que ocurren en el Distrito Nacional, permitiendo emitir a las organizaciones correspondientes los reportes realizados en el aplicativo Waze por parte de los ciudadanos, para que estas instituciones puedan intervenir en el proceso y tomen acciones pertinentes ante los hechos, ya sean accidentes o incidentes.

CAPÍTULO II

DIAGNÓSTICO DE ACCIDENTES E INCIDENCIAS SOCIALES MÁS COMUNES EN EL DISTRITO NACIONAL

2. CAPÍTULO II: DIAGNÓSTICO DE ACCIDENTES E INCIDENTES SOCIALES MÁS COMUNES EN EL DISTRITO NACIONAL

2.1. Introducción al capítulo

En este capítulo se presentan los datos analíticos recogidos por fuentes secundarias y por los ciudadanos como base para poder diagnosticar las principales causas de los problemas en las vías públicas del Distrito Nacional. Estos datos fueron recogidos utilizando las metodologías de investigación planteadas en el capítulo anterior. Gracias a estos datos estadísticos, el lector podrá tener un panorama sobre los accidentes e incidentes que ocurren actualmente en la República Dominicana.

Para elaborar nuestra investigación, se hizo uso de las encuestas a los civiles para obtener información acerca de los principales incidentes sociales en el Distrito Nacional. Estas preguntas sirvieron para obtener datos relevantes y experiencias reales sobre las resoluciones que brindan los institutos gubernamentales. Estos estudios serán mostrados en escritos, tablas y gráficas para fácil comprensión de lo obtenido.

2.2. Seguridad vial

La seguridad vial es muy importante para todos los usuarios de la carretera. Cada año, cientos de personas resultan heridas en accidentes de tráfico en la República Dominicana. (Oficina Nacional de Estadísticas, 2018).

La República Dominicana contiene más de 18,954 kilómetros de red vial⁸. En ese sentido, las autopistas tienen mayor impacto en la crisis de seguridad vial. Se reconoce que la mayoría de accidentes fatales ocurren en las autopistas. Con relación del total, las autopistas poseen un 10% de la red vial. La red vial nacional se divide en avenidas, autopistas, calles, callejones, carreteras, peatonales, prolongaciones, marginales y respaldos; estas redes van desde los municipios hasta las provincias y se califican como vías primarias, secundarias y terciarias.

Las normas de tráfico están destinadas a disminuir el riesgo de accidentes. Mejorar la seguridad vial implica lidiar con problemas relacionados con los usuarios de la carretera, el entorno del tráfico y el estado de los vehículos.

Como los empleadores de cargas pesadas también son responsables de la seguridad vial, deben de ser entrenados con las siguientes políticas de manejo para el trabajo:

- Capacitación para los usuarios de la carretera, dígame: el manejo seguro, primeros auxilios, carga de vehículos, cómo informar accidentes, etc.
- Vehículos apropiados y seguros con dispositivos de seguridad apropiados.
- Aclaración de responsabilidades por el mantenimiento de vehículos y dispositivos de seguridad.
- Reglas que prohíben las conversaciones telefónicas mientras se conduce.
- Reglas que prohíben conducir bajo la influencia del alcohol.

⁸ Según la Oficina Nacional de Estadísticas (ONE).

- Horarios suficientemente sueltos para una conducción segura y flexibilidad de tiempo de trabajo.
- Reglas para tomar descansos mientras se viaja en la carretera.
- Un proceso para recopilar y manejar informes de accidentes, informes de fallas y avisos de seguridad de la carretera.

Las estimaciones revelan que más de la mitad de todos los accidentes son de tráfico, es decir, accidentes mientras los automóviles se desplazan o conducen por las vías. La seguridad vial significa seguridad para todos los usuarios de la carretera. Los riesgos de accidentes en la carretera, tanto en la conducción relacionada con el trabajo como en el tiempo libre, implican riesgos para el conductor y los pasajeros en la carretera. La seguridad vial en general se puede aumentar a través de tres canales principales: usuarios de la vía, el entorno del tráfico y la condición de los vehículos en las carreteras.

Oscar Almánzar, el presidente de la Federación Nacional de Motoconchistas (FENAMOTO), realizó un llamado a sus conductores sobre las recomendaciones para mejorar la seguridad vial del país. En este llamado pidió a que los conductores tengan siempre puesto el casco protector, actuar con moderación en las vías, y respetar las leyes de tránsito. Asimismo, expresó que los conductores de motores que cumplen con las normas de tránsito y tienen sus papeles al día, pues no deberían de preocuparse en que retengan sus motocicletas. Este anuncio hacía los motoristas sobre precauciones al desplazarse por las vías es debido a que la mayoría de víctimas involucrados en accidentes de tránsito son los motoconchistas. También, estos conductores pueden participar en los programas de seguridad vial, ofrecidos por la Escuela Nacional de Educación Vial (ENEVIAL). Con respecto a este plan, es muy

importante ya que se integra y se consolida con el proyecto de el Plan Estratégico Nacional de Seguridad Vial de la República Dominicana.

Todavía más, la Comisión Presidencial para la Seguridad Vial reveló la propuesta de el Plan Estratégico Nacional, donde el presidente Danilo Medina tomó los informes del proyecto sobre el mejoramiento de la seguridad vial para el período 2017 al 2020. Con respecto a este plan, se plantea educar a los estudiantes de escuelas, colegios, universidades y formación de conductores sobre la seguridad vial. También, se destaca el mejoramiento de la infraestructura vial, circulación de vehículos con más seguridad y la simplificación del proceso de pago de multas. Además, se planteó optimizar la asistencia y rehabilitación de las víctimas de accidentes automovilísticos.

Incluso, el organismo de transporte terrestre se está esforzando por implementar el Plan Estratégico Nacional de Seguridad Vial de la República Dominicana, con el objetivo de reducir un 30% de las víctimas en los accidentes automovilísticos del período actual al año 2020⁹.

⁹ Según la Procuraduría General de la República, 2018.



Figura 1: Campaña social “Salvemos Vidas” sobre la seguridad vial. Letrero ubicado en el Parque Iberoamericano, Ave. Alma Mater.

Fuente: Ministerio Público, 2019.



Figura 2: Campaña social “Así No... Tienes que Manejarte Mejor” sobre la seguridad vial.

Fuente: Procuraduría General de la República, 2016.



Figura 3: Campaña social “Pacto por la Vida” sobre la seguridad vial.

Fuente: Procuraduría General de la República, 2019.



Figura 4: Campaña social “Conduce por la Vida” sobre la seguridad vial.

Fuente: Procuraduría General de la República, 2018.



Figura 5: Campaña social "Conduce por la Vida" sobre la seguridad vial.

Fuente: Procuraduría General de la República, 2018.



Figura 6: Campaña social "Elige Llegar Bien" sobre la seguridad vial.

Fuente: Procuraduría General de la República, 2017.



Figura 7: Campaña social “Elige Llegar Bien” sobre la seguridad vial.

Fuente: Procuraduría General de la República, 2017.

Estas campañas sociales indican una iniciativa por parte de los organismos gubernamentales de la República Dominicana para lograr que los ciudadanos adquieran conciencia y precauciones, con el fin de evitar accidentes y salvar muchas vidas.

2.3. Definición de accidentes e incidentes sociales

Un accidente se refiere a un evento inesperado, inevitable, no diseñado y no planificado que sucede rápidamente. Las consecuencias pueden ser negativas, como causar lesiones leves o graves y hasta pérdidas.

En otro sentido, un incidente es también un evento que ocurre de manera inmediata e imprevista, en el cual no se producen pérdidas o daño alguno.

La diferencia entre un accidente e incidente es que un accidente ocasiona alguna lesión o daño a una persona o animal o objeto; mientras que un incidente no produce daño alguno ni pérdidas.

2.4. Tipos de accidentes y sus principales causas

2.4.1. Accidentes de tránsito

Los accidentes de tráfico son eventos no deseados que conducen a lesiones, o la muerte del conductor o una víctima. Más de la mitad de las muertes en carretera involucran a personas dentro de vehículos motorizados; el resto son peatones, ciclistas o motociclistas.

El error humano es a menudo visto como la causa de accidentes de tráfico. Si bien es posible que no sea posible evitar que las personas cometan errores, estos errores no tienen por qué resultar fatales.

Las autoridades exigen que todos los ocupantes de un vehículo motorizado tengan puestos los cinturones de seguridad. Los conductores de autobuses también deben informar a los pasajeros el uso de cinturones de seguridad.

2.4.1.1. Entorno de tráfico

El mal estado de las vías y el clima puede ser un factor involucrado en los accidentes de tráfico. Los cambios en las condiciones climáticas pueden alterar la superficie de la carretera, lo que puede aumentar el riesgo de deslizamiento.

2.4.1.2. Visibilidad

La visibilidad inadecuada es otro factor de riesgo en la red vía. Esto puede suceder por el clima, la oscuridad, las ventanas del vehículo cubiertas o rotas, la falta de luces o espejos. Al igual que la falta de iluminación en el entorno del tránsito. Exigir a los ciclistas a usar ropa reflectante aumenta su visibilidad, lo que aumenta su seguridad vial.

2.4.1.3. Salud de los conductores

Los conductores profesionales de camiones están expuestos a una sesión de manejo prolongada, estos corren el riesgo de desarrollar trastornos musculoesqueléticos del cuello, los hombros y la espalda. También están expuestos a las vibraciones producidas por el camión. La vibración de todo el cuerpo durante un tiempo prolongado son problemas que aumentan el riesgo de desarrollar trastornos musculoesqueléticos. Debido a esto, se sugiere que los conductores de camiones aseguren de que la cabina sea apropiada y esté adecuadamente diseñada.

Por supuesto, otro problema es la exposición al polvo de la carretera y los vapores de diesel, una mezcla cancerígena. Los conductores del transporte público son víctimas de este caso.

2.4.1.4. Dispositivos y aspectos de seguridad

La condición del vehículo tiene un papel muy importante. Los dueños de vehículos deben de inspeccionar que el vehículo tenga el aceite en buen estado, sistema de frenos, aire de las gomas, que esté equipado con dispositivos de seguridad de bolsas de aire, cinturones de seguridad, control electrónico de estabilidad, sistemas de soporte de carril, alertas de velocidad, sistemas de faros adaptativos, y entre otros más... Mantener vehículos seguros es crucial para la seguridad vial. Para los ciclistas y motoconchistas, se le exigen el uso de un casco para reducir el riesgo de lesiones en la cabeza.

2.4.1.5. Carga adecuada

Muchos productos y bienes son transportados en carreteras. Para evitar accidentes causados por el desplazamiento de materiales pesados, es esencial fijar la carga de tal manera que no se desprenda, incluso en situaciones de frenada repentina. El peso de la carga no debe exceder la capacidad del vehículo.

2.4.1.6. Violencia



Figura 8: Manejo temerario por el conductor del carro blanco en la Ave. Jiménez Moya Casi esquina Rómulo Betancourt.

Fuente: Elaboración propia.

La imprudencia del conductor es una de las principales causas del surgimiento de un accidente de tráfico como se puede apreciar en la figura 8 en la que el conductor chocó el lateral del carro gris por haberlo rebasado sin tener la precaución necesaria.

El manejo temerario es un problema sociocultural que se vive a diario en la República Dominicana y para resolver esto se puede tardar años. La Escuela Nacional de Formación Vial trata de educar a los conductores con los valores necesarios para evitar un manejo desaprensivo en el país.

2.4.2. Accidentes de tránsito leves

Estos tipos de accidentes son aquellos que ocurren pero solo afectan al conductor del vehículo y sus pasajeros de una manera leve, en los cuales se pueden destacar los siguientes:

2.4.2.1. Despiste

Esta acción sucede cuando el vehículo desocupa la red vial señalada para transitar. El despiste puede suceder como consecuencia de otro accidente.

2.4.2.2. Volcamiento



Figura 9: Camión volcado en la Autopista Juan Pablo II hacia Autopista Las Américas.

Fuente: Red social DIGESETT, 2018.

Consiste cuando el vehículo se reclina con las ruedas de un lado, la cual hace que el vehículo gire en el sentido transversal. Otro nombre que recibe este tipo de accidente es tonel.

2.4.2.3. Volteo

Sucede cuando el vehículo gira en sentido longitudinal, haciendo que caiga sobre el techo y sin ningún apoyo.

2.4.2.4. Caída

Este tipo de accidente ocurre cuando un vehículo o motocicleta pierde el control equilibrio, haciendo que se derrumbe fuera de la red vial.

2.4.2.5. Salto

Sucede cuando el vehículo pierde de manera momentánea el contacto de las ruedas con la superficie.

2.4.2.6. Raspado

Consiste cuando cualquier parte del automóvil hace un contacto violento con algún objeto.

2.4.3. Accidentes de tránsito graves

Los accidentes graves son aquellos que colocan en peligro al conductor, los pasajeros así tanto como a terceros ya sean peatones, otro vehículo o alguna infraestructura, estos

también pueden ser causados por objetos inesperados en las carreteras, lo que puede desencadenar una serie de incidentes desafortunados, algunos de estos accidentes son los siguientes:

2.4.3.1. Choque frontal

El choque frontal sucede cuando dos automóviles se encuentran en estado de movimiento y ambos coinciden en la misma línea recta y el mismo eje frontal del auto, provocando un choque automovilístico.

2.4.3.2. Choque lateral

El choque lateral sucede cuando un vehículo choca contra otro vehículo que se encuentra frente a este. Las causas de este tipo de accidente puede ser debido a una desaceleración inesperada del primer vehículo o cuando el próximo vehículo acelera más rápido que el automóvil que se encuentre frente a este. Como consecuencia, pueden haber lesiones tanto como para el conductor o a los pasajeros del automóvil de mayor impacto que el automóvil colisionado. El latigazo cervical es una lesión en colisiones por impacto trasero, incluso cuando el accidente ocurre a velocidades moderadas.

Por lo general, se considera que el conductor del vehículo que se encuentra en la parte trasera del otro vehículo suele ser el culpable ya que no se encuentra dentro de la distancia de frenado correspondiente, estaba muy de cerca o no prestaba la debida atención. Si el conductor del vehículo impactado solicita una reclamación contra el conductor que lo golpeó, el

otro conductor podría ser responsable de los daños; a excepción de que el vehículo impactado hubiera marchado en reversa y hubiera chocado al vehículo ubicado detrás.

2.4.3.3. Choque por alcance

El choque por alcance sucede cuando el lado de un vehículo se ve afectado por la parte delantera, trasera de otro vehículo o un objeto fijo. El daño al automóvil y las lesiones del conductor y pasajeros suelen ser más graves en este tipo de accidente. En contra de lo dicho, esto pudiera variar dependiendo de la parte del automóvil donde obtuvo el impacto de la colisión, también las características de seguridad que tenga el auto, ya sean las bolsas de aire y las zonas arrugadas, el peso, la construcción del vehículo, y la velocidad de los vehículos involucrados en el accidente. Los pasajeros del auto sentados en el costado de el automóvil golpeado generalmente sufren lesiones mucho peores de lo que lo harían en un choque frontal o trasero.

2.4.4. Atropello

2.4.4.1. Embestimiento

Sucede cuando el automóvil impacta o golpea algún peatón o animal.

2.4.4.2. Caída

Sucede cuando la persona pierde el equilibrio al momento de subir o bajar de un auto.

2.4.4.3. Acercamiento

Sucede cuando un automóvil se aproxima al peatón y logra contacto con el cuerpo del dicho peatón.

2.4.4.4. Aplastamiento

Sucede cuando una de las ruedas de automóvil pasa por encima a algún peatón o animal, creando presión sobre el cuerpo caído. Antes del aplastamiento puede darse el caso que suceda el arrastre, en la que consiste en que el cuerpo caiga debajo del automóvil.

2.5. Tipos de incidentes sociales y sus principales causas

Son elementos o factores externos a las vías de transporte que pueden causar inseguridad vial, algunas de estas pueden ser las siguientes:

2.5.1. Obstáculos presentes

Se refiere cuando hay escombros o objetos en la red vial.



Figura 10: Patana deja caer su carga en la Ave. 27 de Febrero con Av. Isabel Aguiar.

Fuente: Red social DIGESETT.

2.5.2. Construcciones

Estas ocurren cuando cerca de las calles se están realizando construcciones, en la cual pueden quedar algún objeto que ponga en peligro a los vehículos que transitan, la caída de algún material de construcción, ya sea por una grúa u obrero, así como alguna maquina pesada mal estacionada.



Figura 11: Arreglo de la Av. Hípica, Villa Eloisa.

Fuente: Elaboración propia.

2.5.3. Mal estado de las vías

Esto se refiere a la malas condiciones de las avenidas y carreteras ya sea por desgaste o erosiones, causando huecos en la misma, lo que incrementa las posibilidades de algún accidente de tránsito o aceleración en el deterioro del pavimento.

Es necesario identificar la razón del por qué ocurren fallas del pavimento. Efectuando un análisis sobre el tipo de falla en la red vial, la carga que soporta, temperatura, el diseño, y el material utilizado para reconocer la causa y realizar una resolución adecuada ante el problema. Entre los tipos de fallas del pavimento se encuentran fisuras o grieta y los deterioros superficiales.



Figura 12: Bache en la calle Manuel Corripio García, esquina Ave. 27 de Febrero.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 13: Bache en la calle Santo Tomás de Aquino.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 14: Bache en la calle Julio Ortega Frier con Independencia.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 15: Mal estado de la Ave. Alma Mater esquina Ave. Simón Bolívar.

Fuente: Elaboración propia.

El mal estado de la red vial puede ser causa de un accidente de tránsito. Las carreteras, avenidas y calles así como toda infraestructura necesita de un mantenimiento ya que el tiempo tanto como otros factores producen el deterioro de las mismas.

2.5.3.1. Fisuras por fatigación

La fisura por fatigación consiste en un conjunto de grietas conexas entre sí y con patrones inusuales. Una fisura se origina en la profundidad de el asfalto.

Este tipo de fisura se originan debido al fatigamiento de vehículos pesados transitando por un mismo sitio. La fuerza de cargas pesadas afecta a este tipo de material, ocasionando el deterioro de la ruta. De igual forma, pueden ocurrir por el envejecimiento del material utilizado.

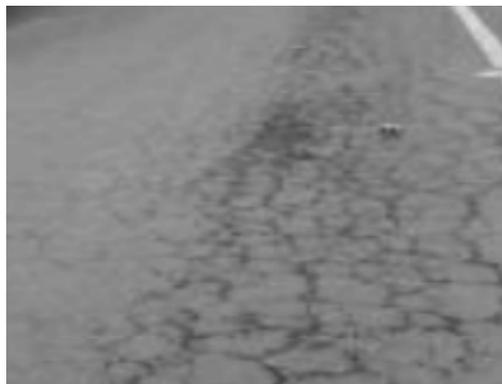


Figura 16: Fisura por fatigación en la Calle 38, Cristo Rey.

Fuente: Elaboración propia.

2.5.3.2. Fisuras en bloque

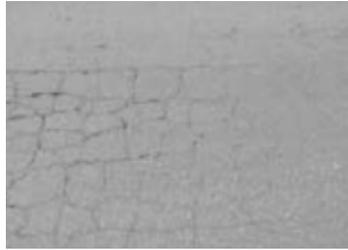


Figura 17: Fisura en bloque en la Calle 38, Cristo Rey.

Fuente: Elaboración propia.

La fisura en bloque es el deforme que ocurre en un terreno de asfalto en forma de bloques. Este tipo de deterioro puede ocurrir debido a la variación de la temperatura expuesta en la superficie durante el trayecto del día. O sea, el clima puede causar una distorsión en la mezcla del material, y luego se endurezca con esta forma de bloques. Por otro lado, puede ser efecto a una baja capacidad de sostenibilidad de cargas pesadas, ausencia de grosor en el pavimento y el uso del material de mala calidad.

2.5.3.3. Grietas de borde

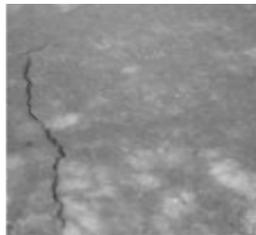


Figura 18: Grietas de borde en la Calle 38, Cristo Rey. Fuente: Elaboración propia.

Las grietas de borde son deformaciones que se desarrollan alrededor del borde de la ruta. Generalmente ocurren por falta de material en el lateral de la superficie, creando una desnivelación del asfalto con la tierra. Es ideal rellenar con el material el mismo nivel del carril hasta la berma para así evitar las grietas en borde.

2.5.3.4. Fisuras transversales y longitudinales

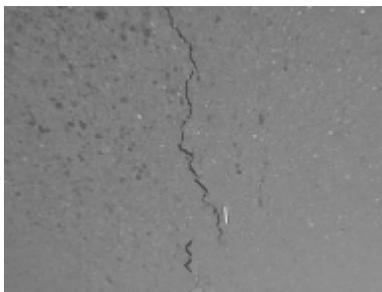


Figura 19: Fisuras transversales y longitudinales en la Calle 38, Cristo Rey.

Fuente: Elaboración propia.

Las fisuras transversales y longitudinales son discontinuidades del asfalto de forma transversal. Valga por el caso de que aparezca en la ruta, es debido a la carga intensa ocurrida en la capa de la superficie. Esta deformación puede ocurrir debido al asfalto agarrotado, falta de material para el relleno del nivel de capa, y la reflexión presente en las capas de la superficie.

2.5.3.5. Fisuras reflejadas

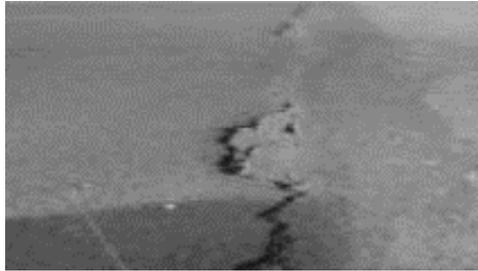


Figura 20: Fisuras reflejadas en la Calle 38, Cristo Rey.

Fuente: Elaboración propia.

La fisura reflejada es un tipo de deterioro existente en el pavimento surgido por el junte de placas. La causa de una fisura reflejada es por el movimiento ocurrido entre ambas placas. Y en otros casos, puede ocurrir por la temperatura y humedad de la zona. Por ende, se puede descartar que la carga de vehículos es una de las causas a este tipo de fisura.

2.5.3.6. Parches deteriorados



Figura 21: Parches deteriorados en la Calle 38, Cristo Rey.

Fuente: Elaboración propia.

Los parches deteriorados se encuentran en lugares donde el pavimento original haya sido extraído para reemplazarlo por un tipo de material similar al utilizado en la original. Estos pueden producirse debido a una deficiente mano de obra, mala nivelación con la capa original y la reemplazada, y otra posible causa podría ser que solamente se recubrió una parte sin haber arreglado el problema que la originó.

2.5.3.7. Baches en la superficie asfáltica



Figura 22: Baches en el elevado Ave. Independencia 12.

Fuente: Elaboración propia.

Un bache es causado por mala estructuración de la capa asfáltica, creando un desmoronamiento en una parte de la superficie. Su origen puede ser por un posible derrame de algún químico que haya reaccionado sobre el pavimento. Otra causa podría ser debido a un mal drenaje en la zona.

2.5.3.8. Ahuellamiento



Figura 23: Ahuellamiento en una ruta asfáltica.

Fuente: Fredy Reyes, 2004.

Un ahuellamiento se presenta con la trayectoria de los vehículos que frecuentan transitar por una misma trayectoria. En la siguiente figura 23, se muestra cómo se produce un ahuellamiento de una alineación no deseada debido a una falla estructural.

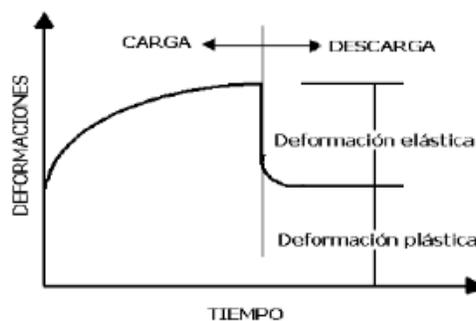


Figura 24: Ilustración de la evolución de un ahuellamiento.

Fuente: Fredy Reyes, 2004.

La causa principal de un ahuellamiento es la deformación elástica, donde la repetición de las llantas de cualquier vehículo crea una descarga en el pavimento. Otra posible causa, es el daño del asfalto debido al clima de la zona.

2.5.3.9. Ondulaciones



Figura 25: Ondulaciones en el pavimento.

Fuente: Fredy Reyes, 2004.

Las ondulaciones se originan dependiendo de la frecuencia de los vehículos hacia una dirección del tránsito en el pavimento de asfalto. Este fenómeno puede ocurrir por motivo a un exceso de humedad en la zona y puede afectar al resto del pavimento. De otro modo, surgen por la mala calidad del material utilizado, mala consistencia en la mezcla del asfalto, y la frecuencia de aceleración o frenado de los vehículos, perdiendo la estabilidad del asfalto.

2.5.3.10. Descenso de berma



Figura 26: Descenso de berma en una carretera.

Fuente: Fredy Reyes, 2004.

El descenso de berma es un fenómeno destinado a la separación de la capa con la berma. Como consecuencia, puede infiltrar agua dentro del pavimento ocasionando problemas en el futuro. Este tipo de deterioro es causado por la inestabilidad y la carencia de liga en las capas de la ruta de tránsito con la berma, causando un desplazamiento hacia los taludes.

2.5.4. Falta de tapa de alcantarilla

Este incidente hace referencia a la ausencia de la tapa de alcantarillados en las avenidas y carreteras, lo cual puede ser el causante de accidentes de tránsito en las mismas, estos incidentes ocurren debido al robo de las tapas con el fin de venderlas como simple metal.



Figura 27: Ausencia de una tapa de alcantarilla en la Ave. José Contreras. Fuente: Elaboración propia.

2.5.5. Falta de iluminación

La falta de iluminación dificulta el tránsito y puede ser la causante de algún accidente por algún conductor despistado a altas velocidades. También, las fallas de alumbrado conlleva a que los ciudadanos sean víctimas de la inseguridad y temor, ya que corren el riesgo de un atraco o una persona con malas intenciones.

2.5.6. Falta de señales de tránsito

La ausencia de señales de tránsito pueden desencadenar accidentes, ya que la función de esta es asegurar que los conductores conduzcan correctamente y puedan evitar posibles accidentes de tránsito al cumplir las normas establecidas, evitando ir a velocidades inadecuadas o doblar en lugares indebidos.

2.5.7. Semáforo dañado

Se refiere a los semáforos que no se encuentran funcionando correctamente, lo cual los embotellamientos o accidentes pueden ser conscientes de este incidente si no es resuelto con tiempo.

2.5.8. Rutas inundadas



Figura 28: Ciudad de Santo Domingo inundada por las lluvias.

Fuente: Acento, 2018.

Los causantes de este problema ocurre debido a la deficiente recogida de basuras, la mala infraestructura de las carreteras, y el sistema cloacal. Estas inundaciones surgen con mucha frecuencia en los días lluviosos, causando un tránsito lento y a su vez causando averías en los motores de vehículos debido a la filtración del agua.

2.5.9. Incendios

Los incendios pueden ser los causantes de obstrucción en el tránsito, ya sea por los camiones de bomberos, el incendio propagado en grandes áreas o el humo impidiendo la visibilidad.



Figura 29: Incendio en Polyplas debido a una explosión.

Fuente: CDN, 2018.

Un ejemplo que apoya lo descrito anteriormente es lo ocurrido el día 5 de diciembre del año 2018, nuestro país observó una explosión que ocurrió en la fábrica Polyplas, empresa líder en el sector industrial de la República Dominicana creadora de plástico y cartones, causada por un escape de Gas Natural Licuado (GNL) en la manguera del camión-tanque del suplidor Propagas. Esto fue debido a la negligencia por parte del suplidor, ya que no se contaba con el personal adecuado ni los protocolos de seguridad.



ALCALDÍA DEL
DISTRITO NACIONAL
REPÚBLICA DOMINICANA

A toda la ciudadanía:

Debido a la explosión ocurrida en la mañana de hoy, solicitamos a la ciudadanía reducir el desplazamiento en calles y avenidas principales de la ciudad, **para que los vehículos de emergencia puedan trasladarse de manera más efectiva.**

Agradecemos su cooperación.

Figura 30: Circular emitida por el lamentable evento ocurrido.

Fuente: Alcaldía del Distrito Nacional de República Dominicana, 2018.

A través de medios de comunicación y de las redes sociales, la Alcaldía del Distrito Nacional de República Dominicana emitió un comunicado a los dominicanos, con el mensaje de tratar de no transitar por las vías principales de la ciudad de Santo Domingo, para permitir a los vehículos de emergencia transportarse de forma efectiva.

2.6. Fases de los accidentes de tránsito

Un accidente automovilístico no ocurre instantáneamente. El accidente de tránsito es el resultado de varios sucesos que acontecen y evolucionan en un tiempo determinado. Mientras ocurren los acontecimientos, una serie de elementos intervienen en el transcurso del accidente. Estos aspectos son el tiempo, lugar y las víctimas. El tiempo contempla las fracciones de segundos del evento no planificado. Asimismo, el lugar se refiere a la descripción del espacio

donde se desarrolló el accidente. Mientras que las víctimas, son las personas que estuvieron involucradas en el infortunio imprevisto, ya sea el conductor o peatones. Estos elementos se presentan en las siguientes fases:

2.6.1. Fase de captación

La fase de captación es cuando el piloto percibe y advierte un accidente de tránsito. Esta fase inicia en el momento de que el peatón, pasajeros o conductor logran percibir el peligro y reaccionan inmediatamente para minimizar el impacto o evitar dicho evento. El tiempo de reacción es un punto importante en esta fase. Una persona de condiciones normales puede tener un tiempo de respuesta entre 0,75 milisegundos y 1 segundo. Este tiempo puede variar dependiendo de la edad, estado físico, visión de la persona, la aceleración y distancia del vehículo.

La fase de captación se divide en dos tipos:

Una de ellas es el punto de percepción real, destinadas a el conductor que perciba y valore que existen peligros que pueden culminar en un accidente. El punto de percepción real puede variar en cada conductor debido a la sabiduría, experiencia y conducta de la persona involucrada en el accidente.

Por otro lado, se encuentra el punto de percepción posible. Este se refiere cuando el conductor no logra detectar o percibir el riesgo de un accidente automovilístico. En este caso puede que haya un espectador localizado en la zona del accidente a ocurrir que si logre percibir

el accidente. Sin embargo, el punto de percepción posible se manifiesta cuando la decisión tomada por el conductor riñe con el peligro existente debido al tipo de terreno, clima y personas.

2.6.2. Fase de manejo

La fase de manejo es el conjunto de maniobras aplicadas para reducir el accidente. Estas pueden ser las siguientes:

- **Uso de los frenos:** Es la acción de desacelerar la velocidad del vehículo. Se puede emplear para ganar tiempo en la decisión de realizar otra maniobra, en caso de que sea necesaria.
- **Virar a otro sentido:** Es el acto de esquivar para evitar algún obstáculo que esté presente en la ruta. Al momento de ser realizado, se debe tratar de advertir ya sea usando luces direccionales o las cuatro luces de emergencia y tener la debida precaución para no ocasionar otro accidente.
- **Acelerar:** Esta maniobra se utiliza para evitar el impacto del accidente, pero requiere de planear rápidamente si se puede aplicar o no.

2.6.3. Fase de conflicto

La fase de conflicto concluye con la última etapa del accidente. El área de conflicto es el espacio donde ocurrió el accidente. Esta variable conmemora la dirección de sentido del vehículo y la maniobra realizada en el evento inesperado.

El punto del conflicto es el impacto empleado en el accidente. Este ocurre dentro de un espacio de 0.50 metros, todo lo sucedido a esa distancia se engloba como el punto de conflicto. En otras palabras, es el punto producido por el vehículo donde hace el primer contacto con los elementos presentes en la ruta. La zona de impacto se aplica cuando no se pudo precisar el punto de conflicto. Por lo que se refiere a la zona donde ocurrió dicho suceso.

La posición final ocurre cuando ya se detuvo el transcurso del accidente automovilístico. Pueda que queden fuerzas de reacción luego del impacto y que la detención final del auto no establezca el punto de impacto, ya que el auto fue movido por el acto fuera de la zona de impacto.

2.7. Organismos gubernamentales de incidentes sociales

2.7.1. Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones



Figura 31: Logo oficial de la entidad gubernamental.

Fuente: MOPC.

Fundado en el año 1854, se le conoció como “Guerra, Marina y Obras Públicas”, en el 28 de diciembre del 1959 se renombró con el nombre dado por ley el 28 de noviembre del 1966 de “Secretaría de Estado de Obras Públicas y Comunicaciones”. Finalmente, mediante el mandato 56-10 del 8 de febrero de 2010, determina cambios de nombres de las Secretarías por ministerios, por ende, esta pasa de “Secretaría de Estado de Obras Públicas y Comunicaciones (SEOPC)” a “Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC)”.

Sus funciones principales son las siguientes:

- Determinar reglamentos sobre los cuales deben regirse las actividades relacionadas con la construcción en sentido general.
- Planificar estudios socio-económicos y técnicos de proyectos viales para garantizar el establecimiento de las redes de comunicación en todo el territorio nacional.

- Garantizar la calidad en el desarrollo de obras de arquitectura y obras públicas, haciendo que se cumplan con las especificaciones de las normas y reglamentos establecidos.
- Asegurar un buen mantenimiento de las rutas viales.
- Establecer y mantener los sistema de peajes nacionales.

Se encuentra ubicada en la calle Héctor Homero Hernández esq. Horacio Blanco Fombona, código postal #10514, Ensanche La Fe. Santo Domingo.

2.7.2. Policía Nacional



Figura 32: Logo oficial de la entidad gubernamental.

Fuente: Policía Nacional.

Nuestra Policía Nacional Ley y Orden fue fundada el 2 de marzo del año 1936, gracias al decreto No. 15-23. En el 1937 se reemplazan las comisarías por distritos policiales, con un total de 17 nuevas inauguraciones. En el año 1941 se adopta la bandera de la Policía Nacional mediante la ley No. 597. El 9 de junio del año 1958 se nombra el primer Jefe Policial no militar, el coronel Ramón A. Soto Echavarría.

En la etapa de la nueva generación policial inicia en el 1972, donde ingresan un total de 50 cadetes por primera vez. En el año 1981, la tecnología llega a esta institución y se comienza a sistematizar los datos. En el 1994, se crea la Oficina de Seguridad Ciudadana para atender quejas y reclamos de los ciudadanos. Luego, en el 2002 se crea el Departamento de Sistemas y Tecnologías de la Información. Y para el año 2007, se funda el Departamento de Investigación de Crímenes y Delitos de Alta Tecnología para los delitos informáticos.

Sus funciones principales son las siguientes:

- Garantizar paz a los ciudadanos para mantener una convivencia pacífica.
- Velar por el buen comportamiento de los ciudadanos, cumpliendo con las leyes.
- Auxiliar y proteger a las personas que estén en una situación de peligro.
- Mantener y restablecer el orden.
- Prevenir la comisión de actos delictivos e ilegales.
- Investigar los delitos para descubrir y detener a los culpables.

2.7.3. Sistema Nacional de Atención a Emergencias y Seguridad 9-1-1



Figura 33: Logo oficial de la entidad gubernamental.

Fuente: 9-1-1.

Este instituto se concentra en eventos dentro el territorio dominicano que requieran de atención y tratamiento inmediato, estos eventos son reportados mediante un solo número que es el 9-1-1. Constan de un personal dotado y entrenados para brindar un servicio eficiente para las llamadas de emergencias realizadas por las personas.

Anteriormente, existían más de cuarenta números telefónicos para comunicar emergencias, como consecuencia se pone en marcha el Sistema Nacional de Atención a Emergencias y Seguridad 9-1-1 en enero de 2013 con protocolos de actuación adecuados para atender estos reportes. En el 25 de septiembre del año 2013, el Presidente Danilo Medina promulga la Ley 140-13 del Sistema Nacional de Atención a Emergencias y Seguridad, con el objetivo de integrar todos los números de emergencias en una sola forma de contacto.

El 30 de mayo del 2014, se inaugura la sede ubicada en el Distrito Nacional; mientras se establecen los servicios, a las 12 AM se recibe la primera llamada. Desde el 31 de mayo de 2014, no se han detenido las operaciones de 24 horas del día, todos los días del año.

El 21 de julio 2014, más de 20,742 llamadas de emergencias fueron asistidas, a tan solo 6 semanas del inicio del 9-1-1 y con altas valoraciones de parte de los usuarios. En enero de 2015, se inicia la atención a casos de ruidos, con el fin de ofrecer tranquilidad a los hogares de la ciudad. El 14 de agosto de 2014, se anuncia la expansión del sistema hasta la zona norte. El 31 de mayo 2016, ya el 9-1-1 habían asistido más de 600 mil llamadas.

2.7.4. Dirección General de Seguridad de Tránsito y Transporte Terrestre



Figura 34: Logo oficial de la entidad gubernamental.

Fuente: DIGESETT.

Este instituto se encarga de fiscalizar, vigilar y ejercer control en las vías públicas para velar por el fiel cumplimiento de las leyes. Operan bajo a los reglamentos y políticas establecidas por el Ministerio de Interior, Policía Nacional, el INTRANT y su Consejo Directivo.

El 10 de septiembre del año 1997, se crea la Autoridad Metropolitana de Transporte (AMET), mediante el decreto 393-97. Esta entidad organiza y procura el buen funcionamiento del tránsito en el territorio dominicano. Luego, se promulga una nueva ley el 24 de febrero del año 2017, la Ley 63-17, en la que trata sobre Movilidad, Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial de la República Dominicana, y a partir de esta surge la entidad Dirección General de Seguridad de Tránsito y Transporte Terrestre (DIGESETT).

Sus funciones principales son:

- Determinar actas de infracciones en la presente ley sobre los accidentes de tránsito que ocurran.

- Dirigir el tránsito, la movilidad de los peatones, mercancías de productos, y el transporte terrestre de pasajeros. Todo peatón y conductor debe obedecer obligatoriamente las órdenes del agente.
- Mantener la seguridad vial en el territorio nacional.
- Inspeccionar cualquier automóvil, solicitar documentos y asignar multas en caso de alguna violación de ley.
- Determinar velocidades de los vehículos, nivel de bebidas alcohólicas de los ciudadanos y la contaminación producida por el vehículo; utilizando instrumentos ofrecidos por el INTRANT para dichos fines.

2.7.5. Defensa Civil de la República Dominicana



Figura 35: Logo oficial de la entidad gubernamental.

Fuente: Defensa Civil.

La Defensa Civil de la República Dominicana es un organismo voluntario con el objetivo de garantizar que los operativos de la nación dominicana sean apropiados para los perjuicios causados por los desastres naturales, ya sean un terremoto, inundación, fuegos, tormentas, huracanes y también a la distribución de materiales de primeros auxilios para los ciudadanos. Estos materiales pueden ser medicinas, agua potable, comidas enlatadas y ropa.

Esta institución de socorro se originó a través de reuniones de las autoridades al momento de presenciar eventos naturales, especialmente en casos de huracanes y sismos. Surge con el nombre de Junta contra Huracanes en Ciudad Trujillo. Antes del 1966, un grupo de expertos en seguimientos de huracanes se reunían con la Cruz Roja por motivo si surgían un tipo de emergencia. Estos radioaficionados contaban con sus propias herramientas y equipos de comunicación de respaldo, en caso de que las líneas telefónicas y eléctricas fueran afectadas por los eventos naturales. Luego en el año 1966 se promulga la Ley 257, donde surge la conocida “Defensa Civil de la República Dominicana”.

Sus funciones principales son:

- Dirigir, coordinar y operar ante una emergencia nacional causada por un evento natural.
- Asegurar el control, salud, y bienestar de la vida de las víctimas de la República Dominicana.
- Distribuir materiales de primeros auxilios, en caso de que sean necesarias.

Este instituto tiene oficinas en todas las provincias del país. La oficina provincial de Santo Domingo se encuentra en la calle Avenida Ortega y Gasset esquina Pepillo Salcedo, Plaza de la Salud.

2.7.6. Ayuntamiento del Distrito Nacional



Figura 36: Logo oficial de la entidad gubernamental.

Fuente: Ayuntamiento del Distrito Nacional.

El Ayuntamiento del Distrito Nacional es una institución encargada de los programas de desarrollo social y de solidaridad. ADN tiene como objetivo llevar a cabo programas sociales de salud, educación, formación laboral, servicios de apoyo a discapacitados entre muchos otros programas.

2.7.7. Cruz Roja Dominicana



Figura 37: Logo oficial de la entidad gubernamental.

Fuente: Cruz Roja Dominicana.

El 15 de abril de 1927 la Cruz Roja Dominicana fue fundada, como resultado del acuerdo con los convenios de Ginebra del cual la República Dominicana inició a formar parte. El objetivo de la Cruz Roja Dominicana es la prevención y el alivio del sufrimiento humano, el cual tiene prohibido la discriminación de una persona según su sexo, estatus social o religión.

2.7.8. Instituto Nacional de Tránsito y Transporte Terrestre



Figura 38: Logo oficial de la entidad gubernamental.

Fuente: INTRANT.

El Instituto Nacional de Tránsito y Transporte Terrestre (INTRANT), es la encargada del sistema de transporte terrestre, tránsito y seguridad vial de toda la República Dominicana. Esta institución proviene del Ministerio de Obras Públicas y Comunicación, y fue creada por el artículo 7 de la Ley 63-17: “Por medio de la presente ley se crea el Instituto Nacional de Tránsito y Transporte Terrestre (INTRANT), como organismo rector, nacional y sectorial, descentralizado del Estado, con personalidad jurídica y autonomía administrativa, financiera y técnica, adscrito al Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, encargado de cumplir y hacer cumplir la presente ley y sus reglamentos”.

2.7.9. Cuerpo de Bomberos de Santo Domingo



Figura 39: Logo oficial de la entidad gubernamental.

Fuente: Cuerpos de Bomberos Santo Domingo .

El Cuerpo de Bomberos de Santo Domingo consiste en un servicio gratuito el cual tiene como misión prevenir y extinguir incendios, ofrecer ayuda en los casos de inundaciones, terremotos, ciclones y otras clases de desastres naturales que afectan la seguridad de los ciudadanos.

2.7.10. Corporación del Acueducto y Alcantarillado de Santo Domingo



Figura 40: Logo oficial de la entidad gubernamental.

Fuente: CAASD.

La Corporación del Acueducto y Alcantarillado de Santo Domingo (CAASD), es la institución encargada de asegurar que todo los ciudadanos tengan acceso al servicio de agua potable, otras de sus funciones es el cuidado del medio ambiente para evitar la contaminación.

2.7.11. Oficina de Ingenieros Supervisores de Obras del Estado



Figura 41: Logo oficial de la entidad gubernamental.

Fuente: OISOE.

Este organismo fue fundado por el decreto No. 1261-86-484 de diciembre del 1986, con el fin de coordinar y controlar la construcción de arquitecturas realizadas por el gobierno dominicano. Esta entidad gubernamental se vincula con el Poder Ejecutivo para ejecutar proyectos de infraestructura para el beneficio de las comunidades en la República Dominicana.

Sus funciones principales son:

- Coordinar y vigilar la construcción, remodelación, reparación de obras por el gobierno dominicano.
- Inspeccionar y manejar el presupuesto y recurso personal utilizado en la constucciones.
- Supervisar las obras gubernamentales.

2.8. Problemática de solución de los incidentes sociales actuales en el Distrito Nacional

El factor humano representa el mayor porcentaje entre las causas de los accidentes de tránsito, ya sea por la influencia del alcohol que no es regulado correctamente en el país, imprudencias de los choferes por altas velocidades o la violación de otras leyes de tránsito, así como la ignorancia del estado de las avenidas y autopistas, esto se debe a que el factor humano es una variable que no es posible controlar.

Según Luis Molina, coordinador de la Alianza Dominicana a Favor de la Movilidad y Seguridad Vial (AVIAL), “tenemos una cantidad de 150 mobiliarios urbanos en la ciudad de Santo Domingo con los mensajes de campañas sociales sobre la concienciación de la seguridad vial”. Asimismo, dijo que “se estima que el costo ocasionado por el desorden en el tránsito en la República Dominicana es más de cinco mil millones de pesos”.

Teniendo en cuenta el problema que representa la falta de respeto a las leyes de tránsito por parte de los conductores, se debe destacar que el gobierno no está tomando las medidas adecuadas para la concientización de la población, sobre la importancia de seguir las leyes y asegurar de esta forma la seguridad vial en el país. Aterrorizar a los choferes con multas de altas sumas de dinero a demostrado no ser la medida correcta para corregir la conducta de los choferes.

La imprudencia humana es tan solo uno de los elementos de la inseguridad vial en el país, el estado de las carreteras es otro punto a debatir ya que las medidas para contrarrestar

este problema siempre son tomadas cuando es muy tarde y la gravedad del mismo causa de la reparación de las vías de tránsito sean más difícil y a su vez causan embotellamientos de tránsito. La falta de una vía para reportar problemas en las avenidas y las carreteras del país es muy evidente, sin embargo hoy día los planes de contingencia para estos son completamente nulos por partes de las instituciones correspondientes.

2.9. Análisis del levantamiento de información de los incidentes sociales

Ante todo, se necesitará de la ayuda de los ciudadanos para reportar incidentes sociales que hayan sido testigos de las mismas en el Distrito Nacional, los cuales solo necesitan utilizar la aplicación Waze para crear sus reportes. Una vez dentro de la aplicación Waze y presenciar un incidente, solo es necesario abrir las opciones de “Mapa” para obtener la lista de opciones, luego se procede con seleccionar el tipo de reporte, por último especificar el tipo de incidente y su situación, de forma opcional es posible escribir algún comentario, dar detalles sobre la vía y subir una foto del mismo.

Urbant se encargará de recopilar estos reportes de Waze de forma instantánea, organizando los mismos y comunicando a las autoridades correspondientes de cada tipo de incidentes de una forma automatizada y en tiempo real, la cual estará siendo auditada por una autoridad de las diferentes instituciones gubernamentales. Como se puede observar en la siguiente tabla, se le comunicará a las respectivas autoridades los siguientes tipos de incidentes:

Autoridad	Incidente
MOPC	<ul style="list-style-type: none"> ● Carreteras deterioradas o dañadas ● Semáforos dañados
DIGESETT	<ul style="list-style-type: none"> ● Embotellamientos ● Accidentes de tránsito ● Vehículos averiados ● Semáforos dañados ● Objetos en las carreteras o avenidas
ADN	<ul style="list-style-type: none"> ● Acumulación de basura ● Calles inundadas ● Construcciones
INTRANT	<ul style="list-style-type: none"> ● Faltas de señales de tránsito ● Señales de tránsito incorrectas
CAASD	<ul style="list-style-type: none"> ● Faltas de las tapas de alcantarillado
Policia Nacional	<ul style="list-style-type: none"> ● Asaltos
Cuerpo de Bomberos	<ul style="list-style-type: none"> ● Incendios
9-1-1	<ul style="list-style-type: none"> ● Accidentes de tránsito ● Personas heridas por asaltos

Tabla 3: Autoridades con sus correspondientes tipos de incidentes sociales que permitirá el sistema.

Fuente: Elaboración propia.

2.10. Panorama de los incidentes sociales actuales en el Distrito Nacional

Con la colaboración de La Dirección General de Seguridad de Tránsito y Transporte Terrestre (DIGESETT) y otras instituciones gubernamentales se nos ha facilitado el acceso a registros de los incidentes sociales ocurridos en el año 2018. En lo cual se destacan los accidentes de tránsito con más de 1,400 incidentes, en el cual un 60% de estos involucran a motociclistas.

Los incidentes sociales que más afectan a nuestro país son los accidentes de tránsito, por lo que la República Dominicana se encuentra en el segundo lugar del mundo como país con mayor cantidad de muertes debido a los accidentes de tráfico¹⁰. Más de 2,000 personas¹¹ perdieron la vida en las carreteras en el año 2017, siendo la siniestralidad vial una de las principales causas de fallecimiento.



Figura 42: Datos estadísticos del panorama de los accidentes.

Fuente: AVIAL, 2016.

Entre las mejoras propuestas como solución a esta problemática, se encuentra impartir adecuadamente los entrenamientos de educación vial para la población dominicana, con el fin de intentar reducir la violencia vehicular o conducción agresiva, que cada día va en aumento, mayoritariamente a causa de las congestiones vehiculares en “horas pico” que afectan diariamente a las carreteras. Oscar Almánzar, el presidente de la Federación Nacional de Motoconchistas (FENAMOTO), entregó al INTRANT un “Plan Nacional Estratégico de Seguridad Vial Para Motoristas”.

¹⁰ Artículo “RD es el segundo país con mayor tasa de muerte por accidentes de tránsito” del Listín Diario, 2017.

¹¹ Datos estadísticos presentados por el Ministerio del Interior y Policía, en colaboración con el prestigioso psiquiatra Dr. César Mella, durante la X Cumbre de Seguridad y Defensa 2017.

En cuanto el año 2018, hubo un total de 289 fallecidos¹², ya sea por atropello, colisión, estrellamiento o volcadura, entre otros tipos de accidentes, por lo que podemos percatarnos de la alta tasa de mortalidad que se da en tan corto periodo de tiempo en el país, a causa de este tipo de incidentes. Por otro lado, en la República Dominicana hay alrededor de 2,600,000 millones¹³ de motocicletas. El 62.9%¹⁴ de los fallecimientos en los accidentes de tránsito en la República Dominicana es debido a las motocicletas.

La velocidad del vehículo es la principal causa de las lesiones de tránsito. La velocidad es excesiva cuando supera el límite indicado. El 40 o 50% de los conductores dominicanos superan el límite de velocidad y cuanto mayor es la velocidad del vehículo, mayor es el riesgo de lesiones y hasta la muerte de los peatones debido a la distancia para maniobrar el frenado. El riesgo de muerte del 20% ha sido a 50 km/h, mientras que el 60% de muertes ha sido a 80 km/h. (Procuraduría General de la República, 2018).

Velocidad	Distancia Necesitada para Frenar	Accidente
50KM/H	27 metros	El vehículo se detiene a tiempo.
60KM/H	36 metros	El vehículo golpea al peatón.
80KM/H	58 metros	El vehículo atropella al peatón a 62 km/h.

Tabla 4: Muestra que las distancias que requieren las velocidades para frenar.

Fuente: Procuraduría General de la República.

¹² Datos estadísticos presentados por la DIGESETT sobre las muertes por accidentes de tráfico pertenecientes al trimestre Julio a Septiembre de 2018.

¹³ Según la directora del Instituto Nacional de Tránsito y Transporte Terrestre (INTRANT), Claudia Franchesca de los Santos.

¹⁴ Cifra revelada por la funcionaria Claudia Franchesca.

Por otro lado, el Sistema Nacional de Atención a Emergencias y Seguridad 9-1-1 publicó que para el mes de abril de 2017, han sido atendidas 1,667,013 llamadas de emergencias y 283,600 llamadas sobre reportes de ruidos. Con un total de 1,950,613 llamadas. Mientras que para el año 2018, se estimó un total de 1,696,194 emergencias atendidas.¹⁵

A continuación, en la tabla 5 se presentan de forma tabulada el número de muertes por accidente de tráfico según el tipo de accidente en República Dominicana, pertenecientes al trimestre de Julio a Septiembre del año 2018. Las informaciones presentadas debajo fueron suministradas por la DIGESETT:

Tipo de Accidente	Julio 2018	Agosto 2018	Septiembre 2018	Total
Atropello	13	16	15	44
Caida	0	0	0	0
Colisión	76	50	54	180
Colisión con Animal	4	0	0	4
Deslizamiento	24	14	14	52
Estrellamiento	6	1	0	7
Volcadura	2	0	0	2
Total:	125	81	83	289

Tabla 5: Muertes por accidente de tránsito según el tipo de accidente.

Fuente: DIGESETT, 2018.

En la tabla anterior, se puede apreciar que en el intervalo de tiempo de solo tres meses, casi 300 personas fallecieron en las carreteras a causa de diversos tipos de accidente, siendo

¹⁵ Datos obtenidos de Sistema Nacional de Atención a Emergencias y Seguridad 9-1-1.

Julio el mes más trágico con un total de 125 decesos, debido probablemente a que dicho mes coincide con las vacaciones de verano de muchos de los ciudadanos dominicanos, por lo que existe un aumento del tráfico en las carreteras, tanto del Distrito Nacional como en otras provincias del país, propiciando la aparición de accidentes viales. Con respecto al tipo de accidente, el más destacado a nivel de mortalidad es el de colisión, entendido como un choque entre 2 o más vehículos, con un total de 180 muertes: el más frecuente del trimestre.

Aparte de los accidentes de tráfico, existen otros tipos de incidentes sociales que azotan el panorama nacional, algunos de ellos mencionados anteriormente en este trabajo, destacando los siguientes:

- Mal estado de las carreteras: Impidiendo la circulación normal de vehículos en algunas zonas del Distrito Nacional.
- Falta de tapa de alcantarilla: Esto se puede apreciar en la mayoría de las vías y aceras del Distrito Nacional, donde apenas las autoridades buscan solución a este incidente.
- Falta de iluminación: Una de las causas de accidentes de tráfico es la poca o ninguna iluminación en las principales carreteras del Distrito Nacional.
- Rutas inundadas: La falta de un buen sistema de alcantarillado provoca que las lluvias torrenciales inunden las calles y avenidas, provocando entaponamientos.
- Semáforos dañados: Algunos semáforos de las principales avenidas e intersecciones podrían ser reportados como averiados.

2.11. Análisis del resultado del estudio de los ciudadanos encuestados

El Distrito Nacional posee una población de 1,402,749 personas y por lo que la muestra debe consistir con un mínimo de 96 personas para mantener un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 10%, sin embargo la muestra total que participó en los cuestionarios consiste en 127 personas de los cuales se tomarán en cuenta aquellos que viven en el Distrito Nacional reduciendo la cifra válida a 104 personas de la cantidad total de encuestados, lo cual permitió reducir el margen de error a un 9.6%.¹⁶

Los siguientes datos consisten en la representación gráfica e interpretación de los resultados obtenidos en las encuestas realizadas:

¹⁶ Datos extraídos de la Oficina Nacional de Estadística, portal de las estadísticas dominicanas.

- **Datos No. 1: Sexo de los encuestados**

Respuestas	Personas	Porcentaje
Masculino	68	53.5%
Femenino	49	38.6%
Prefiero no decirlo	10	7.9%
Total:	127	100%

Tabla 6: Porcentajes del sexo de los encuestados.

Fuente: Elaboración propia.

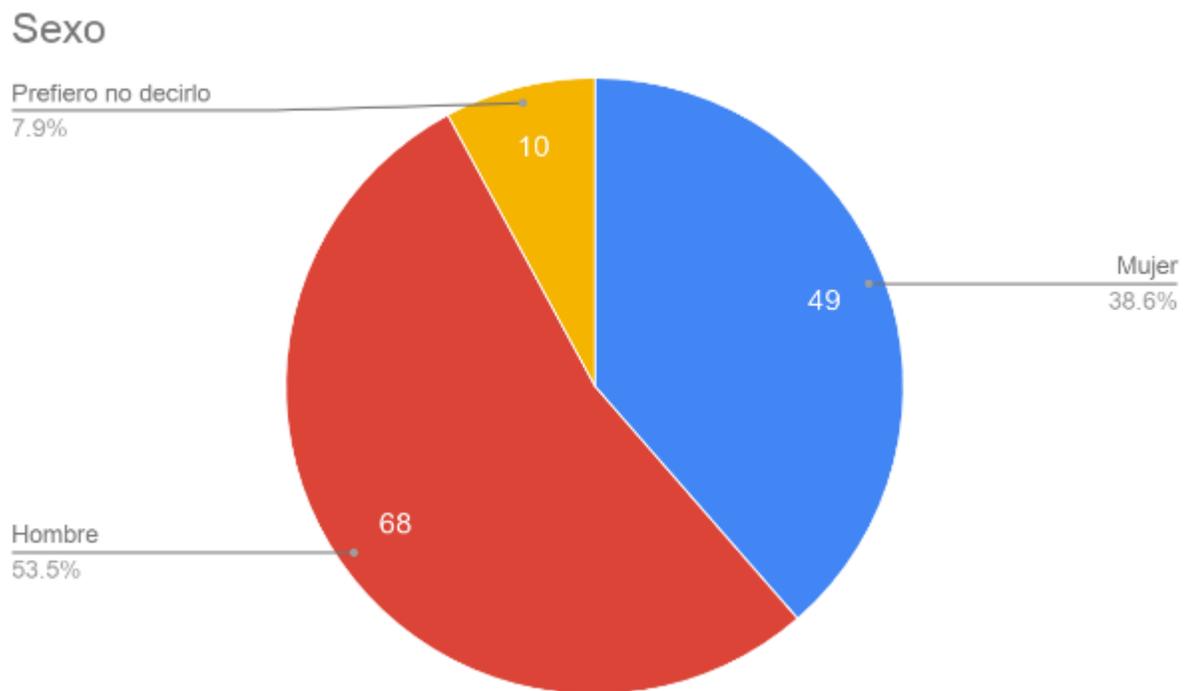


Figura 43: Porcentajes del sexo de los encuestados.

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados obtenidos han demostrado que un 53.5% de los encuestados son hombres, los cuales representan el género predominante en las encuestas realizadas, teniendo en segundo lugar a las mujeres con un 38.6% y un 7.9% a personas que prefieren mantener el anonimato frente a su género.

- **Datos No. 2: Edades de los encuestados**

Respuestas	Personas	Porcentaje
18 - 25	74	58.3%
26 - 33	36	28.3%
34 - 45	11	8.7%.
46 o más	8	4.7%
Total:	127	100%

Tabla 7: Porcentajes del rango de edades de los encuestados.

Fuente: Elaboración propia.

Edad

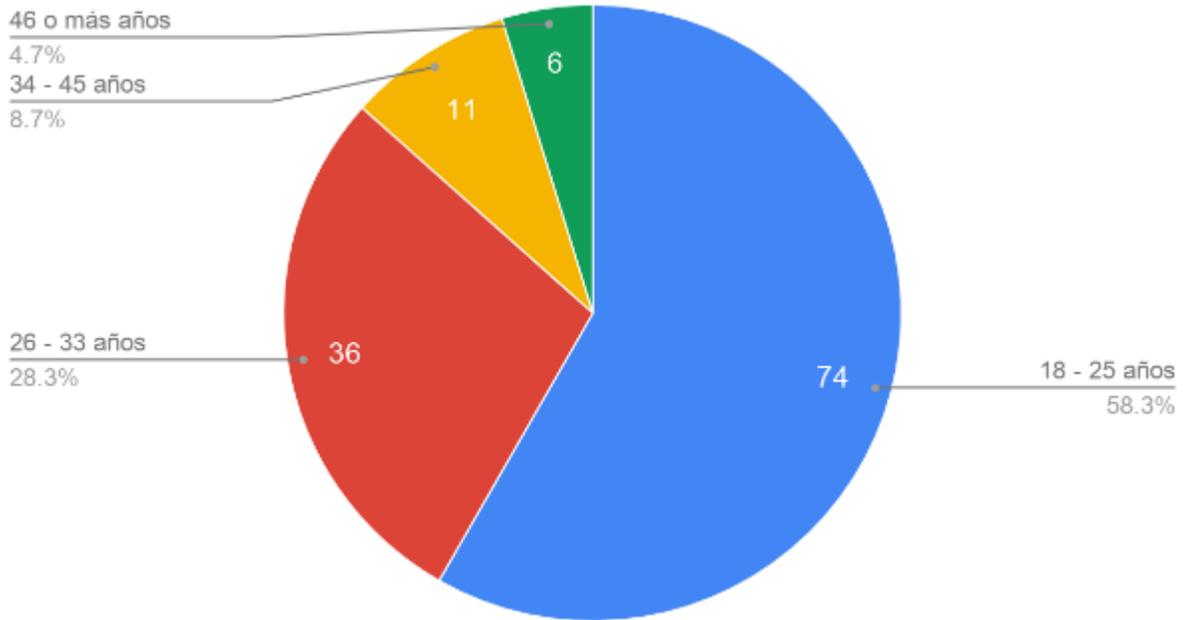


Figura 44: Porcentajes del rango de edades de los encuestados.

Fuente: Elaboración propia.

El gráfico nos muestra que nuestra población consiste en un 58% de personas entre las edades de 18 a 25 años, seguido de un 28.3% con una edad entre 26 a 45 años, en tercer lugar tenemos un 8.7% de personas con una edad entre 34 a 45 años y por último observamos un 4.7% de encuestados con una edad de 46 años o superior.

- **Datos No. 3: Encuestados que residen en el Distrito Nacional**

Respuestas	Personas	%	Interpretación
Sí	104	81.9%	Los resultados demuestran que un 81.9% de nuestra población reside en el Distrito Nacional, mientras que un 18.1% no son residentes.
No	23	18.1%	
Total:	127	100%	

Tabla 8: Porcentajes de los residentes en Distrito Nacional.

Fuente: Elaboración propia.

Residentes en el Distrito Nacional

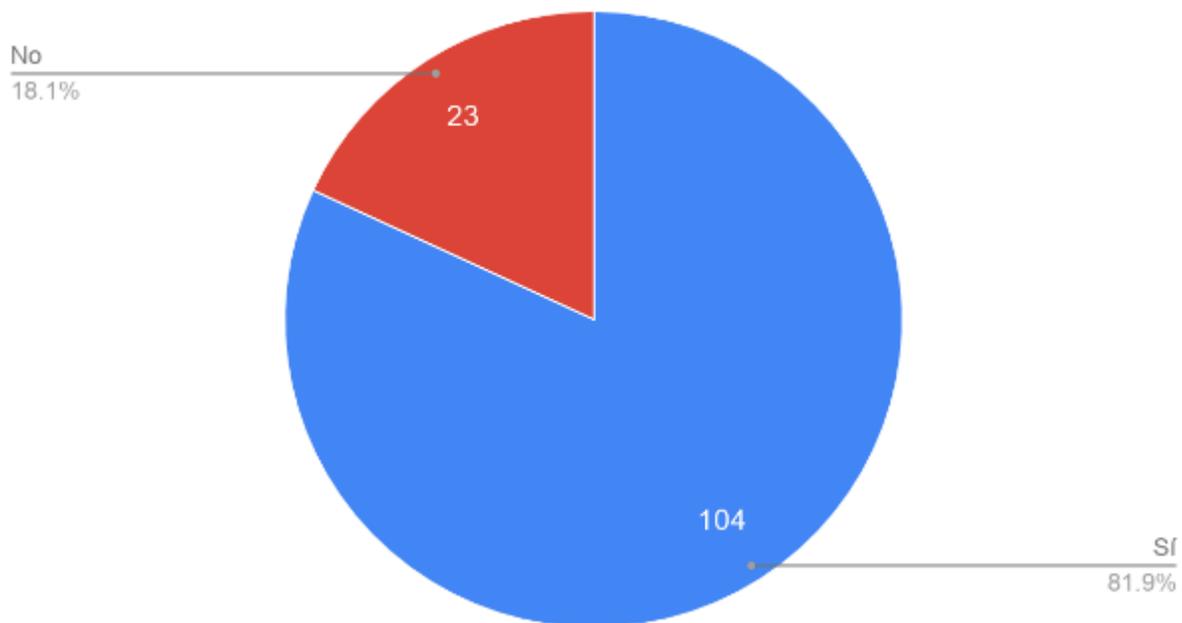


Figura 45: Porcentajes de los residentes en Distrito Nacional.

Fuente: Elaboración propia.

- **Datos No. 4: Resultado de aquellos que consideran de utilidad un sistema de reportes de incidentes**

Respuestas	Personas	%	Interpretación
Sí	95	91.3%	La figura 46 muestra resultados alentadores al diseño y análisis del sistema de reportería de incidentes sociales, teniendo como resultado un 91.3% de encuestados que coinciden en la utilidad del sistema, por otro lado tenemos un 7.7% con duda de la necesidad del mismo y 1% que no consideran de utilidad el sistema.
Tal vez	8	7.7%	
No	1	1%	
Total:	104	100%	

Tabla 9: Porcentajes de la consideración de utilidad del sistema. Fuente: Elaboración propia.

Participantes que consideran de gran utilidad un sistema de reportes de incidentes sociales

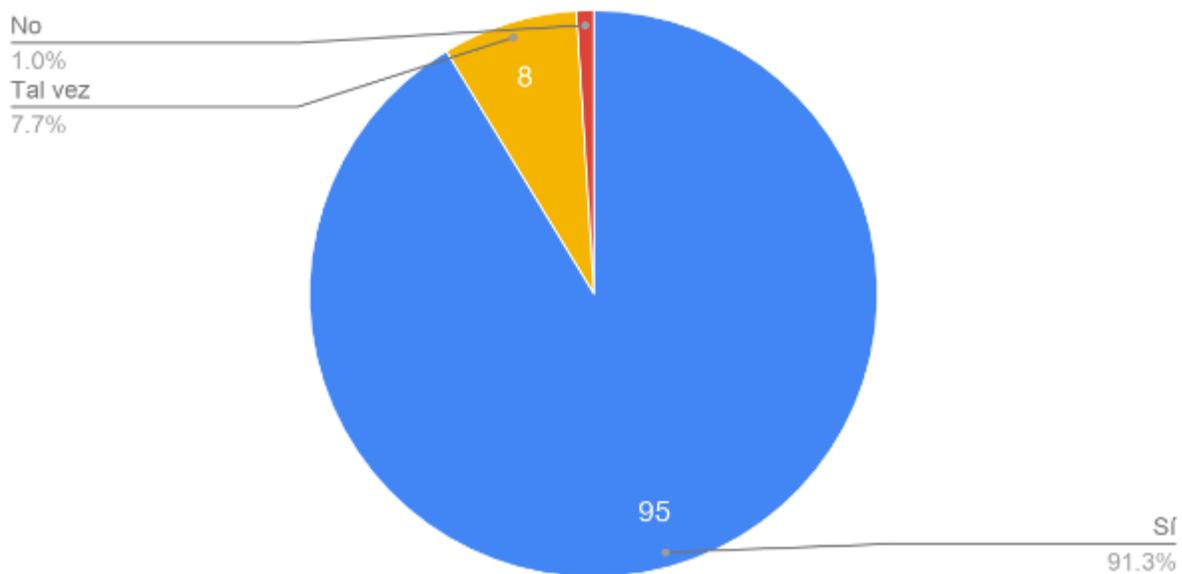


Figura 46: Porcentajes de la consideración de utilidad del sistema.

Fuente: Elaboración propia.

- **Datos No. 5: Resultado de aquellos que están dispuesto a utilizar Waze para reportar incidentes**

Respuestas	Personas	%	Interpretación
Sí	92	88.5%	Los resultados obtenidos muestran una gran recepción al uso de Waze para reportar incidentes sociales con un 88.5% de encuestados dispuestos, luego tenemos un 10.6% con dudas al uso de la aplicación para realizar un reporte y por último tenemos 1% que no está interesado en reportar incidentes por esta vía.
Tal vez	11	10.6%	
No	1	1%	
Total:	104	100%	

Tabla 10: Porcentajes de la disposición para utilizar Waze. Fuente: Elaboración propia.

Participantes dispuestos a utilizar Waze para reportar incidentes sociales

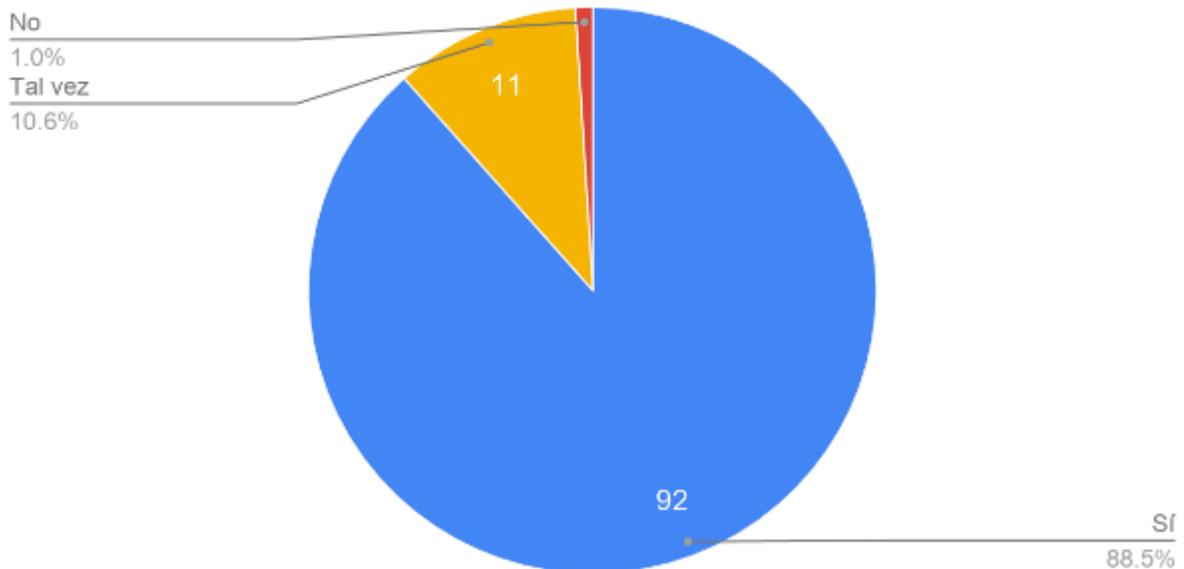


Figura 47: Porcentajes de la disposición para utilizar Waze. Fuente: Elaboración propia.

- **Datos No. 6: Encuestados que estarían de acuerdo en la recolección de sus reportes realizados en Waze**

Respuestas	Personas	Porcentaje
Sí	96	92.3%
Tal vez	5	4.8%
No	3	2.9%
Total:	104	100%

Tabla 11: Resultado de los encuestados que permiten acceso a sus reportes. Fuente: Elaboración propia.

Participantes que aceptaron la recolección de sus reportes de incidentes sociales en Waze

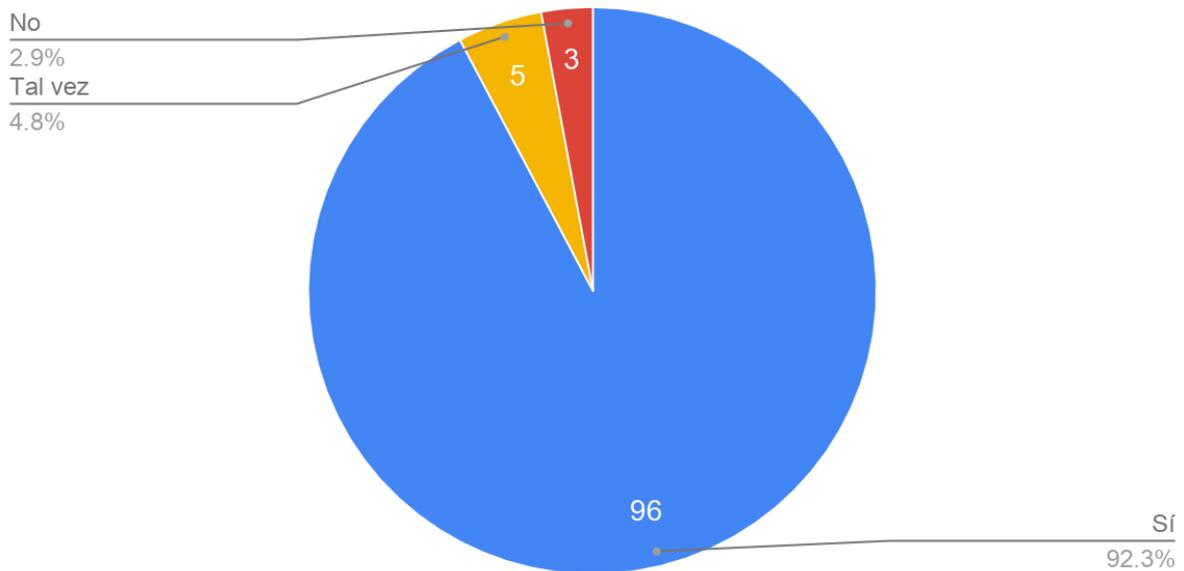


Figura 48: Porcentajes de los encuestados que permiten acceso a sus reportes por Waze.

Fuente: Elaboración propia.

En la grafica podemos apreciar que un 92.3% está dispuesto a permitir la recolección de sus reportes realizados en Waze, lo cual representa unos resultados muy positivos para el proyecto, luego tenemos un 4.8% de personas que dudan en permitir la recolección de sus datos y por último un 2.9% que se niega a el proceso.

- **Datos No. 7: Encuestados que han presenciado incidentes sociales en el Distrito**

Nacional

Incidentes sociales que han presenciado los participantes en el Distrito Nacional

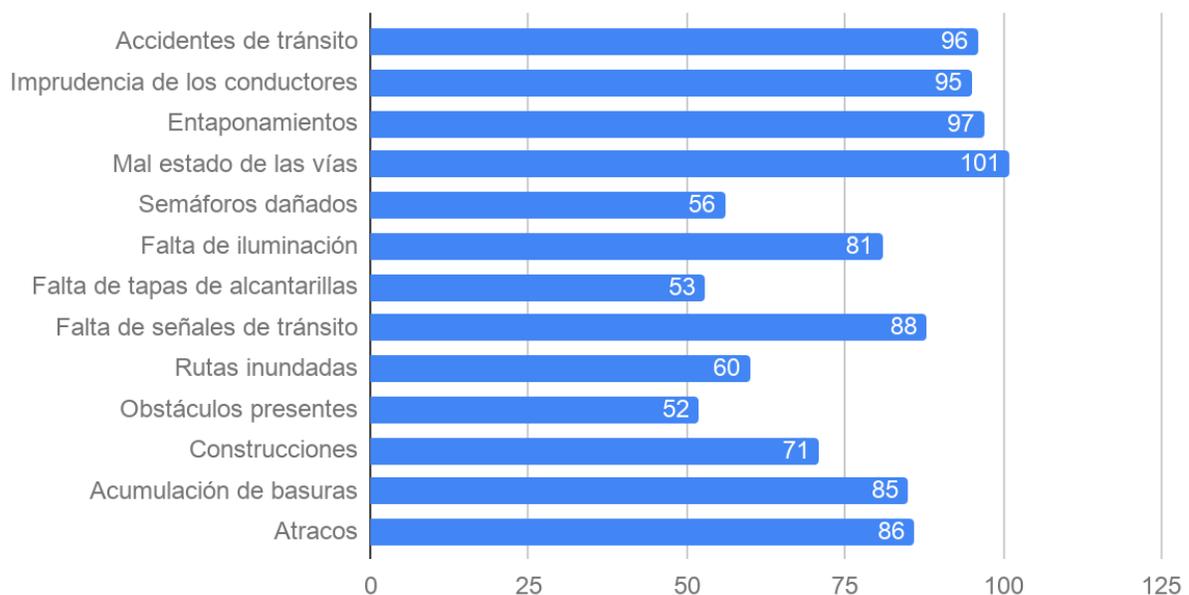


Figura 49: Porcentajes de los incidentes sociales que han presenciado los encuestados.

Fuente: Elaboración propia.

La gráfica nos muestra el índice de incidentes sociales presenciados por los 104 encuestados que viven en el Distrito Nacional, donde podemos apreciar que el mal estado de las vías de tránsito son el problema más evidente con 101 votos, en segundo lugar tenemos los

embotellamientos con 97 votos, en tercer lugar se encuentran los accidentes de tránsito con 96 votos, seguido de los conductores imprudentes con 95 votos, a continuación tenemos 88 votos en las faltas de señales de tránsito en las vías públicas, luego tenemos 86 votos en los atracos y 85 votos en la acumulación de basura, los resultados siguen con 81 votos en faltas de iluminación en las vías públicas, en las construcciones tenemos 71 votos, las rutas inundadas poseen 60 votos, luego tenemos 56 votos en semáforos dañados, 53 votos en faltas de tapas de alcantarillado y por último tenemos 52 votos en obstáculos presentes en las vías.

- **Datos No. 8: Resultado de los encuestados sobre la frecuencia en la que suelen ser testigos de algún incidente social**

Respuestas	Personas	Porcentaje
Diario	60	57.7%
Semanal	25	24%
Mensual	15	14.4%
Rara vez	4	3.8%
Total:	104	100%

Tabla 12: Porcentajes del nivel de frecuencia de los incidentes sociales.

Fuente: Elaboración propia.

Frecuencia en que los participantes presencian incidentes sociales en el Distrito Nacional

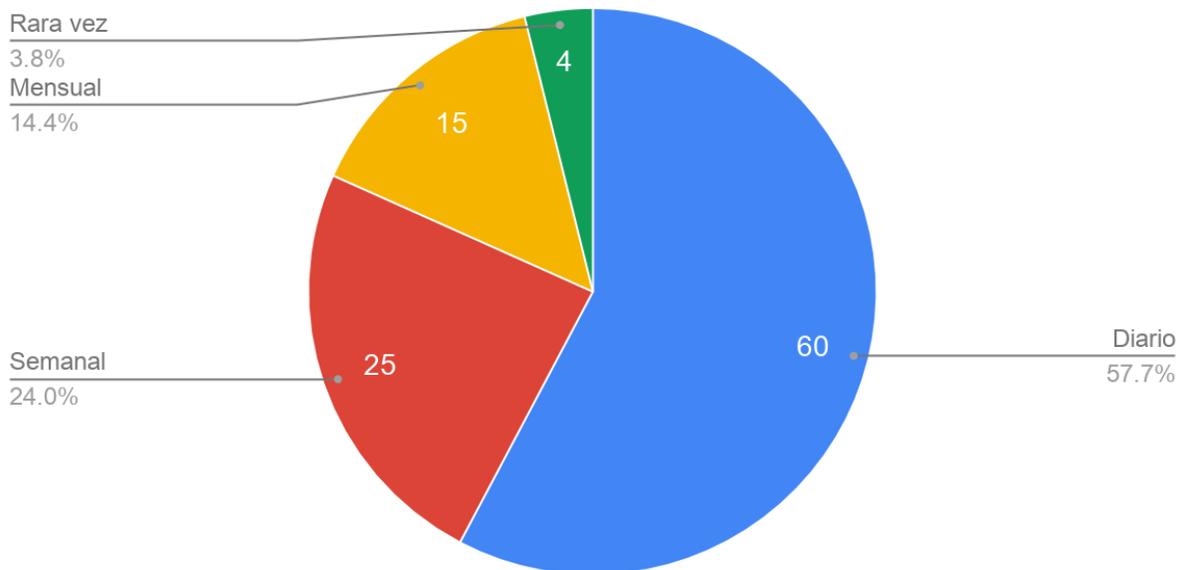


Figura 50: Porcentajes del nivel de frecuencia de los incidentes sociales.

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados muestran que los incidentes sociales son muy comunes en el día a día de los ciudadanos del Distrito Nacional donde un 57.5% de los encuestados son testigos de estos de forma diaria, luego tenemos un 24% que los presencia semanalmente, un 14.4% los ven mensualmente y por último tenemos el 3.8% restante como testigos ocasionales de los incidentes sociales.

2.12. Análisis del resultado del estudio de las autoridades entrevistadas

El entrevistado número uno es Pedro Ramírez, en la posición de Mayor en la Policía Nacional, edad 43 años, egresado de la UASD, licenciado en Derecho. Luego tenemos al entrevistado número dos, Eliezer de León, en la posición de Analista de Calidad del Sistema Nacional de Atención a Emergencias y Seguridad 9-1-1, de 27 años, egresado de la Universidad APEC, de la carrera Ingeniería de Sistemas. Y por último, Gloribel Padilla, que también labora en el Sistema Nacional de Atención a Emergencias y Seguridad 9-1-1 como Soporte Técnico, 25 años, egresada de la Universidad PUCMM, de la carrera Ingeniería Telemática.

- **Datos No. 1: Respuestas de las autoridades sobre la implementación del proyecto en Distrito Nacional**

Pregunta:	¿Considera de gran utilidad la implementación de un sistema de reportes de incidentes sociales en el Distrito Nacional?
Entrevistado 1	“Creo que sería de utilidad y que podría agilizar las medidas tomadas por la policía, si estos reportes son capaces de mostrar detalles de lo ocurrido.”
Entrevistado 2	“La verdad que sí, creo que podría ayudar a que las autoridades actúen más rápido ante estos accidentes.”
Entrevistado 3	“Sí, me parece de gran utilidad que sea posible reportar los incidentes y recibir la emergencia al instante.”

Tabla 13: Respuestas de las autoridades sobre la pregunta No. 1.

Fuente: Elaboración propia.

- **Datos No. 2: Opinión de las autoridades sobre las funcionalidades del sistema**

Pregunta:	¿Sería de gran ayuda ver y suministrar casos asignados de una autoridad en un portal multiplataforma para su institución gubernamental?
Entrevistado 1	“No estoy muy seguro de esto, no todo nuestro personal cuenta con los dispositivos tecnológicos adecuados.”
Entrevistado 2	“Creo que sí, porque nos facilitaría mucho la administración de esos casos reportados, por ejemplo, para realizar informes sobre estos a las demás instituciones.”
Entrevistado 3	“Poder ver los incidentes en cualquier lugar y momento por medio de una aplicación sería muy útil, creo que ayudaría a planificar mejor a cómo lidiar con los incidentes presentados.”

Tabla 14: Respuestas de las autoridades sobre la pregunta No. 2.

Fuente: Elaboración propia.

- **Datos No. 3: Experiencias de las autoridades sobre la resolución de un accidente o incidente social**

Pregunta:	En tu experiencia laboral... ¿Cuál ha sido el accidente o incidente social más difícil que te tocó manejar?
Entrevistado 1	“Una joven herida en un asalto ya que hacer llegar ayuda médica a tiempo siempre es un reto debido a los fuertes embotellamientos en la ciudad.”
Entrevistado 2	<i>No aplica al entrevistado.</i>
Entrevistado 3	<i>No aplica al entrevistado.</i>

Tabla 15: Respuestas de las autoridades sobre la pregunta No. 3.

Fuente: Elaboración propia.

- **Datos No. 4: Resultado de la disposición de las autoridades a utilizar el sistema**

Pregunta:	¿Estarías dispuesto a visualizar reportes de incidentes sociales de Waze en un dashboard desarrollado para tu institución gubernamental?
Entrevistado 1	“Sería muy útil poder visualizar los incidentes por su ubicación y en un mapa, esto ayudaría en las medidas de contingencia para reducir la delincuencia.”
Entrevistado 2	“Realmente, creo que ayudaría mucho este tipo de herramientas, no solo para 9-1-1, sino para todas instituciones dominicanas de este tipo.”
Entrevistado 3	“Poder ver estadísticas y récords de los incidentes sociales sería muy útil para crear planes de concientización de la población.”

Tabla 16: Respuestas de las autoridades sobre la pregunta No. 4.

Fuente: Elaboración propia.

- **Datos No. 5: Resultado de las autoridades sobre la factibilidad del proyecto**

Pregunta:	¿Crees que el gobierno dominicano invertiría en este tipo de tecnología para visualizar los reportes de incidentes en el Distrito Nacional?
Entrevistado 1	“Creo que el gobierno estaría dispuesto a apoyar esta idea si todo lo que me han descrito es lo que planean ofrecer.”
Entrevistado 2	“Yo creo que sí hacen una inversión en un sistema como ese... ayudaría mucho a sincronizar a las autoridades para que actúen de la mejor manera.”
Entrevistado 3	“No estoy muy segura si el gobierno estaría dispuesto a invertir en este proyecto, pero creo que la idea es buena e intentarlo no cuesta.”

Tabla 17: Respuestas de las autoridades sobre la pregunta No. 5.

Fuente: Elaboración propia.

2.13. Conclusión del capítulo

En lo concerniente a accidentes de tránsito, se debe destacar que algunas instituciones han tratado de solucionar el problema con implementación de un “Plan Nacional Estratégico de Seguridad Vial Para el Motorista” estableciendo la Ley 63-17 para la mejoría de la seguridad vial. De la misma forma, el gobierno presentó la propuesta de “Plan Estratégico Nacional para la Seguridad Vial” el cual consiste en una mejor educación para los conductores de vehículos del país, con el fin de que estos cumplieran las leyes de tránsito, fortaleciendo el marco legal, así como imposición del uso de vehículos seguros.

Con los resultados obtenidos se ha demostrado que el sistema de reportería de incidentes sociales integrado con Waze en el Distrito Nacional es un proyecto viable, el cual cuenta con una gran aceptación entre la población de estudio, dándonos a entender que el mal estado de las vías de tránsito son los incidentes más frecuentes y estos son seguidos por los entaponamientos y accidentes de tránsito, a su vez los resultados nos muestran la disposición de los usuarios en utilizar Waze como medio para reportar estos incidentes y el alto nivel de aceptación para recolectar estos datos.

Entendemos que todo país debe asegurar la seguridad de sus ciudadanos, sin embargo, en ocasiones por uno o varios motivos esta se puede ver afectada por las faltas de medidas, malas decisiones o gestión incompetente de los recursos para poder asegurar esta. Hoy día la República Dominicana es el segundo país en el mundo con el récord de incidentes en avenidas, calles y carreteras¹⁷, lo que demuestra que no existen medidas adecuadas para la

¹⁷ Artículo “RD es el segundo país con mayor tasa de muerte por accidentes de tránsito” del Listín Diario, 2017.

prevención de estas y a su vez falta de medidas de contingencia eficientes. La seguridad vial no debería ser tomada a la ligera ya que la ausencia de esta implica una mayor tasa de mortalidad en el país. Por estos motivos, considerar el uso de un sistema de reportería para estos incidentes hacia las entidades gubernamentales puede lograr mejorar la seguridad vial en el Distrito Nacional.

Debemos tener en cuenta que la seguridad vial en el país se puede ver de diferentes formas, ya sea un accidente de tránsito por conductores ebrios, conducción a altas velocidades, ausencia de las tapas del alcantarillado, manejo temerario u otro tipo de obstáculos no esperados por los conductores en las carreteras.

CAPÍTULO III

TECNOLOGÍAS Y CONCEPTOS TÉCNICOS CON RESPECTO A LA SOLUCIÓN

3. CAPÍTULO III: TECNOLOGÍAS Y CONCEPTOS TÉCNICOS CON RESPECTO A LA SOLUCIÓN

3.1. Introducción del capítulo

Este capítulo expone aquellos elementos que formarán parte de la infraestructura del sistema que se desea desarrollar, así como también, aspectos técnicos y conceptos tecnológicos claves para el entendimiento de esta investigación. Además, se definen también las características de la computación en la nube, su arquitectura, sus beneficios y limitaciones, así como también los antecedentes que han dado lugar al desarrollo de esta tecnología, tal y como la conocemos hoy en día.

La computación en la nube se ha convertido en una de las tecnologías más atractivas y empleadas en las empresas actualmente. Y no es de extrañar, ya que existen muchas razones por las cuales cada vez más compañías que se valen de los servicios que ofrece la nube, destacando entre ellas la flexibilidad y extensibilidad que proporcionan los mismos. Esta tendencia adquiere una notable relevancia, debido a que cada vez existen más empresas tecnológicas dispuestas a ofrecer servicios de esta índole, como Amazon, Google o Microsoft, mediante la construcción de su propia infraestructura.

Asimismo, los protocolos de comunicación siempre serán elementos claves para los sistemas informáticos que desean aprovechar la tecnología en esta era digital donde la comunicación y la información en tiempo real es cada vez más imprescindible. Pero tener un lenguaje universal para comunicarnos con cualquier dispositivo no es el único elemento clave a

considerar, la seguridad de este medio es también algo fundamental y que no se debe dejar como tarea secundaria. Sin embargo, pensar en el protocolo de comunicación así como las medidas de seguridad adecuadas no es una tarea fácil, todo esto requiere de una serie de procedimientos de análisis y diseño para poder determinar cuales serian los mejores elementos basados en los requerimientos del sistema.

Existen diversos tipos de sistemas que se pueden utilizar para el control, monitoreo y seguimiento de incidentes sociales, teniendo cada uno de ellos características y componentes esenciales, para realizar un análisis de la situación y brindar la información necesaria en un determinado momento.

3.2. Sistemas de información

“Es la recopilación de recursos técnicos y humanos que proporcionan el almacenamiento, la informática, la distribución y la comunicación de la información requerida por toda o parte de una empresa. Estos sistemas proporcionan información para administrar una empresa de forma eficaz.” (David Whiteley, 2013).

Estos contienen un conjunto de componentes relacionados con el propósito de registrar datos y atender las demandas de información de una empresa, elevando la conciencia para ayudar en la toma de decisiones de una determinada operación.

Los componentes de un sistema de información son los siguientes: Entrada, en este proceso el sistema se encarga de tomar los datos que serán procesados. Almacenamiento,

esta es la más importante ya que el sistema podrá recordar las informaciones. Luego viene el procesamiento, en este elemento se analiza y transforma los datos en información. Y por último, está la salida de información, esta se encarga de brindar la información que ya ha sido procesada hacia el exterior.

3.2.1. Tipos de sistemas de información

3.2.1.1. Sistemas de procesamiento de transacciones

“Son un tipo de procesamiento informático que se realiza en presencia de un usuario de la computadora y permite una respuesta inmediata a una solicitud o transacción del usuario.” (David Whiteley, 2013).

Muchos negocios operan con este tipo de sistema todos los días y la forma en que el negocio decide administrar estas transacciones es un factor importante para su éxito. A medida que el negocio crezca, la cantidad de transacciones con las que se deben lidiar aumentará drásticamente. Es esencial que se asegure de que el proceso de transacción no sea demasiado complejo, o de lo contrario habrán clientes frustrados y con la posibilidad de perderlos. Estos son algunos de los beneficios de un sistema de procesamiento de transacciones en el negocios.

Los sistemas de procesamiento de transacción proporcionan muchos beneficios en tiempo real para cada negocio. Algunos ejemplos de sistemas de procesamiento de

transacciones se incluyen: cajeros automáticos (ATM¹⁸), autorizaciones de tarjetas de crédito, acciones de e-commerce¹⁹, pago de facturas en línea, y estaciones de autoservicio.

Estos sistemas son eficientes, tienen excelentes tiempos de respuesta, son fáciles de usar y pueden manejar fácilmente todo tipo de tarjetas. Con un sistema de procesamiento en línea, los clientes pueden acceder a sus productos o servicios para comprarlos fácilmente con un sistema integral al que ya están acostumbrados. Además, dado a que los bancos se basa en sistemas de procesamiento de transacciones en línea (Internet banking), los clientes pueden ver cómo sus compras llegan a sus cuentas bancarias instantáneamente, lo que les da tranquilidad sobre dónde va su dinero.

3.2.1.2. Sistemas de control de procesos de negocio

Los sistemas de control de procesos se encargan de mejorar el orden, la percepción y la eficiencia de los flujos de trabajo colectivos que conforman cualquier proceso empresarial dado. El objetivo de BPM²⁰ es reducir cualquier caos dentro de los flujos de trabajo colectivos que conforman un proceso y eliminar la administración del flujo de trabajo. (Whiteley, 2013).

Estos sistemas permiten a los líderes de negocios comprender los diversos procesos que ocurren dentro de sus organizaciones, analizarlos de un extremo a otro y mejorarlos de

¹⁸ ATM: Automated Teller Machine.

¹⁹ Es la acción de comprar o vender productos o servicios en línea. El comercio electrónico se basa en tecnologías como el comercio móvil, la transferencia electrónica de fondos, la gestión de la cadena de suministro, el marketing en Internet, el procesamiento de transacciones en línea, el intercambio electrónico de datos (EDI), los sistemas de gestión de inventarios y los sistemas automatizados de recolección de datos.

²⁰ BPM, cuyas siglas son Business Process Management.

forma continua; optimizando los procesos de negocios de extremo a extremo y no simplemente mejorar las tareas individuales, por lo tanto, brindando un mayor impacto en los resultados.

Hay docenas de opciones de software BPM en el mercado. Los proveedores incluyen Oracle, IBM, Red Hat, Appian, BP Logix, Tibco, OpenText, Pegasystems, K2 y Kofax.

3.2.1.3. Sistemas de colaboración empresarial

Los sistemas de colaboración empresarial (EC²¹) son utilizados por los empleados para colaborar y completar las tareas de trabajo en todos los departamentos de la empresa.

La colaboración empresarial combina una serie de herramientas, estas se incluyen el Internet, extranets y otras redes según sea necesario para dar soporte a las comunicaciones de toda la empresa, como compartir documentos, sistemas de correo electrónico empresarial, videoconferencia, herramientas de gestión de proyectos y otros.

No todas las empresas tienen las mismas necesidades de colaboración. Algunos prefieren el software de administración de tareas, mientras que otros requieren soluciones de videoconferencia para trabajar en equipo. Estos son algunos de los sistemas de colaboración empresarial más populares que los equipos de trabajo usan para mejorar el flujo de las tareas y la productividad: Asana, Slack, Instapage, Trello, Jira, Monosnap, y GoToMeeting.

²¹ EC, cuyas siglas son Enterprise Collaboration.

3.2.1.4. Sistemas de información de gestión

Un sistema de información de gestión (MIS²²) es un sistema informático que consiste en hardware y software que sirve como la columna vertebral de las operaciones de una organización. Un MIS estudia cómo operan los sistemas y recopila datos de múltiples sistemas en línea, analiza la información e informa datos para ayudar en la toma de decisiones de la gerencia.

El objetivo de un MIS es revelar datos precisos sobre las actividades de la empresa, con fin de mejorar la toma de decisiones. Estos datos pueden ser sobre el marketing, el personal, finanzas, fabricación, materiales, cronograma de hitos, y sobre el inventario. El MIS almacena y compila todos estos datos para hacerlos accesibles al personal que desee obtener un informe de estos datos.

3.2.1.5. Sistemas de apoyo a la toma de decisiones

Un sistemas de apoyo a la decisión (DSS²³) son sistemas con componentes interactivos, que con el uso de Business Intelligence están destinados a ayudar en la toma de decisiones en cuanto a elecciones de tecnologías de conocimientos, comunicación, datos, documentos y modelos para completar las tareas del proceso de decisión. (Whiteley, 2013).

Estos sistemas tienen la habilidad de mostrar información gráficamente y pueden incluir

²² MIS, cuyas siglas son Management Information System.

²³ Decision Support Systems.

de la inteligencia artificial (IA) con el propósito de elegir las mejores decisiones que se adapten a la problemática ocurrida.

La información típica que un sistema de apoyo a la decisión podría recopilar y presentar sería la entrada de fuentes de datos relacionales, datos estadísticos para las comparaciones, y las consecuencias de las decisiones basado en experiencias dentro de un entorno específico.

Según el modo de asistencia de DSS, se pueden categorizar en los siguientes tipos:

- DSS impulsado por la comunicación: El propósito de los DSS basados en comunicaciones es ayudar a llevar a cabo una reunión del equipo para intercambiar ideas. La tecnología más utilizada para implementar el DSS es un servidor web o cliente. Ejemplos: Mensajería instantánea, colaboración en línea y sistemas de reuniones.
- DSS controlados por datos: Estos están dirigidos a gerentes, personal y también a proveedores de productos o servicios. Se utilizan para consultar una base de datos con el fin de encontrar respuestas para propósitos específicos. La tecnología implementada para este tipo es un sistema de marco principal, un enlace cliente y servidor o a través de la web. Ejemplo: Bases de datos informáticas que tienen un sistema de consulta para verificar.
- DSS basado en documentos: Este tipo de DSS es el más común. Estos están dirigidos a un gran grupo de miembros. El propósito es encontrar documentaciones para un contexto específico mediante un conjunto de palabras claves. La tecnología común

utilizada para la búsqueda es a través de la web o un software. Ejemplos: Google Drive Team y Trello Business.

- DSS impulsado por el conocimiento: Estos abarcan una amplia gama de sistemas que cubren a los usuarios dentro de la empresa pero también se puede incluir otros actores que interactúan con la empresa, como los clientes o consumidores. Se utilizan para brindar asesoramiento de gestión o para elegir productos o servicios. La tecnología de implementación utilizada son sistemas cliente y servidor o a través de la web.
- DSS conducido por modelo: Son sistemas complejos que ayudan a analizar decisiones para elegir entre diferentes opciones pautadas. Estos son utilizados por los gerentes o personas que interactúan con la empresa para varios propósitos, según la configuración del modelo: programación, análisis de decisiones, etc. La tecnología de implementación utilizada son sistemas cliente y servidor, software y hardware en computadoras o a través de la web.

3.2.1.6. Sistemas de información ejecutiva

Los sistemas de soporte ejecutivo (ESS²⁴) es una herramienta software, en base de un DSS, en la que respaldan el nivel estratégico al proporcionar un entorno de comunicaciones y informaciones internas y externas para ayudar a la administración superior a tomar decisiones, con el uso de Business Intelligence para el análisis de datos. (Whiteley, 2013).

Las preguntas que ESS debe ayudar a responder son las siguientes:

²⁴ Acrónimo de Executive Support Systems.

- ¿En qué negocio debemos estar?
- ¿Qué están haciendo los competidores?
- ¿Qué nuevas adquisiciones nos protegerían de los cambios de negocios cíclicos?
- ¿Qué unidades deberíamos vender para recaudar efectivo para adquisiciones?
- ¿Cuál es el impacto en las ganancias de los cambios propuestos en el crédito fiscal a la inversión?

Consiste en estaciones de trabajo con menú, gráficos interactivos y capacidades de comunicación que pueden acceder a datos históricos y competitivos de sistemas corporativos internos y bases de datos externas.

El uso de los sistemas de información ha cambiado dramáticamente en los últimos veinte años. La adopción de sistemas de información computarizados tiene consecuencias estratégicas para las organizaciones, como la rapidez en el tiempo de respuestas, integración con otras empresas o sistemas, en la creación de informes dinámicos.

3.2.1.7. Sistemas de información geográfica

El campo de los sistemas de información geográfica (GIS²⁵) actualmente se encuentra en constante evolución. Durante un tiempo de veinte años, la comunidad de información

²⁵ Acrónimo de Geographic Information Systems.

geográfica han visto cómo esta tecnología avanza desde la línea de comandos, un software basado en la nube y a través de distintos dispositivos móviles. (Whiteley, 2013).

El GIS es un campo tecnológico en el que posee características geográficas con datos tabulares para mapear y evaluar todos los problemas del mundo real. Esta herramienta está basada en computadoras para mapear y analizar los eventos que suceden en la Tierra. También, puede ser útil para consultas y análisis estadísticos, visualización y análisis geográfico que ofrecen los mapas.

Estos sistemas operan en varios niveles. En el nivel más básico, es el uso de la tecnología de cartografía en la computadora, útil para el mapeo directo. Otros niveles del GIS son el uso de métodos espaciales y estadísticos para analizar los elementos geográficos. El resultado final del análisis puede ser información priorizada. (Whiteley, 2013).

La geografía tiene un mayor impacto dentro de estos sistemas, ya que una parte de los datos es espacial. En otras palabras, estos datos espaciales contienen referencias de ubicaciones en la tierra. También se encuentran los datos de atributos, estos datos contienen información adicional sobre cada una de las características espaciales. Un ejemplo de esto serían las universidades. La ubicación real de las universidades es la información espacial. Los datos adicionales, como el nombre de la universidad, el nivel de educación enseñado y la capacidad del estudiante, conformarán los datos del atributo. Es la asociación de estos dos tipos de datos lo que permite a GIS ser una herramienta efectiva de resolución de problemas.

Uno de los ejemplos más famosos sobre el análisis espacial ocurrió en Londres en el año 1854, cuando el Dr. John Snow pudo predecir la aparición de la epidemia del cólera. Gracias a este estudio publicado por Snow, los funcionarios del gobierno pudieron determinar la causa de la enfermedad; el cual fue agua contaminada de una de las principales bombas. El mapa que creó Snow fue muy interesante, ya que tenía la capacidad de analizar los fenómenos relacionados con sus posiciones geográficas y esta fue la primera vez que el mundo fue testigo de esto. La foto zincografía²⁶ se desarrolló en los primeros años de la década de 1900 y esto permitió que los mapas se dividieran en varias capas según fuera necesario. En las etapas iniciales, el proceso de dibujo de estos mapas era largo, ya que se trataba de manos libres, pero esto cambió más adelante con la introducción de la computadora.

²⁶ Fue una forma revolucionaria de copiar negativos fotográficos sobre el zinc para utilizarlos en la elaboración de mapas, contornos, grabados y la reproducción de imágenes. En cierto sentido, fue la primera copiadora producida.

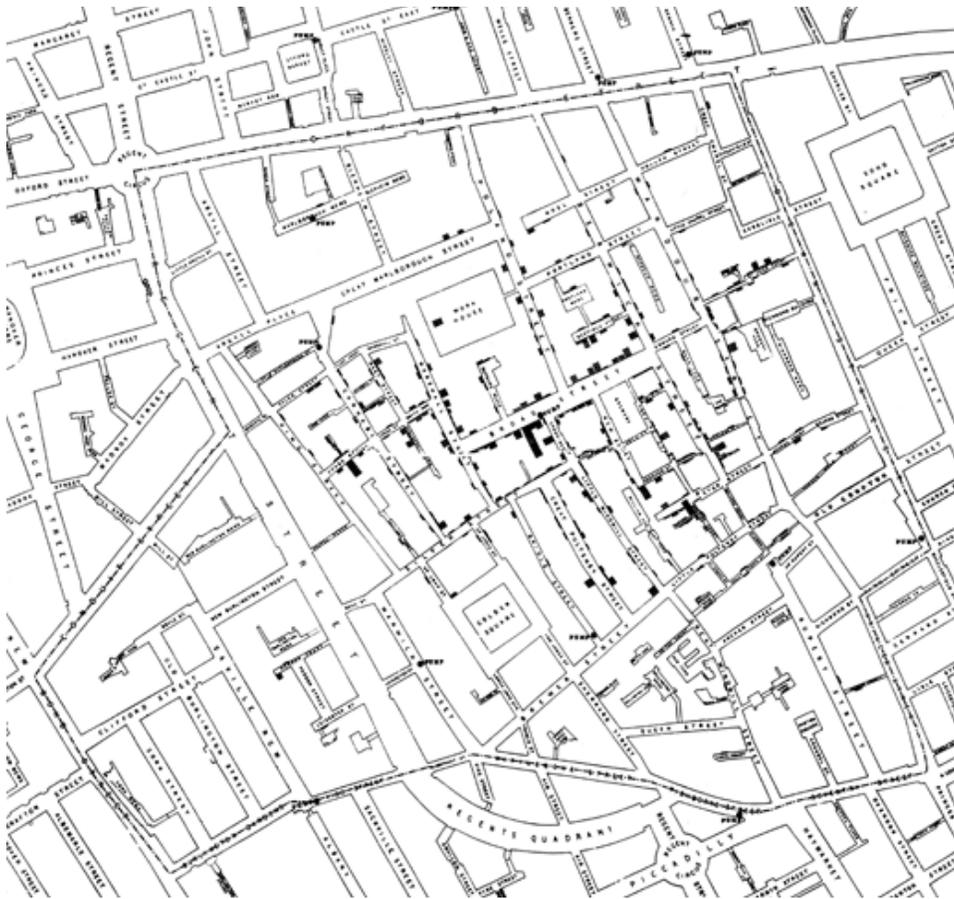


Figura 51: Mapa de John Snow de Londres, epidemia de cólera en el 1854 utilizando datos de GIS.

Fuente: GIS Lounge, 1999.

El primer GIS fue creado por el Dr. Roger Tomlinson, publicado en el año 1960, en Canadá. Inicialmente, este sistema se encargaba de recolectar, guardar y luego analizar las cualidades de la Tierra en las áreas rurales. Anteriormente, el mapeo con uso de computadoras se utilizaba en casos especiales, debido a las limitaciones en esa época. Durante la década de los 80, el GIS ya se había popularizado en otros campos relacionados con la geografía. Recientemente, se pueden encontrar proyectos software en código abierto para GIS, la cual beneficia a la comunidad interesada en este campo.

3.3. Sistemas de monitorización

Hoy en día, es muy común que las organizaciones se apoyen del uso de la tecnología. Ahora bien, la operatividad de los sistemas y redes debe de ser estupendo, ya que esa es la clave para el éxito del negocio.

Pero, incluso si la tecnología es algo fundamental para las tareas del trabajo de una organización, eso no quiere decir que sea infalible. Las averías o fallas que pueden ocurrir en acciones laborales pueden surgir en cualquier momento, de manera inesperada. Por lo tanto, en cualquier organización, en la que una infraestructura informática sea importante, será primordial manejar el buen funcionamiento de los equipos para que en caso de una falla debido a error no termine perjudicando el servicio prestado a los clientes. Para poder localizar y prever las fallas, es recomendado tener un sistema de monitoreo.

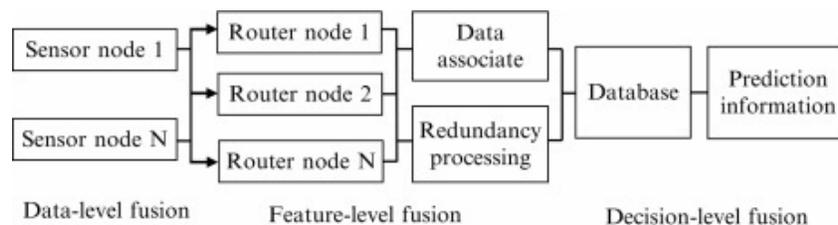


Figura 52: Flujo de datos de un sistema de monitoreo.

Fuente: ScienceDirect.

Los sistemas de monitorización son aquellos que están destinados a observar y rastrear las actividades de los usuarios, aplicaciones y servicios de red en una computadora. Este tipo de sistema de monitoreo proporciona una forma de supervisar todos los procesos que se

realizan en un entorno y proporciona informes del estado al sistema. Estos sistemas también se conocen como sistemas de vigilancia de computadora.

En concreto, en el año 2009 se publicó una Guía de Monitorización de los Sistemas de Control Interno por COSO²⁷. En esta publicación se establecen dos principios en los que se basan los sistemas de control, estas son las siguientes:

- El monitoreo continuo y las supervisiones del sistema para determinar si los componentes del control operan correctamente.
- Los defectos hallados por el sistema de control deben de ser comunicados inmediatamente al responsable del módulo para que se tome una acción debida para la resolución del problema.

También, de la misma publicación mencionada, se fundamentan tres elementos para configurar un sistema de monitorización efectivo, estos elementos son:

- Pautar una base a monitorear.
- Realizar procedimientos de monitoreo.
- Reportar los resultados obtenidos.

En otras palabras, según los principios y elementos pautados por COSO, se indica que se debe establecer el área o módulo a monitorear, establecer los procedimientos de monitoreo

²⁷ Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission.

a implementar y luego de que estén implementados, monitorear y reportar los resultados detectados.

3.4. Sistemas de control

En la ingeniería de sistemas, un sistema de control es un conjunto de parámetros que se encargan de moderar constantemente con una serie de conductas la cual ayuda a obtener el resultado esperado y sin fallos.

A todo esto, un sistema de control opera con una señal de entrada y de salida. La señal de entrada es la que el sistema tiene configurada como variable. La señal de salida es la respuesta del proceso de la operación pautada en la señal de entrada. La configuración del proceso que ocurre dentro de los sistemas de control es imprescindible, ya que con los parámetros establecidos en el sistema es que obtendremos los resultados esperados.

El semáforo es un buen ejemplo de lo que consiste un sistema de control. Los semáforos conllevan a una serie de secuencias de señales de entradas, mientras que la salida consiste en una de las tres luces del semáforo, la cual encienden por un determinado tiempo.

3.5. Dashboard

Los dashboards, paneles de control o cuadro de mando, son herramientas que proveen informaciones de un vistazo de los indicadores clave de rendimiento (KPI) relacionados al sistema, un objetivo determinado o un proceso de la organización. (Stephen Few, 2007).

El dashboard normalmente se muestra a través de una página web que accede a una base de datos de modo para que el informe siempre se actualice en tiempo real.

Por ejemplo, un dashboard de fabricación puede revelar números referidos con la productividad, ya sea el número de piezas fabricadas, el número de problemas surgidos, o el número de inspecciones de calidad. Todos estos reportes se muestran en orden cronológico de recientes a antiguos. De manera similar, un dashboard de recursos humanos permiten informar un número relacionado con el reclutamiento dentro de la empresa, la retención, posiciones abiertas en búsqueda de vacantes, y el número promedio de días o el costo por reclutamiento.

También, estos tableros de datos se encargan de que los gerentes tengan conocimientos sobre la contribución de los distintos departamentos de la empresa de forma simplificada. Con esta herramienta podrán evaluar el desempeño general realizado en la empresa y capturar e informar puntos de datos específicos de cada departamento, proporcionando así una vista instantánea del rendimiento.

En pocas palabras, los beneficios de utilizar dashboards son las siguientes:

- Presentación rica de las medidas de rendimiento.
- Habilidad de identificar y corregir actividades negativas.
- Diagnosticar las eficiencias e ineficiencias de los procesos.
- Compilar reportes detallados mostrando las nuevas tendencias.
- Categorizar informaciones basadas en la inteligencia de negocios para tomar decisiones.

- Fraccionar objetivos y estrategias organizacionales.
- Ahorrar tiempo al momento de comparar la ejecución de los informes.
- Ahorrar dinero en sistemas de reporterías.
- Revelar visibilidad total de todos los sistemas relacionados al proceso.
- Identificación de actividades inusuales y datos atípicos.

Antes de identificar cuál tablero elegir, se debe de dar un paso atrás e identificar el valor de implementar un dashboard. Para nuestro sistema Urbant, se analizó cuál tipo de dashboard conviene más para las mediciones de reportes de los incidentes sociales y cuál interfaz de usuario destila un conjuntos de datos en información simple utilizando visualizaciones de datos.

Los siguientes tipos de dashboards ayudan a abordar desafíos actuales de los reportes, estos son:

3.5.1. Dashboard estratégico

Un dashboard estratégico es una herramienta de informes que se usa para monitorear el estado de los indicadores clave de rendimiento (KPI) y los ejecutivos suelen utilizarlos. Los datos detrás de un tablero estratégico se actualizan de forma recurrente, pero a intervalos menos frecuentes que un tablero operativo. Los tableros estratégicos se pueden ver una vez al día y ayudan a los ejecutivos a mantenerse al tanto de los KPI en todo el negocio para permitir a los propietarios mantener el control del rendimiento del negocio.



Figura 53: Dashboard analítico. Fuente: Klipfolio.

En la figura 53 se ilustra un ejemplo de un panel de control estratégico es el panel de control de CEO de SaaS. Esta supervisa los KPI en toda la organización utilizando visualizaciones de datos simples.

3.5.2. Dashboard operacional

Un dashboard operativo es una herramienta de informes que se utiliza para monitorear los procesos de negocios que cambian con frecuencia, estos también permiten rastrear el

desempeño actual de las métricas clave y los KPI. En comparación con otros tipos de dashboards, los datos se actualizan con mucha frecuencia, a veces incluso minuto a minuto.

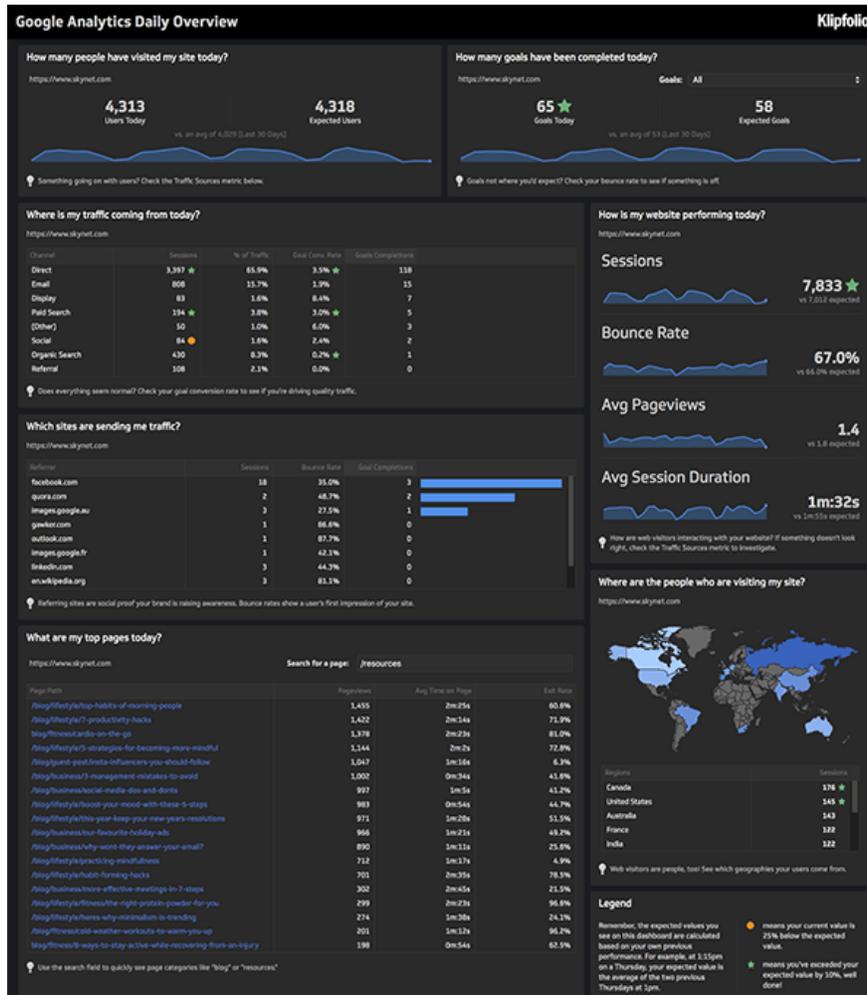


Figura 54: Dashboard operacional. Fuente: Klipfolio.

Estos tableros están diseñados para ser vistos varias veces a lo largo del día. A menudo se utilizan para controlar el progreso hacia un objetivo. Un ejemplo de un dashboard operativo es un panel de información general de la Web. Donde se aplica un seguimiento del rendimiento web por hora contra objetivos predeterminados para un equipo de marketing digital.

3.5.3. Dashboard analítico

Un dashboard analítico es una herramienta de informes que se utiliza para analizar grandes volúmenes de datos para permitir a los usuarios investigar tendencias, predecir resultados y descubrir perspectivas. Estos dashboards analíticos son más comunes dentro de las herramientas de inteligencia de negocios, como el desglose y la consulta ad hoc, porque generalmente son desarrollados y diseñados por analistas de datos. Los datos detrás de un tablero analítico deben ser precisos y actualizados, y solo pueden actualizarse con poca frecuencia.

Un ejemplo de un dashboard analítico es el panel de ingresos mensuales recurrentes (MRR²⁸) o simplemente una medida de su flujo de ingresos predecible. El MRR está destinado a compilar informes de rendimiento en términos de suscripciones diferentes. Sin embargo, hay que tomar en cuenta que los MRR consisten en ser una versión más liviana que los dashboards analítico.

²⁸ Acrónimo de Monthly Recurring Revenue.

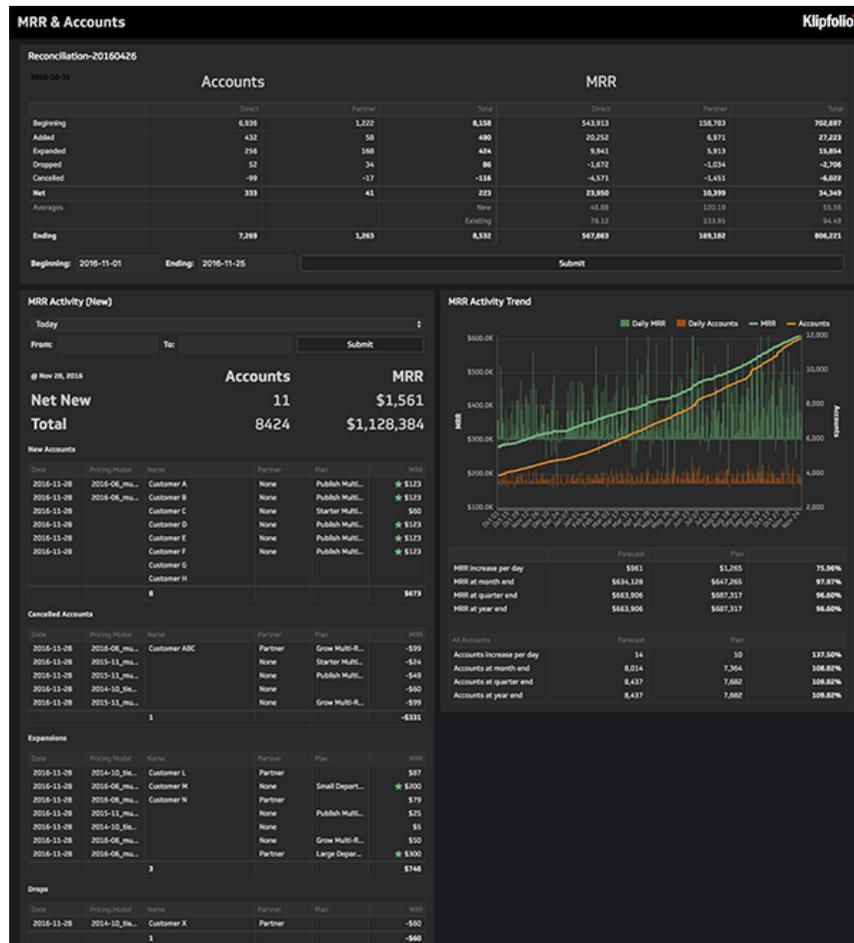


Figura 55: Dashboard analítico. Fuente: Klipfolio.

3.6. Computación en la nube

La computación en la nube surge desde el momento en que las empresas más importantes en el ámbito tecnológico, desarrollan su propia infraestructura de servicios virtuales de TI distribuidos horizontalmente hace ya una década, teniendo como base a las llamadas “granjas de servidores” o “server farms”²⁹, las cuales similares en cuanto a arquitectura al

²⁹ Se denomina granja de servidores o *server farms* a un grupo de servidores conectados entre sí, capaces de ejecutar tareas que requieren una alta capacidad de procesamiento. Además, permite la distribución de tareas entre ellos, de forma que si uno falla, el sistema seguiría funcionando pero con menor rendimiento.

procesamiento en red, que permitía la interacción continua entre subsistemas capaces de realizar múltiples tareas complejas, aunque con un acoplamiento más bien débil, si se compara con la nube, cuya arquitectura orientó sus aplicaciones a los servicios de Internet.

La computación en la nube o cloud computing en inglés, consiste básicamente en un conjunto de servicios ofrecidos y consumidos a través de Internet, sin necesidad de que el usuario tenga conocimiento de la infraestructura que la sustenta, tales como correo electrónico, almacenamiento, uso de aplicaciones, etc., los cuales son accesibles a través a un navegador.

Apoyando la definición expuesta anteriormente, La NIST³⁰ (National Institute of Standards and Technology, por sus siglas en inglés), sostiene que la computación en la nube “Es un modelo tecnológico que permite el acceso ubicuo, adaptado y bajo demanda en red a un conjunto conjunto compartido de recursos de computación configurables, que pueden ser rápidamente aprovisionados y liberados con un esfuerzo de gestión reducido o interacción mínima con el proveedor del servicio”.

Esto quiere decir que la nube es un conjunto de servicios, almacenamiento, software, hardware e interfaces que promueven la recibimiento de la información como un servicio, cuyos principales actores son los proveedores (facilitan las aplicaciones, infraestructura y tecnologías necesarias para que pueda llevarse a cabo); los socios de los proveedores, los cuales ofrecen el servicio a los clientes; en el siguiente escalón, se encuentran los líderes de negocios, encargados de evaluar los servicios en la nube para implementarlos en las organizaciones; y

³⁰ Se entiende por NIST como la Agencia del Departamento de Comercio de los Estados Unidos. Dentro de esta institución, existe otro organismo llamado CSRC (Computer Security Resource Center), encargado de los estándares de las Tecnologías de la Información, concretamente, de Cloud Computing.

por último, pero no menos importante se encuentran los usuarios finales, aquellas personas que se benefician de la nube, ya sea de manera gratuita o de pago.

Una de las características más importantes de la computación en la nube es que no hace falta disponer de un dispositivo con mucha potencia en cuanto a procesamiento, simplemente vale con disponer de conexión a Internet, ya que los ficheros de las aplicaciones son almacenados en la nube, siendo los servidores los que se encargan de realizar las tareas más pesadas. A pesar de que el usuario medio que se vale de esta tecnología no necesita conocer enteramente la infraestructura en la que se apoya, sí debe encargarse del mantenimiento y/o actualizaciones de la misma, ya sea por cuenta propia o con ayuda de terceros.

Entre otras características destacables, se puede decir que la nube es:

- Auto reparable: Esto quiere decir que si ocurre un fallo, el último respaldo del sistema pasa a ser la copia automáticamente.
- Escalable: Se crean nuevas instancias según el nivel de demanda de las operaciones, de forma que disminuya el tiempo de espera de las aplicaciones.
- Virtualización: Los programas o aplicaciones que se ejecutan en la nube son independientes del hardware, siendo posible correr múltiples aplicaciones en una misma máquina.

- Alta seguridad: El cifrado de datos por parte del proveedor del servicio en la nube, permite a los clientes poder compartir la infraestructura sin que la privacidad ni la seguridad de la aplicación se vea comprometida.
- Disponibilidad: El usuario puede acceder a su información desde cualquier máquina o dispositivo conectado a Internet. Esto supone una ventaja, ya que el usuario no necesita guardarla de manera física en un ordenador.

3.6.1. Modelos de entregas de servicios

A continuación, se describen en orden descendente, según la visibilidad para los usuarios finales, los modelos de entrega y despliegue de servicios en la nube más comunes, ofrecidos a los usuarios que se valen de esta tecnología para satisfacer la demanda de sus aplicaciones.

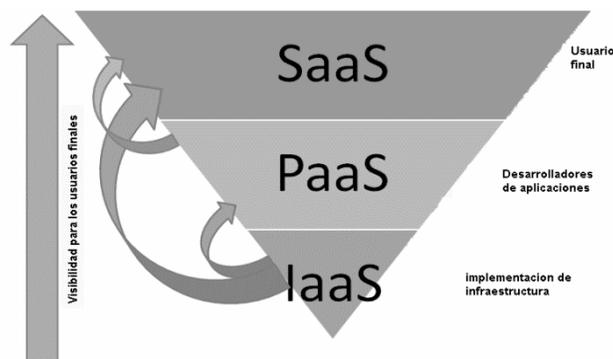


Figura 56: Modelos de entrega de servicios de la computación en la nube en orden descendente, según la visibilidad para los usuarios finales.

Fuente: Ing. Oscar Avila Mejia, 2011.

3.6.1.1. Software como Servicio (SaaS)

Consiste en un modelo de software basado en la web que permite la accesibilidad de aplicaciones desde dispositivos (clientes) a través de un navegador, destacando entre los softwares como servicio, las aplicaciones de correo electrónico como Gmail o Outlook.

Angel Hernandez Bravo, IBM Executive & IT Architect perteneciente al Grupo de Software de IBM en España, habla del software como servicio (SaaS, por sus siglas en inglés) como un nuevo concepto de software que fortalece el concepto de ubicuidad, dígame, el alojamiento de los servicios de software de manera externa en la web. Esto significa que permite el acceso remoto a los clientes a través de la web, permitiendo la centralización de las actualizaciones, por lo que no es necesario que los usuarios finales las descarguen por su cuenta.

3.6.1.2. Plataforma como Servicio (PaaS)

Se entiende por plataforma como servicio como un modelo de computación en la nube, en el que un proveedor de servicios concede las herramientas de software y hardware a los usuarios necesarias para el desarrollo de sus aplicaciones, permitiendo dar soporte al ciclo de planteamiento, desarrollo y despliegue de aplicaciones y servicios web por medio de la plataforma. La escalabilidad de los recursos por parte del proveedor en caso de que se requiera, es lo que permite que dicha plataforma posea un rendimiento impecable. Además, con PaaS el cliente solo debe enfocarse en el desarrollo, depuración y pruebas de sus

aplicaciones, ya que la herramienta para desarrollar el software es proporcionada a través de Internet.

3.6.1.3. Infraestructura como Servicio (IaaS)

En este tipo de modelo, el proveedor de servicios en la nube externaliza el almacenamiento, servidores, hardware y componentes de red al usuario, siendo también responsable del alojamiento, mantenimiento y funcionamiento de la infraestructura. Uno de los beneficios destacables de este tipo de servicios, es que el cliente paga en base al consumo de los mismos.

Uno de los proveedores de servicios basados en IaaS más laureados en el ámbito del cloud computing es Amazon Web Services (AWS). Este proveedor proporciona almacenamiento bajo demanda del usuario y servidores virtuales con direcciones IP únicas, así como también facilita a los cliente un API (Application Program Interface) para iniciar, detener, acceder y configurar el servidor virtual. A través de la virtualización de un servidor, se puede tratar a este como si fueran muchos, permitiendo una serie de mejoras destacables, como la reducción de costos y de espacio físico o la capacidad de crear entornos de testeo de aplicaciones, sin necesidad de frenar el proceso de desarrollo de las mismas.

3.6.2. Modelos de despliegue en la nube

De los modelos de entrega expuestos en el apartado anterior, se desglosan tres modelos o ambientes de despliegue sobre los que se crearán los servicios: la nube pública,

privada e híbrida. Aunque algunos autores consideran cuatro modelos (el cuarto sería la “nube comunitaria³¹”) en lugar de tres, el presente trabajo se enfoca en los tres más comunes, mencionados anteriormente.

3.6.2.1. Nube pública

Este tipo de nube hace uso del modelo estándar de computación en la nube y permite que los recursos estén disponibles al público a través de Internet. Además, los servicios de nube pública pueden ofrecerse en base a pago por uso, así como también pueden ser gratuitos.

Los beneficios más destacados de este modelo son los siguientes:

- Permite pago por utilización de servicio, de forma que no se desperdician recursos.
- Configuración de los servicios es bastante económica, ya que el proveedor se carga de administrar el costo de instalación.
- Fácilmente accesible a través de un dispositivo conectado a Internet.

³¹ Nube comunitaria: La nube se caracteriza por un dominio multi-administrativo que implica diferentes modelos de implementación (públicos, privados e híbridos), y está específicamente diseñado para atender los requerimientos de una industria específica.

3.6.2.2. Nube privada

Consiste en un modelo de despliegue en el que los servicios y recursos proporcionados por el proveedor son controlados únicamente por un cliente en la nube. Asimismo, dicho cliente o empresa puede otorgar acceso a otros interesados según la conveniencia. Cuando una compañía desea adquirir este tipo de modelo, lo que busca es el establecimiento de una infraestructura gestionada por un solo administrador, que es quien decide qué aplicativo debe correr y donde, siendo la nube privada una excelente opción para aquellas organizaciones que necesitan una gran protección de datos y manejo a nivel de servicio.

3.6.2.3. Nube híbrida

Se trata de una unión entre al menos dos modelos diferentes de despliegue en la nube, como por ejemplo, nube pública y privada. La nube híbrida se emplea en casos en los que surge la necesidad en la organización de poner en marcha la interacción entre dos distintos modelos de despliegue, a través de las tecnologías convenientes.

3.7. Servicios web y estándares

3.7.1. Simple Object Access Protocol (SOAP)

Antes de entrar en materia con la definición de SOAP, es importante que se explique el concepto de servicio web o Web service para un mayor entendimiento de los conceptos clave que se desarrollarán posteriormente en este trabajo. Se trata de un modo de comunicación

entre dos dispositivos electrónicos a través de una red. Asimismo, los servicios web son componentes de aplicación que pueden intercambiar datos mediante protocolos abiertos, autocontenidos y autodeterminados, como UDDI, HTTP y XML, siendo la base de los servicios web.

SOAP es un protocolo de mensajería que permite que los programas que se ejecutan en sistemas operativos diferentes (como Windows y Linux) se comuniquen mediante el Protocolo de Transferencia de Hipertexto (dígase HTTP) y su XML (Extensible Markup Language, en inglés).

3.7.2. Extensible Markup Language (XML)

XML (Extensible Markup Language, por sus siglas en inglés) es un metalenguaje a partir del cual se pueden desarrollar lenguajes de marcado para determinados usos. Además, describe una clase de objetos de datos llamados documentos XML y establece parcialmente el comportamiento de los programas informáticos que los procesan.

3.7.3. Web Services Description Language (WSDL)

Uno de los estándares de descripción más utilizados del que se benefician los servicios web es WSDL (Web Services Description Language), formato XML con una serie de normas bien arraigadas para especificar cada uno de los componentes de los servicios web. Un solicitante de servicio puede, por ejemplo, recibir un archivo WSDL de un servidor UDDI o de un proveedor de servicios como resultado de una petición de dicho servicio. Además, el WSDL

explica los detalles que el solicitante del servicio debe conocer para poder utilizar el servicio web.

Al analizar la seguridad de los archivos WSDL, se puede percatar que estos podrían revelar ciertas vulnerabilidades e información relevante acerca de la aplicación a personal no autorizado, ya que muchas veces estos archivos se generan de forma automática para un servicio web, siendo muy elevado el nivel de atención y riguroso control de dicha información, tanto para servicios web públicos como privados. Esto adquiere mayor relevancia cuando los servicios web pertenecen a importantes entidades bancarias o servicios de e-commerce (comercio electrónico).

3.7.4. Universal Description, Discovery and Integration (UDDI)

Un servidor UDDI sirve para moderar los servicios web proporcionados por muchos proveedores de servicio, a numerosos solicitantes de dichos servicios web.

Si un proveedor que ha implementado un servicio para uso de terceros, puede publicar información acerca del servicio en un llamado servidor UDDI. Esto quiere decir que dicha información se guarda en el mismo y puede ser consultada cuando un solicitante se comunica con el servidor. Cuando este recibe una petición o solicitud, puede responder enviando un archivo WSDL o URL vinculado al servicio solicitado.

3.7.5. Representational State Transfer (REST)

En este tipo de protocolo la información consumida está encapsulada en los archivos JSON³², cuya sintaxis está basada en el lenguaje de programación JavaScript, planteando una arquitectura cliente-servidor mediante el intercambio de estos mensajes JSON. En este caso, un servicio puede consumirse o accederse mediante una URL, pudiendo realizar hasta cuatro métodos: GET, PUT, DELETE y POST. Para cada servicio, el cliente y servidor deben conocer el mismo formato interno de mensajes, con el fin de llevar a cabo el intercambio de información entre ambos.

3.8. IDE, librerías, SDK y frameworks

Un IDE es un entorno de desarrollo integrado. Básicamente es un editor de texto avanzado con soporte adicional para el desarrollo, compilación y depuración del código. Pongamos por caso a Eclipse, NetBeans y Visual Studio.

Una librería consiste en ser una porción de código a la que puede consultar desde su propio código, con el fin de realizar procesamientos de forma eficaz y rápida. Por ejemplo, una librería sobre procesamiento de mapas de bits, esta ahorraría tiempo tener que escribir todo el código desde cero. Implementando dicha librería al, se ahorraría mucho tiempo ya que no se necesita codificar todo ese código en el sistema. Habitualmente, una librería solo brinda una funcionalidad del área deseada.

³² JSON: formato de texto ligero cuya sintaxis está basada en un subconjunto de funcionalidades y palabras reservadas del lenguaje Javascript. Destaca por su sencillez a la hora de generar y procesar un documento con este formato.

Ahora bien, también se encuentran los SDK. Un kit de desarrollo de software o SDK es un conjunto de librerías que ayuda la codificación de un sistema en particular. Sin ir más lejos, estos pueden ser empleados en software de videojuegos (DirectX SDK), archivos de datos u otros tipos de programas con funcionalidades que necesitan implementarse con el sistema operativo (Windows SDK), integraciones de Office con programas (Office SDK), navegadores web basados en Google (Chromium), y creaciones de websites con contenido rico e interactivo (Microsoft Silverlight, y Adobe Flash).

Por otro lado, existen los frameworks. Estos marcos de bibliotecas o framework proporcionan muchos servicios (a diferencia de una librería que solo se enfoca en un servicio). Valga como ejemplo, Microsoft .NET provee un framework que facilita el uso de funcionalidades que se necesiten para el desarrollo de un aplicativo. Estas funcionalidades pueden ser elementos gráficos en entorno Windows, comunicaciones, impresión, y entre otros más. El framework .NET ofrece una amplia gama de opciones a la hora de escribir el código.

3.9. Interfaz de programación de aplicaciones

En este apartado, se detallan aquellos servicios, componentes y marcos de trabajo que hacen posible el desarrollo y el funcionamiento óptimo del sistema de cara al usuario final.

3.9.1. Metadatos

Los metadatos no son más que aquellos que aportan información sobre otros datos, es decir, sirven para localizar, describir y preservar la información a las que están enlazados, lo

que permite creación de aplicaciones de diversos tipos. En este proyecto destacan los siguientes:

3.9.1.1. Ubicación

Para obtener información acerca de los sitios que más frecuentan los peatones, el sistema necesita la aprobación de los permisos para acceder a la ubicación del dispositivo, con el fin de mejorar el desempeño de la aplicación, así como también proporcionar datos más precisos del lugar exacto donde se reportan los incidentes viales.

3.9.1.2. Trayecto

Otro de los datos obtenidos es el trayecto de los usuarios. Este elemento aporta información valiosa acerca de las vías recorridas, el tiempo de duración del mismo, la distancia del usuario.

3.10. Aplicativo Waze

Waze es una aplicación de navegación que utiliza la tecnología GPS de los dispositivos que poseen soporte para la misma. Esta aplicación inició como un proyecto para asistir a los usuarios, consiste en una base de datos del mapa de Israel, la cual era llamada FreeMap Israel en el año 2006, tiempo después en el 2008 el creador del proyecto logró crear su compañía que hoy día conocemos como Waze, sin embargo en el 2013 Google compró Waze por \$966 millones de dólares.

Algunas de las funciones o servicios que Waze ofrece son los siguientes:

- Reportes de tráfico en tiempo real.
- Precios de combustible en tiempo real.
- Buscar direcciones.
- Reportes de incidentes en tiempo real.
- Posibilidad de anunciar tu negocio.

3.10.1. APIs de Waze

Primero, se detallarán en general todas las APIs de Waze ofrecidas al público de forma gratuita que permiten la integración de sus servicios con sistemas de terceros, para más adelante en el trabajo, centrar la atención en las que se utilizarán para el desarrollo del sistema:

- Waze Deep Links: Permite a los desarrolladores abrir la aplicación cliente de Waze a través de una URL externa, que puede ser accesada mediante otra aplicación móvil o página web, teniendo como URL básica la siguiente: “<https://waze.com/ul>”.
- Waze Audio Kit: Con este componente es posible integrar aplicaciones con el reproductor de audio de Waze, facilitando en gran medida la instalación de la misma.
- Waze Transport SDK: Este SDK (Software Development Kit) nos permite enlazar la aplicación con la plataforma Waze y de esta manera obtener datos de la conducción vehicular de los usuarios. Con esto se podrá agregar funcionalidades como el cálculo

de tiempo estimado de llegada y conducción, basados en los datos del tráfico en tiempo real y localización.

- **Waze Data Feeds:** Este API nos permite proveer información al usuario acerca del estado de las vías públicas, como cierre de carreteras, accidentes e incluso aquellos vehículos pesados que se encuentran realizando labores.
- **Waze iFrame:** Esta API permite a los desarrolladores insertar un mapa en vivo de Waze en sus aplicaciones, invitando a los usuarios a buscar ubicaciones y ver actualizaciones de tráfico en tiempo real.

3.10.2. Integración con otros servicios de terceros

En cuanto a la integración de los servicios que ofrece Waze con otras aplicaciones, se puede destacar la sencillez con la que se pueden utilizar los recursos de las APIs que ofrece esta plataforma, mencionadas anteriormente, lo que otorga mucho valor al sistema a desarrollar, expuesto durante este trabajo.

3.10.3. Visibilidad

A la hora de utilizar cualquiera de los componentes de la interfaz de usuario de Waze, hay que tener en cuenta la atribución bien legible de la marca, siempre dentro del contexto de uso y cerca de los datos de Waze asociados con ella. No debe ser más pequeña que los siguientes ejemplos:

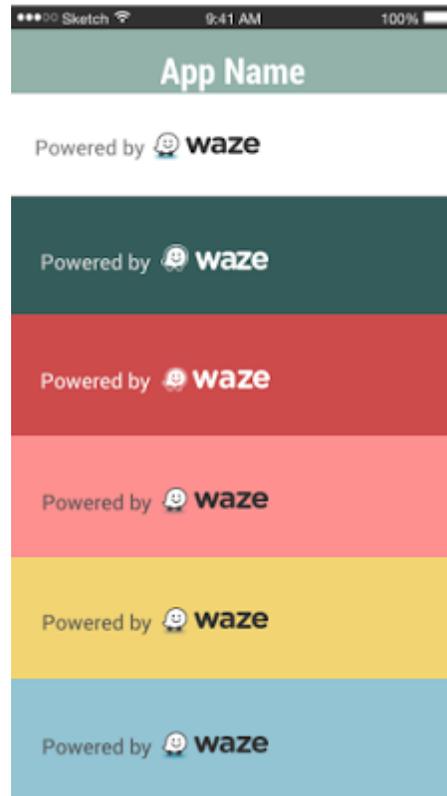


Figura 57: Ejemplos de visibilidad de la marca Waze en interfaces de usuario.

Fuente: Waze.

3.10.4. Cookies

Se pueden definir las cookies como pequeños archivos de datos que se almacenan en los navegadores, permitiéndonos recordar configuraciones o ajustes, así como también informaciones de usuario, que se hayan hecho anteriormente, lo cual nos ahorra bastante tiempo y permite que la página web se adapte a nuestras necesidades en el momento.

En el caso de la plataforma Waze, las cookies se utilizan de diversa manera, como se describe a continuación:

- Cookies de procesos: Ayudan al sitio web a funcionar adecuadamente, brindando los servicios que el usuario espera del mismo, como por ejemplo, navegar por las páginas web o acceder a áreas seguras del sitio web, lo cual es muy importante para la privacidad del usuario visitante.
- Cookies de preferencias: Permiten que los sitio web recuerden la información que modifica la forma en la que se comporta la página web o su apariencia, dígase tamaño del texto, la fuente, entre otras partes personalizables.
- Cookies de autenticación: Ayuda a brindar la información correcta y los ajustes correspondientes, una vez el usuario inicia sesión en la página web.
- Cookies de seguridad: Sirven para prevenir inicios de sesión fraudulentos y proteger los datos privilegiados de los usuarios.
- Cookies de estado de sesión: Ayudan a mejorar los servicios, con el fin de mejorar la experiencia de navegación de los usuarios.
- Cookies publicitarias: Ayudan a limitar el número de veces que un usuario ve un anuncio, midiendo también la efectividad de las campañas de marketing.

3.10.5. Políticas de uso y privacidad

Los términos y políticas de uso sobre la utilización del servicio y software de Waze, rigen sus derechos y obligaciones con respecto al uso del Software de Waze y el servicio en Internet o en dispositivos celulares. Además, constituyen un acuerdo completamente vinculante entre Waze Mobile, Ltd., el propietario de todos los derechos en y para el servicio, y el usuario.

3.11. Seguridad de la información

Todas las medidas que tomamos para proteger la información sensible de los sistemas tecnológicos u organización es lo que conocemos como seguridad de la información. Esta debe asegurar varios pilares fundamentales tales como la integridad, disponibilidad así como la confidencialidad.

Los motivos por lo que se persigue la integridad es para asegurarnos de que todos estos datos sensibles y de gran valor no se vean modificados sin autorización ya sea para perjudicar a la organización u otros fines maliciosos, de la misma forma mantener la disponibilidad de esta data y evitar su pérdida es muy importante ya que siempre debe ser posible acceder a estos cuando se desea, sin embargo la confidencialidad nos asegura que los usuarios tengan privacidad sobre la información sensible de los mismo y que solo sea accesible a las personas autorizadas.

Antes de proteger la información, debemos reconocer cuáles de esta son críticas, valiosas, sensibles, cuáles ofrecen un alto riesgo o perjudica a la organización si no es protegida. Al momento de priorizar todos los datos, se puede proceder a la planificación de las medidas de seguridad a seguir e implementar, donde se deberán asegurar los pilares de la seguridad informática.

3.11.1. Service Level Agreement (SLA)

En muchas ocasiones los clientes de un servicio esperan o tienen ideas equivocadas de los mismos y a su vez los proveedores de estos servicios se pueden ver afectados por la mala interpretación con el usuario final. La necesidad de hacer entender a los clientes cuál es el servicio, como se debe medir o cómo este funciona es algo primordial, más aún con los avances tecnológicos presentes hoy día y justo por estos los acuerdos de los niveles de servicios o SLA tienen tanta importancia.

Los acuerdos de los niveles de servicio son contratos o acuerdos legales en el cual el proveedor de los servicios de tecnologías de la información y la comunicación se responsabilizan con el cliente asegurando un determinado nivel de calidad, a su vez se establecen las medidas adecuadas de control y resolución de problemas en caso de producirse algún tipo de incidente. Estos acuerdos tienen un gran poder legal para proteger los intereses de los clientes de servicios TIC e incluso pueden ser utilizados como herramientas para conceder gran transparencia en las relaciones comerciales, simplificando la comunicación en los procesos.

Actualmente existen tres tipos de SLA, enfocados al servicio, basados en el cliente y por último los multinivel. Los SLA de servicios se destacan por asegurar a los clientes ciertos estándares, es recomendado cuando los servicios se dividen en categorías donde se puede mantener una distinción entre cada servicio ofrecido. Cuando los SLA se enfocan en los clientes hace referencia a contratos de uno cliente, grupo de clientes o una área de negocio. Por último, los SLA multinivel son una combinación de los SLA de servicio y cliente, en estos

contratos se evitan la duplicidad de acuerdos con el fin de integrar un mismo sistema en varias condiciones.

3.11.2. Open Web Application Security Project (OWASP)

Con el origen del Internet y la disrupción que este causó, grandes posibilidades se presentaban en el mercado, sin embargo a pesar de existir buenas ideas de cómo aprovechar esta tecnología, existían vulnerabilidades de seguridad que eran explotadas por terceros con fines maliciosos. La necesidad de estándares de seguridad era necesaria y por estos motivos surge el Proyecto de Seguridad de Aplicaciones Web Abiertas (Open Web Application Security Project) también conocido por sus siglas OWASP.

El Proyecto de Seguridad de Aplicaciones Web Abiertas, es una organización internacional sin fines de lucro creada en el año 2001, por Mark Curphey, el objetivo de esta es la seguridad de las aplicaciones web. La idea principal de este proyecto es gratuito y de un fácil acceso en cualquier sitio web, permitiendo que cualquier persona pueda colaborar en el proyecto para mejorar la seguridad de sus aplicaciones web.

OWASP periódicamente crea una lista de los diez tipos de ataques más frecuentes o los riesgos críticos en la web cada año. Estos informes son realizados por equipos expertos en la seguridad informática de todo el mundo. Gracias a esto se pueden tomar mejor medidas sobre estos riesgos al momento del desarrollo de cualquier aplicación web.

3.11.2.1. XML External Entities (XEE)

Las entidades externas XML es un tipo de ataque hacia las aplicaciones web que se encargan de analizar documentos XML en sus entradas. El ataque consiste en intentar explotar los XML haciendo referencias a entidades externas (unidad de almacenamiento tales como disco duros), de esta forma se pueden lograr accesos no autorizados, causando la vulnerabilidad de datos confidenciales durante el ataque.

Los factores de riesgo de las aplicaciones que analizan XML son los siguientes:

- Análisis inapropiado de los documentos XML.
- Permitir que datos maliciosos no sean filtrados debido a la falta de validaciones apropiadas de los mismos, ya sea por declaraciones de tipo de documento también conocido por sus siglas DTD.
- El procesador XML está configurado para validar y procesar la DTD.
- El procesador XML está configurado para resolver entidades externas dentro de la DTD.

3.11.2.2. Autenticación

El inicio de sesión suele ser uno de los elementos más vulnerables en las aplicaciones web. Estos tipos de ataques permiten el acceso a las cuentas de usuarios e incluso comprometer por completo el sistema si el acceso fue en una cuenta administradora. Estos ataques consisten en obtener una lista que contenga miles de combinaciones conocidas de usuarios y contraseñas obtenidas por alguna violación de datos por medio de scripts y luego

probar todas las posibles combinaciones hasta que alguna de estas logre el inicio de sesión. Una de las medidas más modernas para evitar este tipo de ataque es la autenticación de dos factores (2FA), esto genera mayor dificultad a los intentos de inicio de sesión.

3.11.2.3. Inyecciones

La inyección es el envío de datos que no son de confianza a un intérprete de código por medio de la entradas o algún envío de dato en una aplicación web. Consiste en inyectar código de la base de datos en un formulario que espera algún parámetro del usuario en un texto simple, al momento de enviar estos datos en el formulario pueden causar la ejecución de código SQL dejando completamente vulnerable al sistema y la base de datos.

Este tipo de ataque es muy popular en el hacking y el cracking con el fin de acceder a informaciones confidenciales, con el fin de seguir escalando en los accesos del sistema. Algunos de los objetivos o fines de estos ataques son:

- La modificación arbitraria en una base de datos por medio de inyecciones SQL.
- Ejecutar código malicioso o instalar malware en un servidor, por medio de scripts.
- Obtener los privilegios de un administrador o superusuario aprovechándose de las vulnerabilidades del sistema operativo.
- Utilizar inyección de código HTML o scripts para atacar a un usuario de alguna página web.

Estos ataques pueden ser prevenidos por medio de validaciones de los datos enviados por el usuario, de esta forma se rechazará cualquier valor de apariencia sospechosa. Otra medida que es posible tomar es la limitación de datos expuestos por medio de configuraciones de controles para minimizar el daño.

3.11.2.4. Vulnerabilidades de acceso

Durante el desarrollo de un sistema es muy tentador utilizar plugins u otro tipo de recursos como librerías para facilitar el ciclo de desarrollo, sin embargo muchos de estos recursos quedan obsoletos por la falta de actualizaciones, dejando un sin número de brechas de seguridad que pueden pasar por desapercibidas. La dependencia de recursos de terceros es un factor que se debe evitar si es notable la falta de apoyo de la comunidad y de los mismos desarrolladores de la solución. Para poder mitigar estos riesgos lo ideal es eliminar los componentes que queden desfasados o pierdan apoyo de la comunidad y no tengan actualizaciones constantes.

3.11.2.5. Deserialización de datos

La serialización y deserialización de datos es muy frecuente en las aplicaciones web, es necesario convertir los datos para ser utilizada con otros propósitos ya sea almacenar estos o transmitirlos a otros medios. Los ataques de deserialización de datos consisten en la manipulación de los datos serialización antes de desempaquetar los mismos. Estos tipos de ataques también son definidos como el resultado de una serie de deserialización de datos de

fuentes no confiables, estos suelen ser realizados por ataques DDoS y ejecución remota de código.

Las medidas que se pueden tomar para evitar estos ataques son el monitoreo de la serialización de paquetes, verificación de tipos o prohibiendo la deserialización de datos de fuentes no confiables.

3.11.2.6. Control de monitoreo y logs

Todos los eventos que ocurren en un sistemas, red o aplicación deben ser registrados, ya sea por seguridad o detectar fallos, a estos registros de eventos se les denominan "logs". Es muy importante el uso de logs en los sistemas, de esta forma se pueden detectar todos los accesos de los usuarios e incluso encontrar alguno no autorizado.

El control de monitoreo y los logs son herramientas que nos pueden ayudar a prevenir posibles ataques a las aplicaciones web. Es muy importante tener un registro de los accesos al sistema sin importar el rol del usuario, en este también se deben incluir los intentos de inicio de sesión así como determinar la ubicación de este por su IP, todo esto con el fin de identificar un posible ataque. Un monitoreo no debe ser realizado manualmente, existen herramientas que se encargan de hacer estas actividades de forma automatizada, el uso del bots o inteligencia artificial también formar un factor clave para facilitar estos procesos.

3.12. Protocolos de comunicación

Con el Internet y toda la tecnología que esta implica somos capaces de compartir información y comunicarnos en tiempo real, todos gracias a la posibilidad de conectar una gran cantidad de dispositivos a la red, sin embargo todo estos dispositivos necesitan un lenguaje común para entenderse entre sí y que dicha comunicación sea posible entre ellos, a este lenguaje en común es conocido como protocolos de comunicación. Los protocolos son una serie de instrucciones o pasos a seguir para lograr una comunicación entre sí.

Así como cualquier lenguaje este debe seguir una semántica y una sintaxis para los procesos de comunicación. Se debe destacar que existen diferentes tipos de protocolos por lo que sus reglas o semánticas varían una de la otra, también debemos considerar que los protocolos nos permiten recuperar los datos intercambiados en la comunicación creada. Los protocolos de comunicación se encargan de determinar como un mensaje debe circular en la red.

Los protocolos se divide en dos categorías, una de esta es la capa de aplicación la cual se pueden encontrar las capas de aplicacion, presentacion, sesion y transporte. La segunda categoría de los protocolos de comunicación es el transporte de datos, donde contienen las capas de red, enlace de datos y nivel físico.

3.12.1. Protocolo de Transferencia de Hipertexto (HTTP)

HTTP es un protocolo utilizado en red mundial (WWW) el cual se encarga de definir el formato y la forma de transmitir un mensaje, así como las acciones a seguir en los servidores y los navegadores en consecuencia a una serie de comandos. El HTTP es un protocolo que no guarda información sobre conexiones anteriores a este comportamiento se le define como “sin estado”.

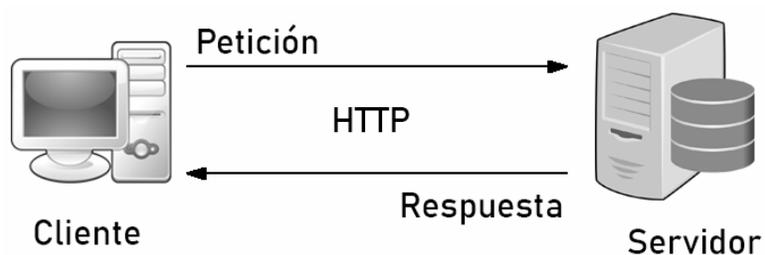


Figura 58: Petición HTTP de cliente a servidor.

Fuente: Tecnología Web.

Cuando se realiza una petición HTTP como se muestra en la figura 58, se proporciona un código de estado apropiado determinado por el protocolo. Estos estados pueden consistir en los siguientes:

- 1XX - Estas respuestas significan que el servidor ha recibido los encabezados de las peticiones y que el cliente debe proceder a enviar el cuerpo de la misma. Se pueden definir también como mensajes informativos.
- 2XX - Representan que la petición se cumplió con éxito.

- 3XX - Indican que el cliente debe realizar una acción adicional para completar la petición.
- 4XX - Indican que existe un error en la petición o esta no puede ser procesada.
- 5XX - Son las respuestas que indican un error de parte del servidor.

3.12.2. Protocolo de Transferencia de Hipertexto Seguro (HTTPS)

El HTTPS es un protocolo basado en HTTP, con la diferencia de que está enfocado a una transferencia de datos segura en los hipertextos. Este protocolo utiliza un cifrado basado en textos SSL/TLS para crear canales. El nivel del cifrado de el HTTPS está influenciado en el servidor remoto y del navegador utilizado por el cliente, de este modo la información sensible del usuario no puede ser atacada por aquellos que intercepten la transferencia de datos en la conexión, ya que solo obtendrá una serie de datos cifrados. A diferencia del HTTP que utiliza el puerto 80, este protocolo emplea el puerto 443 y este está diseñado para soportar ataques tipo “intermediario (man-in-the-middle)” o “escuchar secretamente (eavesdropping)”.

3.12.3. Protocolo de Control de Transmisión (TCP)

Los TCP son unos de los protocolos esenciales en el Internet, estos tienen como función asegurar un flujo de bytes confiables de un extremo a otro extremo, tiene la capacidad de adaptarse de forma dinámica a diferentes fallas que puedan surgir. Estos protocolos crean un emisor y un receptor en los sockets, por lo que una dirección de un socket es la IP del host seguido de un número compuesto de 16 bits. Este protocolo enfocado a la transmisión de datos

siempre garantiza que los datos sean entregados a el destino final sin errores y en el mismo orden en el cual fue transferido.

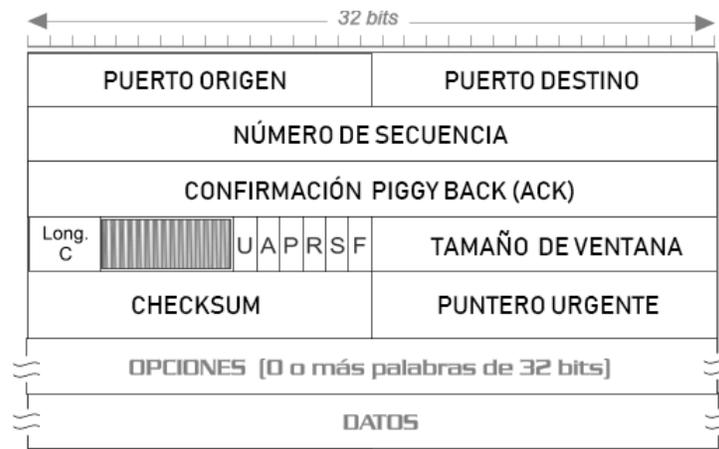


Figura 59: Conexión TCP.

Fuente: NEO.

Como se puede ver en la figura 59, al realizar una conexión TCP cada byte de la misma posee su propio número de 32 bits. En este protocolo los datos se envían de forma segmentada formado por un encabezado de 20 bytes y datos que van de cero a más bytes. Cada segmento del TCP tiene puede enviar como máximo un paquete de IP de 64 Kb, en caso de un segmento superar el tamaño máximo este es dividido en varios más pequeños por los ruteadores.

3.13. Servicios de telecomunicación

Los servicios de telecomunicación los podemos considerar como presentaciones ofrecidas por algún proveedor a través de un sistema telecomunicativo con el fin de satisfacer

ciertas necesidades específicas de un cliente. Estos servicios pueden ser proveídos por diferentes medios, ya sean la red, algún medio físico, dispositivo o una mezcla de estos. Como podemos observar estos servicios aprovechan diferentes tecnologías con el fin de establecer una telecomunicación entre un emisor y un receptor.

Alguno de los servicios de telecomunicación más conocidos son:

- Servicios de voz y datos: El foco de esta es la transmisión de voz y datos, con la finalidad de lograr un intercambio de mensajes.
- Servicios de radio y TV: Transmiten al público información ya sea en imágenes o sonido en tiempo real.
- Multiservicio de banda ancha: También conocido como “Triple Play”, consiste en un gran número de tecnologías de transporte de datos tales como voz sobre IP (VoIP) o televisión por protocolo de internet (IPTV).
- Internet: Una gran red de dispositivos conectados uno con otros, en la cual nos permite comunicarnos y compartir datos multimedia en tiempo real.

3.13.1. Internet

El Internet también conocido como la red de redes, se define como un conjunto de redes de comunicación interconectadas utilizando protocolos como los TCP/IP con el fin de asegurar que las redes físicas que las componen, forman una red lógica con un alcance mundial. Uno de los servicios más importantes en el Internet ha sido la red mundial (WWW), este

puede ser considerada una de las tecnologías más disruptivas, basada en una serie de protocolos que nos permiten consultar archivos de hipertexto.

Se debe reconocer que la web no es el único servicio ofrecido por los protocolos en Internet, también existe el envío de correo electrónico (SMTP), la transmisión de archivos (FTP y P2P), las conversaciones en línea (IRC), la voz sobre IP (VoIP), televisión por protocolo de Internet (IPTV), los boletines electrónicos (NNTP) o el acceso remoto a otros dispositivos (SSH y Telnet).

3.13.2. Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM)

El GSM es un sistema estándar de telecomunicaciones para dispositivos móviles más usado en Europa. Es considerado como un estándar de segunda generación debido a que la comunicación se producen de un modo completamente digital a diferencia de la primera generación.

Este servicio permite a un teléfono enviar y recibir mensajes por correo electrónico, fax o navegar por Internet, conectándose con seguridad a redes informáticas de una organización también conocidas como intranet, este también puede utilizar otras funciones digitales como la transmisión de datos.

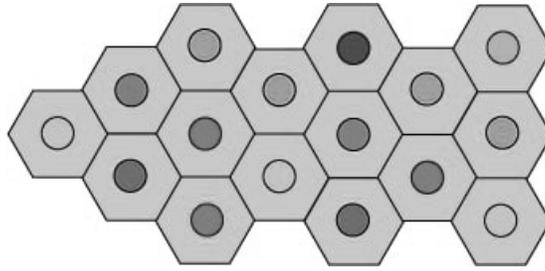


Figura 60: Red móvil.

Fuente: CCM.

Las redes móviles están basadas en un concepto de celdas como se puede observar en la figura 60, estas zonas que se superponen en un área geográfica, enfocadas en el uso de transmisores y receptores centrales en cada celda, denominada "estadio base". En estos casos el ancho de banda es inversamente proporcional al tamaño del radio de la celda.

3.13.3. General Packet Radio Service (GPRS)

GPRS es un servicio de comunicación inalámbrica basado en paquetes que ofrece una velocidad de datos entre 56 Kbps a 114 Kbps y una conexión continua a Internet para usuarios de teléfonos móviles y computadoras. Su tasa de datos más alta nos permite videoconferencias e interacción con sitios web multimedia y a su vez aplicaciones similares. Este está basado en el GSM y perfecciona los servicios existentes tales como la conexión de los celulares con servicios de mensajería.

Los servicios GPRS proporcionan un estándar para reemplazar conexiones entre dispositivos por medio de cables, este incluye protocolo de Internet, es compatible con X.25

(estándar por el Comité Consultivo para Telégrafos y Teléfonos Internacionales), GPRS se considera una mejora del GSM de datos mejorados y servicio de telefonía universal.

3.13.4. Acceso Múltiple por División de Código (CDMA)

CDMA consiste en el uso de los protocolos de comunicación inalámbrica de segunda y tercera generación, esta es multiplexada, permitiendo que numerosas señales ocupen un solo canal de transmisión. A diferencia del GSM, este es capaz de optimizar el uso del ancho de banda disponible.

Los CDMA realizan conversiones analógicas a digitales utilizando tecnología de espectro expandido. Las entradas de audio se digitalizan en elementos binarios y las frecuencias de las señales varían de acuerdo a sus patrones, esto causa que solo pueda ser interceptada por un receptor con la misma frecuencia y código. Actualmente existen billones de códigos de secuencias para estas frecuencias lo que dificulta su clonación y asegura la privacidad.

3.14. Herramientas de seguridad

3.14.1. Antivirus

Un antivirus es un programa creados para escanear, prevenir, detectar y eliminar gusanos, troyanos, adware y más. Estos operan mediante el escaneo y detección de archivos infectados con un virus informático. El programa utiliza una base de datos actualizada de virus

y archivos maliciosos. El antivirus se encarga de tomar la debida acción cuando se detecta un archivo sospechoso y dañino en el sistema operativo o memorias de almacenamientos conectadas a la máquina.

3.14.2. Firewall

Los cortafuegos o firewall es un mecanismo de seguridad en la red para evitar accesos no autorizados, sin embargo permite a su vez una comunicación autorizada. Es un conjunto de dispositivos configurados para permitir, limitar, encriptar o desencriptar el tráfico entre dispositivos basados en un conjunto de normas y criterios.

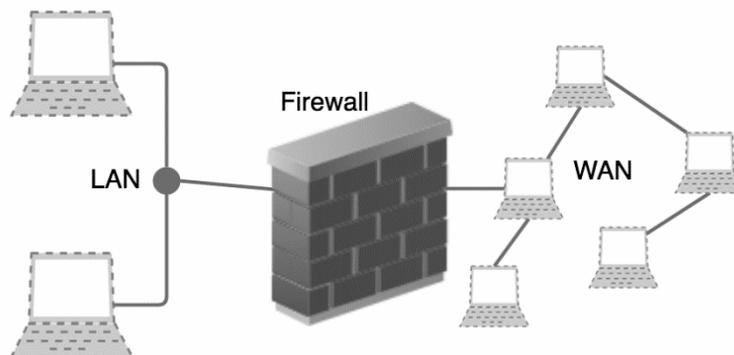


Figura 61: Firewall.

Fuente: GeeksforGeeks, 2018.

Los firewall pueden ser implementados o integrados tanto en el hardware como el software o también una combinación entre estos. Debemos destacar que los cortafuegos nos permite restringir el contenido que un usuario de la internet puede acceder, de la misma manera

en la que podemos examinar cada mensaje y bloquear aquellos que no cumplan nuestro criterio de seguridad planteado. (Cisco, 2018).

3.14.3. VPN

Las redes privadas virtuales o VPN, se pueden definir como una tecnología de la red que nos permite conectar varios ordenadores a una red privada utilizando el Internet, este consiste en la creación de un canal de comunicación encriptado en el cual podemos compartir datos de forma segura y anónima. Una de las ventajas de los VPN es el tráfico de datos cifrados y nos asegura la confidencialidad e integridad de la información.

Los VPN a pesar de ser muy utilizados con el fin de proteger información sensible en los ambientes laborales, estos poseen múltiples usos: ocultar una dirección IP, cifrar la intercomunicación, transmisión de contenido multimedia, acceder a sitios webs bloqueados en nuestra región, evitar la censura, escapar del monitoreo de nuestras actividades, y protección ante los hackers.

Se debe destacar que los VPN se apoyan de protocolos como el IPsec (Internet Protocol Security), PPTP/MPPE y L2TP/IPsec (L2TP sobre IPsec) para realizar encriptados robustos y crear canales o túneles cifrados.

3.15. Bases de datos

Una base de datos una recopilación o un conjunto de informaciones suministradas para facilitar una recuperación eficiente. En pocas palabras, es una unidad de almacenamiento de información. Existen las bases de datos físicas que hacen uso de papel e impresión y las electrónicas.

Según Ramez Elmasri, “una base de datos puede ser tan simple como una ordenación alfabética de nombres en una libreta de direcciones o tan compleja como una base de datos que proporciona información en una combinación de formatos”.

Nuestro sistema debe de poseer una base de datos para su operación, como todo otro sistema de información. Es un componente esencial debido a que el sistema debe de ser alimentado con los datos de los incidentes sociales reportados por los usuarios en el aplicativo Waze, permitiendo que los agentes puedan visualizar los detalles de los eventos no planeados en tiempo real. Todos estos datos serán recolectados de la Waze API para ser insertados en la base de datos para el uso continuo del aplicativo. También, con la implementación de una base de datos se podrá llevar a cabo los requerimientos del los módulo de información.

3.15.1. Dato e información

El dato e información prácticamente van unidos de las manos, ya que una conlleva a un resultado esperado. Para que los datos se conviertan en información, los datos deben de ponerse en contexto. Los datos son los hechos, cifras, bits de información, pero no la

información en sí. Los datos individuales rara vez son útiles solos. Mientras que la información sí logra presentar contextos significativos de los datos. (Ramez Elmasri, 2010).

Un dato en una unidad bruta, son hechos no organizados que deben ser procesados para su comprensión. Estos datos pueden ser algo simple, aleatorio e inútil hasta que se transforman en información. Luego de que el dato se procesa, se obtiene la información. En esta etapa se comprende, organiza y presenta la información en un contexto definido para que sean útiles.

3.15.2. Tablas, filas y columnas

Una base de datos está compuesta por una o más tablas. El significado de una tabla es que consiste en ser un conjunto de datos organizados por filas y columnas de una bases de datos. Las columnas forman la estructura de la tabla y las filas forman el contenido. No existe un límite práctico en el número de filas que puede guardar una tabla.

Las columnas pueden definirse para guardar un tipo específico de datos, ya sean fechas, datos numéricos o textuales. Una columna se define por su nombre y tipo de datos. El nombre es utilizado en las sentencias de SQL al seleccionar y ordenar los datos.

STUDENT TABLE			
111	Smith	Joe	1
112	EISawa	Jane	1
113	Chi	Jill	3
114	Monti	Jack	1

Row →

Column ↗

StudentNo. LastName FirstName Status

Figura 62: Ejemplo de una tabla con sus columnas y filas.

Fuente: Vincent Shepherd, 2017.

Las tablas permiten restricciones para columnas (es decir, tipo de datos de columna permitido) pero no filas. Cada tabla de base de datos debe tener un nombre único. La mayoría de las tablas relacionales tienen restricciones de nombre. Por ejemplo, el nombre puede no contener espacios o ser una palabra clave reservada como TABLE o SYSTEM. (Ramez Elmasri, 2010).

3.15.3. Relaciones entre tablas

Con el uso de atributos para relacionar las tablas se podrá lograr encontrar, seleccionar y procesar la información de una base de datos de manera eficaz. A pesar de todo, las bases de datos relacionales tienen tablas que comparten algunos datos con otras.

La relación es una asociación de columnas comunes en dos tablas. Los campos enlazados pueden derivarse con un distinto nombre, pero poseen el mismo tipo de datos. Estas relaciones pueden ser de los siguientes tres tipos:

- Relación de uno a uno: Cada registro de la tabla principal (con su llave primaria) puede existir un solo registro en la tabla asociada. En la tabla asociada no se permiten datos que no se encuentren enlazados con la tabla principal. Con esta relación se logra organizar y sintetizar tablas con muchos campos.
- Relación de uno a varios: Cada registro de la tabla primera puede tener infinitos registros en la tabla asociada. La tabla asociada o segunda no puede tener un registro que se encuentre no relacionado con uno de la tabla primera, pero si está la posibilidad de poseer muchos datos que estén asociados con el mismo dato de la tabla primera.
- Relación de varios a varios: Cada registro de la tabla primera se relaciona con varios de la tabla asociada. Con esta relación se logra tener un registro en la tabla asociada con varios registros de la tabla primera, con la idea de crear una unión de tablas.

La unión de tablas es utilizada cuando se desea unir las mismas columnas de una tabla con el fin de obtener una nueva tabla que tenga la las filas de la primera tabla, al igual que las filas de la segunda tabla. La tabla resultante posee las columnas que se encuentren en la primera tabla, al igual que las de la segunda tabla.

3.15.4. Llave primaria y llave foránea

Una llave primaria, clave primaria, o clave principal consiste en una o más columnas cuyos datos son utilizados para identificar de forma única cada fila en la tabla. En otras palabras, una llave primaria es como una dirección de un lugar. Si se compone de varias columnas, los datos guardados en cada columna se utilizan para determinar si la fila es única o

no. Una tabla solo tiene una llave primaria y es de carácter obligatorio, la misma se almacena en un índice que facilita la unión.

Por otro lado, tenemos las llaves foráneas, llave secundaria o clave externa. Estas consisten en un conjunto de una o más columnas de una tabla que hace referencia con la llave primaria ubicada en otra tabla.

Descripción	PK	FK
Permite datos duplicados	No	Sí
Permite datos nulos	No	Sí
Permite una o más columnas	Sí	Sí
Permite identificar filas en una tabla	Sí	Depende
Permite automatización de índices	Sí	No
Cantidad de números permitidos por tabla	Uno	Uno o más

Tabla 18: Comparación de una llave primaria con una llave foránea.

Fuente: Elaboración propia.

3.15.5. Normalización

La normalización de la base de datos es un proceso que efectúa una organización en las tablas y columnas de una base de datos. Esta organización ocurre sobre un tema específico y solamente se incluyen aquellas columnas que estén relacionadas al tema o condición determinada. Al limitar una tabla a un propósito, se reduce la cantidad de datos duplicados para así garantizar la no existencia de la redundancia.

Para ayudar a lograr este propósito, se han creado algunas reglas para la organización de tablas. A medida que las tablas satisfacen cada forma sucesiva de normalización en la base de datos, se vuelven menos propensas a las anomalías de modificación de la base de datos y más enfocadas hacia un único propósito. (Ramez Elmasri, 2010).

Las etapas de normalización son las siguientes:

- Primera forma normal: La información se almacena en una tabla relacional y cada columna contiene valores atómicos³³, y no se repiten grupos de columnas.
- Segunda forma normal: La tabla ya cumplió con la primera forma normal y todas las columnas dependen de la llave primaria de la tabla.
- Tercera forma normal: La tabla ya cumplió con la segunda forma normal y todas sus columnas no dependen de la llave primaria de la tabla.

3.15.6. Lenguaje de consultas SQL

El lenguaje SQL no es un lenguaje de programación, es más bien un lenguaje de consultas estructurado de tipo estándar para los sistemas de gestión de bases de datos relacionales. El lenguaje SQL es de uso primordial para comunicarse con una base de datos. Una sentencia SQL permite efectuar tareas como “seleccionar, insertar, actualizar, eliminar, y crear” con ayuda de expresiones aritméticas para lograr lo que uno necesite con una base de datos.

³³ Son valores que no se pueden separar en la base de datos.

3.15.7. Sistemas de administración de bases de datos

Un sistema de administración de base de dato o DBMS³⁴ se refiere a un software con la capacidad de manejar, optimizar, administrar el almacenamiento y la recuperación de datos de bases de datos. Estos sistemas ofrecen un enfoque sistemático para administrar bases de datos a través de una interfaz para usuarios.



Figura 63: Concepto de un sistema gestor de base de datos.

Fuente: Nicole Pilamunga, 2016.

El objetivo principal de un sistema de administración de bases de datos es almacenar, recuperar y procesar datos. Para hacer esto de manera segura y eficiente, varios componentes principales trabajan juntos para lograr este objetivo:

- Bases de datos: Las bases de datos consisten principalmente en conjuntos de tablas relacionadas con un propósito general para el almacenamiento. Un DBMS puede administrar varias instancias de bases de datos.

³⁴ Acrónimo en inglés de Database Management System.

- Seguridad: El acceso a una base de datos en particular se concede a través del módulo de seguridad DBMS. El DBA o administrador de base de datos se encarga de crear usuarios para las personas y aplicaciones que desean acceder a las bases de datos. También, el DBA asigna los roles con los permisos necesarios para el uso de la base de datos. Pueden configurar para que los usuarios solo tengan acceso a tablas o vistas específicas. Además, puede restringir si un usuario puede leer, escribir o eliminar datos.
- Diccionario de datos: Contiene una descripción de cada base de datos, ya sean las entradas para todas las tablas, campos, tipos de datos, índices, llaves, relación, y objetos.
- Motor de almacenamiento: El motor de almacenamiento gestiona cómo se almacenan los datos en la base de datos. Es responsable de la administración de todos los aspectos del ACID (atómica, concurrencia, aislamiento y durabilidad), al igual de las operaciones CRUD (creación, lectura, actualización y eliminación) de los datos.
- Procesador de consultas: Ejecuta sentencias de SQL invocadas por el usuario o sistema. El DBMS valida la declaración y luego encuentra un medio óptimo para cumplir con la solicitud de retornar los datos llamados por la sentencia SQL.

3.15.8. Vistas

Una vista de base de datos es un objeto que se puede buscar en una base de datos que se define mediante una sentencia de SQL. Una vista no almacena datos, debido a esto algunos se refieren a vistas como tablas virtuales ya que se puede consultar una vista como se hace en una tabla. Una vista puede combinar datos de dos o más tablas usando uniones la cual es

conveniente a la hora de abstraer u ocultar consultas complicadas. A diferencia de las que se utilizan para hacer un CRUD básico, consiste en una tabla virtual basado en una base de datos, que almacena los resultados de la consulta realizada, de esta forma al volver a realizar la consulta, obtendremos los resultados de la misma de una forma más rápida y eficiente.

En nuestro caso, utilizaremos vistas para la generación de los reportes estadísticos. Esta vista de estadísticas consultará las tablas principales del sistema para obtener informaciones que la autoridad solicite, las mismas serán mostradas con sus respectivos gráficos para mayor facilidad de entendimiento sobre la frecuencia y resumen de la información solicitada.

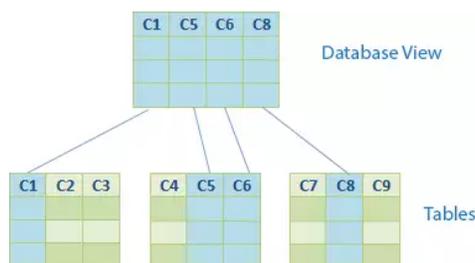


Figura 64: Concepto de una vista con tres tablas de base de datos. Fuente: Kylin Soong.

3.15.9. Procedimientos almacenados

Un procedimiento almacenado o stored procedure es un conjunto de sentencias de SQL que se ejecutan de varias maneras y son almacenadas en un diccionario de datos. La mayoría de los DBM principales admiten procedimientos almacenados. Estos procesos almacenados se caracterizan dependiendo de la base de datos utilizada ya que los lenguajes pueden ser

PL/SQL o T/SQL. Estos pueden tener parámetros de entrada, parámetros de salida y parámetros que son parámetros de entrada y parámetros de salida.

3.15.10. ORM

El mapeo relacional de objetos o ORM puede ser definida como una técnica en la cual se diagrama una base de datos usando la orientación a objetos, esto nos permite consultar y manipular datos como un objeto. Sin embargo, para lograr esto existen bibliotecas completas orientadas a diferentes lenguajes de programación en el cual se encapsula todo el código necesario para la manipulación de los datos, debemos destacar que gracias a los ORM la necesidad de utilizar sentencias SQL a quedado en el pasado.

Aplicando la técnica ORM en Urbant podríamos proporcionar los siguientes puntos positivos:

- Podemos comunicarnos con la base de datos en el lenguaje en el cual la aplicación está siendo desarrollada.
- Podemos evitar el uso de SQL y consultas deficientes debido a la falta de experiencia.
- Diagramar la base de datos de manera fácil.
- Los ORM poseen soporte para transacciones, migraciones y otros flujos de forma muy sencilla.

3.15.11. Tipos de bases de datos

Las bases de datos se pueden dividir en dos tipos: las relacionales y las no relacionales. Las bases de datos relacionales utilizan un modelo relacional y ofrecen gran atomicidad a sus operaciones, por otro lado las base de datos no relacionales carecen de un identificador que sirva para relacionar datos entre sí, sin embargo esta nos ofrece escalabilidad.

3.15.12. Minería de datos

La minería de datos es una técnica cuyo fin es analizar grandes bases de datos con el objetivo de reconocer patrones que nos puedan proporcionar información valiosa o de gran valor para la toma de decisiones futuras. Para realizar una minería de datos es necesario seguir estos pasos: determinar los objetivos, procesar los datos, determinar el modelo y analizar los resultados.

En la minería de datos el mayor reto es determinar el mejor algoritmo para realizar el procesamiento de los datos, ya que este debe ser eficiente, rápido y preciso. Existen algunas soluciones para esta problemática como lo son los algoritmos de asociación, los de árbol de decisión, los de regresión lineal, los de red neuronal, entre muchos otros, los cuales nos pueden ayudar a una buena minería de datos en caso de que dichos algoritmos cumplan con los criterios de nuestro análisis.

Para obtener un rendimiento óptimo en el sistema Urbant, se aplicará el uso de la minería de datos para renderizar todo datos de los módulos, con la consecuencia de tener una infraestructura rápida al momento de realizar consultas al aplicativo.

3.15.13. Copias de seguridad

Las copias de seguridad son aquellas que permiten respaldar la información privilegiada del sistema, de la base de datos, contraseñas, etc., con el fin de restaurar dichos datos nuevamente en caso de pérdida accidental o hackeo.

En el caso del sistema de reportes Urbant, las copias de seguridad se realizarán semanalmente en la nube, incluyendo toda la información relevante y privilegiada de los clientes, reportes de incidentes de los usuarios, así como también las informaciones confidenciales del proyecto, la documentación de los procesos de negocio y la información de cada empleado involucrado en el proyecto.

Con respecto a la copia de la base de datos, se escogió el método de backup incremental, siendo la primera la única copia de seguridad completa. Las posteriores sólo guardarán los cambios realizados desde la copia anterior. En este caso, el proceso de restauración es más lento, teniendo que utilizar numerosas copias diferentes para restaurar por completo el sistema, aunque realizar la copia de respaldo es un proceso mucho más rápido, y además, ocupa menos espacio de almacenamiento.

3.16. Etapas del desarrollo de software

3.16.1. Ciclo de vida del desarrollo de software

El ciclo de vida del desarrollo de software es un conjunto de fases distintas destinadas a la producción de un software con la mayor calidad, en el menor tiempo posible y con el menor costo para el presupuesto. Los modelos populares que se basan en el ciclo de vida del desarrollo de software son el modelo ágil, el modelo espira y el modelo cascada. Estas metodologías utilizan las mejores prácticas para aplicarse adecuadamente a un proyecto, alcanzando una buena productividad en el equipo.

Aplicando el SDLC en un proyecto logra reducir las dificultades en el desarrollo de software gracias a las fases pautadas. Estas etapas o fases son las siguientes:

- **Requerimientos:** En esta primera fase de SDLC se destina en conseguir toda la información relacionada al proyecto, ya sean los puntos críticos o debilidades a ser mejoradas como los objetivos del software. En otras palabras, se identifica los problemas presentes. *¿Qué no necesitamos?*
- **Planeamiento:** Esta etapa se encarga de definir todos los requisitos del sistema, también se determina los recursos que se utilizarán para el desarrollo del software y se planea el presupuesto del proyecto. Por lo tanto, se crea un documento detallado de todos los procesos. También, se plantean planes para los posibles riesgos que puedan surgir. *¿Qué necesitamos?*

- **Diseño:** La fase de diseño consiste en la traducción de los requerimientos del software en un plan de diseño llamado especificación de diseño. Para esto se debe de recopilar y aplicar las sugerencias o críticas del cliente para que el plan pueda ser aprobado. *¿Cómo obtendremos lo que necesitamos?*
- **Desarrollo:** Esta etapa abarca la programación del sistema. *Vamos a crear lo que necesitamos.*
- **Pruebas:** Esta etapa consiste el un control de calidad a lo desarrollado en la etapa anterior. Se plantea casos de pruebas con los escenarios a probar, con esta fase si logra detectar los defectos y deficiencias del software. También, se revisa si se cumple correctamente los requisitos planteados. *¿Se obtuvo lo que se necesita?*
- **Implementación:** Consiste en implementar los módulos o funcionalidades acabadas al sistema. Se toma en cuenta las respuestas por parte de los usuarios o clientes para implementar los cambios. *Empleemos lo que tenemos.*
- **Mantenimiento:** Es la fase donde se hacen correcciones de errores, mejoramiento de el rendimiento, u otras cualidades. Todas estas modificaciones ocurren luego de que el software haya sido entregado. *Mejoremos lo que necesitamos.*

3.16.2. Metodología DevOps

El término DevOps surge con la fusión del desarrollo de software (Dev) con las operaciones tecnológicas de la información (Ops) para reducir el ciclo de vida del desarrollo de software. También, DevOps está enfocado en el SDLC y la metodología ágil.

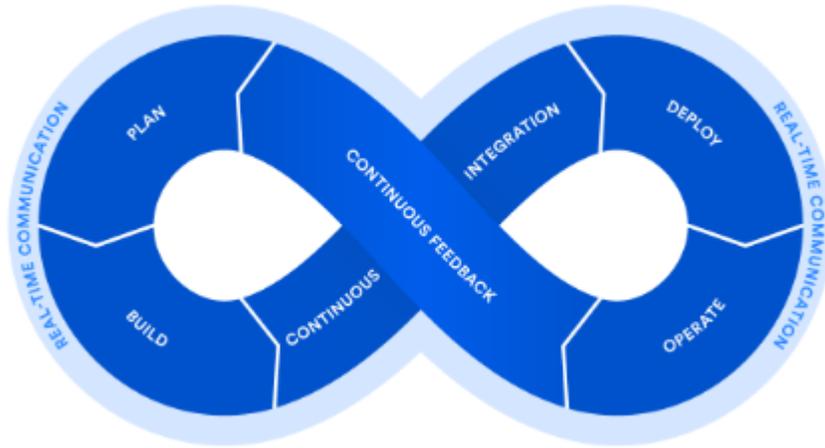


Figura 65: Fases de la metodología DevOps.

Fuente: Atlassian.

El autor Jez Humble define el DevOps como “una comunidad de práctica interdisciplinaria empeñada al estudio del desarrollo, la evolución y la operación de sistemas resilientes a escala que cambian rápidamente”.

La metodología DevOps está destinada en un conjunto de buenas prácticas para aplicarse en equipos de trabajos. Estas prácticas automatizan las actividades del desarrollo de software para desarrollar, probar, y lanzar el producto a producción sin inconvenientes en el tiempo.

Entre los beneficios que brinda DevOps están una buena confianza de lo desarrollado, capacidad de resolución de problemas y defectos graves en el menor tiempo posible, al igual que el manejo de forma eficiente de un proyecto no planificado.

3.17. Metodologías de desarrollo de software

La metodología de desarrollo de software consiste en un marco empleado en una organización para maquinar, proyectar y controlar el proceso del desarrollo del proyecto. Estas metodologías se eligen dependiendo de las características, complejidad y recursos del proyecto para utilizar a lo largo del desarrollo del sistema.

A continuación se mencionan algunas de las metodologías de desarrollo de software:

- Scrum.
- Extreme Programming (XP).
- Rational Unified Process (RUP) y Enterprise Unified Process (EUP).
- Lean Development (LD).
- Feature Driven Development (FDD).
- Joint Application Development (JAD).
- Dynamic Systems Development Model (DSDM).

3.18. Modelos del desarrollo de software

3.18.1. Modelo de cascada

El modelo de cascada está destinado a utilizar las fases de las actividades del desarrollo de software en forma secuencial. Todas las fases que componen el ciclo de vida del desarrollo de software se fraccionan en una serie de tareas para lograr un objetivo.

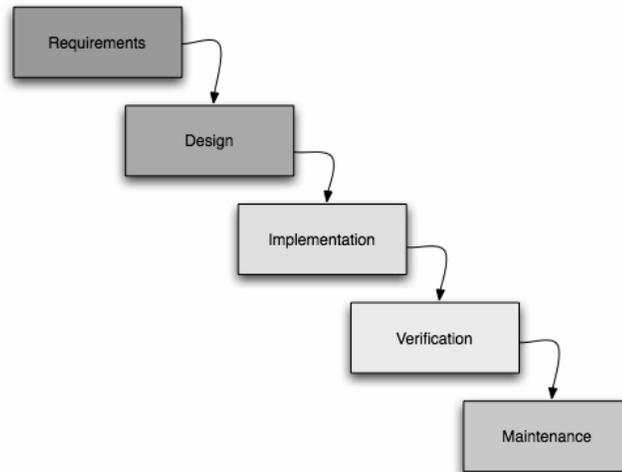


Figura 66: Flujo del modelo de cascada.

Fuente: Sommerville, 2011.

En el modelo de cascada una nueva fase inicia solamente si la fase anterior ha sido completada. Todas estas fases son precisas con las actividades a realizar dentro de ellas. Estas descienden de un nivel alto a un nivel bajo, como se describe una cascada. Si una fase no logra terminarse debidamente, pues no podrá avanzar a la siguiente fase. De aquí surge el nombre de modelo de cascada.

Este fue el primer modelo que se aplicó en la producción del software. El modelo de cascada puede causar buenos resultados en proyectos pequeños y si los requerimientos del proyecto son sencillos y comprobables.

3.18.2. Modelo espiral

El modelo en espiral consiste en el desarrollo de fases en forma de bucle. Se divide en las siguientes cuatro fases: planificación, análisis de riesgos, ingeniería y evaluación. Estas fases se componen dentro de un ciclo espiral e inician en cada ciclo nuevo.

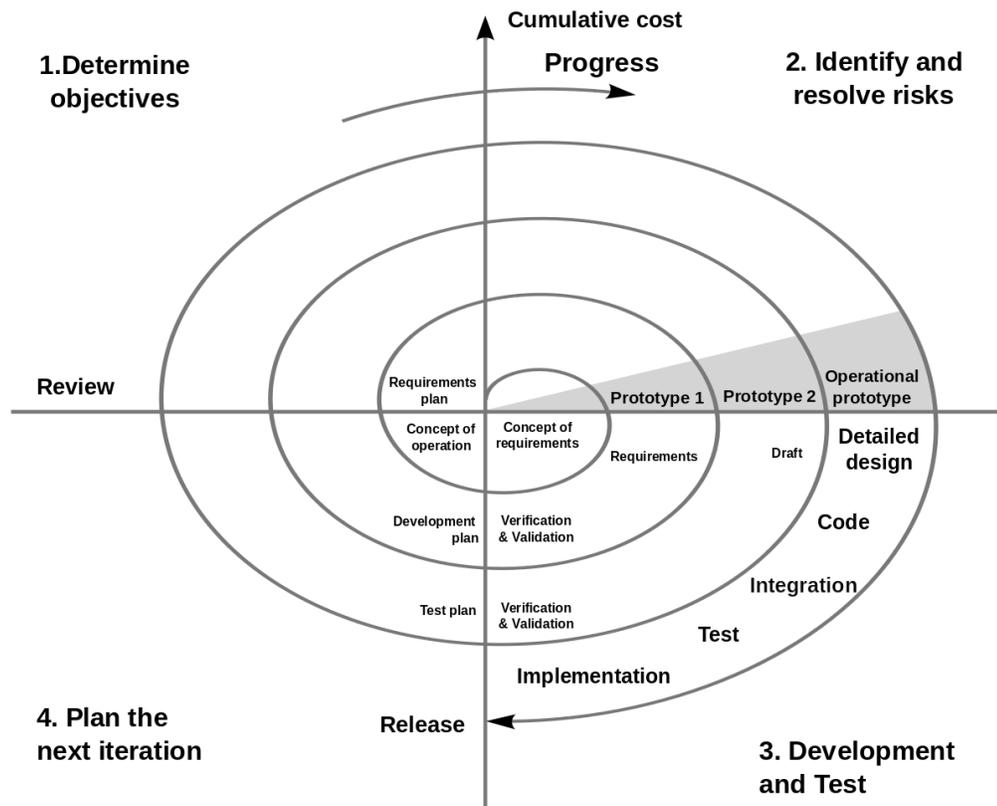


Figura 67: Flujo del modelo de cascada.

Fuente: Sommerville, 2011.

El modelo en espiral es ideal para proyectos grandes para lograr desarrollar y entregar patrones e irlos mejorando cada ciclo para luego poder implementarlos en el software. Para esta implementación, se necesita un análisis de riesgos ya que es un punto crítico dentro del

modelo espiral. Esto conlleva a contratar personas expertas para el análisis de riesgos y debido a esto el uso de este modelo se vuelve más costoso.

3.18.3. Modelo RUP

El modelo Rational Unified Process es un paradigma de software creado por Rational Software, propiedad de IBM. El RUP se relaciona con el UML para la ayuda del análisis de requisitos, diseño arquitectónico, implementación y documentación enfocadas sistemas orientados a objetos.

El RUP es una metodología flexible, ya que no cuenta con pasos determinados. Este modelo RUP es más bien un conjunto de metodologías que se adaptan a las necesidades de un proyecto. Para el ciclo de vida del software se basa en la implementación del modelo espiral.

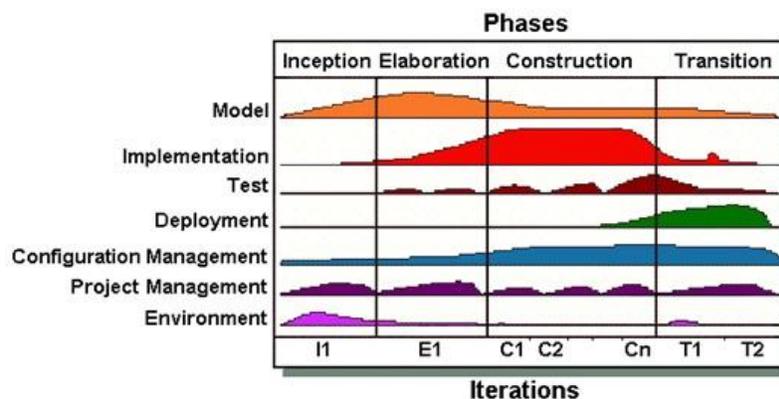


Figura 68: Gráfica sobre el flujo de las actividades en cada fase del modelo RUP.

Fuente: Scott W. Ambler, 2005.

Las cuatro fases que componen el modelo RUP son las siguientes:

- **Inicio:** En esta fase se comprende la problemática, determinación de la línea base, de limitaciones del proyecto, reducción de riesgos, y aspectos técnicos del sistema. Cabe destacar, que esta fase se enfoca en los requerimientos.
- **Elaboración:** Establecimiento del modelo de negocio, el análisis y diseño a partir de los requisitos, y el desarrollo de la arquitectura.
- **Construcción:** En esta iteración se eligen los módulos o casos de usos que se probarán e implementarán en la nueva versión del sistema.
- **Transición:** En esta fase asegura de que el sistema creado esté listo para ser liberado al cliente o comunidad de usuarios.

3.18.4. Modelo V

El modelo V está destinado a implementar pruebas desde la primera fase de requerimientos. Este modelo nace por las desventajas de otros modelos, como el de cascada, donde los defectos se reconocían en una etapa avanzada del desarrollo del software, esto es debido a que las pruebas se ejecutan al final del ciclo. Este problema origina consecuencias negativas como elevación del presupuesto para reparar dichos defectos, arreglos difíciles de implementar y pérdida de tiempo. De aquí surge el modelo V, denominado como modelo de verificación y validación.

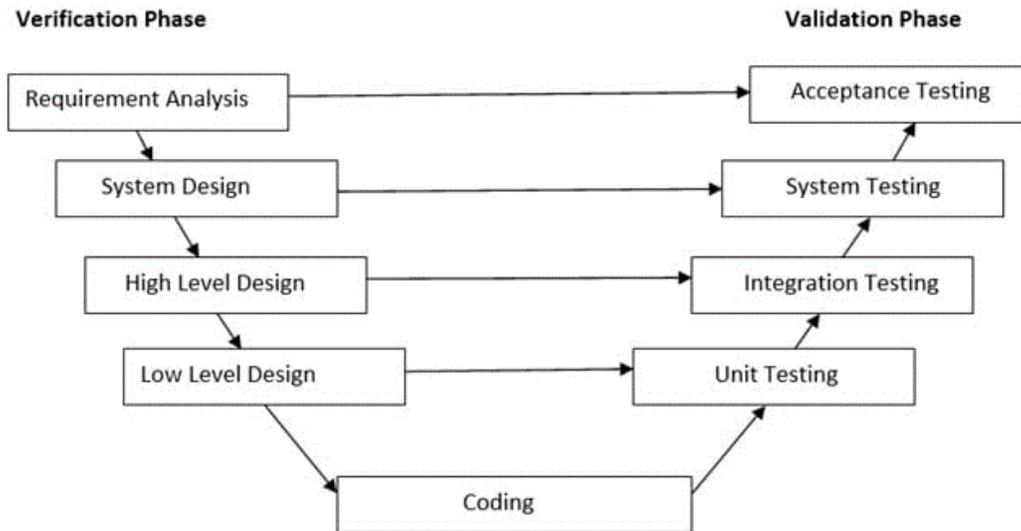


Figura 69: Flujo de las actividades del modelo V.

Fuente: Roger S. Pressman, 2005.

En el modelo V, las tareas de desarrollo y pruebas se desempeñan al mismo tiempo. Si nos fijamos en la figura 69, no existe una fase de pruebas y esto es debido a que el control de calidad se aplica desde el inicio del desarrollo, que es la fase de requerimientos.

En la fase de verificación se emplea técnicas de pruebas sin ejecutar códigos, como revisiones e inspecciones. En la fase de validación, se ejecutan los códigos para las pruebas, para esto se emplean las técnicas de pruebas funcionales y no funcionales. En otras palabras, la verificación consiste en un análisis estático; mientras que la validación consiste en un análisis dinámico.

3.18.5. Modelo incremental

El modelo incremental consiste en un proceso de desarrollo de software impartidos en diferentes módulos del sistema. El flujo de actividades del modelo incremental se realizan en las fases de análisis, diseño, desarrollo y pruebas.

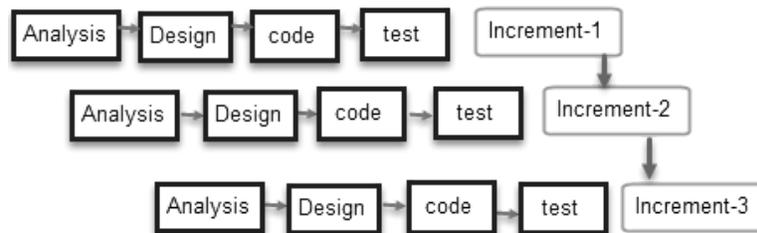


Figura 70: Flujo de las actividades del modelo incremental.

Fuente: Roger S. Pressman, 2005.

Cada iteración debe pasar por estas fases. El software entra en producción luego de que el primer incremento haya sido entregado y este consiste en ser la base del sistema con los requisitos más importantes. Luego, en los otros incrementos se van desarrollando e implementando nuevas funcionalidades. Una vez que el cliente haya aprobado el resultado del incremento, se continúa con la planeación del siguiente incremento.

Este tipo de modelo de desarrollo de software permite que las actividades asignadas se dividan en pequeños proyectos de desarrollo y luego se implementan para obtener un sistema finalizado.

3.18.6. Modelo ágil

El modelo ágil se basa en el modelo iterativo e incremental, pero a diferencia de que es más flexible en desarrollar el sistema que en el requisito. En este modelo ágil, el sistema a desarrollar se divide en partes pequeñas para ser desarrolladas y evolucionadas en cada incremento. A esto se refiere de que no se desarrolla el sistema completo desde la primera iteración.

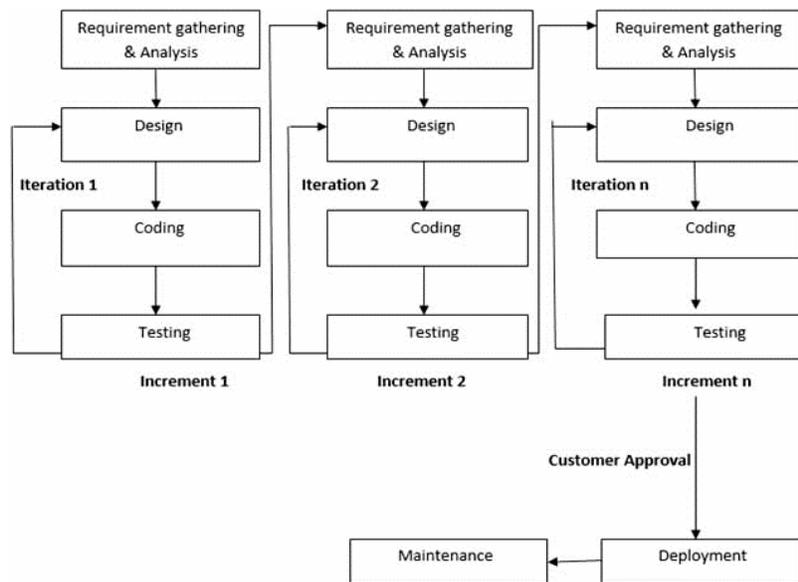


Figura 71: Flujo de las actividades del modelo ágil.

Fuente: Roger S. Pressman, 2005.

Una iteración ágil puede durar de dos a cuatro semanas. Al transcurrir la iteración, el cliente evalúa y aprueba el producto para luego ser entregado. Las sugerencias o comentarios de los clientes se toman en consideración para mejorar el producto deseado, y los programadores lo toman en cuenta para trabajar en la siguiente iteración. También, las pruebas se realizan en cada fase para detectar fallas a tiempo.

A pesar de todo, al implementar el modelo ágil en un proyecto permite flexibilidad en cuanto a los cambios en los requerimientos, como agregar una nueva funcionalidad. También, se logra percibir la satisfacción del cliente, debido a que el equipo recibe los comentarios del cliente en cada fase. Por otro lado, puede haber falta de documentación sobre los requerimientos y se necesita de recursos con vasta experiencia, debido a las carencias de documentación.

3.18.7. Modelo SCRUM

El modelo de desarrollo ágil que mejor se adaptaría a la forma de trabajar en equipo, es el SCRUM, debido a que fomenta el empoderamiento del mismo en cada uno de los proyectos, así como también, aporta cierta adaptabilidad a los cambios que pueden surgir durante el desarrollo de los mismos.

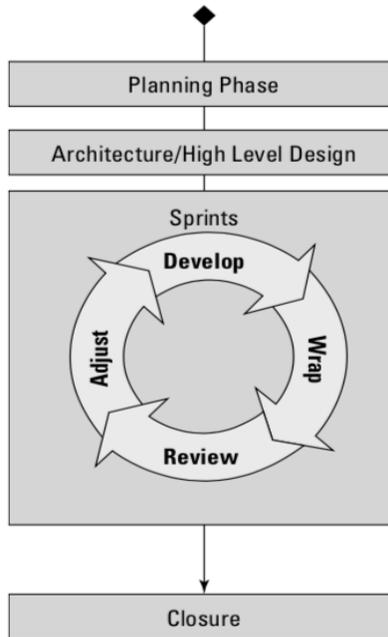


Figura 72: Fases que componen el modelo SCRUM.

Fuente: Software Project Management for Dummies, 2006.

3.18.8. Programación extrema

La programación extrema, estilizado como eXtreme Programming, consiste en una metodología basada en otras metodologías ágiles para el desarrollo de software. Este modelo comienza con las actividades más fáciles pero relevantes y refactorizar los mejores códigos. Es ideal utilizar este tipo de metodología de desarrollo para proyectos que involucren una tecnología nueva, donde dicha tecnología cambia rápidamente o requiere de pruebas para descubrir nuevos defectos imprevistos causados por la implementación de la nueva tecnología. El XP³⁵ es más eficiente si se utiliza en proyectos de equipos con 12 integrantes o menos.

³⁵ Acrónimo de eXtreme Programming.

Los valores del XP son los siguientes: tener una buena comunicación con el equipo, emplear simplicidad laboral en cuanto a la codificación, aceptación de críticas y comentarios de mejoras, respetar y cero excusas por parte de los desarrolladores con sus trabajos realizados. Por otro lado, los principios del XP consisten en una retroalimentación rápida, cambios incrementales, centrarse en el desarrollo, aceptar cambios del cliente y tener control de calidad para un software valioso.

La programación extrema se enfoca en el desarrollo de software centrado en la sencillez, resoluciones, comunicación y valentía. Los valores de este modelo crea un ambiente competitivo y motivante entre los grupos de trabajo, y se aceptan comentarios o críticas convenientes para mejorar el software.

3.19. Lenguaje unificado de modelado

El lenguaje unificado de modelado (UML³⁶) es un lenguaje de modelado estándar enfocado en especificar sistemas complejos de software. Puede ser utilizado para modelar en cualquier lenguaje de programación. Con ayuda del UML, se puede apreciar una vista clara sobre el flujo de actividades dentro del sistema. Esto permite facilidad a cualquier usuario que desee interpretar el sistema.

El UML surgió en el 1990 con la idea de maquetar los procesos de los sistemas propuestos de esa época. En cuanto al modelado y diseño de sistemas, el UML se convirtió en

³⁶ Acrónimo en inglés de Unified Modeling Language.

un estándar tanto para uso empresarial o personal, aprobado por la ISO³⁷. En cuanto a las versiones del UML, ha evolucionado bastante desde la versión UML 1.1. Actualmente, la última versión publicada oficialmente en el 2015 es la UML 2.5.1.

Pongamos en caso el desarrollo de nuestro sistema Urbant, con el análisis y diseño del aplicativo en UML podremos obtener una vista general de los componentes. Gracias a esto, simplifica la reutilización de códigos, patrones y bibliotecas donde los escenarios comparten funcionalidades comunes.

3.20. Tecnologías requeridas para el sistema

Entre las implementaciones funcionales que se utilizarán durante el desarrollo del sistema, se destacan las siguientes:

³⁷ ISO/IEC 19501:2005 Information technology, Open Distributed Processing, Unified Modeling Language (UML). Versión 1.4.2.

3.20.1. Tecnologías para la base de datos

3.20.1.1. Azure SQL Database

Azure SQL Database es una base de datos relacional para servicios en la nube (DBaaS). Esta herramienta está basada en el motor de Microsoft SQL Server, a diferencia de que se encuentra alojado en una nube segura y robusta para brindar un rendimiento óptimo a la hora de alto procesamientos de consultas.

Utilizaremos Azure SQL Database ya que se destaca en la competencia actual de base de datos en las nubes y se integra fácilmente con las otras tecnologías brindadas por la gran Microsoft. Además, se enfoca en ofrecer una alta disponibilidad, compatibilidad, rapidez y seguridad para suministrar todos los datos de nuestro sistema Urbant. Ya sean los roles y permisos de los usuarios, reglas de las sesiones, monitoreo continuo de los datos presentados, respaldos de datos, y otras más funcionalidades.

3.20.2. Tecnologías para el desarrollo del aplicativo

Hemos optado por seleccionar las herramientas de programación recomendadas por Microsoft, al igual de otras tecnologías de código abierto. En la figura 73, se detalla la arquitectura de los frameworks que ofrece Microsoft para un entorno de desarrollo.

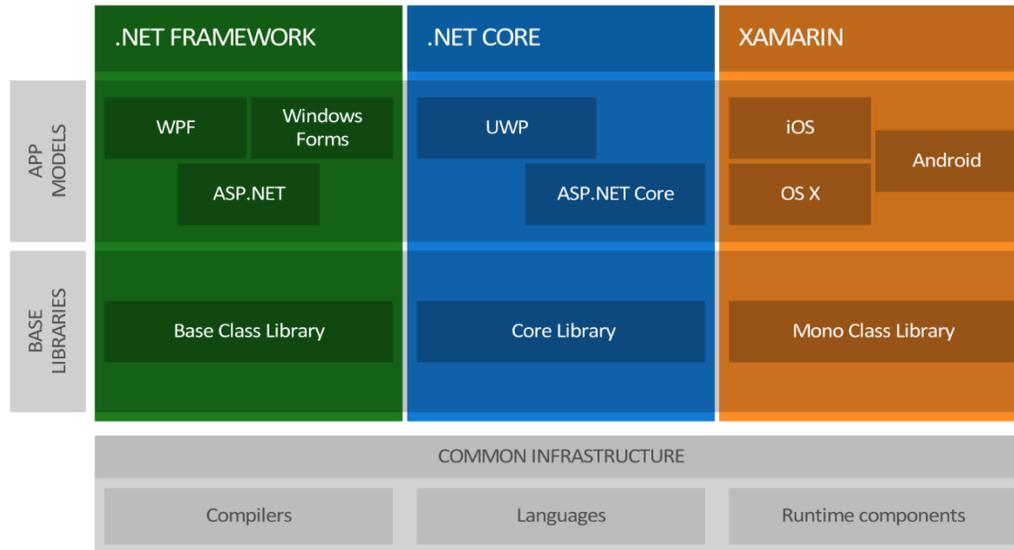


Figura 73: Arquitectura de .NET Framework, .NET Core y Xamarin.

Fuente: Microsoft, 2016.

A continuación se abordarán las tecnologías más adecuadas en el mercado actual para el desarrollo del sistema:

3.20.2.1. Microsoft Visual Studio Professional 2017

Visual Studio es un IDE que se utiliza para crear programas y aplicaciones para Windows y muchas otras plataformas. Es compatible con una gran gama de lenguajes de programación, como C, C++, C#, Python, y entre otros más. Utilizaremos esta herramienta porque permite codificar de manera eficiente. También se aprovechará las funcionalidades de llamada de estructuras de llamadas, pruebas, y resoluciones de problemas de sintaxis del código.

3.20.2.1.1. ASP.NET Core

ASP.NET Core es un framework de código abierto creado por Microsoft, sucesor de ASP.NET. Este se basa en .NET Framework para brindar diferentes tipos de modelos de programación, como ASP.NET MVC, ASP.NET Web Forms, ASP.NET Web Pages, ASP.NET Web API, y SignalR.

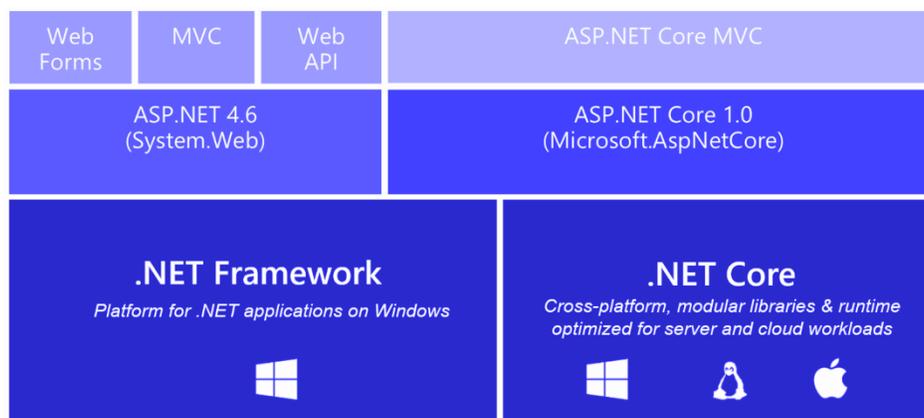


Figura 74: Arquitectura de los frameworks .NET y .NET Core.

Fuente: Microsoft, 2018.

Se planea utilizar ASP.NET Core para la programación web de Urbant. Esta tecnología nos permitirá tener una plataforma web del sistema de manera optimizada para la nube. Con funcionalidades de NuGet para descargar e implementar paquetes necesarios para el sistema, más la creación de la interfaz gráfica, estructura de los servicios webs y hasta las APIs.

3.20.2.1.1.1. ASP.NET Core Web API

Al emplear ASP.NET Core al proyecto, nos facilita al desarrollo de los componentes del sistema. Entre ellas se encuentran las APIs para la plataforma. La herramienta Core Web API nos permitirá definir y crear las API RESTful para ser utilizada al operar el sistema.

3.20.2.1.1.2. ASP.NET Core SignalR

ASP.NET Core SignalR es una librería de código abierto que simplifica la implementación de la funcionalidad web en tiempo real a las aplicaciones. Con el uso de SignalR podremos mostrar los reportes que surjan en tiempo real, datos que las autoridades gubernamentales podrán apreciar al instante.

Se implementará en el dashboard sobre los reportes de incidentes social, asimismo se utilizará en las aplicaciones para proporcionar las notificaciones de los reportes graves o críticos. Otro beneficio de SignalR es que permite enviar mensajes a otros usuarios del sistema.

3.20.2.1.2. TypeScript y ReactJS

TypeScript es asombroso, por igual ReactJS. Uniendo estas dos tecnologías es aún mucho mejor. El uso de TypeScript nos concederá obtener los beneficios de IntelliSense, ideal para reducir el tiempo al escribir código y ayuda en la sintaxis del código. Además de esto, implementar TypeScript es fácil, sus componentes se actualizan de forma incremental y sin

causar problemas al proyecto. El uso de ReactJS nos permitirá crear componentes de interfaz de usuario reutilizables para la web.

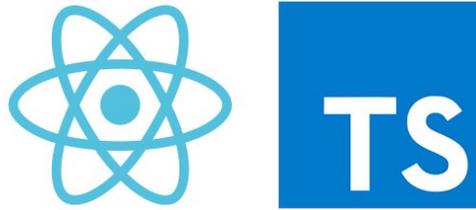


Figura 75: Logo oficial de ReactJS y TypeScript.

Fuente: Richard Bray, 2018.

TypeScript es un lenguaje de programación basado en JavaScript que permite a la creación de aplicaciones multiplataforma, lo que significa que el código no necesita ser compilado para cada nuevo dispositivo en el que se ejecuten las aplicaciones. TypeScript agrega una capa de escritura estática sobre JavaScript que luego se ejecuta a través de un compilador, luego el compilador analiza el código de TypeScript y lo convierte en JavaScript plano.

ReactJS es uno de los frameworks de JavaScript más utilizados en la actualidad, gracias a la facilidad de crear interfaces de usuario interactivas, permitiendo el diseño de vistas declarativas simples de aplicaciones, actualizando de manera eficiente los datos de los componentes cuando se necesite, y además, permitiendo que el código sea más predecible y sencillo de depurar. Muchos proyectos famosos de hoy en día utilizan de este framework, pongamos por caso Microsoft, Instagram, Facebook, Uber y otras más.

3.20.2.1.3. Visual Studio Tools for Xamarin

Al utilizar Visual Studio, nos aprovecharemos de su integración con Xamarin. Esta herramienta nos permitirá crear aplicaciones nativas en sistemas operativos y sistemas operativos móviles con una buena interfaz de usuario, óptimo rendimiento y de código escalable a modificaciones futuras. Urbant se planea desarrollar para iOS (Xamarin.iOS), Android (Xamarin.Android), Windows, Mac OS y plataforma web. Con Xamarin se podrá lograr este objetivo, ya que se comparte una base de código en todas las plataformas utilizando la misma estructura de datos, APIs, y lenguaje de programación C#.



Figura 76: Arquitectura de Xamarin.

Fuente: Microsoft, 2017.

3.20.2.2. Entity Framework Core

Entity Framework Core es una versión mejorada, más liviana y multiplataforma de la popular tecnología de acceso a datos de Entity Framework. Al aplicarla, nos servirá para trabajar y conectarnos con la base de datos empleando los artefactos requeridos de .NET y sus componentes. También, eliminará la necesidad de escribir códigos para el acceso a datos en cada módulo, solo basta con referenciar la conexión de Azure SQL Database y listo.

3.20.2.3. Waze APIs

Entre los APIs³⁸ que ofrece la plataforma Waze, se ha seleccionado los siguientes como recursos necesarios para el desarrollo del sistema:

- Waze Transport SDK: Este SDK³⁹ nos permite enlazar la aplicación con la plataforma Waze y de esta manera obtener datos de la conducción vehicular de los usuarios. Con esto se podrá agregar funcionalidades como el cálculo de tiempo estimado de llegada y conducción, basados en los datos del tráfico en tiempo real y localización.
- Waze Data Feeds: Este API nos permite proveer información al usuario acerca del estado de las vías públicas, como cierre de carreteras, accidentes e incluso aquellos vehículos pesados que se encuentran realizando labores.

³⁸ API (Application Programming Interface o Interfaces de Programación de Aplicaciones), se define como un conjunto de funciones que permiten a los desarrolladores crear aplicaciones de diversos tipos.

³⁹ Acrónimo de Software Development Kit.

3.20.2.4. Urbant API

Las APIs vienen en todo tipo de figuras y tamaño, unas son simples y otras muy complejas. Una API wrapper es una biblioteca que nos permite crear una API de terceros de una manera amigable y personalizada al gusto para poder comunicarse con la plataforma deseada.

En nuestro caso, necesitaremos algunos detalles de los incidentes sociales reportados donde las APIs de Waze no logran ofrecernos, debido a esto se desarrollará una API wrapper con la funcionalidad de observar y obtener los datos mostrados en el aplicativo Waze para lograr llamar a los mismos desde nuestro código en tiempo real. Esta API wrapper se denominará como Urbant API.

Prototipo del response XML con datos de Waze mediante Urbant API:

```

<SOAPENV:ENVELOPE XMLNS:SOAPENV='HTTP://SCHEMAS.XMLSOAP.ORG/SOAP/ENVELOPE/'
XMLNS:URBANT='HTTP://URBANT.COM/'>
<SOAPENV:HEADER/>
<SOAPENV:BODY>
  <URBANT:GETINCIDENTDATAFROMWAZE>
    <ARG0><![CDATA[<GETINCIDENTDATARESPONSE>
<REPORT>
  <REPORTID>1144065005844396636</REPORTID>
  <USERID>774156482</USERID/>
  <INCIDENTIDTYPE>02</INCIDENTIDTYPE>
  <INCIDENTNAME>TRAFFIC_JAM</INCIDENTNAME>
  <DESCRIPTION>TRAFFIC CONGESTION</DESCRIPTION>
  <PRIORITY>MINOR</PRIORITY>
  <PHOTO/>
  <COMMENTS/>
  <VOTES/>
  <ADDRESS>AV. ALMA MATER CON AV. MÉXICO</ADDRESS>
  <LOCATION>
    <LATITUDE>50.044488</LATITUDE>
    <LONGITUDE>11.333033</LONGITUDE>
  </LOCATION>
  <REQUESTID>URBANT-1267334</REQUESTID>
  <ENTRYTIME>03/18/2019 17:36:13</ENTRYTIME>
</REPORT>
<REPORT>
  <REPORTID>1144555005844388636</REPORTID>
  <USERID>299956485</USERID/>
  <INCIDENTIDTYPE>01</INCIDENTIDTYPE>
  <INCIDENTNAME>TRAFFIC_ACCIDENT</INCIDENTNAME>
  <DESCRIPTION>TRAFFIC ACCIDENT</DESCRIPTION>
  <PRIORITY>SERIOUS</PRIORITY>
  <PHOTO/>
  <COMMENTS/>
  <VOTES/>
  <ADDRESS>AV. 27 DE FEBRERO CON AV. TIRADENTES</ADDRESS>
  <LOCATION>
    <LATITUDE>51.044488</LATITUDE>
    <LONGITUDE>12.333033</LONGITUDE>
  </LOCATION>
  <REQUESTID>URBANT-5567334</REQUESTID>
  <ENTRYTIME>03/18/2019 17:48:22</ENTRYTIME>
</REPORT>
  <TOTALRECORDS>02</TOTALRECORDS>
</GETINCIDENTDATARESPONSE>]]>
</ARG0>
</URBANT:GETINCIDENTDATAFROMWAZE>
</SOAPENV:BODY>
</SOAPENV:ENVELOPE>

```

3.20.3. Tecnologías para el servidor web

3.20.3.1. Microsoft Azure



Figura 77: Logo oficial de Microsoft Azure.

Fuente: Microsoft, 2014.

Microsoft Azure es un servicio de computación en la nube creado por Microsoft utilizado para implementar y administrar aplicaciones o servicios a través de servidores de Microsoft. Hemos decidido Microsoft Azure debido a su gran compatibilidad con los frameworks y herramientas que vamos a utilizar, ya que la mayoría son creados por la misma Microsoft.

Los servicios que utilizaremos de Azure son los siguientes:

- Azure Virtual Machines: Para la ejecución del sistema.
- Azure API Apps: Para la ejecución de las APIs en la nube.
- Azure Notification Hubs: Para el envío de notificaciones y datos para el dashboard en tiempo real.
- Azure SQL Database: Para el alojamiento de la base de datos.
- Azure DevOps: Para el control de versiones.
- Azure Web Sites: Para el alojamiento de la página web.

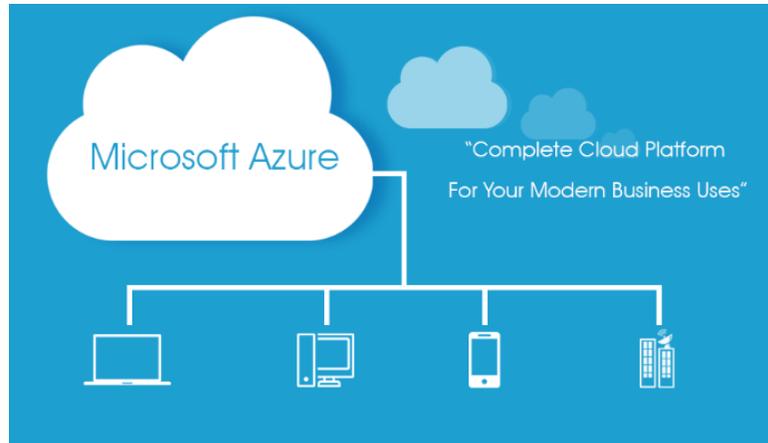


Figura 78: Compatibilidad de equipos de Azure.

Fuente: Microsoft, 2014.

En concreto, Azure nos permitirá montar nuestros servicios en la nube, creando una infraestructura optimizada y moderna para nuestro aplicativo-multiplataforma Urbant.

3.20.4. Tecnologías para el control de versiones

3.20.4.1. Azure Repos

Utilizaremos Azure Repos para la colaboración en el desarrollo de código utilizando repositorios privados gratuitos de Git, para hacer "pull request" y la revisión de código.

3.20.4.2. Azure DevOps

Azure DevOps será utilizado en nuestro proyecto para el control de revisiones de códigos suministrados en Azure Repos. Con las revisiones de código se podrá comparar,

restaurar e implementar los cambios en el código de una forma organizada y documentada. Cada revisión de código guarda quién fue el autor del cambio y el tiempo asociado al cambio.

Cabe destacar que Azure DevOps se puede utilizar dentro de Visual Studio, para mayor facilidad. Y también permite la colaboración de escribir código.

3.20.5. Tecnologías para las pruebas de software

3.20.5.1. SoapUI



Figura 79: Logo oficial de SoapUI.

Fuente: Smartbear, 2018.

SoapUI es un programa de código abierto para realizar pruebas a los servicios webs para arquitecturas orientadas a servicios (SOA) y transferencias de estado representativas (REST). Necesitaremos de esta herramienta para las pruebas funcionales y simulaciones de las APIs de nuestro sistema.

3.20.5.2. Selenium WebDriver



Figura 80: Logo oficial de Selenium.

Fuente: SeleniumHQ, 2014.

Selenium WebDriver es un framework de código abierto utilizado para probar aplicaciones web de forma automática. Con esta herramienta podremos crear pruebas funcionales sin la necesidad de aprender un nuevo lenguaje ya que utiliza C#, que es el lenguaje que utilizaremos para el desarrollo del sistema.

Estas pruebas de Selenium WebDriver serán creadas para probar el funcionamiento de nuestra plataforma web y serán ejecutadas en el famoso navegador Google Chrome y en el sistema operativo Windows.

3.20.5.3. Apache JMeter



Figura 81: Logo oficial de JMeter.

Fuente: Apache, 2014.

JMeter es un programa de código abierto creada en Java para probar el comportamiento funcional de una aplicación web. Utilizaremos JMeter para medir el rendimiento de la plataforma web y de las APIs. También, se crearán escenarios de alto procesamiento de consultas al servicio para ver cómo reacciona y se comporta nuestro sistema.

3.20.6. Tecnologías para el diseño del sistema

3.20.6.1. Draw.io

Para la diagramación de los procesos del sistema en cuestión, se hará uso de las herramientas proporcionadas por Draw.io, una aplicación web con una interfaz muy intuitiva que ofrece un abanico de características, facilitando la creación de diagramas de flujo a través de templates predefinidos.

Además, otorga al usuario la posibilidad de trabajar tanto online como offline, lo cual es muy útil en la actualidad, así como también es compatible con cualquier navegador, tanto en dispositivos de escritorio como móviles. Es por eso que se decide utilizar esta plataforma online para el modelado de diagramas de flujo presentados en este proyecto.

3.20.6.2. Photoshop CC

En este caso, utilizaremos la versión de Photoshop CC 2018 con la que se podrán crear los logos, banners y otros elementos gráficos del dashboard presentado en este trabajo, además de manejar de manera óptima los archivos, las fuentes proporcionadas por Adobe, gracias a los servicios de Adobe Creative Cloud⁴⁰.

3.20.7. Tecnologías de distribución del sistema

3.20.7.1. Windows

Este es uno de los sistemas operativos más utilizados en la actualidad, es por ello que el sistema implementado será compatible con esta plataforma, siempre y cuando el usuario posea la versión de Windows 7 en adelante.

⁴⁰ Adobe Creative Cloud: Conjunto de servicios en la nube (SaaS) desarrollado por Adobe mediante el cual se puede acceder a los numerosos softwares que ofrece la suite.

3.20.7.2. iOS

Si se desea distribuir la aplicación a través de la plataforma de Apple, es necesario adquirir una licencia Apple Developer Program por una cuota de 99\$ USD anual. La inscripción a este programa nos permite el desarrollo de aplicaciones para todo público en todo el mundo, facilitando a su vez la publicación de las aplicaciones en el App Store⁴¹, siempre y cuando cumplan con una serie de requisitos muy rigurosos establecidos por la propia compañía. Por otro lado, uno de los requisitos mínimos que debe cumplir un dispositivo con iOS, es que ejecute la versión iOS 10 en adelante.

3.20.7.3. Android

En el caso de la plataforma Android, se necesita abonar 25\$ USD anual para disfrutar de los beneficios de la licencia de desarrollador Android, permitiendo desarrollar aplicaciones para el todo público que posea un dispositivo móvil con este sistema operativo. Por otro lado, uno de los requisitos mínimos que debe cumplir un dispositivo con Android para que la aplicación sea compatible, es la instalación previa de la versión Android 6.0 Marshmellow o superior.

3.20.7.4. Plataforma web

Para la plataforma web, el sistema a desarrollar será compatible con Chrome 62, Opera 37, Firefox 63 y Safari 9.

⁴¹ App Store: Tienda virtual de aplicaciones para iOS y macOS creada por Apple, Inc.

3.20.8. Tecnologías para el manejo del proyecto

3.20.8.1. Metodología SCRUM

La metodología ágil que mejor se adapta a la forma de trabajar en el desarrollo de este proyecto es definitivamente SCRUM, gracias a la adaptabilidad, flexibilidad y productividad que otorga a los procesos, las cuales son características esenciales para el control y la gestión de las actividades que se desarrollan a lo largo del mismo. Otra de las razones por las que se ha elegido este modelo, es debido a la trazabilidad de los procesos ágiles, favoreciendo el desarrollo e implementación de productos de software con la máxima calidad.

3.20.8.2. Trello

Es una de las aplicaciones gratis de gestión de proyectos más utilizadas, debido a su intuitiva interfaz, lo que permite a los usuarios planificar y gestionar proyectos de una manera, rápida, eficiente y dinámica. Entre las tareas que se pueden realizar, destaca la creación de “boards” o pizarra con fin de plasmar todas las actividades clave durante la ejecución de un proyecto.

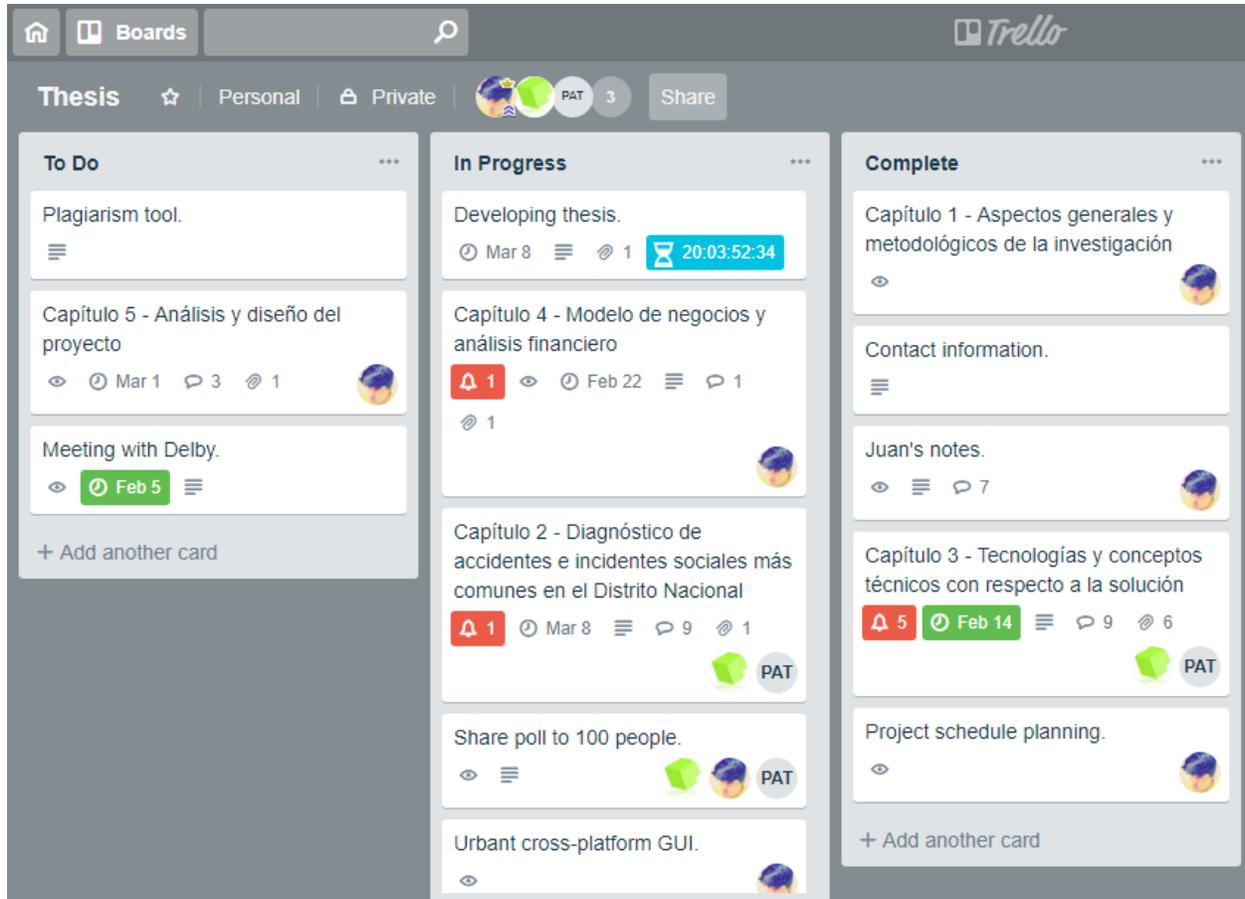


Figura 82: Uso de Trello para el desarrollo de este trabajo de grado.

Fuente: Elaboración propia.

3.20.8.3. Microsoft Project

Esta herramienta desarrollada por Microsoft, nos permite crear, gestionar y ejecutar un proyecto desde cero, permitiéndonos crear roles, asignar responsabilidades, definir las actividades del proyecto, así como también establecer el cronograma del mismo. Por todo lo mencionado anteriormente, se eligió este poderoso programa para la gestión de este proyecto.

3.20.8.4. Google Drive

Es un servicio en la nube creado por Google que nos permite acceder a múltiples aplicaciones de manera online, dígame Google Docs, Google Slides, Google Sheets y Google Forms entre otros, de forma que los usuarios pueden trabajar y guardar sus trabajos en la nube, permitiendo la colaboración en tiempo real. Para la realización de este trabajo se utilizaron todas las herramientas mencionadas anteriormente, lo que nos benefició en gran medida gracias a la colaboración en línea.

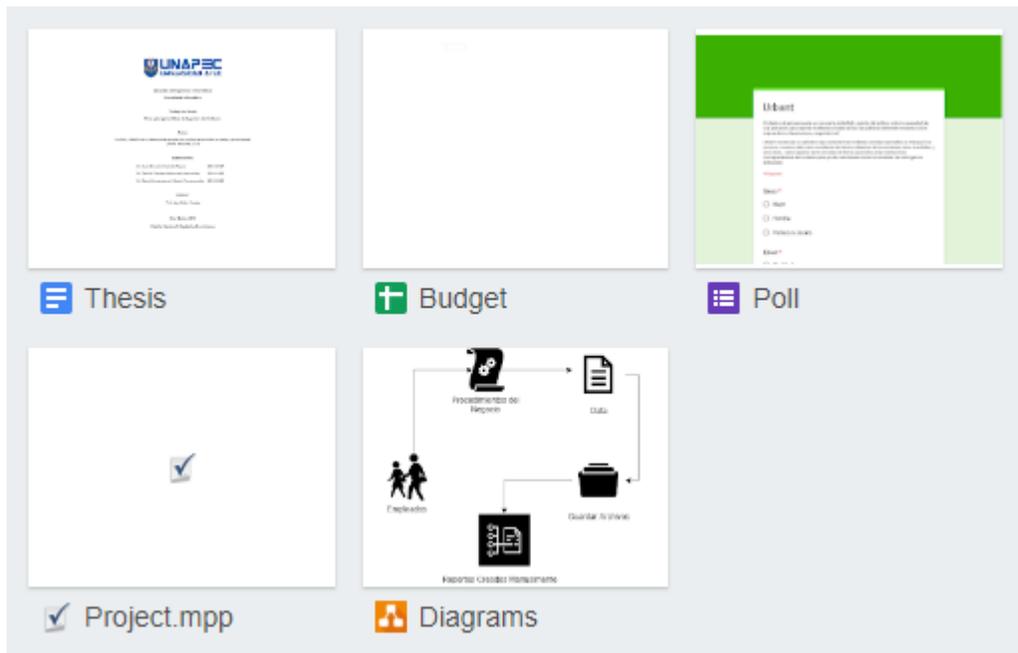


Figura 83: Uso de Google Drive para la colaboración en este trabajo de investigación.

Fuente: Elaboración propia.

3.20.8.5. Skype

Para favorecer la comunicación a distancia entre las partes interesadas de este proyecto, se aprovechó las características de la aplicación Skype, debido a su estabilidad en videollamadas, la posibilidad de grabar las reuniones, así como también la capacidad de compartir documentos a través de chats y compartir el escritorio en tiempo real.

3.21. Conclusión del capítulo

Para concluir, se puede decir que todas las tecnologías expuestas en este capítulo servirán como recursos intangibles del proyecto, que permitirá llevar a cabo el análisis, diseño, desarrollo e implementación y ejecución del aplicativo.

Por otro lado, cuando se planea desarrollar alguna aplicación o sistema que aproveche las tecnologías de las comunicaciones como lo es el internet, priorizar la medidas de seguridad es una prioridad y no una opción. Este factor es de tanta importancia que organizaciones como la OWASP surgen por la gran necesidad de crear estándares para este medio, los cuales nos brindan documentación que debemos aprovechar sobre los ataques más populares así como las medidas que podemos tomar para evitar los mismo.

Sin embargo, para estos debemos primero evaluar cual es la información crítica y valiosa que debemos proteger, para luego tomar en cuenta los protocolos de seguridad que se adapten mejor a nuestras necesidades y las tecnologías que se utilizaran en el proyecto.

Por otro lado, también se destacó las herramientas de trazabilidad y gestión de proyecto, las cuales ayudarán en gran medida a la división de tareas y asignación de responsabilidades, así como también establecer métricas acerca del rendimiento del equipo de trabajo.

CAPÍTULO IV

MODELO DE NEGOCIOS Y ANÁLISIS

FINANCIERO

4. CAPÍTULO IV: MODELO DE NEGOCIOS Y ANÁLISIS FINANCIERO

4.1. Introducción del capítulo

Todo proyecto debe tener establecido un modelo de negocio, es decir, se debe definir la forma en la que se generarán las utilidades y beneficios a través de la implementación del mismo, así como también, debe de estar estrechamente ligado a lo que es el negocio y crear valor para los consumidores que pretende satisfacer sus necesidades a través de bienes y servicios.

En este capítulo, se expone el modelo de negocio que rige el proyecto Urbant, mediante el cual se establecen de forma detallada los principales procesos de negocio, a través del modelado de procesos de negocios BPMN⁴². Posteriormente, se realiza un análisis PESTEL con el fin de establecer cuales serian los factores externos al negocio a tener en cuenta antes del inicio del proyecto. Este análisis debe establecerse con el objetivo de servir como base para el posterior desarrollo del análisis FODA.

Por otro lado, se presenta a su vez, un destacado análisis de factibilidad que abarca tres ámbitos fundamentales de estudio: técnico, operativo y económico. Dentro de este último, se detallan los costos estimados del proyecto, desde el licenciamiento de las herramientas necesarias para el desarrollo y ejecución del proyecto, hasta las estimaciones en cuanto a recursos humanos se refiere.

⁴² Acrónimo de Business Process Model and Notation. Es un conjunto de gráficos estandarizados que permite el modelado de procesos de negocio, en formato de flujo de trabajo.

4.2. Modelo de negocio

Antes de detallar el modelo de negocio en el cual está basado el proyecto Urbant, es necesario definir dicho concepto. Un modelo de negocio es una herramienta de análisis con la cual se especifica claramente los productos o servicios que se van a ofertar al mercado, así como también se explica la forma en la que se generan los ingresos y de qué manera se van a vender dichos productos.

Con respecto al sistema de reportes de incidentes Urbant, el objetivo es reducir los costos anuales en infraestructura tecnológica de las instituciones gubernamentales, para la monitorización de dichos incidentes. Esto es posible gracias a reducción del tiempo de actuación de las autoridades correspondientes, por medio de la automatización de sus operaciones.

Si se quiere ofrecer a los clientes una plataforma funcional y moderna, es de máxima prioridad estar al tanto permanentemente de los avances tecnológicos en el ámbito de las tecnologías de la información, así como estándares de la industria. Para lograr esto, se propone un modelo de negocio basado en licenciamiento mensual por uso del producto, permitiendo la monetización del proyecto en ese periodo de tiempo.

El modelo de negocio del sistema de reportes como tal, destaca por los siguientes beneficios:

- Proporciona una serie de métricas bien organizadas a los clientes.

- Los ingresos mensuales por licenciamiento de la plataforma permite que esté siempre actualizada.
- Fomenta el aumento de la seguridad vial, tanto para los peatones como conductores.
- Adaptabilidad de las funcionalidades con otras aplicaciones basadas en geolocalización.
- Versatilidad de la plataforma, pudiendo ser adaptada y posteriormente utilizada fuera del territorio nacional si cumple con las regulaciones establecidas por el país foráneo.

4.3. Diagrama de proceso de negocio

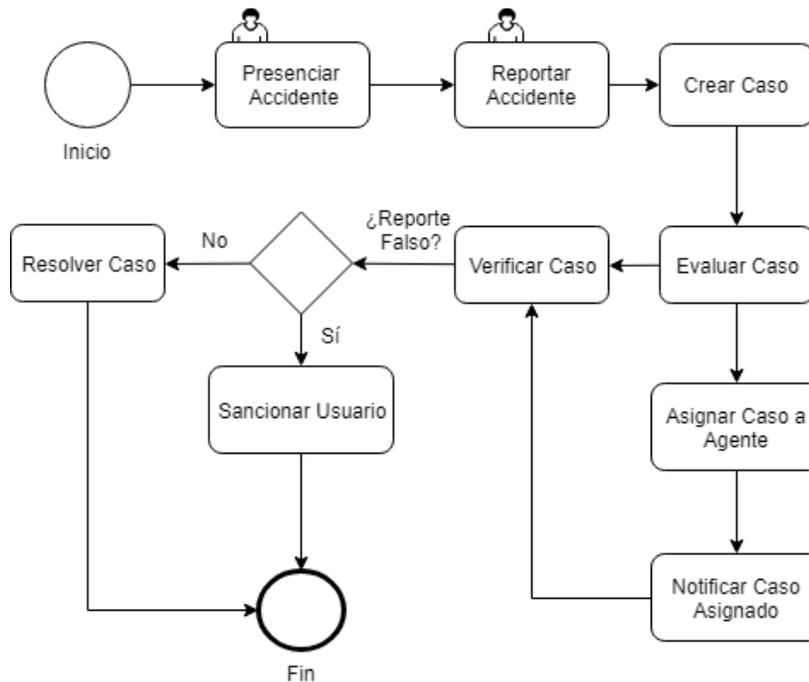


Figura 84: Conceptualización del proceso de negocio.

Fuente: Elaboración propia.

4.4. Análisis PESTEL

Un análisis PESTEL es un análisis que detalla el macroambiente externo de una empresa o proyecto. Este análisis estudia los factores políticos, económicos, sociales, tecnológicos, ecológicos y legales. Asimismo, se recomienda realizar un análisis PEST antes de abordar un análisis FODA del proyecto.

Empleando un análisis PESTEL ayuda a pronosticar el futuro incierto con las variables determinadas, sean oportunidades o amenazas. Por añadidura, el análisis es sencillo de realizar, es adaptable para cualquier área y sirve como base para impartir un análisis FODA.

Relacionado a nuestro proyecto, en la siguiente tabla se determinan las oportunidades y amenazas de cada factor externo:

Factores	Oportunidades	Amenazas
Políticos	Apoyo o iniciativas gubernamentales a favor del sistema.	Inestabilidad en caso de cambio de gobierno, y nuevas competencias.
Económicos	Financiación económica por parte de una incubadora de negocios, CEMPRENDE ⁴³ .	Mal manejo del presupuesto.
Sociales	Edad de la población interesada, y nueva tendencia de reportar incidentes sociales.	Reportes falsos y bajo interés por parte de los ciudadanos.
Tecnológicos	Innovación en la resolución de incidentes sociales reportados gracias al sistema.	Inversión en la tecnología requerida.

⁴³ Centro de Emprendimiento, Innovación y Desarrollo de Empresas.

Legales	Aplicación de las normativas pautadas por la DICAT ⁴⁴ y OPTIC ⁴⁵ .	Modificaciones a los términos y condiciones de uso, y conflictos con las leyes de Waze sobre el uso de sus APIs.
Ecológicos	Mejoramiento de la infraestructura vial.	Mal trabajo y escasez de recursos por parte de Mano de Obras.

Tabla 19: Factores del análisis PESTEL de este proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

4.5. Análisis FODA

El análisis FODA es una herramienta que examina los factores internos y externos de una organización. En otras palabras, diagnostica cuáles son los puntos fuertes y débiles. Realizando un análisis FODA en nuestro proyecto, lograremos conocer todos los elementos de las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas, para así planificarnos y trabajar de forma efectiva.

Esta técnica fue elaborada por Albert S. Humphrey en los Estados Unidos, entre el año 1960 al 1970. Surgió por motivo a descubrir las razones del por qué fallaba el plan corporativo de la empresa.

Este método FODA se originó para negocios empresariales, pero puede ser aplicado en otras áreas y proyectos personales, ya que es una técnica muy útil. Entre los beneficios que nos brinda el análisis FODA son su simplicidad e implementación en diferentes tipos de procesos. Gracias a esta herramienta, se puede pronosticar si el enfoque laboral es válido y

⁴⁴ Acrónimo de Departamento de Investigación de Crímenes y Delitos de Alta Tecnología.

⁴⁵ Acrónimo de Oficina Presidencial de Tecnologías de la Información y Comunicación.

adecuado para el negocio.

A continuación, se determinaron los factores del FODA enfocados a nuestro proyecto, estos son:

4.5.1. Fortalezas

Las fortalezas son los factores característicos positivos de una empresa. Para determinar nuestras fortalezas vimos cuáles ventajas competitivas y capacidades se abordan en nuestro proyecto Urbant. Estas son las siguientes:

1. Reconocimiento de los reportes de los ciudadanos por parte de los organismos gubernamentales.
2. Automatización de los casos de incidentes sociales en las instituciones públicas involucradas con el sistema.
3. Mejora en la calidad de los ciudadanos.
4. Mejora en la seguridad vial.
5. Mejora en la infraestructura vial.
6. Al sistema ser cross-platform no requiere de un equipo en específico, lo cual hace que el proyecto sea adaptable a lo existente.

4.5.2. Oportunidades

Las oportunidades determinan las posibilidades de mejora que pueden ser aprovechados por el mercado o entorno. Para determinar nuestras oportunidades, prestamos la debida atención en cuáles factores contribuiremos en el mercado actual.

1. Reducción del tiempo en la resolución del incidente.
2. Despertar el interés de los ciudadanos para reportar incidentes sociales presentados.
3. Reducción de accidentes.
4. Canalizar el potencial de Urbant con la integración a otros sistemas mediante nuestras APIs públicas, con el fin de captar y comunicar el mayor número de reportes creados por los ciudadanos a través de la conocida aplicación Waze. Pongamos por caso el Sistema 311⁴⁶ sobre el registro de denuncias, quejas y reclamaciones donde la implementación de una solución tecnológica sería factible para ellos.
5. Apoyo de una incubadora de negocio, CEMPRENDE⁴⁷.
6. Desarrollar una API wrapper⁴⁸ para obtener detalles de los reportes y alertas que no son ofrecidos por Waze.
7. Implementación con otras APIs de reportería de incidentes en vez de Waze, dígase HERE WeGo y TomTom Maps API.⁴⁹

⁴⁶ Sistema 311: Tiene como finalidad permitirle al ciudadano realizar sus denuncias, quejas o reclamaciones referentes a cualquier entidad o servidor del Gobierno de la República Dominicana, para que las mismas puedan ser canalizadas a los organismos correspondientes.

⁴⁷ Acrónimo de Centro de Emprendimiento, Innovación y Desarrollo de Empresa. Incubadora de negocios ejecutada por APEC.

⁴⁸ Puntualizado en el sub-tema 3.20.2.4. *Urbant API*.

⁴⁹ Aplicaciones alternativas a Waze.

4.5.3. Debilidades

Las debilidades consisten en ser un análisis interno que aborda los elementos financieros, recursos, habilidades que deberían de mejorarse. Durante el análisis del sistema se determinaron los siguientes factores débiles:

1. Riesgos del presupuesto para el desarrollo e implementación.
2. Reportes falsos por parte de los usuarios.
3. Deficiencia en las tecnologías de las entidades gubernamentales mencionadas.

4.5.4. Amenazas

Las amenazas son factores externos que determinan los obstáculos o situaciones negativas del proyecto. En nuestro caso, hemos diagnosticado las siguientes:

1. Fallas en el sistema.
2. Organismos gubernamentales no cumplan con la resoluciones para los incidentes reportados.
3. Waze cierre el servicio de sus APIs públicas para los desarrolladores terceros.

4.6. Estudio de factibilidad

Luego de haber estudiado la problemática actual de los incidentes sociales en la República Dominicana, se pudo diagnosticar los factores necesarios para abordar este estudio de factibilidad.

Un estudio de factibilidad es un análisis que examina la capacidad y la potencia de poder concluir un proyecto con éxito. Está compuesto por varios factores importantes, estos son los factores tecnológicos, económicos y legales. La alta dirección de un proyecto utilizan estudios de factibilidad para puntualizar los puntos positivos y negativos antes de invertir dinero y tiempo.

En el presente estudio de factibilidad se establecen y se organizan todas las condiciones que justifican el éxito del proyecto. Al igual modo, se menciona los posibles problemas logísticos con sus soluciones.

4.6.1. Factibilidad técnica

En la factibilidad técnica se detalla cómo el sistema operará en el entorno implementado y cuáles tecnologías dependen de esta:

- **Acceso al Internet:** Se necesita una buena conexión a internet en el recinto laboral para poder proveer un servicio óptimo y rápido.

- Computadoras: Los equipos informáticos deben alojar componentes de hardware modernos, de forma que su rendimiento no se vea afectado al utilizar programas que requieran un alto consumo de recursos del computador.
- Servidor: Se encargará de gestionar todos los procesos en tiempo real de los incidentes sociales reportados por los usuarios. Estos serán renderizados en nuestro servicio en la nube implementado en el servidor.
- Sistema: Al sistema ser cross-platform no requiere de un equipo en específico. En caso de la compra de nuevas máquinas, el sistema operativo que estará instalado por defecto será Windows 10, a excepción de aquellos equipos ya existentes con otras versiones de Windows.

En el capítulo 5, sección 5.4.2.9 se encuentran los requerimientos de software. Asimismo, en el capítulo 5, sección 5.4.2.10 se encuentran los requerimientos de hardware. Las tecnologías a utilizar para la trayectoria del desarrollo del sistema Urbant se detallan en el siguiente capítulo, en el desglose de análisis de requerimientos.

En definitiva, se puede decir que este proyecto es técnicamente factible, ya que los instrumentos técnicos mencionados se pueden encontrar en el mercado para la elaboración del sistema.

4.6.2. Factibilidad operativa

Debido a la naturaleza del sistema y la falta de medidas de contingencia para asegurar la seguridad vial en el Distrito Nacional es evidente la factibilidad operativa del sistema, pues la elaboración y ejecución de este proyecto sería de gran ayuda para los organismos gubernamentales de la República Dominicana. Esto es debido a los puntos positivos que posee el sistema sobre dar a conocer los reportes de incidente sociales invocados por los ciudadanos a través de Waze, con el fin de que las entidades tomen en cuenta los mismo y otorgue la resolución de estos eventos no planeados.

4.6.3. Factibilidad legal

En cuanto a las regulaciones y normas relacionadas al sistema, cumpliremos con informar a nuestros usuarios a través de un documento sobre los aspectos legales aplicados en Urbant. Estas regulaciones proveen al usuario un marco legal con las referencias sobre los responsables a cargo del sistema y las normativas que se aplicaron. Se tomará en cuenta los siguientes factores legales y estándares:

4.6.4. Normas ISO

La calidad siempre es perseguida por los clientes tanto como los consumidores, sin embargo esta es difícil de lograr cuando no existe un estándar y esto lo demostró la famosa crisis del software por ausencia de estándares. Por estos motivos organizaciones como el

Organismo Internacional de Normalización (ISO) se han dedicado a crear estándares y guías de calidad para asegurar los mismo en todo tipo de organización.

Estas normas ISO tienen como objetivo guiar, coordinar, orientar, simplificar, facilitar y unificar un conjunto de criterios de las organizaciones y empresas para incrementar la efectividad y la productividad, así como reducir los costes de producción por medio de una serie de normas estandarizadas enfocadas al producto y servicio que ofrecen las organizaciones internacionales. Las normas ISO han logrado una gran aceptación internacional entre un sin número de organizaciones y empresas de todo el globo.

Con el gran acogimiento que las normas ISO poseen, las organizaciones que las implementan han demostrado que está ofrecen una serie de beneficios con su uso:

- Ayuda a las organizaciones a lograr un mayor nivel de calidad.
- Facilita a los clientes satisfacer sus necesidades.
- Reducción de costos.
- Reduce las revisiones del cliente.
- Ayuda a expandir fronteras de forma internacional, debido a la calidad garantizada.

Las normas ISO con el tiempo han ido ampliando su familia según las nuevas necesidades que surgen debido a los avances tecnológicos, por estos motivos podemos encontrar una serie de normas ISO enfocadas a diferentes aspectos:

- Serie ISO 9000: Gestión de Calidad.

- Serie ISO 14000: Gestión del Medio Ambiente.
- Serie ISO 27001: Gestión de la Seguridad Informática.
- Serie ISO 26000: Gestión de Responsabilidad Social.

4.6.5. Normas de seguridad

La seguridad es clave para que un proyecto tenga éxito y evite ser perjudicado por terceros con fines maliciosos, por estos motivos adoptar la familia ISO/IEC-27000 enfocada en la seguridad informativa es de suma importancia para la salud de cualquier proyecto tecnológico.

4.6.6. No. 53-07 contra Crímenes y Delitos de Alta Tecnología

La ley dominicana No. 53-07 contra Crímenes y Delitos de Alta Tecnología, se tomó en cuenta para el desarrollo de esta investigación, específicamente el Artículo 9, que alega sobre la interceptación e intervención de datos o señales, por parte de sistemas o aplicaciones que sin consentimiento alguno violan la privacidad de la información privilegiada de los usuarios.

4.6.7. General Data Protection Regulation (GDPR)

Ante las alteraciones introducidas en General Data Protection Regulation (GDPR) sobre la “Ley de Cookies”, anunciaremos detalladamente al usuario sobre el uso de las cookies al momento de visitar el portal, informando la función de las cookies, el tipo que utilizará el portal,

su finalidad, forma de desactivarlas o eliminarlas y quien las utilizará. Esta información estará de forma accesible y permanentemente al pie de la página web.

4.6.8. Licencias de uso

Con relación a las licencias de uso y condiciones legales, desarrollaremos un documento para que el usuario pueda examinar las normativas y responsabilidades que tenemos pautadas en Urbant, del mismo modo se cumplirá con las bases legales de Waze y Google Maps. Esto sería en caso de que haya una reclamación debido al mal uso que se haya realizado con nuestra aplicación.

Con respecto a los derechos propios y de terceros, analizaremos las respectivas licencias que utilizan las tecnologías que implementaremos, ya sean bases de datos, programas; al igual que los elementos gráficos, como sonidos de notificaciones, diseños, imágenes. Con esto se evitará problemas en caso de que se excluya el uso comercial de los recursos mencionados y estos no puedan ser utilizados para la creación de la aplicación.

4.6.9. Factibilidad económica

En general, significa que un negocio o proyecto es factible en términos de costos y logísticamente. Los economistas calculan la viabilidad económica mediante el análisis de los costos e ingresos en que incurriría una empresa al emprender un determinado proyecto. En este sentido, cuando un proyecto es factible económicamente, quiere decir que la inversión realizada se justifica con los ingresos que se genera durante la ejecución del mismo.

4.6.9.1. Propuesta de valor

La propuesta de valor se define como el conjunto de cualidades que posee un servicio o producto sobre sus competidores, permitiendo que el cliente se decante por el mismo. De hecho, un producto o servicio posee a su vez un valor agregado o añadido, es decir, una cualidad exclusiva que incrementa su valor mercantil, atrayendo la atención del consumidor o usuario final. Dicha característica no es usualmente aprovechada por la competencia, lo que supone una ventaja competitiva en el mercado.

Con respecto al sistema de reportes detallado en este trabajo, existen varios factores que avalan su viabilidad en cuanto a la innovación del aplicativo:

- Gestión de reportes en tiempo real.
- Visualización de estadísticas de incidentes en tiempo real.
- Centralización de las actualizaciones tanto para la versión desktop como mobile.
- Capacidad para gestionar notificaciones según el rol del usuario.
- Interfaz de dashboard fácilmente customizable, a petición del cliente.
- Adaptabilidad de recursos tecnológicos según la institución cliente.

4.6.9.2. Plan de gestión de costos

Durante el proceso de planeación del proyecto Urbant, se debe establecer la cantidad de recursos necesarios para el desarrollo del mismo y la estimación de costos generados⁵⁰. Esto es sumamente importante, ya que permite evaluar la rentabilidad económica y financiera del modelo de negocio, así como también velar por el cumplimiento de los costos plasmados en el presupuesto del proyecto.

Desde el punto de vista del administrador del proyecto, es necesario que durante la etapa de planeación, éste realice una revisión periódica del estado del proyecto, así como también la ejecución del mismo, mediante las llamadas reuniones con las partes responsables del desarrollo del mismo, y de esta manera poder asegurar la viabilidad del proyecto de forma exitosa. En este sentido, el valor ganado es un indicador fundamental para determinar el rendimiento que ofrece el proyecto, siendo también el director del mismo el encargado de registrar las desviaciones que pudieran darse lugar durante su progreso.

En el caso de que exista alguna variación en los costos previstos para el proyecto, el gerente del proyecto debe encargarse de realizar modificaciones y tomar las decisiones pertinentes, con el fin de ajustarse de nuevo al presupuesto establecido desde un principio.

⁵⁰ Para los precios de licenciamiento definidos en las siguientes tablas, se tomó en cuenta la tasa del dólar correspondiente al primer trimestre del presente año 2019: DOP \$50.41 por cada dólar estadounidense.

4.6.9.3. Costos de licencias

Los recursos de software para la construcción del proyecto Urbant requiere la adquisición de diversas herramientas con licencia, las cuales serán utilizadas a lo largo del ciclo de vida del desarrollo del sistema. Con respecto al costo de las licencias de las herramientas elegidas para este proyecto, destacan las siguientes:

Licencia	Cantidad	Recurrencia	Precio Unitario	Costo Total Anual
Waze/Google Maps API	1	Mensual	\$8,000	\$96,000
Photoshop CC	1	Mensual	\$1,058	\$1,058
Illustrator CC	1	Mensual	\$1,058	\$1,058
Apple Developer Program	1	Anual	\$4,991	\$4,991
Android Developer Account	1	Único	\$1,260	\$1,260
Microsoft Visual Studio Community 2017	1	Único	\$0	\$0
Microsoft Xamarin	1	Único	\$0	\$0
Azure Virtual Machines	1	Mensual	\$6,263	\$75,161
Azure API Apps	1	Mensual	\$3,500	\$42,000
Azure Notification Hubs	1	Mensual	\$500	\$6,000
Azure SQL Database	1	Mensual	\$9,200	\$110,400
Azure DevOps	1	Mensual	\$5,545	\$66,540
Azure Web Sites	1	Mensual	\$5,280	\$63,360
Google Drive	1	Único	\$0	\$0
Atlassian Trello	1	Único	\$0	\$0
Total:			RD\$38,656	RD\$371,828

Tabla 20: Tabla de costos anuales por licenciamiento. Fuente: Elaboración propia.

4.6.9.4. Costos de recursos humanos

En esta sección, se presenta los costos que enfrenta el proyecto en materia de recursos humanos, dígase, la fuerza de trabajo que participará en el desarrollo del mismo. Cada uno de los perfiles seleccionados serán evaluados mediante entrevistas por videoconferencia y exámenes online, con el fin de asegurar el dominio de las herramientas de trabajo presentadas anteriormente, así como también la experiencia que poseen en el área para la que fueron contratados.

A continuación, se detallan los puestos de trabajo escogidos específicamente para este proyecto, así como la duración de los meses laborales indicados en el contrato para el proyecto y los salarios mensuales estimados para cada perfil:

Perfiles	Duración	Sueldo Mensual	Sueldo Anual
Gerente de RRHH	1	\$40,000	\$40,000
Analista de Reclutamiento	1	\$25,000	\$25,000
Asistente Administrativa	6	\$16,000	\$96,000
Abogado/a	1	\$55,000	\$55,000
Analista Programador	6	\$50,000	\$300,000
Líder de Arquitecto de Software	12	\$70,500	\$846,000
Arquitecto de Software I	4	\$63,000	\$252,000
Administrador de Base de Datos	12	\$44,000	\$528,000
Desarrollador Web Front-End	12	\$57,300	\$687,600
Desarrollador Web Back-End	12	\$60,500	\$726,000
Desarrollador Móvil Nativo	12	\$66,400	\$796,800
Analista de Calidad	12	\$50,000	\$600,000
Analista de Requerimientos	6	\$48,000	\$288,000
Especialista en Gestión de Cambios	12	\$35,200	\$422,400
Especialista en Marketing	2	\$52,300	\$104,600
Especialista en Capacitación	2	\$35,000	\$70,000
Diseñador UI/UX	1	\$47,500	\$47,500
Redactor Técnico	3	\$28,000	\$84,000
Total:		RD\$843,700	RD\$5,968,900

Tabla 21: Tabla de los gastos en salarios mensuales.

Fuente: Elaboración propia.

4.6.9.5. Costos operativos

Los costos reflejados a continuación, están asociados al establecimiento físico donde se reunirá el equipo de trabajo para realizar sus funciones, el cual debe de tener todas las comodidades y servicios adecuados para obtener un ambiente favorecedor y productivo. El

mobiliario de oficina, los equipos electrónicos y demás materiales se incluyen en el siguiente listado de gastos operativos del proyecto, así como también aquellos servicios contratados para satisfacer las necesidades laborales:

Recursos	Cantidad	Recurrencia	Precio Unitario	Costo por Cantidad	Costo Anual
Mobiliarios de la Oficina	1	Único	\$488,000	\$488,000	\$488,000
Consumo Luz Eléctrica	1	Mensual	\$10,000	\$10,000	\$120,000
Establecimiento	1	Mensual	\$50,000	\$50,000	\$600,000
Material de Limpieza	1	Mensual	\$5,000	\$5,000	\$60,000
Aire Acondicionado Central	1	Único	\$120,000	\$120,000	\$120,000
Proyector	1	Único	\$17,500	\$17,500	\$17,500
Pizarra Blanca	1	Único	\$3,000	\$3,000	\$3,000
Laptop	18	Único	\$50,000	\$900,000	\$900,000
Equipos de Escritorio	18	Único	\$24,000	\$432,000	\$432,000
Servicio de Internet	1	Mensual	\$6,000	\$6,000	\$72,000
UPS	1	Único	\$100,000	\$100,000	\$100,000
Inversor Eléctrico	1	Único	\$175,000	\$175,000	\$175,000
Alarma de Incendios	1	Mensual	\$5,000	\$5,000	\$60,000
Extintores	2	Único	\$2,125	\$4,250	\$4,250
Cámaras de Seguridad	5	Único	\$7,800	\$39,000	\$39,000
Maquina de Café	1	Único	\$15,000	\$15,000	\$15,000
Móviles Flota	12	Único	\$15,000	\$180,000	\$180,000
Nevera	1	Único	\$55,000	\$55,000	\$55,000
Televisor	4	Único	\$40,000	\$160,000	\$160,000
Total:			RD\$1,188,425	RD\$2,764,750	RD\$3,600,750

Tabla 22: Tabla de los costos operativos. Fuente: Elaboración propia.

4.6.9.6. Presupuesto

El presupuesto de un proyecto es la sumatoria total del capital asignado con el fin de suplir todos los desembolsos del proyecto, teniendo en cuenta un período de tiempo determinado. Se debe a su vez, velar por el cumplimiento de los objetivos presupuestados, de manera que dicha estimación sirva como parámetro en la ejecución del proyecto, ya que si ocurre algún retraso en el cronograma del proyecto, el importe puede verse afectado de manera significativa. Cuando esto ocurre, es el gerente quien debe de tomar medidas y realizar algún ajuste en el cronograma, presupuesto o alcance, dependiendo de la situación presentada.

En el siguiente cuadro, se reúnen los costos totales del proyecto, en materia de licencias, pago por concepto de salarios y costos operativos:

Descripción	Costo Total Anual
Gastos de Recursos Humanos	RD\$5,968,900
Gastos de Licencias	RD\$371,828
Gastos Operativos	RD\$3,600,750
Total:	RD\$9,941,478

Tabla 23: Tabla de los costos anuales en total del proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

4.6.9.7. Rentabilidad del proyecto

La rentabilidad es aquella que nos permite determinar el nivel de viabilidad económica que presenta un proyecto, en otras palabras, es la medida empleada para optar por el comienzo del desarrollo del mismo. Normalmente, esta es una de las formas que se utilizan para calcular el desempeño de cualquier proyecto.

En este sentido, existen diversos factores o indicadores de rentabilidad, que permiten al empoderado del proyecto identificar las ventajas y desventajas de implementar el proyecto en cuestión, así como también obtener una valoración de los ingresos, para luego tomar las decisiones que crea convenientes, pudiendo también asesorar sobre cual sería la alternativa más óptima a la hora de realizar una inversión. Es por eso que se deben tener en cuenta los siguientes factores antes de tomar una decisión:

- Interés del producto o servicio brindado en el mercado.
- Capacidad para producir, almacenar y distribuir el producto.
- Otras alternativas propuestas por la competencia.
- Restricciones legales aplicadas al producto o servicio por parte en el país.

Con respecto a los ingresos por licenciamiento del sistema, a continuación se muestran las diferentes formas de pago establecidas:

Producto	Precio Unitario	Costo Total Anual	Descripción
Urbant Annual Plan	\$410,000.00	\$410,000.00	Licencia de uso anual para hasta 15 usuarios
Urbant Monthly Plan	\$35,000.00	\$420,000.00	Licencia de uso mensual para hasta 15 usuarios

Tabla 24: Tabla de los planes que ofrecerá el proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

Institución	Urbant Annual Plan	Urban Monthly Plan
DIGESETT	X	
9-1-1	X	
MOPC	X	
P.N.	X	
Defensa Civil		X
ADN		X
INTRANT	X	
CAASD		X
Bomberos		X
Cruz Roja		X
Total:	5	5

Tabla 25: Tabla del tipo de plan adecuado para los clientes del proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

En el caso de que el cliente requiera adicionar un usuario a cualquiera de los licenciamientos anteriores, deberá abonar RD\$50 por mes referente a la licencia mensual, y RD\$500 para la licencia anual.

Luego de haber establecido el importe ingresado por licenciamiento, se expone a continuación las ganancias estimadas para los siguientes 4 años:

Año 2020		Año 2021		Año 2022		Año 2023	
Mes	Ganancia	Mes	Ganancia	Mes	Ganancia	Mes	Ganancia
1	\$175,000	13	\$2,929,750	25	\$185,000	37	\$190,000
2	\$175,000	14	\$181,000	26	\$185,000	38	\$190,000
3	\$175,000	15	\$181,000	27	\$185,000	39	\$190,000
4	\$175,000	16	\$181,000	28	\$185,000	40	\$190,000
5	\$175,000	17	\$181,000	29	\$185,000	41	\$190,000
6	\$175,000	18	\$181,000	30	\$185,000	42	\$190,000
7	\$175,000	19	\$181,000	31	\$185,000	43	\$190,000
8	\$175,000	20	\$181,000	32	\$185,000	44	\$190,000
9	\$175,000	21	\$181,000	33	\$185,000	45	\$190,000
10	\$175,000	22	\$181,000	34	\$185,000	46	\$190,000
11	\$175,000	23	\$181,000	35	\$185,000	47	\$190,000
12	\$2,054,000	24	\$2,060,000	36	\$2,064,000	48	\$2,069,000
Total:	RD\$3,979,000	Total:	RD\$6,799,750	Total:	RD\$4,099,000	Total:	RD\$4,159,000

Tabla 26: Tabla de ganancias totales anuales del proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente tabla se reúnen todos los ingresos brutos por licencia estimados, referente a los cuatro años, donde apreciamos que los RD\$19,036,750 percibidos superan los RD\$9,941,478 del presupuesto estimado para el primer año:

Año	Ingreso Total
2020	\$3,979,000
2021	\$6,799,750
2022	\$4,099,000
2023	\$4,159,000
Total:	RD\$19,036,750

Tabla 27: Tabla de ingresos totales por año del proyecto. Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, se puede apreciar que en el segundo año del proyecto en ejecución, se reportan las mayores ganancias, con un total de RD\$6,799,750. Esto es debido a existen algunos recursos operativos que serán devueltos en forma de ingresos, mientras que existen otros que serán egresos recurrentes:

Recursos	Cantidad	Recurrencia	Precio Unitario	Costo por Cantidad	Costo Anual
Mobiliarios de la Oficina	1	Único	\$488,000	\$488,000	\$488,000
Consumo Luz Eléctrica	1	Mensual	\$10,000	\$10,000	\$120,000
Establecimiento	1	Mensual	\$50,000	\$50,000	\$600,000
Material de Limpieza	1	Mensual	\$5,000	\$5,000	\$60,000
Aire Acondicionado Central	1	Único	\$120,000	\$120,000	\$120,000
Proyector	1	Único	\$17,500	\$17,500	\$17,500

Pizarra Blanca	1	Único	\$3,000	\$3,000	\$3,000
Laptop	18	Único	\$50,000	\$900,000	\$900,000
Equipos de Escritorio	18	Único	\$24,000	\$432,000	\$432,000
Servicio de Internet	1	Mensual	\$6,000	\$6,000	\$72,000
UPS	1	Único	\$100,000	\$100,000	\$100,000
Inversor Eléctrico	1	Único	\$175,000	\$175,000	\$175,000
Alarma de Incendios	1	Mensual	\$5,000	\$5,000	\$60,000
Extintores	2	Único	\$2,125	\$4,250	\$4,250
Cámaras de Seguridad	5	Único	\$7,800	\$39,000	\$39,000
Maquina de Café	1	Único	\$15,000	\$15,000	\$15,000
Móviles Flota	12	Único	\$15,000	\$180,000	\$180,000
Nevera	1	Único	\$55,000	\$55,000	\$55,000
Televisor	4	Único	\$40,000	\$160,000	\$160,000
Total:			RD\$1,188,425	RD\$2,764,750	RD\$3,600,750
Total de Beneficio:			\$2,748,750		
Total de Egreso:			\$852,000		

Tabla 28: Tabla de los insumos del proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

4.7. Conclusión del capítulo

En este capítulo se pudo analizar el proyecto desde una perspectiva de negocio, exponiendo cuatro dimensiones fundamentales, dígame, sus fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, así como también, se evaluó la rentabilidad en cuanto a la inversión, desglosando los costos generales desde los operativos hasta los de recursos humanos, incluyendo también las licencias de programas necesarios para el adecuado desarrollo del sistema.

Todos los costos mencionados anteriormente, se plasmaron en un cuadro, obteniendo los costos totales del proyecto en esa materia. Por otro lado, también se abordó el presupuesto del proyecto estipulado en este trabajo, RD\$9,941,478, el mismo está estimado para el primer año de desarrollo del proyecto.

CAPÍTULO V

ANÁLISIS Y DISEÑO DEL PROYECTO

5. CAPÍTULO V: ANÁLISIS Y DISEÑO DEL PROYECTO

5.1. Introducción del capítulo

En este capítulo, se propone de forma detallada la estructura del aplicativo, incluyendo los procesos, actividades y roles involucrados en la ejecución del mismo. La realización de este capítulo pretende dar a conocer de forma analítica la manera en la que funcionará el sistema propuesto, desde la elicitación de requisitos funcionales hasta la exposición del maquetado de las versiones web y móvil, de cara a aquellas personas implicadas en el desarrollo del proyecto.

A su vez, se presenta el comportamiento de los actores con la plataforma mediante diagramas de casos de uso, así como también el diseño arquitectónico de la base de datos y modelado de los datos que gestiona el sistema.

5.2. Acta constitutiva del proyecto

Con referencia de la PMBOK 5ta guía, dicen que el primer paso a elaborar un proyecto es la creación de una acta constitutiva del proyecto. Este documento detalla formalmente las necesidades o factores de proyecto y las expectativas por parte de los interesados.

5.2.1. Detalles del proyecto

Empresa	Eqnesto
Proyecto	Análisis y diseño de un sistema de reportes de incidencias sociales en calles y avenidas de Distrito Nacional
Fecha de preparación	03/18/2019
Clientes	DIGESETT, 9-1-1, MOPC, P.N., Defensa Civil, ADN, INTRANT, CAASD, Bomberos, Cruz Roja, 3-1-1
Patrocinadores	Juan Guzmán, Patrick Valenzuela, Daniel Miolan

Tabla 29: Datos del proyecto. Fuente: Elaboración propia.

5.2.2. Propósito y justificación del proyecto

Propósito
Análisis y diseño de un dashboard en tiempo real de accidentes e incidentes sociales reportados por los usuarios localizados en el Distrito Nacional a través Waze, año 2019.
Justificación
<p>Los entaponamientos, vehículos averiados, accidentes de tránsito, el deterioro de las carreteras entre otros incidentes son muy frecuentes todos los días en el Distrito Nacional. Las respuestas a estos tipos de acontecimientos son mínimas o nulas, debido a que no son reportados en ningún momento o lo son de forma muy tardía, causando que las condiciones para una fácil contingencia se dificulten seriamente.</p> <p>La falta de herramientas tecnológicas para mejorar la comunicación entre los ciudadanos y las instituciones gubernamentales para notificar estos incidentes a tiempo es muy evidente. Justo por estos motivos, el uso de la tecnología es de gran importancia para facilitar la comunicación de estos incidentes y por ello el análisis y diseño de un sistema de reportería es necesario para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos del Distrito Nacional.</p>

Tabla 30: Propósito y justificación del proyecto. Fuente: Elaboración propia.

5.2.3. Descripción y entregables del proyecto

Descripción
<p>Este sistema de reportería permitirá mantener una comunicación y récord en tiempo real sobre todos los incidentes que ocurren en las calles y avenidas del Distrito Nacional con las autoridades correspondientes. El sistema al contar con la participación de los ciudadanos, los cuales serán capaces de reportar inmediatamente los incidentes y las instituciones a cargo serán notificadas para tomar las mejores medidas para la solución de los mismos. Toda la información que se logre recopilar nos ayudará a determinar los índices de incidencias de cualquier tipo en las diferentes carreteras y avenidas del Distrito Nacional.</p>
Entregables
<ul style="list-style-type: none"> ● Estructura arquitectónica del sistema y de la base de datos. ● Cronograma de actividades. ● Presupuesto estimado. ● Interfaz gráfica versión web y móvil.

Tabla 31: Descripción y entregables del proyecto. Fuente: Elaboración propia.

5.2.4. Misión, visión y valores

Misión
<p>Ofrecer a las oficinas gubernamentales las mejores herramientas tecnológicas para asegurar y mejorar la seguridad vial en el Distrito Nacional, aprovechando el uso de Waze para un adecuado sistema de reportería de incidentes sociales.</p>
Visión
<p>Ser la mejor solución para el aseguramiento de la seguridad vial tanto nacional como internacional, por medio de la implementación de tecnologías de punta.</p>
Valores
<p>Responsabilidad, transparencia, pasión y claridad.</p>

Tabla 32: Misión, visión y valores del proyecto. Fuente: Elaboración propia.

5.2.5. Premisas, restricciones, riesgos y finalidad

Premisas del proyecto
<ol style="list-style-type: none"> 1. Documentaciones de todos los artefactos elaborados. 2. Cada actividad realizada deberá de ser documentada. 3. Los recursos asignados para el proyecto cumplen con las experiencias y competencias necesitadas para llevar a cabo un trabajo eficaz.
Restricciones del proyecto
<ol style="list-style-type: none"> 1. El proyecto debe ejecutarse con el cronograma establecido. 2. El proyecto ha de cumplir con el presupuesto establecido. 3. El proyecto debe de seguir los requerimientos y tecnologías pautadas.
Riesgos de alto nivel del proyecto
<ol style="list-style-type: none"> 1. Cambios constantes de los requerimientos. 2. No cumplir con el plazo y los acuerdos pactados. 3. Carencia de patrocinio, inversión y presupuesto a largo plazo. 4. Trabajo deficiente por parte del personal debido a falta de experiencia. 5. Demoras en las iteraciones debido a la ausencia de recursos.
Finalidad del sistema
<ol style="list-style-type: none"> 1. Agilizar el planeamiento y resolución de los incidentes reportados. 2. Fortalecer la toma de decisiones en cuanto la prioridad de los incidentes reportados. 3. Suministrar los incidentes sociales del Distrito Nacional. 4. Reforzar las estrategias de las instituciones gubernamentales.

Tabla 33: Premisas, restricciones, riesgos y finalidad del sistema.

Fuente: Elaboración propia.

5.2.6. Estándares aplicables

Norma	Descripción
ISO 9001:2015	Gestión de la Calidad del Software
ISO/IEC 27001	Gestión de la Seguridad de la Información
ISO 31000:2018	Gestión de Riesgos
IEEE 802.11	Normas para la Comunicación por Redes Inalámbricas

Tabla 34: Estándares aplicables al proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

5.2.7. Estructura de descomposición del trabajo

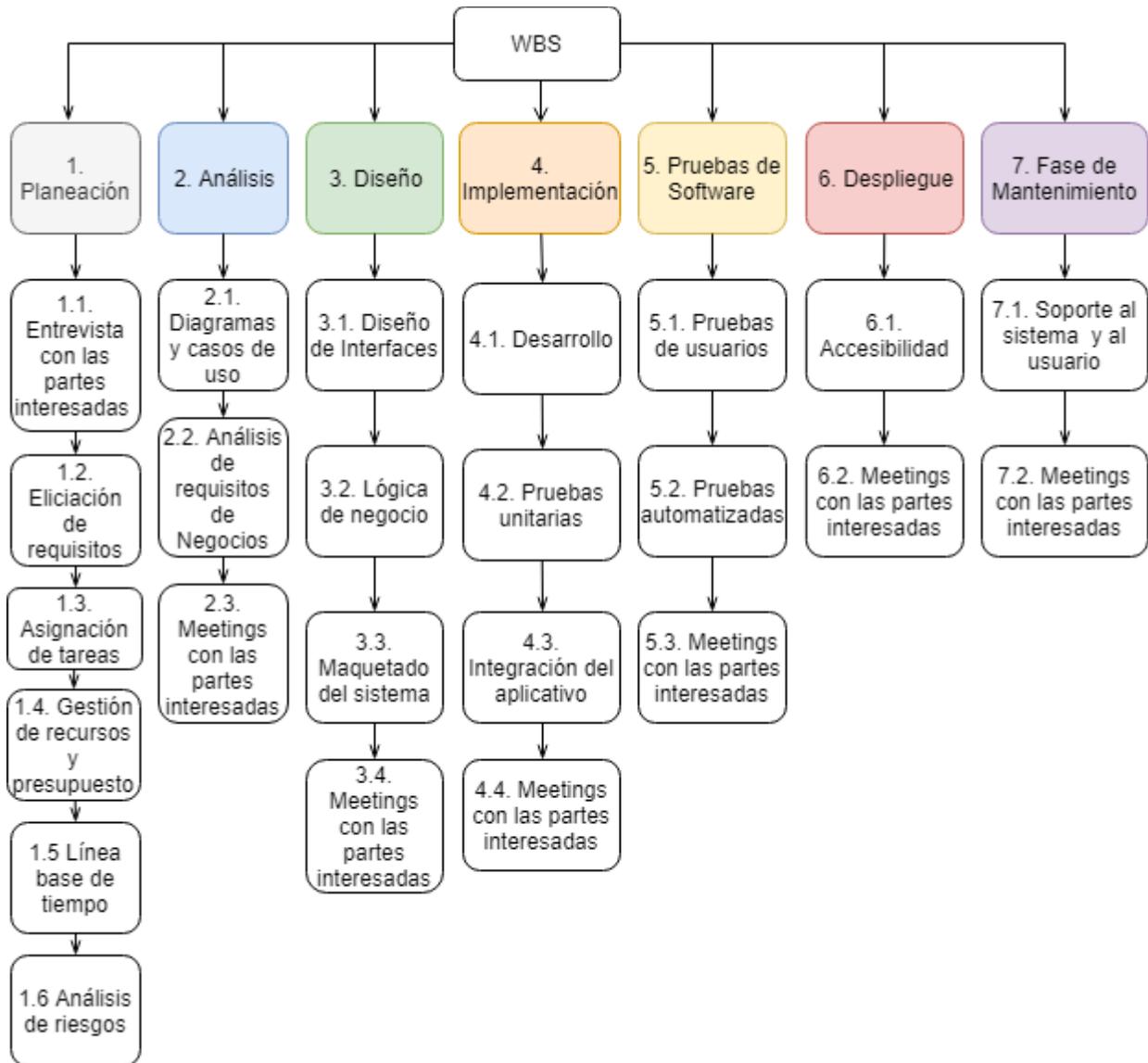


Figura 85: Descomposición del trabajo para este proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

5.2.8. Cronograma de hitos

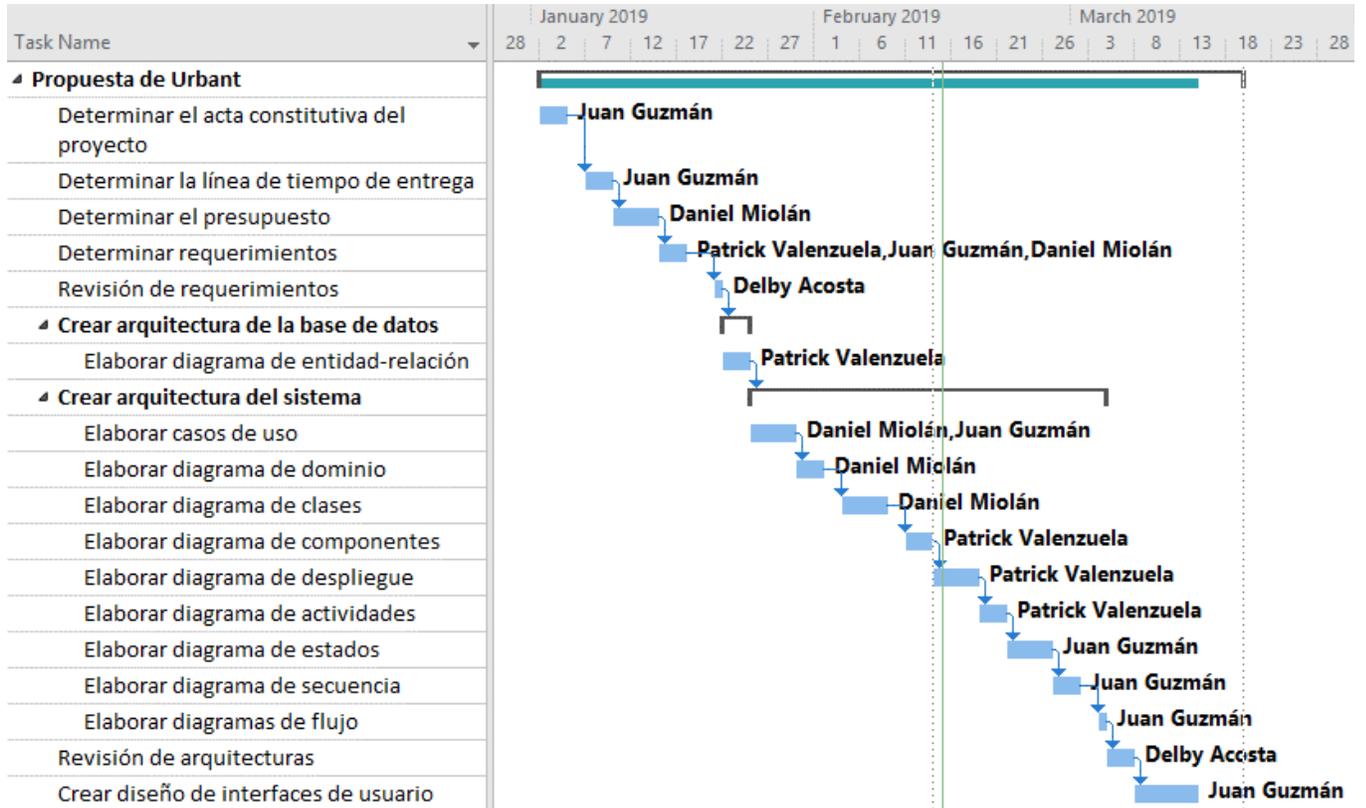


Figura 86: Cronograma de hitos.

Fuente: Elaboración propia.

5.2.9. Resumen del presupuesto

A continuación, se presenta un resumen del presupuesto estimado a los diferentes ámbitos, para el inicio del proyecto, durante el primer año:

Proyecto	Departamento	% del Costo Total	Presupuesto Anual
Documentación	Desarrollo y Tecnología	9%	\$894,733.05
Análisis y Diseño		24%	\$2,385,954.80
Codificación		20%	\$1,988,295.67
Gestión del Proyecto		30%	\$2,982,443.50
Servidores y Procesos Web		7%	\$695,903.48
Capacitación	Marketing	5%	\$497,073.92
Marketing de la Aplicación		5%	\$497,073.92
Total:		100%	RD\$9,941,478

Tabla 35: Resumen del presupuesto para el proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

5.2.10. Lista de los interesados

A continuación, se detallan las principales partes interesadas del proyecto o stakeholders, con sus respectivos indicadores:

Stakeholders	Indicadores
Accionistas	Retorno de inversión, precio por acción
Gerencia	Administración del proyecto, utilidad anual, participación en el mercado
Empleados	Personal de las entidades gubernamentales
Clientes	Satisfacción de los ciudadanos
Proveedores	Waze, Google Maps

Tabla 36: Listado de partes interesadas del proyecto con sus indicadores.

Fuente: Elaboración propia.

5.3. Actores del sistema

Autoridad	Permisos y Restricciones de los Roles																										
	Iniciar Sesión	Cerrar Sesión	Restablecer Clave	Ver Usuario	Buscar Usuario	Crear Usuario	Modificar Usuario	Borrar Usuario	Ver Perfil de Usuario	Modificar Perfil de Usuario	Buscar Perfil de Usuario	Ver Incidente	Buscar Incidente	Ver Caso	Buscar Caso	Modificar Caso	Asignar Caso	Borrar Casos	Enviar Mensaje	Recibir Notificación	Ver Notificación	Ver Reporte	Generar Reporte	Buscar Reporte	Exportar Reporte	Ver Logs	Exportar Logs
Rol Admin	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Rol Agente	DIGESETT	X	X	X	X	X				X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X		X			
	9-1-1	X	X	X	X	X				X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X		X			
	MOPC	X	X	X	X	X				X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X		X			
	P.N.	X	X	X	X	X				X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X		X			
	Defensa Civil	X	X	X	X	X				X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X		X			
	ADN	X	X	X	X	X				X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X		X			
	INTRANT	X	X	X	X	X				X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X		X			
	CAASD	X	X	X	X	X				X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X		X			
	Bomberos	X	X	X	X	X				X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X		X			
	Cruz Roja	X	X	X	X	X				X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X		X			

Tabla 37: Permisos y restricciones de los roles de autoridad.

Fuente: Elaboración propia.

5.4. Análisis de los requisitos

5.4.1. Requerimientos funcionales

1. El sistema debe permitir la autenticación del usuario.
2. El sistema debe permitir crear usuarios.
3. El sistema debe permitir asignar roles a los usuarios según su entidad gubernamental correspondiente.
4. El sistema debe permitir modificar usuarios.
5. El sistema debe permitir borrar usuarios.
6. El sistema debe recolectar los datos de los incidentes sociales reportados en Waze a través de sus APIs.
7. El sistema debe presentar los incidentes sociales reportados con sus detalles en el dashboard en tiempo real a las autoridades.
8. El sistema debe organizar los incidentes sociales reportados según las instituciones correspondientes.
9. El sistema debe eliminar los incidentes sociales duplicados obtenidos de Waze.
10. El sistema debe calificar los incidentes sociales reportados según su tipo.
11. El sistema debe calificar los incidentes sociales reportados según su ubicación.
12. El sistema debe calificar los incidentes sociales reportados según su prioridad.
13. El sistema debe permitir crear casos de los incidentes sociales reportados.
14. El sistema debe permitir asignar casos a las autoridades disponibles de la entidad gubernamental correspondiente.
15. El sistema debe permitir modificar los detalles de los casos.

16. El sistema debe permitir borrar casos.
17. El sistema debe notificar a las autoridades de los accidentes reportados de mayor prioridad.
18. El sistema debe permitir la mensajería instantánea entre las autoridades.
19. El sistema debe realizar gráficos estadísticos para el dashboard.
20. El sistema debe generar reportes estadísticos.
21. El sistema debe permitir exportar reportes estadísticos en PDF o CVS.
22. El sistema debe permitir reportar a Waze los incidentes falsos que no fueron filtrados para sancionar a los usuarios malintencionados.

5.4.2. Requerimientos no funcionales

Los requerimientos no funcionales son requisitos que especifican comportamientos y normas aplicadas en la operación del sistema. Estos requerimientos no funcionales se enfocan en las propiedades generales de un aspecto característico.

A continuación se determinan los requerimientos no funcionales del sistema:

5.4.2.1. Requerimientos de seguridad

1. El sistema debe guardar un respaldo de datos cada 24 horas en caso de algún fallo no planeado para evitar la pérdida de información.
2. El sistema debe guardar el respaldo de datos en la nube.

3. El sistema debe ejecutar los servicios de la nube en un entorno seguro y confiable para evitar ataques malintencionados.
4. El sistema debe permitir el acceso a los usuarios registrados.
5. El sistema debe especificar al usuario una contraseña de más de 7 caracteres incluyendo caracteres especiales y números.
6. El sistema debe encriptar todas las contraseñas en la base de datos con el algoritmo AES-256.
7. El sistema debe encriptar todas las notificaciones destinadas a las autoridades.
8. El sistema debe encriptar cualquier conexión bajo la capa de seguridad SSL.

5.4.2.2. Requerimientos de usabilidad

1. El sistema debe brindar una interfaz gráfica intuitiva y amigable.
2. El sistema debe poseer un diseño adaptable para que la visualización se acomode con las resoluciones de las diferentes plataformas.
3. El sistema debe permitir que el tiempo de aprendizaje al usuario sea menor de 1 hora.
4. El sistema debe revelar descripciones emergentes en forma de globo, de tal manera que sea un complemento de ayuda para el usuario.
5. El sistema debe especificar los errores ocurridos de forma descriptiva y entendibles.
6. El sistema debe tener una sección de soporte y ayuda en línea.
7. El sistema debe proporcionar documentaciones y manuales de uso.

5.4.2.3. Requerimientos de fiabilidad

1. El sistema debe registrar las direcciones IP de las autoridades que se conecten.
2. El sistema debe registrar los logs de los eventos que sucedan en los módulos.
3. El sistema debe tolerar fallos de cualquier componente o módulo para seguir ejecutándose sin dependencia del error producido.
4. El sistema debe conceder una restauración al estado anterior del respaldo guardado para una recuperación de datos en caso de que haya ocurrido algún fallo.
5. El sistema debe operar en cualquier momento.

5.4.2.4. Requerimientos de disponibilidad

1. El sistema debe tener una disponibilidad de 99.9%.
2. El sistema debe tener la capacidad de durar hasta 48 horas trabajando continuamente.
3. El sistema debe de tener una recuperación rápida de 15 minutos a 1 hora en caso de alguna caída.

5.4.2.5. Requerimientos de mantenibilidad

1. El sistema debe tener una arquitectura que asegure la escalabilidad fácilmente de los módulos.
2. El sistema debe tener la capacidad de auto-actualizarse cuando el sistema esté en reposo.

5.4.2.6. Requerimientos de portabilidad

1. El sistema debe permitir el acceso desde cualquier plataforma.

5.4.2.7. Requerimientos de rendimiento

1. El sistema debe presentar los reportes en tiempo real.
2. El sistema debe permitir el alto procesamiento de solicitudes por segundo⁵¹.
3. El sistema debe ofrecer una respuesta de cualquier solicitud sin excederse de los tres segundos.
4. El sistema debe lograr operar hasta 10,000 usuarios en sesión en línea.
5. El sistema debe sincronizar los datos registrados en menos de tres segundos en la base de datos.
6. El sistema debe guardar los logs en menos de tres segundos en la base de datos.

5.4.2.8. Requerimientos de entorno

1. El sistema debe operar los servicios web en la nube montados en Microsoft Azure.
2. El sistema debe implementar la base de datos de Microsoft Azure.

⁵¹ Esto será probado mediante las herramientas SoapUI y JMeter.

5.4.2.9. Requerimientos de software

Los requerimientos de software son un punto crítico al momento de operar el sistema designado a cada oficina gubernamental. Asimismo, los requisitos del entorno de desarrollo, gestor de base de datos y servicios en la nube serán utilizados para el desarrollo del sistema.

En la siguiente tabla se detallan los requisitos de software necesarios:

Categoría	Software
Sistema operativo	<ul style="list-style-type: none"> ● Windows 7 + ● Mac OS X 10.0 + ● Ubuntu 12.0 +
Sistema operativo móvil	<ul style="list-style-type: none"> ● Samsung One UI ● Apple iOS 12
Explorador de Internet	<ul style="list-style-type: none"> ● Google Chrome 42 + ● Opera 37 + ● Firefox 3.7 + ● Safari 5 + ● Microsoft Edge 42 +
Explorador de Internet móvil	<ul style="list-style-type: none"> ● Google Chrome 42 + ● Safari 5 +
Entorno de desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> ● Microsoft Visual Studio 2017 ● Microsoft Visual Studio Code
Gestor de base de datos	<ul style="list-style-type: none"> ● Microsoft SQL 2017
Servicios en la nube	<ul style="list-style-type: none"> ● Azure Notification Hubs ● Azure API Apps ● Azure Virtual Machines ● Azure Database

Tabla 38: Requerimientos de software.

Fuente: Elaboración propia.

5.4.2.10. Requerimientos de hardware

Los requerimientos de hardware tienen un rol muy importante a la hora de implementar el sistema. A continuación, las desktops o laptops de los organismos gubernamentales deben de tener los siguientes requisitos:

Categoría	Hardware
Espacio físico	<ul style="list-style-type: none"> ● Los equipos deben de estar en un ambiente seguro y adecuado para operar sin ningún problema.
Estación de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> ● Almacenamiento: SSD 128GB ● Memoria RAM: 4GB ● Procesador: 2.0 Hz
Equipo suplementario de energía	<p>Este equipo será necesario para las desktops, monitores, modems o routers de la oficina gubernamental, en caso de que haya un corto eléctrico temporalmente:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● APC UPS Battery Backup & Surge Protector, 425VA, 6 compartimientos.
Conectividad	<ul style="list-style-type: none"> ● Velocidad de conexión a Internet: 50 Mbits/s.
Móviles	<p>Estos equipos serán necesarios para las autoridades que se encuentren fuera de la oficina:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Samsung Galaxy S8 ● Apple iPhone 6S

Tabla 39: Requerimientos de hardware.

Fuente: Elaboración propia.

5.5. Diseño arquitectónico de la base de datos

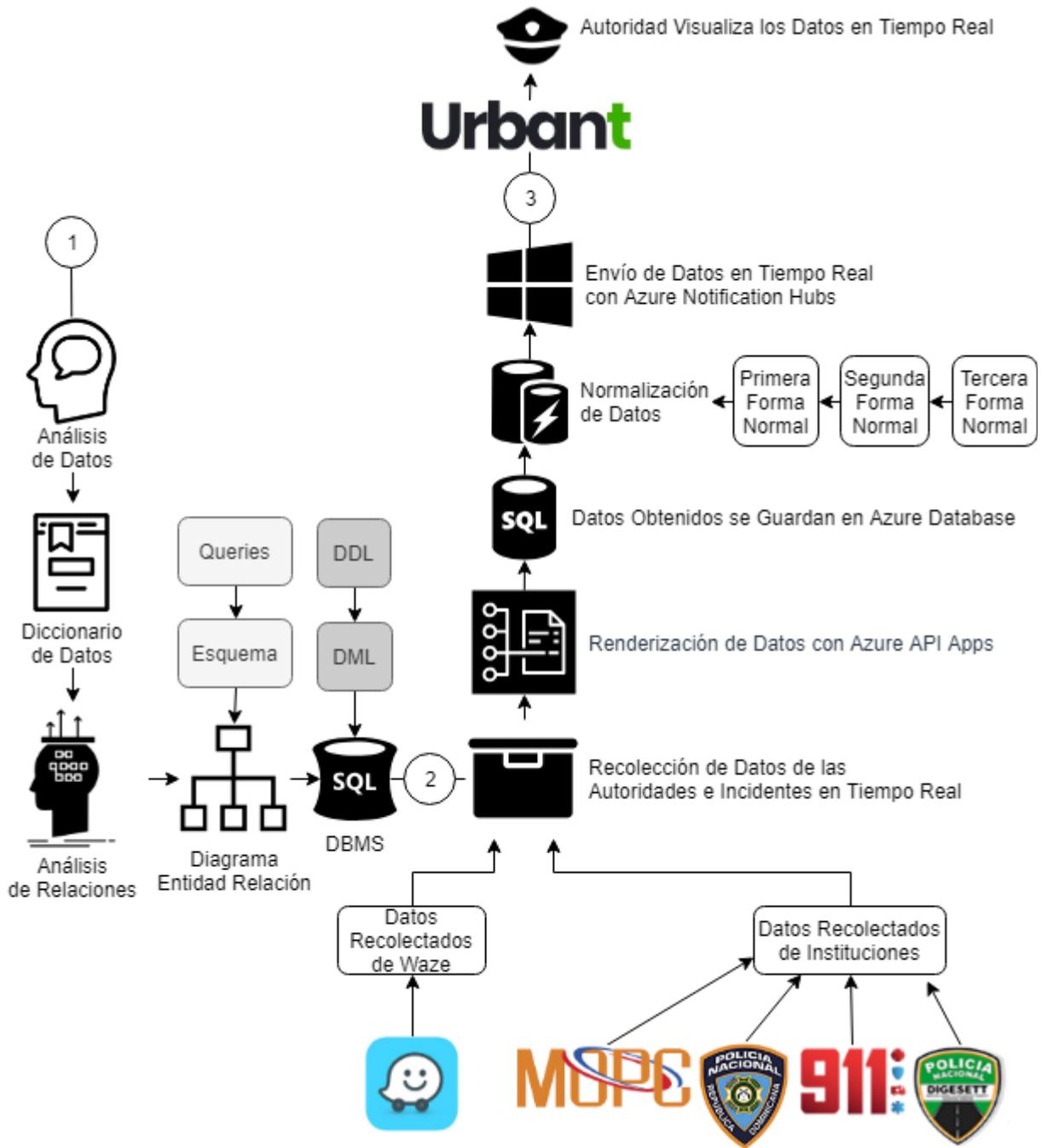


Figura 87: Conceptualización de la arquitectura de la base de datos del sistema.

Fuente: Elaboración propia.

5.5.1. Diagrama entidad-relación

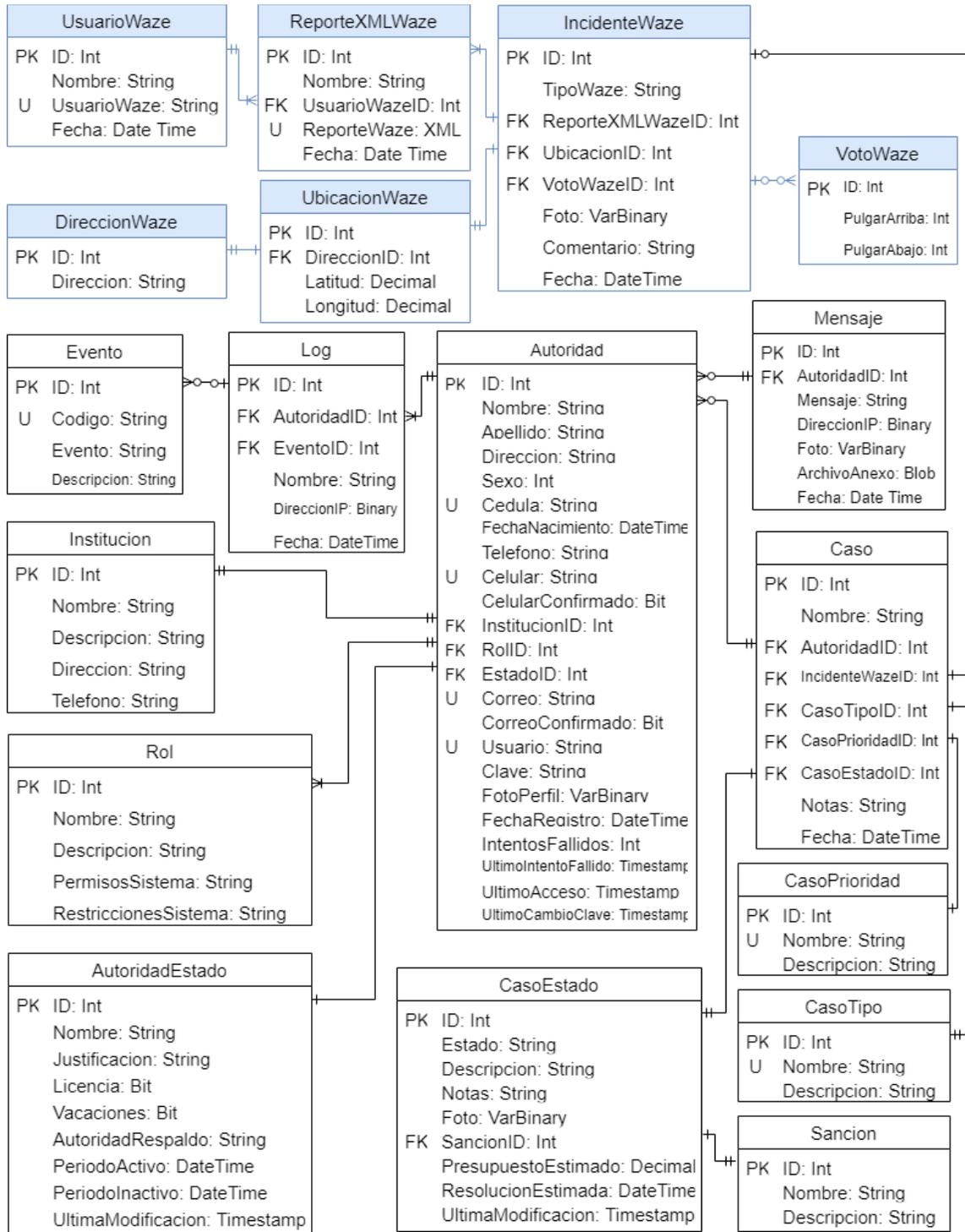


Figura 88: Diagrama entidad-relación del sistema. Fuente: Elaboración propia.

5.5.2. Diccionario de datos

- **Diccionario de datos No. 1: Autoridad**

TB-01 Autoridad	
Nombre	Autoridad
Descripción	Es el perfil que contiene toda la información relevante de las Autoridades que se encargaran de la administración de los incidentes sociales y su seguimiento.
Definición de los atributos	
Nombre	Definición
ID	Código de identificación de la autoridad.
Nombre	Nombre de la autoridad.
Apellido	Apellido de la autoridad.
Direccion	Lugar donde reside la autoridad.
Sexo	Género de la autoridad.
Cedula	Código del documento de identificación de la autoridad.
FechaNacimiento	Fecha de nacimiento de la autoridad.
Telefono	Número de teléfono de la autoridad.
Celular	Número de celular de la autoridad.
CelularConfirmado	Indica si el número de celular fue confirmado.
InstitucionID	Indica la institución de la cual forma parte la autoridad.
RollID	Indica el cargo y privilegios que posee una autoridad en el sistema.
EstadoID	Indica si la autoridad está activa o inactiva. Solo tendrá acceso al sistema cuando este valor sea activo.
Correo	Dirección de correo electrónico de la autoridad.
CorreoConfirmado	Indica si correo fue confirmado.

Usuario	Representa el alias que la autoridad usará en el sistema para poder acceder al mismo.						
Clave	Representa la contraseña de la autoridad para acceder al sistema.						
FotoPerfil	Imagen de la autoridad que será visible en el sistema, para una fácil identificación de los integrantes.						
FechaRegistro	Representa la fecha de creación de la autoridad.						
IntentosFallidos	Indica el número de intentos fallidos en el sistema.						
UltimoIntentoFallido	Representa la fecha del último intento fallido en el sistema.						
UltimoAcceso	Representa la fecha del último acceso al sistema.						
UltimoCambioClave	Representa la fecha del último cambio de contraseña.						
Elementos de los atributos							
Nombre	Tipo	Longitud	Valor por Defecto	Restricciones			
				PK	FK	N	U
ID	UNIQUEIDENTIFIER	-	IDENTITY (1, 1)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nombre	VARCHAR	50	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Apellido	VARCHAR	50	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Direccion	VARCHAR	254	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sexo	VARCHAR	1	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cedula	VARCHAR	11	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
FechaNacimiento	DATE	-	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Telefono	VARCHAR	15	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Celular	VARCHAR	15	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
CelularConfirmado	BIT	0	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
InstitucionID	UNIQUEIDENTIFIER	-	-	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
RollID	UNIQUEIDENTIFIER	-	-	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EstadoID	UNIQUEIDENTIFIER	-	-	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Correo	VARCHAR	254	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
CorreoConfirmado	BIT	0	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Usuario	VARCHAR	50	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Clave	VARCHAR	MAX	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FotoPerfil	VARBINARY	-		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FechaRegistro	DATETIME	-	GETDATE ()	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
IntentosFallidos	INT	-	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
UltimoIntentoFallido	TIMESTAMP	-	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
UltimoAcceso	TIMESTAMP	-	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
UltimoCambioClave	TIMESTAMP	-	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Tabla 40: Diccionario de datos de la tabla Autoridad.

Fuente: Elaboración propia.

- **Diccionario de datos No. 2: Institucion**

TB-02 Institucion	
Nombre	Institucion
Descripción	Representación de las instituciones encargadas en asegurar la seguridad vial en el Distrito Nacional.
Definición de los atributos	
Nombre	Definición
ID	Código de identificación de la institución.
Nombre	Nombre de la institución.
Descripcion	Descripción de las actividades y responsabilidades de la institución.
Direccion	Lugar donde se encuentra la institución.

Telefono	Numero de telefono de la institución.						
Elementos de los atributos							
Nombre	Tipo	Longitud	Valor por Defecto	Restricciones			
				PK	FK	N	U
ID	UNIQUEIDENTIFIER	-	IDENTITY (1, 1)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nombre	VARCHAR	50	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Descripcion	VARCHAR	254	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Direccion	VARCHAR	254	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Telefono	VARCHAR	15	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Tabla 41: Diccionario de datos de la tabla Institucion.

Fuente: Elaboración propia.

- **Diccionario de datos No. 3: Rol**

TB-03 Rol	
Nombre	Rol
Descripción	Representación de las diferentes actividades, responsabilidades o cargos que un individuo puede tener dentro del sistema.
Definición de los atributos	
Nombre	Definición
ID	Código de identificación de la rol.
Nombre	Nombre del cargo del rol.
Descripcion	Descripción de las responsabilidades de rol.
PermisosSistema	Representa las funciones permitidas por el rol.
RestriccionesSistema	Representa las funciones no permitidas por el rol.

Elementos de los atributos							
Nombre	Tipo	Longitud	Valor por Defecto	Restricciones			
				PK	FK	N	U
ID	UNIQUEIDENTIFIER	-	IDENTITY (1, 1)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nombre	VARCHAR	50	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Descripcion	VARCHAR	254	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PermisosSistema	VARCHAR	254	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
RestriccionesSistema	VARCHAR	254	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Tabla 42: Diccionario de datos de la tabla Rol.

Fuente: Elaboración propia.

- **Diccionario de datos No. 4: Log**

TB-04 Log	
Nombre	Log
Descripción	Registro de todas las actividades que ocurren en el sistema de urband.
Definición de los atributos	
Nombre	Definición
ID	Código de identificación de la rol.
AutoridadID	Identificador de la autoridad que interactuó con el sistema
EventoID	Identificador del tipo de evento que ocurrió en el sistema.
nombre	Nombre de log almacenado.
DireccionIP	Dirección IP del lugar donde se realizo la conexión al sistema.
Fecha	Representa el tiempo en que el evento fue ejecutado.

Elementos de los atributos							
Nombre	Tipo	Longitud	Valor por Defecto	Restricciones			
				PK	FK	N	U
ID	UNIQUEIDENTIFIER	-	IDENTITY (1, 1)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
AutoridadID	UNIQUEIDENTIFIER	50	-	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EventoID	UNIQUEIDENTIFIER	254	-	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
nombre	VARCHAR	50	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DireccionIP	BINARY	-	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fecha	DATETIME	-	GETDATE ()	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Tabla 43: Diccionario de datos de la tabla Log.

Fuente: Elaboración propia.

- **Diccionario de datos No. 5: Evento**

TB-05 Evento	
Nombre	Evento
Descripción	Representación de las diferentes acciones y eventos que pueden ocurrir en el sistema.
Definición de los atributos	
Nombre	Definición
ID	Código de identificación del evento.
Codigo	Código único para facil identificación del evento ocurrido.
Evento	Representa el tipo de evento o acción ocurrida.
Descripcion	Descripción de los sucesos ocurridos en el evento.
Elementos de los atributos	

Nombre	Tipo	Longitud	Valor por Defecto	Restricciones			
				PK	FK	N	U
ID	UNIQUEIDENTIFIER	-	IDENTITY (1, 1)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Codigo	VARCHAR	50	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Evento	VARCHAR	50	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Descripcion	VARCHAR	254	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Tabla 44: Diccionario de datos de la tabla Evento.

Fuente: Elaboración propia.

- **Diccionario de datos No. 6: AutoridadEstado**

TB-06 AutoridadEstado	
Nombre	AutoridadEstado
Descripción	Representación del estado actual de la autoridad.
Definición de los atributos	
Nombre	Definición
ID	Código de identificación del estado de la autoridad.
Nombre	Representa el nombre del estado.
Justificacion	Descripción de los motivos de la autoridad por algún tipo de solicitud.
Licencia	Representa si la autoridad está de licencia.
Vacaciones	Representa si la autoridad está de vacaciones.
AutoridadRespaldo	Representa la persona que cubrira la ausencia de la autoridad.
PeriodoActivo	Representa la fecha activa de la autoridad.
PeriodoInactivo	Representa la fecha inactiva de la autoridad.
UltimaModificacion	Representa la ultima fecha de modificación del estado.

Elementos de los atributos							
Nombre	Tipo	Longitud	Valor por Defecto	Restricciones			
				PK	FK	N	U
ID	UNIQUEIDENTIFIER	-	IDENTITY (1, 1)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nombre	VARCHAR	50	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Justificacion	VARCHAR	254	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Licencia	BIT	-	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vacaciones	BIT	-	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
AutoridadRespaldo	VARCHAR	50	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PeriodoActivo	DATETIME	-	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PeriodoInactivo	DATETIME	-	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
UltimaModificacion	TIMESTAMP	-	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Tabla 45: Diccionario de datos de la tabla AutoridadEstado.

Fuente: Elaboración propia.

- **Diccionario de datos No. 7: Mensaje**

TB-07 Mensaje	
Nombre	Mensaje
Descripción	Representación de los mensajes enviados entre las autoridades o el sistema reportando algún evento a las autoridades.
Definición de los atributos	
Nombre	Definición
ID	Código de identificación del estado de la autoridad.
AutoridadID	Representa el nombre del estado.

Mensaje	Descripción de los motivos de la autoridad por algún tipo de solicitud.						
DireccionIP	Representa si la autoridad está de licencia.						
Foto	Representa si la autoridad está de vacaciones.						
ArchivoAnexo	Representa la fecha activa de la autoridad.						
Fecha	Representa la fecha inactiva de la autoridad.						
Elementos de los atributos							
Nombre	Tipo	Longitud	Valor por Defecto	Restricciones			
				PK	FK	N	U
ID	UNIQUEIDENTIFIER	-	IDENTITY (1, 1)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
AutoridadID	UNIQUEIDENTIFIER	-	-	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mensaje	VARCHAR	500	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DireccionIP	BINARY	-	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Foto	VARBINARY	-	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ArchivoAnexo	BLOB	-	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fecha	DATETIME	-	GETDATE ()	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Tabla 46: Diccionario de datos de la tabla Mensaje.

Fuente: Elaboración propia.

- **Diccionario de datos No. 8: Caso**

TB-08 Caso							
Nombre	Caso						
Descripción	Tabla que contiene todos los casos asignados a las autoridades junto con todos sus detalles.						
Definición de los atributos							
Nombre	Definición						
ID	Código de identificación de la institución.						
Nombre	Nombre del caso.						
AutoridadID	Indicador de la autoridad asignada al caso.						
IncidenteWazeID	Indicador del incidente asignado al caso.						
CasoTipoID	Indicador del tipo de incidente del presente caso.						
CasoPrioridadID	Indicador de la prioridad del caso.						
CasoEstadoID	Indicador del estado del caso.						
Notas	Detalles extras sobre el caso.						
Fecha	Representa la fecha de creación del caso.						
Elementos de los atributos							
Nombre	Tipo	Longitud	Valor por Defecto	Restricciones			
				PK	FK	N	U
ID	UNIQUEIDENTIFIER	-	IDENTITY (1, 1)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nombre	VARCHAR	50	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
AutoridadID	UNIQUEIDENTIFIER	-	-	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
IncidenteWazeID	UNIQUEIDENTIFIER	-	-	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CasoTipoID	UNIQUEIDENTIFIER	-	-	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

CasoPrioridadID	UNIQUEIDENTIFIER	-	-	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CasoEstadoID	UNIQUEIDENTIFIER	-	-	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Notas	VARCHAR	254	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fecha	DATETIME	-	GETDATE ()	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Tabla 47: Diccionario de datos de la tabla Caso.

Fuente: Elaboración propia.

- **Diccionario de datos No. 9: CasoEstado**

TB-09 CasoEstado	
Nombre	CasoEstado
Descripción	Representación el estado actual en el que un caso se encuentra y es seguido por una autoridad.
Definición de los atributos	
Nombre	Definición
ID	Código de identificación del estado de caso.
Estado	Indica la situación en la que un caso se encuentra.
Descripcion	Descripción del estado del caso con sus detalles.
Nota	Detalles extras sobre el estado del caso.
Foto	Imagen sobre algún anexo relacionado con el estado del caso.
SancionID	Indicador de la sanción del caso en caso de ser un fraude.
PresupuestoEstimado	Representa el costo estimado para la resolución del caso.
ResolucionEstimada	Representa el tiempo estimado para la resolución del caso.
UltimaModificacion	Representa la última modificación del estado del caso.
Elementos de los atributos	

Nombre	Tipo	Longitud	Valor por Defecto	Restricciones			
				PK	FK	N	U
ID	UNIQUEIDENTIFIER	-	IDENTITY (1, 1)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Estado	VARCHAR	50	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Descripcion	VARCHAR	254	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nota	VARCHAR	254	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Foto	VARBINARY	-	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PresupuestoEstimado	DECIMAL	19,4	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ResolucionEstimada	DATETIME	-	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
UltimaModificacion	TIMESTAMP	-	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Tabla 48: Diccionario de datos de la tabla CasoEstado.

Fuente: Elaboración propia.

- **Diccionario de datos No. 10: Sancion**

TB-10 Sancion							
Nombre	Sancion						
Descripción	Tabla de las posibles sanciones según la gravedad de la misma.						
Definición de los atributos							
Nombre	Definición						
ID	Código de identificación de una sanción.						
Nombre	Nombre de la sanción.						
Descripcion	Descripción de la sanción.						
Elementos de los atributos							
Nombre	Tipo	Longitud	Valor por Defecto	Restricciones			
				PK	FK	N	U
ID	UNIQUEIDENTIFIER	-	IDENTITY (1, 1)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nombre	VARCHAR	50	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Descripcion	VARCHAR	254	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Tabla 49: Diccionario de datos de la tabla Sancion.

Fuente: Elaboración propia.

- **Diccionario de datos No. 11: CasoPrioridad**

TB-11 CasoPrioridad							
Nombre	CasoPrioridad						
Descripción	Representación de la prioridad de un caso.						
Definición de los atributos							
Nombre	Definición						
ID	Código de identificación de la prioridad de un caso.						
Nombre	Nombre de la prioridad de un caso.						
Descripcion	Descripción de la prioridad de un caso.						
Elementos de los atributos							
Nombre	Tipo	Longitud	Valor por Defecto	Restricciones			
				PK	FK	N	U
ID	UNIQUEIDENTIFIER	-	IDENTITY (1, 1)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nombre	VARCHAR	50	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Descripcion	VARCHAR	254	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Tabla 50: Diccionario de datos de la tabla CasoPrioridad. Fuente: Elaboración propia.

- **Diccionario de datos No. 12: CasoTipo**

TB-12 CasoTipo	
Nombre	CasoTipo
Descripción	Representación del tipo de caso que se está siguiendo.
Definición de los atributos	
Nombre	Definición

ID	Código de identificación de un tipo de caso.						
Nombre	Nombre del tipo de caso ocurrido.						
Descripcion	Descripción del tipo de caso ocurrido.						
Elementos de los atributos							
Nombre	Tipo	Longitud	Valor por Defecto	Restricciones			
				PK	FK	N	U
ID	UNIQUEIDENTIFIER	-	IDENTITY (1, 1)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nombre	VARCHAR	50	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Descripcion	VARCHAR	254	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Tabla 51: Diccionario de datos de la tabla CasoTipo.

Fuente: Elaboración propia.

- **Diccionario de datos No. 13: Incidente**

TB-13 Incidente	
Nombre	Incidente
Descripción	Tabla que contiene todos los accidentes o incidentes sociales reportados.
Definición de los atributos	
Nombre	Definición
ID	Código de identificación del accidente o incidente social.
TipoWaze	Representa el tipo de accidente o incidente del reporte de Waze.
ReporteWazeID	Indica el reporte obtenido de waze.
UbicacionID	Indicador de la ubicación donde ocurrió el incidente.
Foto	Representa una imagen del incidente reportado en Waze.
Comentario	Representa el comentario del usuario que reportó un incidente por Waze.

VotoWazeID	Indicador de los votos del incidente por otros usuarios de Waze.						
Fecha	Representa la fecha en la que ocurrió el accidente o incidente.						
Elementos de los atributos							
Nombre	Tipo	Longitud	Valor por Defecto	Restricciones			
				PK	FK	N	U
ID	UNIQUEIDENTIFIER	-	IDENTITY (1, 1)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TipoWaze	VARCHAR	254	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ReporteWazeID	UNIQUEIDENTIFIER	-	-	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
UbicacionID	UNIQUEIDENTIFIER	-	-	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Foto	VARBINARY	-	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Comentario	VARCHAR	254	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
VotoWazeID	UNIQUEIDENTIFIER	-	-	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fecha	DATETIME	-	GETDATE ()	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Tabla 52: Diccionario de datos de la tabla Incidente.

Fuente: Elaboración propia.

- **Diccionario de datos No. 14: VotoWaze**

TB-14 VotoWaze							
Nombre	VotoWaze						
Descripción	Representación de los votos de los incidentes reportados en Waze.						
Definición de los atributos							
Nombre	Definición						
ID	Código de identificación de un voto.						
PulgarArriba	Representa los votos positivos de los usuarios Waze sobre el incidente.						
PulgarAbajo	Representa los votos negativos de los usuarios Waze sobre el incidente.						
Elementos de los atributos							
Nombre	Tipo	Longitud	Valor por Defecto	Restricciones			
				PK	FK	N	U
ID	UNIQUEIDENTIFIER	-	IDENTITY (1, 1)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PulgarArriba	INT	-	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PulgarAbajo	INT	-	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Tabla 53: Diccionario de datos de la tabla VotoWaze.

Fuente: Elaboración propia.

- **Diccionario de datos No. 15: UbicacionWaze**

TB-15 UbicacionWaze	
Nombre	UbicacionWaze
Descripción	Representación la ubicación geográfica donde ocurre un incidente.
Definición de los atributos	

Nombre	Definición						
ID	Código de identificación de la ubicación.						
DireccionID	Indicador de la direccion donde ocurre un incidente.						
Latitud	Representa una posición geográfica en el mapa como lo es el eje Y en un gráfico.						
Longitud	Representa una posición geográfica en el mapa como lo es el eje X en un gráfico.						
Elementos de los atributos							
Nombre	Tipo	Longitud	Valor por Defecto	Restricciones			
				PK	FK	N	U
ID	UNIQUEIDENTIFIER	-	IDENTITY (1, 1)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DireccionID	UNIQUEIDENTIFIER	-	-	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Latitud	DECIMAL	9,6	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Longitud	DECIMAL	9,6	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Tabla 54: Diccionario de datos de la tabla UbicacionWaze.

Fuente: Elaboración propia.

- **Diccionario de datos No. 16: DireccionWaze**

TB-16 DireccionWaze							
Nombre	DireccionWaze						
Descripción	Representación la dirección donde ocurre un incidente.						
Definición de los atributos							
Nombre	Definición						
ID	Código de identificación de la dirección.						
Direccion	Dirección donde ocurre un incidente.						
Elementos de los atributos							
Nombre	Tipo	Longitud	Valor por Defecto	Restricciones			
				PK	FK	N	U
ID	UNIQUEIDENTIFIER	-	IDENTITY (1, 1)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Direccion	VARCHAR	500	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Tabla 55: Diccionario de datos de la tabla DireccionWaze.

Fuente: Elaboración propia.

- **Diccionario de datos No. 17: ReporteXMLWaze**

TB-17 ReporteWaze							
Nombre	ReporteWaze						
Descripción	Tabla de los reportes obtenidos de Waze.						
Definición de los atributos							
Nombre	Definición						
ID	Código de identificación de un reporte de Waze.						
Nombre	Nombre del reporte de Waze.						
UsuarioWazeID	Indicador del usuario de Waze que realizó el reporte.						
ReporteWaze	Representa el reporte completo en un formato XML.						
Fecha	Representa la fecha de creación del reporte.						
Elementos de los atributos							
Nombre	Tipo	Longitud	Valor por Defecto	Restricciones			
				PK	FK	N	U
ID	UNIQUEIDENTIFIER	-	IDENTITY (1, 1)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nombre	VARCHAR	50	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
UsuarioWazeID	UNIQUEIDENTIFIER	254	-	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ReporteWaze	XML	-	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Fecha	DATETIME	-	GETDATE ()	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Tabla 56: Diccionario de datos de la tabla ReporteWaze.

Fuente: Elaboración propia.

- **Diccionario de datos No. 18: UsuarioWaze**

TB-18 UsuarioWaze							
Nombre	UsuarioWaze						
Descripción	Tabla que contiene la información general del usuarios de Waze.						
Definición de los atributos							
Nombre	Definición						
ID	Código de identificación de un reporte de Waze.						
Nombre	Nombre completo del usuario de Waze.						
UsuarioWaze	Alias del usuario de Waze.						
Fecha	Representa la fecha de creación del usuario de Waze.						
Elementos de los atributos							
Nombre	Tipo	Longitud	Valor por Defecto	Restricciones			
				PK	FK	N	U
ID	UNIQUEIDENTIFIER	-	IDENTITY (1, 1)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nombre	VARCHAR	100	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
UsuarioWaze	VARCHAR	50	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Fecha	DATETIME	-	GETDATE ()	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Tabla 57: Diccionario de datos de la tabla UsuarioWaze.

Fuente: Elaboración propia.

5.5.3. Estructura de base de datos de los organismos gubernamentales

Al incorporar la resolución de incidentes sociales que ocurren en el Distrito Nacional, es crucial integrar a los organismos gubernamentales que se encargan de estos eventos no deseados. Con la obtención de los datos de estos institutos, permite crear una migración de los datos existentes e importantes para ser visualizados en Urbant y permitir la generación de estadísticas por parte del sistema.

Por ende, se recolectarán datos de las autoridades: nombre, apellido, dirección, sexo, cédula, fecha de nacimiento, teléfono, celular, celular confirmado, rol que desempeña, estado del contrato laboral, correo, correo confirmado, usuario, clave, y foto de perfil. En caso de que los reportes estén registrados en la base de datos, se planea recolectar los registros de casos de incidentes con los elementos nombre, descripción, dirección, y su fecha. Y por último, los estados de los casos registrados serán recolectados para conocer si estos reportes fueron trabajados, están en progreso o si fue cerrado por algún motivo. Estos elementos serán el nombre, descripción, notas, foto del incidente y su resolución estimada.

Con la recolección de estos registros se podrá alimentar el sistema para que puedan ser trabajados mediante la misma pero de manera eficiente.



Figura 89: Conceptualización general de base de datos de los organismos gubernamentales.

Fuente: Elaboración propia.

5.6. Diseño arquitectónico del sistema

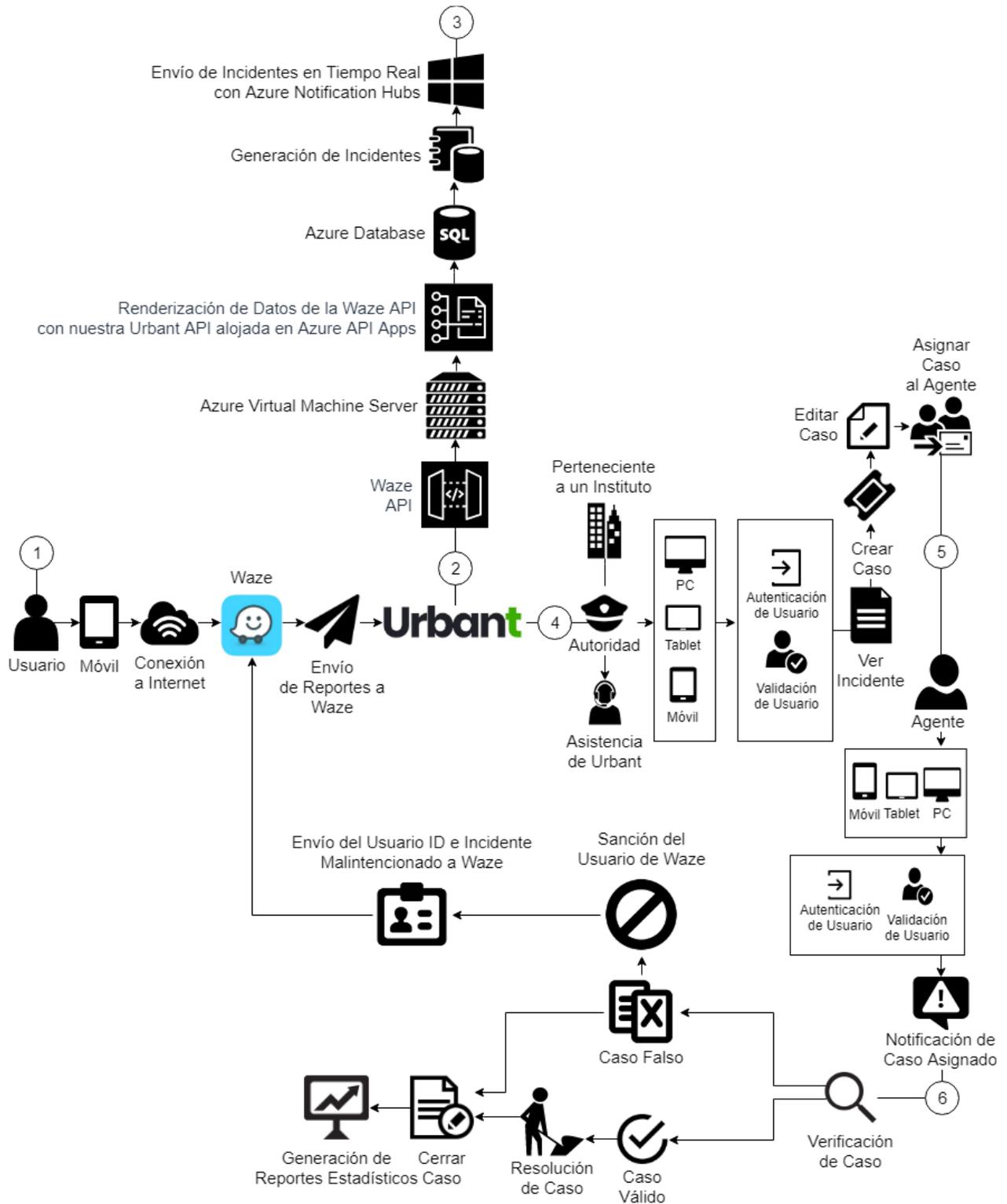


Figura 90: Conceptualización de la arquitectura del sistema. Fuente: Elaboración propia.

5.6.1. Diagramas estructurales

5.6.1.1. Diagrama de dominio

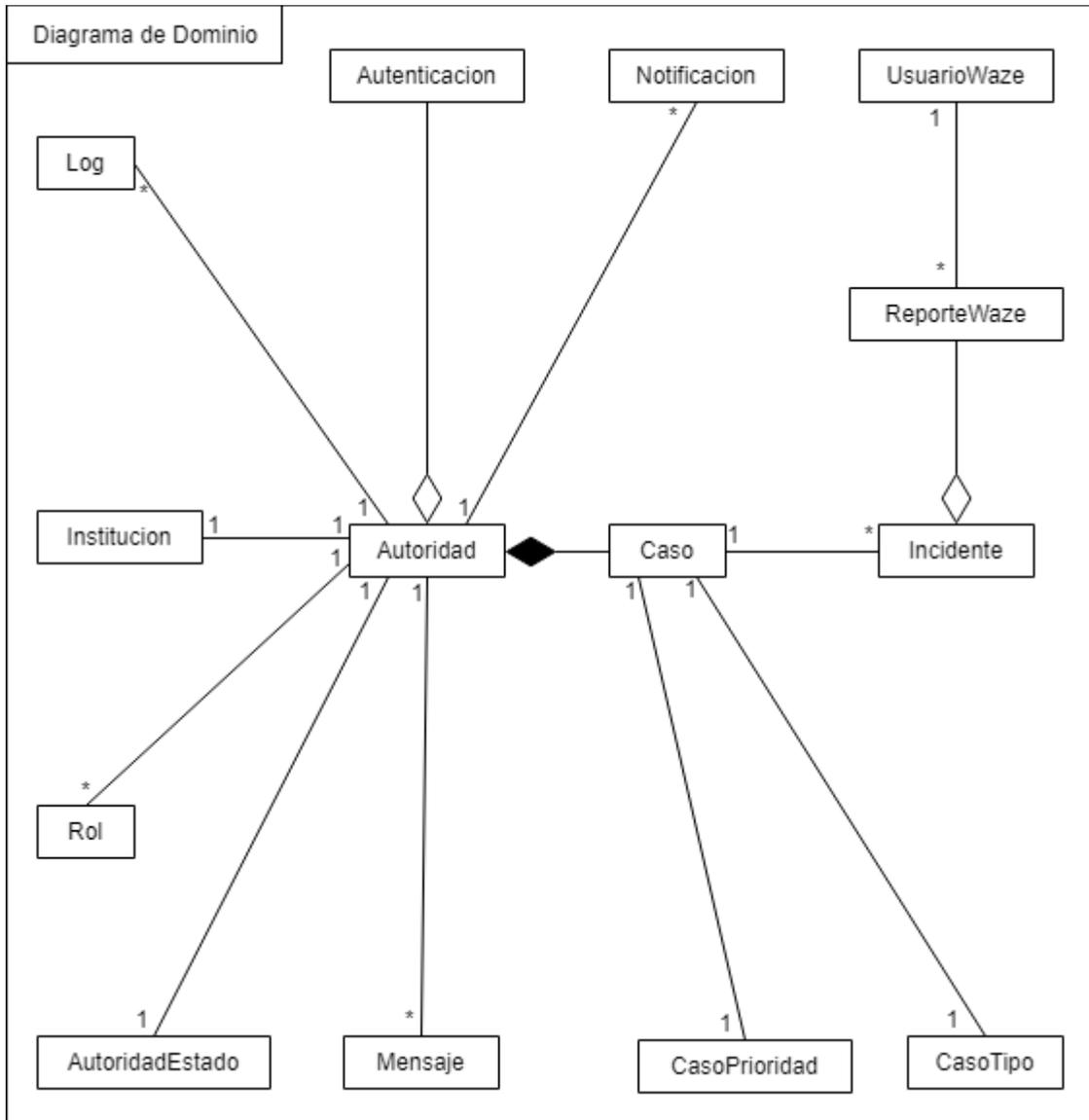


Figura 91: Diagrama de dominio con sus relaciones de clases del sistema.

Fuente: Elaboración propia.

5.6.1.2. Diagrama de clases

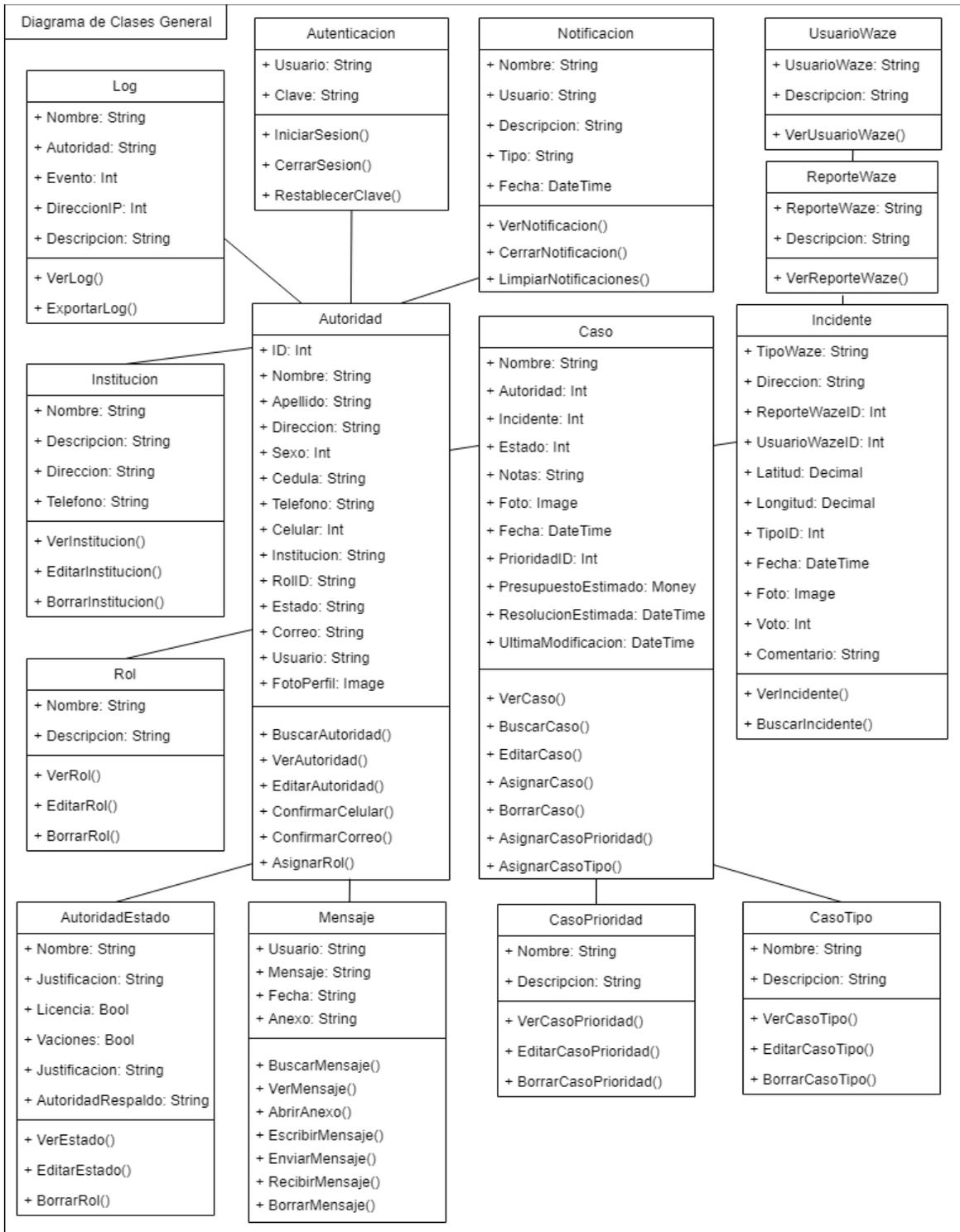


Figura 92: Diagrama general de clases del sistema. Fuente: Elaboración propia.

5.6.1.3. Diagrama de componentes

Un diagrama de componentes se emplea para modelar los aspectos físicos del sistema orientado a objetos para visualizar, especificar y documentar todos los componentes con los elementos que interactúa el sistema para obtener una vista de la implementación estática.

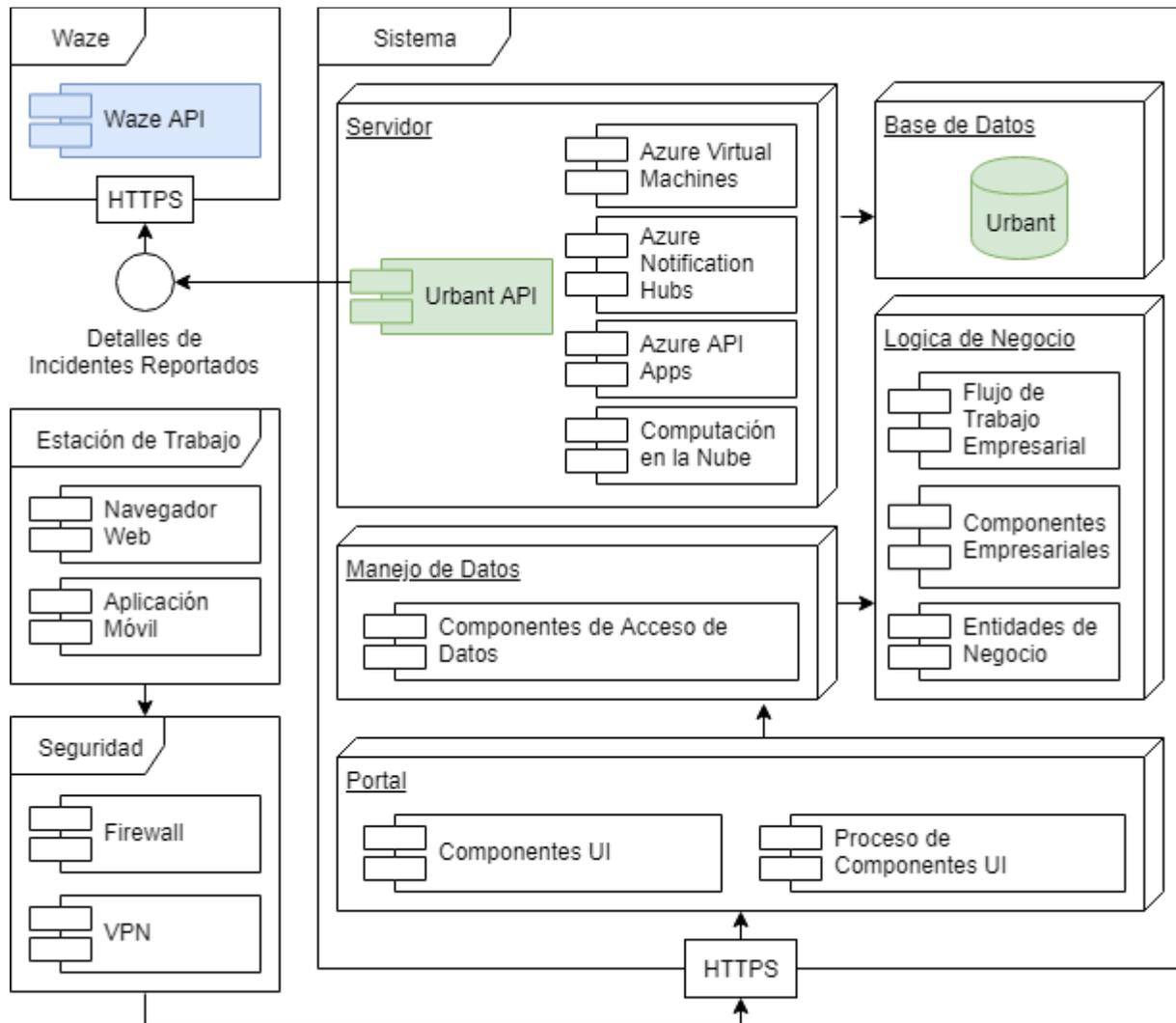


Figura 93: Diagrama de componentes del sistema. Fuente: Elaboración propia.

5.6.1.4. Diagrama de paquetes

“El diagrama de paquete es un tipo de diagrama estructural que desglosa las dependencias entre subsistemas o módulos, mostrando diferentes vistas de un sistema de múltiples capas.” (Visual Paradigm, 2019).

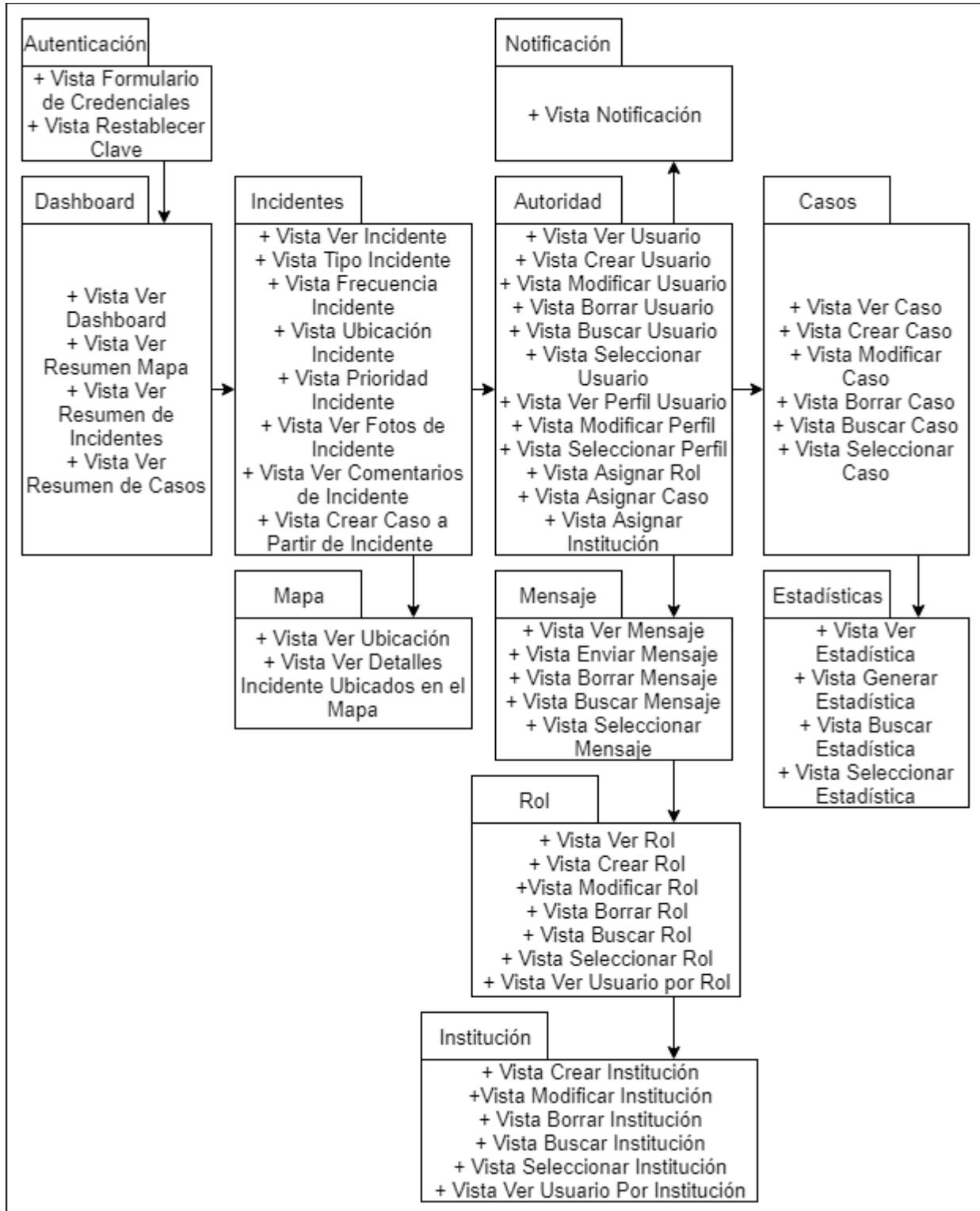


Figura 94: Diagrama de paquetes del sistema. Fuente: Elaboración propia.

5.6.2. Diagramas de comportamiento

5.6.2.1. Diagramas de actividades

“El diagrama de actividad es un tipo de diagrama de comportamiento que aborda descripciones de los aspectos dinámicos del sistema. El diagrama de actividad es esencialmente una versión avanzada del diagrama de flujo que modela el flujo de una actividad a otra actividad.” (Visual Paradigm, 2018).

Este diagrama coordina las actividades del sistema para proporcionar conocimientos en los niveles de abstracción. Generalmente, un evento debe lograrse mediante algunas operaciones, en particular cuando la operación pretende lograr una serie de cosas diferentes que requieren coordinación, o cómo estos eventos en un solo escenario se relacionan entre sí.

- Diagrama de actividad No. 1: Autenticación

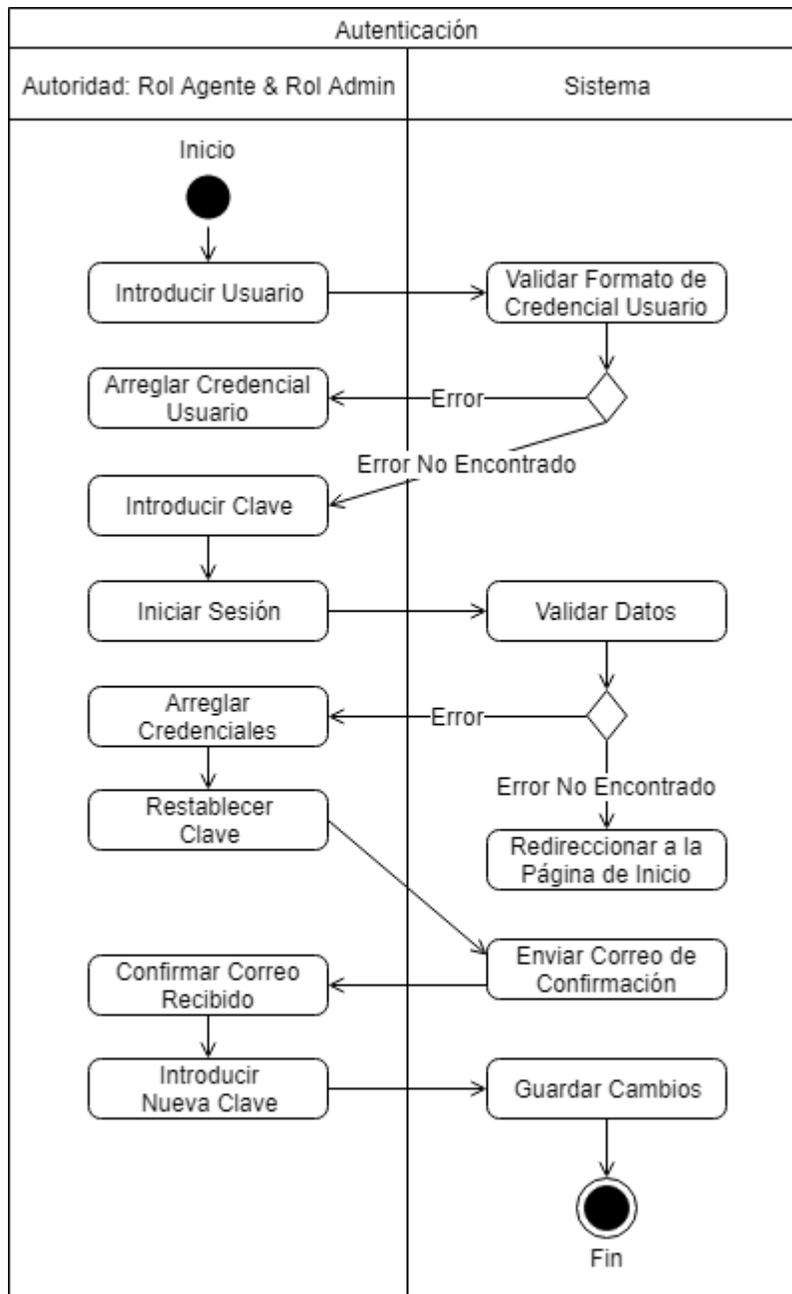


Figura 95: Diagrama de actividad del módulo Autenticación.

Fuente: Elaboración propia.

- Diagrama de actividad No. 3: Crear Caso

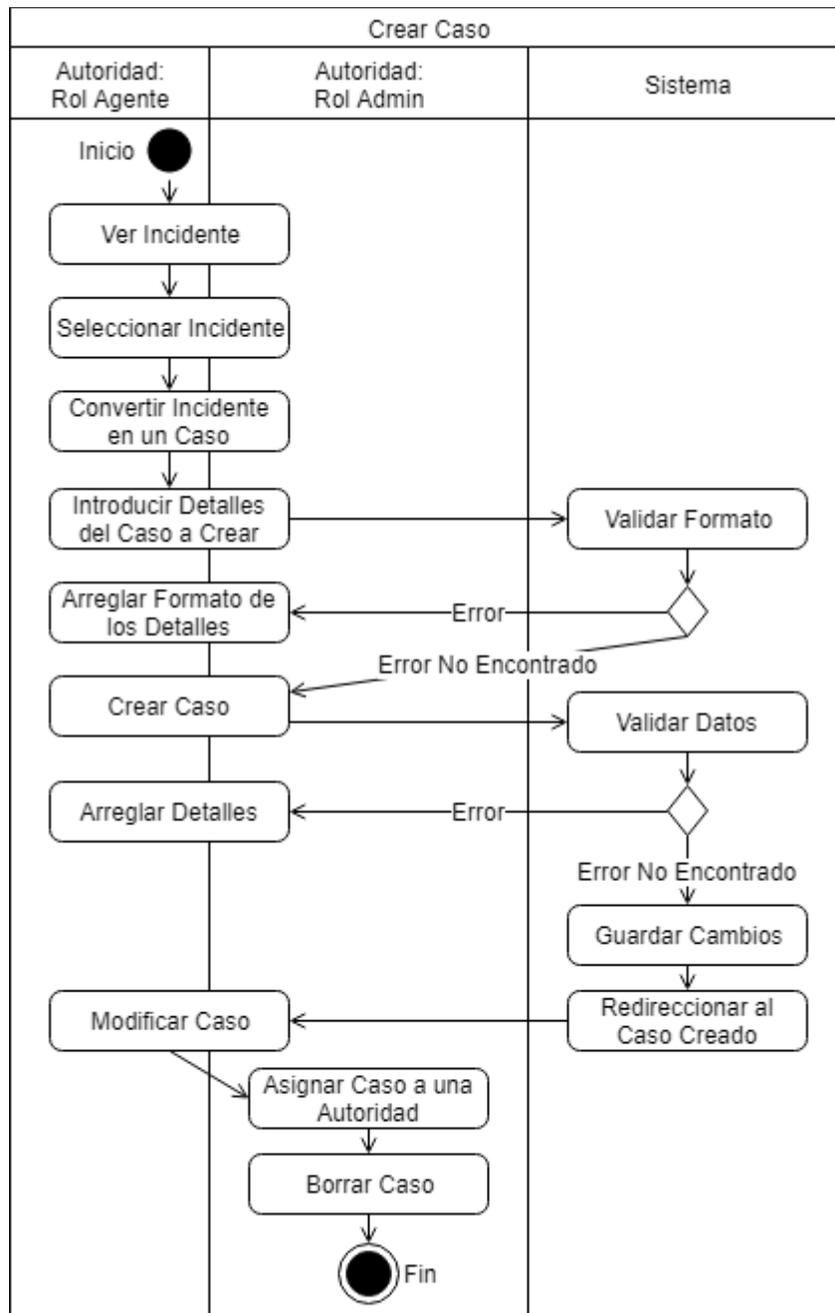


Figura 96: Diagrama de actividad del módulo Crear Caso. Fuente: Elaboración propia.

• Diagrama de actividad No. 4: Modificar

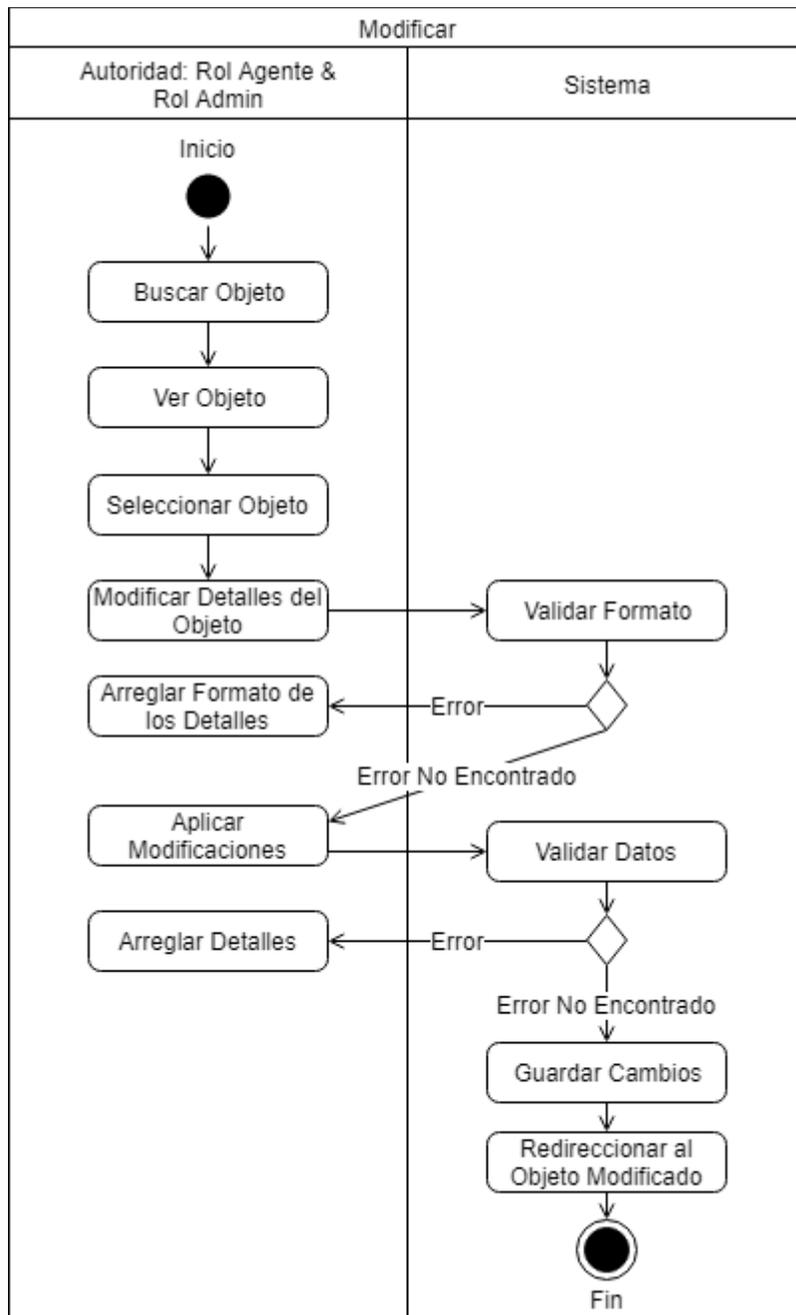


Figura 98: Diagrama de actividad del módulo Modificar. Fuente: Elaboración propia.

- Diagrama de actividad No. 5: Borrar

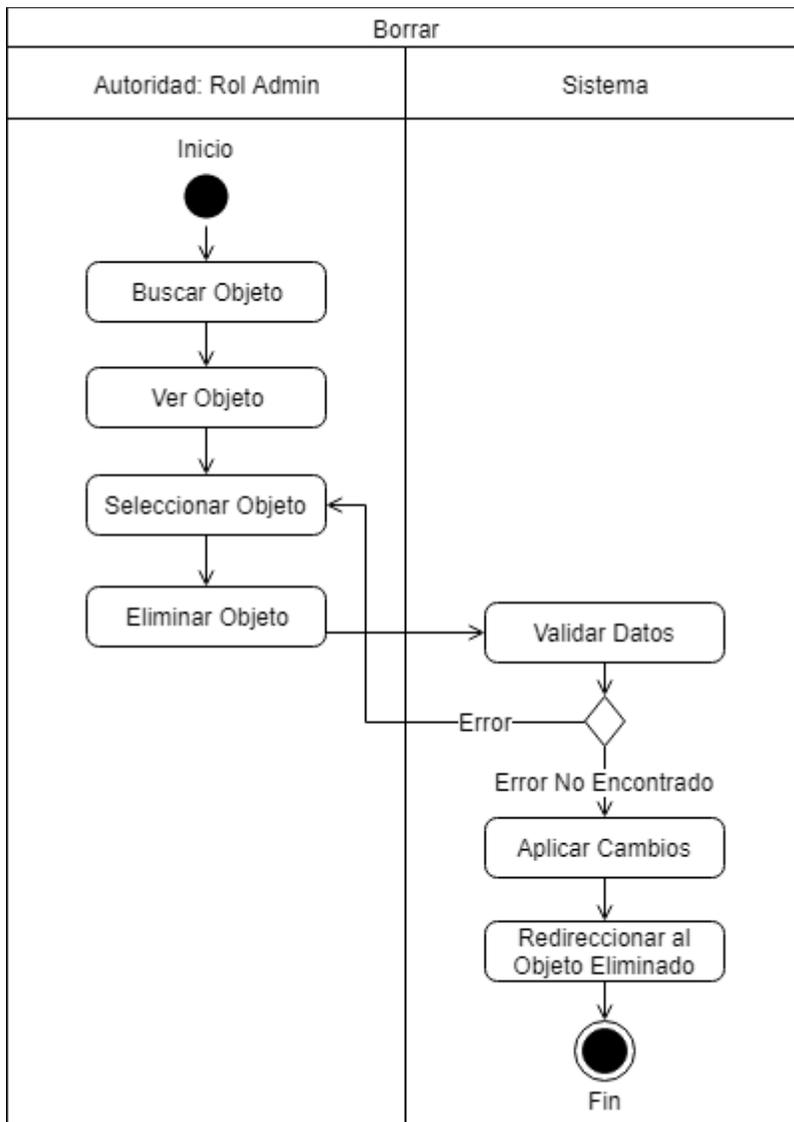


Figura 99: Diagrama de actividad del módulo Borrar.

Fuente: Elaboración propia.

5.6.2.2. Diagramas de casos de uso

“Un diagrama de caso de uso es la forma principal de los requisitos para un sistema en desarrollo. Este tipo de diagrama especifica el comportamiento esperado (qué) y no el método exacto para hacerlo realidad (cómo). Los casos de uso una vez especificados se pueden denotar tanto en representación textual como visual. Un concepto clave del modelado de casos de uso es que nos ayuda a diseñar un sistema desde la perspectiva del usuario final. Es una técnica efectiva para comunicar el comportamiento del sistema en los términos del usuario al especificar todo el comportamiento del sistema visible externamente.” (Visual Paradigm, 2018).

En otras palabras, este tipo de diagrama describe las relaciones entre los casos de uso, actores y sistemas. Las siguientes figuras muestran la jerarquía de los casos de uso que se presentarán en el sistema

5.6.2.3. Diagrama de caso de uso general

Este diagrama de caso de uso general se encarga de desglosar las especificaciones generales de los módulos a desarrollar, realizados a partir de los requerimientos funcionales del sistema.

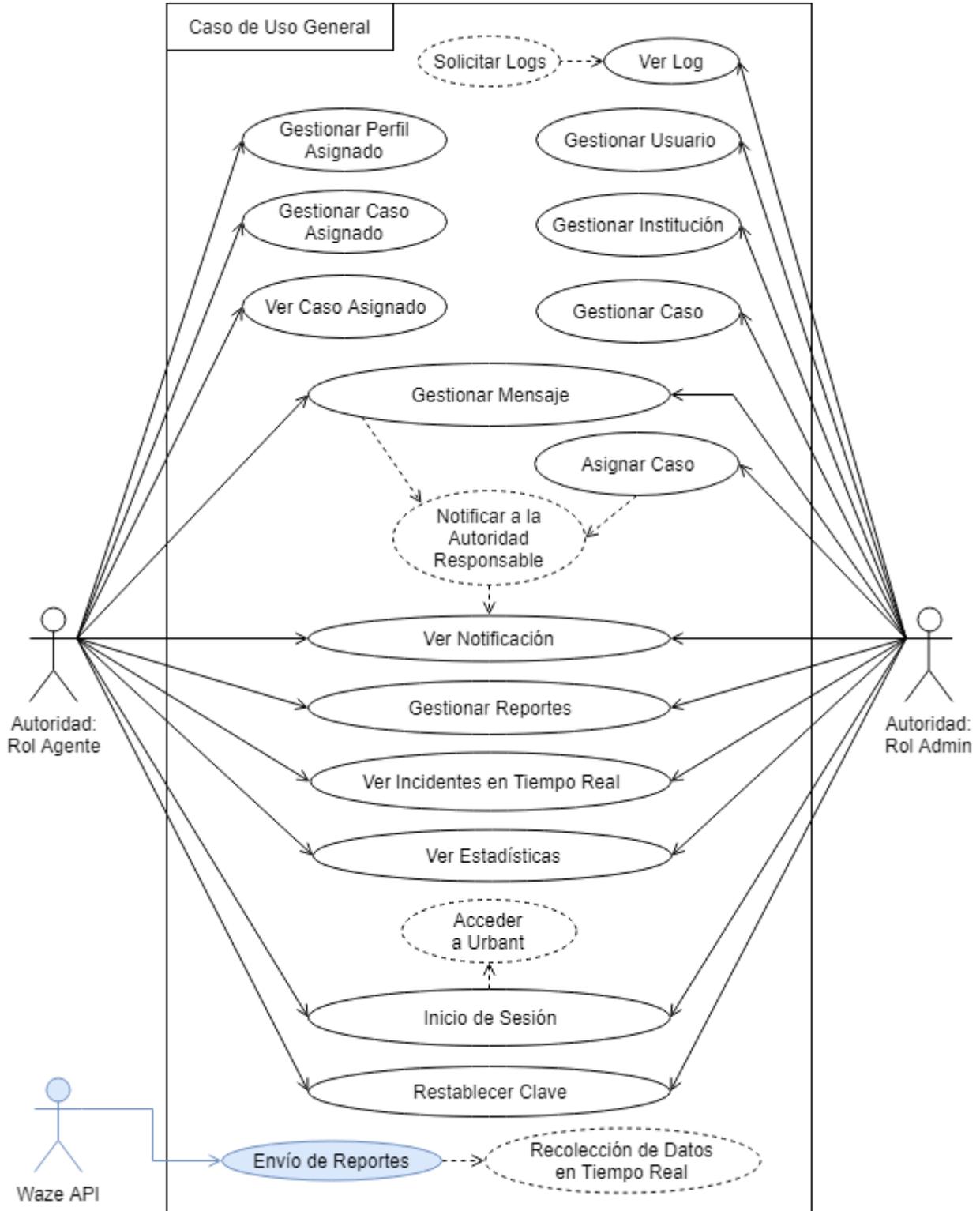


Figura 100: Diagrama caso de uso general del sistema. Fuente: Elaboración propia.

5.6.2.4. Diagramas de casos de uso específicos

- Caso de uso No. 1: Gestión de Usuario

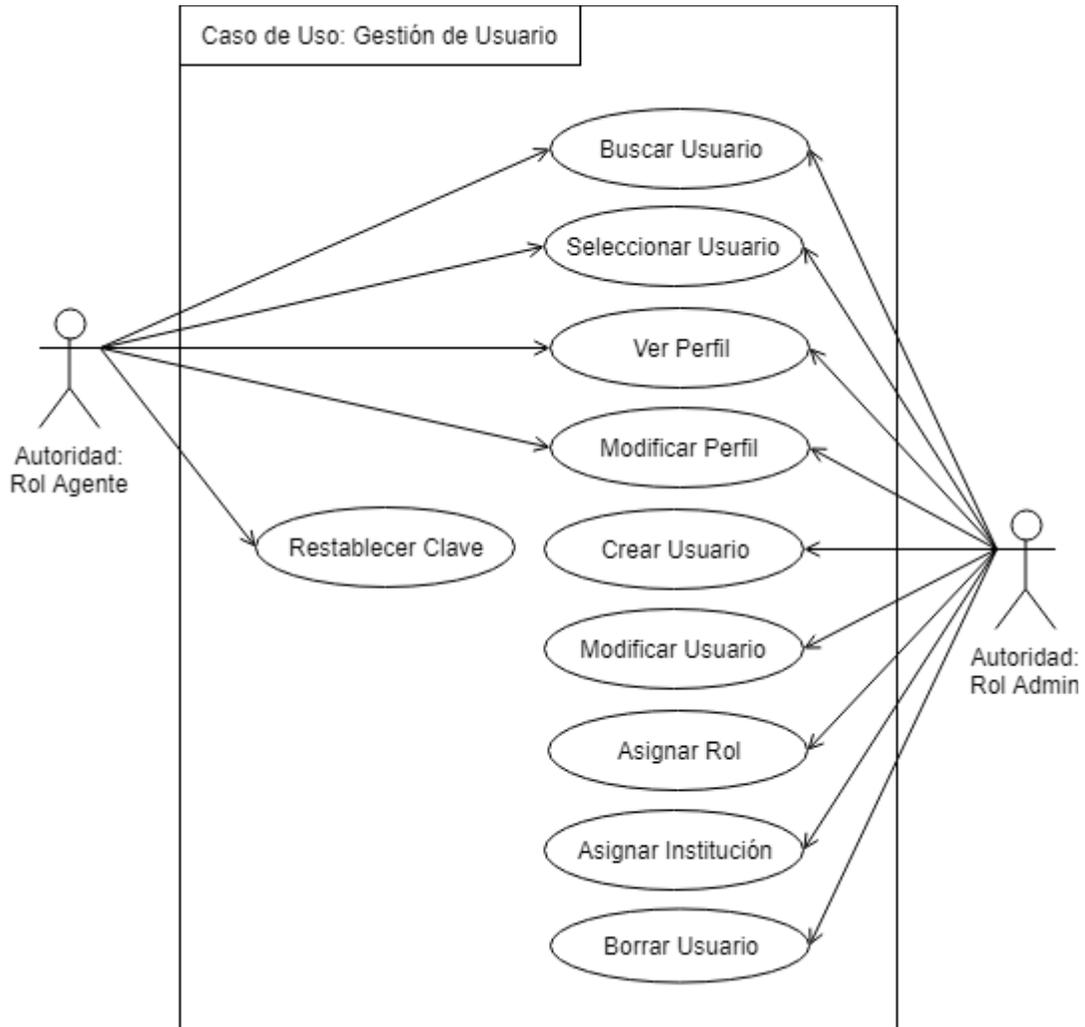


Figura 101: Diagrama del caso de uso específico del módulo Gestión de Usuario.

Fuente: Elaboración propia.

CU-01: Gestión de Usuario			
Nombre	Gestión de Usuario	Código	CU-01

Actor	Autoridad		
Propósito	Permitir crear, editar o eliminar autoridades		
Referencia	N/A		
Pre-condición	La autoridad debe tener permisos de administrador para crear nuevos usuarios, de lo contrario solo podrán modificar el perfil de su usuario		
Post-condición	La autoridades registradas podrán acceder a la plataforma con sus respectivas restricciones según el rol asignado		
Autor	Daniel Miolan	Fecha	03/03/19
Descripción			
El presente caso de uso revela como un administrador que inicia sesión puede tener los permisos para gestionar a todas las autoridades registradas en el sistema y a su vez crear nuevas entidades. Cabe destacar que el caso de uso representa el inicio de seccion con una autoridad sin los privilegios de administrador, donde podemos observar que solo es capaz de editar su perfil.			
Flujo Básico			
Paso	Actor	Sistema	
El administrador desea registrar una nueva autoridad			
FB-1	La autoridad administradora desea registrar nuevos usuarios para que puedan acceder a la plataforma.		
FB-2		El sistema procede a solicitar los campos requeridos por medio de un formulario para proceder a crear a la nueva autoridad en el sistema.	
FB-3	La autoridad administradora completa el formulario.		
FB-4	La autoridad administradora procede a presionar el botón "Guardar",.		
FB-5		El sistema valida el formulario completado por el administrador y procede a almacenar la información en la base de datos.	

FB-6		El sistema procede a mostrar un mensaje de texto de registro exitoso o fallido.
Flujo Alterno		
Paso	Actor	Sistema
El administrador Cancela el registro de una nueva autoridad		
FA-1	FB-3	
FA-2	El administrador presiona el botón de "Cancelar".	
FA-3		El sistema muestra un mensaje de verificación para la cancelación del registro.
FA-4	El administrador presiona el botón de "Aceptar".	
FA-5		El sistema procede a cancelar el registro y retornar al administrador a la vista previa.
Flujo Erróneo		
Paso	Actor	Sistema
Valores inválidos en el formulario de registro de una nueva Autoridad		
FE-1		FB-2
FE-2	El administrado completa el formulario de registro de una nueva autoridad con valores inválidos y erróneos.	
FE-3		El sistema valida el formulario y detecta los errores en los valores, luego procede a mostrar un mensaje de error con los campos completados correctamente para su corrección.
Otros Datos		
Frecuencia	Alta	Versión 1.0

Esperada			
Prioridad	Alta	Estado	Pendiente

Tabla 58: Flujo del caso de uso específico del módulo Gestión de Usuario.

Fuente: Elaboración propia.

- **Caso de uso No. 2: Gestión de Institución**

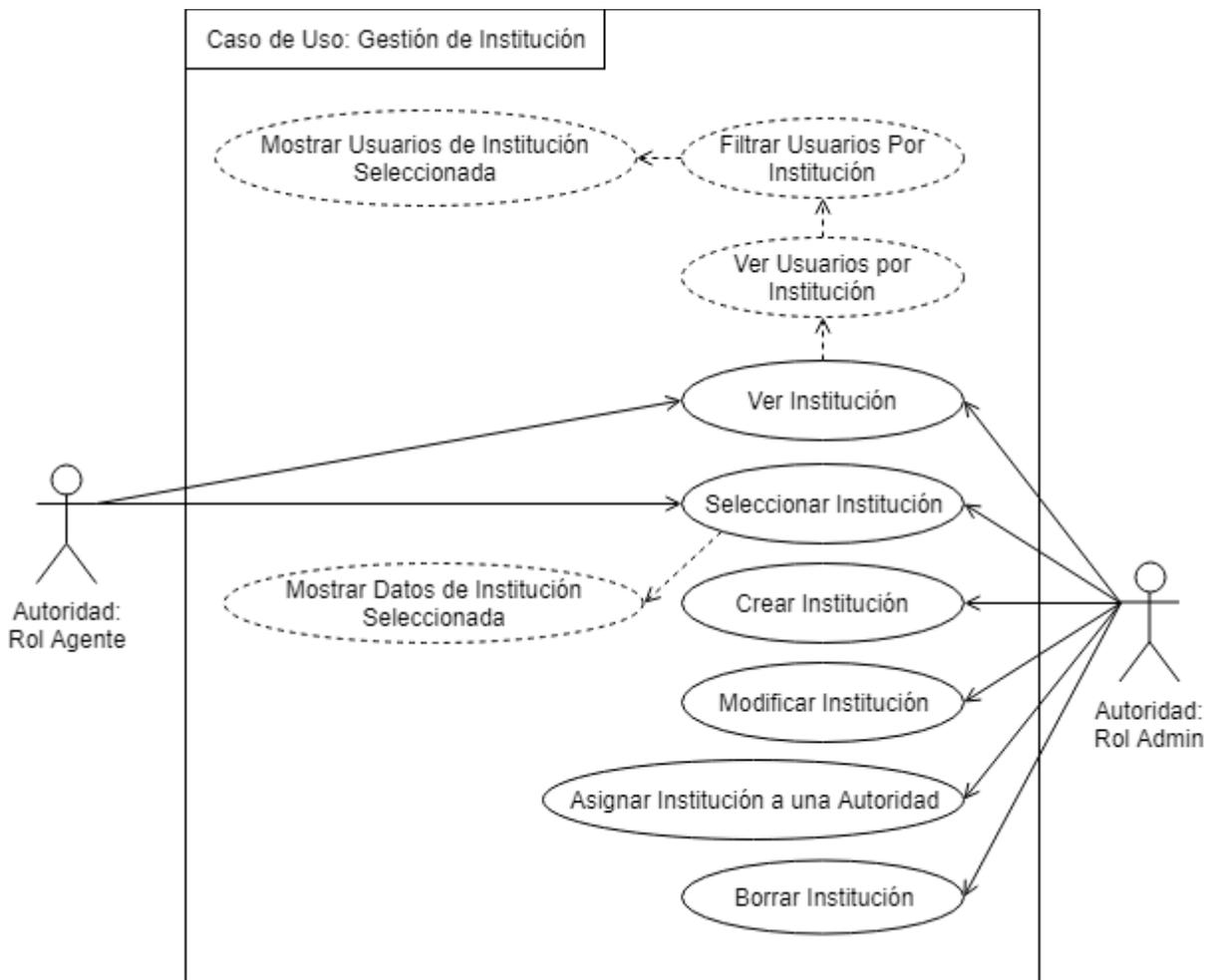


Figura 102: Diagrama de caso de uso específico del módulo Gestión de Institución. Fuente: Propia.

CU-02: Gestión de Institución			
Nombre	Gestión de Institución	Código	CU-02
Actor	Autoridad		
Propósito	Permitir crear, editar o eliminar las instituciones correspondientes que velan por la seguridad vial		
Referencia	N/A		
Pre-condición	La autoridad debe tener permisos de administrador para crear nuevas instituciones, de lo contrario solo podrán modificar el perfil de su usuario		
Post-condición	La autoridades registradas podrán acceder a la plataforma con sus respectivas restricciones según el rol asignado		
Autor	Daniel Miolan	Fecha	03/03/19
Descripción			
<p>El caso de uso presenta como un administrador que inicia sesión puede tener los permisos para gestionar a todas las Institución registradas en el sistema y a su vez crear nuevas entidades del mismo tipo. Cabe destacar que el caso de uso representa el inicio de seccion con una autoridad sin los privilegios de administrador, donde podemos observar que solo es capaz de ver la institución a la que forma parte o cambiar de ella.</p>			
Flujo Básico			
Paso	Actor	Sistema	
El administrador desea registrar una nueva Institución			
FB-1	La autoridad administradora desea registrar una nueva institución en el sistema.		
FB-2		El sistema procede a solicitar los campos requeridos por medio de un formulario para proceder a crear a la nueva institución en el sistema.	
FB-3	La autoridad administradora completa el formulario.		
FB-4	La autoridad administradora procede a presionar el botón "Guardar".		

FB-5		El sistema valida el formulario completado por el administrador y procede a almacenar la información en la base de datos.
FB-6		El sistema procede a mostrar un mensaje de texto de registro exitoso o fallido.
Flujo Alterno		
Paso	Actor	Sistema
El administrador Cancela el registro de una nueva institución		
FA-1	FB-3	
FA-2	El administrador presiona el botón de "Cancelar".	
FA-3		El sistema muestra un mensaje de verificación para la cancelación del registro.
FA-4	El administrador presiona el botón de "Aceptar".	
FA-5		El sistema procede a cancelar el registro y retornar al administrador a la vista previa.
Flujo Erróneo		
Paso	Actor	Sistema
Valores inválidos en el formulario de registro de una nueva institución		
FE-1		FB-2
FE-2	El administrado completa el formulario de registro de una nueva institución con valores inválidos y erróneos.	
FE-3		El sistema valida el formulario y detecta los errores en los valores, luego procede a mostrar un mensaje de error con los campos completados correctamente para

		su corrección.	
Otros Datos			
Frecuencia Esperada	Baja	Versión	1.0
Prioridad	Alta	Estado	Pendiente

Tabla 59: Flujo del caso de uso específico del módulo Gestión de Institución.

Fuente: Elaboración propia.

● **Caso de uso No. 3: Ver Incidente**

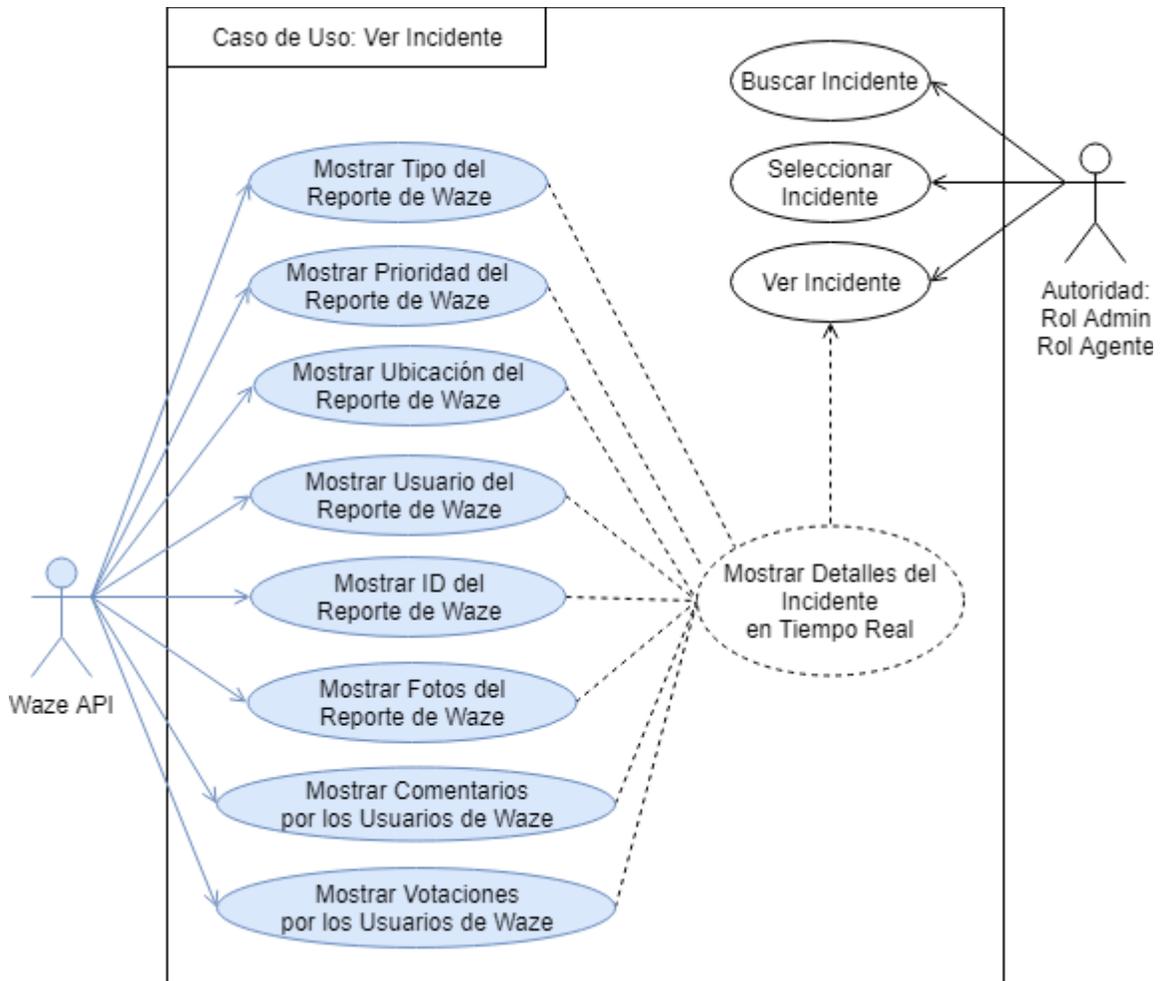


Figura 103: Diagrama de caso de uso específico del módulo Ver Incidente.

Fuente: Elaboración propia.

CU-03: Ver Incidente			
Nombre	Ver Incidente	Código	CU-03
Actor	Autoridad		
Propósito	Permitir ver, seleccionar y buscar incidentes registrados		
Referencia	N/A		

Pre-condición	La autoridad debe tener acceso al sistema		
Post-condición	Guardar los incidentes seleccionados en un caso		
Autor	Daniel Miolan	Fecha	03/03/19
Descripción			
El caso de uso representa como una autoridad es capaz de ver todas las instituciones y sus detalles, también muestran la posibilidad de seleccionar y buscar las mismas en el sistema.			
Flujo Básico			
Paso	Actor	Sistema	
La autoridad busca una institución			
FB-1	La autoridad se dirige a la vista de las instituciones.		
FB-2		El sistema de forma automática cargará una lista de todos los incidentes con su respectiva paginación en la vista.	
FB-3	La autoridad escribe en el buscador el nombre de la institución.		
FB-4		El sistema realizará la búsqueda mientras la autoridad escriba e irá mostrando en tiempo real los resultados de las coincidencias, en caso de no existir coincidencia se mostrará un mensaje sobre ello.	
Flujo Alternativo			
Paso	Actor	Sistema	
La autoridad selecciona una institución			
FA-1		FB-2	
FA-2	La autoridad procede a seleccionar un incidente de la lista generada.		
FA-3		El sistema buscará toda la información relacionada con la institución y procederá a retornar	

		toda esta información en una nueva vista.	
Flujo Erróneo			
Paso	Actor	Sistema	
La autoridad perdio conexion a internet durante la búsqueda			
FE-1	FB-3		
FE-2		El sistema al detectar un error de estatus 5xx de los protocolos HTTP, procederá a mostrar un mensaje de problema de conexión.	
Otros Datos			
Frecuencia Esperada	Alta	Versión	1.0
Prioridad	Alta	Estado	Pendiente

Tabla 60: Flujo del caso de uso específico del módulo Ver Incidente.

Fuente: Elaboración propia.

- **Caso de uso No. 4: Gestión de Caso**

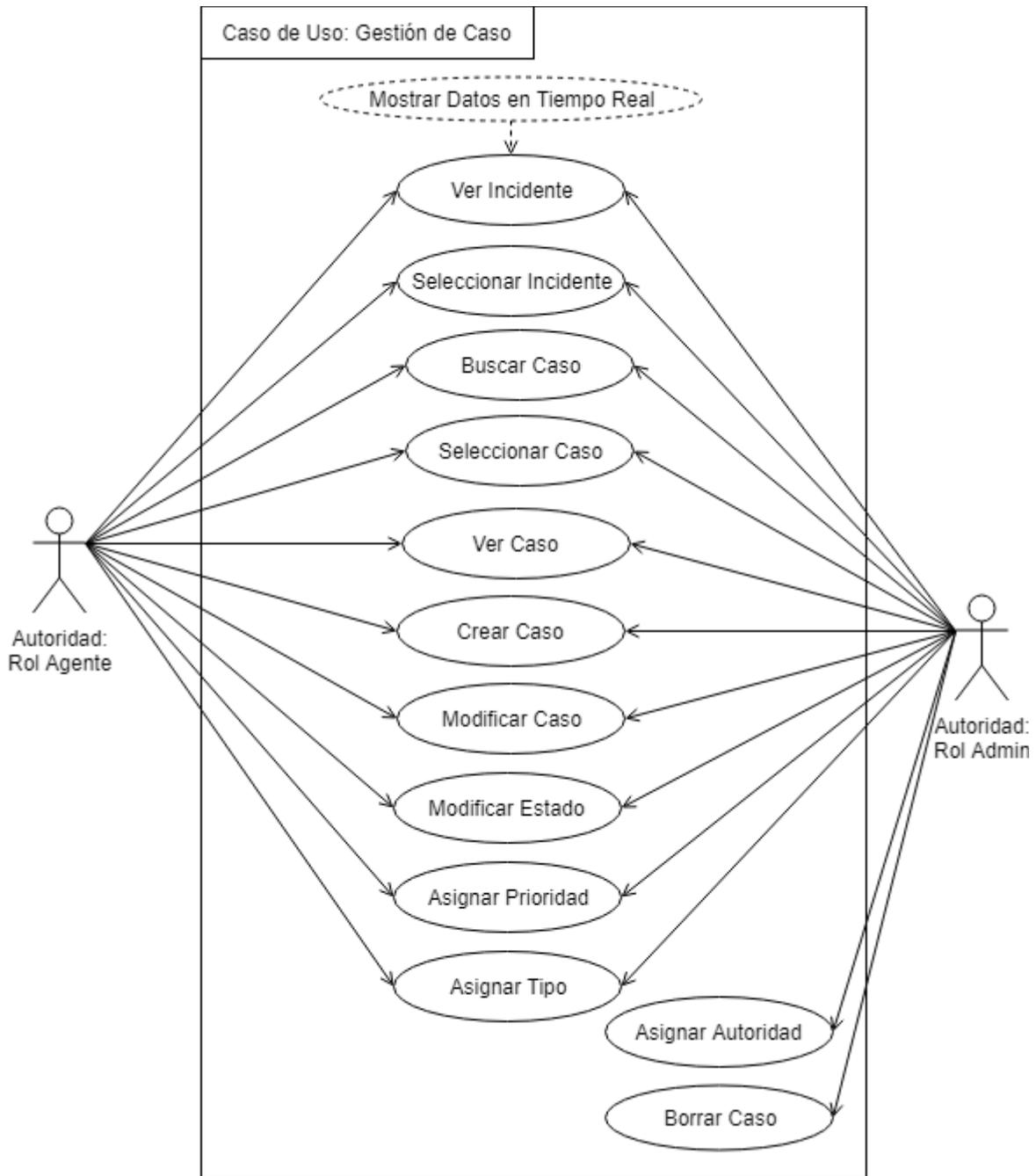


Figura 104: Diagrama de caso de uso específico del módulo Gestión de Caso.

Fuente: Elaboración propia.

CU-04: Gestión de Caso			
Nombre	Gestión de Caso	Código	CU-04
Actor	Autoridad		
Propósito	Permitir asignar, editar y dar seguimiento a un caso		
Referencia	N/A		
Pre-condición	La autoridad debe tener acceso al sistema y sólo un administrador puede asignar autoridades a un caso		
Post-condición	Guardar los cambios y seguimientos de los casos		
Autor	Daniel Miolan	Fecha	03/03/19
Descripción			
El caso de uso nos muestra cómo los agentes pueden modificar los casos y darle seguimientos a los mismo, con el fin de solucionar los incidentes ocurridos.			
Flujo Básico			
Paso	Actor	Sistema	
Un administrador asigna un caso			
FB-1	El administrador accede a la vista de casos.		
FB-2		El sistema de forma automática cargará en la vista una lista de todos los casos actuales registrados por los administradores.	
FB-3	El administrador procede a crear un caso nuevo al presionar el botón "Crear Caso".		
FB-4		El sistema procede a generar el formulario de los datos requeridos para la creación de un nuevo caso.	
FB-5	El administrador procede a completar el formulario, seleccionando el incidente, el agente encargado de dar seguimiento, entre otros datos		

	relevantes.	
FB-6	El administrador presiona el botón de "Guardar".	
FB-7		El sistema procede a validar los datos del formulario y luego muestra un mensaje de registro de caso exitoso o fallido.
Flujo Alterno		
Paso	Actor	Sistema
La autoridad cancela la creación de un caso		
FA-1	FB-5	
FA-2	El administrador presiona el botón de "Cancelar".	
FA-3		El sistema muestra un mensaje de verificación para la cancelación del caso.
FA-4	El administrador presiona el botón de "Aceptar".	
FA-5		El sistema procede a cancelar la creación de un caso y retornar al administrador a la vista previa.
Flujo Erróneo		
Paso	Actor	Sistema
Formulario de creación de casos incompleto		
FE-1		FB-4
FE-2	El administrador no completa el formulario de creación de caso y procede a presionar "Guardar":	
FE-3		El sistema al detectar que el formulario está incompleto y procede a enviar un mensajes sobre los campos vacíos.

Otros Datos			
Frecuencia Esperada	Alta	Versión	1.0
Prioridad	Alta	Estado	Pendiente

Tabla 61: Flujo del caso de uso específico del módulo Gestión de Caso.

Fuente: Elaboración propia.

- **Caso de uso No. 5: Gestión del Tipo de Caso**

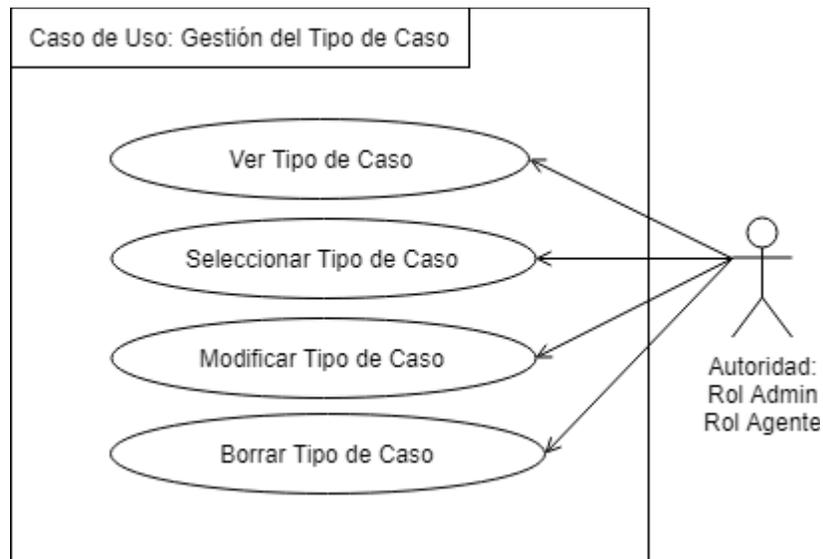


Figura 105: Diagrama de caso de uso específico del módulo Gestión del Tipo de Caso.

Fuente: Elaboración propia.

CU-05: Gestión del Tipo de Caso			
Nombre	Gestión del Tipo de Caso	Código	CU-05
Actor	Autoridad		
Propósito	Permitir ver, seleccionar, modificar o borrar los tipos de casos		
Referencia	N/A		

Pre-condición	La autoridad debe tener acceso al sistema		
Post-condición	Guardar los cambios de los tipos de casos		
Autor	Daniel Miolan	Fecha	03/03/19
Descripción			
El caso de uso presenta los tipos de casos y la funciones que una autoridad puede desempeñar en esta, tales como editar y borrar.			
Flujo Básico			
Paso	Actor	Sistema	
Un agente quiere ver todos los tipos de casos			
FB-1	La autoridad ingresar a la vista de los tipos de casos.		
FB-2		El sistema de forma automática realiza un despliegue de todos los tipos de casos en la vista.	
Flujo Alternativo			
Paso	Actor	Sistema	
Un agente quiere eliminar un tipo de caso			
FA-1		FB-2	
FA-2	La autoridad selecciona un tipo de casos.		
FA-3		EL sistema procede obtener toda la información relacionada con el tipo de caso y carga una vista de los detalles.	
FA-4	La autoridad procede a presionar el botón de "Eliminar".		
FA-5		El sistema genera un mensaje de verificación para la acción de eliminar el tipo de caso.	
FA-6	La autoridad presiona el botón de "Aceptar".		

FA-7		El sistema continúa con la eliminación del tipo de caso y muestra un mensaje diciendo que el caso fue eliminado correctamente.	
Flujo Erróneo			
Paso	Actor	Sistema	
La autoridad desea eliminar un tipo de caso en uso			
FE-1		FA-3	
FE-2	La autoridad procede a presionar el botón de "Eliminar".		
FE-3		El sistema muestra un mensaje de error, advirtiendo que existen casos con el tipo de caso seleccionado y por ello no puede ser eliminado.	
Otros Datos			
Frecuencia Esperada	Medio	Versión	1.0
Prioridad	Alta	Estado	Pendiente

Tabla 62: Flujo del caso de uso específico del módulo Gestión del Tipo de Caso.

Fuente: Elaboración propia.

- **Caso de uso No. 6: Gestión de Prioridad de Caso**

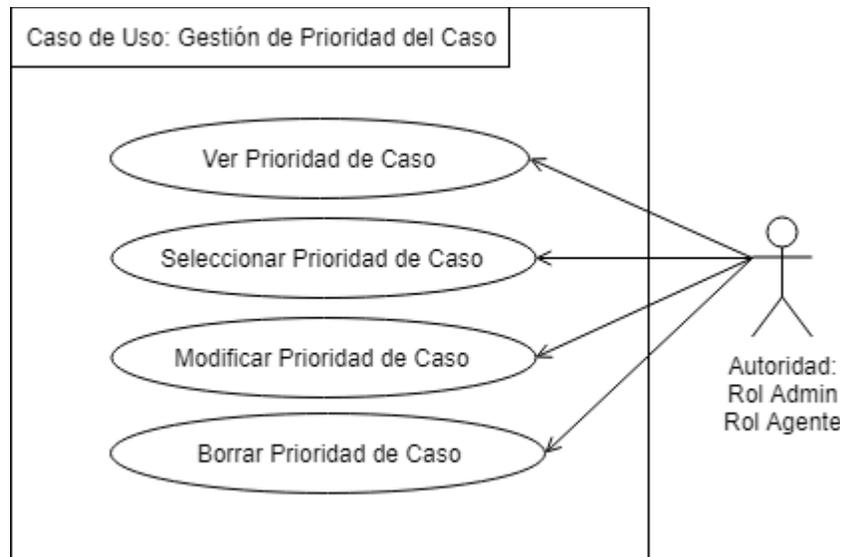


Figura 106: Diagrama de caso de uso específico del módulo Gestión de Prioridad de Caso.

Fuente: Elaboración propia.

CU-06: Gestión de Prioridad de Caso			
Nombre	Gestión de Prioridad de Caso	Código	CU-06
Actor	Autoridad		
Propósito	Permitir ver, seleccionar, modificar o borrar la prioridades de casos		
Referencia	N/A		
Pre-condición	La autoridad debe tener acceso al sistema		
Post-condición	Guardar los cambios de la prioridad de caso		
Autor	Daniel Miolan	Fecha	03/03/19
Descripción			
El caso de uso presenta la prioridades de casos y la funciones que una autoridad puede desempeñar en esta, tales como ver, seleccionar, editar y borrar.			
Flujo Básico			

Paso	Actor	Sistema
Una autoridad quiere ver todas las prioridades de casos		
FB-1	La autoridad ingresar a la vista de las prioridades de casos.	
FB-2		El sistema de forma automática realiza un despliegue de todas las prioridades de un caso.
Flujo Alterno		
Paso	Actor	Sistema
Una autoridad quiere eliminar una prioridad de caso		
FA-1		FB-2
FA-2	La autoridad selecciona una prioridad de caso.	
FA-3		EL sistema procede obtener toda la información relacionada con la prioridad de caso y carga una vista de los detalles.
FA-4	La autoridad procede a presionar el botón de "Eliminar".	
FA-5		El sistema genera un mensaje de verificación para la acción de eliminar la prioridad de caso.
FA-6	La autoridad presiona el botón de "Aceptar".	
FA7		El sistema continúa con la eliminación de la prioridad de caso y muestra un mensaje diciendo que el caso fue eliminado correctamente.
Flujo Erróneo		
Paso	Actor	Sistema
La autoridad desea eliminar una prioridad de caso en uso		

FE-1	FA-4		
FE-3		El sistema muestra un mensaje de error, advirtiendo que existen casos con la prioridad de caso seleccionado y por ello no puede ser eliminado.	
Otros Datos			
Frecuencia Esperada	Medio	Versión	1.0
Prioridad	Alta	Estado	Pendiente

Tabla 63: Flujo del caso de uso específico del módulo Gestión de Prioridad de Caso.

Fuente: Elaboración propia.

- **Caso de uso No. 7: Gestión de Mensaje**

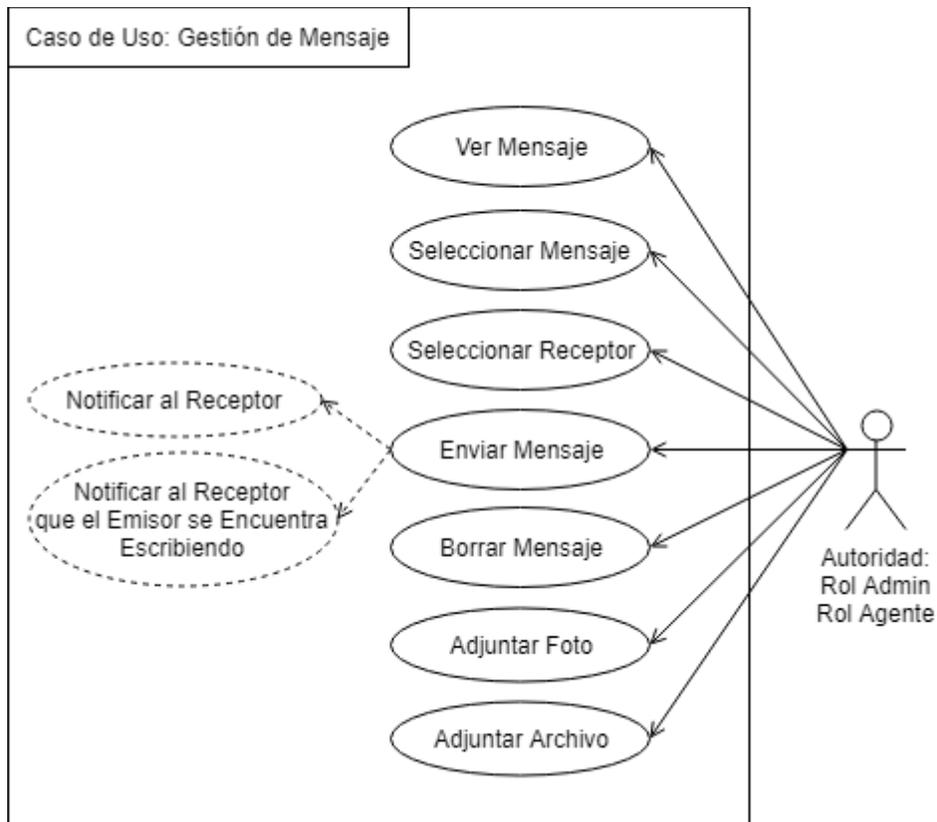


Figura 107: Diagrama de caso de uso específico del módulo Gestión de Mensaje.

Fuente: Elaboración propia.

CU-07: Gestión de Mensaje			
Nombre	Gestión de Mensaje	Código	CU-07
Actor	Autoridad		
Propósito	Permitir la gestión de los mensajes entre las autoridades del sistema		
Referencia	N/A		
Pre-condición	La autoridad debe tener acceso al sistema		
Post-condición	Guardar los cambios de los mensajes		
Autor	Daniel Miolan	Fecha	03/03/19

Descripción		
El presente caso de uso representa las funcionalidades del sistema de mensajería que estará a disposición de las autoridades.		
Flujo Básico		
Paso	Actor	Sistema
Una autoridad quiere ver sus mensajes		
FB-1	La autoridad ingresar a la vista de mensajería.	
FB-2		El sistema de forma automática buscará todos los mensajes recibidos y enviados por la autoridad.
FB-3		Cuando el sistema termine la búsqueda procederá a desplegar la bandeja de mensajes en la vista.
Flujo Alternativo		
Paso	Actor	Sistema
Una autoridad quiere enviar un mensaje		
FA-1		FB-3
FA-3	La autoridad presiona el botón de "Componer".	
FA-4		El sistema procederá a generar el formulario para componer el mensaje con sus campos correspondientes en la vista.
FA-5	La autoridad escribe el mensaje, elige las autoridades receptoras y adjunta un archivo si es necesario.	
FA-6	La autoridad procede a presionar el botón "Enviar".	
FA-7		El sistema valida todos los datos y procede a enviar el mensaje a los receptores seleccionados por la

		autoridad.	
Flujo Erróneo			
Paso	Actor	Sistema	
El mensaje no pudo ser enviado			
FE-1	FA-6		
FE-2		El sistema valida todos los datos y procede a enviar el mensaje a los receptores seleccionados por la autoridad.	
FE-3		El sistema detecta que ocurrió un fallo en el envío.	
FE-4		El sistema muestra muestra a la autoridad un mensaje avisando que ocurrió un error.	
FE-5		El sistema almacena el mensaje, en caso de que la autoridad desee intentar el reenvío.	
Otros Datos			
Frecuencia Esperada	Alta	Versión	1.0
Prioridad	Alta	Estado	Pendiente

Tabla 64: Flujo del caso de uso específico del módulo Gestión de Mensaje.

Fuente: Elaboración propia.

● **Caso de uso No. 8: Gestión de Reporte**

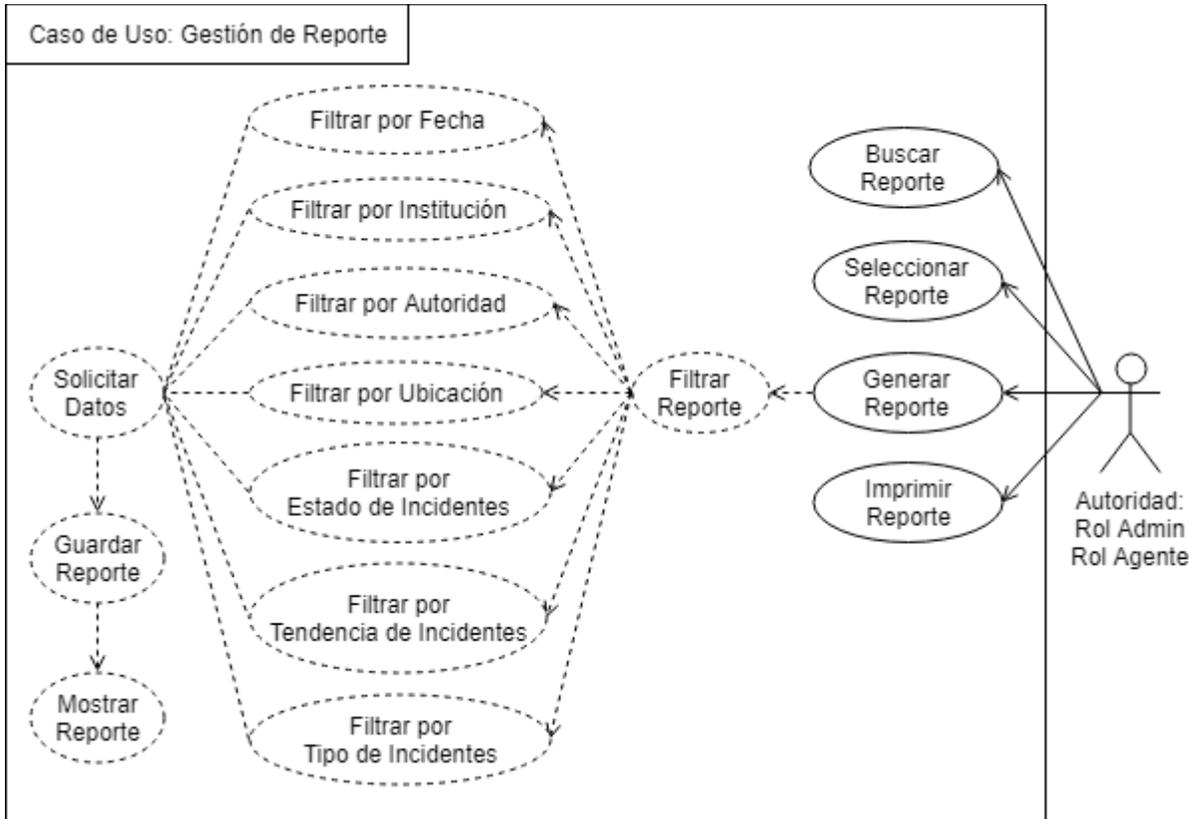


Figura 108: Diagrama de caso de uso específico del módulo Gestión de Reporte.

Fuente: Elaboración propia.

CU-08: Gestión de Reporte			
Nombre	Gestión de Reporte	Código	CU-08
Actor	Autoridad		
Propósito	Permitir la gestión de la generación de reportes		
Referencia	N/A		
Pre-condición	La autoridad debe tener acceso al sistema		
Post-condición	Los reportes generados deberán ser almacenados		
Autor	Daniel Miolan	Fecha	03/03/19

Descripción		
El caso de uso representa como una autoridad puede crear un reporte y gestionar los mismos, con el fin de mejorar la tomas de decisiones futuras.		
Flujo Básico		
Paso	Actor	Sistema
La autoridad desea ver todos los reportes		
FB-1	La autoridad ingresar a la vista de reportería.	
FB-2		El sistema de forma automática buscará todos los reportes generados por la autoridad.
FB-3		Cuando el sistema termine la búsqueda procederá a desplegar en la vista los reportes con su respectiva paginación.
Flujo Alterno		
Paso	Actor	Sistema
Una autoridad quiere crear un reporte		
FA-1		FB-3
FA-3	La autoridad presiona el botón de "Crear Reporte".	
FA-4		El sistema procederá a generar una lista de filtros de todos los datos relacionados con los casos e incidentes.
FA-5	La autoridad procede a seleccionar los filtros, ya sea fecha, institución, incidente, tipos de incidentes y más.	
FA-6	La autoridad procede a presionar el botón "Generar Reporte".	
FA-7		El sistema valida todos los datos y procede a generar un reporte, tomando en cuenta los filtros como

		criterio.
FA-8		El sistema cargará una vista con el tablero del reporte generado.
Flujo Erróneo		
Paso	Actor	Sistema
Fallo en la impresión de un reporte		
FE-1		FB-3
FE-2	La autoridad procede a seleccionar un reporte.	
FE-3		El sistema se encarga de cargar el reporte en una nueva vista.
FE-4	La autoridad presiona el botón de "Imprimir".	
FE-5		El sistema detecta los dispositivos externos y determina que la impresora no está conectada.
FE-6		El sistema muestra un mensaje de error a la autoridad.
Otros Datos		
Frecuencia Esperada	Alta	Versión 1.0
Prioridad	Alta	Estado Pendiente

Tabla 65: Flujo del caso de uso específico del módulo Gestión de Reporte.

Fuente: Elaboración propia.

- **Caso de uso No. 9: Ver Estadísticas**

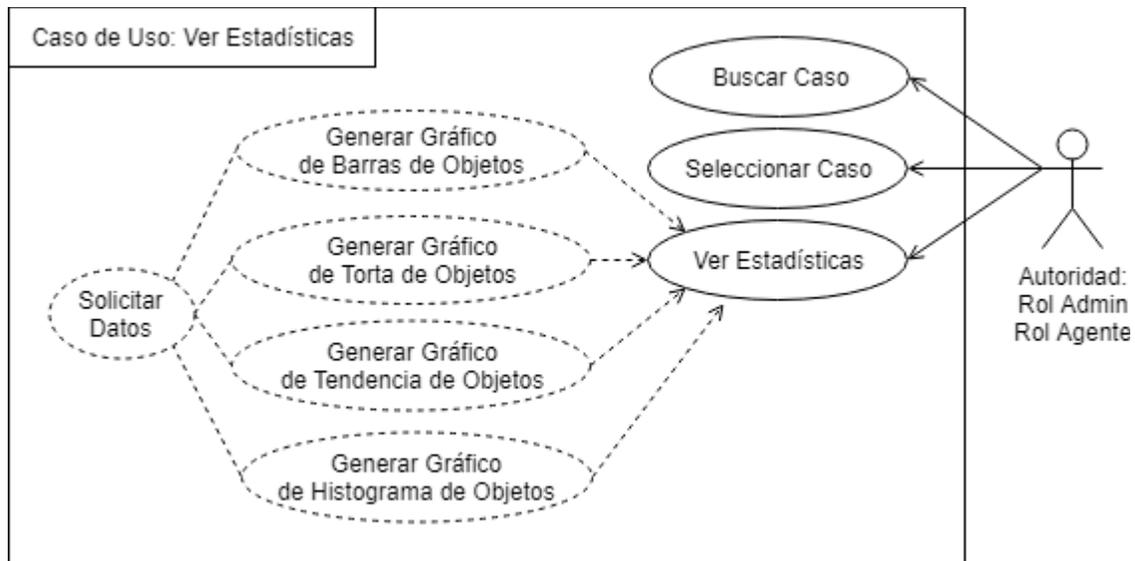


Figura 109: Diagrama de caso de uso específico del módulo Ver Estadísticas. Fuente: Propia.

CU-09: Ver Estadísticas			
Nombre	Ver Estadísticas	Código	CU-09
Actor	Autoridad		
Propósito	Permitir ver las estadísticas de los casos ocurridos		
Referencia	N/A		
Pre-condición	La autoridad debe tener acceso al sistema		
Post-condición	N/A		
Autor	Daniel Miolan	Fecha	03/03/19
Descripción			
El caso de uso representa como las autoridades pueden ver los índices de cada caso según los tipos de incidentes ocurridos.			
Flujo Básico			
Paso	Actor	Sistema	

La autoridad desea ver una estadística general de los incidentes			
FB-1	La autoridad ingresar a la vista de estadísticas.		
FB-2		El sistema de forma automática generará una vista general de los incidentes y casos reportados, los cuales serán visibles en la vista.	
Flujo Alterno			
Paso	Actor	Sistema	
Una autoridad quiere filtrar los datos estadísticos generales			
FA-1		FB-2	
FA-3	La autoridad procede a seleccionar los filtros, ya sea fecha, institución, incidente, tipos de incidentes y mas.		
FA-4		El sistema se encarga de realizar el filtro en los gráficos de forma automática y tiempo real con la interacción del usuario.	
Flujo Erróneo			
Paso	Actor	Sistema	
Problema de conexión para cargar los datos generales			
FE-1	FB-1		
FE-2		El sistema detecta que existe un fallo en la conexión y no es posible cargar los datos estadísticos.	
FE-3		El sistema muestra un mensaje sobre el error ocurrido y le solicita a la autoridad que lo vuelva a intentar más tarde.	
Otros Datos			
Frecuencia Esperada	Alta	Versión	1.0

Prioridad	Alta	Estado	Pendiente
------------------	------	---------------	-----------

Tabla 66: Flujo del caso de uso específico del módulo Ver Estadísticas.

Fuente: Elaboración propia.

- **Caso de uso No. 10: Ver Notificación**

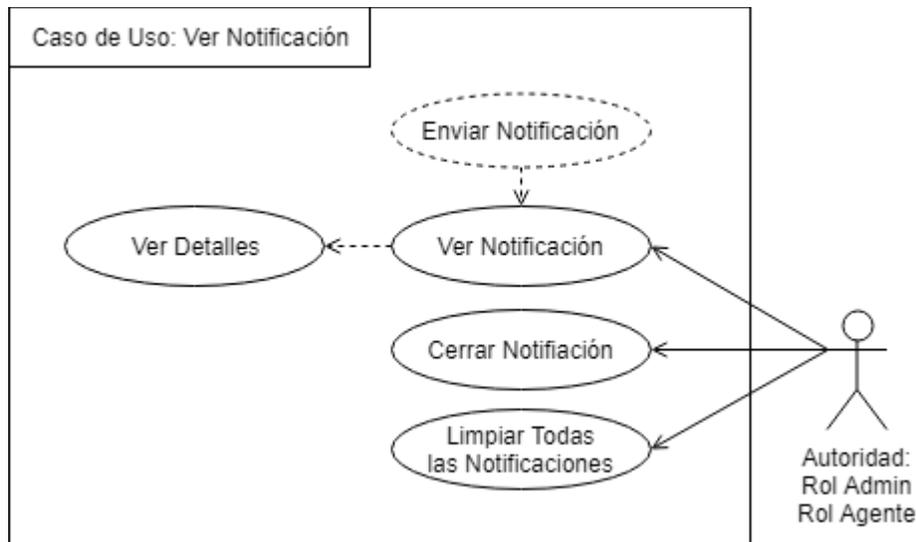


Figura 110: Diagrama de caso de uso específico del módulo Ver Notificación.

Fuente: Elaboración propia.

CU-10: Ver Notificación			
Nombre	Ver Notificación	Código	CU-10
Actor	Autoridad		
Propósito	Permitir a las autoridades estar al tanto de los eventos relevantes		
Referencia	N/A		
Pre-condición	La autoridad debe tener acceso al sistema		
Post-condición	N/A		
Autor	Daniel Miolan	Fecha	03/03/19
Descripción			
El caso de uso representa el flujo de notificaciones que ayudará a las autoridades a mantenerse al tanto de todos los eventos e incidentes que ocurren en el sistema.			
Flujo Básico			

Paso	Actor	Sistema
Una autoridad desea ver sus notificaciones		
FB-1	La autoridad inicia sesión.	
FB-4	La autoridad una vez esté dentro de la plataforma presiona el icono de notificaciones.	
FB-5		El sistema cargará todas las notificaciones del usuario en una lista desplegable actualizando de esta forma la vista.
Flujo Alternativo		
Paso	Actor	Sistema
La autoridad desea limpiar la bandeja de notificaciones		
FA-1		FB-5
FA-3	La autoridad presiona el icono de limpiar notificaciones.	
FA-4		El sistema realiza la limpieza de las notificaciones.
FA-5		El sistema muestra un mensaje de limpieza completada o fallida.
Flujo Erróneo		
Paso	Actor	Sistema
Las notificaciones no cargan por problemas de conexión		
FE-1	FB-4	
FE-2		El sistema detecta un error en la solicitud de obtener las notificaciones.
FE-3		El sistema muestra un mensaje de error a la autoridad.
Otros Datos		
Frecuencia	Alta	Versión 1.0

Esperada			
Prioridad	Alta	Estado	Pendiente

Tabla 67: Flujo del caso de uso específico del módulo Ver Notificación.

Fuente: Elaboración propia.

- **Caso de uso No. 11: Ver Mapa**

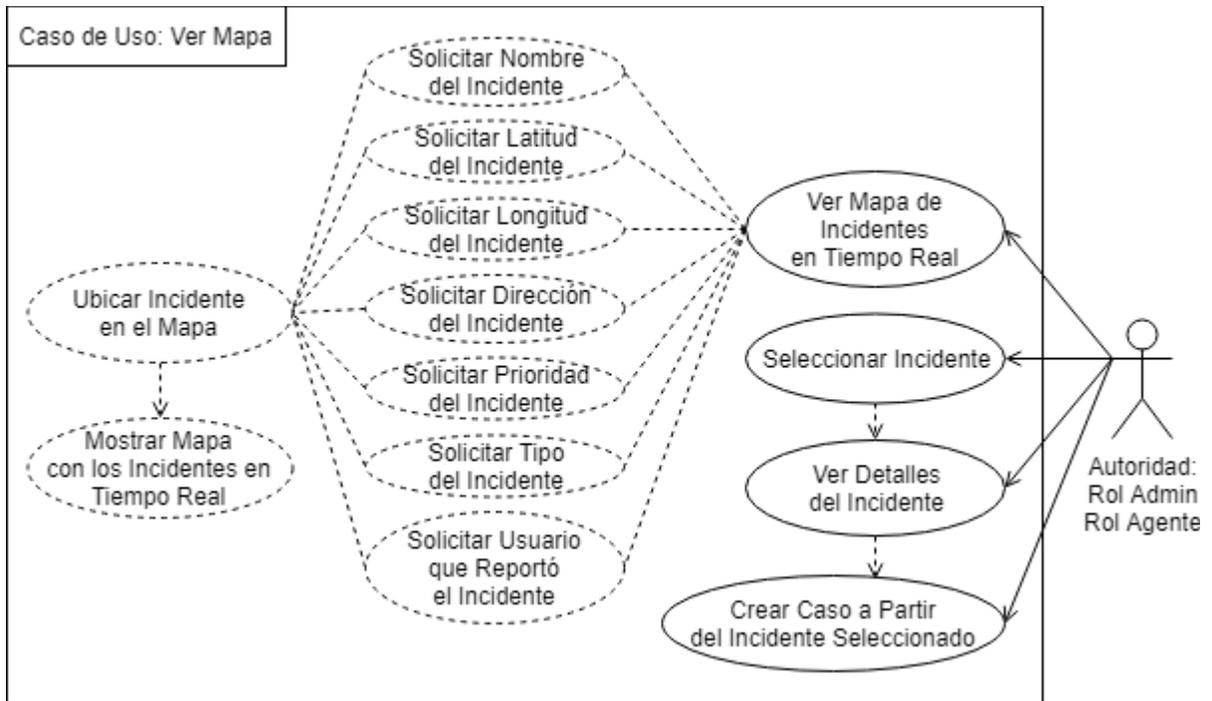


Figura 111: Diagrama de caso de uso específico del módulo Ver Mapa.

Fuente: Elaboración propia.

CU-11: Ver Mapa			
Nombre	Ver Mapa	Código	CU-11
Actor	Autoridad		
Propósito	Permitir la visualización de los incidentes en un mapa		

Referencia	N/A		
Pre-condición	La autoridad debe tener acceso al sistema		
Post-condición	N/A		
Autor	Daniel Miolan	Fecha	03/03/19
Descripción			
El caso de uso representa como una autoridad puede ver todos los incidentes en tiempo real a través de un mapa.			
Flujo Básico			
Paso	Actor	Sistema	
La autoridad desea ver los incidentes en el mapa			
FB-1	La autoridad ingresar a la vista del mapa.		
FB-2		El sistema de forma automática cargará el mapa y procederá a colocar todos los incidentes en el mismo.	
FB-4		El sistema se mantiene actualizando constantemente el mapa, solo si detecta un nuevo incidente reportado.	
Flujo Alternativo			
Paso	Actor	Sistema	
Una autoridad quiere seleccionar un incidente en el mapa			
FA-1		FB-5	
FA-2	La autoridad procede presiona un ping del mapa, con el fin de ver los detalles del incidente.		
FA-3		El sistema se encarga de cargar los datos del incidente seleccionado en el mapa.	
FA4		Una vez cargado los datos, se	

		generará un una pantalla sobre el mapa con los detalles de incidentes.	
Flujo Erróneo			
Paso	Actor	Sistema	
Problema de conexión para cargar los datos			
FE-1	FA-2		
FE-2		El sistema detectara el problema de conexión al no poder localizar los datos del incidente seleccionado en el mapa.	
FE-3		El sistema mostrará un mensaje del error ocurrido a la autoridad.	
Otros Datos			
Frecuencia Esperada	Alta	Versión	1.0
Prioridad	Alta	Estado	Pendiente

Tabla 68: Flujo del caso de uso específico del módulo Ver Mapa.

Fuente: Elaboración propia.

- **Caso de uso No. 12: Ver Logs**

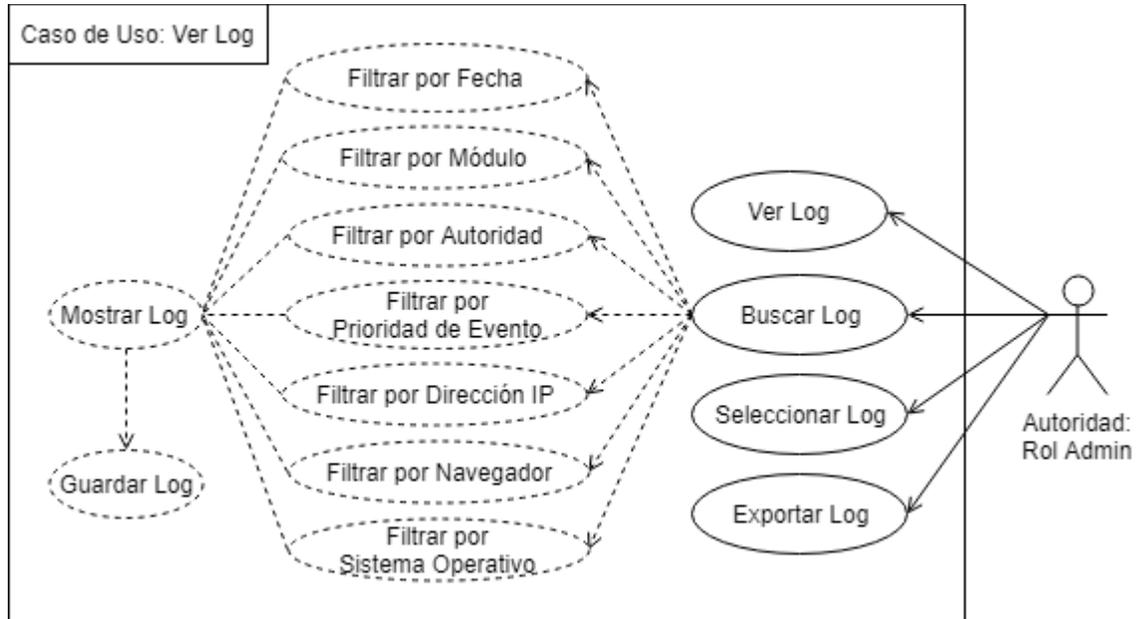


Figura 112: Diagrama de caso de uso específico del módulo Ver Logs.

Fuente: Elaboración propia.

CU-12: Ver Logs			
Nombre	Ver Logs	Código	CU-12
Actor	Autoridad		
Propósito	Permitir dar seguimiento a todos los eventos ocurridos en el sistema		
Referencia	N/A		
Pre-condición	La autoridad debe tener acceso al sistema y ser administrador		
Post-condición	N/A		
Autor	Juan Guzmán	Fecha	03/03/19
Descripción			
El caso de uso representa como un administrador puede darle seguimiento a los logs que se generan en el sistema.			
Flujo Básico			
Paso	Actor	Sistema	
La autoridad desea ver los logs			
FB-1	La autoridad ingresar a la vista del logs.		
FB-2		El sistema de forma automática cargará los logs con su respectiva paginación en la vista.	
Flujo Alternativo			
Paso	Actor	Sistema	
Una autoridad quiere filtrar los logs			
FA-1		FB-2	
FA-2	La autoridad procede a seleccionar los filtros deseados.		
FA-3		El sistema en tiempo real realizará las filtraciones de los logs, según el criterio de la autoridad.	
Flujo Erróneo			

Paso	Actor	Sistema	
Problema de conexión para cargar los datos filtrados			
FE-1	FA-2		
FE-2		El sistema detectará el problema de conexión al no poder obtener los datos de los logs.	
FE-3		El sistema mostrará un mensaje del error ocurrido a la autoridad.	
Otros Datos			
Frecuencia Esperada	Alta	Versión	1.0
Prioridad	Alta	Estado	Pendiente

Tabla 69: Flujo del caso de uso específico del módulo Ver Logs.

Fuente: Elaboración propia.

- **Caso de uso No. 13: Autenticación**

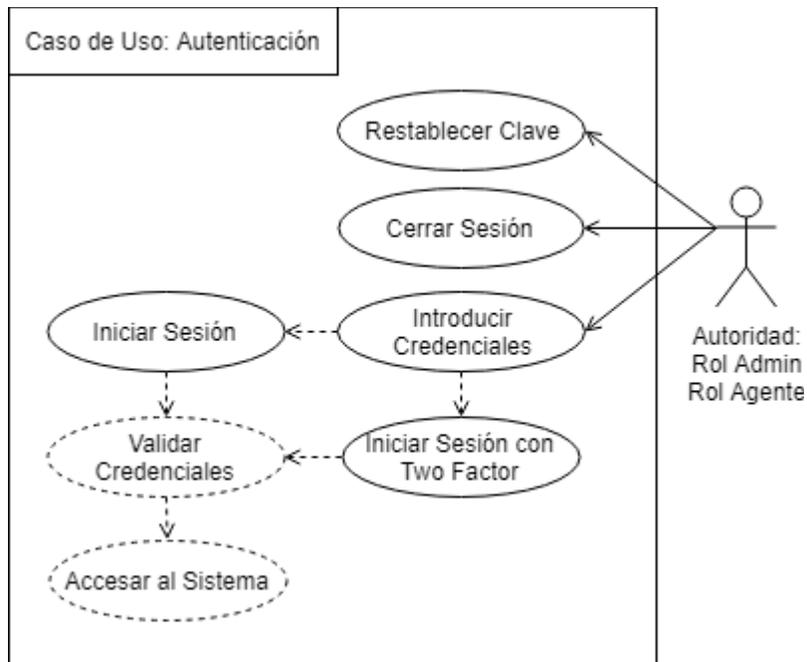


Figura 113: Diagrama de caso de uso específico del módulo Autenticación.

Fuente: Elaboración propia.

CU-13: Autenticación			
Nombre	Autenticación	Código	CU-13
Actor	Autoridad		
Propósito	Permitir al usuario acceder al sistema		
Referencia	N/A		
Pre-condición	La autoridad debe tener acceso al sistema		
Post-condición	Almacenar el inicio de sesión en los logs		
Autor	Juan Guzmán	Fecha	03/03/19
Descripción			
El caso de uso representa el flujo de inicio de sesión de las autoridades para utilizar Urbant.			

Flujo Básico		
Paso	Actor	Sistema
La autoridad inicia sesión		
FB-1	La autoridad ingresar a la vista de inicio de sesión.	
FB-2	La autoridad llena los campos de usuario y contraseña.	
FB-3	La autoridad presiona el botón de "Iniciar Sesión".	
FB-4		El sistema valida los datos ingresados por la autoridad.
FB-5		El sistema muestra un mensaje de inicio de sesión valido o invalido.
FB-6		El sistema actualiza la vista y permite el acceso a la plataforma.
Flujo Alterno		
Paso	Actor	Sistema
Una autoridad cierra la sesión		
FA-1		FB-6
FA-2	La autoridad presiona el botón de "Cerrar Sesión".	
FA-3		El sistema se encarga de cerrar la sesión de la autoridad.
		El sistema regresa a la autoridad a la vista de inicio de sesión.
Flujo Erróneo		
Paso	Actor	Sistema
Intento fallido en el inicio de sesión		
FE-1	FA-3	
FE-2		El sistema valida las credenciales

		de la autoridad y detecta que no existe coincidencias.	
FE-3		El sistema mostrará un mensaje del error de credenciales inválidas.	
Otros Datos			
Frecuencia Esperada	Alta	Versión	1.0
Prioridad	Alta	Estado	Pendiente

Tabla 70: Flujo del caso de uso específico del módulo Autenticación.

Fuente: Elaboración propia.

- **Caso de uso No. 14: Restablecer Clave**

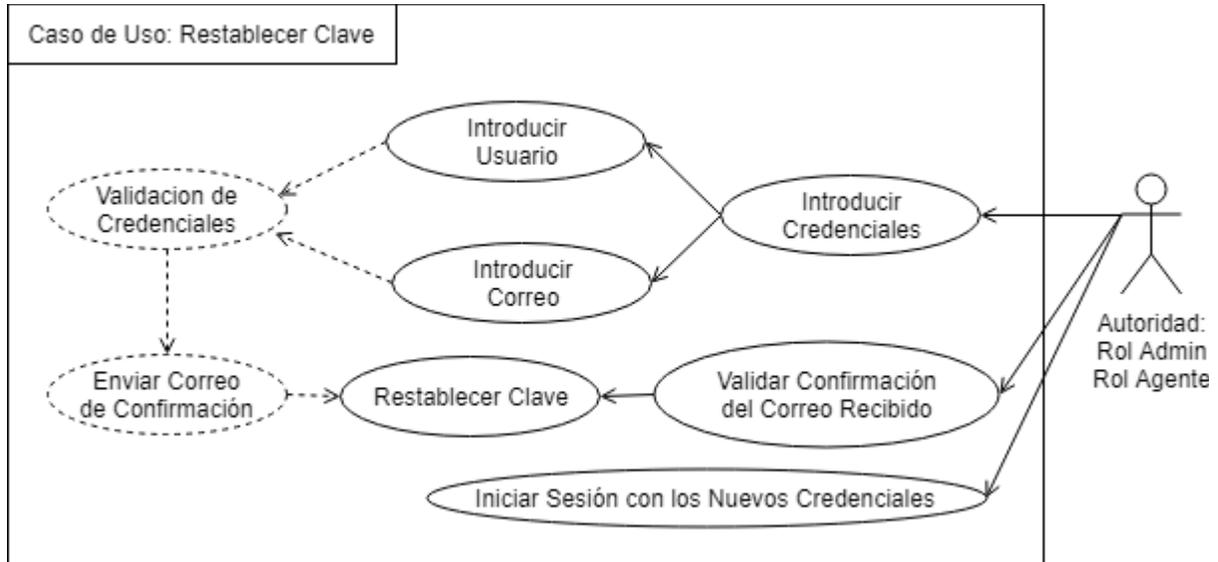


Figura 114: Diagrama de caso de uso específico del módulo Restablecer Clave.

Fuente: Elaboración propia.

CU-14: Restablecer Clave			
Nombre	Restablecer Clave	Código	CU-14
Actor	Autoridad		
Propósito	Permitir al usuario restaurar o cambiar su contraseña		
Referencia	N/A		
Pre-condición	La autoridad debe tener acceso al sistema		
Post-condición	Almacenar el inicio de sesión en los logs		
Autor	Daniel Miolan	Fecha	03/03/19
Descripción			
El caso de uso representa el flujo que debe seguir una autoridad para restablecer o cambiar su contraseña.			
Flujo Básico			

Paso	Actor	Sistema
La autoridad desea cambiar su contraseña		
FB-1	La autoridad se dirige a la vista de inicio de sesión.	
FB-2	La autoridad llena los campos de usuario y contraseña.	
FB-3	La autoridad presiona el botón de "Iniciar Sesión".	
FB-4		El sistema valida los datos ingresados por la autoridad.
FB-5		El sistema muestra un mensaje de inicio de sesión valido o invalido.
FB-6		El sistema actualiza la vista y permite el acceso a la plataforma.
FB-7	La autoridad se dirige a su perfil.	
FB-8	La autoridad una vez dentro de su perfil, debe abrir la opción de cambiar contraseña.	
FB-9	La autoridad escribe su contraseña actual y luego su nueva contraseña.	
FB-10	La autoridad presiona el botón de "Cambiar Contraseña".	
FB-11		El sistema valida si la contraseña actual coincide y luego procede a realizar la actualización de la misma.
FB-12		El sistema muestra un mensaje de contraseña cambiada correctamente o si ocurre un error.
Flujo Alterno		
Paso	Actor	Sistema
Una autoridad desea restablecer su contraseña		

FA-1	FB-3	
FA-2	La autoridad presiona el botón de “Restablecer Contraseña”.	
FA-3		El sistema actualiza la vista y le solicita a la autoridad ingresar su correo electrónico.
FA-4	La autoridad procede a ingresar su correo electrónico.	
FA-5	La autoridad presiona el botón de “Enviar”	
FA-6		El sistema valida el correo electrónico y luego envía un mensaje con un link para resetear la contraseña.
FA-7	La autoridad luego de ingresar a su correo y abrir el link enviado, es redirigido a la vista de restaurar contraseñas en la plataforma.	
FA-8	La autoridad ingresa su nueva contraseña.	
FA-9	La autoridad presiona el botón “Guardar”.	
FA-10		El sistema valida la contraseña y muestra un mensaje de contraseña guardada correctamente o si hubo un inconveniente durante el proceso.
Flujo Erróneo		
Paso	Actor	Sistema
Correo invalido al tratar de restaurar la contraseña		
FE-1	FA-5	
FE-2		El sistema valida el correo electrónico y detecta que no existe o es inválido.

FE-3		El sistema mostrará un mensaje del error de credenciales inválidas.	
Otros Datos			
Frecuencia Esperada	Alta	Versión	1.0
Prioridad	Alta	Estado	Pendiente

Tabla 71: Flujo del caso de uso específico del módulo Restablecer Clave.

Fuente: Elaboración propia.

• **Caso de uso No. 15: Recolección de Datos**

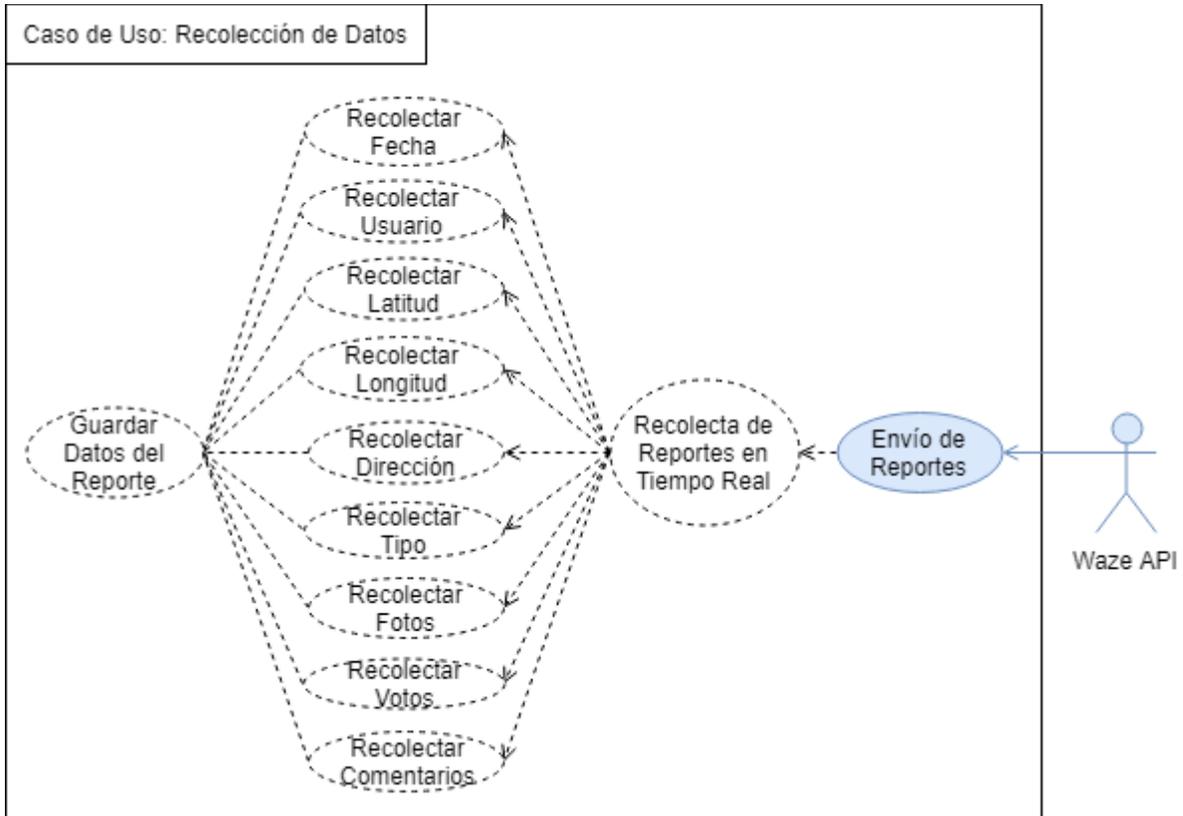


Figura 115: Diagrama de caso de uso específico del módulo Recolección de Datos.

Fuente: Elaboración propia.

CU-15: Recolección de Datos			
Nombre	Recolección de Datos	Código	CU-15
Actor	Autoridad		
Propósito	Permitir la recolección de los reportes registrados en Waze		
Referencia	N/A		
Pre-condición	La autoridad debe tener acceso al sistema		
Post-condición	Los reportes generados deberán ser almacenados		
Autor	Juan Guzmán	Fecha	03/03/19

Descripción		
El caso de uso representa como la API de Waze recolecta los reportes de incidentes que fueron registrados en sus sistemas.		
Flujo Básico		
Paso	Actor	Sistema
El sistema registra un incidente		
FB-1	El usuario Waze inicia la aplicación.	
FB-2	El usuario Waze es testigo de algún incidente en las vías del Distrito Nacional.	
FB-3	El usuario Waze procede a reportar el incidente.	
FB-3		Waze valida los datos de su usuario y en caso de no ver ningún tipo de inconsistencia procede a almacenar el reporte.
Flujo Alternativo		
Paso	Actor	Sistema
El sistema recolecta los reportes		
FA-1		Cuando las APIs Waze se encuentran en la espera de un nuevo reporte.
FA-3		La API Waze detecta que un reporte fue realizado.
FA-4		La API Waze recolecta los datos y los envía al sistema de Urbant en formato XML.
Flujo Erróneo		
Paso	Actor	Sistema
No es posible recolectar los reportes por problemas de conexión		
FE-1		FA-3

FE-2		Las APIs Waze detectan que existe un problema de conexión y no es posible enviar el XML.	
FE-3		Las APIs Waze esperan un tiempo para volver a establecer conexión con el sistema e intentar el envío otra vez.	
Otros Datos			
Frecuencia Esperada	Alta	Versión	1.0
Prioridad	Alta	Estado	Pendiente

Tabla 72: Flujo del caso de uso específico del módulo Recolección de Datos.

Fuente: Elaboración propia.

5.6.3. Diagramas de interacción

5.6.3.1. Diagramas de estados

El diagrama de estado se emplea para describir el comportamiento dependiente del estado para un objeto. Un objeto responde de manera diferente al mismo evento dependiendo del estado en el que se encuentre. Los diagramas de estado se pueden aplicar a cualquier elemento que tenga un comportamiento a otras entidades, tales como: actores, casos de uso, métodos, y sistemas de subsistemas. Estos diagramas se suelen utilizar junto a otros diagramas de interacción, como el diagrama de secuencia. (Visual Paradigm, 2018).

- Diagrama de estado No. 1: Autenticación

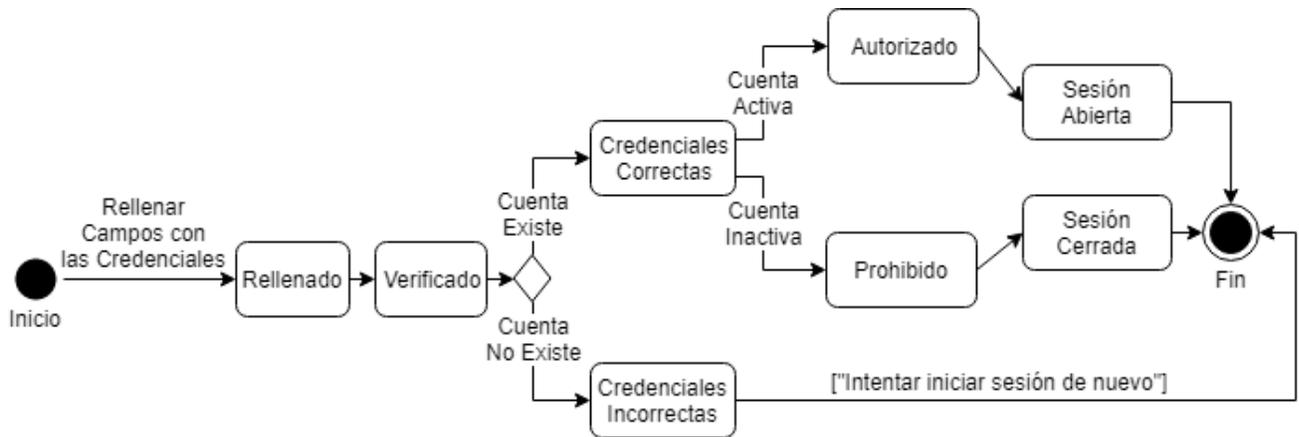


Figura 116: Diagrama de estado del módulo Autenticación.

Fuente: Elaboración propia.

- Diagrama de estado No. 2: Crear Usuario

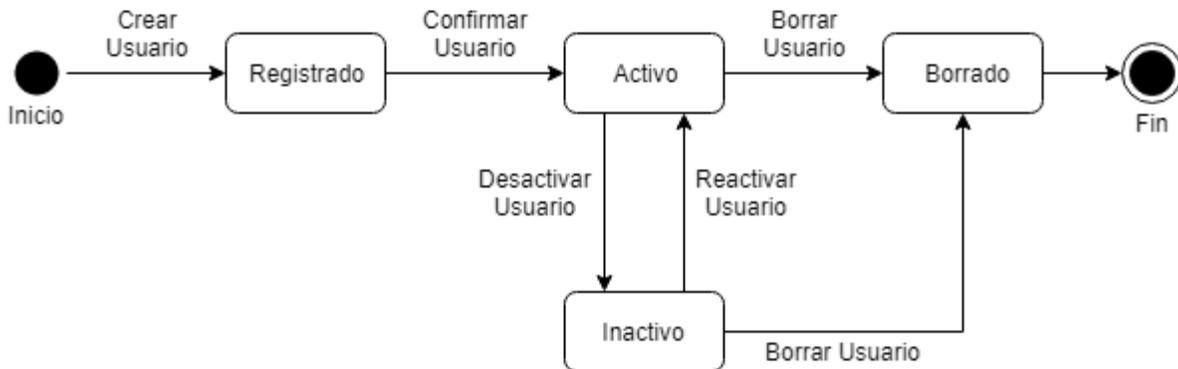


Figura 117: Diagrama de estado del módulo Crear Usuario.

Fuente: Elaboración propia.

• Diagrama de estado No. 3: Crear Caso

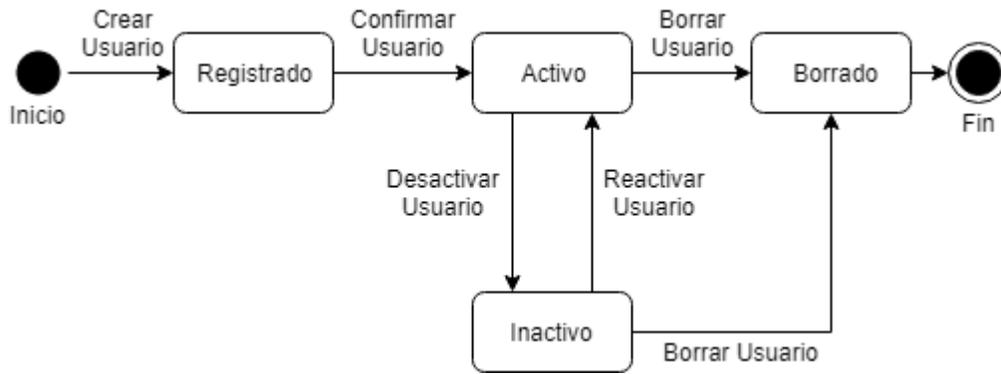


Figura 118: Diagrama de estado del módulo Crear Caso.

Fuente: Elaboración propia.

• Diagrama de estado No. 4: Modificar

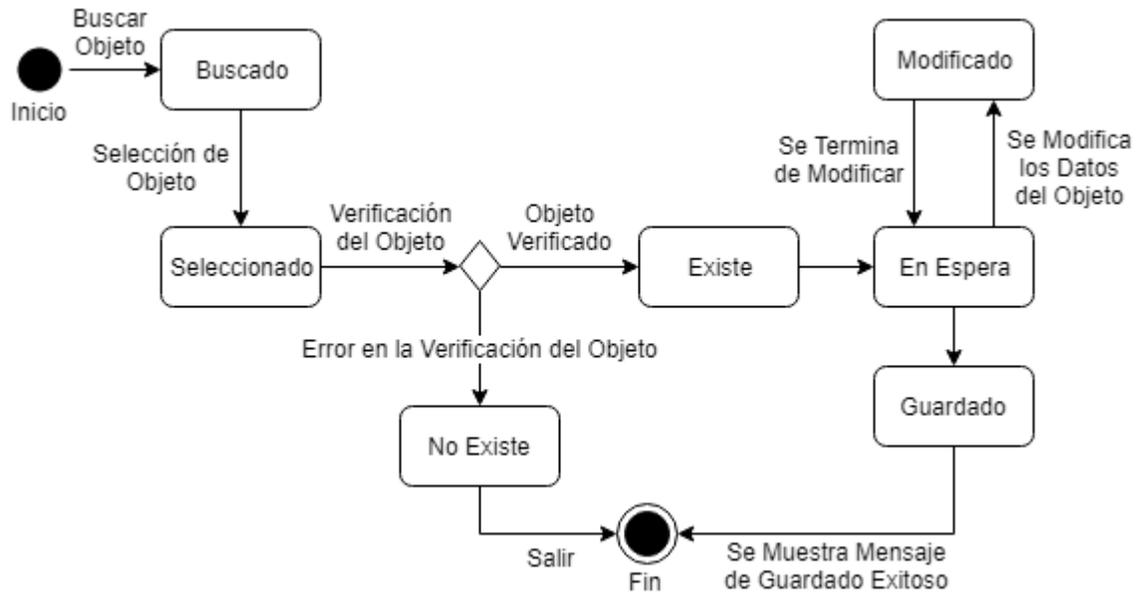


Figura 119: Diagrama de estado del módulo Modificar.

Fuente: Elaboración propia.

- Diagrama de estado No. 5: Borrar

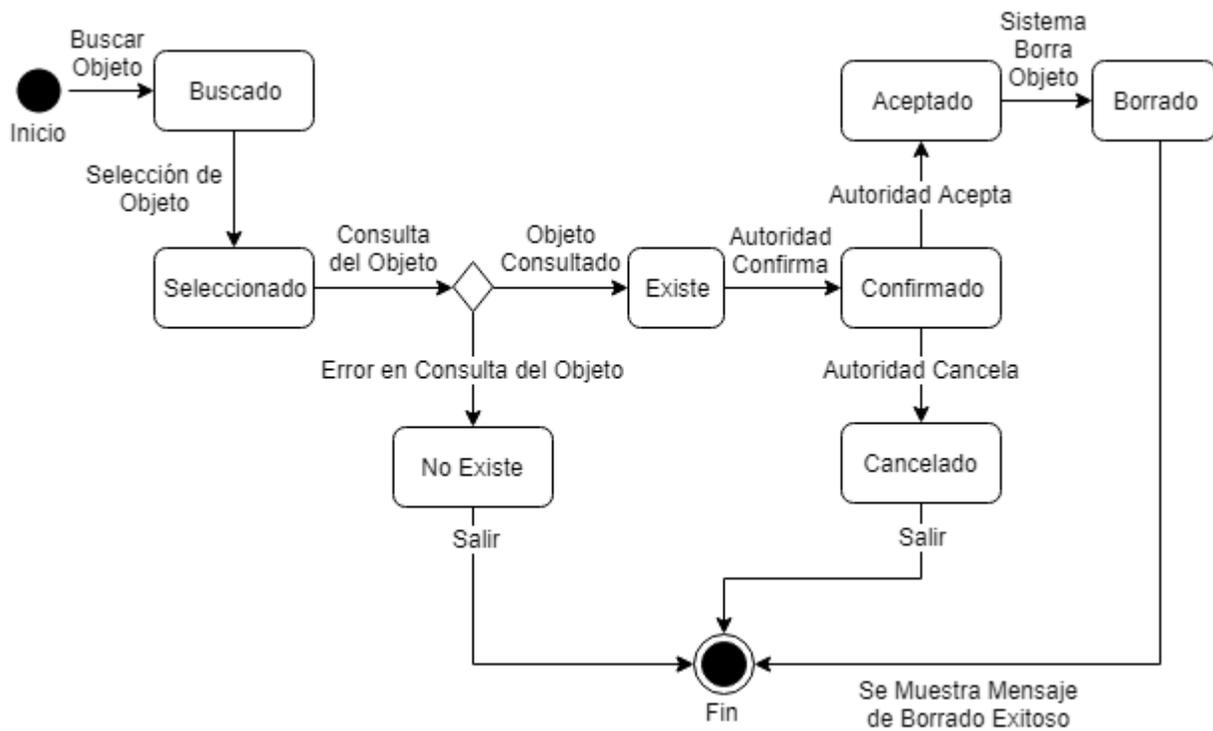


Figura 120: Diagrama de estado del módulo Borrar.

Fuente: Elaboración propia.

- **Diagrama de estado No. 6: Generar Estadísticas**

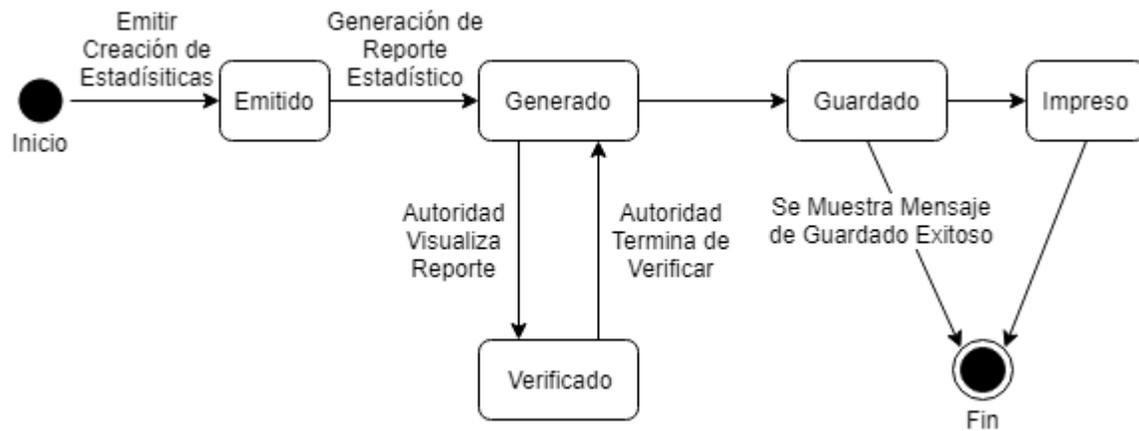


Figura 121: Diagrama de estado del módulo Generar Estadísticas.

Fuente: Elaboración propia.

5.6.3.2. Diagramas de secuencias

Son diagramas de interacción que representan cómo se realizan las operaciones. El diagrama de secuencia capta la interacción entre objetos en el contexto de una colaboración. Se centran en el tiempo y detallan el orden de la interacción con el tiempo en que se envían los mensajes y cuándo. (Visual Paradigm, 2018).

- Diagrama de secuencia No. 1: Autenticación

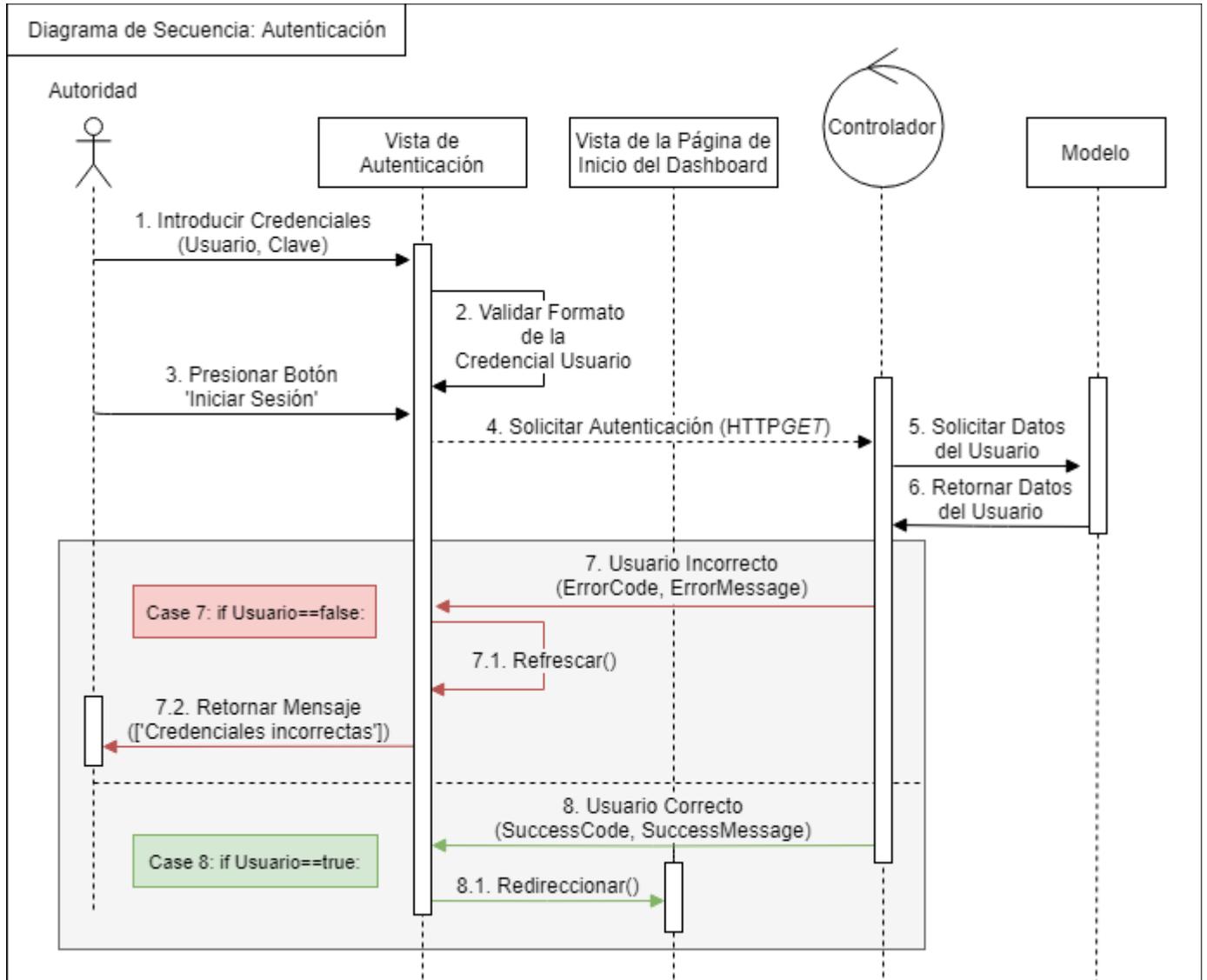


Figura 122: Diagrama de secuencia del módulo Autenticación.

Fuente: Elaboración propia.

- Diagrama de secuencia No. 2: Crear Usuario

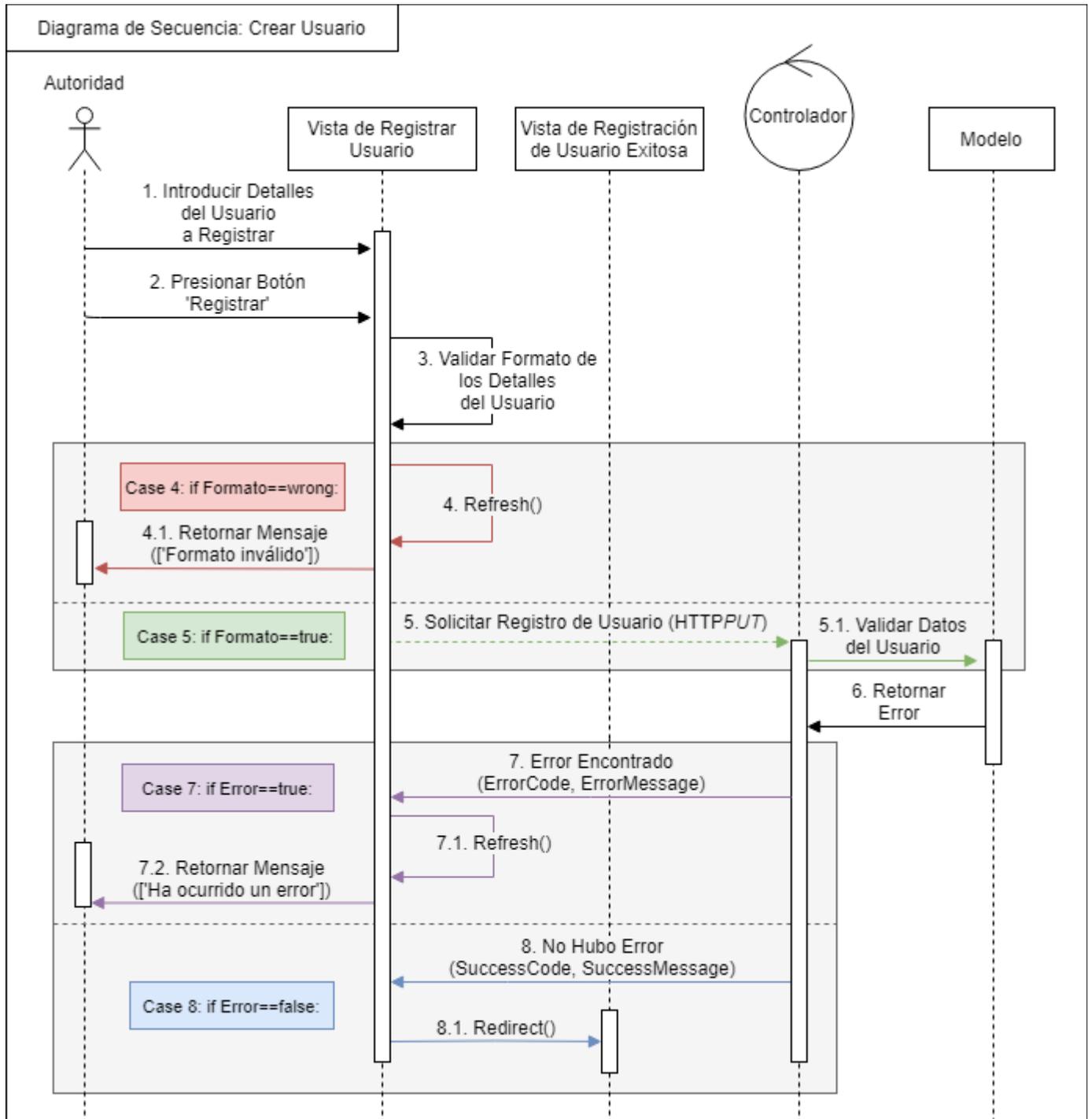


Figura 123: Diagrama de secuencia del módulo Crear Usuario. Fuente: Elaboración propia.

- Diagrama de secuencia No. 3: Crear Caso

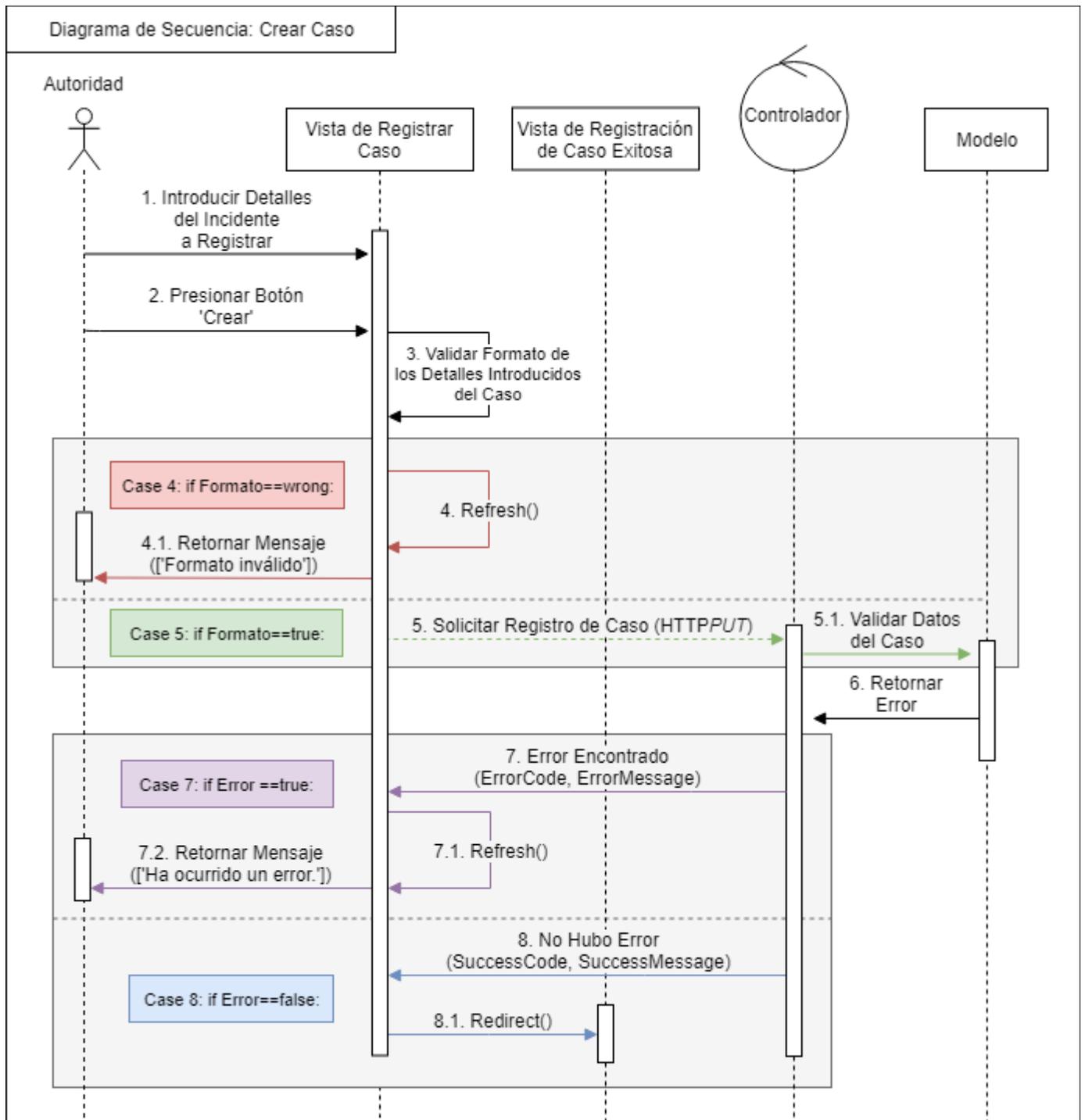


Figura 124: Diagrama de secuencia del módulo Crear Caso. Fuente: Elaboración propia.

- Diagrama de secuencia No. 5: Buscar

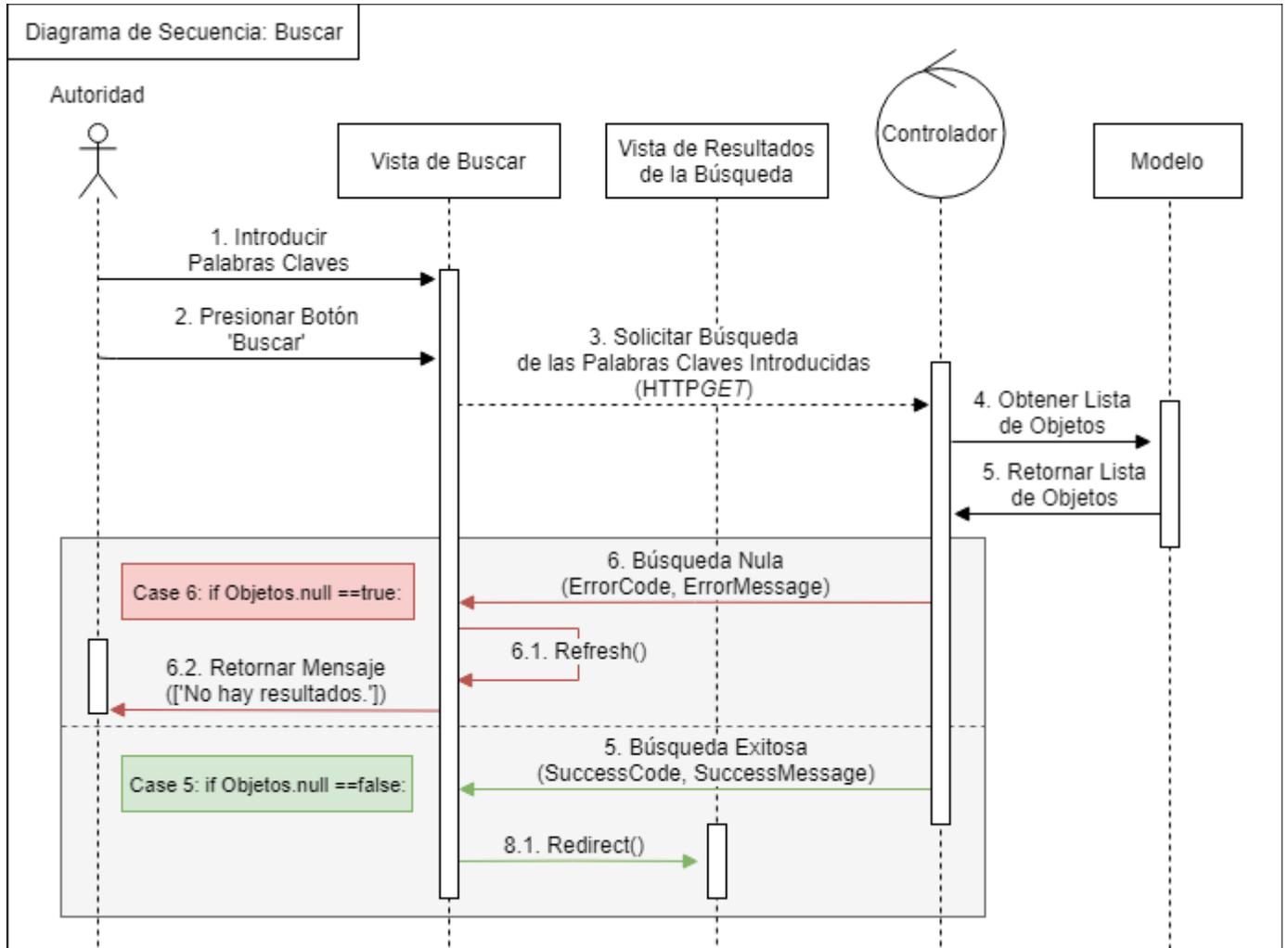


Figura 125: Diagrama de secuencia del módulo Buscar.

Fuente: Elaboración propia.

- Diagrama de secuencia No. 6: Modificar

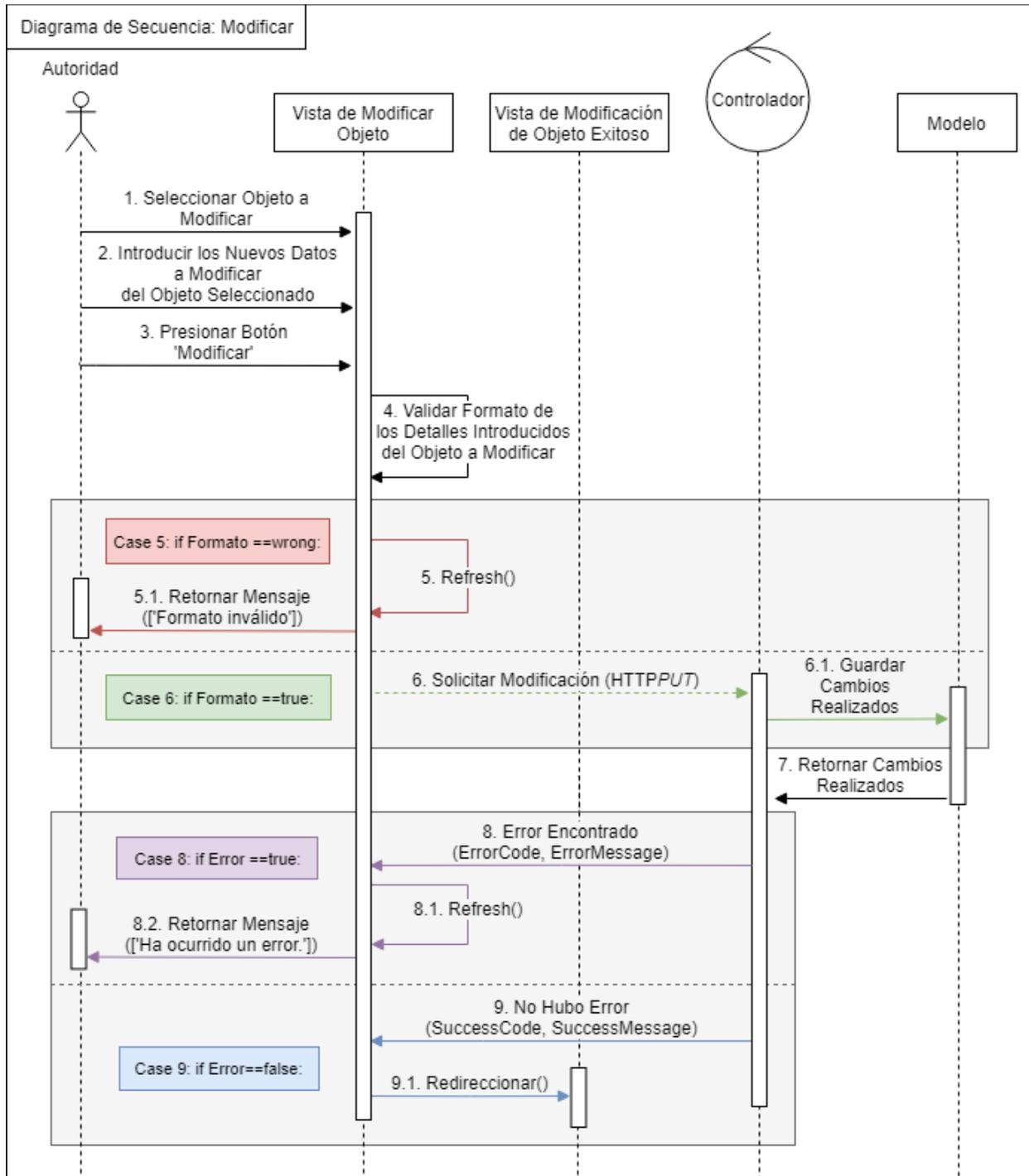


Figura 126: Diagrama de secuencia del módulo Modificar. Fuente: Elaboración propia.

- Diagrama de secuencia No. 7: Borrar

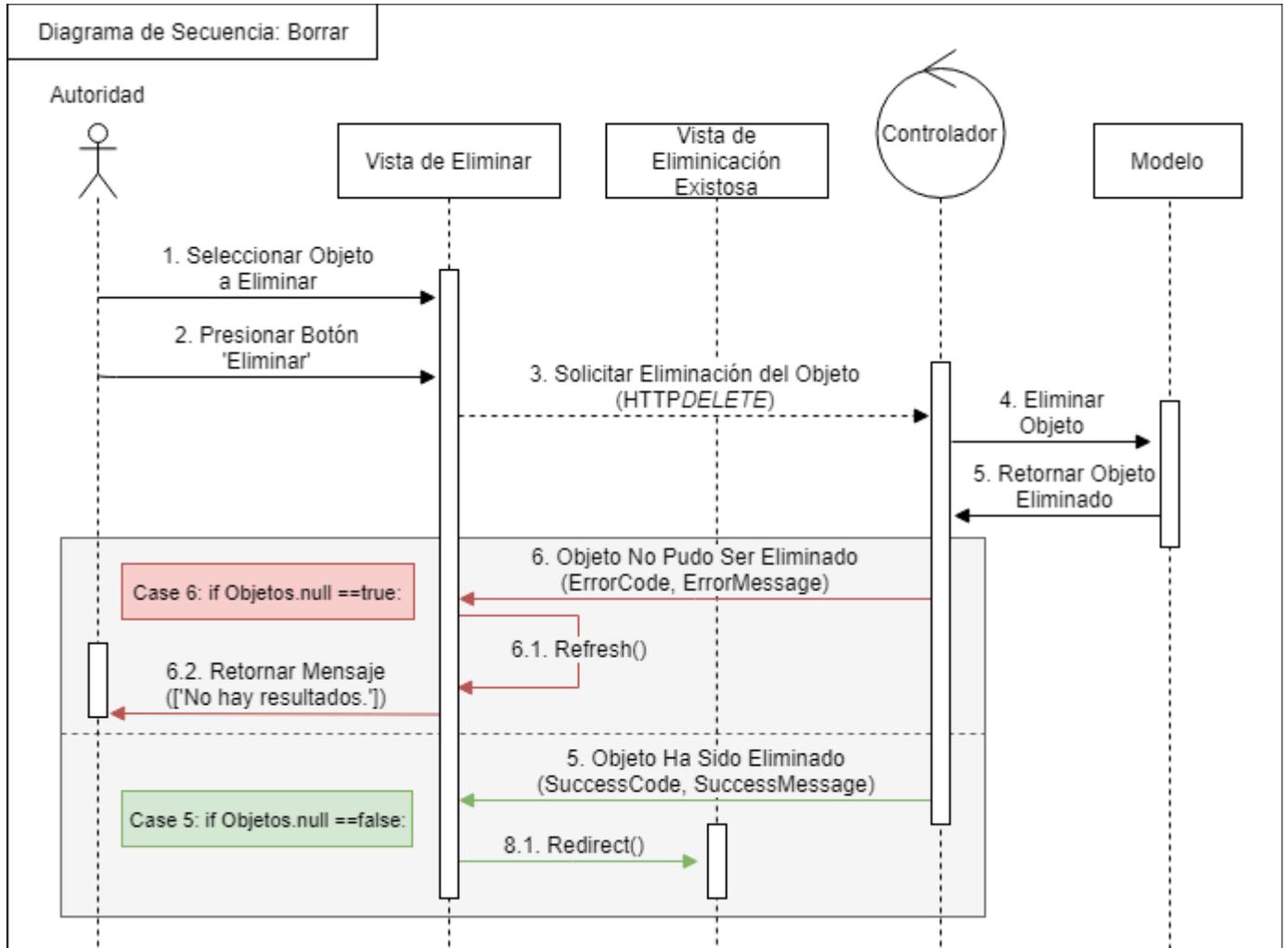


Figura 127: Diagrama de secuencia del módulo Autenticación.

Fuente: Elaboración propia.

5.6.3.3. Diagramas de colaboración

“El diagrama de colaboración se encarga de mostrar cómo interactúan los objetos para llevar a cabo el comportamiento de un caso de uso específico. Los diagramas de colaboración definen y aclaran los roles de los objetos que realizan un flujo particular de eventos.” (Visual Paradigm, 2018).

Este tipo de diagramas son la fuente principal de información utilizada para determinar las responsabilidades de clase y las interfaces.

Asimismo, los diagramas de secuencia y los diagramas de colaboración expresan información similar, pero la muestran de diferentes maneras. A diferencia de el diagrama de secuencia, el diagrama de colaboración muestra las relaciones entre los objetos.

- Diagrama de colaboración No. 1: Autenticación

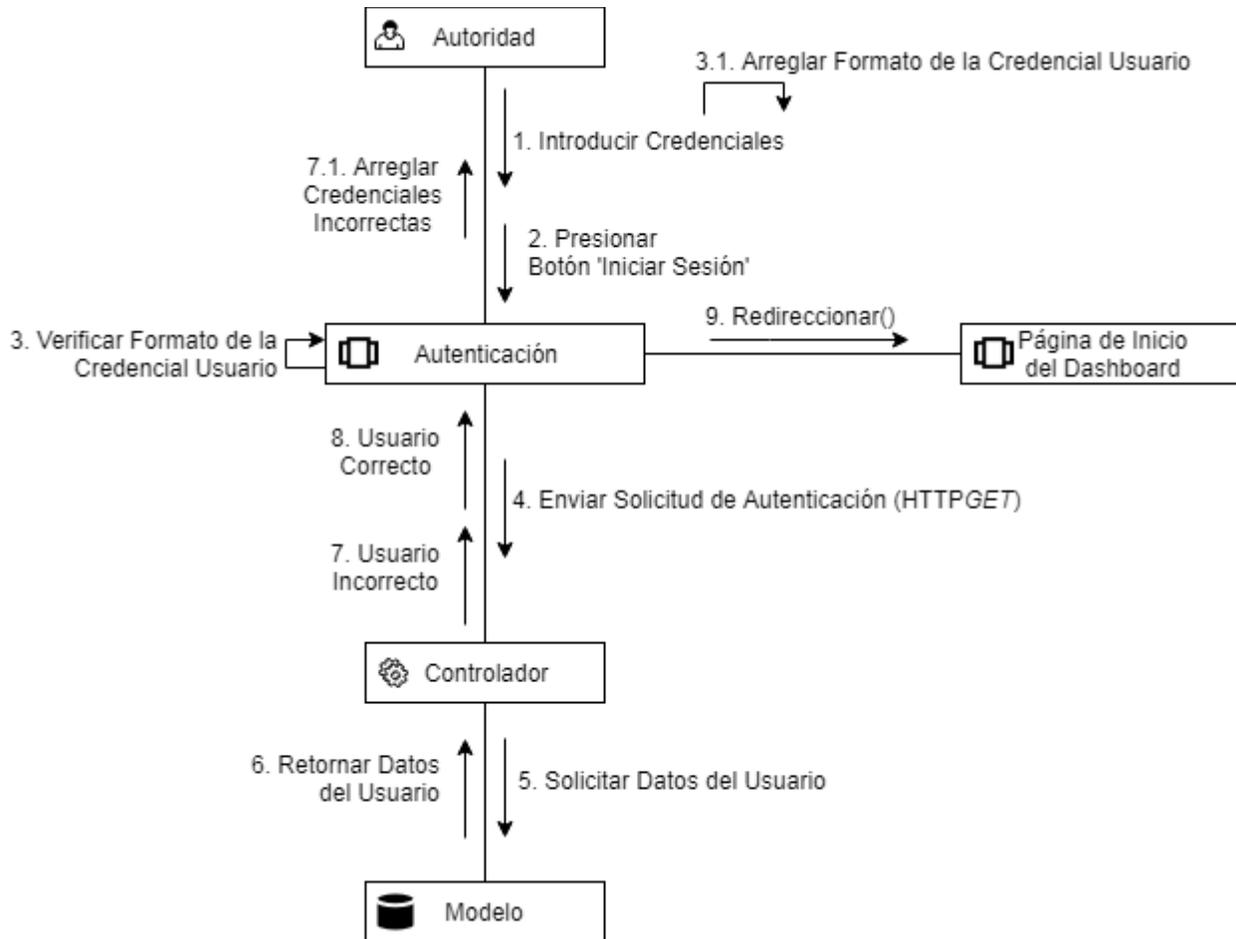


Figura 128: Diagrama de colaboración del módulo Autenticación.

Fuente: Elaboración propia.

• Diagrama de colaboración No. 2: Crear Usuario

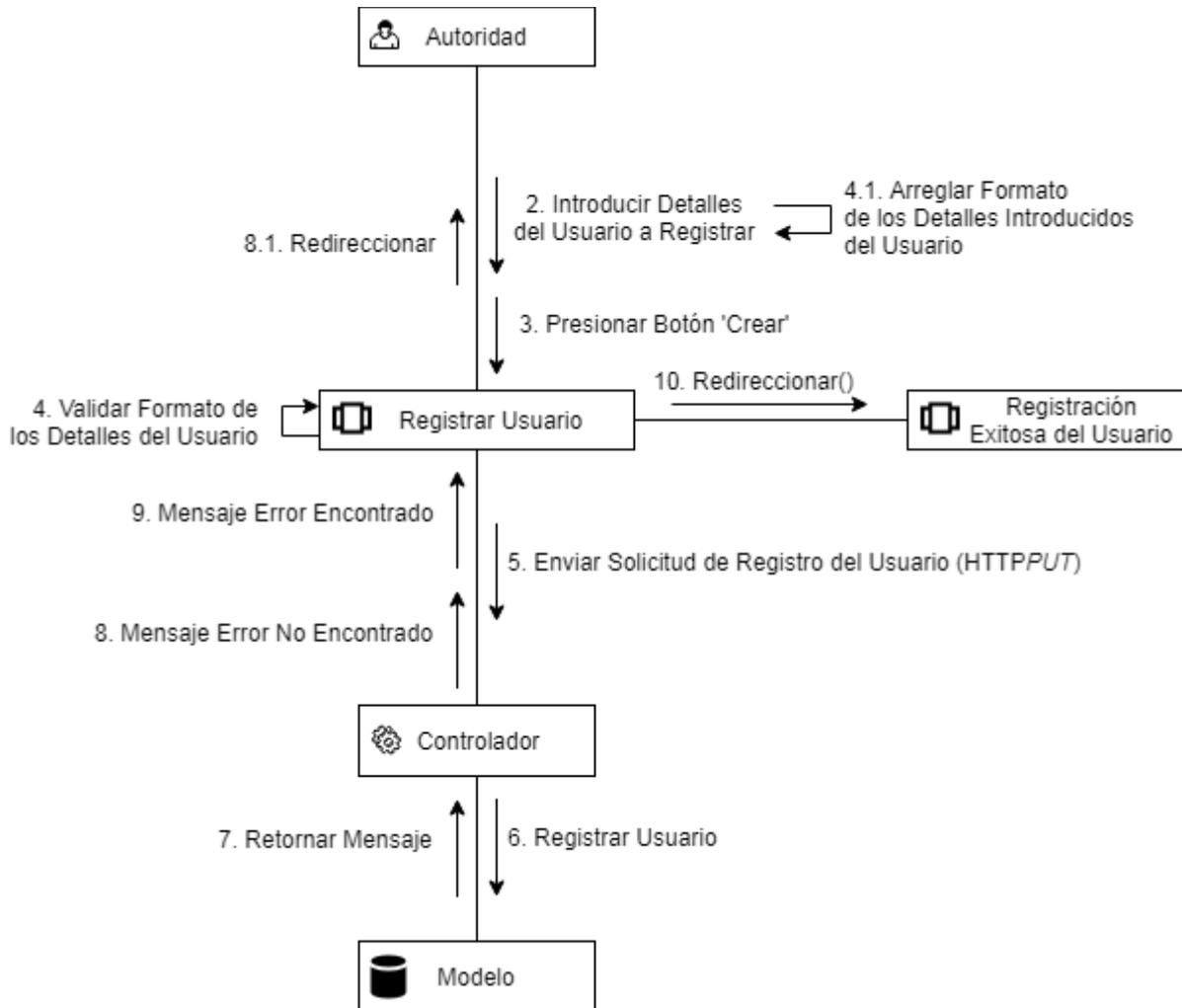


Figura 129: Diagrama de colaboración del módulo Autenticación.

Fuente: Elaboración propia.

- Diagrama de colaboración No. 3: Crear Caso

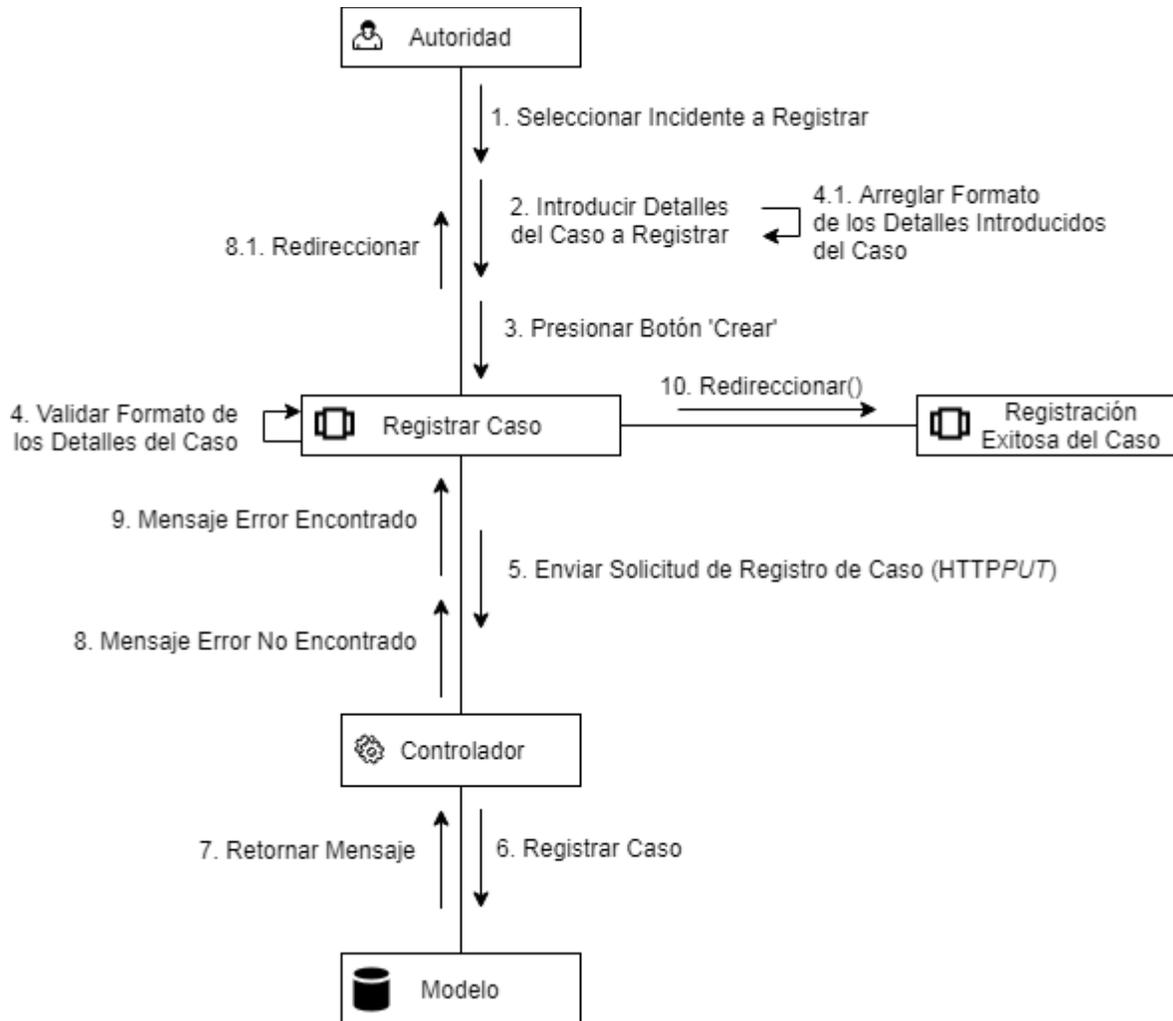


Figura 130: Diagrama de colaboración del módulo Crear Caso.

Fuente: Elaboración propia.

- Diagrama de colaboración No. 4: Buscar

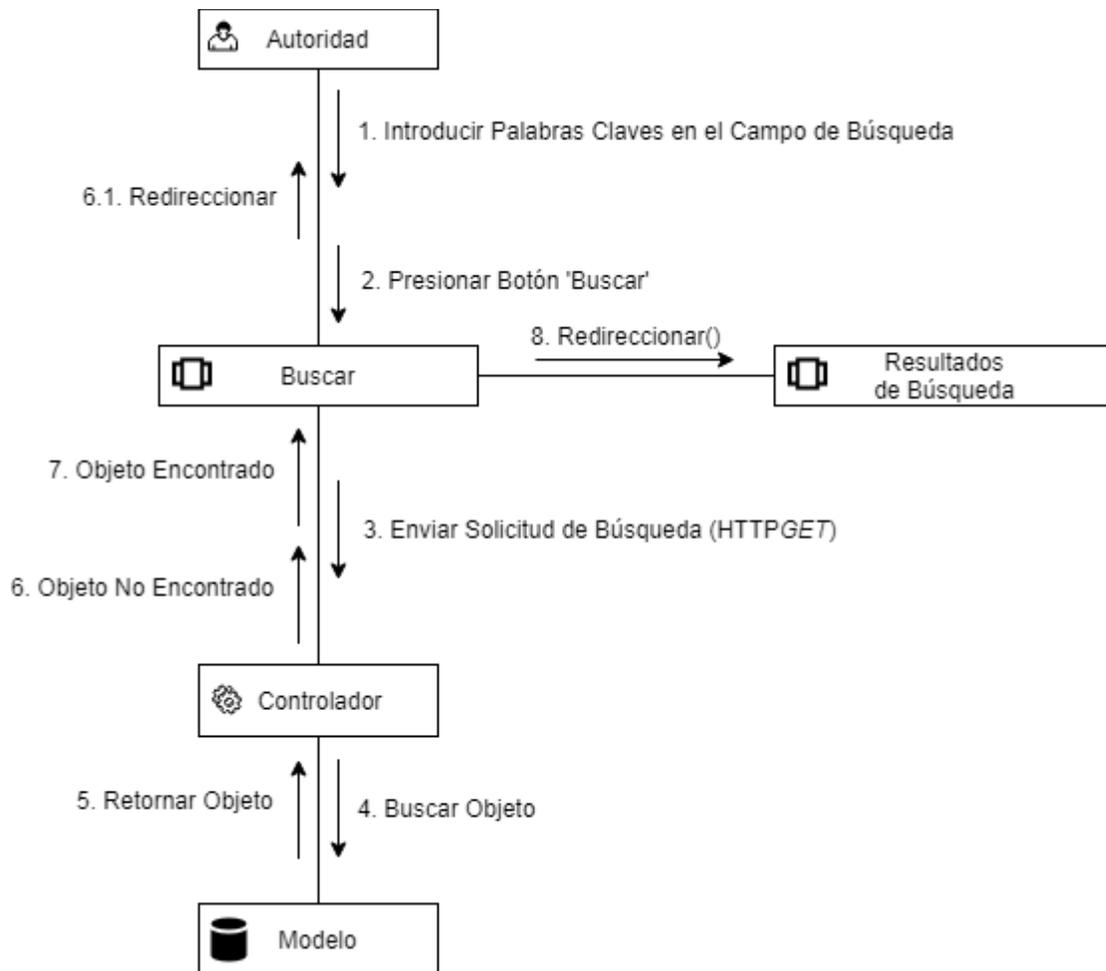


Figura 131: Diagrama de colaboración del módulo Buscar.

Fuente: Elaboración propia.

• Diagrama de colaboración No. 5: Modificar

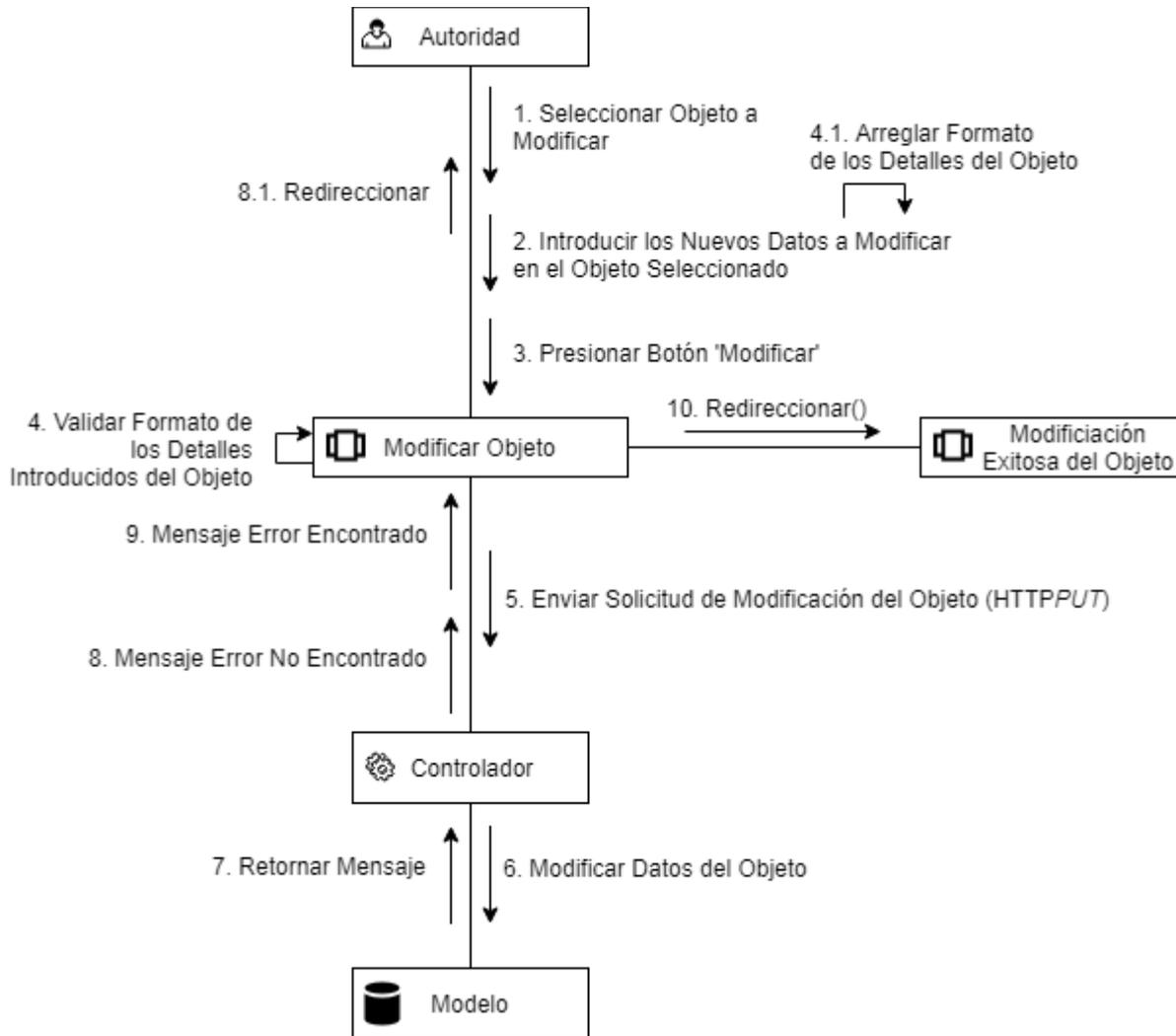


Figura 132: Diagrama de colaboración del módulo Modificar.

Fuente: Elaboración propia.

- Diagrama de colaboración No. 6: Borrar

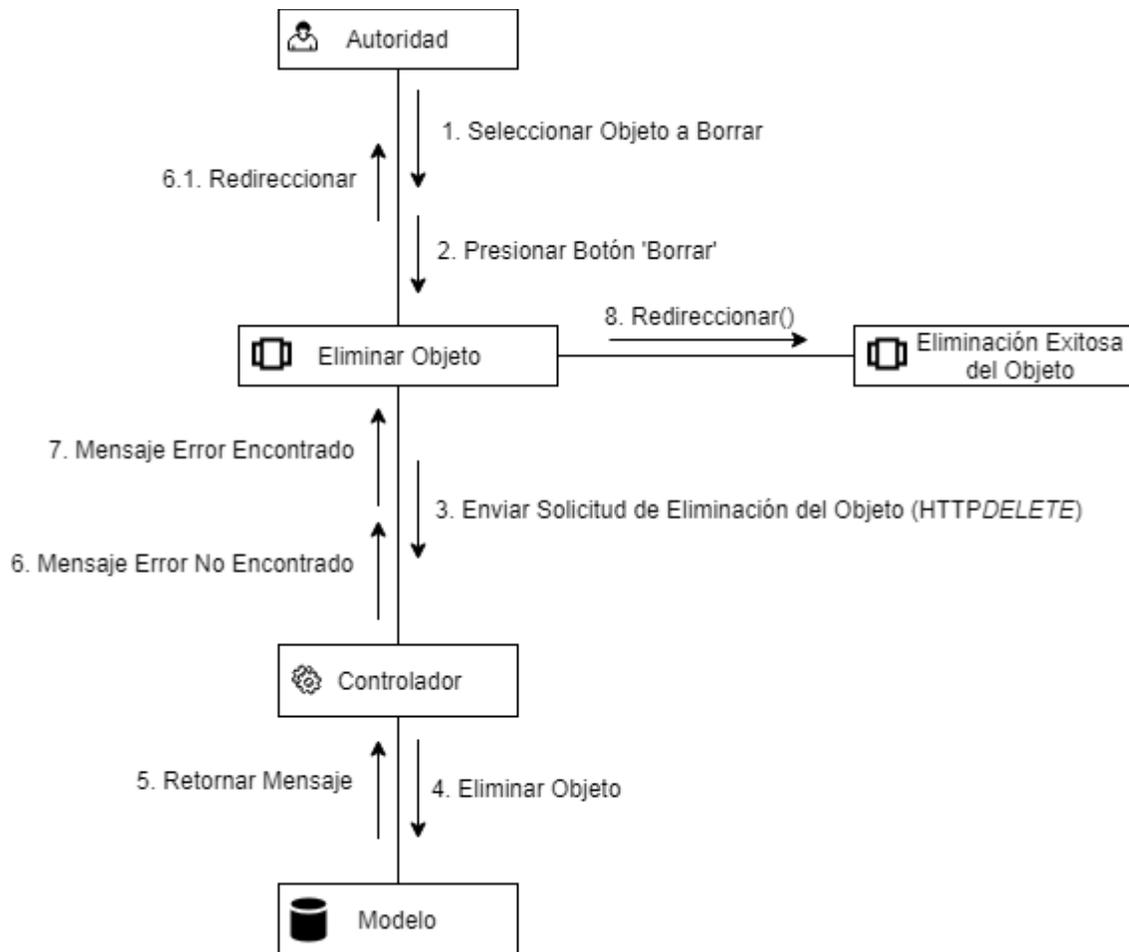


Figura 133: Diagrama de colaboración del módulo Borrar.

Fuente: Elaboración propia.

5.7. Plan de pruebas de funcionalidades

En cuanto a las pruebas de funcionalidades que se realizarán al sistema, optamos por las pruebas de caja negra y caja blanca. Estos dos tipos de pruebas son ideales para el desarrollo con calidad y la entrega de un sistema exitoso. Aplicando un control de calidad ayudará a identificar y prevenir los defectos para obtener un buen funcionamiento del aplicativo.

5.7.1. Pruebas de caja negra

Las pruebas de caja negra se usarán como método de prueba en el sistema. Este método de prueba se encarga de probar las funcionalidades del sistema mediante casos de pruebas prácticos, sin la necesidad de conocer el código o la estructura interna.

Con el uso de caja negra, se podrá verificar si el software desarrollado cumplió con los requerimientos definidos y si cumple o no con las expectativas de las autoridades de las oficinas gubernamentales.

Caso de prueba 1: Escenario de autenticación y registración de usuarios		
Código	Descripción	Resultado esperado
CP-1	Abrir Google Chrome.	Google Chrome debió abrir con éxito.
CP-2	Acceder a Urbant.	Urbant debió de abrir con éxito.
CP-3	Introducir parámetros nulos e inválidos en los campos de autenticación y registros.	Urbant debió haber mostrado un mensaje de error apropiado.
CP-4	Introducir parámetros válidos en el campo de usuario y contraseña.	Urbant debió haber validado los credenciales y conceder el acceso al

		usuario.
CP-5	Verificar la funcionalidad de “Recordar mi contraseña” con el correo de la autoridad.	Urbant debió haber verificado si el correo introducido está registrado en la base de datos, y luego proceder con el envío de instrucciones de cómo configurar una nueva contraseña.

Tabla 73: Ejemplo de caso de prueba para el escenario de autenticación y registración de usuarios.

Fuente: Elaboración propia.

Caso de prueba 2: Escenario de visualizar el dashboard		
Código	Descripción	Resultado esperado
CP-1	Abrir Google Chrome.	Google Chrome debió abrir con éxito.
CP-2	Acceder a Urbant.	Urbant debió de abrir con éxito.
CP-3	Iniciar sesión en Urbant.	Urbant debió haber autenticado al usuario.
CP-4	Ir a la sección “Dashboard”.	Urbant debió haber cargado la sección.
CP-5	Observar los datos mostrados en el dashboard en tiempo real.	Urbant debió mostrar los datos correctamente.
CP-6	Acceder a Microsoft Azure Database.	Azure debió abrir con éxito.
CP-7	Verificar que los datos mostrados en la sección “Dashboard” estén correctos y sincronizados con la base de datos.	Urbant debió haber sincronizado los datos mostrados con la base de datos en tiempo real.

Tabla 74: Ejemplo de caso de prueba para el escenario de visualizar y verificar los datos mostrados en el dashboard.

Fuente: Elaboración propia.

5.7.2. Pruebas de caja blanca

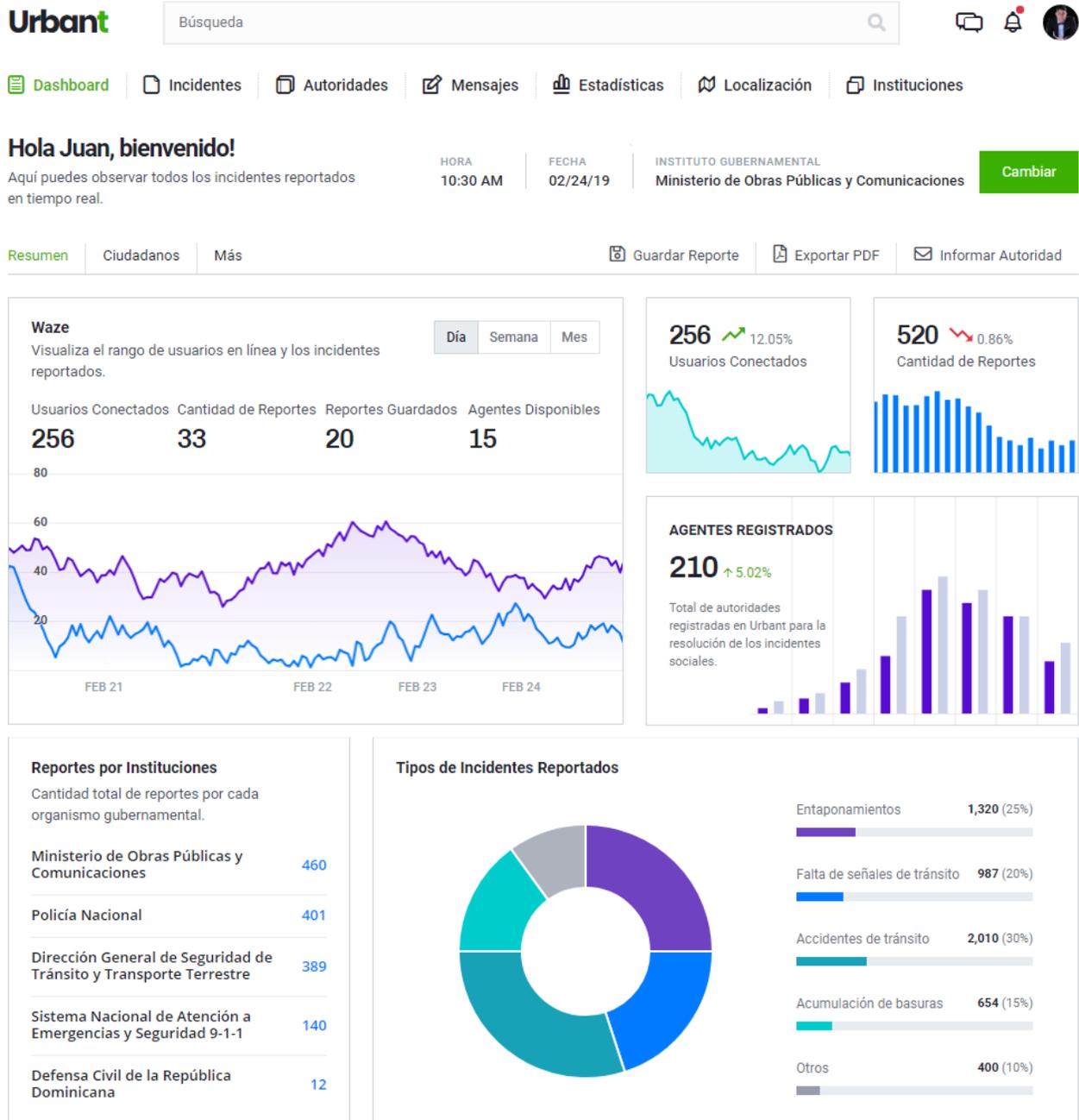
También, se hará uso de las pruebas de caja blanca para verificar el código del sistema. Estas pruebas serán realizadas por parte del equipo de desarrollo ya que requieren de un conocimiento interno de los procesos del sistema y habilidades en la programación. Aplicando la caja blanca se logra identificar errores ocultos y hasta la optimización en el código del sistema. Este tipo de pruebas son automáticas y se basan en las pruebas unitarias.

Se planea que el equipo de desarrollo verifique los siguientes parámetros:

- Verificar que la estructura de la base de datos cumpla con los tipos de datos apropiados.
- Verificar que los puertos, elementos de la estructura y el WSDL de los servicios webs estén correctos.
- Verificar que las variables definidas en el código cumplan con los requerimientos.
- Verificar que los caminos de los procesos del sistema sean estables con el uso de parámetros verdaderos o falsos.

5.8. Diseño de las interfaces gráficas

5.8.1. Vista web



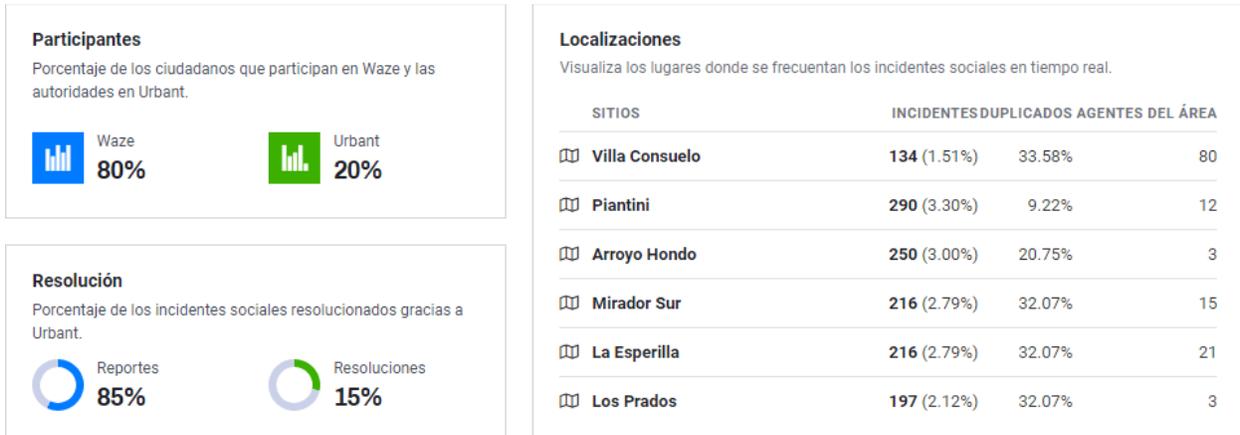


Figura 134: Pantalla principal con datos en tiempo real. Fuente: Elaboración propia.

Urbant Búsqueda

Dashboard | Incidentes | Autoridades | Mensajes | Estadísticas | Localización | Instituciones

URBANT > INCIDENTES

Incidentes

- Incidente-2300** Hace 3 segundos
Fecha: 02/22/19 Tipo: Mal estado de las vías públicas
- Incidente-2299** Hace 15 segundos
Fecha: 02/22/19 Tipo: Entaponamientos
- Incidente-2298** Hace 30 segundos
Fecha: 02/22/19 Tipo: Semáforo dañado
- Incidente-2297** Hace 45 segundos
Fecha: 02/22/19 Tipo: Falta de señales de tránsito
- Incidente-2296** Hace 9 minutos
Fecha: 02/22/19 Tipo: Falta de iluminación
- Incidente-2295** Hace 22 minutos
Fecha: 02/22/19 Tipo: Accidentes de tránsito

Waze, Inc.
Mountain View, US, Google West Campus 1505 Salado
Teléfono: 324-445-4544
Correo: bizdev@waze.com

WAZE

Corresponde A: **Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones**
Distrito Nacional, RD, Calle Héctor Homero Hernández
Teléfono: 809-565-2811
Correo: contacto@mopc.gov.do

Datos del Incidente:
Incidente Número: 2299
Reporte ID: Incidente-2299
Waze ID: \$*9BhWZyniGka^JXgPvc2irs
Fecha de Registro: Viernes 22, Febrero de 2019

TIPO	DIRECCIÓN	PRIORIDAD	FOTO	MAPA
Mal estado de las vías públicas	Sector La Esperilla, esquina Ave. México con Tiradentes, Calle La Fronda, #4	Leve		

Asignar

Figura 135: Pantalla de los casos e incidentes reportados en el sistema gracias a Waze.

Fuente: Elaboración propia.

Urbant    

[Dashboard](#) | [Incidentes](#) | [Autoridades](#) | [Mensajes](#) | [Estadísticas](#) | [Localización](#) | [Instituciones](#)

URBANT > AUTORIDADES

Autoridades

CONTACTOS | GRUPOS

A

-  **Andrés Hernández** 809-483-9281 ★
-  **Adán Miolán** 809-863-9281 ★
-  **Abel Ramírez** 809-793-9281 ★
-  **Agustín Mejía** 809-263-9281 ★

B

-  **Brandon Rodríguez** 809-573-9281 ★

 **Andrés Hernández** [Editar](#) [Borrar](#)

Agente de Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones

[Llamar](#) [Mensaje](#) [Asignar Incidente](#) [Bloquear](#)

 Trabajo: 809-483-9281 Personal: 809-563-4211

 Correo: andres.hernandez@urbant.com

 Ubicación Laboral: Distrito Nacional, RD, Calle Héctor Homero Hernández

 Asignaciones: [Incidente-2299](#), [Incidente-2293](#), [Incidente-2284](#)

Figura 136: Pantalla del perfil de la autoridad seleccionada.

Fuente: Elaboración propia.

Urbant    

 Dashboard
  Incidentes
  Autoridades
  Mensajes
  Estadísticas
  Localización
  Instituciones

COMPONER

-  Inbox 20
-  Favoritos 3
-  Importantes 10
-  Enviados 8
-  Borrador 1
-  Spam 3
-  Basura 6

INSTITUTOS

-  MOPC 10
-  PN 22
-  DIGESETT 17

Mensajes

Tienes dos mensajes sin leer < >








- 


Andrés Hernández

Se le fue asignado el Incidente-2300

Falta de señales de tránsito | Dirección: Sector La Esperilla, Calle Luz, #8

 11:30 AM
- 


Andrés Hernández

Se le fue asignado el Incidente-2298

Falta de señales de tránsito | Dirección: Sector La Esperilla, Calle La Fronda, #4

11:30 AM
- 


Abel Ramírez

Se le fue asignado el Incidente-2287

Falta de tapa de alcantarilla | Dirección: Sector La Esperilla, Calle Bautista, #2

 Ayer
- 


Andrés Hernández

Se le fue asignado el Incidente-2198

Falta de señales de tránsito | Dirección: Sector La Esperilla, Calle Cruz, #2

Hace 15 días
- 


Andrés Hernández

Se le fue asignado el Incidente-2105

Falta de señales de tránsito | Dirección: Sector La Esperilla, Calle Ronda, #4

Hace un mes

Figura 137: Pantalla de mensajes entre las autoridades.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 138: Pantalla de las estadísticas sobre los incidentes sociales.

Fuente: Elaboración propia.

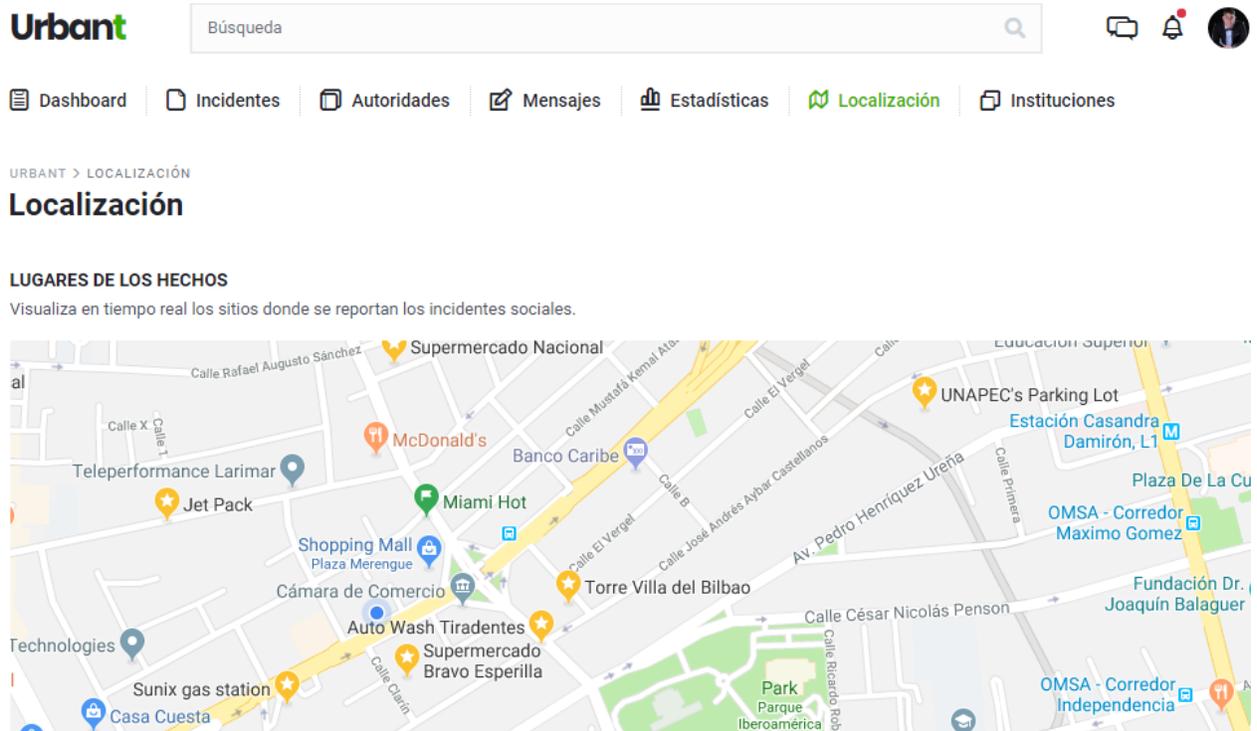


Figura 139: Pantalla de los lugares de los hechos.

Fuente: Elaboración propia.

Urbant    

[Dashboard](#) |
 [Incidentes](#) |
 [Autoridades](#) |
 [Mensajes](#) |
 [Estadísticas](#) |
 [Localización](#) |
 [Instituciones](#)

URBANT > INSTITUCIONES

Instituciones

ORGANISMOS GUBERNAMENTALES

Selecciona el instituto que quieres visualizar los incidentes sociales reportados.

Instituto Gubernamental	Dirrección	Horario	Categoría	Teléfono	Seleccionar
Dirección General de Seguridad de Tránsito y Transporte Terrestre	Avenida Expreso V Centenario, esquina San Martín, DN	Lunes - Viernes 8 AM - 5 PM	Entaponamientos	809-789-2442	
Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones	Calle Héctor Homero Hernández esq. Horacio Blanco Fombona, DN	Lunes - Viernes 8 AM - 5 PM	Mal estado de las vías, semáforos dañados, falta de iluminación, falta de tapas de alcantarillas	809-732-2322	
Policía Nacional Ley y Orden	Avenida Leopoldo Navarro No. 402, Gazcue, DN	Lunes - Viernes 8 AM - 5 PM	Atracos, violencias, imprudencias	809-962-2831	
Sistema Nacional de Atención a Emergencias y Seguridad 9-1-1	Distrito Nacional, Santo Domingo	24/7	Accidentes de tránsito, violencia	911	

Figura 140: Pantalla de las instituciones gubernamentales registradas en el sistema.

Fuente: Elaboración propia.

5.8.2. Vista móvil

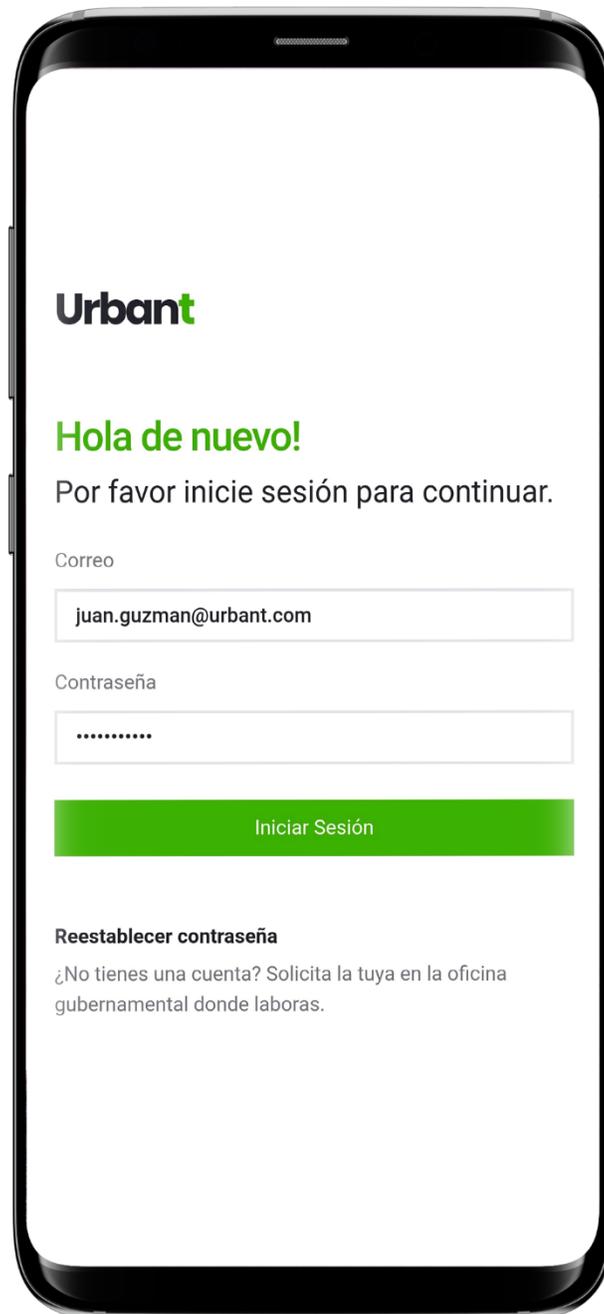


Figura 141: Pantalla de inicio de sesión para las autoridades o empleados.

Fuente: Elaboración propia.

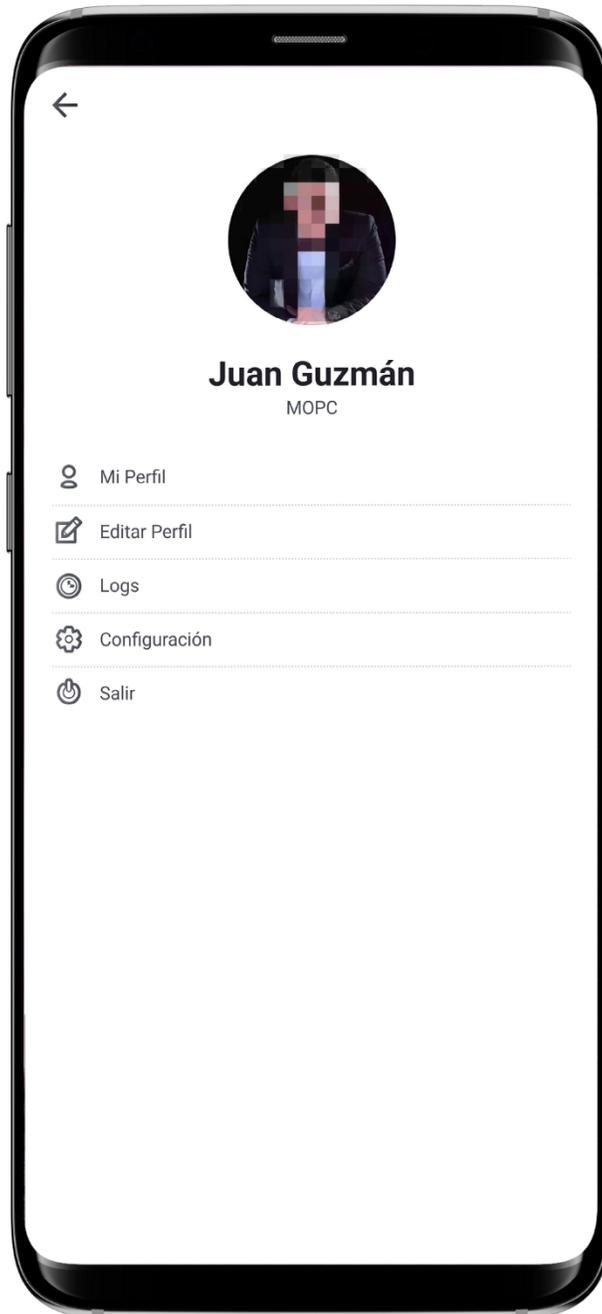


Figura 142: Pantalla pop-up emergente del perfil de usuario.

Fuente: Elaboración propia.

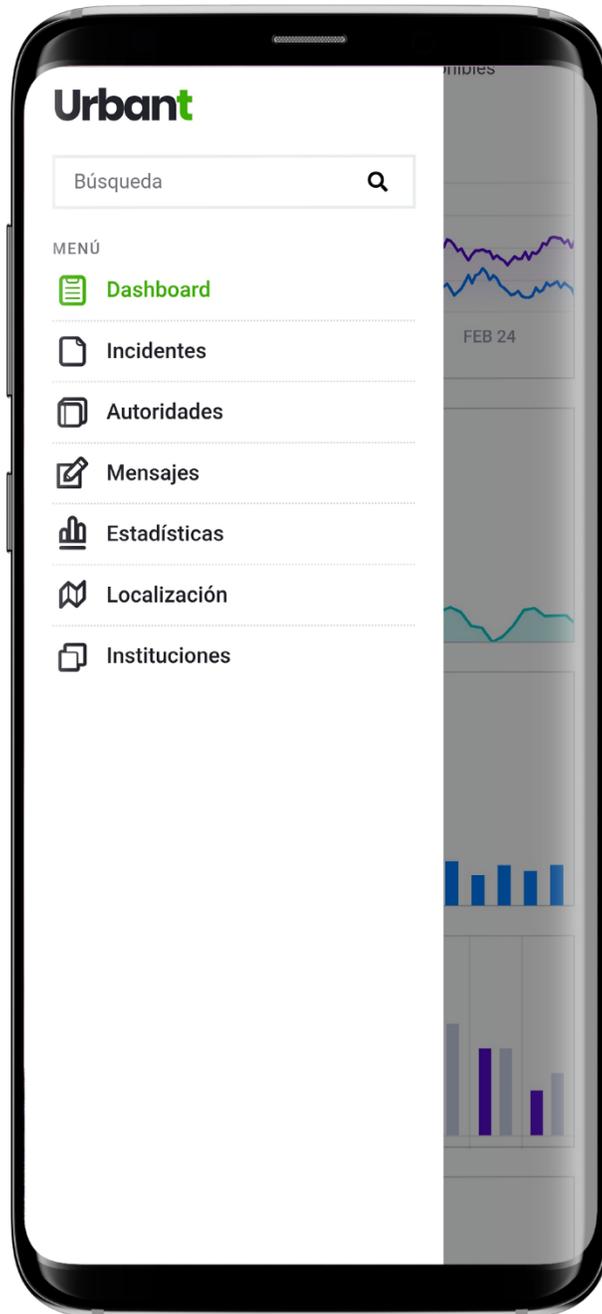


Figura 143: Pantalla pop-up emergente del menú.

Fuente: Elaboración propia.

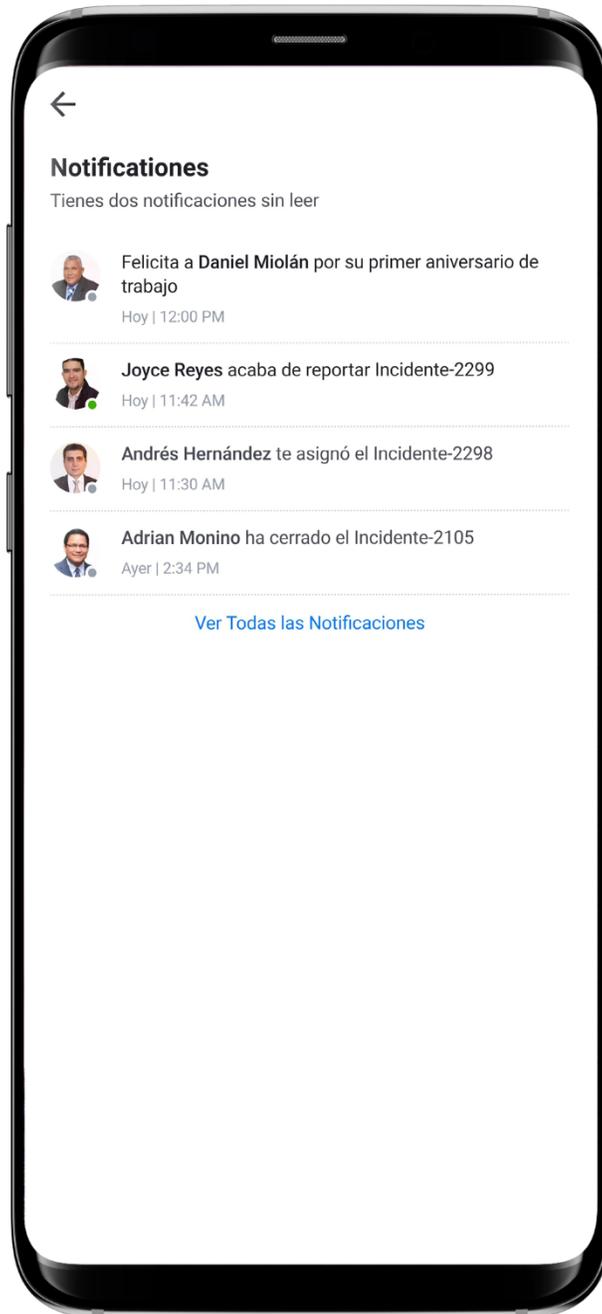


Figura 144: Pantalla pop-up emergente de notificaciones. Fuente: Elaboración propia.



Figura 145: Pantalla principal.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 146: Continuación de la pantalla principal.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 147: Continuación de la pantalla principal.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 148: Continuación de la pantalla principal.

Fuente: Elaboración propia.

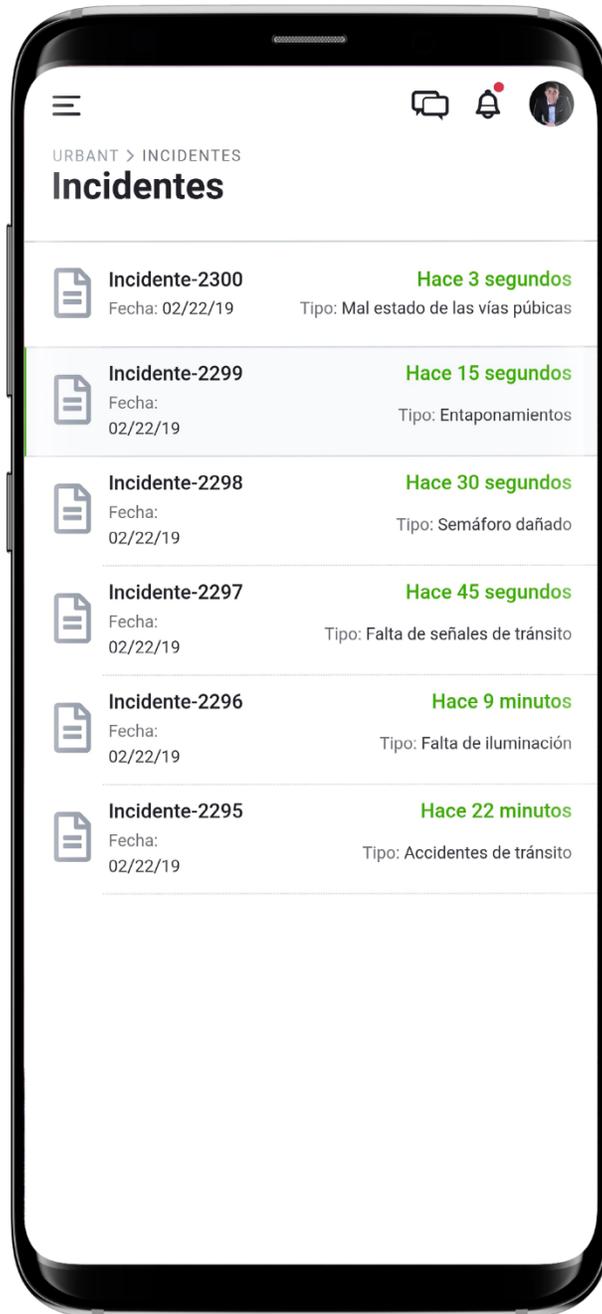


Figura 149: Pantalla de los incidentes reportados.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 150: Pantalla de los detalles del incidentes.

Fuente: Elaboración propia.

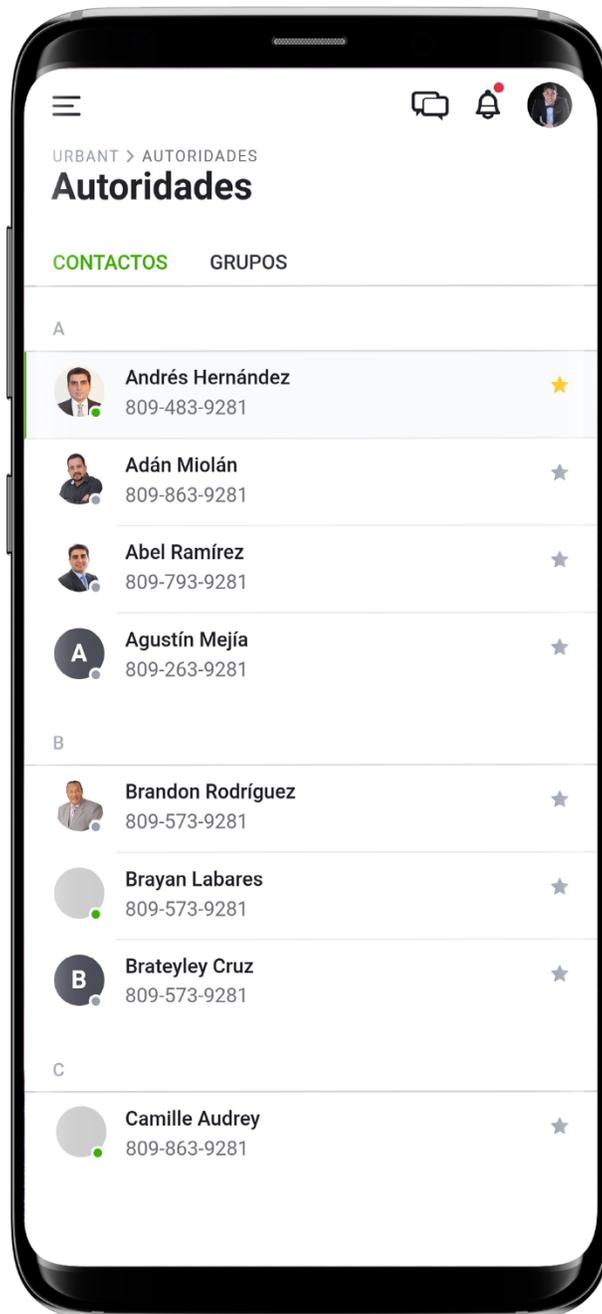


Figura 151: Pantalla de los contactos de autoridades.

Fuente: Elaboración propia.

5.9. Documentación y manuales de usos

Mantener una documentación del sistema es fundamental, está requerirá de la asistencia de un especialista en documentación que estará al cargo de crear un modelo y estándar a seguir para realizar la misma durante todo el ciclo de vida del proyecto. La documentación estará muy enfocada a las bases técnicas del proyecto y a su vez a todo el caso de uso del mismo, con el fin de facilitar el flujo de aprendizaje de todo el sistema ya sea por la rotación de personal entre las autoridades o programadores que darán soporte al sistema.

De igual forma, Urbant contará con los respectivos manuales técnicos y de usuarios disponibles en línea con videos instructivos, para lograr reducir la curva de aprendizaje de las funcionalidades del sistema, el cual a su vez contará con un entrenamiento de dos semanas que servirá como instructivo o guía al personal encargado del mantenimiento, uso y seguimiento de todo el sistema.

5.10. Conclusión del capítulo

Todos los elementos asociados al análisis y diseño de este proyecto que se plasman en este capítulo, los artefactos abordados sirven como base para el posterior desarrollo del aplicativo. Los diagramas presentados anteriormente aportan una idea de la estructura y el funcionamiento del sistema, así como también el esquema que maneja la base de datos.

Desde un punto de vista analítico, en este capítulo se definen también los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema, a partir de los cuales se establece el comportamiento del sistema y la interacción del usuario con el mismo, representado a través de diagramas de caso de uso.

CONCLUSIÓN

Este trabajo de grado tuvo como propósito el análisis y diseño de un dashboard de accidentes e incidentes sociales reportados por los usuarios de Waze en el Distrito Nacional. La necesidad del mismo surge debido a la pobre interacción o comunicación de los incidentes sociales de lo ciudadanos con las instituciones gubernamentales correspondientes, con el uso de la tecnología este impedimento puede ser mejorado. Esto provocaría una mejor calidad de vida y satisfacción para los residentes del Distrito Nacional ya que sus reportes son vistos, manejados y trabajados por dichas entidades públicas.

Para esta propuesta, se realizó un diagnóstico del panorama actual sobre los incidentes sociales que afecta en la República Dominicana, efectuando encuestas a los ciudadanos y autoridades que confirmaron que es evidente la problemática presente y la necesidad de desarrollar este proyecto como complementación a los organismos gubernamentales correspondientes. En el análisis e interpretación de los resultados de las encuestas y entrevistas se pudo mostrar lo siguiente:

- El 88.5% de las personas están dispuestos a utilizar la aplicación de Waze para reportar accidentes e incidentes sociales ocurridos en el Distrito Nacional.
- El 92.3% de las personas están dispuestos a permitir la recolección de sus reportes realizados en Waze para este proyecto.
- El 10.6% de las personas presentan dudas en utilizar la misma para reportar incidentes sociales, y solo 1% no estaría dispuesto a utilizar Waze.

- El 57.7% de las personas afirmaron que diariamente son víctimas de incidentes sociales, mientras que 24% frecuentan estos problemas semanalmente, un 14.4% mensualmente, y un 3.8% rara vez.

En conclusión, con los resultados obtenidos se ha demostrado que el sistema Urbant integrado con Waze para el Distrito Nacional es un proyecto viable, el cual cuenta con una gran aceptación entre los ciudadanos y autoridades, dándonos a entender que el mal estado de las vías de tránsito son los incidentes más frecuentes y estos son seguidos por los entaponamientos y accidentes de tránsito, a su vez los resultados nos muestran la disposición de los usuarios en utilizar Waze como medio para reportar estos incidentes y el alto nivel de aceptación para recolectar estos datos.

RECOMENDACIONES

Respecto al alojamiento del sistema en la nube, se recomienda utilizar de los servicios ofrecidos por Microsoft Azure para tener un rendimiento óptimo y estable. A diferencia de otros proveedores de servicios en la nube, Azure proporciona una alta disponibilidad y redundancia debido a la gran presencia global de Microsoft con los centros de datos ubicados en todas partes del mundo. Encima de que Azure garantiza un 99.95% de tiempo de actividad, la cual equivale a menos de cinco horas de tiempo de inactividad por año. Por otro lado, el alojamiento y almacenamiento de la base de datos en la nube es escalable y duradero, la misma ofrece soluciones de respaldo y recuperación de datos.

Por otro lado, se debe incentivar a los usuarios de Waze a reportar incidentes sociales que hayan presenciado en el Distrito Nacional.

También, se recomienda a las instituciones gubernamentales a entregar a las autoridades de confianza celulares inteligentes para el uso de la aplicación, de tal modo que permita recibir notificaciones de accidentes graves y mensajes de otras autoridades. Y que los mismos modifiquen el progreso del caso del incidente hasta ser concluido. Asimismo, modernizar los equipos de las instituciones públicas involucradas y adecuarlos a la tecnología de la actualidad.

En último lugar, se recomienda integrar el sistema Urbant como complemento para el Sistema 3-1-1 y a cada entidad gubernamental involucrada en incidentes sociales para la resolución de los casos correspondientes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] 3-1-1. (2019). *¿Quiénes somos?*. Extraído de:
<http://311.gob.do/sobre-nosotros/-quienes-somos/>
- [2] 9-1-1 (2019). *¿Quiénes somos?*. Extraído de:
<https://911.gob.do/sobre-nosotros/quienes-somos/>
- [3] Acento. (2017). *Epidemiología de la seguridad vial*. Extraído de:
<https://acento.com.do/2017/opinion/8501791-epidemiologia-la-seguridad-vial/>
- [4] Aguilar, L. (2012). *Computación en la nube: notas para una estrategia española en cloud computing*. Extraído de: <http://cover.vectorsf.net/index.php/ieee/article/view/10>
- [5] Akamai (2019). *Seguridad web*. Extraído de:
<https://www.akamai.com/es/es/resources/web-security.jsp>
- [6] Bravo, H; Angel, J. (2009). *El SaaS y el Cloud Computing: una opción innovadora para tiempos de crisis*. Extraído de: <https://www.redalyc.org/pdf/922/92217154005.pdf>
- [7] CAASD (2019). *¿Quiénes somos?*. Extraído de:
<http://www.caasd.gob.do/index.php/sobre-nosotros/quienes-somos>
- [8] Castillo, R. (2014). *Análisis de las características, en el marco jurídico y a la participación de las fuerzas armadas en la seguridad vial de la República Dominicana*. Instituto Superior Para la Defensa (INSUDE).
- [9] Certsuperior (2016). *Seguridad en redes*. Extraído de:
<https://www.certsuperior.com/SeguridadenRedes.aspx>
- [10] Diario Libre (2017). *El 87% de muertes en accidentes de tránsito corresponde a hombres*. Extraído de:
<https://www.diariolibre.com/actualidad/el-87-de-muertes-en-accidentes-de-transito-corresponde-a-hombres-JE8475946>

- [11] Diario Libre. (2017). *Gobierno presenta propuesta de “Plan Estratégico Nacional para la Seguridad Vial”*. Extraído de:
<https://www.diariolibre.com/actualidad/gobierno-presenta-propuesta-de-plan-estrategico-nacional-para-la-seguridad-vial-2017-2020-DF6878234>
- [12] Díaz et al. (2018). *Computación en la nube, una visión para la salud en Cuba*. Extraído de:
<http://revinfodir.sld.cu/index.php/infodir/article/view/458>
- [13] DIGESETT (2019). *Estadísticas de fallecimientos en accidentes de tránsito*. Extraído de:
<http://datos.gob.do/dataset/estadistica-de-fallecimientos-por-accidentes-de-transito>
- [14] DIGESETT (2019). *Sobre nosotros*. Extraído de:
<http://digesett.gob.do/index.php/sobre-nosotros/marco-legal>
- [15] El Nuevo Diario. (2018). *Entregan propuesta “Plan Nacional Estratégico para la Seguridad Vial de Motoristas”*. Extraído de:
<https://elnuevodiario.com.do/entregan-propuesta-plan-nacional-estrategico-seguridad-vial-motorista/>
- [16] El Nuevo Diario. (2018). *Motocicletas están envueltas en más de 60 muertes en los accidentes de tránsito de la República Dominicana*. Extraído de:
<https://elnuevodiario.com.do/motocicletas-estan-envueltas-mas-del-60-muertes-accidentes-transito-rd/>
- [17] Erazo, C. (2012). *Propuesta técnica para la disminución de los accidentes de tránsito dentro del cantón Cuenca desde el punto de vista humano-vehículo-equipamiento ambiental*. Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca.
- [18] Express VPN. (2019). *What is VPN?*. Extraído de: <https://www.expressvpn.com/what-is-vpn>
- [19] Frankel, Hoffman, Orebaugh (2018). *TCP/IP Security*. National Institute of Standards and Technology. Special Publication 800-113.
- [20] Gabriel, P. (2015). *Desempeño de América Latina y el Caribe durante los primeros años de la década de acción por la seguridad vial desempeño de América Latina y el Caribe durante*

los primeros años de la década de acción por la seguridad vial. Revista Boletín FAL. Edición No 342.

- [21] Hernán et al. (2018). *Técnicas y herramientas para regular la seguridad en web service basados en WSDL*. Extraído de: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/68353>
- [22] INTRANT (2016). *INTRANT educa instituciones en seguridad vial*. Extraído de: <https://intran.gov.do/index.php/noticias/item/341-intrant-educa-instituciones-en-seguridad-vial/>
- [23] ISO (2019). *About ISO*. Extraído de: <https://www.iso.org/home.html>
- [24] Jaswal, A.; Rohankar, W. (2014). *Infrastructure as a service: security issues in Cloud Computing*.
- [25] Listín Diario. (2017). *RD es el segundo país con mayor tasa de muerte por accidentes de tránsito*. Extraído de: <https://listindiario.com/la-republica/2017/11/01/488622/rd-es-el-segundo-pais-con-mayor-tasa-a-de-muerte-por-accidentes-de-transito>
- [26] Molina, L. (2018). *10 datos de estadísticas sobre el tránsito en República Dominicana*. Diario Digital. Extraído de: <https://diariodigital.com.do/2018/01/04/10-datos-estadisticas-transito-republica-dominicana.html>
- [27] Montiel, M.; Andrade, J.; Blacio, G. (2014). *Estudio de seguridad en la nube*. Escuela Superior Politécnica Litoral. Ecuador.
- [28] MOPC. (2019). *¿Quiénes somos?*. Extraído de: <http://www.mopc.gob.do/nosotros/qui%C3%A9nes-somos/>
- [29] Nance, C. (2014). *TypeScript Essentials*. ISBN: 1783985763.
- [30] New York Times. (2016). *¿Cómo el aplicativo Waze detecta los reportes falsos de los usuarios?*. Extraído de:

<https://www.nytimes.com/2016/09/17/technology/personaltech/how-waze-tries-to-keep-its-crowd-honest.html>

- [31] Óscar, M. (2011). *Computación en la nube*. Extraído de:
<http://www2.izt.uam.mx/newpage/contactos/anterior/n80ne/nube.pdf>
- [32] Osorio, J. (2014). *Mortalidad por accidentes de tránsito en República Dominicana, ¿eventual o habitual?*. Extraído de:
http://www.opd.org.do/images/PDF_ARTICULOS/mortalidad-por-accidentes-de-transito-en-republica-dominicana-ieventual-o-habitual.pdf
- [33] Páez, W. (2019). *Experto español en seguridad vial dice RD se debe renovar el parque vehicular*. Extraído de:
<https://www.diariolibre.com/actualidad/experto-espanol-en-seguridad-vial-dice-rd-se-debe-renovar-el-parque-vehicular-MB11985595>
- [34] Policía Nacional. (2018). *Historia completa de la Policía Nacional*. Extraído de:
http://www.policianacional.gob.do/wpcontent/uploads/2016/11/Historia_Completa_Policia_Nacional_Dominicana_Noviembre-2018.pdf
- [35] Ribes, X. (2011). *Web 2.0: el valor de los metadatos y de la inteligencia colectiva*. Extraído de: <https://core.ac.uk/download/pdf/18416063.pdf>
- [36] Roger, S. (2005). *Ingeniería del Software: un enfoque práctico*. McGraw-Hill. ISBN: 9788448132149.
- [37] Rouse, M. (2018). *Ipsec: seguridad de protocolo de Internet*. Extraído de:
<https://searchsecurity.techtarget.com/definicion/IPsec-Internet-Protocol-Security>
- [38] Sánchez, M. (2018). *Las 5 claves para la seguridad en la nube*. Extraído de:
<https://www.abc.es/tecnologia/consultorio/20140919/abci-claves-seguridad-nube-cloud-201409191628.html>
- [39] Seagate (2018). *Arquitecturas de computación en nube y almacenamiento en nube*. Extraído de:

<https://www.seagate.com/la/es/tech-insights/cloud-compute-and-cloud-storage-architecture-master-ti/>

- [40] Sheehy, M. (2017). *¿Qué es exactamente un arquitecto en la nube y cómo te conviertes en uno?*. Extraído de:
<https://cloudacademy.com/blog/what-exactly-is-a-cloud-architect-and-how-do-you-become-one/>
- [41] Stephen, F. (2007). *Dashboard Design for Real-Time Situation Awareness*. Inova Solutions.
- [42] Valenzuela, M. (2017). *Marco legal e institucional para el desarrollo del sector transporte de la República Dominicana*. Universidad de León.
- [43] Waze (2018). *Políticas de privacidad de Waze*. Extraído de:
<https://www.waze.com/es/legal/privacy>
- [44] Winney, G. (2018). *¿Qué es una API wrapper y cómo puedo desarrollar una?*. Extraído de:
<https://grantwinney.com/what-is-an-api-wrapper-and-how-do-i-write-one/>
- [45] Whiteley, D. (2013). *An Introduction to Information Systems*. ISBN-13: 978-0230370500.

GLOSARIO

- **Application Programming Interface (API):** “Es una llave con acceso a funciones que nos permiten hacer uso de un servicio web provisto por un tercero, dentro de una aplicación web.” (Towner, 2018).
- **Aplicación móvil:** “Es una aplicación programada para ser ejecutada en teléfonos inteligentes.” (Venture Beat, 2014).
- **Cloud computing:** “Es una nueva arquitectura que brindan servicios computacionales en línea. Estos servicios pueden ser de almacenamiento, procesamiento, base de datos y máquinas virtuales.” (Díaz, 2012).
- **Cookies:** “Es un pequeño archivo generado por una página web que posee datos que son enviados a un emisor y un receptor.” (González, 2014).
- **Dashboard:** “Es un sistema que transforma los datos en información para representar a los indicadores que intervienen en el logro de los objetivos de un módulo.” (Marketing, 2018).
- **Desarrollador Web Back-End:** “Es una posición de desarrollador que se encarga de trabajar del lado del servidor, dominando diferentes lenguajes de programación y frameworks.” (Campus MVP, 2015).
- **Desarrollador Web Front-End:** “Es una posición de desarrollador que maneja la creación y mantenimiento de los componentes externos de la aplicación web.” (Campus MVP, 2015).

- **Entorno de desarrollo integrado (IDE):** “Es un entorno de programación que consiste en ser un editor, compilar, depurador de código.” (Blog Fergarcia, 2013).
- **Geolocalización:** “Es la capacidad para consultar la ubicación geográfica real de un dispositivo inteligente.” (Gardner and Davis, 2014).
- **GPS:** “Ese tipo de receptor que recibe y procesa la información de los satélites para calcular y reconocer una ubicación con una gran exactitud.” (Álvarez, 2007).
- **Ingeniería de Software:** “Es un paradigma enfocado a lo sistemático, ya sea al desarrollo, operación y mantenimiento de software.” (Sommerville, 2012).
- **Multiplataforma:** “Es un término usado para referirse a los softwares que puedan operar en diferentes plataformas.” (EcuRed, 2018).
- **Servidor:** “Es un ordenador especial que está continuamente funcionando para ofrecer servicios a los clientes.” (Iglesias, 2018).
- **Sistema operativo móvil:** “Es un sistema simple y orientado a la conexión inalámbrica que domina un dispositivo móvil.” (Castellanos, 2016).
- **Software de código abierto:** “Es un tipo de distribuido de software bajo una licencia que permite su uso, modificación y redistribución.” (Abax, 2012).
- **Unified Modeling Language (UML):** “Es el lenguaje de modelado utilizado para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema de software”. (EcuRed, 2018).
- **Waze:** “Es una aplicación social de tránsito que funciona en tiempo real y permite la navegación asistida de un GPS.” (Softonic, 2014).

ANEXOS

Anexo A: Anteproyecto



Decanato de Ingeniería e Informática

Escuela de Informática

Anteproyecto de Trabajo de Grado

Para optar por el título de Ingeniero de Software

Tema:

Análisis y diseño de un sistema de reportes de incidencias sociales en calles y avenidas del Distrito Nacional, 2019

Sustentantes:

Juan Ernesto Guzmán Reyes	2014-2727
Patrick Esteban Valenzuela Hernández	2014-1452
Daniel Armandovich Miolan Ponomarenko	2015-0623

Asesor:

Prof. Ing. Delby Acosta

02 de Noviembre, 2018

Distrito Nacional, República Dominicana

ÍNDICE DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	4
JUSTIFICACIÓN	5
DELIMITACIÓN EN EL TIEMPO Y EL ESPACIO	6
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	7
PREGUNTAS DE LA INVESTIGACIÓN	8
OBJETIVOS	9
Objetivo general	9
Objetivos específicos	9
MARCO REFERENCIAL	10
Marco teórico	10
Marco conceptual	12
Bases legales	15
HIPÓTESIS	17
DISEÑO METODOLÓGICO	19
Tipo de investigación	19
Método de investigación	19
Técnicas de investigación	20
FUENTES DE DOCUMENTACIÓN	21
ESQUEMA PRELIMINAR	24

**ANÁLISIS Y DISEÑO DE UN SISTEMA DE REPORTES DE
INCIDENCIAS SOCIALES EN CALLES Y AVENIDAS DEL
DISTRITO NACIONAL, 2019**

INTRODUCCIÓN

Hoy en día, la irrupción de nuevas tecnologías de la información en la vida cotidiana ha revolucionado las formas de comunicación, transporte e incluso la manera de predecir el clima, entre otras, lo que conlleva a un deseo insaciable por parte de los individuos de obtener información en tiempo real lo más precisa posible acerca del ambiente que los rodea, cada vez con mayor rapidez y en cualquier lugar. Si se presta atención al entorno ciudadano del Distrito Nacional, diariamente suceden numerosos percances que atentan contra la seguridad de los civiles, los cuales la mayoría de las veces no se reportan con antelación, desembocando en un malestar general de la población contra las autoridades metropolitanas.

En esta investigación se expone el anteproyecto de un modelo de análisis y diseño de un sistema de reportes de incidencias sociales en calles y avenidas del Distrito Nacional, el cual describe la implementación de un aplicativo que permite a las instituciones visualizar cada uno de los incidentes sociales reportados por los ciudadanos o usuarios.

Este trabajo de grado está organizado de la siguiente manera. En el Capítulo I se expone el planteamiento del problema, luego en el Capítulo II se plantea el tema “Diseño metodológico”. Le sigue el Capítulo III “Los incidentes sociales más comunes en el Distrito Nacional”. El Capítulo IV trata el tema de “Computación en la nube y servicios”. En el Capítulo V se expone el tema “Seguridad, protocolos y servicios de comunicaciones”. El Capítulo VI trata de los “Resultados de investigación”. Y por último, en el Capítulo VII se expone el “Análisis y diseño del proyecto”.

JUSTIFICACIÓN

Los embotellamientos, vehículos averiados, accidentes de tránsito, el deterioro de las carreteras entre otros incidentes son muy frecuentes todos los días en el Distrito Nacional. Las respuestas a estos tipos de acontecimientos son mínimas o nulas, debido a que no son reportados en ningún momento o lo son de forma muy tardía, causando que las condiciones para una fácil contingencia se dificulten seriamente. La falta de herramientas tecnológicas para mejorar la comunicación entre los ciudadanos y las instituciones gubernamentales para notificar estos incidentes a tiempo es muy evidente.

Justo por estos motivos el uso de la tecnología es de gran importancia para facilitar la comunicación de estos incidentes y por ello el análisis y diseño de un sistema de reportería es necesario para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos del Distrito Nacional.

Esta investigación nos permitirá analizar y diseñar un sistema de reportería, el cual podrá mantener una comunicación y récord en tiempo real sobre todos los incidentes que ocurren en las calles y avenidas del Distrito Nacional con las autoridades correspondientes. El sistema al contar con la participación de los ciudadanos, los cuales serán capaces de reportar inmediatamente los incidentes y las instituciones a cargo serán notificadas para tomar las mejores medidas para la solución de los mismos. Toda la información que se logre recopilar nos ayudará a determinar los índices de incidencias de cualquier tipo en las diferentes carreteras y avenidas del Distrito Nacional.

Apoyamos esta investigación en el alto número de incidentes que suceden en las calles y avenidas del Distrito Nacional que no son reportados a tiempo, los cuales causan estrés e inseguridad a la ciudadanía sobre la calidad de vida en la ciudad. La investigación tiene como propósito proponer una solución y mejora a estos tipos de acontecimientos con el apoyo de la tecnología.

DELIMITACIÓN EN EL ESPACIO Y EN EL TIEMPO

Esta investigación será orientada en los organismos oficiales y gubernamentales que se encargan de la infraestructura vial del Distrito Nacional, que son: Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, Palacio de la Policía Nacional, Sistema Nacional de Atención a Emergencias y Seguridad 9-1-1, y Dirección General de Seguridad de Tránsito y Transporte Terrestre.

Esta investigación se realizará con datos históricos en el período de 2016 a 2019.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

República Dominicana es el segundo país con mayor tasa de muerte causados por accidentes de tránsito, representando un 41% de fallecimientos en el mismo⁵². Aunque los números de estas cifras son alarmantes y no se toman las medidas adecuadas para reducir estos incidentes peligrosos. A pesar de que estos accidentes derivan de diferentes orígenes tales como el alcohol o imprudencia de los conductores, partiendo de los informes de la Dirección General de Tránsito Terrestre (DGTT), se muestra que una entre el gran número de causas de estos incidentes es la mala condición en las que se encuentran las carreteras y avenidas.

Las grietas o agujeros, así como la falta de tapas de alcantarillado en las vías de tránsito terrestre, han sido un problema constante en el país. Lamentablemente los únicos momentos en los que son reportados es cuando estos incidentes llegan a un estado de gran severidad. La falta de comunicación entre los ciudadanos y las instituciones responsables para corregir estos problemas es muy evidente, por lo que esperar que estas adversidades se conviertan en escándalos públicos para tomar medidas sobre ellos es la peor medida que se pueda tomar. Se debe destacar que las consecuencias de permitir los deterioros de las carreteras y avenidas puede ser desde accidentes a contribuir en los embotellamientos de tránsito, así como pérdidas económicas.

Los deterioros de las vías de tránsito terrestre son solo una parte de los incidentes que los ciudadanos viven en ellas, no podemos omitir los embotellamientos causados por vehículos

⁵² Diario Libre. (2018). *10 datos de estadísticas sobre el tránsito en República Dominicana*.

averiados, construcciones u obstáculos, los cuales el tiempo de respuesta para solucionar este problema suelen ser bastante amplios debido la falta de medidas de contingencia adecuadas.

Con todas estas situaciones descritas, es sencillo comprender que un sistema de reportería sería de gran valor para lograr una respuesta ágil a estos incidentes, en el cual el uso de la tecnología como Waze sería aprovechada para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos del Distrito Nacional.

PREGUNTAS DE LA INVESTIGACIÓN

1. ¿Cómo se podría reportar de manera eficiente los incidentes sociales que afectan a los ciudadanos del Distrito Nacional?
2. ¿Estarían dispuestas las autoridades de Waze a compartir información sobre los incidentes reportados por los usuarios?
3. ¿Qué beneficios se podrían obtener de una aplicación que reporte incidentes sociales?
4. ¿Sería rentable un sistema que reporta incidentes sociales?
5. ¿Realmente necesitan los organismos de emergencia un dashboard para ver reportes de incidentes sociales en tiempo real?
6. ¿De qué manera el sistema evitaría la redundancia de información si un incidente es reportado por varios usuarios?
7. ¿Permitirá la facilidad de comunicar los incidentes sobre atascos viales a la Dirección General de Seguridad de Tránsito y Transporte Terrestre para el descongestionamiento?

OBJETIVOS

Objetivo general

Elaborar una propuesta de análisis y diseño de un aplicativo que permita a las instituciones⁵³ visualizar todos los incidentes sociales⁵⁴ reportados en tiempo real por los usuarios de Waze localizados en el Distrito Nacional para velar por la seguridad vial, en el año 2019.

Objetivos específicos

1. Diagnosticar las principales causas de las incidencias sociales en el Distrito Nacional.
2. Informar a las organizaciones correspondientes sobre las incidencias, para que estas puedan intervenir en el proceso y tomen acciones pertinentes ante los hechos.
3. Definir una aplicación multiplataforma con una interfaz de fácil usabilidad que presente satisfactoriamente los reportes de incidencias sociales sin demora alguna.
4. Diseñar una integración con las APIs⁵⁵ de la plataforma Waze para nuestra aplicación.
5. Establecer un mecanismo de notificación por mensajería móvil a las autoridades cercanas sobre los incidentes de mayor prioridad.

⁵³ Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, Policía Nacional, Sistema Nacional de Atención a Emergencias y Seguridad 9-1-1, Dirección General de Seguridad de Tránsito y Transporte Terrestre; en la República Dominicana, D.N.

⁵⁴ Estas incidencias sociales pueden ser atascos (tapones), daños o incidentes en las calles, avenidas y carreteras (obstáculos presentes, construcciones, mal estado de las vías, falta de iluminación, falta de señales de tránsito, semáforo dañado, rutas inundadas), y pedir ayuda en caso de alguna emergencia.

⁵⁵ Interfaz de Programación de Aplicación.

6. Seleccionar mecanismos de seguridad que permitan la fiabilidad entre las integraciones de las aplicaciones.
7. Delimitar la arquitectura necesaria para un sistema de monitoreo en tiempo real sobre los incidentes sociales que ocurran en el Distrito Nacional.
8. Elaborar una guía que permita a los usuarios tener las informaciones necesarias para el manejo adecuado de la aplicación.

MARCO REFERENCIAL

Marco teórico

Valenzuela, M. (2017) en su tesis sobre “Marco legal e institucional para el desarrollo del sector transporte de la República Dominicana”. Esta investigación tiene como propósito determinar la responsabilidad del Estado Dominicano frente a la problemática de tránsito y el transporte y fin de desarrollar y proponer la creación de una entidad única que establezca y aplique las políticas nacionales diseñadas y adoptadas por el Gobierno en el subsector de forma tal que se elimine la dispersión de acciones y recursos Como conclusión destaca que al no existir una política precisa de regulación del sector, el talento humano y los recursos materiales que lo componen se encuentran dispersos con una ausencia extrema de eficacia y eficiencia, por lo que se debe recurrir a la subcontratación de funciones públicas para el cumplimiento de las funciones propias de las instituciones.

Gabriel, P. (2015) en su artículo "Desempeño de América Latina y el Caribe durante los primeros años de la década de acción por la seguridad vial Desempeño de América Latina y el Caribe durante los primeros años de la década de acción por la seguridad vial" tiene como propósito exponer el gran problema de la seguridad vial en el caribe y latino américa. Los resultados revelaron que la tasa de fatalidad por siniestros viales se incrementó un 20%, pasando de 14 a 75 personas por cada 100,000 habitantes dando como resultado que cerca de 960 mil personas fallecieron por estas causas entre los años 2000 y 2010. Este artículo concluyo con que las región requiere avanzar hacia servicios de infraestructura más seguros para una movilidad de calidad.

Osorio, J. (2014) en su investigación "Mortalidad por accidentes de tránsito en República Dominicana, ¿eventual o habitual?" tiene como fin concientizar sobre el impacto de las muertes asociadas a los accidentes de tránsito y como estas de ser un problema de seguridad ciudadana, actualmente constituyen un problema de índole económico y social. En la cual se concluyó con los cálculos nacionales demostrando que el manifiesto de los accidentes de tránsito cuestan al país hasta casi un 2.5% del PIB; asimismo, se ha comprobado que las repercusiones económicas sobre cada familia pueden ocasionar el endeudamiento y la exposición a la pobreza.

Castillo, R. (2014) en su tesis sobre "Análisis de las características, en el marco jurídico y a la participación de las fuerzas armadas en la seguridad vial de la República Dominicana" tiene como objetivo analizar si la participación de las fuerzas armadas tendria algun impacto de mejora en la seguridad vial ya que este sector está dividido en diferentes grupos, lo cual dificulta la toma de decisiones para la mejoras del mismo. En conclusión, el número de

fatalidades anualmente refleja la imprudencia así como la falta de medidas de parte de las diferentes instituciones y el incumplimiento de las normas de tránsito.

Felipe, M., Tenezaca, D. en su tesis acerca de "Propuesta técnica para la disminución de los accidentes de tránsito dentro del cantón Cuenca desde el punto de vista humano-vehículo-equipamiento ambiental" la cual tiene como objetivo investigar y determinar si existen propuestas técnicas para evitar los accidentes de tránsito. Esta investigación concluyó con la negligencia de las autoridades en mantener el cumplimiento de la leyes y la nula implementaciones tecnológicas para evitar los accidentes de tránsitos, los cuales aumentan anualmente sus incidencias.

Marco conceptual

- **Application Programming Interface (API):** "Es una llave con acceso a funciones que nos permiten hacer uso de un servicio web provisto por un tercero, dentro de una aplicación web." (Towner, 2018).
- **Aplicación móvil:** "Es una aplicación programada para ser ejecutada en teléfonos inteligentes." (Venture Beat, 2014).
- **Cloud computing:** "Es una nuevo arquitectura que brindan servicios computacionales en línea. Estos servicios pueden ser de almacenamiento, procesamiento, base de datos y máquinas virtuales." (Díaz, 2012).

- **Dashboard:** “Es un sistema que transforma los datos en información para representar a los indicadores que intervienen en el logro de los objetivos de un módulo.” (Marketing, 2018).
- **Ingeniería de Software:** “Es un paradigma enfocado a lo sistemático, ya sea al desarrollo, operación y mantenimiento de software.” (Sommerville, 2012).
- **Multiplataforma:** “Es un término usado para referirse a los softwares que puedan operar en diferentes plataformas.” (EcuRed, 2018).
- **Servidor:** “Es un ordenador especial que está continuamente funcionando para ofrecer servicios a los clientes.” (Iglesias, 2018).
- **Sistema operativo móvil:** “Es un sistema simple y orientado a la conexión inalámbrica que domina un dispositivo móvil.” (Castellanos, 2016).
- **Software de código abierto:** “Es un tipo de distribuido de software bajo una licencia que permite su uso, modificación y redistribución.” (Abax, 2012).
- **Waze:** “Es una aplicación social de tránsito que funciona en tiempo real y permite la navegación asistida de un GPS.” (Softonic, 2014).

Bases legales

La ley dominicana No. 53-07 contra Crímenes y Delitos de Alta Tecnología, se tomará en cuenta para el desarrollo de esta investigación, específicamente el Artículo 9, que alega sobre la interceptación e intervención de datos o señales, por parte de sistemas o aplicaciones

que sin consentimiento alguno violan la privacidad de la información privilegiada de los usuarios.

Ante las alteraciones introducidas en General Data Protection Regulation (GDPR) sobre la Ley de Cookies, anunciaremos detalladamente al usuario sobre el uso de las cookies al momento de visitar el portal, informando la función de las cookies, el tipo que utilizará el portal, su finalidad, forma de desactivarlas o eliminarlas y quien las utilizará. Esta información estará de forma accesible y permanentemente al pie de la página web.

Con relación a las licencias de uso y condiciones legales, desarrollaremos un documento para que el usuario pueda examinar las normativas y responsabilidades que tenemos pautadas para nuestro sistema. Esto sería en caso de que haya una reclamación debido al mal uso que se haya realizado con nuestra aplicación.

Con respecto a los derechos propios y de terceros, analizaremos las respectivas licencias que utilizan las tecnologías que implementaremos, ya sean bases de datos, programas; al igual que los elementos gráficos, como sonidos de notificaciones, diseños, imágenes. Con esto se evitará problemas en caso de que se excluya el uso comercial de los recursos mencionados y estos no puedan ser utilizados para la creación de la aplicación.

Aplicando los aspectos legales mencionados, cumpliremos con informar los mismos a los usuarios a través de un documento. Estos aspectos proveen al usuario referencias sobre los responsables a cargo del sistema y las normativas que se aplicaron.

HIPÓTESIS

- El desarrollo de un sistema de reportes de incidencias sociales en calles y avenidas ayuda a las instituciones localizar los problemas y poder resolverlos.
- El desarrollo de un sistema de reportes de incidencias sociales en calles y avenidas incrementa el grado de satisfacción de los usuarios, ya que sus reportes serán escalados a las instituciones correspondientes.

DISEÑO METODOLÓGICO

Tipo de investigación

Para llevar a cabo este proyecto, se utilizará la investigación exploratoria, con el propósito de obtener las informaciones básicas y necesarias para planificar nuestro sistema de reportes de incidencias sociales. A través de esta, determinaremos las variables de la hipótesis sobre lo que está sucediendo en la actualidad para poder lograr una resolución.

Del mismo modo, se emplea la investigación descriptiva, ya que este tipo de estudio nos proporciona un análisis del tema con estadísticas detalladas que ayudarán a indicar los factores importantes de la problemática.

También, implementaremos la investigación explicativa para proporcionar la causa y efecto de nuestra propuesta, ya que se analizan todas las preguntas y respuestas obtenidas de las encuestas para obtener de manera detallada los resultados finales.

Método de investigación

Este trabajo se desarrollará haciendo uso del método inductivo-deductivo. Con el método inductivo se observan todos los indicativos y luego se extrae un resultado final sobre la problemática, el porqué esto ocurre y cuál es el impedimento de poder lograrlo satisfactoriamente. Esta metodología se va a utilizar porque se basa en la observación científica, que nos ayudará a conocer la realidad de los procesos observados durante la investigación y poder medir los indicadores de productividad y de calidad, referentes a los reportes de incidencias sociales parte de los usuarios. También, con el apoyo del método dialéctico, se observará los fenómenos que ocurren en la sociedad y en la estructura económica utilizada para resolver los reportes de incidencias sociales.

Además se utilizará el método deductivo, ya que permite el uso del análisis y síntesis para desglosar las ideas y conceptos generales en fracciones más pequeñas y poder lograr una mejor comprensión del caso para crear una propuesta en base al desenlace actual. Todo esto será documentado para luego ser estudiado minuciosamente.

Técnicas de investigación

Esta investigación se hizo uso de las encuestas a los ciudadanos, tanto conductores como peatones, con el fin de obtener información acerca de los principales incidentes sociales en el Distrito Nacional y a las autoridades que velan por la seguridad de las vías públicas. Esta técnica nos ayudará a organizar y clasificar los indicadores recopilados para revelar las relaciones, demanda, propiedades y tendencias del proceso sobre la resolución de los incidentes sociales.

Asimismo se utilizará de las encuestas como otra técnica de estudio para este trabajo de grado, con el objetivo de medir o evaluar estadísticamente a los usuarios de las vías públicas que estarían dispuestos a reportar los percances que ocurren.

FUENTES DE DOCUMENTACIÓN

- [1] Acento. (2017). *Epidemiología de la seguridad vial*. Extraído de:
<https://acento.com.do/2017/opinion/8501791-epidemiologia-la-seguridad-vial/>
- [2] Castillo, R. (2014). *Análisis de las características, en el marco jurídico y a la participación de las fuerzas armadas en la seguridad vial de la República Dominicana*. Instituto Superior Para la Defensa (INSUDE).
- [3] Diario Libre (2017). *El 87% de muertes en accidentes de tránsito corresponde a hombres*. Extraído de:
<https://www.diariolibre.com/actualidad/el-87-de-muertes-en-accidentes-de-transito-corresponde-a-hombres-JE8475946>
- [4] Diario Libre. (2017). *Gobierno presenta propuesta de “Plan Estratégico Nacional para la Seguridad Vial”*. Extraído de:
<https://www.diariolibre.com/actualidad/gobierno-presenta-propuesta-de-plan-estrategico-nacional-para-la-seguridad-vial-2017-2020-DF6878234>
- [5] DIGESETT (2019). *Estadísticas de fallecimientos en accidentes de tránsito*. Extraído de:
<http://datos.gob.do/dataset/estadistica-de-fallecimientos-por-accidentes-de-transito>
- [6] El Nuevo Diario. (2018). *Entregan propuesta “Plan Nacional Estratégico para la Seguridad Vial de Motoristas”*. Extraído de:
<https://elnuevodiario.com.do/entregan-propuesta-plan-nacional-estrategico-seguridad-vial-motorista/>
- [7] El Nuevo Diario. (2018). *Motocicletas están envueltas en más de 60 muertes en los accidentes de tránsito de la República Dominicana*. Extraído de:
<https://elnuevodiario.com.do/motocicletas-estan-envueltas-mas-del-60-muertes-accidentes-transito-rd/>

- [8] Erazo, C. (2012). *Propuesta técnica para la disminución de los accidentes de tránsito dentro del cantón Cuenca desde el punto de vista humano-vehículo-equipamiento ambiental*. Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca.
- [9] INTRANT (2016). *INTRANT educa instituciones en seguridad vial*. Extraído de: <https://intran.gov.do/index.php/noticias/item/341-intrant-educa-instituciones-en-seguridad-vial>
- [10] Listín Diario. (2017). *RD es el segundo país con mayor tasa de muerte por accidentes de tránsito*. Extraído de: <https://listindiario.com/la-republica/2017/11/01/488622/rd-es-el-segundo-pais-con-mayor-tasa-de-muerte-por-accidentes-de-transito>
- [11] Molina, L. (2018). *10 datos de estadísticas sobre el tránsito en República Dominicana*. Diario Digital. Extraído de: <https://diariodigital.com.do/2018/01/04/10-datos-estadisticas-transito-republica-dominicana.html>
- [12] New York Times. (2016). *¿Cómo el aplicativo Waze detecta los reportes falsos de los usuarios?*. Extraído de: <https://www.nytimes.com/2016/09/17/technology/personaltech/how-waze-tries-to-keep-its-crowd-honest.html>
- [13] Osorio, J. (2014). *Mortalidad por accidentes de tránsito en República Dominicana, ¿eventual o habitual?*. Extraído de: http://www.opd.org.do/images/PDF_ARTICULOS/mortalidad-por-accidentes-de-transito-en-republica-dominicana-ieventual-o-habitual.pdf
- [14] Roger, S. (2005). *Ingeniería del Software: un enfoque práctico*. McGraw-Hill. ISBN: 9788448132149.

ESQUEMA PRELIMINAR

PRESENTACIÓN

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTOS

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE IMÁGENES

ÍNDICE DE TABLAS

RESUMEN EJECUTIVO

INTRODUCCIÓN

1. CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

- 1.1. Introducción del capítulo
- 1.2. Problema de investigación
- 1.3. Justificación de la investigación
- 1.4. Delimitación de la investigación
- 1.5. Objetivos de la investigación
 - 1.5.1. Objetivo general
 - 1.5.2. Objetivos específicos
- 1.6. Aportes de la investigación
- 1.7. Marco referencial
 - 1.7.1. Marco teórico
 - 1.7.2. Marco conceptual
- 1.8. Hipótesis
 - 1.8.1. Variables
 - 1.8.2. Definición y operación de variables
- 1.9. Desenlace
- 1.10. Conclusión del capítulo

2. CAPÍTULO II: DISEÑO METODOLÓGICO

- 2.1. Introducción del capítulo
- 2.2. Características del estudio
 - 2.2.1. Representación gráfica del estudio
 - 2.2.2. Pasos en el diseño
- 2.3. Población del estudio
- 2.4. Muestra del estudio
- 2.5. Técnicas e instrumento
- 2.6. Recolección de datos
- 2.7. Organización y análisis de datos
- 2.8. Desenlace
- 2.9. Conclusión del capítulo

3. **CAPÍTULO III: INCIDENTES SOCIALES MÁS COMUNES EN EL DISTRITO NACIONAL**
 - 3.1. Introducción del capítulo
 - 3.2. Seguridad Vial
 - 3.3. Definición de incidente social
 - 3.4. Tipos de incidentes sociales
 - 3.5. Principales causas de las incidencias sociales
 - 3.6. Organismos gubernamentales de incidentes sociales
 - 3.6.1. Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
 - 3.6.2. Policía Nacional
 - 3.6.3. Sistema Nacional de Atención a Emergencias y Seguridad 9-1-1
 - 3.6.4. Dirección General de Seguridad de Tránsito y Transporte Terrestre
 - 3.7. Conclusión del capítulo

4. **CAPÍTULO IV: COMPUTACIÓN EN LA NUBE Y SERVICIOS**
 - 4.1. Introducción del capítulo
 - 4.2. Computación en la nube
 - 4.3. Servicios web y estándares
 - 4.3.1. Simple Object Access Protocol (SOAP)
 - 4.3.2. Extensible Markup Language (XML)
 - 4.3.3. Web Services Description Language (WSDL)
 - 4.3.4. Universal Description, Discovery and Integration (UDDI)
 - 4.3.5. Representational State Transfer (REST)
 - 4.4. Interfaz de programación de aplicaciones
 - 4.4.1. Librerías y frameworks
 - 4.4.2. Metadatos
 - 4.4.2.1. Ubicación
 - 4.4.2.2. Trayecto
 - 4.4.2.3. Reportes de incidentes
 - 4.4.2.4. datos de uso de tu dispositivo
 - 4.4.3. Waze APIs
 - 4.5. Servicios de Waze
 - 4.5.1. Integración en otros servicios de terceros
 - 4.5.2. Visibilidad
 - 4.5.3. Cookies
 - 4.5.4. Políticas de uso y privacidad
 - 4.6. Modelos de software basado en la nube
 - 4.7. Desarrollo del aplicativo
 - 4.8. Pruebas de software
 - 4.9. Conclusión del capítulo

5. **CAPÍTULO V: SEGURIDAD, PROTOCOLOS Y SERVICIOS DE COMUNICACIONES**
 - 5.1. Introducción del capítulo

- 5.2. Seguridad de la información
 - 5.2.1. Service Level Agreement (SLA)
 - 5.2.2. Open Web Application Security Project (OWASP)
 - 5.2.2.1. XML External Entities (XEE)
 - 5.2.2.2. Autenticación
 - 5.2.2.3. Inyecciones
 - 5.2.2.4. Vulnerabilidades de acceso
 - 5.2.2.5. Deserialización de datos
 - 5.2.2.6. Control de monitoreo y logs
 - 5.3. Protocolos de comunicación
 - 5.3.1. Protocolo de Transferencia de Hipertexto (HTTP)
 - 5.3.2. Protocolo de transferencia de hipertexto seguro (HTTPS)
 - 5.3.3. Protocolo de Control de Transmisión (TCP)
 - 5.4. Servicios de telecomunicación
 - 5.4.1. Internet
 - 5.4.2. Sistema global para comunicaciones móviles (GSM)
 - 5.4.3. General Packet Radio Service (GPRS)
 - 5.4.4. Acceso Múltiple por División de Código (CDMA)
 - 5.5. Conclusión del capítulo

- 6. **CAPÍTULO VI: RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN**
 - 6.1. Introducción del capítulo
 - 6.2. Reporte de los resultados
 - 6.3. Descripción de los resultados
 - 6.4. Estudio de factibilidad
 - 6.4.1. Factibilidad técnica
 - 6.4.2. Factibilidad operativa
 - 6.4.3. Factibilidad económica
 - 6.5. Modelo de negocio
 - 6.6. Conclusión del capítulo

- 7. **CAPÍTULO VII: ANÁLISIS Y DISEÑO DEL PROYECTO**
 - 7.1. Introducción del capítulo
 - 7.2. Descripción del proyecto
 - 7.3. Modelo del sistema
 - 7.4. Análisis de los requisitos
 - 7.5. Diseño del sistema
 - 7.6. Casos de uso
 - 7.7. Diagramas y Mockups
 - 7.7.1. Diagrama UML
 - 7.7.2. Diagramas de flujo
 - 7.7.3. Diagrama de clase
 - 7.7.4. Diagrama de secuencia

- 7.8. Diseño de la interfaces gráficas de la aplicación
 - 7.8.1. Vista web
 - 7.8.2. Vista móvil
 - 7.8.3. Vista de reportes
- 7.9. Metodología de desarrollo del Software
- 7.10. Manual de usuario
- 7.11. Desenlace
- 7.12. Conclusión del capítulo

CRONOGRAMA**PRESUPUESTO****CONCLUSIÓN****RECOMENDACIONES****REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS****ANEXOS**

Anexo A: Glosario

Anexo B: Anteproyecto

Anexo B: Encuesta del proyecto

Urbant

El objetivo de esta encuesta es conocer la viabilidad y opinión del público sobre la necesidad de un sistema para reportar incidentes sociales en las vías públicas del Distrito Nacional como mejora de la infraestructura y seguridad vial.

Urbant consiste en un aplicativo que recolecta los incidentes sociales reportados en Waze por los usuarios, sucesos tales como accidentes de tránsito, deterioro de las carreteras, rutas inundadas, y otros más... Estos reportes serán enviados de forma automática a las instituciones correspondientes del incidente para que las autoridades tomen las medidas de contingencia adecuadas.

*** Requerido****Sexo ***

- Mujer
- Hombre
- Prefiero no decirlo

Edad *

- 18 - 25 años

- 26 - 33 años
- 34 - 45 años
- 46 o más años

¿Resides en el Distrito Nacional? *

- Sí No

¿Considera de gran utilidad la implementación de un sistema de reportes de incidentes sociales en el Distrito Nacional? *

- Sí
- No
- Tal vez

¿Estarías dispuesto a utilizar Waze para reportar incidentes sociales? *

- Sí
- No
- Tal vez

¿Aceptarías que recolectemos tus incidentes sociales reportados en Waze para notificarlos al organismo gubernamental correspondiente? *

- Sí
- No
- Tal vez

¿Cuáles de los siguientes incidentes has presenciado en el Distrito Nacional? *

- Accidentes de tránsito
- Imprudencia de los conductores
- Entaponamientos
- Mal estado de las vías
- Semáforos dañados
- Falta de iluminación
- Falta de tapas de alcantarillas
- Falta de señales de tránsito
- Rutas inundadas
- Obstáculos presentes
- Construcciones
- Acumulación de basuras
- Atracos

¿Qué tan frecuente presencias incidentes sociales en el Distrito Nacional? *

- Diario Semanal Mensual Rara vez