



**DECANATO DE INGENIERÍA E INFORMÁTICA ESCUELA DE  
INFORMÁTICA**

**PROYECTO DE TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE:  
INGENIERO(A) DE SOFTWARE**

**Tema:**

**“Análisis y diseño de aplicación híbrida (móvil y web) para  
automatizar los procesos operativos de la empresa EcoServices  
Dominicana en el año 2020”**

**SUSTENTANTES:**

<b>Leonel Antonio Santiago Báez</b>	<b>2016-0829</b>
<b>Vyzaldy Andres Sanchez Rosario</b>	<b>2016-0219</b>
<b>Estalin Jabier Valerio Hurtado</b>	<b>2015-3281</b>

**ASESOR:**

Lic., MCE, MGP. Juan Pablo Valdez

**PROYECTO DE TESIS 2020-2**

Santo Domingo, D.N.

Abril 2020

**PROPUESTA DE ANÁLISIS Y DISEÑO DE APLICACIÓN  
HÍBRIDA WEB Y MÓVIL PARA AUTOMATIZAR LOS  
PROCESOS OPERATIVOS DE LA EMPRESA ECOSERVICES  
DOMINICANA EN EL AÑO 2020.**

## **AGRADECIMIENTOS**

## **Agradecimientos**

En primer lugar a Dios, por darme la vida, la voluntad y la ambición para seguir luchando para lograr cosas cada día. Agradezco a mis padres que a través de su amor incondicional me han inculcado buenos valores y establecieron todas las bases para que pudiera valerme por mí mismo, así como a mis hermanos que siempre han estado ahí para todo el apoyo necesario. Agradezco a mi pareja sentimental, Micaela Cabrera, que me ha dado todo su apoyo, así como ha aportado sus conocimientos y habilidades para el cumplimiento de este proyecto.

Agradezco a mis dos excelentes compañeros, Vyzaldy y Estalin, ya que solo han dado lo mejor de sí mismo para completar este objetivo con éxito, no hubiese podido desear dos compañeros más capacitados. En el mismo sentido agradezco a nuestro excelente asesor, el profesor Juan Pablo Valdez, quién en este proyecto ha reafirmado su pasión por la docencia y en poner todo su empeño en que sus estudiantes mantengan el enfoque claro.

Por último y no menos importante, agradezco a mi Alma Mater, la universidad APEC por permitirme pertenecer a la familia UNAPEC, obteniendo sabiduría y a la vez conociendo magníficas personas en el proceso.

**Leonel Antonio Santiago Báez**

## **Agradecimientos**

A Dios, por permitirme realizar llegar hasta esta etapa de este proceso, por darme el conocimiento necesario para poder desarrollar de forma correcta esta investigación y por todos los grandes momentos vividos durante todo el proceso.

A mis padres, por su inmenso apoyo, por brindarme todo su amor y cariño, y porque nunca dudaron de mí al intentar alcanzar mis objetivos.

A mi prometida, Maria Isabel, por siempre animarme cuando me sentía decaído y cansado, por acompañarme hasta en los peores momentos y por darme el empuje que siempre necesitaba, cuando lo necesitaba.

A UNAPEC (Universidad Acción Pro-Educación y Cultura), por ser la plataforma responsable de proveer todos los medios para adquirir tantos conocimientos y culminar con este proceso.

A mis excelentes compañeros, Leonel y Estalin, por su grandioso esfuerzo y siempre dar lo mejor de sí mismos. Y al gran profesor y nuestro asesor Juan Pablo Valdez, por encaminarnos, por guiarnos y aconsejarnos durante todo este proceso, y por entregarse a este trabajo como si fuese propio de él.

**Vyzaldy Andrés Sánchez Rosario**

## **Agradecimientos**

En primer lugar, agradezco a Dios por permitirme seguir en sus caminos y darme el privilegio de cada día seguir mejorando como persona.

A mis padres Maribel Hurtado y Marcelino Valerio por estar siempre pendiente de mí, por apoyarme cuando más lo he necesitado y por su amor incondicional.

Agradezco además a mis compañeros de tesis, Leonel y Vyzaldy por el gran esfuerzo y dedicación en este proyecto.

Finalmente quiero expresar mi más grande y sincero agradecimiento al Profesor Juan Pablo Valdez, principal colaborador durante todo este proceso, quien, con su dirección, conocimiento, enseñanza y colaboración permitió el desarrollo de este trabajo.

**Estalin Jabier Valerio Hurtado**

## **DEDICATORIAS**

## **Dedicatoria**

A Dios, por mantenerme día tras día con la vida y la salud necesaria para poder completar otra meta más.

A mis padres y mis hermanos que son los dueños de todos mis logros.

A mi pareja sentimental, Micaela Cabrera, que siempre está ahí dándome su amor y apoyo.

A mi país, República Dominicana, porque solamente se pueden lograr cambios positivos en una nación con ciudadanos que inviertan su tiempo en hacer cambios positivos en sí mismos.

**Leonel Antonio Santiago Báez**

## **Dedicatoria**

A Dios, por proveerme con la dirección necesaria en todo momento y entregarme salud, sabiduría, ánimo, fuerzas y perseverancia, necesarias para darle fin a esta etapa y poder iniciar una nueva.

A mis padres, Víctor y Fior, por todo el esfuerzo que hicieron por mí desde el momento que inicie mis estudios, por todos los malos momentos que tuvieron que pasar por mí, todo con el fin de que pueda ser yo una persona capaz, profesional y forjada de buenos principios.

A mi prometida, Maria Isabel, por siempre creer en mí, regalarme momentos increíbles cada día para recargar mis energías, y ser mi punto de apoyo durante todo este proceso.

A mis amigos y compañeros de tesis, Leonel Santiago y Estalin Valerio, por inspirar lo mejor de mí y ser ejemplo de responsabilidad.

**Vyzaldy Andrés Sánchez Rosario**

## **Dedicatoria**

El presente trabajo investigativo lo dedicamos principalmente a Dios, por todas sus bendiciones.

A mis padres por siempre brindarme su apoyo incondicional, por siempre estar pendiente de mi salud y preocuparse por mi desarrollo profesional.

A mi novia, Eileen Cardi por siempre apoyarme durante este proceso, por su comprensión y paciencia.

A mis compañeros y compañeras que cuando los necesite dedicaron de su tiempo para ayudarme.

**Estalin Jabier Valerio Hurtado**

## **RESUMEN EJECUTIVO**

## Resumen Ejecutivo

El desarrollo de este proyecto busca entregar una propuesta de análisis y diseño de una aplicación híbrida (móvil y web) que permita optimizar todo el proceso de identificación, recolección, clasificación y tratamiento de los desechos sólidos, de esta forma mejorando el tiempo de respuesta y la eficiencia en los procesos de la empresa Ecoservices Dominicana a través de una plataforma híbrida que permita a las empresas de la ciudad de Punta Cana y comunidades aledañas darle seguimiento a los desechos sólidos que fueron recogidos en sus instalaciones, así como poder visualizar los diferentes puntos de acopio ubicados alrededor de toda la ciudad y otro tipo de material multimedia didáctico relacionado con la ecología y el reciclaje.

Entre los procesos que los clientes de la empresa EcoServices Dominicana podrán disponer a través de la aplicación están: realizar solicitudes recolección, ver el estado de las solicitudes, consultar detalle sobre los desechos sólidos recolectados y la visualización del cálculo de la huella de carbono de la recolección realizada. Por tal razón esta plataforma permitirá agilizar y mejorar significativamente la calidad de los servicios de la empresa EcoServices Dominicana.

Durante el desarrollo del presente trabajo se analizaron todos los procesos actuales que posee EcoServices Dominicana con el propósito de identificar cuáles de ellos representan una oportunidad de mejora.

Actualmente el proceso de recolección de desechos sólidos por los clientes se inicia vía telefónica o vía correo electrónico. En ambas vías el cliente proporciona la información

necesaria de los desechos sólidos que desea sean recolectados y luego estos datos son suministrados al recolector o chofer encargado de realizar la recolección.

Debido a esta necesidad se desarrolló este trabajo de grado, el cual busca mejorar los procesos de la empresa EcoServices Dominicana, y haciendo que los servicios sean más eficiente para brindar mejor satisfacción a sus clientes y eventualmente mejorar la reputación de la empresa.

La técnica de evaluación utilizada fue la encuesta a través de la cual se confirmó la necesidad de una plataforma para la empresa EcoServices Dominicana. En base a los resultados mostrados, se logró proponer un sistema que cumpla con estos requisitos y supla las necesidades existentes.

Para esta propuesta se utilizó la metodología de proceso unificado de desarrollo de software RUP, que consiste en el desarrollo interactivo e incremental

# ÍNDICE

# Índice General

<b>AGRADECIMIENTOS</b>	2
<b>DEDICATORIAS</b>	6
<b>Resumen Ejecutivo</b>	11
<b>Índice General</b>	14
ÍNDICE DE FIGURAS	22
ÍNDICE DE TABLAS	32
<b>INTRODUCCIÓN</b>	35
Introducción	37
1.1. Planteamiento del Problema	38
1.1.1. Situación Problemática	38
1.1.2. Problema	40
1.1.3. Objeto	40
1.1.4. Campo	40
1.2. Objetivos de Investigación	40
1.2.1. Objetivo General	40
1.2.2. Objetivos Específicos	41
1.3. Tipo de Investigación	41
1.3.1. Investigación Cualitativa	41
1.3.2. Investigación Descriptiva	42
1.3.3. Investigación Explicativa	42
1.4. Método de Investigación	43
1.4.1 Método de Observación	43
1.4.2 Método de Análisis	43
1.4.3 Método Deductivo	43
1.4.4 Método Sistemático	43
1.5. Fuentes y Técnicas	44
1.5.1. Observación	44
1.5.2. Entrevistas	44
1.5.3. Cuestionarios	44
1.5.4. Población de la Encuesta	44
1.6. Hipótesis	46
Conclusión	48

Introducción	49
<b>2.1 Marco Conceptual</b>	49
2.1.1 Ecología	49
2.1.1.1 Conceptos	49
2.1.1.2 Evolución de la ecología	50
2.1.1.3 Impacto en la tecnología	50
2.1.2 Contaminación	52
2.1.2.1 Concepto	52
2.1.2.2 Características	53
2.1.2.3 Tipos de contaminación	54
2.1.2.4 Causas	57
2.1.3 El Internet	58
2.1.3.1 Historia	58
2.1.3.2 Impacto Social	59
2.1.4 El Software en General	60
2.1.5 Desarrollo de Aplicaciones Web	63
2.1.5.1 Historia	63
2.1.5.2 Conceptos de Aplicaciones Web	66
2.1.5.3 Tipos de Aplicaciones Web	68
2.1.5.4 Ventajas de las Aplicaciones Web	69
2.1.5.5 Tecnologías de Desarrollo Web	70
2.1.6 Desarrollo de Aplicaciones Móviles	73
2.1.6.1 Historia	74
2.1.6.2 Conceptos de Aplicaciones Móviles	75
2.1.6.3 Tipos de Aplicaciones Móviles	76
2.1.6.4 Ventajas de las Aplicaciones Móviles	79
2.1.6.5 Tecnologías de Desarrollo Móvil	80
2.1.6.5.1 Lenguajes de programación para desarrollo de aplicaciones móviles	85
2.1.7 Metodologías de Desarrollo de Software	87
2.1.7.1 Definición de Metodología	88
2.1.7.2. Ventajas del Uso de una Metodología	90
2.1.7.3. Metodologías Tradicionales y Ágiles	90
2.7.3.1 Metodologías tradicionales	91
2.1.8. Rational Unified Process	94
2.1.7.1 Módulos de RUP	95
2.1.7.2 Fases del Ciclo de Vida del Proyecto	96
<b>2.2 Marco teórico</b>	98
2.2.1 Procesos de reciclaje y manejo de desechos sólidos en otros países	98
2.2.1.1 El Reciclaje y manejo de desechos sólidos en México	98

2.2.1.1.1 Manejo de desechos sólidos en México	98
2.2.1.1.3 El reciclaje en México	108
2.2.1.1.4 Ley sobre reciclaje en México	113
2.2.1.2 El Reciclaje y manejo de desechos sólidos en Estados Unidos	116
2.2.1.2.1 Manejo de desechos sólidos en Estados Unidos	116
2.2.1.2.2 Ley sobre manejo de desechos sólidos en Estados Unidos	120
2.2.1.2.3 El reciclaje en Estados Unidos	126
2.2.1.2.4 Ley sobre reciclaje en Estados Unidos	128
2.2.1.3 El Reciclaje y manejo de desechos sólidos en España	130
2.2.1.3.1 Manejo de desechos sólidos en España	130
2.2.1.3.2 Ley sobre manejo de desechos sólidos en España	131
2.2.1.3.3 El reciclaje en España	131
2.2.1.3.4 Ley sobre reciclaje en España	133
2.2.1.4 El Reciclaje y manejo de desechos sólidos en República Dominicana	134
2.2.1.4.1 Manejo de desechos sólidos en República Dominicana	134
2.2.1.4.2 Ley sobre manejo de desechos sólidos en República Dominicana	138
2.2.1.4.3 El reciclaje en República Dominicana	139
2.2.1.4.4 Ley sobre reciclaje en República Dominicana	143
2.2.1.4.5 Tecnologías y procesos utilizados para reciclaje y manejo de desechos sólidos	144
2.2.1.4.6 Evaluación de los Procesos Actuales para el reciclaje y manejo de desechos sólidos	147
<b>2.3 Marco Temporal</b>	154
Conclusión	155
Introducción	158
<b>3.1 Situación Actual</b>	159
<b>3.2 Estudio de Factibilidad</b>	160
3.2.1 Innovación del Producto Propuesto	161
3.2.2 Reducción de Costos	162
3.2.3 Análisis de Factibilidad Técnica	163
3.2.4 Análisis de Factibilidad Económica	165
3.2.4.1 Análisis costos-beneficios.	166
3.2.5 Análisis de Factibilidad Operativa	170
3.2.6 Estudio de Mercado	172
<b>3.3 Aspectos Técnicos y Sociales</b>	173
<b>3.4 Encuesta</b>	175
3.4.1 Presentación y Análisis de los Resultados	176
<b>3.5 Beneficios</b>	191
Conclusión	192
<b>Introducción</b>	193
<b>4.1. Acta de constitución del proyecto</b>	194

4.1.1. Nombre del Proyecto / Información del Proyecto	195
4.1.2. Propósito y Justificación del Proyecto	196
4.1.3. Alcance	197
4.1.4. Descripción del Proyecto y Entregables	197
4.1.5. Premisas y Restricciones	198
4.1.6. Riesgos Iniciales de Alto Nivel	199
<b>4.2. Sesión de Requerimientos</b>	200
4.2.1. Requisitos Funcionales	200
4.2.2 Requisitos No Funcionales	206
<b>4.3. Documento visión y alcance</b>	211
Historial de Revisiones	211
4.3.1. Introducción	159
4.3.1.1. Propósito	159
4.3.1.2. Alcance	159
4.3.1.3. Definiciones, Acrónimos y Abreviaturas	160
4.3.1.4. Referencias	161
4.3.2 Posicionamiento	161
4.3.2.1. Oportunidad de Negocio	161
4.3.2.2. Declaración de Problema	162
4.3.2.3. Declaración de Posición de Producto	163
4.3.3 Descripción de los Stakeholders	166
4.3.3.1. Resumen de los Stakeholders	166
4.3.3.2. Resumen de Usuario	167
4.3.4. Entorno de usuario	170
4.3.5. Perfiles de los Stakeholder y los Usuarios	171
4.3.6. Alternativas y Competencia	178
4.3.7. Visión General del Producto	178
4.3.7.1. Perspectiva del Producto	178
4.3.7.2 Resumen de capacidades	178
4.3.7.3. Modelos de Negocio	181
4.3.8. Características del Producto	182
4.3.8.1. Gestión de perfil de usuarios	182
4.3.8.2. Gestión de roles de usuario	183
4.3.8.3. Gestión de solicitudes de recolección	183
4.3.8.4 Gestión de perfiles de información personal	183
4.3.8.5. Gestión de estadísticas y reportes	183
4.3.8.6. Geolocalización de camiones recolectores	183
4.3.8.7. Módulo de clientes	184
4.3.8.8. Módulo de puntos orgullo verde	184
4.3.8.9. Módulo de productos y servicios	184

4.3.8.10. Módulo de desastres ambientales	184
4.3.8.11 Módulo de publicidad	185
4.3.9. Supuestos y Dependencias	185
4.3.10. Restricciones	186
4.3.11. Estándares Aplicables	186
4.3.12. Rangos de Calidad	187
4.3.13. Requisitos de documentación	188
Conclusión del Alcance	188
<b>4.4. Casos de Uso</b>	<b>189</b>
4.4.1 Listado de los Casos de Uso	189
4.4.2. Diagrama General Casos de Uso	193
4.4.3. Descripción de Actores	194
4.4.3.1. Usuarios de EcoServices Dominicana	194
4.4.3.2. Administrador de la Plataforma	197
4.4.3.3. Operador o Asistente de Recepción	199
4.4.4. Especificación de casos de uso	201
4.4.4.1. CUS 2 Gestionar Cuenta de Usuario Personal	209
4.4.4.2. CUS 4 Gestión solicitudes de productos y servicios	225
4.4.4.3. CUS 5 Solicitud de productos y servicios	236
4.4.4.4. UCS 6 Controlar Acceso	241
4.4.4.5. CUS 7 Seguimiento de camiones recolectores en tiempo real	249
4.4.4.6 CUS 8 Gestionar Incidentes	253
4.4.4.7. CUS 9 Reporte de Incidentes	260
4.4.4.8 CUS 11 Gestión de Rankings de Usuarios	270
4.4.4.9. CUS 12 Despliegue datos Orgullo Verde	276
4.4.4.10. CUS 13 Generacion de estadisticas	279
4.4.4.11. CUS 14 Gestión de productos y servicios	287
4.4.4.12. CUS 15 Gestión de clientes	296
4.4.4.13. CUS 16 Preguntas Frecuentes	304
4.4.4.14 CUS 17 Contactar EcoServices	307
<b>4.5. Diseño de Alto Nivel</b>	<b>311</b>
4.5.1. Diagrama de Arquitectura	311
4.5.2 Diagrama General de Clases	312
4.5.3 Diagrama de la Base de Datos	313
4.5.4 Diccionario de Datos	314
4.5.4.1 TBL-001: Usuario	314
4.5.4.2 TBL-002: RolUsuario	318
4.5.4.3 TBL-003: Rol	320
4.5.4.4 TBL-004: ProductoServicio	322
4.5.4.5 TBL-005: UnidadMedida	325

4.5.4.6 TBL-006: Desecho	327
4.5.4.7 TBL-007: Solicitudes	330
4.5.4.8 TBL-008: UsuarioOrgulloVerde	334
4.5.4.9 TBL-009: CategoriaOrgulloVerde	336
4.5.4.10 TBL-0010: DetalleSolicitud	338
<b>4.6 Diseño de Bajo Nivel</b>	<b>343</b>
4.6.1. Diagramas de Secuencia	343
4.6.1.1 Diagrama de Secuencia para Registrar Usuario	343
4.6.1.2 Diagrama de Secuencia para Modificar Usuario	344
4.6.1.3 Diagrama de secuencia para borrar usuario	345
4.6.1.4 Diagrama de secuencia para solicitar producto o servicio	346
4.6.1.5 Diagrama de Secuencia para Consultar Solicitudes de Servicios y Productos.	347
4.6.1.6 Diagrama de secuencia para generar estadísticas	348
4.6.1.7 Diagrama de secuencia para controlar acceso	349
4.6.2. Diagramas de Actividad	350
4.6.2.1 Diagrama de Actividad Control de Acceso	350
4.6.2.2 Diagrama de Actividad Gestión de Usuario-Registrar	351
4.6.2.3 Diagrama de Actividad Modificar Usuario	352
4.6.2.4 Diagrama de Actividad Gestión de Usuario-Borrar	353
4.6.2.5 Diagrama de Actividad Emitir Solicitud de Productos y Servicios	354
4.6.2.6 Diagrama de Actividad Generar Reportes Estadísticos	355
4.6.2.7 Diagrama de Actividad Consultar Solicitudes de Productos y Servicios	356
<b>4.7. Diseño de Vistas</b>	<b>357</b>
4.7.1. Diseños de Vistas Web	357
4.7.1.1. Vista de Login	358
4.7.1.2. Vista Principal/Dashboard	359
4.7.1.3. Vista Consulta de Productos y Servicios	360
4.7.1.4. Vista Detalle de Productos	361
4.7.1.5. Vista Detalle de Solicitud de Recolección	362
4.7.1.6. Vista Mapa de Puntos de Recogida - Voluntarios	363
4.7.1.7. Vista Asignar Solicitud	364
4.7.1.8. Vista Solicitudes - Cliente	365
4.7.1.9. Vista Solicitudes - Operador	366
4.7.1.10. Vista Puntos Orgullo Verde	367
4.7.1.11. Vista Cálculo de Huella de Carbono	368
4.7.1.12. Vista Estadísticas	369
4.7.1.13. Vista Perfil de Usuario	370
4.7.1.13. Vista Principal/Dashboard - Administrador	371
4.7.1.14. Vista Consulta de Clientes	372
4.7.1.15. Vista Crear Cliente	373

4.7.1.16. Vista Editar Cliente	374
4.7.1.17. Vista Consulta de Usuarios	375
4.7.1.18. Vista Editar Usuario	376
4.7.1.19. Vista Consulta de Roles	377
4.7.1.20. Vista Crear Rol	378
4.7.1.21. Vista Editar Rol	379
4.7.1.22. Vista Configurar Rol	380
4.7.1.23. Vista Asignar Rol	381
4.7.1.24. Vista Consultar Productos y Servicios	382
4.7.1.25. Vista Crear Productos/Servicios	383
4.7.1.26. Vista Editar Productos/Servicios	384
4.7.1.27. Vista Menú Principal Desplegado	385
4.7.1.28. Vista Menú Principal Minimizado	386
4.7.1.30. Vista Menú Principal - Chofer/Recolector	387
4.7.2. Diseños de vistas Móviles	388
4.7.2.1. Vista de Login	389
4.7.2.2. Vista de Registro	390
4.7.2.3. Vista Principal/Productos y Servicios	391
4.7.2.4. Vista de Solicitud de Productos	392
4.7.2.5. Vista de Solicitud de Recolección	393
4.7.2.6. Vista de Solicitudes - Cliente	394
4.7.2.7. Vista de Asignar Solicitud	395
4.7.2.8. Vista de Solicitudes - Chofer/Recolector	396
4.7.2.9. Vista Mapa de Solicitud de Recolección	397
4.7.2.10. Vista Mapa de Puntos de Recogida	398
4.7.2.11. Vista de Puntos Orgullo Verde	399
4.7.2.12. Vista de Estadísticas	400
4.7.2.13. Vista de Huella de Carbono	401
4.7.2.14. Vista de Contactos	402
4.7.2.15. Vista de Preguntas Frecuentes	403
4.7.2.16. Vista Menú - Clientes/Voluntarios	404
4.7.2.17. Vista Menú - Chofer/Recolector	405
4.7.2.18. Vista Menú - Operador	406
Conclusión	407
<b>5. Conclusiones</b>	409
<b>6. Recomendaciones</b>	412
<b>7. Bibliografía</b>	416
<b>8. Anexos</b>	423
Anexo 1. Anteproyecto del Trabajo de Grado.	423



# ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama general de RUP - 98

Figura 2: Inventario de residuos sólidos 2018 - 99

Figura 3: Infraestructura para recolección de desechos sólidos - 101

Figura 4: Programa de Gestión Integral de los Residuos Sólidos para la Ciudad de México 2016-2020 - 102

Figura 5: Visión Nacional Cero Residuos parte 1 - 104

Figura 6: Visión Nacional Cero Residuos parte 2 - 104

Figura 7: México, líder en el correcto manejo de los residuos en América - 110

Figura 8: Residuos sólidos - 111

Figura 9: Manejo Municipal de residuos sólidos - 117

Figura 10: Total de residuos sólidos generados por materiales - 119

Figura 11: Total de residuos sólidos, reciclado y compostaje por material - 120

Figura 12: Penn Waste, Reciclado de Pensilvania - 130

Figura 13: Datos del reciclaje en España parte 1 - 132

Figura 14. Datos del reciclaje en España parte 2 - 132

Figura 15. Nuevas normas en la gestión y reciclado de residuos en la UE - 134

Figura 16. Población urbana total (en millones) y generación de RSU per cápita (kg / persona / día) Países de América Latina y el Caribe - 136

Figura 17. Producción de RSU en la República Dominicana (toneladas al día), por región, año 2015 - 137

Figura 18. Principales residuos sólidos producidos en República Dominicana (toneladas al día), año 2015 - 140

Figura 19. Jerarquía en la gestión de los residuos parte 1 - 141

Figura 20. Jerarquía en la gestión de los residuos parte 2 - 142

Figura 21. Proceso de reciclaje del plástico - 145

Figura 22. Proceso de reciclaje del papel y el cartón parte 1 - 145

Figura 23. Proceso de reciclaje del papel y el cartón parte 2 - 146

Figura 24. Flujo de los Residuos - 149

Figura 25. Mayores flujos de materiales y residuos en República Dominicana - 152

Figura 26. Representación gráfica de los resultados de la pregunta ¿Cuál es su sexo? -

176

Figura 27. Representación gráfica de los resultados de la pregunta ¿Edad? - 177

Figura 28. Representación gráfica de los resultados de la pregunta ¿En qué provincia se encuentra? - 178

Figura 29. Representación gráfica de los resultados de la pregunta ¿En qué municipio se encuentra? - 179

Figura 30. Representación gráfica de los resultados de la pregunta ¿De qué forma se deshace usted de la basura? - 180

Figura 31. Representación gráfica de los resultados de la pregunta ¿Qué tiempo le toma deshacerse de la basura? - 180

Figura 32. Representación gráfica de los resultados de la pregunta ¿Clasifica usted la basura en su casa? - 181

Figura 33. Representación gráfica de los resultados de la pregunta ¿Con qué frecuencia pasa el camión recolector del ayuntamiento? - 182

Figura 34. Representación gráfica de los resultados de la pregunta ¿Sabe usted qué cantidad de basura produce al año? - 182

Figura 35. Representación gráfica de los resultados de la pregunta ¿Sabe en qué medida usted impacta al medio ambiente y la atmósfera con la basura que emite? - 183

Figura 36. Representación gráfica de los resultados de la pregunta ¿Conoce en qué

consiste el reciclaje? - 184

Figura 37. Representación gráfica de los resultados de la pregunta ¿Ha utilizado un servicio de reciclaje? - 184

Figura 38. Representación gráfica de los resultados de la pregunta ¿Qué tan satisfecho/a se siente con los servicios de los centros de reciclaje? - 185

Figura 39. Representación gráfica de los resultados de la pregunta ¿Le gustaría conocer en qué medida usted dejó de impactar al planeta cuando optó por usar servicios de reciclaje? - 186

Figura 40. Representación gráfica de los resultados de la pregunta ¿Te gustaría ser reconocido públicamente como una persona que cuida del medio ambiente? - 187

Figura 41. Representación gráfica de los resultados de la pregunta ¿Deseas recibir tips / información / capacitación sobre cuidado del ambiente? - 188

Figura 42. Representación gráfica de los resultados de la pregunta ¿Considera usted que el desarrollo de una aplicación móvil que le facilite a los ciudadanos la utilización de los servicios de reciclaje y gestión de desechos sólidos podría ser beneficioso para su comunidad o sector? – 188

Figura 43. Representación gráfica de los resultados de la pregunta ¿Utilizaría usted una aplicación como la que se menciona en la pregunta anterior? - 189

Figura 44. Representación gráfica de los resultados de la pregunta ¿Ha utilizado usted

una aplicación como esta para solicitar algún servicio de reciclaje? - 190

Figura 45. Modelo de negocio plataforma EcoServices App parte 1 - 181

Figura 46. Modelo de negocio plataforma EcoServices App parte 2 - 181

Figura 47. Diagrama general de caso de uso - 193

Figura 48. Diagrama de caso de uso Gestionar Usuario - 201

Figura 49. Diagrama de caso de uso Gestionar Cuenta de Usuario - 209

Figura 50. Diagrama de caso de uso Interacción con redes sociales - 217

Figura 51. Diagrama de Gestión solicitudes de productos y servicios - 225

Figura 52. Diagrama de Solicitud de productos y servicios - 236

Figura 53. Diagrama de Caso de Uso Controlar Acceso - 241

Figura 54. Diagrama de caso de uso Seguimiento de camiones recolectores en tiempo real - 249

Figura 55. Diagrama de caso de uso Gestionar Incidentes - 253

Figura 56. Diagrama de caso de uso Reporte de Incidentes - 260

Figura 57. Diagrama de caso de uso Estadísticas de Incidentes - 264

Figura 58. Diagrama de caso de uso Gestión de Rankings de Usuarios - 270

- Figura 59. Diagrama de caso de uso Despliegue datos Orgullo Verde - 276
- Figura 60. Diagrama de caso de uso Generación de estadísticas - 279
- Figura 61. Diagrama de caso de uso Gestión de productos y servicios - 287
- Figura 62. Diagrama de caso de uso Gestión de clientes - 296
- Figura 63. Diagrama de caso de uso Preguntas Frecuentes - 304
- Figura 64. Diagrama de caso de uso Contactar EcoServices - 307
- Figura 65. Diagrama de arquitectura Aplicación híbrida EcoServices App - 311
- Figura 66. Diagrama De la Base de Datos - 313
- Figura 67. Diagrama de secuencia Gestionar Usuario-Registrar - 343
- Figura 68. Diagrama de secuencia Gestionar Usuario-Modificar - 344
- Figura 69. Diagrama de secuencia Gestionar Usuario-Borrar - 345
- Figura 70. Diagrama de secuencia Realizar Solicitudes de Servicios y Productos - 346
- Figura 71. Diagrama de secuencia para consultar Solicitudes de Servicios y Productos -  
347
- Figura 72. Diagrama de secuencia para generar estadísticas - 348
- Figura 73. Diagrama de secuencia para controlar acceso - 349

- Figura 74. Diagrama de actividad Control de Acceso - 350
- Figura 75. Diagrama de Actividad Gestión de Usuario-Registrar - 351
- Figura 76. Diagrama de Actividad Modificar Usuario - 352
- Figura 77. Diagrama de Actividad Gestión de Usuario-Borrar - 353
- Figura 78. Diagrama de Actividad Emitir Solicitud de Servicios y Productos - 354
- Figura 79. Diagrama de Actividad Generar Reportes Estadísticos - 355
- Figura 80. Diagrama de Actividad Consultar Solicitudes - 356
- Figura 81. Vista de exhibición - 357
- Figura 82. Vista de Login Web – 358
- Figura 83. Vista Principal/Dashboard Web - 359
- Figura 84. Vista Consulta de Productos y Servicios Web - 360
- Figura 85. Vista Detalle de Productos Web - 361
- Figura 86. Vista Detalle de Solicitud de Recolección Web - 362
- Figura 87. Vista Mapa de Puntos de Recogida - Voluntarios Web - 363
- Figura 88. Vista de asignar solicitud Web - 364

- Figura 89. Vista de solicitudes - Cliente Web - 365
- Figura 90. Vista de solicitudes - Operador Web - 366
- Figura 91. Vista Puntos Orgullo Verde Web - 367
- Figura 92. Vista Cálculo de Huella de Carbono Web - 368
- Figura 93. Vista Estadísticas Web - 369
- Figura 94. Vista de Usuario - 370
- Figura 95. Vista Principal/Dashboard - Administrador Web - 371
- Figura 96. Vista Consulta de Clientes Web - 372
- Figura 97. Vista Crear Cliente Web - 373
- Figura 98. Vista Editar Cliente Web - 374
- Figura 99. Vista Consulta de Usuarios Web - 375
- Figura 100. Vista Editar Usuario Web - 376
- Figura 101. Vista Consulta de Roles Web - 377
- Figura 102. Vista Crear Rol Web - 378
- Figura 103. Vista Editar Rol Web - 379

Figura 104. Vista Configurar Rol Web - 380

Figura 105. Vista Asignar Rol Web - 381

Figura 106. Vista Consultar Productos y Servicios Web - 382

Figura 107. Vista Crear Productos/Servicios Web - 383

Figura 108. Vista Editar Productos/Servicios Web - 384

Figura 109. Vista Menú Principal Desplegado Web - 385

Figura 110. Vista Editar Productos/Servicios Web - 386

Figura 111. Vista Menú Principal - Chofer Web - 387

Figura 112. Vista de exhibición Móvil - 388

Figura 113. Vista de la Pantalla de Login Móvil - 389

Figura 114. Vista de la Pantalla de Registro Móvil - 390

Figura 115. Vista de la Pantalla Solicitudes Móvil - 391

Figura 116. Vista de la Pantalla Principal / Productos y Servicios Móvil - 392

Figura 117. Vista de la Pantalla de Solicitud de Productos Móvil - 393

Figura 118. Vista de la Pantalla Solicitudes - Cliente Móvil - 394

Figura 119. Vista de Asignar Solicitud Móvil - 395

Figura 120. Vista de la Pantalla Solicitudes - Chofer/Recolector Móvil - 396

Figura 121. Vista de la Pantalla de Mapa de Solicitud de Recolección Móvil - 397

Figura 122. Vista Mapa de Puntos de Recogida - 398

Figura 123. Vista de la Pantalla de Mapa de Puntos Orgullo Verde Móvil - 399

Figura 124. Vista de la Pantalla de Mapa de Estadísticas Móvil - 400

Figura 125. Vista de la Pantalla de Mapa de Estadísticas Móvil (Construcción Propia) -  
401

Figura 126. Vista de la Pantalla de Contactos Móvil (Construcción Propia) - 402

Figura 127. Vista de Preguntas Frecuentes (Construcción Propia) - 403

Figura 128. Vista de la Pantalla de Menú Clientes/Voluntarios Móvil - 404

Figura 129. Vista de la Pantalla de Menú Chofer/Recolector Móvil - 405

Figura 130. Vista de la Pantalla de Menú Operador Móvil - 406

# ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Tabla puntuación Z

Tabla 2: Tabla comparativa entre metodologías tradicionales y desarrollo ágil

Tabla 3: Tabla de requisitos de equipos y de herramientas de software

Tabla 4: Tabla de costos de Herramientas y equipos

Tabla 5: Tabla de costos del personal

Tabla 6: Tabla de costos totales de desarrollo

Tabla 7: Tabla de detalles de EcoServices App

Tabla 8: Tabla de los Requisitos funcionales

Tabla 9: Tabla de los Requisitos no funcionales

Tabla 10: Tabla de Historial de versiones

Tabla 11. Definición del Problema

Tabla 12. Posición de la solución planteada

Tabla 13: Tabla de Resumen de la parte interesada

Tabla 14. Resumen de usuario

Tabla 15. Tabla de descripción del Sistema de EcoServices

Tabla 16. Tabla de descripción Usuario de EcoServices App

Tabla 17. Tabla de descripción del Operadores o asistente de recepción de desechos

Tabla 18. Tabla de descripción de los clientes

Tabla 19. Tabla de descripción del voluntario

Tabla 20. Tabla de descripción del Administrador del sistema

Tabla 21. Tabla de Resumen de capacidades



# INTRODUCCIÓN

# INTRODUCCIÓN

El estilo de vida del ser humano hoy en día es bastante consumista, razón por la cual se generan una gran cantidad de desechos sólidos, principalmente en las industrias que para elaborar sus productos utilizan materiales como el plástico, papel, cartón, vidrio y poliestireno, que a pesar de que pueden ser reutilizados, si son desechados pueden tomar décadas en descomponerse.

El manejo de los residuos sólidos comprende los procesos de gestión, recogida, transporte y eliminación. En la República Dominicana el manejo de los residuos sólidos constituye uno de los principales desafíos en la gestión ambiental, entendiéndose de que las acciones tienen como objetivo a darle el destino más adecuado de manera que no se ponga en peligro la salud humana y métodos que afecten al medio ambiente. Para ayudar en el manejo de los residuos sólidos surgen empresas como EcoServices Dominicana.

Con la gran proliferación de la tecnología móvil y web en el desarrollo de proyectos, se ha visto cómo las instituciones y países se apoyan en estas tecnologías para brindar un mejor servicio y actuar en pro de los usuarios.

El auge masivo de los dispositivos móviles inteligentes y el aumento de más usuarios utilizando aplicaciones móviles para realizar distintas actividades relevantes en su día a día, da paso a la visión de desarrollar proyectos enfocados en la gestión eficiente de los residuos sólidos con el fin de poder brindar un servicio de mayor calidad.

Con el fin de contribuir con el desarrollo de los procesos de la empresa EcoServices Dominicana se desarrolló una propuesta, la cual se sustenta en la teoría de la investigación científica utilizando el método analítico y el deductivo. De igual forma se utilizó el método de encuesta para obtener la percepción del público en general sobre el proyecto. Así mismo, se plasmaron los diferentes objetivos específicos, los cuales están divididos en los diferentes capítulos que contiene esta propuesta, los cuales se describen en los siguientes párrafos:

En el capítulo uno se presenta el Marco Metodológico, en el cual se contemplan los diferentes aspectos del proyecto como lo son el problema, los objetivos, los tipos de investigación y los diferentes métodos y técnicas de recolección de información utilizados en la investigación.

En el segundo capítulo, se detalla el Marco de Referencia, en el cual se describen diferentes conceptos relacionados a las aplicaciones móviles y webs, así como informaciones relacionadas a la gestión de los residuos sólidos alrededor del mundo, para finalmente describir la situación actual respecto al uso de las tecnologías y procesos utilizados en EcoServices Dominicana.

En el tercer capítulo se realiza un estudio de factibilidad de la propuesta, en donde se realiza el análisis de la factibilidad desde la perspectiva técnica, económica y operativa. Además de esto, se realiza un análisis detallado de la encuesta realizada al público, con el fin de conocer la percepción de los encuestados con respecto a la implementación de la propuesta.

Por último, el capítulo 4 desarrolla el análisis y diseño de la propuesta, en donde se describe todo lo relacionado con el proyecto, a través de diferentes documentos y diagramas, entre los cuales están el acta de constitución del proyecto, el documento visión y alcance, los casos de uso, los diagramas de clases, arquitectura, base de datos, secuencia, actividades, así como las vistas preliminares del proyecto.



# **CAPÍTULO 1:**

## MARCO METODOLÓGICO

## **Introducción**

El marco metodológico es una disciplina que proporciona una serie de métodos, técnicas y procedimientos que se aplican de manera ordenada y sistemática en la realización de una investigación. Esta es la que determina la manera en la cual el investigador va a realizar los procesos de recolección, análisis, validación, filtrado y presentación de los resultados obtenidos en la investigación.

En el presente capítulo se describe la metodología de investigación utilizada en este proyecto de investigación. El mismo engloba el planteamiento del problema de investigación, el objetivo general y los objetivos específicos, los tipos de investigación a utilizar, los métodos de investigación y análisis, así como las fuentes y técnicas de recolección de la información.

## **1.1. Planteamiento del Problema**

### **1.1.1. Situación Problemática**

En la actualidad la empresa Ecoservices Dominicana no cuenta con sistema automatizado web o móvil que le facilite agilizar los procesos de recolección, clasificación y tratamiento de los desechos sólidos así como el cálculo automático de la huella de carbono. Los clientes de la misma no cuentan con una aplicación que les permita solicitar y dar seguimiento a los procesos de recolección, clasificación y tratamiento de los desechos sólidos generados en sus instalaciones. Procesos tales como: Solicitud de recolección, ubicación en tiempo real al momento de la solicitud, estado de la solicitud, detalles sobre los desechos sólidos recolectados, ubicación en tiempo real de los desechos sólidos luego de la recolección y el cálculo de la huella de carbono gracias a la recolección realizada.

Los clientes de la empresa, así como los colaboradores de la misma al tener que completar repetidas veces de forma manual los formularios de recolección pueden presentar inconvenientes y cometer errores que posteriormente pueden traducirse en la ralentización de los procesos administrativos, así como del cálculo de las métricas necesarias para determinar la huella de carbono.

Los inconvenientes que se pueden presentar pueden ser los siguientes:

Actualmente el cliente de la empresa al momento de solicitar la recolección de los desechos vía telefónica o por correo puede cometer errores en las indicaciones de los desechos a recoger o el personal que recibe la solicitud puede cometer errores al momento de tomar las indicaciones que eventualmente serán provistas al chofer o recolector de los desechos sólidos. Con errores o inexactitud de las indicaciones iniciales el recolector podría carecer de la precisión necesaria para completar el proceso de recolección exitosamente. En adición a esto el recolector cuando se encuentra en las instalaciones del cliente puede tener inconvenientes o cometer errores al momento de completar el formulario de recolección necesario para confirmar el recibimiento de los desechos entregados por el cliente.

Estos problemas en adición con otros que se presentan gracias a la manualidad de las actividades realizadas pueden provocar que todo el proceso en general sea ineficiente y que los resultados del mismo no sean confiables afectando la satisfacción de los clientes y eventualmente pudiendo afectar la reputación de la empresa Ecoservices Dominicana.

### **1.1.2. Problema**

Ineficiencia en los procesos de recolección, clasificación y tratamiento de los desechos sólidos realizado por la empresa EcoServices Dominicana y así como del cálculo de la huella de carbono.

### **1.1.3. Objeto**

El proceso de identificación, recolección, clasificación y tratamiento de los desechos sólidos realizado por la empresa EcoServices Dominicana.

### **1.1.4. Campo**

La Automatización de los procesos operativos de Ecoservices Dominicana.

## **1.2. Objetivos de Investigación**

### **1.2.1. Objetivo General**

Elaborar análisis y diseño de una aplicación híbrida (móvil y web) para automatizar los procesos de identificación, recolección, clasificación y tratamiento de los desechos sólidos de la empresa EcoServices Dominicana, 2020.

## **1.2.2. Objetivos Específicos**

Los objetivos específicos para lograr el objetivo general son los siguientes:

- Analizar el estado actual de los recursos tecnológicos utilizados en la ejecución de los procesos de identificación, recolección, clasificación y tratamiento de los desechos sólidos de la empresa EcoServices Dominicana, 2020.
- Determinar las oportunidades de mejora de los recursos tecnológicos usados para los procesos de identificación, recolección, clasificación y tratamiento de los desechos sólidos de la empresa EcoServices Dominicana, 2020.
- Determinar la factibilidad del proyecto de una aplicación híbrida para los procesos de identificación, recolección, clasificación y tratamiento de los desechos sólidos de la empresa EcoServices Dominicana, 2020.
- Realizar una propuesta de Análisis y Diseño de una aplicación híbrida (móvil y web) para los procesos de identificación, recolección, clasificación y tratamiento de los desechos sólidos de la empresa EcoServices Dominicana, 2020.

## **1.3. Tipo de Investigación**

### **1.3.1. Investigación Cualitativa**

El desarrollo de esta investigación se llevará a cabo usando un enfoque Cualitativo, debido a que se realizará una evaluación y análisis de la problemática que afecta a la empresa EcoServices Dominicana, con el objetivo de que se pueda proponer una solución que cumpla con las exigencias para satisfacer la necesidad. Por esta razón se

usará este enfoque para profundizar el proceso de análisis de la investigación y los beneficios del proyecto.

### **1.3.2. Investigación Descriptiva**

En el proceso de elaboración de este trabajo, se llevará a cabo una investigación descriptiva, la cual permitirá definir, analizar y plantear las situaciones de relevancia concernientes a las problemáticas a las cuales se enfrenta la empresa EcoServices Dominicana en los aspectos de recolección, clasificación y tratamiento de los desechos sólidos así como el cálculo automático de la huella de carbono. Por esta razón, es de relevancia conocer las actividades, procesos y personas que se verán relacionados en el desarrollo de esta propuesta. Con el fin de obtener una visión general de todo lo relacionado con el despliegue del proyecto.

### **1.3.3. Investigación Explicativa**

Se utilizará la investigación explicativa, con el objetivo de poder expresar aquellas causas y defectos de la problemática y todo lo concerniente al mismo. Esto hace indispensable el uso de la misma para el avance del proyecto ya que permitirá exponer la hipótesis, identificar las consecuencias del problema y las diferentes cuestiones relacionadas con el mismo.

## **1.4. Método de Investigación**

### **1.4.1 Método de Observación**

Mediante la observación se pretende comprender cómo la empresa EcoServices Dominicana lleva a cabo sus procesos, obteniendo de forma directa suficiente información para determinar las áreas a mejorar dentro de cada uno de los procesos al ser automatizados. De la misma forma, se busca adquirir una mejor comprensión de cómo estos los procesos impactan a los usuarios finales, siendo el fin poder mejorar la experiencia de usuario donde compete.

### **1.4.2 Método de Análisis**

Se empleará el método de investigación analítico, por medio de este método podremos identificar cada una de las partes que compone el problema para su posterior solución.

### **1.4.3 Método Deductivo**

Para el proceso de elaboración de esta propuesta se utilizará el método deductivo, ya que nos permite llegar a la conclusión a partir de un análisis de hechos generales, los cuales se descomponen en diferentes partes para obtener un resultado efectivo.

### **1.4.4 Método Sistemático**

Se presentan de forma gráfica tanto los resultados de las investigaciones realizadas, como los esquemas propuestos para el desarrollo de la solución. Todo esto a partir de

los resultados obtenidos por los métodos definidos anteriormente en la presente investigación.

## **1.5. Fuentes y Técnicas**

### **1.5.1. Observación**

Con la observación se pretende comprender cómo la empresa EcoServices Dominicana lleva a cabo sus procesos y cómo afectan a los usuarios finales.

### **1.5.2. Entrevistas**

Se realizarán entrevistas a los empleados de la empresa EcoServices Dominicana que estén involucrados en los procesos a automatizar con el propósito de obtener información, opiniones y experiencias de forma que toda esta información permita enfrentar el problema desde el mejor punto de vista posible.

### **1.5.3. Cuestionarios**

A través del cuestionario se busca obtener las variables de todos procesos para implementarlas en la propuesta.

### **1.5.4. Población de la Encuesta**

Para poder determinar la calidad de los procesos establecidos para la empresa EcoServices Dominicana es necesario evaluar qué tan efectivos son los mismos en base a la implementación actual.

Por lo antes mencionado se realizará una encuesta, mediante la cual se puedan identificar los diferentes puntos en los cuales se puede mejorar, buscando así maximizar la capacidad operativa, la efectividad y la calidad los procesos de la empresa EcoServices Dominicana.

La encuesta será enviada de manera que haya homogeneidad de sexo entre los encuestados, el rango a tomar en cuenta de edades entre las distintas entidades rondará entre 13 y más de 60 años, la misma fue diseñada para ser contestada mediante sistemas electrónicos.

Para determinar el tamaño de la muestra se determinará mediante la siguiente fórmula:

- Tamaño de la población o universo a tomar =  $N$
- Margen de error =  $e$
- Proporción que se espera como resultado =  $p$
- Desviación del valor aceptado para el nivel de confianza =  $z$

donde “ $e$ ” es un porcentaje y el mismo debe estar expresado con decimales (por ejemplo, 5% = 0.05).

La puntuación  $z$  es la cantidad de desviaciones estándar que una proporción dada se distancia de la media. Para encontrar la puntuación  $z$  adecuada, se recomienda consultar la siguiente tabla:

Nivel de confianza deseado	Puntuación Z
90%	1.65
95%	1.96
99%	2.58

Tabla 1. Tabla puntuación Z (Elaboración propia)

## 1.6. Hipótesis

Con las mejoras realizadas a los procesos de Ecoservices y la implementación de una aplicación que automatice los mismos se mejorará la eficiencia de la empresa y se acercará al cliente y a la ciudadanía.



## **CAPÍTULO 2:**

MARCO DE REFERENCIA

## **Conclusión**

El propósito de este capítulo consistió en detallar las bases para la investigación, y de ese modo, presentar las técnicas y metodologías que se utilizaron durante el desarrollo de este trabajo. Cada uno de los elementos descritos en este capítulo son necesarios para el desarrollo del presente trabajo.

En ese mismo contexto, se presentó la problemática, el objetivo general, los objetivos específicos, los diferentes tipos de investigación, los métodos de investigación, las fuentes y técnicas que se emplearon en el proceso de investigación. Finalmente, esto nos situará en posición para comprender la progresión de los demás capítulos que se desarrollarán a lo largo de este proyecto.

# **Introducción**

El siguiente capítulo, se estará desarrollando el marco referencial, el cual está dividido en marco conceptual donde se detallan el conjunto de términos importantes, como la ecología, la contaminación, el internet, los elementos que componen las aplicaciones web y móvil, la historia, las ventajas que tienen cada una de ellas y las diferentes metodologías que existen hoy en día para el desarrollo de aplicaciones tanto web como móvil.

Así mismo se estará presentando el marco teórico, en donde se muestran los diferentes procesos de la empresa EcoServices, de ese mismo modo se mostrarán los aspectos internos de la empresa EcoServices Dominicana con la finalidad de conocer cuáles fueron las razones que dieron origen a esta institución, por qué y para qué existe, así como también los valores, objetivos y tecnologías que lo componen.

## **2.1 Marco Conceptual**

### **2.1.1 Ecología**

#### **2.1.1.1 Conceptos**

Es la ciencia que se dedica al estudio de los seres vivo en general, como este se relaciona con el medio ambiente, la distribución segmentada por áreas y regiones y la cantidad. En tal sentido el estudio de este está fundamentado en la interacción de los seres vivos con el medio.

También es considerado para el estudio de los seres vivos tanto los factores abióticos tales como el clima y bióticos tales como virus y bacterias.

#### **2.1.1.2 Evolución de la ecología**

La ecología tiene sus orígenes en la biología, geología y la evolución, pero la primera persona en hablar de esta fue el zoólogo alemán Ernst Haeckel en 1869.

También existen otras contribuciones importantes que dieron origen a la ecología como la de Lamarck con su teoría de la evolución. Además, la ecología moderna tuvo sus inicios con el desarrollo de la teoría de Darwin sobre la evolución.

En la tercera década del siglo XX, se empezaron las primeras concepciones de la Sinecología o ecología de comunidades, en este concepto se incluyen distintas poblaciones que se relacionan con su entorno.

Para el 1935, Tansley propone el concepto de “ecosistema”. El cual fue luego desarrollado por Lindeman en 1941, quien lo abordó desde el intercambio de la energía.

#### **2.1.1.3 Impacto en la tecnología**

Los cambios en la vida cotidiana, el incremento de la población, el incremento de gastos energéticos, la necesidad de incrementar la producción de alimentos como consecuencia

de los avances tecnológicos, esto trae grandes consecuencias un aumento significativo para la contaminación ambiental.

La mayoría de las actividades que se realizan día traen como consecuencia un aumento en la contaminación ambiental, ya sea acústica, luminosa o atmosférica.

La contaminación varía de acuerdo a muchos factores como el tamaño de la población, el desarrollo de la industrialización o la utilización de los recursos naturales.

Pero la tecnología no solo tiene un impacto negativo en el medio ambiente, está también ha contribuido en la mejora del medio ambiente, y utilizada de una manera adecuada puede ser una herramienta muy importante para preservar el medio ambiente. Entre los aportes que puede hacer la tecnología al medio ambiente se pueden mencionar los siguientes:

- **Reciclaje:** la tecnología ha aumentado los procesos de reciclaje de los residuos que se generan en las diversas actividades de la vida cotidiana.
- **Nuevas formas de energía:** la tecnología ha desarrollado nuevas formas de energía que no dañan el medio ambiente como la energía solar y la eólica.

- **Medios de transportes optimizados:** esta ha permitido desarrollar transportes que utilicen combustibles que no dañen el medio ambiente.
- **Sistema de eliminación:** ha desarrollado sistemas que eliminan los desechos químicos que afectan al medio ambiente.
- **Regular el gasto de energía:** ha desarrollado sistema que controlan el uso de energía tanto en el hogar como en el trabajo.

## 2.1.2 Contaminación

### 2.1.2.1 Concepto

Por definición, según la Real Academia Española (2014), la contaminación es la nociva alteración de la pureza o de las condiciones normales de una cosa o un medio por agentes químicos o físicos. Esta definición se puede suele vincular al término de “contaminación ambiental”.

Según Roldán (2019), podemos describir la contaminación ambiental como la presencia de diversos elementos y/o sustancias que son nocivas para la salud humana o para la vida en general. Puede afectar al agua, la tierra, el aire u otros componentes del medio en el cual existe vida. Se puede concluir que existe contaminación en cualquier entorno donde se agregan sustancias y/o elementos que normalmente no deberían encontrarse en el mismo y lo desequilibran.

### 2.1.2.2 Características

La contaminación se caracteriza, como se ha mencionado con anterioridad, por cambiar el equilibrio del ecosistema en el cual existe. Provocando un conjunto de efectos por los cuales se puede identificar la existencia previa y/o actual de contaminación en un ecosistema.

Los Ecosistemas contaminados permiten observar cambios en los seres vivos que los habitan, estos pueden reflejar como mutaciones, enfermedades y hasta el deceso de los mismos, reduciendo de esta forma la población de los seres afectados dentro del ecosistema contaminado.

Un comunicado de prensa de la OMS (2014) indica que, al 2012, un aproximado de 7 millones de personas han muerto anualmente por exposición a la contaminación atmosférica, esto equivale a una de cada ocho del total de muertes en el mundo a esa fecha. A esto le podemos agregar la gran cantidad de enfermedades que causa la contaminación en todo el mundo, afectando a personas de todas las edades, sin distinción.

McGrath (2019), corresponsal de BBC News haciendo referencia al informe de la ONU sobre el impacto del ser humano en el planeta, destaca como a la fecha un millón de especies animales y vegetales se encuentran en peligro de extinción, indicando que especies como el guacamayo azul, la tortuga gigante de Pinta, el sapo dorado y la foca

monje del Caribe se han extinguido en los últimos 16 años. Indica que “si bien la Tierra siempre ha sufrido las acciones de los humanos a lo largo de la historia, en los últimos 50 años, estos rasguños se han convertido en profundas cicatrices”, reflejando como estas cicatrices de especies extintas parece irreparable.

La contaminación afecta el clima, causando inundaciones, tormentas, aluviones, incendios forestales y demás catástrofes fuera de lo común. Del mismo modo, genera desertificación y pérdida de cosechas a los agricultores como consecuencia.

### **2.1.2.3 Tipos de contaminación**

Según Uriarte (2020), la contaminación puede clasificarse según las causas que la provocan, ya sea natural o artificial, o bien por los ambientes en los que se concentra: el aire, el suelo o el agua. En las últimas décadas también se ha clasificado la contaminación dependiendo del aspecto del ecosistema que modifica: lumínica, acústica, o térmica.

**Contaminación atmosférica**, según Twenergy (2019), llamada también contaminación del aire o polución, se refiere a la existencia de sustancias tóxicas y/o nocivas en el aire, surgiendo de la liberación de partículas de sustancias químicas a la atmósfera. Entre los contaminantes más conocidos se encuentran el CO<sub>2</sub>, el metano, el Clorofluorocarbono y el humo proveniente de la combustión.

**Contaminación de suelo y subsuelo**, según Castillero (2017), provocada por la filtración directa de sustancias en el suelo que generan varias alteraciones químicas y físicas llevando al mismo a ser inhabitable y evitando el crecimiento de vida o permitiendo que crezca vida, pero en ella existiendo los mismos contaminantes filtrados, haciendo que de esta forma los mismos sean transmitidos a animales y personas. Este tipo de contaminación también lleva a generar contaminación hídrica por el hecho de que se contamina el agua subterránea.

**Contaminación hídrica**, según Castillero (2017), se refiere a la emisión y liberación en las aguas de sustancias contaminantes, dificultando o alterando la vida y el uso normativo, haciéndola no potable. Incluye la contaminación marítima, la cual haría referencia a la contaminación de los mares y océanos por la misma causa.

**Contaminación radiactiva**, según Castillero (2017), producida por la liberación de material radiactivo y tiene efecto en cualquier superficie. Suele derivarse de la acción humana, como el vertido de residuos o desastres en plantas de energía nuclear como el de Chernobyl.

**Contaminación lumínica**, según Uriarte (2020), se refiere a la irradiación de luz, habitualmente concentrada en centros urbanos. Además de impedir ver el cielo nocturno, provoca desórdenes del sueño en seres humanos y afecta significativamente los ecosistemas nocturnos, ya que numerosas especies animales dependen de los ciclos de luz y oscuridad.

**Contaminación térmica**, según Castillero (2017), generada por el cambio de temperatura en el entorno o en diferentes medios debido a la actividad humana, afecta el ecosistema y el clima causando graves consecuencias.

**Contaminación visual**, según Castillero (2017), teniendo una equivalencia con el concepto de contaminación lumínica, hace referencia a la alteración del medio en base a estímulos visuales que no pertenecen a la luminosidad, poniendo el caso de los cambios visuales que se producen en la naturaleza debido a la actividad humana.

**Contaminación acústica**, según Castillero (2017), se refiere a la emisión de sonido en proporción, frecuencia, tono, volumen y ritmo excesivo que provoca una alteración en el medio o en los seres que lo habitan.

**Contaminación electromagnética**, según Castillero (2017), se refiere a la contaminación derivada del uso de elementos eléctricos o que generen fenómenos electromagnéticos. Pueden generar desorientación y posibles daños en diferentes animales, y los efectos sobre los seres humanos aún son discutidos.

**Contaminación alimentaria**, según Castillero (2017), se refiere a la presencia de diferentes sustancias en los alimentos que provocan efectos de diferente envergadura en quienes lo consumen. Por ejemplo, la contaminación del pescado por el mercurio

proveniente de la contaminación hídrica o la provocada por la venta de alimentos en mal estado o infectados de alguna enfermedad.

#### **2.1.2.4 Causas**

Para poder observar cuales son las causas que generan la contaminación, se debe apuntar al ser humano como tal, en primer lugar, siendo este el principal actor en llevar a cabo acciones que generan la contaminación, a esto le llamamos causas artificiales. A su vez, la contaminación también es provocada de forma natural en algunos casos.

Según Uriarte (2020), catástrofes naturales, como los maremotos, causan contaminación debido a que las olas provocadas pueden inundar la tierra con agua de mar, agua salada, afectando todo el equilibrio mineral del suelo y lo puede volver infértil. También destaca que los hongos, emitiendo gases que son tóxicos para el ser humano, pueden causar contaminación en lugares cerrados como lo son los sótanos. En ese mismo ámbito, explica que la combustión ocasionada por los incendios forestales emite grandes cantidades de dióxido de carbono, de esta forma contaminando el aire, y también los restos de la combustión generan una capa sobre el suelo que imposibilita el crecimiento de árboles o vida vegetal.

Es importante resaltar que muchas actividades empleadas por las personas causan gran contaminación, como la tala excesiva de árboles, las emisiones de gases y vertidos industriales en el agua y el aire, la basura acumulada, el concentramiento excesivo de

vehículos, uso indiscriminado de plásticos y la liberación de objetos y/o artículos no biodegradables son causantes de contaminación en todo el mundo.

### **2.1.3 El Internet**

Internet es una red de computadoras conectados entre sí a nivel mundial para compartir información utilizando un lenguaje común. El protocolo utilizado para establecer esta comunicación entre todos los ordenadores de La Red es TCP/IP.

Para acceder al amplio contenido que existe en internet se hace mediante navegadores web, ya sea desde una computadora, tableta, celular, TV, etc. Entre los navegadores más utilizados para acceder la información que ofrece el internet están: Google Chrome, Safari, Mozilla, Internet Explorer, etc.

#### **2.1.3.1 Historia**

El internet tiene sus orígenes en el concepto utilizado por ARPANET, la cual fue la red pionera de conmutación de paquetes, la cual luego se le agregaría paquetes satélites, redes terrestres de radio paquetes y otras redes.

El concepto de redes de la información se empezó a desarrollar a finales de 1966 por Lawrence G. Roberts tras ingresar en DARPA (Agencia de Proyectos de Investigación Avanzados de Defensa) el cual fue publicado para 1967.

Pero no fue hasta 1972 cuando se hace la primera demostración pública de ARPANET como una nueva tecnología.

### **2.1.3.2 Impacto Social**

El internet es una herramienta imprescindible para la era de la información, esta gran red que no es algo nuevo para la sociedad ya que esta se desarrolló en 1969, pero no fue hasta 1990 cuando se liberó su uso y en el 1996 que fue cuando se pudo calcular por primera vez la cantidad de usuarios en internet era de 40 millones de usuarios y para el 2013 esta cifra había aumentado a 2,500 millones de usuarios y no tuvo un crecimiento aún mayor debido al estancamiento que tuvo en un principio debido a las dificultades en la instalaciones de la infraestructura de telecomunicaciones.

Como cualquier cambio tecnológico que tiene trascendencia generar incertidumbre, tanto para el sector empresarial, las personas y las instituciones porque no se sabe que efecto que tendrá.

Los medios con frecuencia informan que el internet aumenta el riesgo de distanciamiento social, depresión, aislamiento, etc. Pero los datos que se tienen disponible evidencia que no guardan ninguna relación, también se observa que las personas que más usan el internet son la más sociables dentro y fuera de la red.

## 2.1.4 El Software en General

En esta parte se identificará qué es el software de manera general, abarcando diversas fuentes que plasmarán una idea esencial del significado de este; sus ventajas, beneficios y finalidad. Así mismo, se establecerá su importancia en la actualidad y su correlación con el desafío de crear softwares que intervengan de manera positiva en la sociedad. De este modo, se estará expresando las perspectivas e ideas de diversos autores con el fin de generar un concepto que represente la idea esencial de esta investigación.

De acuerdo con Pressman, Roger S. (2010), describe el software como instrucciones que al ejecutarse facilitan las características, funciones y desempeño buscados y que a su vez permiten que los programas manipulen en forma adecuada la información. De igual manera, establece la naturaleza misma del software; dejando saber que su papel, de la forma tradicional de verlo, ha cambiado de manera significativa, gracias a su tendencia de constante evolución, produciendo así la existencia de sistemas más sofisticados y complejos. (p.4). Asimismo, el estándar 729 de la IEEE, define software como el “conjunto de los programas de cómputos procedimientos, reglas, documentación y datos asociado que forma parte de las operaciones de un sistema de computación”.

Partiendo de lo antes descrito se puede argumentar que el software contribuye a la transformación de los datos en información dotándolo de significado que la hace útil para los diferentes aspectos de la actualidad. Como consecuencia de la constante transformación del software, se pueden crear sistemas que manipulan la información y

lo conviertan en un activo con valor para la toma de decisiones, gracias a su calidad y seguridad la cuales están en constante crecimiento.

Siguiendo la misma línea la utilización de softwares tiene un gran número de beneficios, para las organizaciones que la implementan, estos pueden ser tanto tácticos como estratégicos.

Si bien, los beneficios tácticos son los que mejoran el funcionamiento cotidiano de una organización en aspecto cuantificable, es decir; incrementan la calidad del servicio, se adquiere un mayor control en los diferentes procesos y una mayor productividad por parte de los empleados.

Así mismo los beneficios estratégicos se enfocan en la creación de valor para la organización como es la creación de un nuevos servicios, productos o nuevos clientes. En esencia, la utilización de software tiene como beneficio primordial la producción de ventajas competitivas en las organizaciones o entidades que decide invertir en este.

Luego de analizar los beneficios que acarrea la utilización de software se puede establecer que este aporta al mejoramiento y el funcionamiento de las organizaciones de muchas maneras, provee de herramientas para enfrentar los nuevos cambios que se incorporan a la sociedad. De hecho, en el aspecto social la utilización de software provee una mayor flexibilidad, seguridad y crecimiento para las diferentes entidades que incurren el uso de este, como parte de sus procesos.

También se puede señalar desde el punto de vista tecnológico, el software reúne ciertas características que lo hacen diferente a otros elementos tecnológicos, como son las siguientes:

- Corrección.
- Usabilidad.
- Seguridad.
- Flexibilidad.
- Portabilidad.

Así mismo el software puede dividirse en diferentes tipos, basados en sus funcionalidades. Como es el software de sistema; que es grupo de programas que procesan tareas esenciales referidas a las características internas de memoria, disco, puertos, dispositivos de comunicaciones, sistemas operativos, controladores de dispositivo, herramientas de diagnósticos. También se encuentra el software de aplicación, que es un programa personalizado, que trabaja en una necesidad específica de una organización, este tipo de software procesa datos para facilitar las operaciones de los negocios o la toma de decisiones administrativas.

## 2.1.5 Desarrollo de Aplicaciones Web

### 2.1.5.1 Historia

Las aplicaciones Web son herramientas que funcionan en navegadores web las cuales ayudan al usuario a realizar tareas específicas o automatizar tareas que se solían hacer manualmente. Como requerimiento básico el usuario requiere de un computador o dispositivo móvil con acceso a internet y que a su vez tenga instalado un navegador web. Existen otro tipo de requisitos que pudiera ser necesarios para el funcionamiento óptimo de una aplicación web, pero esto dependerá directamente de su composición y la complejidad de los procesos que la misma vaya a desempeñar.

En el mundo de la tecnología lo más constante es el cambio y así mismo le ha pasado desde su existencia a las aplicaciones web. El nacimiento de las aplicaciones web se convirtió en un cambio revolucionario en común se hacían las cosas y en los usos que se les daba a los computadores y al internet.

En los inicios de la web todo lo que se podía acceder en la internet era contenidos estáticos sin ninguna capacidad de interacción con el mismo, no existía la posibilidad de almacenar datos del usuario, de ofrecer respuestas automáticas en base a acciones específicas del mismo, solo era contenido estático.

Con el paso del tiempo surgieron nuevas tecnologías que impulsaron el desarrollo de nuevas aplicaciones web y que crearon el camino a lo que hoy conocemos.

Una de esta tecnología fue el lenguaje de programación “PERL” el cual fue uno de los primeros lenguajes de programación ideado con los fines de crear aplicaciones Web. El mismo logró obtener una cuota de mercado considerable pero no fue hasta 1995 cuando el programador Rasmus Lerdorf crea el lenguaje de programación “PHP” y con esto despegó el mercado de las aplicaciones web.

Hoy día, 25 años después y a pesar de existir una gran cantidad de tecnologías y lenguajes de programación para el desarrollo de aplicaciones Web, “PHP” sigue siendo uno de los preferidos para desarrollar nuevas nuevas aplicaciones y a su vez teniendo la mayor cuota del mercado de aplicaciones ya existentes en el internet con un 78.9%. Entre esta cuota de mercado se encuentran empresas como Google, Facebook y Wikipedia.

La velocidad de navegación en internet era bastante lenta para esa época, con un máximo de 28.8kbps lo cual hacía la tarea de esperar respuestas del servidor utilizando un lenguaje de programación para el servidor como PHP bastante pesado, por esta razón se empezó a crear la necesidad de un lenguaje de programación que se ejecutara en el navegador y que no necesitara de respuestas del servidor para ejecutar una tarea. Esta idea se mantuvo mucho dentro de la mente de un programador llamado Brendan Eich, el mismo era empleado de la empresa del navegador web, Netscape. Fue el mismo que luego de unos meses de haber sido lanzado al mercado PHP que desarrolla el lenguaje JavaScript.

Con el lanzamiento de JavaScript al mercado se vivió toda una revolución en la manera en la que se desarrollaban las páginas y aplicaciones web, las mismas empezaron a incluir elementos de mayor complejidad como formularios dinámicos.

Originalmente el nombre del lenguaje de programación JavaScript fue LiveScript y posteriormente Brendan Eich cambia su nombre a como es conocido hoy día.

JavaScript desde sus inicios siempre fue una tecnología bastante popular gracias a la gran variedad de soluciones que permitía generar. Es por esto que cuando se lanza la versión 3.0 de Netscape el mismo vino con la versión 1.1 de JavaScript, la cual era la última lanzada hasta ese momento. Al mismo tiempo Microsoft lanza el lenguaje de programación llamada JScript, la misma resultó ser una copia de JavaScript pero que Microsoft decidió crear para evitarse el proceso legal para incluirlo en su navegador Explorer 3.

A partir de esto, considerando que la web había empezado a cambiar se generaron ciertas divisiones o especificaciones de la web para diferenciar las características de cada una. La primera etapa empezando alrededor de 1990 y llamada Web 1.0. ya que fue lo primero que se llegó a conocer de la web como tal. En esta etapa solo se podía consumir contenido ni obtener respuestas de las páginas web, era totalmente unidireccional.

Luego tenemos la Web 2.0, la cual va concretizando alrededor del 2004 cuando ya había una amplia gama de páginas web y aplicaciones web interactivas que permitía a los

usuarios no solamente trabajar y hacer tareas muy específicas, sino que también entretenerse en la web. La misma se caracteriza por tener principalmente la aparición de las redes sociales, blogs y foros con la capacidad de realizar comentarios e interactuar con los demás internautas.

Entonces aparece la Web 3.0 trayendo consigo una capacidad operativa de mayor funcionalidad para el usuario. La misma también llamada “Web semántica” y tenía consigo la capacidad de que el usuario obtuviera resultados instantáneos utilizando palabras simples o un conjunto de ellas. Optimizando con esto el acceso a la información.

En la actualidad se tiene la Web 4.0, la misma se empieza a considerar como tal alrededor del 2016. Esta web se enfoca en la capacidad de brindar al usuario funcionalidades más predictivas y automáticas al usuario valiéndose del uso de la “inteligencia artificial”. Con esto se amplía un mundo de posibilidades con respecto a los servicios que se les puede ofrecer al usuario de forma automática en base a sus preferencias.

#### **2.1.5.2 Conceptos de Aplicaciones Web**

**Web:** De acuerdo con Latorre, Marino (2018) WEB (World Wide Web, o www), es un conjunto de documentos (webs) interconectados por enlaces de hipertexto, disponibles en Internet que se pueden comunicar a través de la tecnología digital. Se entiende por

“hipertexto” la mezcla de textos, gráficos y archivos de todo tipo, en un mismo documento.

**Aplicación web:** Según el Diccionario Oxford en línea, nos enteramos que una aplicación es "un programa o conjunto de programas para ayudar al usuario de un ordenador para procesar una tarea específica". Una aplicación web es básicamente una manera de facilitar el logro de una tarea específica en la Web.

**Lenguaje de programación:** La Universidad Abierta de la Facultad de Contaduría y Administración de México define un lenguaje de programación consiste en un conjunto de órdenes o comando que describen el proceso decesado. Cada lenguaje tiene sus instrucciones y enunciados verbales propios, que se combinan para formar los programas de cómputo.

**Navegador web:** Según la Universidad de Alicante un navegador web es una aplicación que permite el acceso a internet, interpreta la información de archivos etiquetados en HTML y los presenta en pantalla según las directrices de presentación codificadas en una hoja de estilos CSS (del inglés Cascading Style Sheet, u hoja de estilo en cascada), permitiéndonos interactuar con su contenido, si fuera el caso.

**Internauta:** Según el diccionario de la Real Academia Española internauta es una persona que navega por el ciberespacio.

**Usuario:** Que usa habitualmente un servicio.

**Servidor Web:** Según (EcuRed, 2018) un servidor Web es un programa que gestiona cualquier aplicación en el lado del servidor realizando conexiones bidireccionales y/o unidireccionales y síncronas o asíncronas con el cliente generando una respuesta en cualquier lenguaje o aplicación en el lado del cliente.

Analizando lo antes expuesto por los diferentes autores, se puede señalar que las aplicaciones web, permiten la generación automática de contenido, la creación de páginas personalizadas según el usuario o el desarrollo de la herramienta.

Además, una aplicación web permite interactuar con los sistemas informáticos para realizar tareas específicas y así facilita la comunicación entre el cliente y servidor en tiempo real.

### 2.1.5.3 Tipos de Aplicaciones Web

El gran auge en el uso de las de aplicaciones web ha estimulado la necesidad de catalogarlas según las actividades específicas que desarrollan en estas:

**Aplicaciones web estáticas,** son sitios web en los cuales la información permanece sin ser modificada, y normalmente no suele mostrar mucha información.

**Aplicaciones web dinámicas**, son sitios web en los cuales se ofrece una mayor interactividad. Permiten ser modificadas dependiendo de las solicitudes del usuario, y usan bases de datos para presentar estas modificaciones.

**Aplicaciones web de comercio electrónico**, son las que están enfocadas en las ventas de bienes y servicios a través de internet, facilitando las transacciones de pago electrónico.

**Aplicaciones web de gestión de contenido**, estas permiten crear un entorno para gestionar el contenido por lo cual requieren ser actualizadas continuamente, suelen ser sencillas e intuitivas para el uso.

**Portales web**, estos pueden tener diferentes funciones, se enfocan en resolver necesidades particulares, como pueden ser: observar anuncios publicitarios, ofrecer servicios de venta, proporcionar correos electrónicos, motores de búsqueda. Básicamente se enfocan en satisfacer las necesidades de los usuarios.

#### 2.1.5.4 Ventajas de las Aplicaciones Web

Las aplicaciones web tienen varias ventajas sobre las aplicaciones tradicionales:

- **Compatibilidad**
  - Las aplicaciones web usan el navegador web del equipo o dispositivo como interfaz de usuario.
  - El lenguaje HTML garantiza la compatibilidad en distintas plataformas

- Accesibilidad
  - Acceso remoto es un prerrequisito de diseño
  - Los dispositivos móviles están generalmente soportados
  - Hay muchas soluciones a nivel de navegador para personas con discapacidad:
    - Lectores automáticos de texto
    - Gran variedad de dispositivos de entrada (teclados, ratones...)
    - Tamaños y colores de texto ajustables
- No hay que preocuparse del espacio ocupado por los datos, de eso se encarga el servidor.
- Se realizan copias de seguridad de la información almacenada en el servidor.

#### **2.1.5.5 Tecnologías de Desarrollo Web**

El desarrollo web ha venido creciendo de una manera exponencial durante las últimas décadas y así mismo las tecnologías que las comprenden, que van desde las herramientas, métodos hasta estilos arquitectónicos y tecnologías. Micael Gallego (2014), apunta a que en el desarrollo de aplicaciones web las cuales son creación de web con tecnologías de desarrollo y creación de web con sistema gestores de contenido.

Si bien la estructura general de una aplicación web está formada por los siguientes elementos:

- Un navegador (esta es la capa de presentación).

- Un servidor web (Capa de aplicación o lógica de negocio).
- Base de datos (Capa de datos o de persistencia).

La creación de aplicaciones web con tecnologías de desarrollo, comprenden diferentes dimensiones, como son las tecnologías del cliente o del navegador, tecnologías del servidor, y base de datos. Las tecnologías que se aplican a la capa de presentación en el desarrollo de aplicaciones web son las siguientes:

- **HTML:** (HyperText Markup Lenguaje), es un lenguaje de etiquetas que define la estructura básica de las páginas web en sus diferentes versiones. Así mismo, es un estándar de la web, a cargo del World Wide Web Consortium (W3C) o Consorcio WWW.
- **CSS:**( Cascading Style Sheets), es un lenguaje de diseño gráfico el cual es usado para aportar estilo a los documentos HTML. Existen diferentes frameworks CSS como son:
  - Materialize
  - Bootstrap
  - Semantic
  - Foundation
  - Bulma
- **JavaScript:** Es un lenguaje de programación que se implementa principalmente del lado del cliente para así hacer páginas webs más dinámicas. De igual forma cuenta con librerías y frameworks como los siguientes

- JQuery
- Angular
- Backbone
- React
- Vue.js

En la parte del servidor están las siguientes tecnologías que se utilizan en el desarrollo de aplicaciones web:

**PHP** (Hypertext Preprocessor), es un lenguaje de programación, que funciona del lado del servidor. Está destinado para el desarrollo web.

También se encuentra **Java**, el cual es un lenguaje de programación y la vez una plataforma de software, que tiene como objetivo crear aplicaciones y procesos, en diferentes dispositivos. Es un lenguaje muy popular, específicamente para aplicaciones de cliente-servidor. De igual forma se encuentran otros lenguajes de programación como los siguiente: Perl, Python, Node.JS y C#.

Así mismo cuentan con diferentes frameworks los cuales hacen más eficiente el desarrollo con los diferentes lenguajes.

- ASP.NET Core
- Python Django
- Ruby on Rails

En el desarrollo de aplicaciones web, se encuentran las APIS (las Interfaces de Programación de Aplicaciones), según Shana Pearlman (2016), una API es un elemento

intermediario de software que permite que dos aplicaciones se comuniquen entre sí. Así mismo facilita el desarrollo de programas al proporcionar bloques de construcción, lo que hace que los procesos que normalmente son repetitivos y dificultosos se conviertan en bloques reutilizables y con pocas líneas de código. Entre las APIS que se utilizan en desarrollo web están:

- Rest API
- GraphQL

Así mismo, las diferentes bases de datos que se utilizan en el desarrollo web, las cuales pueden ser SQL como No SQL, estas son las siguientes:

#### SQL

- SQL Server
- Oracle
- MySQL
- PostgresQL

#### No SQL

- MongoDB
- RethinkDB
- Cassandra
- Redis

### **2.1.6 Desarrollo de Aplicaciones Móviles**

### 2.1.6.1 Historia

Actualmente no existe un criterio único que sea aprobado por la comunidad tecnológica para el origen de las aplicaciones móviles, pero se puede relacionar la aparición de los smartphones con las primeras aplicaciones móviles, cuando a finales de los 90s se desarrollaron aplicaciones como el calendario, agenda, juegos entre otras aplicaciones que fueron implementadas en los teléfonos celulares de segunda generación que contaban con funcionalidades muy básicas y con un diseño bastante simple.

Un acontecimiento que forma parte de la historia del desarrollo de las aplicaciones móviles es la aparición en el 1994 del primer juego instalado en un teléfono móvil de manufactura danesa, el Hagenuk mt-2000 el popular juego Tetris.

La evolución de las aplicaciones móviles se dio rápidamente gracias a la innovación de la tecnología WAP (protocolo de aplicaciones inalámbricas) en el año 2000 a través de la cual aumentó la capacidad para poder descargar los diferentes juegos que eran distribuidos por los operadores de telefonía.

Con la llegada de la tecnología EDGE y su conexión a internet también contribuye a la evolución de las aplicaciones móviles, permitiendo un mayor desarrollo de las aplicaciones existentes; aunque existían ciertas restricciones por parte de los fabricantes que hacían sus propios sistemas operativos y que no permitían desarrolladores externos lo que hacía que la industria se estancara.

Finalmente todo cambia en la evolución de dichas aplicaciones en el 2008 con el lanzamiento del App Store de Apple y el desarrollo del sistema operativo para móviles Android que terminaron de impulsar el éxito de las aplicaciones móviles. Con esta revolución surgen más propuestas de smartphones, y de esta forma el auge de las apps con una gran variedad como juegos, fotografías, noticias, arte, educación, diseño todo inmerso en lo que antes era un simple medio de comunicación y con aplicaciones muy básicas y sencilla.

A medida que las aplicaciones móviles han venido evolucionadas a lo largo del tiempo están cambiando la forma en que los usuarios viven simplificado muchas de sus actividades cotidianas.

#### **2.1.6.2 Conceptos de Aplicaciones Móviles**

Las aplicaciones móviles forman parte de la vida cotidiana de una población que cada vez más está interconectada en un mundo saturado de información, algunas de estas aplicaciones ya vienen pre-instaladas y funcionan en el móvil o tabletas cuando estas salen a la venta y otras es necesario que el usuario sea quien las instale.

Una aplicación móvil es aquella desarrollada especialmente para ser ejecutada en dispositivos móviles como un teléfono celular, tabletas y similares.

Estas aplicaciones tienen características especiales para poder funcionar en estos dispositivos móviles que, por lo general, tienen menos capacidad de procesamiento y almacenamiento que computadoras de escritorio o notebooks (Alegsa, 2017). Estas aplicaciones sirven como herramientas de gestión, mediante el cual los usuarios tienen la posibilidad de realizar diversas actividades profesionales, acceder a servicios, mantenerse informado, entre otro universo de posibilidades.

Según Florido-Benítez, del Alcázar y González (2014) una aplicación móvil es aquel software que utiliza en un dispositivo móvil como herramienta de comunicación, gestión, venta de servicios-productos orientados a proporcionar al usuario las necesidades que demande de forma automática e interactiva.

Básicamente las Apps son programas que el usuario puede descargar de forma fácil y rápida y al que puede acceder directamente desde su teléfono o desde algún otro aparato móvil como por ejemplo una tablet.

### **2.1.6.3 Tipos de Aplicaciones Móviles**

Las aplicaciones móviles con el paso del tiempo han influido excesivamente en el estilo de vida de las personas, ya que no existen grandes limitaciones para el uso de las mismas, ya que existen aplicaciones de interés para todo tipo de persona y los servicios que proveen se adaptan a las diferentes necesidades de cada uno.

Existen varios tipos de aplicaciones móviles cada una de ellas con funcionalidades y características específicas dentro los tipos de aplicaciones móviles se pueden mencionar:

**Aplicaciones Nativas** son aquellas que han sido desarrolladas y optimizadas para un sistema operativo determinado y la plataforma de desarrollo del fabricante (Android, iOS, etc.). Este tipo de aplicaciones pueden acceder a muchas de las aplicaciones del dispositivo como por ejemplo a la cámara, micrófono, ubicación etc.

En iOS una app nativa, se desarrolla con el lenguaje Objective-C y en Android se desarrollan en Java. Cuando una aplicación está desarrollada para IOS, esta solo podrá utilizarse en dispositivos IOS, lo mismo pasa para el caso de Android.

Algunas de las ventajas de este tipo de aplicaciones son:

- Funcionan offline, significa que puedes utilizar la App sin necesidad de tener una conexión a internet.
- Acceden a las características de tu dispositivo.
- Se distribuyen a través de la app store de los fabricantes.
- Garantizan una mejor experiencia de usuario debido a que su navegación es mucho más fluida.

Algunas desventajas de este tipo de aplicaciones son:

- Requiere costes y tiempo de realización elevados
- Solo pueden ser utilizadas por un dispositivo que cuente con el sistema para el cual fue desarrollada.
- Requieren conocimientos de desarrollo avanzado.

**Aplicaciones Web** son aquellas aplicaciones que son accedidas a través de un navegador y que necesitan una conexión a internet para funcionar.

Según (Angel, 2015) en la ingeniería de software se denomina aplicación web a aquellas herramientas que los usuarios pueden utilizar accediendo a un servidor web a través de Internet o de una intranet mediante un navegador. En otras palabras, es una aplicación software que se codifica en un lenguaje soportado por los navegadores web en la que se confía la ejecución al navegador.

**Aplicaciones Híbridas** son aquellas aplicaciones móviles que están diseñadas en un lenguaje de programación web ya sea HTML5, CSS o JavaScript, junto con un framework que permite adaptar la vista web a cualquier vista de un dispositivo móvil.

En conclusión, es una aplicación construida para ser utilizada o implementada en distintos sistemas operativos móviles, evitando la tarea de crear una aplicación para cada sistema operativo.

Algunas de las ventajas de este tipo de aplicaciones son:

- El mismo código base para múltiples plataformas.
- Permite distribución a través de las tiendas de su respectiva plataforma.
- Uso de los recursos del dispositivo y del sistema operativo

Algunas de las desventajas de este tipo de aplicaciones son:

- Generalmente requieren de una conexión a internet para funcionar.
- La documentación puede ser un poco escasa y desordenada.

En resumen, para el desarrollo de aplicaciones móviles existen diversas opciones a las cuales recurrir, todo depende del tipo de información que se quiera proporcionar, la forma en la que esa información se vaya a realizar y el uso de los recursos de los dispositivos, así como también del sistema operativo y el presupuesto disponible para dicho desarrollo.

#### **2.1.6.4 Ventajas de las Aplicaciones Móviles**

Anteriormente las aplicaciones móviles eran muy básicas y con el paso del tiempo se han convertido en parte esencial de muchas de las actividades cotidianas de las personas, debido a la gran variedad de aplicaciones que hay hoy en día, dirigidas a diferentes áreas de interés.

Algunas de las ventajas de estas aplicaciones son:

- Flexibilidad en su uso.
- Uso profesional.
- Puede ofrecer una experiencia de usuario personalizada.
- Menos costosa/ asequible/ sin conexión.
- Facilidad para realizar compras.
- Productivas a nivel empresarial.

#### 2.1.6.5 Tecnologías de Desarrollo Móvil

El desarrollo de aplicaciones móviles se puede definir como el conjunto de procesos mediante el cual se desarrolla un software para dispositivos móviles (como smartphones o tablets).

Dentro de las diferentes herramientas que existen actualmente para el desarrollo de aplicaciones móviles podemos mencionar:

- **Appcelerator Titanium** este es un software creado por Appcelerator en el cual se puede desarrollar aplicaciones móviles similares a las nativas de los sistemas operativos móviles, posee una interfaz bastante intuitiva lo que hace mucho más fácil de poder trabajar en ella, aunque no se tenga muchos conocimientos de programación.

Está disponible tanto para IOS como para Android y las aplicaciones que son desarrolladas con este software cuentan con los últimos avances tecnológicos

relacionados al mundo de las aplicaciones móviles. Además, cuenta con servicios en la nube y permite desarrollar apps interconectadas con el software y el hardware, permitiendo el uso del micrófono, la cámara o el GPS.

Principales características de Appcelerator Titanium:

1. Appcelerator utiliza el lenguaje de programación JavaScript y luego traduce el código al sistema nativo de cada aplicación.
2. Posee una interfaz bastante estructurada, llamativa e intuitiva.
3. Ahorrar mucho tiempo y costes en la creación, desarrollo y mantenimiento de diferentes versiones.
4. Es multiplataforma, se puede trabajar con IOS y Android.
5. Proporciona su propio servicio en la nube que puede ser utilizado para almacenamiento de grandes volúmenes de datos e integración con algunas redes sociales.

Las aplicaciones creadas con Appcelerator son siguiendo la arquitectura MVC (Modelo-Vista-Controlador), utilizando XML y CSS para diferenciar la interfaz, la lógica y los datos. Esta herramienta soporta PHP5, Python, HTML5, entre otros lenguajes.

- **Xamarin** es una herramienta de desarrollo multiplataforma que es propiedad de Microsoft y esta permite crear aplicaciones en todas las plataformas del mercado utilizando un único lenguaje de programación C#.

Utilizar esta herramienta ahorra tiempo y recursos ya que permite desarrollar en varias plataformas una sola vez y, si encontramos algún error, la corrección se

aplicará en todas las plataformas al compilarlo de nuevo. Con Xamarin se cubre todo el ciclo de vida de la aplicación ya que cuenta con herramientas como Xamarin Test Cloud o Xamarin Insights.

Xamarin proporciona una buena experiencia de usuario lo cual es vital en cualquier aplicación, al brindar una interfaz de usuario nativa permite el acceso a todo el hardware del dispositivo.

Características de Xamarin:

1. Ahorra tiempo ya que permite que el código pueda funcionar en diferentes plataformas.
  2. Elimina problemas de hardware, ya que ofrece una solución completa con funcionalidad nativa eliminando así problemas de compatibilidad.
  3. Tecnología de código abierto.
  4. Soporte para 'Wearables' ya que con Xamarin se pueden desarrollar aplicaciones para el Apple Watch y Android Wear.
  5. No necesita mantenimiento, ya que Xamarin asegura un mantenimiento prácticamente nulo.
- **jQuery Mobile** es un framework de interfaz gráfica que se utiliza para el desarrollo de aplicaciones web para móviles que tiene como finalidad unificar el diseño de interfaces de usuario para la mayoría de los dispositivos móviles del mercado. Este tiene como base al framework javascript jQuery y tiene como objetivo

proporcionarle al usuario una misma sensación de navegación en la mayoría de los dispositivos móviles.

jQuery Mobile facilita un conjunto de herramientas que simplifica el proceso de crear páginas para móviles, desde la escritura del propio código HTML, la maquetación con CSS y la creación de efectos dinámicos con JavaScript.

Características de jQuery Mobile:

1. Es compatible con la mayoría de los navegadores y dispositivos.
  2. Uso de HTML5 y sus características.
  3. Creado sobre jQuery con arquitectura de jQueryUI.
  4. Repleto de automatismos.
  5. Accesibilidad.
- **Ionic** Se le denomina un SDK (Software Development Kit) completo y de código abierto para el desarrollo de aplicaciones móviles híbridas. La plantilla de Ionic permite a los desarrolladores crear aplicaciones móviles en diferentes plataformas que pueden instalarse en teléfonos con Android e iOS.  
Ionic utiliza Angular, lo que hace que sea perfecto para el desarrollo de aplicaciones altamente interactivas y tiene una gran gama de herramientas y servicios que hacen que la ejecución sea bastante simple.

Características de Ionic:

1. Compatible con varias plataformas.
  2. Interfaz de usuario intuitiva.
  3. Código abierto.
  4. Utiliza AngularJS para desarrollar la estructura de la aplicación.
- **Adobe PhoneGap** herramienta diseñada para el desarrollo de aplicaciones multiplataforma que utiliza exclusivamente HTML5, CSS3 y JavaScript. Hoy en día es una de las herramientas del mercado que soporta más plataformas, además de que permite el acceso a gran parte de los elementos de nuestro smartphone como la cámara, los contactos o la base de datos.

Una de las limitaciones que tiene PhoneGap es que las aplicaciones desarrolladas con esta herramienta no alcanzan el rendimiento de las aplicaciones nativas. Para el desarrollo de aplicaciones con Adobe PhoneGap es importante contar con conocimientos avanzados de HTML y JavaScript.

PhoneGap utiliza un sistema distinto para cada plataforma en el caso de Mac hace uso de Xcode y para Android utiliza Eclipse; las aplicaciones desarrolladas pueden ser publicadas en las diferentes tiendas de aplicaciones como Google Play, Apple Store, etc.

#### 2.1.6.5.1 Lenguajes de programación para desarrollo de aplicaciones móviles

"Un programa se escribe con instrucciones en un lenguaje de programación, el cual, a su vez, está definido por su sintaxis, que establece e indica las reglas de escritura (la gramática), y por la semántica de los tipos de datos, instrucciones, definiciones, y todos los otros elementos que constituyen un programa "(Mathieu, 2014, p05).

Básicamente un lenguaje de programación es un sistema estructurado de comunicación, que está compuesto por conjuntos de palabras claves, símbolos y reglas sintácticas y semánticas que permiten un entendimiento entre el programador y la máquina.

Dentro de algunos de los lenguajes de programación para el desarrollo de aplicaciones móviles podemos mencionar:

- **Swift** este lenguaje de programación se utiliza para desarrollar aplicaciones móviles para el sistema operativo IOS, este lenguaje tiene una sintaxis bastante limpia lo que hace que las aplicaciones creadas sean fáciles de leer a nivel de código.
- **Objective-C** se puede definir como un lenguaje de programación sencillo, diseñado para permitir la sofisticada programación orientada a objetos. Este lenguaje es utilizado para muchos proyectos de IOS, este hereda la forma para definir clases y métodos de C.

- **Java** es un lenguaje multiplataforma para el desarrollo de aplicaciones y Desktop, la popularidad de Java se debe gracias a Google por desarrollo de aplicaciones Móviles mediante la creación del sistema operativo Android. Java es un lenguaje bastante robusto y se puede utilizar con programas como Android Studio, Netbeans, Eclipse entre otros.
- **Kotlin** lenguaje de programación fácil de aprender ya que te permite tener menor cantidad de código lo que hace que su sintaxis sea mucho más limpia. Este fue creado para solucionar algunas deficiencias existentes en Java y para ahorrar tiempo y recursos durante el desarrollo, este puede ser implementado con Java al mismo tiempo lo que hace que sea aún más potente.
- **TypeScript** este lenguaje permite desarrollar aplicaciones que sean multiplataforma, hacer aplicaciones que puedan ejecutarse en todos los sistemas operativos. TypeScript fue creado por Microsoft y proporciona ayuda a compilar tu código para limpiarlo y dejar un código simple para que se ejecute en cualquier dispositivo que soporte JavaScript.

Otros lenguajes de programación son:

- Python
- Ruby
- C
- C#

- C++

Es bueno conocer los diferentes lenguajes de programación que existen en la actualidad para el desarrollo de aplicaciones móviles, analizar cuáles son las ventajas y desventajas que tienen, entre otros aspectos que son importantes a la hora de elegir un lenguaje de programación para algún proyecto.

### **2.1.7 Metodologías de Desarrollo de Software**

El desarrollo de software no es algo sencillo. Lograr desarrollar un software eficiente y que cumpla con todos los objetivos planteados es una tarea difícil. Evidencia de esto es que existe un amplio catálogo de metodologías que repercuten en diversas dimensiones del proceso de desarrollo. Por un lado, se tienen aquellas metodologías consideradas tradicionales, las cuales se centran principalmente en controlar con un alto grado de rigor todas las actividades involucradas en el proceso de desarrollo, los artefactos que deben ser producidos, así como las notaciones y las herramientas que se utilizarán en el desarrollo. A pesar de que las mismas han sido efectivas en una amplia variedad de proyectos, han presentado una infinidad de problemas en muchos otros.

No obstante, están aquellas que se fundamentan en la adaptabilidad de los procesos de desarrollo, en la colaboración continua con las partes interesadas y en el desarrollo y entrega incremental del producto de software. Dicha aproximación ha mostrado una

mayor efectividad en aquellos proyectos cuyos requisitos están dirigidos por la inestabilidad y el cambio continuo.

En el ámbito del desarrollo de software, uno de los principales objetivos desde hace décadas ha sido idear procesos y metodologías que mejoren tanto la productividad en el desarrollo de software como la calidad del producto de software. Por lo tanto, el uso de una metodología es un factor crucial para el logro de estos objetivos.

#### **2.1.7.1 Definición de Metodología**

Según Maida y Pacienza (2015) una metodología es un conjunto integrado de técnicas y métodos que permiten abordar de forma homogénea y abierta cada una de las actividades del ciclo de vida de un proyecto de desarrollo. Es un proceso de desarrollo completo (p.13)

Las mismas están fundamentadas en los modelos de proceso genéricos. Estas definen un conjunto de actividades, roles y artefactos, así como una serie de técnicas y prácticas recomendadas.

En el desarrollo de software, las metodologías son un modo sistemático que permite la elaboración, gestión y administración de un proyecto de software con el objetivo de que sea llevado a cabo con una alta probabilidad de éxito. Comprende un conjunto de procesos a seguir para la planificación, implementación y mantenimiento de un producto de software en todo el ciclo de vida de este.

En este ámbito, una metodología permite:

- Optimizar todo el proceso de desarrollo de un proyecto software y la calidad final del mismo
- Proporcionar métodos y técnicas que sirven como guía en la planificación y desarrollo de este
- Indicar qué se debe hacer, cómo hacerlo y finalmente cuándo hacerlo durante todo el ciclo de vida de desarrollo de un proyecto de software.

Entre los elementos que conforman una metodología se pueden remarcar los siguientes:

- Fases: todas actividades que se deben realizar en cada una
- Artefactos: entradas y salidas de cada una de las fases.
- Herramientas y procedimientos: estos apoyan en la realización de las tareas.

El Instituto Nacional de Tecnologías de la Comunicación (2009) también define una metodología de desarrollo de software como “un marco de trabajo que se usa para estructurar, planificar y controlar el proceso de desarrollo de sistemas de información”. A lo largo de los años una inmensa cantidad de estos marcos de trabajo han surgido y evolucionado, cada uno con sus fortalezas y debilidades se dirigen a tipos de proyectos específicos. Por lo que una metodología no tiene necesariamente que ser aplicable a todos los tipos de proyectos.

Dichos marcos usualmente son vinculados a organizaciones que se encargan tanto del desarrollo y soporte, así como de su promoción.

#### **2.1.4.2. Ventajas del Uso de una Metodología**

El uso de una metodología puede aportar una gran cantidad de ventajas en el ámbito del desarrollo y mantenimiento del software. Entre estas se pueden destacar:

- Facilitan las tareas relativas a la planificación, así como el control de todo el proyecto de desarrollo
- Reducen los costes y aumentan los beneficios del proyecto
- Optimizan la utilización de los recursos del proyecto
- Favorecen la comunicación continua entre el cliente y el equipo de desarrollo del proyecto
- Reducen la complejidad asociada a la comprensión de un problema
- Facilitan el desarrollo y mantenimiento del producto de software
- Incrementan la posibilidad de obtener un producto de calidad que satisfaga las necesidades de los usuarios y clientes
- Proporcionan mayor confianza en los plazos de entrega del producto

#### **2.1.7.3. Metodologías Tradicionales y Ágiles**

Para desarrollar un software de calidad se requieren un gran número de actividades desarrolladas en etapas, donde la elección de una metodología para un proyecto tiene un alto impacto en el éxito del producto.

Según los objetivos, características y filosofías que persiguen, las metodologías de desarrollo de software se dividen en dos grupos: ágiles y tradicionales. Las tradicionales

se basan en una rigurosa planificación y documentación durante todo el ciclo de desarrollo. En cambio, las ágiles, gobernadas por los principios del manifiesto ágil, se enfocan en un desarrollo iterativo e incremental, adaptable, abierto a los cambios que se presentan a lo largo del desarrollo del software, en donde impera más la colaboración con el cliente que la negociación contractual.

### **2.7.3.1 Metodologías tradicionales**

Las metodologías tradicionales son denominadas a veces de forma despectiva, metodologías pesadas. Esto debido a que se enfocan en llevar una planificación y documentación minuciosa, donde se valora más el seguimiento al pie de la letra de un plan, definido en las primeras etapas del desarrollo, que la respuesta al cambio. Debido a esto usualmente se generan grandes costos al momento de implementar cambios no contemplados en su planificación inicial.

Estas metodologías se caracterizan por imponer una rigurosa disciplina de trabajo en todo el proceso de desarrollo, a fin de desarrollar un producto que cumpla, eficientemente, con todo lo planificado. En estas metodologías se hace énfasis en planificar de forma exhaustiva todo el trabajo que se va a realizar, y una vez culminado todo esto con un grado nivel de detalle, entonces es donde empieza a desarrollarse el producto de software.

Se caracterizan esencialmente por controlar todo el proceso, a través de la definición rigurosa de una serie de elementos, tales como: roles, actividades, artefactos, notaciones

de modelado, herramientas y una extensa documentación, la cual por lo general abarca más de lo esencial en el desarrollo.

Debido a que carecen de adaptación al cambio, lo cual es algo ineludible en el desarrollo de software, no se pueden adaptar a aquellos productos donde los requisitos no pueden ser predichos en etapas tempranas del desarrollo o donde pueden variar debido al contexto del entorno.

### **Metodologías ágiles**

Rosselló Villán (2019) define las metodologías ágiles como “aquellas que permiten adaptar la forma de trabajo a las condiciones del proyecto, consiguiendo flexibilidad e inmediatez en la respuesta para amoldar el proyecto y su desarrollo a las circunstancias específicas del entorno”.

Dicha aproximación nace como respuesta a las debilidades y problemas que presentan las metodologías tradicionales. Estas se centran en dos aspectos primordiales: la planificación y el desarrollo adaptativo, y el retraso de la toma en de decisiones respecto al proyecto en cuestión. Por ende, su aspecto fundamental es la adaptabilidad de los procesos de desarrollo.

Estas metodologías se fundamentan en los valores del manifiesto ágil, los cuales son:

- Individuos e interacciones sobre procesos y herramientas
- Software funcionando sobre documentación extensiva
- Colaboración con el cliente sobre negociación contractual
- Respuesta ante el cambio sobre seguir un plan

El último elemento es el que por lo general se destaca más a la hora de hablar sobre las metodologías ágiles, el cual establece como un principio fundamental: valorar más la respuesta ante los cambios que seguir un plan de forma estricta.

Es menester considerar que las metodologías ágiles no son adecuadas para todos los tipos de proyectos. No obstante, la principal ventaja que presentan estas metodologías es su facilidad de ser llevadas a cabo por personas que no están acostumbradas a seguir procesos rígidos.

En la tabla siguiente se muestra una comparativa entre estas dos metodologías.

<b>Metodologías ágiles</b>	<b>Metodologías tradicionales</b>
Basadas en heurísticas provenientes de prácticas de producción de código	Basadas en normas provenientes de estándares seguidos por el entorno de desarrollo
Especialmente preparados para cambios durante el proyecto	Cierta resistencia a los cambios
Impuestas internamente (por el equipo)	Impuestas externamente
Proceso menos controlado, con pocos principios	Proceso mucho más controlado, con numerosas políticas/normas
No existe contrato tradicional o al menos es bastante flexible	Existe un contrato prefijado
El cliente es parte del equipo de desarrollo	El cliente interactúa con el equipo de desarrollo mediante reuniones
Grupos pequeños (<10 integrantes) y trabajando en el mismo sitio	Grupos grandes y posiblemente distribuidos
Pocos artefactos	Más artefactos
Pocos roles	Más roles
Menos énfasis en la arquitectura del software	La arquitectura del software es esencial y se expresa mediante modelos

Tabla 2. Tabla comparativa entre metodologías tradicionales y desarrollo ágil (recuperado de [https://www.academia.edu/9795641/INGENIER%C3%8DA\\_DEL\\_SOFTWARE\\_METODOLOG%C3%8DAS\\_Y](https://www.academia.edu/9795641/INGENIER%C3%8DA_DEL_SOFTWARE_METODOLOG%C3%8DAS_Y))

[CICLOS DE VIDA Laboratorio Nacional de Calidad del Software](#) en fecha: 22 de septiembre del 2019)

### **2.1.8. Rational Unified Process**

El proceso unificado Rational (Rational Unified Process en inglés, generalmente abreviado como RUP) es definido como un marco de proceso de ingeniería de software. El cual proporciona mejores prácticas y orientaciones para el desarrollo exitoso de software y un enfoque disciplinado para asignar tareas y responsabilidades dentro de una organización de desarrollo, este puede ser aplicado a una amplia variedad de sistemas de software, diferentes tipos de organizaciones, diferentes niveles de aptitud y diferentes tamaños de proyecto (IBM, 2007). Este fue creado por Rational Software Corporation, la cual es una división de IBM desde 2003.

RUP no es un proceso con una serie de pasos firmemente definidos, sino que es un marco caracterizado por ser adaptativo y seguir un ciclo de vida iterativo, el cual puede ser adaptado a las necesidades de las organizaciones y equipos de proyectos de software a lo largo de todas las etapas del desarrollo. Es un proceso que define con claridad, qué debe hacerse, cómo debe hacerse y cuándo en el marco de un proyecto de software.

El mismo incluye una amplia base de conocimiento, la cual incluye un conjunto de descripciones sobre las actividades recomendadas por dicho proceso, además de una serie de ejemplos de los artefactos producto de estas actividades.

Dicho proceso fue producto de la combinación de varias metodologías de desarrollo de software, y principalmente influenciado por el modelo en espiral. Las cuestiones que motivaron su desarrollo fueron las fallas que se presentaban en los proyectos utilizando los métodos tradicionales como el estilo en cascada, la llegada de los métodos de desarrollo orientados a objetos y las interfaces gráficas de usuario.

#### 2.1.7.1 Módulos de RUP

Este proceso está basado en un conjunto de módulos de contenido, estos describen lo que se va a hacer a lo largo del proyecto, cuáles son las aptitudes requeridas, también ofrecen un conjunto de descripciones detalladas de cómo alcanzar los objetivos en el desarrollo del proyecto.

A continuación, se definen los módulos de contenido principales de este marco de proceso:

- **Roles:** los roles describen un conjunto de aptitudes, capacidades, competencias y responsabilidades relacionadas.
- **Tareas:** Elementos de trabajo que se asignan a un rol para conseguir un resultado.
- **Productos de trabajo:** estos son los artefactos producidos como resultado de la realización de una tarea, estos incluyen todos los documentos y modelos que se producen a lo largo de todo el proceso de desarrollo.

### 2.1.7.2 Fases del Ciclo de Vida del Proyecto

RUP divide el ciclo de vida del proyecto en 4 fases. Estas fases están subdivididas a su vez en iteraciones, el número de estas iteraciones en cada fase es variable en cada proyecto. Cada una de las fases de RUP posee un objetivo clave y un hito al final de cada fase que señala que el objetivo se ha logrado.

Las fases en las que se divide el ciclo de vida de RUP son:

- **Inicio:** en esta fase se procura obtener una visión común inicial de los objetivos del proyecto, se analiza el negocio, se determina su viabilidad y si se necesita realizar algunas investigaciones con mayor profundidad en la fase de elaboración.
- **Elaboración:** en esta fase es donde se identifican y estabilizan la mayor parte de los requisitos, ya que estos tienden a ser muy inestables al principio, se identifican y reducen los riesgos más importantes, y se diseñan e implementan los elementos centrales de la arquitectura.
- **Construcción:** en esta fase se implementan de forma iterativa aquellos requisitos y elementos que no se desarrollaron en la fase de elaboración, por lo que el objetivo es tener un sistema completamente operativo, preparado para el despliegue. Además, se realizan los manuales de usuario.
- **Transición:** Se refinan los objetivos de las fases anteriores, se realiza el despliegue del producto de software, se realizan las pruebas beta y se entrena a los usuarios para su uso.

Dentro de cada iteración de RUP las actividades se clasifican en 9 disciplinas, las cuales son:

- Modelado de negocio
- Requisitos
- Análisis y diseño
- Implementación
- Pruebas
- Despliegue
- Gestión de la configuración y del cambio
- Gestión de proyectos
- Entorno

En la figura siguiente se muestra un esquema de las fases y disciplinas de RUP.

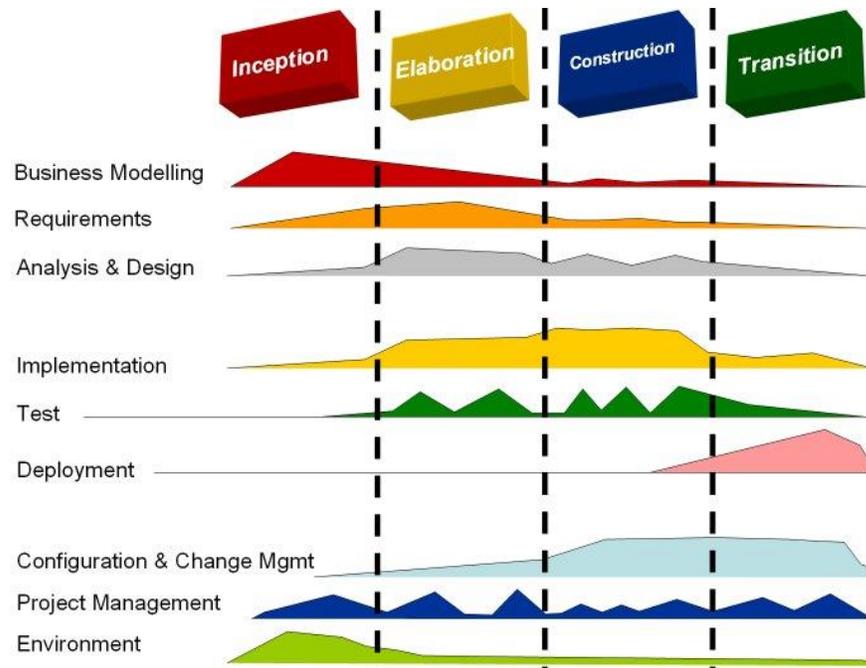


Figura 1. Diagrama general de RUP ( recuperado de [HTTPS://PROGRAMAENLINEA.NET/PROCESO-UNIFICADO-RATIONAL-RUP/](https://programaenlinea.net/proceso-unificado-rational-rup/) en fecha: 19 de Abril del 2020)

## 2.2 Marco teórico

### 2.2.1 Procesos de reciclaje y manejo de desechos sólidos en otros países

#### 2.2.1.1 El Reciclaje y manejo de desechos sólidos en México

##### 2.2.1.1.1 Manejo de desechos sólidos en México

El Gobierno de México en el año 2017 define Residuos Sólidos Urbanos (RSU) como los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que

utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole.

Según reporte por el Gobierno de México en 2017, se generaban diariamente 102,895.00 toneladas de residuos, de los cuales eran recolectados el 83.93% y se disponían en sitios de disposición final el 78.54%, reciclando únicamente el 9.63% de dichos residuos generados.



Figura 2. Inventario de residuos sólidos 2018 (recuperado de <https://sedema.cdmx.gob.mx/programas/programa/residuos-solidos> en fecha: 20 de abril del 2020)

La Secretaría de Medio Ambiente de México establece que las políticas en materia de manejo de residuos sólidos del Gobierno de la Ciudad de México se dirigen hacia la minimización y prevención de los desechos sólidos valiéndose del uso de acciones, operaciones y procesos que permitan disminuir su cantidad en cada una de sus etapas: generación, almacenamiento, recolección, tratamiento y disposición adecuada.

Uno de los principales problemas en el control de los desechos sólidos son los tiraderos clandestinos generados por los ciudadanos y comercios haciendo uso de los espacios públicos para esparcir los residuos sólidos. A pesar de que no a todos los ciudadanos son frecuentes en esta actividad, existe una gran problemática en términos de cultura y conciencia que impide que las políticas de control y reducción de desechos sólidos tenga la eficiencia esperada.

Por esta razón y con el objetivo de crear estrategias para la eliminación y minimización de los tiraderos clandestinos, la Secretaría de Finanzas (SEFIN) en conjunto con la Secretaría del Medio Ambiente (SEDEMA) desarrollador un proyecto tecnológico denominado “Georreferenciación de Tiraderos en la CDMX” en el cual se georreferencian en el mapa la ubicación actualizada de los tiraderos clandestinos. El visor cuenta con la información de los tiraderos clandestinos de las distintas demarcaciones territoriales y puede consultarse en el siguiente enlace <http://201.147.95.70/sedema/>

Con el enfoque de cumplir el objetivo y contribuir a un desarrollo sostenible y sustentable de la Ciudad de México la Secretaría de Medio Ambiente de México publicó los siguientes documentos:

- Programa de Gestión Integral de los Residuos Sólidos para la Ciudad de México 2016-2020 (PGIRS)
- Inventario de Residuos Sólidos



Figura 3. Infraestructura para recolección de desechos sólidos (recuperado de <https://sedema.cdmx.gob.mx/programas/programa/residuos-solidos> en fecha: 20 de abril del 2020)

Entre los planes del programa de programa de gestión integral de los residuos sólidos para la ciudad de México 2016-2020 se encuentran un listado de subprogramas y ejes transversales que prevén hacer cumplir el objetivo general del programa.

Como menciona la Secretaría de Medio Ambiente de México dichos ejes transversales se crearon teniendo en cuenta la influencia y efecto que los mismos tendrían en los subprogramas.



Figura 4. Programa de Gestión Integral de los Residuos Sólidos para la Ciudad de México 2016-2020 (recuperado de <https://sedema.cdmx.gob.mx/programas/programa/residuos-solidosf> en fecha: 20 de abril del 2020)

Según el Gobierno de México anualmente generan más de 44 millones de toneladas anuales de residuos y se espera que este número alcance 65 millones para el año 2030.

Es por esto que él mismo creó una agenda con proyección hasta el año 2030 con el objetivo general de transformar el esquema tradicional del manejo de los residuos en un modelo de

economía circular, para el aprovechamiento racional de los recursos naturales y favorecer el desarrollo sustentable en el país.

La ruta pautada para dicha agenda se base en los siguientes pasos:

1. Diagnóstico de la infraestructura, capacidad, marco normativo y manejo de los residuos en el país.
2. Cierre de destinos de disposición final (tiraderos a Cielo abierto y rellenos sanitarios) que no cumplan con la normatividad.
3. Diseñar la plataforma de asistencia técnica y financiera para la gestión de residuos en las entidades federativas.
4. Creación, adopción y operación de modelos para la gestión sustentable de residuos.
5. Transformar los tiraderos a cielo abierto en bancos de materiales y crear mercados para materias primas recicladas, fomentando la industria de remanufacturado y reciclaje.
6. Evitar el desperdicio de alimentos y aprovechar el potencial orgánico y energético de los residuos

# AGENDA 2030

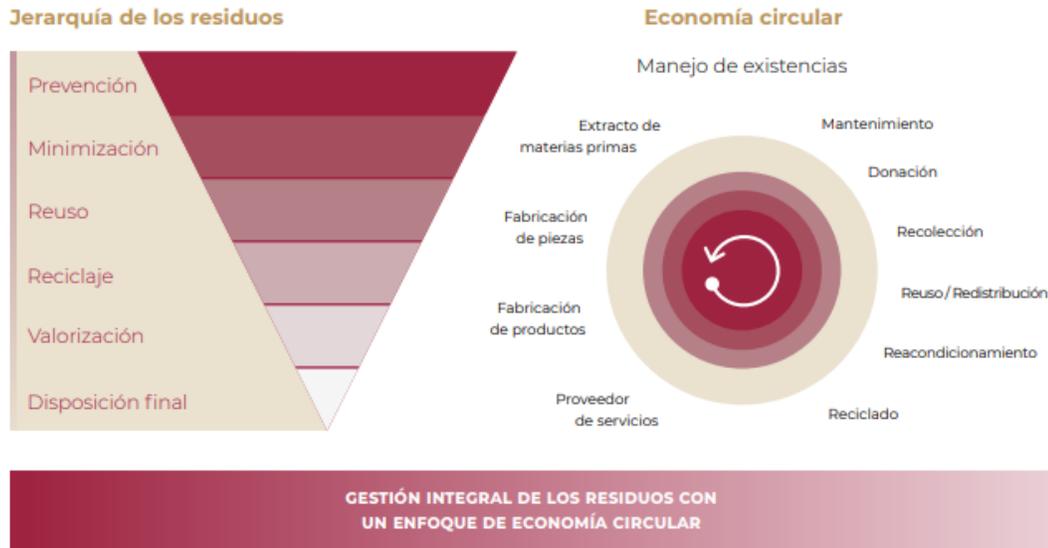


Figura 5. Visión Nacional Cero Residuos parte 1 (recuperado de [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/435917/Vision\\_Nacional\\_Cero\\_Residuos\\_6\\_FEB\\_2019.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/435917/Vision_Nacional_Cero_Residuos_6_FEB_2019.pdf) en fecha: 20 de abril del 2020)

## OBJETIVO GENERAL

Transformar el esquema tradicional del manejo de los residuos en un modelo de economía circular, para el aprovechamiento racional de los recursos naturales y favorecer el desarrollo sustentable en el país.



Figura 6. Visión Nacional Cero Residuos parte 2 (recuperado de [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/435917/Vision\\_Nacional\\_Cero\\_Residuos\\_6\\_FEB\\_2019.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/435917/Vision_Nacional_Cero_Residuos_6_FEB_2019.pdf) en fecha: 20 de abril del 2020)

#### **2.2.1.1.2 Ley sobre manejo de desechos sólidos en México**

La ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal de México en su artículo 3, fracción XXVI Bis, define el término “plástico” como el material fabricado a partir de una amplia gama de polímeros orgánicos, fósiles y no fósiles, tales como el tereftalato de polietileno (PET), el polipropileno (PP), el polietileno de baja densidad (PEBD), el polietileno de alta densidad (PEAD), el poliestireno (PS), poliestireno expandido (PSE), el policloruro de vinilo (PVC) y el policarbonato, que pueden moldearse mientras es suave y luego volverse a su forma rígida o ligeramente rígida e incluso elástica.

Según la Secretaría de Medio Ambiente de México, en la Ciudad de México, el manejo integral de los residuos sólidos tiene fundamento en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos y su reglamento; la Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal y su reglamento; el Programa de Gestión Integral de los Residuos Sólidos para la Ciudad de México 2016-2020, así como diversos instrumentos normativos a nivel federal y local.

El gobierno de México establece en el artículo 10 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR) que los municipios tienen a su cargo las funciones de manejo integral de residuos sólidos urbanos, que consisten en la recolección, traslado, tratamiento, y su disposición final.

En el artículo 4 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos se establece que toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para

su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.

Según lo publicado en el sitio web oficial de la Secretaría de Medio Ambiente de México, el 1ro de enero del año 2020, en la Ciudad de México entraron en vigor nuevas reformas a la Ley de Residuos Sólidos que prohíben la comercialización, distribución y entrega de bolsas de plástico desechables.

Con estas reformas se pretende una reducción significativa en la generación de basura generada diariamente, en México. En base a lo reportado por el Ministerio de Medio Ambiente diariamente se generan 13 mil toneladas de basura de las cuales solamente 1,900 toneladas son destinadas para procesos de reciclaje, mientras que 8,600 toneladas son enviadas a rellenos sanitarios.

El 3 de marzo del año 2020 se emite un decreto mediante el cual se modifica la Ley de Residuos de la Ciudad de México. A través de este decreto se reformaron, adicionaron y derogaron diversos artículos del Reglamento de la Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal.

Con el objetivo de lograr reducir estas cifras la Dirección General de Evaluación de Impacto y Regulación Ambiental sostuvo reuniones y encuentros con representantes de

la industria para abordar esta problemática y posibles soluciones, lo que derivó en esta prohibición.

El objetivo principal de la ley es fomentar un consumo responsable de parte de las empresas y los ciudadanos para de estar formar eliminar la dependencia que se tiene de las bolsas de plástico.

En el mismo sentido, dicha ley contempla multas desde los 42 mil a los 170 mil pesos mexicanos para las entidades o personas que no cumplan con la ley.

La ley contempla en su Artículo 35 una serie de excepciones dentro de la admisión de uso de bolsas de plástico dependiendo su uso con el objetivo de salvaguardar y preservar el buen estado de los alimentos, dichas excepciones son:

- A. Carne fresca de res, cerdo, pollo, pescado o cualquier otro tipo de carne fresca;
- B. Otros productos animales como manteca de cerdo o vísceras;
- C. Productos cárnicos como jamón, salchichas, chorizo, mortadela, tocino o carnes frías similares; y
- D. Productos lácteos como quesos, cremas y requesón.

En los casos no contemplados dentro de estas excepciones queda prohibido el uso de bolsas de plástico para su transporte o manipulación.

### 2.2.1.1.3 El reciclaje en México

Según cifras de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales de México, anualmente en todo el país se generan 42 millones de toneladas de residuos sólidos. Es importante destacar que residuos sólidos son todos aquellos productos/objetos que fueron desechos luego de cumplir su vida útil y que por sí mismos no tienen un valor económico.

El periódico A.M. de Querétaro señala que, con esta cantidad de residuos (anuales) es equivalente a 175 veces el volumen de la Pirámide del Sol de Teotihuacán, o llenar 231 veces el Estadio Azteca.



De los 42 millones de toneladas de residuos sólidos producidos solamente un 14% son reciclados, el resto en el mejor de los casos termina en rellenos sanitarios.

Países como México como medidas para alivianar la carga de desechos sólidos envían sus desechos sólidos al exterior, entre esos países se encontraba China, que en el caso de México significa el país a donde mayor cantidad de desechos sólidos exportaban. A partir del 2018 en China se aprobó una ley que prohibía toda exportación de desechos

sólidos lo que significó para muchos países, entre ellos México lo que significó un duro golpe en su manejo de desechos sólidos ya que de entre las 450 mil a 500 mil toneladas que se exportaban anualmente un 47% eran dirigidas a China. A partir de ese momento todas las naciones que solían exportar sus desechos sólidos a China se vieron en la obligación de implementar medidas más estrictas en sus procesos de reciclaje.

De acuerdo la Asociación Nacional de Industria del Plástico (Anipac) de México en el año 2018 se generaban alrededor de 8 millones de toneladas de plástico al año, solo recuperando el 32% para su reciclaje. A pesar de esto, México se encuentra siendo un referente en el continente Americano, ya que cuenta con las plantas más grandes del mundo en reciclaje de PET de grado alimenticio y en los mismos se recupera 57% de este tipo de plástico que se genera en el país.

Según Jorge Treviño, Director General de Ecoce, México es un caso de éxito. En poco tiempo se ha ubicado entre los países que más reciclan plástico, es el mayor en el continente, por encima de Estados Unidos y Canadá. Esto se debe a que para el año 2019 ya en México se había alcanzado el reciclaje del 58% de todo el plástico que se consume a nivel nacional, alcanzando un nivel similar al de la Unión Europea.



Figura 7. México, líder en el correcto manejo de los residuos en América (recuperado de <https://www.animalpolitico.com/2019/12/mexico-lider-en-el-correcto-manejo-de-los-residuos-en-america/> en fecha: 20 de abril del 2020)

Luego de 17 años de crear la iniciativa, México se posiciona con uno de los países con mejor índice en materia de reciclaje, aún así sus enfoque es centrarse más en las zonas alejadas donde también existe un gran cúmulo de contaminación.

Es importante destacar que PetStar, planta de reciclaje de Coca Cola y la cual trabaja de la mano con Ecoce, está coordinada con 24 mil pepenadores y recolectores de servicio. A principios el gobierno mexicano impuso un impuesto en base a la producción de plástico a nivel nacional, lo que motivó a diversos grupos empresariales a preocuparse por mejorar sus procesos de elaboración y manipulación del plástico. A raíz de esta iniciativa en 2002 surge Ecoce. Hoy en día está conformado por 29 grupos empresariales

entre los que se puede destacar Coca Cola, Jumex, Pepsi y Herdez. Dichos grupos empresariales lograron ponerse de acuerdo y ofrecieron una solución al gobierno que han ayudado a solucionar gran parte de los problemas de reciclaje.

## SEPARA Y RECICLA



Figura 8. Residuos sólidos (recuperado de <https://sedema.cdmx.gob.mx/programas/programa/residuos-solidos> en fecha: 20 de abril del 2020)

Así como las empresas se han puesto de acuerdo para lograr un impacto positivo en los procesos de reciclaje, también algunos ciudadanos han hecho sus esfuerzos en mejorar

la situación. Entre los que se puede mencionar está el mexicano Alejandro Núñez que desarrolló una aplicación móvil JERApp, la misma nombre de esta forma por el lema “junta, entrega y recicla (JER)” y con el objetivo de impulsar la economía circular.

En el mismo sentido es importante mencionar a las jóvenes Alejandra Valdez y Lisset Cordero, ambas de origen mexicano que crearon una aplicación para ayudar en el proceso de reciclaje llamada Ecolana, donde las personas interesadas en reciclar pueden visualizar en el mapa los puntos donde su basura puede ser canjeada por dinero, así como los procesos a seguir.

Otra iniciativa innovadora de origen mexicano para aportar en el proceso de reciclaje es la aplicación BioBox la cual tiene como enfoque general conciencia ambiental.



#### **2.2.1.1.4 Ley sobre reciclaje en México**

El 8 de octubre del 2003 mediante decreto del entonces presidente Vicente Fox Quesada fue publicada en México la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos la cual era aplicable mediante la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos donde según la misma se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional.

En el artículo de 1 de la presente ley se menciona lo siguiente:

Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial.

De dicha ley se publicó una nueva reforma el 22 de mayo del 2015 y posteriormente nueva vez la actual reforma en la Gaceta Oficial de la Ciudad de México el 25 de junio de 2019.

En el mismo sentido también importante destacar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. La misma fue publicada por primera vez el 28 de enero de 1988 mediante decreto por el entonces Presidente Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos, Miguel De La Madrid H. y posteriormente reformada el 05 de junio del 2018.

De la misma es necesario destacar cuatro artículos de fundamentales y de bastante impacto en la ejecución de la misma. Los mismos son: Artículo 150, Artículo 151, 152 y Artículo 153.

En cada uno de ellos es importante destacar ciertas fracciones de mayor importancia.

**ARTÍCULO 150.** Los materiales y residuos peligrosos deberán ser manejados con arreglo a la presente Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas que expida la Secretaría, previa opinión de las Secretarías de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, de Energía, de Comunicaciones y Transportes, de Marina y de Gobernación. La regulación del manejo de esos materiales y residuos incluirá según corresponda, su uso, recolección, almacenamiento, transporte, reuso, reciclaje, tratamiento y disposición final.

**ARTÍCULO 151.** La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contrate los servicios de manejo y disposición final de los residuos peligrosos con empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas independientemente de la responsabilidad que, en su caso, tenga quien los generó.

**ARTÍCULO 152.** La Secretaría promoverá programas tendientes a prevenir y reducir la generación de residuos peligrosos, así como a estimular su reusó y reciclaje.

En aquellos casos en que los residuos peligrosos puedan ser utilizados en un proceso distinto al que los generó, el Reglamento de la presente Ley y las normas oficiales mexicanas que se expidan, deberán establecer los mecanismos y procedimientos que hagan posible su manejo eficiente desde el punto de vista ambiental y económico.

Los residuos peligrosos que sean usados, tratados o reciclados en un proceso distinto al que los generó, dentro del mismo predio, serán sujetos a un control interno por parte de la empresa responsable, de acuerdo con las formalidades que establezca el Reglamento de la presente Ley

En el caso de que los residuos señalados en el párrafo anterior sean transportados a un predio distinto a aquél en el que se generaron, se estará a lo dispuesto en la normatividad aplicable al transporte terrestre de residuos peligrosos. Artículo reformado DOF 13-12-1996.

**ARTÍCULO 153.** La importación o exportación de materiales o residuos peligrosos se sujetará a las restricciones que establezca el Ejecutivo Federal, de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Comercio Exterior. En todo caso deberán observarse las siguientes disposiciones: Párrafo reformado DOF 13-12-1996.

## **2.2.1.2 El Reciclaje y manejo de desechos sólidos en Estados Unidos**

### **2.2.1.2.1 Manejo de desechos sólidos en Estados Unidos**

La agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos comenzó a recopilar y reportar datos sobre la generación y disposición de desechos en los Estados Unidos hace más de 30 años. La Agencia utiliza esta información para medir el éxito de los programas de gestión de materiales en todo el país y para caracterizar el flujo nacional de residuos. Estos hechos y cifras están actualizados hasta el año calendario 2017.

La generación total de residuos sólidos municipales (RSU) en 2017 fue de 267.8 millones de toneladas (toneladas cortas de EE. UU., A menos que se especifique) o 4.51 libras por persona por día. De los RSU generados, se reciclaron aproximadamente 67 millones de toneladas y se compostaron 27 millones de toneladas. Juntos, más de 94 millones de toneladas de RSU fueron reciclados y compostados, lo que equivale a una tasa de reciclaje y compostaje de 35.2 por ciento. Además, más de 34 millones de toneladas de RSU (12.7 por ciento) se quemaron con recuperación de energía y más de 139 millones de toneladas de RSU (52.1 por ciento) se vertieron en vertederos.

La agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos se refiere a la basura, o residuos sólidos urbanos, como varios artículos que los consumidores tiran después de usarlos. Estos artículos incluyen botellas y cajas corrugadas, alimentos, recortes de césped, sofás, computadoras, llantas y refrigeradores. Sin embargo, no incluye todo lo que se deposita en los vertederos, o no peligrosos, como escombros de construcción y

demolición (C&D), lodos de aguas residuales municipales y otros desechos industriales no peligrosos. Si bien el análisis en Datos y Cifras se centra principalmente en residuos sólidos urbanos, la agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos ha incluido estimaciones de la generación y recuperación de C&D en los últimos años.

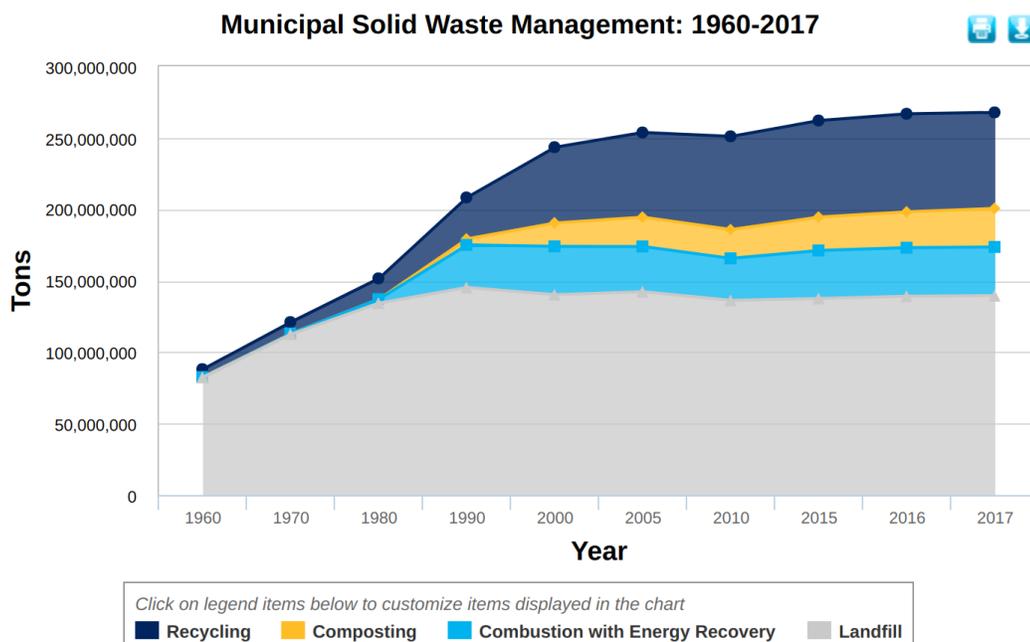


Figura 9. Manejo Municipal de residuos sólidos (recuperado de <https://www.epa.gov/facts-and-figures-about-materials-waste-and-recycling/national-overview-facts-and-figures-materials> en fecha: 20 de abril del 2020)

La gestión de residuos sólidos urbanos sigue siendo una alta prioridad para los gobiernos estatales y locales. El concepto de gestión integrada de residuos sólidos está siendo utilizado cada vez más por los gobiernos estatales y locales a medida que planean para el futuro. Esta práctica de gestión incluye la reducción de la fuente de desechos antes de que ingresen al flujo de desechos y la recuperación de los desechos generados para su reciclaje o compostaje. También incluye gestión ambientalmente racional a través de la combustión con recuperación de energía y prácticas de relleno sanitario que cumplen con los estándares actuales o las nuevas tecnologías de conversión de residuos emergentes.

La generación total de residuos sólidos municipales en 2017 fue de 267.8 millones de toneladas de residuos sólidos urbanos, aproximadamente 5.7 millones de toneladas más que la cantidad generada en 2015. Los residuos sólidos urbanos generados en 2017 aumentaron a 4.51 libras por persona por día. Este es un aumento de las 262.1 millones de toneladas generadas en 2015 y las 208.3 millones de toneladas en 1990.

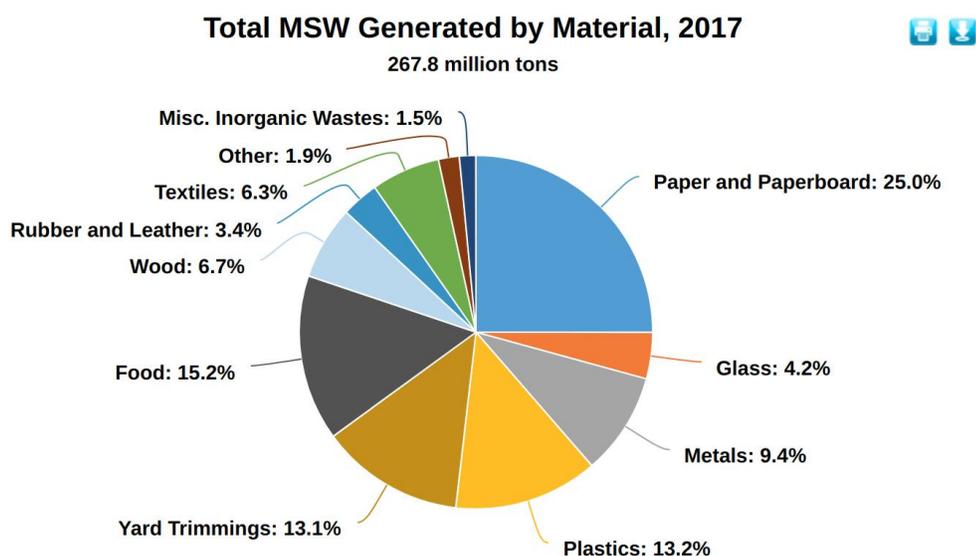


Figura 10. Total de residuos sólidos generados por materiales (recuperado de <https://www.epa.gov/facts-and-figures-about-materials-waste-and-recycling/national-overview-facts-and-figures-materials> en fecha: 20 de abril del 2020)

El total de residuos sólidos urbanos reciclados fue de 67,2 millones de toneladas, y el papel y el cartón representaron aproximadamente el 66 por ciento de esa cantidad. Los metales comprendían aproximadamente el 12 por ciento, mientras que el vidrio, el plástico y la madera constituían entre el 4 y el 5 por ciento.

El total de residuos sólidos urbanos compostados fue de 27 millones de toneladas. Esto incluyó aproximadamente 24.4 millones de toneladas de recortes de jardín (más de un aumento de cinco veces desde 1990) y 2.6 millones de toneladas de desperdicio de alimentos.

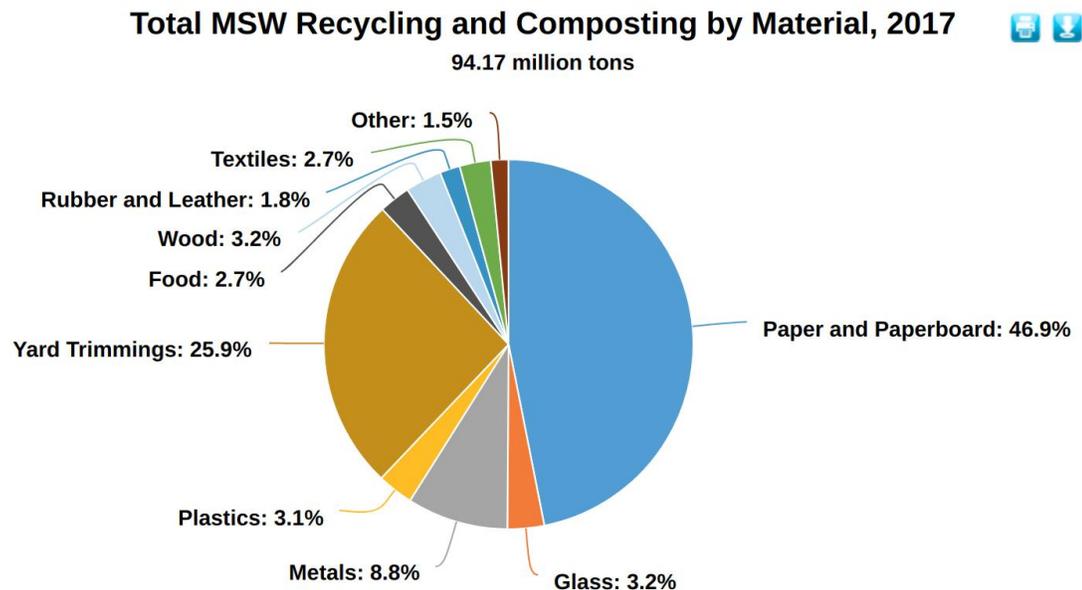


Figura 11. Total de residuos sólidos, reciclado y compostaje por material (recuperado de <https://www.epa.gov/facts-and-figures-about-materials-waste-and-recycling/national-overview-facts-and-figures-materials> en fecha: 20 de abril del 2020)

Medidos por tonelaje, los productos y materiales más reciclados o compostados en 2017 fueron cajas corrugadas (28.8 millones de toneladas), recortes de jardín (24.4 millones de toneladas), productos de papel mixto no duradero (9.9 millones de toneladas), periódicos / papeles mecánicos (4.2 millones de toneladas), baterías de plomo-ácido (3,2 millones de toneladas), electrodomésticos principales (3,1 millones de toneladas), envases de vidrio (tres millones de toneladas), envases de madera (tres millones de toneladas), neumáticos (2,6 millones de toneladas), alimentos (2,6 millones de toneladas), envases y envases de papel mezclados (1,3 millones de toneladas) y productos electrónicos de consumo seleccionados (un millón de toneladas). Colectivamente, estos productos representaron el 92 por ciento del total de reciclaje y compostaje de residuos sólidos urbanos en 2017.

#### 2.2.1.2.2 Ley sobre manejo de desechos sólidos en Estados Unidos

Tomando en cuenta que Estados Unidos no posee leyes generales y que cada estado lo maneja a su conveniencia, podemos observar como New York ha establecido sus leyes con respecto a los desechos sólidos para el reciclaje.

En New York, la ley **16 RCNY 1-08** establece que todos los residentes, agencias e instituciones que reciben el servicio del Departamento de Sanidad de la Ciudad de New York, por sus siglas en inglés DSNY (New York City Sanitation Department), deben establecer materiales designados para reciclar. Además del reciclaje obligatorio, el

reciclaje de alimentos y desechos de jardín está disponible en ciertas áreas de la ciudad. Para aquellos que no se encuentran en áreas de recolección de productos orgánicos, también se encuentran disponibles sitios de entrega de desperdicios de alimentos.

La misma establece que, con respecto al papel, los siguientes materiales deben separarse de la basura doméstica, de la agencia y de la institución, y colocarse para la recolección de reciclaje (en un recipiente de reciclaje diferente al reciclaje de metal, plástico, vidrio y cartón):

- periódicos, revistas, catálogos, guías telefónicas, papel mixto
- papel blanco y de color (rayado, copiadora, computadora; grapas OK)
- correo y sobres (cualquier color; sobres de ventanas OK)
- bolsas de papel
- papel de regalo
- libros de tapa blanda (guías telefónicas, libros en rústica, cómics, etc., sin encuadernaciones en espiral)
- cartones y bandejas de cartón de huevos
- cartón liso (cajas de comida y zapatos, tubos, carpetas de archivos, cartón del embalaje del producto)
- cajas de pizza (retire y deseche el forro sucio; recicle el pequeño soporte de plástico en el contenedor azul)
- vasos de papel (el revestimiento ceroso está bien cuando está vacío y limpio; las tapas de plástico van en el contenedor azul)
- cajas de cartón corrugado (aplanado)

**No aceptado:**

- papel con cera gruesa o revestimiento de plástico (envoltorios de caramelos, recipientes para llevar, etc.)
- papel sucio, papel suave (servilletas, toallas de papel, pañuelos de papel)
- libros de tapa dura

**Multas (todos los valores corresponden al dólar americano):**

- Residencial: de 1 a 8 unidades de viviendas: \$25 (primera infracción); \$50 (segunda ofensa); \$100 (3ra infracción)
- Residencial: 9 o más unidades de viviendas: \$100 (primera infracción); \$200 (segunda ofensa); \$400 (3ra infracción)

Con respecto al metal, al plástico, el vidrio y los cartones, se establece que los siguientes materiales deben separarse de la basura doméstica, de la agencia y de la institución, y colocarse para la recolección de reciclaje (en un recipiente de reciclaje diferente al reciclaje de papel y cartón mezclado):

**Metal (todo tipo):**

- latas de metal (sopa, comida para mascotas, latas de aerosol vacías, latas de pintura vacías, etc.)
- papel de aluminio y productos de aluminio (envoltorios y bandejas)
- tapas y tapas de metal

- metal doméstico (perchas de alambre, macetas, herramientas, barras de cortina, pequeños electrodomésticos que son en su mayoría metálicos, ciertas placas de vehículos, etc.)
- metal a granel (artículos metálicos grandes, como muebles, gabinetes, etc.)

**Vidrio:**

- sólo botellas y frascos de vidrio

**Plástico (plásticos rígidos):**

- botellas de plástico, jarras y frascos
- tapas y tapas de plástico rígido
- Recipientes de plástico rígidos para alimentos (yogurt, delicatessen, hummus, bañeras para lácteos, insertos para bandejas de galletas, recipientes de "cubierta", otros recipientes de plástico para llevar)
- Envases de plástico rígidos no alimentarios (envases tipo "blister-pak" y "clamshell", cajas de acetato)
- artículos para el hogar de plástico rígido (macetas, tazones para mezclar, electrodomésticos de plástico, etc.)
- Plástico rígido a granel (cajas, cubos, cubos, muebles, juguetes grandes, electrodomésticos grandes, etc.)

**Cartones:**

- cartones de alimentos y bebidas y cajas de bebidas (por ejemplo, envases asépticos que contienen bebidas y alimentos: jugo, leche de soja, sopa, etc.).

**No aceptado:**

- baterías
- plásticos de espuma (comúnmente llamados "espuma de poliestireno") plástico flexible (como envoltorios y bolsas)
- película de plástico (como bolsas de plástico y envoltura de productos) encendedores de cigarrillos y encendedores de gas butano
- casete y cintas VHS
- bolígrafos y marcadores
- cables, alambres, cordones

**Multas (todos los valores corresponden al dólar americano):**

- residencial: de 1 a 8 unidades de vivienda residencial: \$25 (primera infracción); \$50 (segunda ofensa); \$100 (3ra infracción)
- residencial: 9 o más unidades de vivienda residencial: \$100 (primera infracción); \$200 (segunda ofensa); \$400 (3ra infracción)

Con respecto a los residuos de comida y de jardín, se establece que para las entidades que reciben NYC Organics Collection (programa de reciclaje), los siguientes materiales pueden separarse de la basura doméstica, de la agencia y de la institución y exponerse

para la recolección de reciclaje de alimentos y desechos de jardín (también en diferentes recipientes que el reciclaje mixto de papel y cartón, y el metal, el plástico, vidrio y cartón reciclado):

**Comida:**

- verduras y frutas
- nueces
- cereal
- carne, pescado y huesos
- Pasta y arroz
- productos horneados
- productos lácteos
- alimentos preparados
- huevos y cáscaras de huevo
- harina y granos

**Papel manchado de comida:**

- toallas de papel
- bolsas de papel marrón
- filtros de café y bolsitas de té
- platos de papel
- servilletas
- botes de comida de papel y bandejas

### **Residuos de hojas y jardines**

- residuos de césped y hojas
- desechos de jardín
- recortes de césped
- recortes de jardín
- hojas

### **No aceptado:**

- artículos reciclables
- artículos de higiene o médicos
- desechos de mascotas
- envases y embalajes de plástico o espuma
- bolsas de compras de plástico
- productos de limpieza

Esta lista difiere de los materiales que se pueden dejar en los sitios de entrega de desperdicios de alimentos. Estos sitios generalmente no aceptan desperdicios de jardín, carne o productos lácteos.

#### **2.2.1.2.3 El reciclaje en Estados Unidos**

En 1960, los estadounidenses generaban 2.68 libras de basura por día; para 2017, había crecido a un promedio de 4.51 libras. Y si bien muchos estadounidenses colocan los

artículos en sus contenedores de reciclaje, gran parte de ellos no terminan siendo reciclados.

Durante décadas, China manejó el reciclaje de casi la mitad de los materiales desechados del mundo, incluyendo a los Estados Unidos, porque su sector manufacturero estaba en auge y necesitaba estos materiales para alimentarlo. En 2016, Estados Unidos exportó 16 millones de toneladas de plástico, papel y metales a China. En realidad, el 30 por ciento de estos reciclables mixtos fueron finalmente contaminados por material no reciclable, nunca fueron reciclados y terminaron contaminando el campo y los océanos de China. Se estima que entre 1.3 y 1.5 millones de toneladas métricas de plástico llegaron al océano frente a la costa de China cada año.

En 2018, la política de la Espada Nacional de China prohibió la importación de la mayoría de los plásticos y otros materiales que no estaban a la altura de los estándares de pureza nuevos y más estrictos. Estados Unidos luego envió sus desechos plásticos a otros países, enviando 68,000 contenedores a Vietnam, Malasia y Tailandia en 2018. Cuando estos países más tarde instituyeron prohibiciones a los desechos plásticos importados, los Estados Unidos desviaron sus desechos a Camboya, Bangladesh, Ghana, Laos, Etiopía, Kenia y Senegal: países con mano de obra barata y normas ambientales laxas.

Sin el mercado chino de plástico, así como de algunos tipos de cartón, papel y vidrio, la industria del reciclaje de los Estados Unidos se vio afectada. Como resultado, las instalaciones de procesamiento de los Estados Unidos y los municipios han tenido que

pagar más para reciclar o simplemente descartar los desechos. En 2017, Stamford, CT ganó \$95,000 dólares vendiendo productos reciclables; en 2018, tuvo que pagar \$700,000 dólares para eliminarlos. Bakersfield, CA solía ganar \$65 dólares por tonelada de sus reciclables; después de 2018, tuvo que pagar \$25 dólares por tonelada para deshacerse de ellos. Franklin, NH había podido vender sus reciclables por \$6 dólares por tonelada; ahora la estación de transferencia cobra \$125 dólares por tonelada para reciclar el material o \$68 dólares por tonelada para incinerarlo.

Debido a que el reciclaje de los Estados Unidos dependió de China durante tantos años, la infraestructura nacional de reciclaje nunca se desarrolló, por lo que no había una forma económica o eficiente de manejar el reciclaje cuando el mercado desapareció.

#### **2.2.1.2.4 Ley sobre reciclaje en Estados Unidos**

No existe una ley nacional en los Estados Unidos que exija el reciclaje, los gobiernos estatales y locales a menudo introducen sus propios requisitos de reciclaje.

A nivel nacional, la Agencia de Protección Ambiental (EPA) de los Estados Unidos supervisa una variedad de problemas de desechos bajo el mandato de la Ley de Conservación y Recuperación de Recursos. Estos incluyen la regulación de desechos peligrosos, las regulaciones de los vertederos y el establecimiento de objetivos de reciclaje. El Departamento de Comercio también es responsable de ayudar a desarrollar mercados para productos reciclados.

Una legislación de reciclaje más específica se localiza a través de los gobiernos municipales o estatales. La regulación estatal se divide en dos categorías principales: prohibiciones de vertederos y objetivos de reciclaje. Las prohibiciones de los vertederos hacen que sea ilegal deshacerse de los artículos enumerados en un vertedero. Con mayor frecuencia, estos artículos incluyen desechos de jardín, petróleo y materiales reciclables que se recogen fácilmente en programas de reciclaje en la acera. Los estados con prohibiciones en los vertederos de materiales reciclables incluyen Wisconsin, Minnesota, Michigan y Carolina del Norte. Otros estados se centran en los objetivos de reciclaje. Estos incluyen California e Illinois. Una de las formas en que algunos estados fomentan el reciclaje de envases de bebidas específicos es a través de la aprobación de una factura de botella.

Varios estados de EE. UU., Como California, Hawái, Oregón, Connecticut, Delaware, Maine, Vermont, Massachusetts, Iowa, Michigan y Nueva York, han aprobado leyes que establecen depósitos o valores de reembolso en envases de bebidas para promover la reutilización y el reciclaje. La mayoría son cinco centavos por lata o botella. Michigan's ha mantenido un valor de depósito de 10 centavos para botellas y latas desde 1976.

En 1988, Pennsylvania aprobó la Ley 101 de la AP en un esfuerzo por reducir el desperdicio y aumentar el reciclaje. La Ley 101 exige que todos los municipios del estado creen programas de gestión de residuos que incluyan el reciclaje. Según la ley, los establecimientos comerciales (incluidas las escuelas, las iglesias, los minoristas, las

oficinas, las organizaciones sin fines de lucro y otros) deben reciclar de acuerdo con el plan que ha creado su municipio.



Figura 12. Penn Waste, Reciclado de Pensilvania (recuperado de <https://www.pennwaste.com/wp-content/uploads/recycling-guidelines.pdf> en fecha: 20 de abril del 2020)

### 2.2.1.3 El Reciclaje y manejo de desechos sólidos en España

#### 2.2.1.3.1 Manejo de desechos sólidos en España

Se considera gestión de los residuos sólidos urbanos desde que estos se generan hasta la última fase de su tratamiento. Lo cual abarca tres etapas:

- Deposita y recogida
- Transporte
- Tratamiento

Para el 2018 según Gestión de residuos y economía circular en España se recicla o se reutilizan un 43.3% de los residuos sólidos urbanos (RSU) lo que representa un 8.7% por

debajo de la media de los países de la Unión Europea y el 56.7% es trasladado a los vertederos.

La Unión Europea establece como prioritario la minimización, reutilización y el reciclaje frente al depósito en vertederos. Incluso países como Bélgica, Alemania y Suiza están eliminando prácticamente el depósito en vertederos.

Entre los objetivos prioritarios fijados por el Parlamento Europeo para gestionar los RSU se considera la reutilización y reciclaje del 65% de los desechos municipales para el 2030. Para alcanzar este objetivo, se proponen la creación de un sistema llamado SDDR (Sistemas de Depósito, Devolución y Retorno). En este sistema el consumidor paga por adelantado por cada envase adquirido y cuando este lo retorna se le devuelve el importe pagado.

#### **2.2.1.3.2 Ley sobre manejo de desechos sólidos en España**

#### **2.2.1.3.3 El reciclaje en España**

En 2018, cada ciudadano depositó 15,7 kg de envases de plástico, latas y briks en el contenedor amarillo (un 12,3% más que en 2017) y 18,1 kg en el contenedor azul (+12,4% más que en 2017).

Según Ecoembes se recicla el 78.8% de los envases plásticos, latas y briks, y los envases de papel y cartón.

¿Cómo es el reparto de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) en España?



Figura 13. Datos del reciclaje en España parte 1 (recuperado de <https://www.ecoembes.com/es/ciudadanos/envases-y-proceso-reciclaje/datos-de-reciclaje-en-espana> en fecha: 21 de abril del 2020).

¿Cuánto y cómo reciclaron en 2018?



Figura 14. Datos del reciclaje en España parte 2 (recuperado de <https://www.ecoembes.com/es/ciudadanos/envases-y-proceso-reciclaje/datos-de-reciclaje-en-espana> en fecha: 21 de abril del 2020).

#### 2.2.1.3.4 Ley sobre reciclaje en España

La gestión de los residuos de envases en España está regulada por la Ley 11/97 de Envases. La Ley establece dos sistemas para la llevar a cabo la gestión de los residuos:

- Sistemas de depósito, devolución y retorno de envases, de carácter obligatorio para envasadores y distribuidores.
- La posibilidad de acogerse a un Sistema integrado de Gestión de residuos de envases.

Actualmente operan tres Sistemas Integrados de Gestión:

- ECOEMBES. Trata todos los materiales presentes en los envases.
- ECOVIDRIO. Gestiona sólo el vidrio.
- SIGRE. Gestiona los restos de medicamentos y sus envases.

La Ley asigna la obligación de realizar la recogida, transporte y su eliminación a los municipios.

En 2018, el Consejo de la Unión Europea establece nuevas normas para la gestión de residuos y objetivos de reciclado jurídicamente vinculantes. La medida más destacada es la meta de la reutilización y reciclaje 55% de los residuos municipales para el 2025.

Las normativas tienen como objetivo la reducción de los vertidos y establece régimen de responsabilidad para los productores. Los fabricantes de productos que están incluidos

en estos regímenes deben gestionar la fase de residuo de sus productos y para tales fines deben hacer una contribución financiera.

España como miembros de la Unión Europea tendrán que cumplir los siguientes objetivos para incrementar la reutilización y el reciclaje:

	Antes de 2025	Antes de 2030	Antes de 2035
Residuos municipales	55%	60%	65%

Figura 15. Nuevas normas en la gestión y reciclado de residuos en la UE (recuperado de <https://www.cienciasambientales.com/es/legislacion-ambiental/nuevas-normas-gestion-reciclado-residuos-ue-16308> en fecha: 21 de abril del 2020).

#### **2.2.1.4 El Reciclaje y manejo de desechos sólidos en República Dominicana**

##### **2.2.1.4.1 Manejo de desechos sólidos en República Dominicana**

La manipulación de los desechos sólidos es un proceso compuesto por diferentes subprocesos que son la recogida, transporte, tratamiento, reciclaje y eliminación de los mismos. En el transcurso de los años el destino final de los desechos sólidos ha generado atención debido al preocupante manejo de los mismos. Tanto el Gobierno Central de la Rep. Dom. como de los gobiernos locales o municipales, esto debido que la contaminación producida por los residuos en las vías públicas y áreas protegidas gracias a la irregularidad en el proceso de recogida en combinación con la falta de educación y cultura ciudadana para comprender el proceso de clasificación de los

desechos según su naturaleza, así como la falta de un auyente sistema para clasificar y reciclar los desechos en los vertederos oficiales y rellenos sanitarios.

En el mismo sentido la una ausencia de políticas públicas sostenibles a través del tiempo que colaboren la problemática de la basur y a su vez impide que la misma se vuelva algún tipo de materia prima o que produzca riqueza consigo misma.

En todo el territorio nacional de la Rep. Dom. se han logrado identificar 348 botaderos de basura y tres vertederos semicontrolados, los mismos reciben diariamente una producción global de 7891 de desechos a cielo abierto, según estudios realizados por el Programa de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID, por sus siglas en inglés) para la Protección Ambiental (USAID, 2011).

En base a un diagnóstico realizado en 2012 por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de la Rep. Dom. en conjunto con la Federación Dominicana de Municipios, el Consejo Nacional de la Reforma del Estado (CONARE) y la Agencia Alemana de Cooperación Técnica (GTZ, por sus siglas en alemán) se lograron localizar con un sistema GPS 237 vertederos de los 354 que para ese año se habían calculado a nivel nacional.

Según Observatorio Político Dominicano (2015) Si se divide la superficie del país, 48,442 kilómetros cuadrados, entre los 354 vertederos, el resultado es un vertedero por cada 136 kilómetros cuadrados, una cantidad muy elevada para un país insular y de superficie reducida (Alcántara, 2012).

De los vertederos identificados en todo el territorio nacional, el “Vertedero de Duquesa” es el de mayor tamaño, en promedio recibe diariamente 3750 toneladas de desechos diariamente los cuales provienen del Distrito Nacional, el Gran Santo Domingo (Santo Domingo Este, Santo Domingo Norte, Santo Domingo Oeste), Los Alcarrizos, Pedro Brand y los distritos municipales Palmarejo-Villa Linda, Pantoja y La Guáyiga.

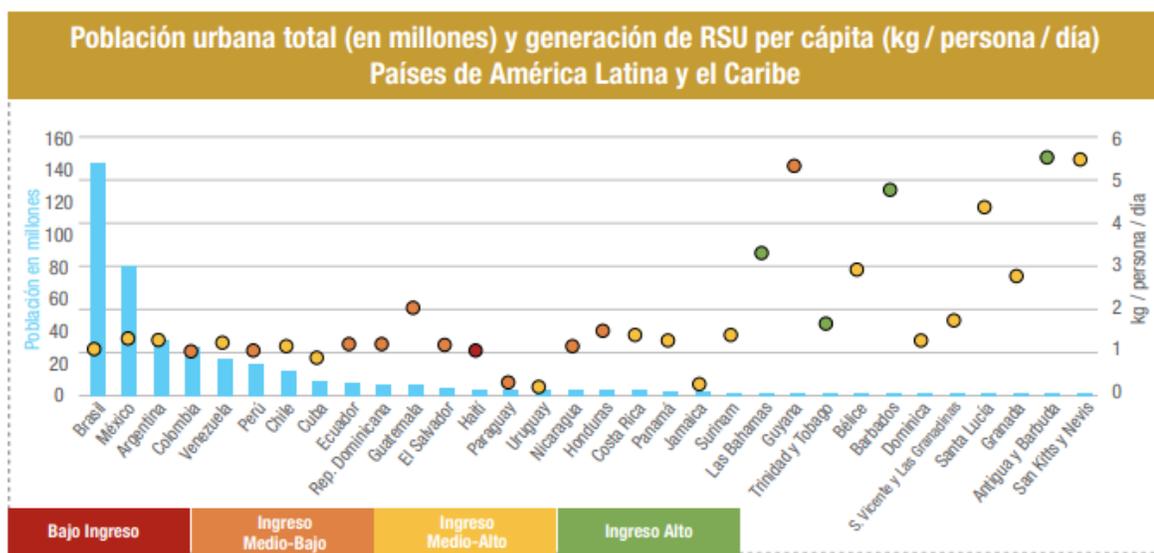


Figura 16. Población urbana total (en millones) y generación de RSU per cápita (kg / persona / día) Países de América Latina y el Caribe (recuperado de <http://www.opsd.gob.do/media/22321/boletin-11-residuos-solidos-urbanos-en-republica-dominicana.pdf> en fecha: 30 de abril del 2020).

Los municipios que se ven más afectados por la contaminación según un diagnóstico realizado en 2003 por Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales son Santo Domingo, Santiago, La Vega, San Pedro de Macorís, Monseñor Nouel, La Romana y la frontera entre Haina y Santo Domingo. A pesar de esto según lo reportado por la Dirección de Calidad Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales los niveles de contaminación se mantienen vigentes al día de hoy.

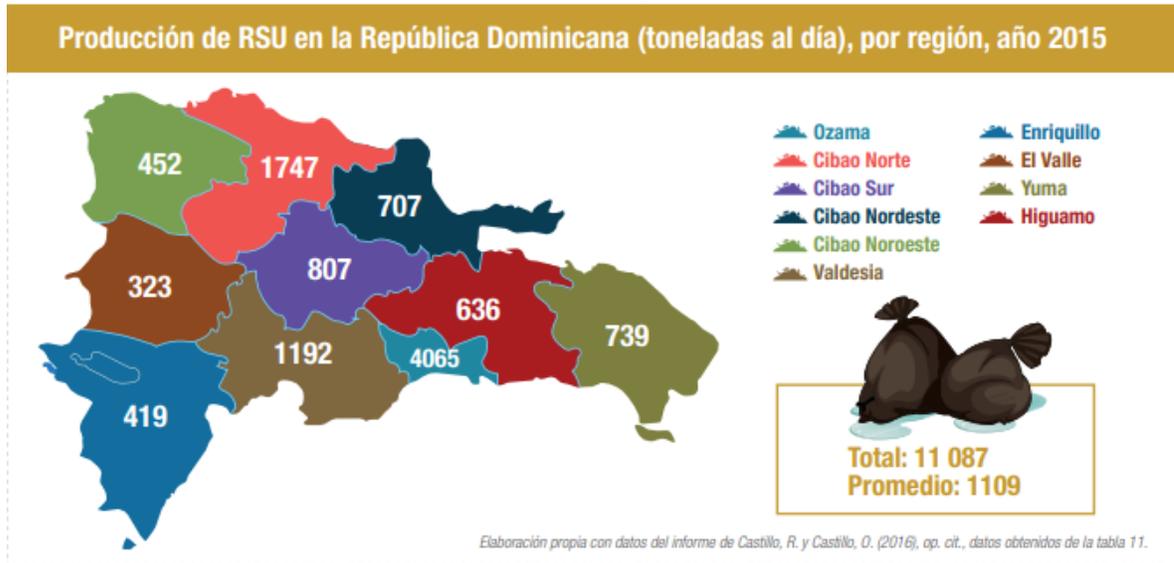


Figura 17. Producción de RSU en la República Dominicana (toneladas al día), por región, año 2015

(recuperado de <http://www.opsd.gob.do/media/22321/boletin-11-residuos-solidos-urbanos-en-republica-dominicana.pdf> en fecha: 30 de abril del 2020).

En el mismo sentido, la Liga Municipal Dominicana (LMD) y la empresa Falconbridge Dominicana (Falcondo) iniciaron en 2015 en Villa Altagracia la construcción del primer vertedero controlado para residuos biodegradables, haciendo una inversión mayor a 51 millones de pesos dominicanos. El Secretario General de la LMD, Johnny Jones, el Gerente General de Falcondo, Darren Bowden y el alcalde en ese entonces de Villa Altagracia, José Miguel Méndez destacaron la obra como trascendental ya que marcó una pauta a seguir en el manejo de desechos sólidos y la conservación del medio ambiente y posteriormente dicho modelo fue replicado en el resto del país.

Según boletín número 11 publicado el 2017 por el Observatorio de Políticas Sociales y Desarrollo de la Vicepresidencia en cuanto a la cobertura del servicio de recolección, la información disponible más reciente señala que en el país el porcentaje de dicha cobertura es de 97 %, con una frecuencia de recolección mayormente diaria 2 ; sin embargo, esta información pudiera no reflejar tan claramente lo que percibe la población, a diferencia por ejemplo, de otros informes como el elaborado por la Organización Panamericana de la Salud 30 Ministerio de Medio Ambiente y JICA (octubre 2014), op. cit. 31 Ibíd. (OPS), el cual señala que la cobertura de recolección de residuos sólidos en la República Dominicana es de 69%, con una frecuencia que ocurre mayormente una vez por semana.

#### **2.2.1.4.2 Ley sobre manejo de desechos sólidos en República Dominicana**

En el año 2000 fue promulgada la Ley General núm. 64-00, sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales, y posteriormente en el año 2007 fue publicada la ley núm. 176-07 enfocada en el Distrito Nacional y los Municipios. En esta última se establecieron diferentes competencias en relación a la preservación y gestión de los residuos sólidos, tales como normalizar y gestionar el uso de las áreas verdes, la higiene y salubridad pública, así mismo como la limpieza y el ornato público y en el mismo sentido la recolecta, trata y disposición final de los desechos sólidos, lo cual se encuentra establecido en artículo núm. 19 de la presente ley 176-07.

Según un informe publicado en 2015 por el Observatorio Político Dominicano El artículo 3 de la Ley núm. 166-03 estableció en 10 % el monto que deben recibir los ayuntamientos

como partida del presupuesto de ingresos y gastos públicos del Estado, pero este porcentaje nunca ha sido entregado completo. En consecuencia, los ayuntamientos se valen de otras formas de ingresos establecidas por las leyes, tales como los cobros por la recolección de los residuos, el uso de espacio público, vallas publicitarias, edificaciones y uso de suelo, entre otras.

#### **2.2.1.4.3 El reciclaje en República Dominicana**

En la mayoría del territorio de la República Dominicana los municipios se convierten en los responsables de realizar los procesos de recolección de sus demarcaciones, pero en muchos casos estos operan con recursos insuficientes para poder llevar a la práctica los procesos de reciclaje, lo que implica en tener zonas con poca o sin alguna cobertura de los sistemas de recolección.

A diario en la República Dominicana se producen alrededor de 10 mil toneladas de residuos sólidos y solamente alrededor de un 10% es manejado según los estándares internacionales.

Por esta razón a diario en diferentes puntos de cada provincia y municipio del país se pueden visualizar números vertederos improvisados sin algún tipo de control de salubridad para los ciudadanos o el medio ambiente.

Según un análisis llevado a cabo por el Ministerio de Medio Ambiente y la JICA en octubre de 2014, citado previamente, indica además que en el país hay 1.05 equipos de

recolección por cada 10,000 habitantes, cercana a la media de la región de 1.31 por cada 10 000 habitantes, pero en las grandes ciudades el promedio está muy por debajo del de la región, 0.35 versus 0.95 unidades recolectoras por cada 10 000 habitantes, lo que podría explicar la acumulación de basura en las grandes ciudades, como es el caso del Gran Santo Domingo y Santiago de los Caballeros, según el informe.

Los denominados buzos hacen una labor amigable colaborando en la clasificación de los residuos y los mismos no reciben remuneración por ello haciendo que la separación sea muy informal y con poco carácter de seriedad. Para el proceso de reciclaje se hacen convenios con empresas privadas recolectoras y las mismas se encargan de realizar el proceso de reciclaje. Para el tratamiento del lixiviado y extracción del gas se usa los servicios de la empresa Lajún Corporation, la cual es la administradora del “vertedero de Duquesa”.



Figura 18. Principales residuos sólidos producidos en República Dominicana (toneladas al día), año 2015 (recuperado de <http://www.opsd.gob.do/media/22321/boletin-11-residuos-solidos-urbanos-en-republica-dominicana.pdf> en fecha: 30 de abril del 2020).

Según un informe publicado en 2015 por el Observatorio Político Dominicano, La Cervecería Nacional Dominicana (CND) puso en marcha su programa Recicla 100+, con

el objetivo de recolectar mensualmente un millón de libras de plástico. La iniciativa se propone que para 2025 el 100% de los productos que vende la empresa sean de envases retornables. También la compañía Coca-Cola y su embotellador Bepensa Dominicana presentaron su campaña “Vivamos más retornable”, la cual se enfoca en los envases de vidrio. El proyecto busca crear hábitos de compra conscientes, que retomen la retornabilidad en el estilo de vida de los consumidores, con envases que puede ser rellenados hasta 50 veces, mediante procesos que aseguran la inocuidad e integridad del producto y del recipiente.



Figura 19. Jerarquía en la gestión de los residuos parte 1 (recuperado de

<http://www.opsd.gob.do/media/22321/boletin-11-residuos-solidos-urbanos-en-republica-dominicana.pdf> en fecha: 30 de abril del 2020).

La venta de materiales reciclados posee además un amplio y lucrativo mercado a nivel mundial. Entre los años 2011-2015, la República Dominicana exportó más de 2 mil toneladas de materiales recuperados de diversos tipos (hierro, acero, aluminio, cobre,

plásticos, telas, plomo, vidrio, zinc, platino, estaño y láminas acrílicas, entre otros) por un valor superior a los USD 753 millones.

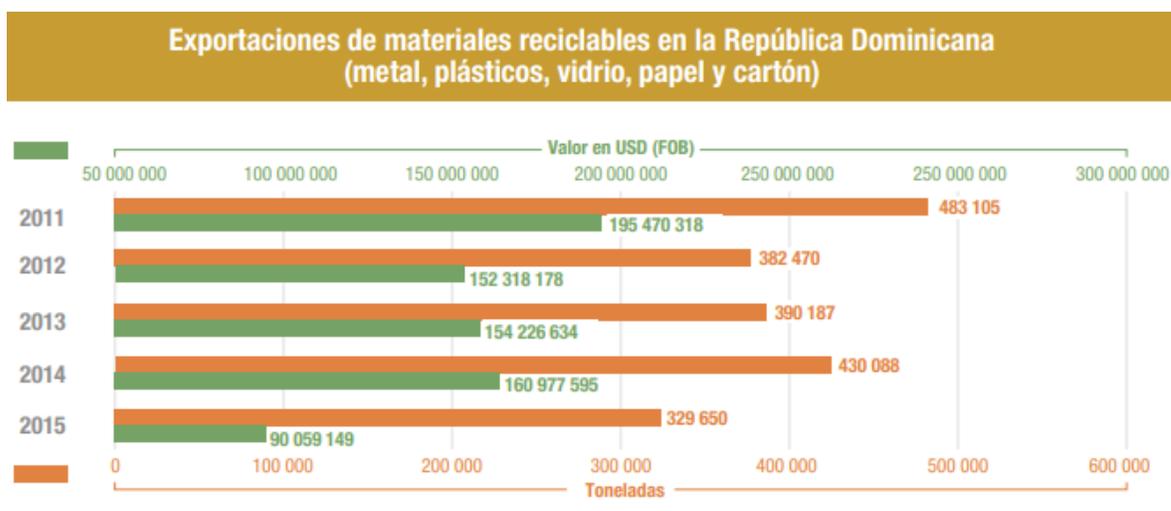


Figura 20. Jerarquía en la gestión de los residuos parte 2 (recuperado de <http://www.opsd.gob.do/media/22321/boletin-11-residuos-solidos-urbanos-en-republica-dominicana.pdf> en fecha: 30 de abril del 2020).

#### **2.2.1.4.4 Ley sobre reciclaje en República Dominicana**

En la República Dominicana no hay una legislación específica que regule o fomente la actividad del reciclaje. Sin embargo, en una algunas leyes existen disposiciones para esta actividad. Las leyes principales que tienen disposición son: “Ley General sobre el Medio Ambiente y los Recursos Naturales” (ley 64-00) y la “Ley sobre el Distrito Nacional y los municipios” (ley 176-07).

La ley 64-00 establece entre las funciones de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la de establecer las políticas y normativas para esta actividad, así como el establecer incentivos para la misma.

La ley 176-07 establece dentro de sus atribuciones, la responsabilidad de los municipios en la gestión de los residuos. Específicamente normar y gestionar la protección de la higiene y salubridad públicas para garantizar el saneamiento ambiental, además de ofrecer los servicios de limpieza y ornato público, recolección, tratamiento y disposición final de residuos sólidos.

El 29 de febrero del 2015 fue enviado al despacho del Presidente de la República Dominicana el “proyecto de Ley Sobre Manejo de Residuos Sólidos en la República Dominicana” para que sea colocado en agenda como iniciativas de prioridad. Este proyecto de Ley tenía como objetivo prevenir la generación de residuos, establecer régimen jurídico de su producción, así como también gestionar y fomentar la reducción y reutilización de los residuos.

El 12 de diciembre del 2019 fue aprobado el Proyecto de Ley General de Gestión Integral y Coprocesamiento de Residuos de la República Dominicana (Ley de Residuos Sólidos). Según el comunicado de prensa la iniciativa legislativa tiene como objetivo prevenir la generación de residuos, además de establecer el régimen jurídico de su gestión, para fomentar la reducción, reutilización, reciclaje, aprovechamiento y otras formas de valorización y manejo integral.

Además, el proyecto de ley establece que las empresas que elaboran envases plásticos tienen un plazo de 5 años para adaptarse a lo establecido en la ley.

#### 2.2.1.4.5 Tecnologías y procesos utilizados para reciclaje y manejo de desechos sólidos

No todos los plásticos tienen la misma facilidad para ser reciclados, pero cada vez se están desarrollando más tecnología para poder usar esto de manera más productiva. Sin embargo ya existen plantas en operación que procesan botellas PET a partir de PET 100% reciclado, esto quiere decir que a partir de plástico triturado de botellas PET se pueden crear nuevas botellas PET. En determinados productos y procesos del plástico existen límites técnicos que impiden su uso.

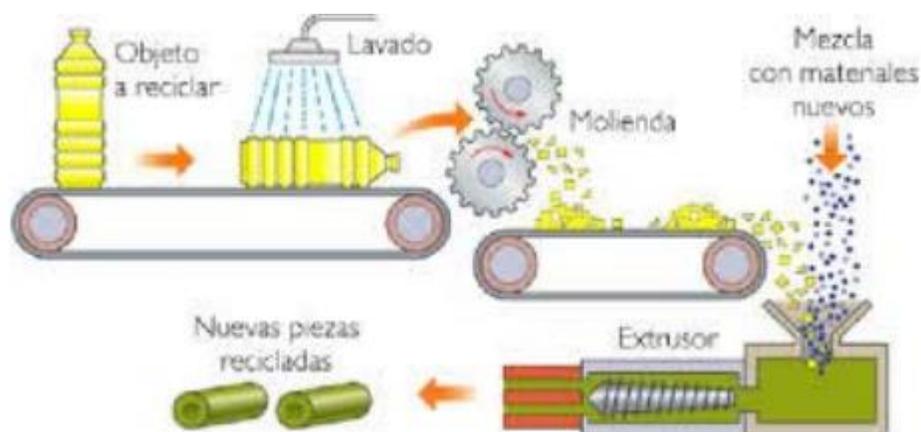


Figura 21. Proceso de reciclaje del plástico (recuperado de <https://ambiente.gob.do/wp-content/uploads/2016/10/04-Reciclaje-y-Tratamiento-Intermedio.pdf> en fecha: 30 de abril del 2020).



Figura 22. Proceso de reciclaje del papel y el cartón parte 1 (recuperado de <https://ambiente.gob.do/wp-content/uploads/2016/10/04-Reciclaje-y-Tratamiento-Intermedio.pdf> en fecha: 30 de abril del 2020).

El vidrio es de los pocos materiales que no tiene límites para ser reciclado sin perder calidad.



Figura 23. Proceso de reciclaje del papel y el cartón parte 2 (recuperado de <https://ambiente.gob.do/wp-content/uploads/2016/10/04-Reciclaje-y-Tratamiento-Intermedio.pdf> en fecha: 30 de abril del 2020).

Según artículo publicado en el periódico Listín Diario en la República Dominicana existen una indeterminada cantidad de productos que se producen con la tecnología de d2W, la cual facilita que los plásticos se descompongan con mayor facilidad y rapidez. Los plásticos fabricados con d2w, que es una tecnología a base de polietileno PE de alta y baja densidad y polipropileno están en los envases que utilizan panaderías y bollerías, plástico burbuja, bolsas para cargar en supermercados, envases para alimentos congelados, bolsas para basuras, guantes y delantales, envases para revistas y

periódicos, productos rígidos como botellas, tazas y cucharas, entre otros que tienen un vida útil controlada, puesto que la luz y el calor aceleran su descomposición en cualquier ambiente que se exponga, sea con o sin agua.

Las compañías que a nivel mundial utilizan la tecnología de d2W y que muchas de ellas son empresas que también están en la República Dominicana son: LG, Carrefour, Nokia, Volkswagen, Nestlé, Dunkin Donuts, Sony, Roberts Bakery, L'Oreal, Subway, KFC, Radisson Hotels, Npower, entre otras.

#### **2.2.1.4.6 Evaluación de los Procesos Actuales para el reciclaje y manejo de desechos sólidos**

En la República Dominicana, el proceso existente utilizado para llevar a cabo el manejo de los desechos sólidos y su posterior reciclaje es conformado por un conjunto de variables que unidas entre si permiten que distintos puntos del país puedan ser manejados a la vez.

Según el Análisis en Base de Datos Levantados en el Marco del Proyecto ZACK, realizado en el 2018, de forma directa, los ayuntamientos, entidades públicas y diversas fundaciones del país se unen para la recogida, transporte y eliminación de los desechos sólidos del país.

Según el Observatorio Político Dominicano, en el informe previamente mencionado publicado en el 2015, se indica que el proceso de manejo de desechos sólidos se compone de recogida, transporte, tratamiento, reciclaje y eliminación de los mismos. También establece que sólo en el Distrito Nacional cooperan la Fundación Escoba, la

Fundación Desarrollo y Medio Ambiente (FUNDEMAPU), la Fundación Comunitaria de Saneamiento Ambiental Los Guandules, La Ciénaga, Guachupita y 27 de Febrero (FUCOSAGUSCIGUA-27), la Fundación de Saneamiento Ambiental de La Zurza (FUNSAZURSA) y la Fundación de Saneamiento Ambiental Comunitario (FUNSACO), a estas se les suma el esfuerzo del Ayuntamiento del Distrito Nacional para llevar a cabo todo el proceso por parte del sector público.

En el caso del Distrito Nacional, la Alcaldía del Distrito Nacional establece que el sistema de aseo urbano tiene por objetivo la recolección, transporte, transferencia, barrido y disposición final de la totalidad de los residuos sólidos no peligrosos generados por los residentes en el Distrito Nacional y los no residentes que desarrollan actividades diversas en esa demarcación.

Según la Alcaldía del Distrito Nacional, aproximadamente se recogen unas 2,100 toneladas de residuos sólidos diariamente en el Distrito Nacional, los cuales son recolectados y transportados mediante un programa de rutas y frecuencias por compañías privadas, empresas autorizadas, microempresas comunitarias y unidades propias de ese Ayuntamiento, que utilizan camiones compactadores, volteos, de cama y otros, adecuándose cada equipo a las características topográficas y realidades de cada zona.

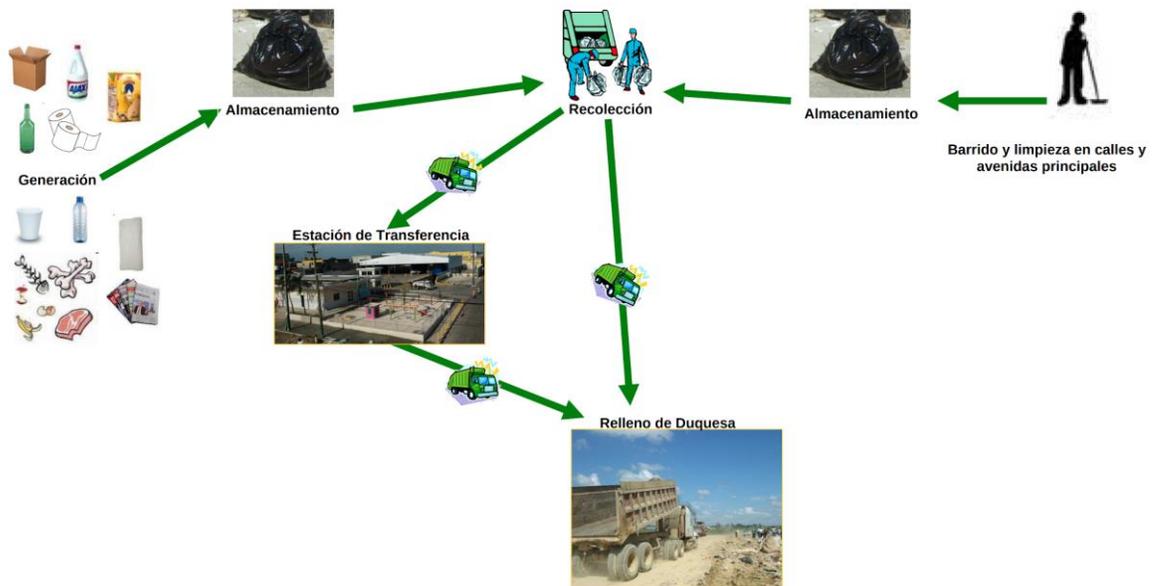


Figura 24. Flujo de los Residuos (recuperado de [http://adn.gob.do/index.php?option=com\\_content&view=article&id=216&Itemid=694](http://adn.gob.do/index.php?option=com_content&view=article&id=216&Itemid=694) en fecha: 30 de abril del 2020).

El proceso inicia con el barrido y limpieza de las calles y avenidas principales del país, como también la colocación de residuos ya recolectados y almacenados por los ciudadanos. Los ayuntamientos de cada municipio del país establecen horarios y lugares en los cuales la basura debe ser acumulada por todos los ciudadanos, ya provengan de empresas, edificios, casas o de las personas que transitan en la vía pública para su posterior traslado. Pero los ciudadanos no son los únicos responsables de esta tarea, personas pertenecientes a los ayuntamientos, empresas privadas y/o autorizadas y fundaciones suelen durante el día recolectar y almacenar desechos en muchas áreas del país. Estos depositan los desechos en los lugares establecidos para que estos luego sean trasladados.

Según el Observatorio Político Dominicano, en el informe previamente mencionado publicado en el 2015, se indica que, dado que el proceso de manejo de desechos sólidos es prácticamente abierto y participativo, los ayuntamientos hacen convenios con empresas extranjeras para establecer programas educativos dirigidos a la ciudadanía, buscando con los mismos crear conciencia y hacer que la población forme parte del esfuerzo conjunto del proceso de manejo de desechos sólidos y reciclaje en el país. Con el apoyo de las juntas de vecinos, se logra establecer normas y motivar a los ciudadanos a sacar las bolsas con desechos a las horas y lugares indicados.

Cuando llega el horario establecido inicia la transportación. Todos estos desechos son recolectados y transportados por camiones proveídos por los ayuntamientos o por empresas privadas y/o autorizadas. En el caso de las empresas privadas y/o autorizadas, ellas mismas manejan el traslado, la clasificación y la disposición final de los desechos. Por su parte, las alcaldías transportan los desechos a una Estación de Transferencia o directamente a los sitios de disposición final, que en el caso de Santo Domingo es el sitio Disposición Final Duquesa, ubicado en Santo Domingo Norte.

En las Estaciones de Transferencia se realiza el siguiente proceso:

- La unidad recolectora de residuos ingresa a la balanza, donde se pesa y se registra en la base de datos existente. El sistema de pesaje emite un ticket con el peso de los residuos, ya que previamente tiene registrado la tara del vehículo.

- Luego de ser pesado y debidamente registrado, se emite una señal al conductor del vehículo para que continúe a la plataforma de vertido.
- La plataforma de vertido tiene tres tolvas donde los vehículos se colocan y vierten directamente los residuos sólidos a las volquetas.
- Las volquetas se encuentran en una trinchera en forma de U, debajo de las tolvas recibiendo los residuos sólidos de los vehículos recolectores. Una vez completada la capacidad de las volquetas, estas trasladan los residuos al sitio de Disposición Final.

Para la disposición final, los ayuntamientos usan un relleno controlado como sitio de disposición final, es decir que este es el destino final de todos los residuos sólidos recolectados en esta ciudad. Este relleno es el lugar más grande para eliminación de residuos sólidos en el país.

Según la Alcaldía del Distrito Nacional, el relleno de Duquesa, ubicado en Santo Domingo, maneja un volumen aproximado de 4,000 toneladas diarias. Las operaciones de los rellenos están concesionadas a diferentes empresas. En el relleno de Duquesa, la empresa LAJUN Corporation se encarga de esto.

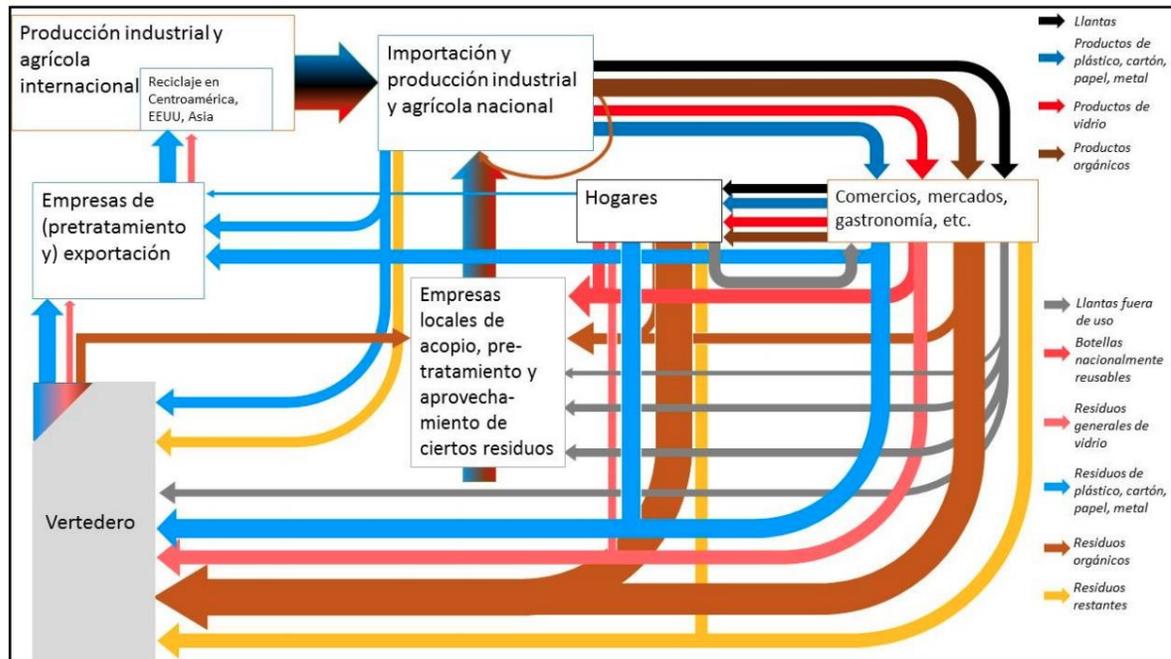


Figura 25. Mayores flujos de materiales y residuos en República Dominicana.

<https://cambioclimatico.gob.do/phocadownload/Documentos/giz/Wolf,%20Judith%20-%20Informe%20Final,%20Estado%20GIRS%20Rep.Dom.%20Nov.%202018.pdf>

en fecha: 30 de abril del 2020).

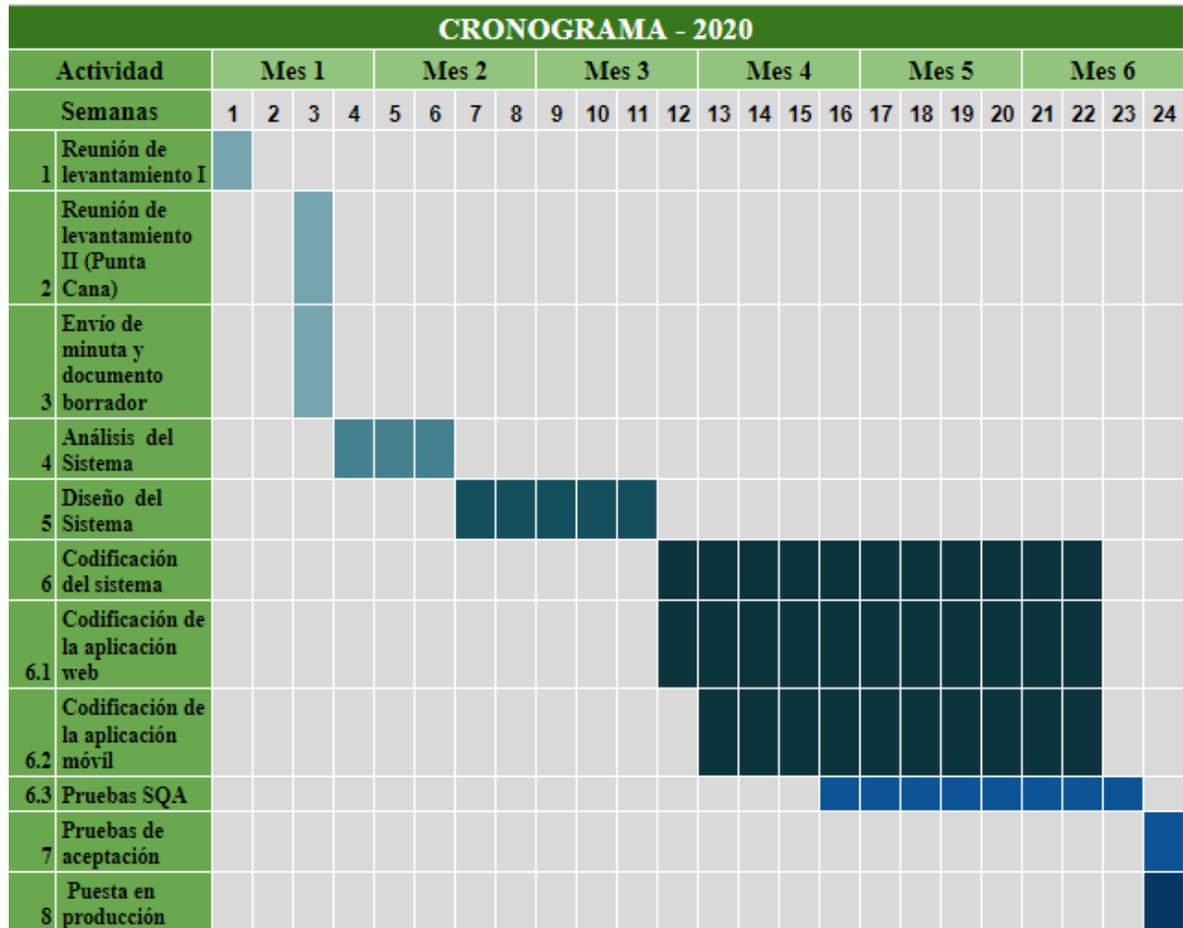
El Análisis en Base de Datos Levantados en el Marco del Proyecto ZACK indica que hay que anticipar que no todos los residuos entran a los sistemas municipales de recolección, esto dado a que:

- Gran cantidad de residuos se derivan antes o durante la recolección y el transporte, por ejemplo, por empresas privadas, recolectores informales o personales que trabajan en la recolección y el transporte. Residuos orgánicos muchas veces se usan para la alimentación de animales.
- Varias empresas han obtenido contratos o acuerdos con empresas privadas de recolección porque la ley las obliga a asegurar una adecuada gestión de sus

residuos. Estos residuos se eliminan, se valorizan o terminan en los vertederos, dependiendo según sus características.

- Muchos residuos también se arrojan en lugares no autorizados o se queman ilegalmente.
- Al mismo tiempo también entran residuos que oficialmente no deberían entrar: la gestión de los residuos industriales por ejemplo no es competencia de los ayuntamientos, pero igual se entrega una parte a la recolección municipal.

## 2.3 Marco Temporal



**Legendas:**

Semanas	█
Actividades	█
Levantamiento	█
Análisis	█
Diseño	█
Codificación	█
Pruebas	█
Lanzamiento	█

## Conclusión

A lo largo del presente capítulo se desarrollaron conceptos muy importantes, estos enfocados en las aplicaciones web y móviles, con la finalidad de poder analizar y comprender las diferencias y similitudes que existen entre las mismas y de modo que se pueda entender el contexto y la estructura bajo la cual se desarrollara la propuesta que se plantea.

De igual forma se desarrollaron los conceptos de Metodologías de Desarrollo de Software, Módulos RUP y las Fases del Ciclo de Vida del Proyecto, para esta forma poder comprender y dar una perspectiva a nivel técnico de cómo se seleccionan y manejan los procesos para el desarrollo de la propuesta.

De igual manera se analizó cómo diferentes países del mundo gestionan el reciclaje y el manejo de desechos sólidos, observando cómo llevan a cabo los procesos envueltos en la tarea de reciclar y manejar los desechos sólidos, sus leyes y el estado actual del reciclaje en estos países, proveyendo de esta forma un panorama y contraste externo, buscando entender cómo se encuentra y se maneja el reciclaje a nivel mundial. Siendo esto de vital importancia ya que ayudará a comparar en contra del panorama local y poder mejorar los procesos a trabajar como parte de la propuesta.

Por último, se expone la situación actual del Reciclaje y el Manejo de los Desechos Sólidos en la República Dominicana, viendo así mismo los organismos y leyes que regulan estos procesos, como realmente se maneja el Reciclaje en la República

Dominicana, tecnologías envueltas en estos procesos y se hace una evaluación a los procesos actuales para el reciclaje y manejo de desechos sólidos en la República Dominicana.



## **CAPÍTULO 3:**

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN HÍBRIDA PARA LA GESTIÓN DE LOS PROCESOS ADMINISTRATIVO Y DE RECOLECCIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS EN LA EMPRESA ECOSERVICIOS DOMINICANA.

## **Introducción**

Es importante que un proyecto sea evaluado para poder determinar la factibilidad del mismo para todos los involucrados en este.

En el siguiente capítulo se desarrollará un estudio de factibilidad sobre la implementación de una aplicación híbrida para la automatización de los procesos de identificación, recolección, clasificación y tratamiento de los desechos sólidos de la empresa EcoServices Dominicana.

Este capítulo también abarca la situación actual, beneficios para cada involucrado en el sistema propuesto, así como la presentación de los datos recolectados mediante la encuesta, por tal tiene como objetivo poder observar la percepción de los posibles usuarios de la aplicación, con el fin de documentar posibles mejoras y obtener datos relevantes para la propuesta; y mediante ese levantamiento de información hacer la interpretación de los resultados. La encuesta elaborada como instrumento de recolección de información se colocará como anexo de la tesis para fines de consulta.

### **3.1 Situación Actual**

La empresa EcoServices Dominicana no cuenta con un sistema de geolocalización que permita optimizar todo el proceso de identificación, recolección, clasificación y tratamiento (en lo adelante será mencionado como IRCT) de los desechos sólidos, de esta forma mejorando el tiempo de respuesta y la eficiencia en los procesos de la misma. El problema de no tener un sistema de IRCT de los desechos sólidos hace que el servicio sea menos eficiente y el proceso sea mucho más lento.

El no contar con un sistema de IRCT también representa un problema para todo aquel ciudadano y empresas ubicadas en Punta Cana, ya que EcoServices Dominicana es la única empresa del sector enfocada en IRCT, por lo tanto al no tener procesos automatizados, el crecimiento del sector en materia de reciclaje se ve directamente afectado.

Uno de los grandes problemas que enfrenta la empresa EcoServices Dominicana son las llamadas falsas y que no se puede sancionar a las personas que las realizan porque no cuentan con un sistema como el mencionado anteriormente que pueda solucionar dicha situación.

Por otro lado, la empresa EcoServices Dominicana no cuenta con una plataforma donde pueda consultar información crucial para la toma de decisiones, así como un cálculo en tiempo real de la huella de carbono, que se generaría en base a las labores realizadas

por la empresa así como la colaboración de las personas y empresas que ponen a disposición de la misma sus desechos sólidos.

### **3.2 Estudio de Factibilidad**

Este análisis ayudará a conocer si este proyecto es viable o no de acuerdo con el contexto en que se presenta, el cual es una aplicación híbrida (Móvil y Web) para los procesos de la empresa Ecoservices Dominicana. Es razonable resaltar que esta institución realiza algunos de sus procesos de forma manual, como son obtener la dirección de los usuarios, confirmar la veracidad de las llamadas y la obtención de información básica personal, lo que da paso a que existan ciertas circunstancias donde se malgasta tiempo, los cuales son bastante necesarios para una asistencia eficiente.

Con este estudio se pretende demostrar por qué la implementación de un sistema híbrido (móvil y web), enfocado en la mejora de los procesos de Ecoservices con una estructura moderna, permitirá acercarse más a una empresa eficiente y con mejores resultados para todos los involucrados.

### **3.2.1 Innovación del Producto Propuesto**

El desarrollo de una aplicación híbrida (Móvil y Web) para la automatización de la gestión de los procesos de IRCT, representa un gran paso en materia de reciclaje y gestión de desechos sólidos, ya que permitirá poder agilizar los procesos de IRCT al suministrar información relevante acerca de la solicitud de recolección, ubicación en tiempo real al momento de la solicitud, estado de la solicitud, detalles sobre los desechos sólidos recolectados, ubicación en tiempo real de los desechos sólidos luego de la recolección y el cálculo de la huella de carbono gracias a la recolección realizada, lo cual es información indispensable para los usuarios del servicio.

Proveer una herramienta que facilite el proceso de IRCT representa un gran avance en el desarrollo de la empresa EcoServices Dominicana y del sector que se afecta positivamente por sus operaciones, ya que en un entorno como es el medioambiental, el cual es bastante importante, contar con plataformas que proporcionan datos exactos, es bastante relevante. De esa forma se podría reducir el tiempo de respuesta y aumentar la capacidad de operación de la empresa, incrementar la productividad, generar más eficiencia por parte de los cooperadores y de igual forma incrementar la satisfacción por parte de los usuarios.

### 3.2.2 Reducción de Costos

La implementación de esta propuesta representaría una reducción de costos significativa para la empresa EcoServices Dominicana, como ejemplo de esto están los siguientes:

- Reducción del tiempo de localización de los usuarios y optimización de las rutas hacia los puntos de recolección, de esa forma se podrían reducir los costos en combustibles y mantenimiento de las unidades.
- Contar con informaciones que son de utilidad y que de otra forma no se podrían obtener. de forma sencilla e inmediata, como son las estadísticas de huella de carbono, cantidad de desechos reciclados, y demás estadísticas.
- Agilizar el proceso de IRCT reducirá el tiempo invertido en el proceso por parte de los colaboradores, lo que se traduce en menos dinero por tiempo invertido.
- Aprovechar aplicación para medir la satisfacción de los usuarios y de esa manera utilizarla en diferentes estadísticas y obtener retroalimentación por parte de estos, lo cual representaría una reducción del costo de las llamadas telefónicas, ya que, en el proceso actual, los colaboradores deben de llamar a cada usuario de manera particular para obtener esa información.

### 3.2.3 Análisis de Factibilidad Técnica

La tecnología necesaria para desarrollar una aplicación híbrida (Móvil y Web) para la automatización de la gestión de los procesos de IRCT de la empresa EcoServices Dominicana existe, y es de fácil acceso, de forma que la empresa tiene las facilidades para obtenerla.

Aunque EcoServices Dominicana no cuenta con personal de Desarrollo de software, tiene acceso a subcontratar personal calificado (freelancers) o una empresa del clustersoft de RD para realizar el desarrollo de la aplicación.

Las tecnologías seleccionadas se integran entre sí, son modernas y permiten el desarrollo efectivo de la aplicación requerida.

Para el desarrollo del proyecto de una aplicación híbrida (Móvil y Web) para la automatización de la gestión de los procesos de IRCT de la empresa EcoServices Dominicana se requiere un espacio de trabajo que cuente con los siguientes elementos:

Una serie de computadoras, preferiblemente portátiles con las siguientes especificaciones:

<b>Características</b>	<b>Requisitos</b>
------------------------	-------------------

Procesador	i7 o superior con 2.00 GHz
Sistemas operativos	Windows 10 Pro y macOS 10.14 Mojave (para desarrollo movil)
RAM	12 GB DDR4 o superior
Almacenamiento	SSD 512 o superior
Software Adicional	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Google Chrome</li> <li>• SQL Server 2017 o superior</li> <li>• Visual Studio Professional 2019</li> <li>• Adobe Photoshop</li> <li>• Net Framework 3.0 o superior</li> <li>• Android SDK</li> <li>• Xcode</li> <li>• Selenium server 3.141.59</li> </ul>

Tabla 3. Tabla de requisitos de equipos y de herramientas de software (*Construcción Propia*)

La tabla anterior muestra las especificaciones técnicas, así como el software necesario para el desarrollo de la solución antes propuesta.

La empresa EcoServices Dominicana actualmente no cuenta con equipos con las características mínimas expuestas en la tabla anterior para poder desarrollar la

propuesta. Tampoco cuenta con una infraestructura tecnológica propia capaz de soportar la incorporación de la aplicación híbrida planteada. Por lo tanto, se determina que para que la propuesta sea factible, EcoServices Dominicana tendrá que obtener servicios en la nube y con la subcontratación de los servicios de desarrollo desprenderse de la necesidad de la compra de equipos para el desarrollo del sistema.

### **3.2.4 Análisis de Factibilidad Económica**

La implementación de una aplicación híbrida (móvil y web) para la automatización de la gestión de los procesos de IRCT de la empresa EcoServices Dominicana es técnicamente factible por las siguientes razones:

- Tomando en cuenta que los procesos más importantes de EcoServices Dominicana son realizados de forma manual, el tiempo dedicado por los empleados de EcoServices Dominicana a la gestión IRCT se reduciría significativamente, ya que tendrían toda la información pertinente de forma inmediata. Por lo que la cantidad que se requiere de operadores podría reducirse y contratar otro tipo de personal, y como consecuencia, los costos asociados a esto se reducirían de igual forma.
- Los procesos serán más tolerantes a fallos y tendrán menos errores humanos, reduciendo con esto el costo por el trabajo esto dado a que los procesos están

automatizados, permitiendo redirigir recursos económicos a otras áreas con más necesidades.

- Se reducirían los costos relativos a conocer el nivel de satisfacción del usuario, y de incluir a los usuarios a los procesos de IRCT, ya que estos son realizados de forma digital mediante las aplicaciones.

### 3.2.4.1 Análisis costos-beneficios.

La implementación del sistema propuesto requiere una inversión inicial por parte de la empresa EcoServices Dominicana para el pago de los equipos, servidores y recursos humanos, a continuación, se detalla la inversión inicial.

<b>Herramientas y equipos:</b>				
<b>No.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio/unidad</b>	<b>Precio total</b>
1	Dell Latitude E7470 Business 14" FHD Ultrabook i7-6600U 16GB DDR4 256GB SSD Windows 10 Pro	10	53,400.00	534,000.00
2	Dell Latitude E7470 Business Ultrabook 14 Inch HD Screen Intel 6th Gen i7-6600U 8GB DDR4 512GB SSD	8	30,950.00	247,600.00

	Windows 10			
3	MacBook Pro 2.0GHz Quad-Core Processor with Turbo Boost up to 3.8GHz 512GB Storage	2	98,045.50	196,091.00
4	Microsoft Visual Studio Professional 2019	6	36,915.00	221,490.00
5	Selenium (Gestor de pruebas de software)	6	0	0
6	Azure DevOps Server(Repositorio)	1	1,680.00	10,080.00
7	SQL Server 2017	4	49,167	196,669.80
8	Licencia Adobe Photoshop	2	4,200.00	8,400.00
9	Microsoft Project Server Online	7	5,880.00	35,280.00
<b>Totales:</b>		<b>40</b>	<b>284,427.95</b>	<b>1,449,610.80</b>

Tabla 4. Tabla de costos de Herramientas y equipos. *(Construcción Propia)*

La tabla anterior muestra los costos asociados a los equipos y licencias de software necesarios para el desarrollo del proyecto. El costo total estimado es de 1,449,610.80.

Las 20 computadoras expresadas en la tabla tienen como propósito servir como herramientas para el desarrollo e implementación de la automatización de la gestión de los procesos de IRCT de la empresa EcoServices Dominicana. Estas funcionan como

estaciones de trabajo para los desarrolladores, diseñadores, gestores de bases de datos y los demás colaboradores involucrados en darle vida al producto final.

Hay que tomar en cuenta que, **dependiendo de la empresa subcontratada para llevar a cabo el desarrollo, estos los costos podrían tender a cero** ya que la empresa subcontratada podría proveer los recursos tecnológicos por su propia parte. De lo contrario, dicho costo puede ser menor o incluso cero, si la empresa ya cuenta con los equipos y herramientas de software especificadas.

<b>Recursos Humanos.</b>				
<b>Cantidad</b>	<b>Posición</b>	<b>Costo mensual recurso</b>	<b>Costo total mensual</b>	<b>Costo total por proyecto</b>
1	Gerente	92,000.00	92,000.00	552,000.00
1	Arquitecto de software	84,000.00	84,000.00	504,000.00
1	Team Lead Developer	80,000.00	80,000.00	480,000.00
1	Analista de seguridad	80,000.00	80,000.00	480,000.00
1	Administrador de base de datos	75,000.00	75,000.00	450,000.00
2	Senior Software Developer	70,000.00	140,000.00	840,000.00
3	Junior Software Developer	45,000.00	150,000.00	900,000.00

2	Ingeniero de pruebas	56,000.00	112,000.00	672,000.00
1	Diseñador	40,000.00	40,000.00	240,000.00
1	Team Lead Calidad	82,000.00	82,000.00	492,000.00
2	Ingeniero de calidad	68,000.00	136,000.00	816,000.00
<b>Totales:</b>		<b>772,000.00</b>	<b>1,216,000.00</b>	<b>7,296,000.00</b>

Tabla 5. Tabla de costos del personal (Elaboración propia)

Los recursos humanos detallados en la tabla anterior son roles, por lo cual **una persona de experiencia pudiera bajo alguna necesidad ejecutar más de un rol.**

El tiempo estimado para el desarrollo del proyecto propuesto en esta investigación es de 6 meses. Esto está compuesto por el costo de los recursos humanos, el cual es 7,296,000.00. El costo total del proyecto sería la suma del costo total de los equipos y herramientas más el costo de todo el personal del proyecto.

<b>Costo total para el desarrollo del proyecto.</b>	
<b>Concepto</b>	<b>Costo</b>
Gastos de equipos y herramientas	1,449,610.80
Gastos de personal	7,296,000.00
<b>Totales:</b>	<b>8,745,610.80</b>

Tabla 6. Tabla de costos totales de desarrollo (Elaboración propia)

Los costos planteados no toman en consideración la situación de la empresa asignada para el desarrollo en cuanto a equipos, herramientas y personal. Por lo tanto, estos costos pueden disminuir o aumentar dependiendo de los recursos disponibles.

### **3.2.5 Análisis de Factibilidad Operativa**

La factibilidad Operativa permite saber si la solución propuesta será utilizada por los usuarios finales y si EcoServices Dominicana cuenta con el personal requerido para ello. Lo anterior se logra realizando un estudio de éstos últimos basados en la posesión de smartphones y el análisis de los resultados de una encuesta respecto a la opinión con respecto a la implementación de una solución como la propuesta.

La implementación de una aplicación híbrida (Móvil y Web) para la automatización de la gestión de los procesos de IRCT de la empresa EcoServices Dominicana, es técnicamente factible por las siguientes razones:

Según un informe realizado por la agencia de marketing y comunicación llamada “Web Are Social”, la cual es una agencia global con más de 800 expertos sociales en 14 oficinas. Los cuales se dedican a realizar informes de tendencias digitales y de redes sociales en todo el mundo. República Dominicana para el año 2018 contaba con 6.64 millones de usuarios, donde el 56% de la población accedía a internet desde los

dispositivos móviles. Esto da soporte sobre el crecimiento masivo de los dispositivos móviles en este país. Por lo tanto, es evidente que la implementación de una aplicación híbrida (Móvil y Web) para la automatización de la gestión de los procesos de IRCT de la empresa EcoServices Dominicana podría ser utilizada por un gran porcentaje de la población en cuestión.

Además, gracias al programa de República Digital en la República Dominicana, se están desarrollando proyectos para brindar conectividad a internet en todo el territorio dominicano, a través de puntos de acceso inalámbrico. Esto supone facilidades para la utilización de la aplicación antes propuesta, ya que el ciudadano podrá estar continuamente conectado sin la necesidad de utilizar sus datos de navegación, lo cual supone un ahorro en gastos para este.

También se cuenta con programas dirigidos a reducir la brecha digital en la población dominicana, tales como: Internet sano, el cual es un proyecto gubernamental que busca garantizar el acceso de los dominicanos a las Tics, educando a todos los jóvenes, adultos, mayores, a utilizar de manera correcta el Internet. Esto, con el trabajo conjunto con los centros tecnológicos comunitarios, que a su vez también están alfabetizando en educación digital y en el uso de las tecnologías.

De acuerdo a la encuesta realizada más adelante en este capítulo, el 95.1 por ciento de los encuestados está de acuerdo en que es necesario la implementación de una solución

como la propuesta y un 77.7 por ciento afirma que utilizará una solución como la que se propone.

### **3.2.6 Estudio de Mercado**

En la actualidad, la empresa EcoServices Dominicana no cuenta con una aplicación web o móvil para la gestión de los procesos de IRCT que le permita obtener la información en tiempo real de las rutas de recolección y transporte, localizando los vehículos que trasladan los desechos. Tampoco tienen un sistema que les permita gestionar de forma administrativa todo lo necesario para esa área. Todo es manual, excepto el sistema de contabilidad que es una implementación en la nube y no forma parte de los procesos a automatizar como parte de la propuesta.

Esta situación provoca que los empleados realicen todos los procesos de IRCT de forma manual, usando libretas, conduces manuales para el chofer, sueltas, notas y demás. Esto los lleva a redactar información con falta de precisión y trabajo extra innecesario. Todo esto repercute en la pérdida de tiempo, y da lugar a que pueda existir información errónea o inexacta.

### **3.3 Aspectos Técnicos y Sociales**

La implementación de una aplicación híbrida (móvil y web) para automatizar los procesos de IRCT de la empresa EcoServices Dominicana, es una forma de poder eficientizar los procesos que actualmente existen para ofrecer los diferentes servicios que provee la empresa, haciendo uso de la tecnología como aliada y aprovechar muchos de sus beneficios para hacer el proceso mucho más efectivo.

Sería un gran avance tecnológico para la empresa EcoServices Dominicana así como para todo el sector de Punta Cana e Indirectamente para toda la República Dominicana la puesta en marcha de una plataforma como la antes mencionada para que el reciclaje y gestión de desechos sólidos cada día vaya evolucionando en aspectos tecnológicos como otros países, y así proporcionar un servicio mucho más rápido y eficiente.

Para los clientes de EcoServices Dominicana y los residentes de Punta Cana, la implementación de este proyecto representaría la obtención de una herramienta que le brinde a los mismos la facilidad de georeferencias para facilitar la atención de quien está solicitando el servicio y también proporcionar información sustancial, tanto personal como corporativa que puede ser utilizada como material de aprendizaje o de aporte a la cultura general de los mismos.

Para el sector de Punta Cana ha sido de gran utilidad la puesta en funcionamiento de las actividades de la empresa EcoServices Dominicana, ya que antes de su puesta en

marcha no existían en el sector alguna empresa enfocada en la reducción de la huella de carbono a través del reciclaje y la gestión de los desechos sólidos.

La empresa EcoServices Dominicana ha tenido pocos avances tecnológicos, ya que los esfuerzos iniciales se concentraron en ofrecer un buen servicio y ampliar la cartera de clientes, así como de apartar las buenas prácticas internacionales a los procesos que se realizan a diario. Es por esto que existen varias oportunidades de mejoras que deben ser tomadas en cuenta e ir las actualizando constantemente.

### **3.4 Encuesta**

Con el propósito de obtener información acerca de la valoración que tienen las personas del proceso que utiliza la empresa EcoServices Dominicana para los procesos de IRCT y también saber si consideran que la utilización de una herramienta para los servicios que provee la misma ayudaría a agilizar dichos procesos, se realizó una encuesta la cual está basada en la escala de Likert la cual contiene la siguiente estructura:

- **Totalmente de acuerdo (5)**
- **De acuerdo (4)**
- **Ni en acuerdo ni en desacuerdo (3)**
- **En desacuerdo (2)**
- **Totalmente en desacuerdo (1)**

### 3.4.1 Presentación y Análisis de los Resultados

A continuación, se muestran los resultados obtenidos, a fin de conocer la percepción de los usuarios acerca del conocimiento de los servicios de reciclaje y gestión de desechos sólidos que son ofrecidos en la actualidad.

103 respuestas

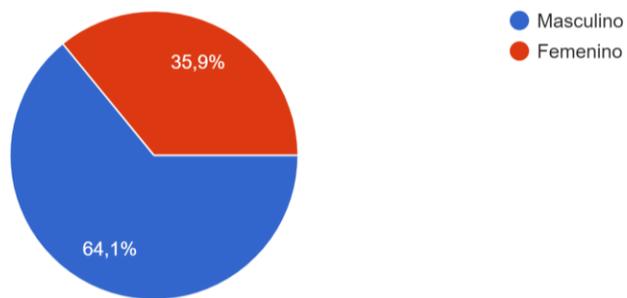


Figura 26. Representación gráfica de los resultados de la pregunta ¿Cuál es su sexo? Se tomaron 103 respuestas para su elaboración. (Construcción Propia)

Edad  
103 respuestas

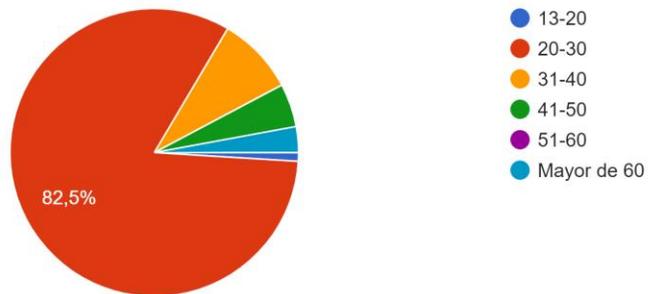


Figura 27. Representación gráfica de los resultados de la pregunta ¿Edad? Se tomaron 103 respuestas para su elaboración. (Construcción Propia)

Como se muestra en las figuras anteriores se puede observar la variedad de edades y género del personal encuestado, por medio de esta información se puede tener diferentes puntos de vistas sobre el proceso actual y el análisis de factibilidad del sistema propuesto.

### Recuento de ¿En qué provincia se encuentra?

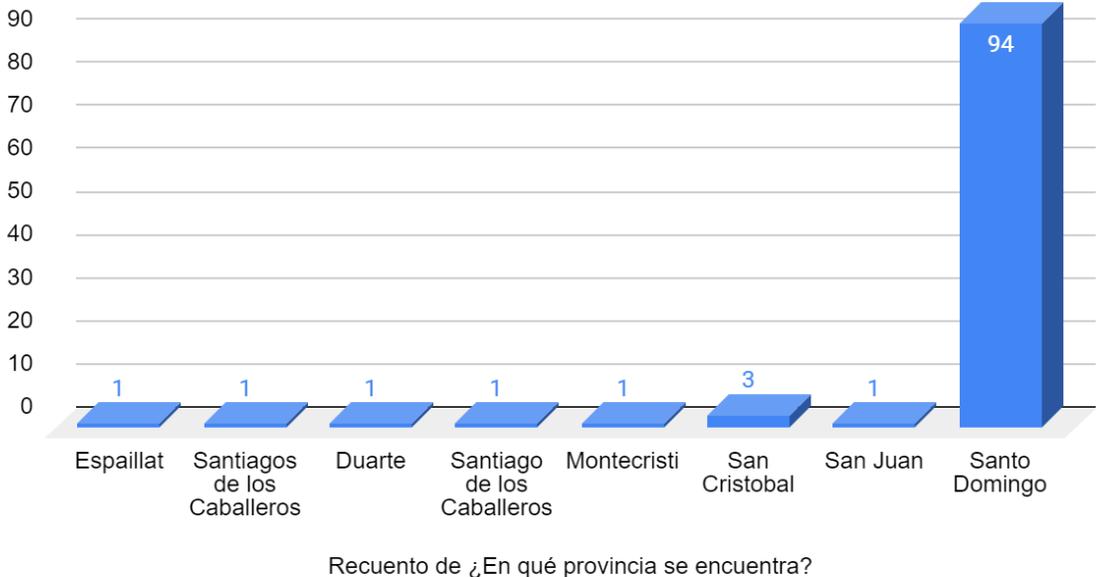


Figura 28. Representación gráfica de los resultados de la pregunta ¿En qué provincia se encuentra? Se tomaron 103 respuestas para su elaboración. (Construcción Propia)

Según el gráfico anterior el 94 personas de la población encuestada reside en la provincia de Santo Domingo.

## Recuento de ¿En qué municipio se encuentra?

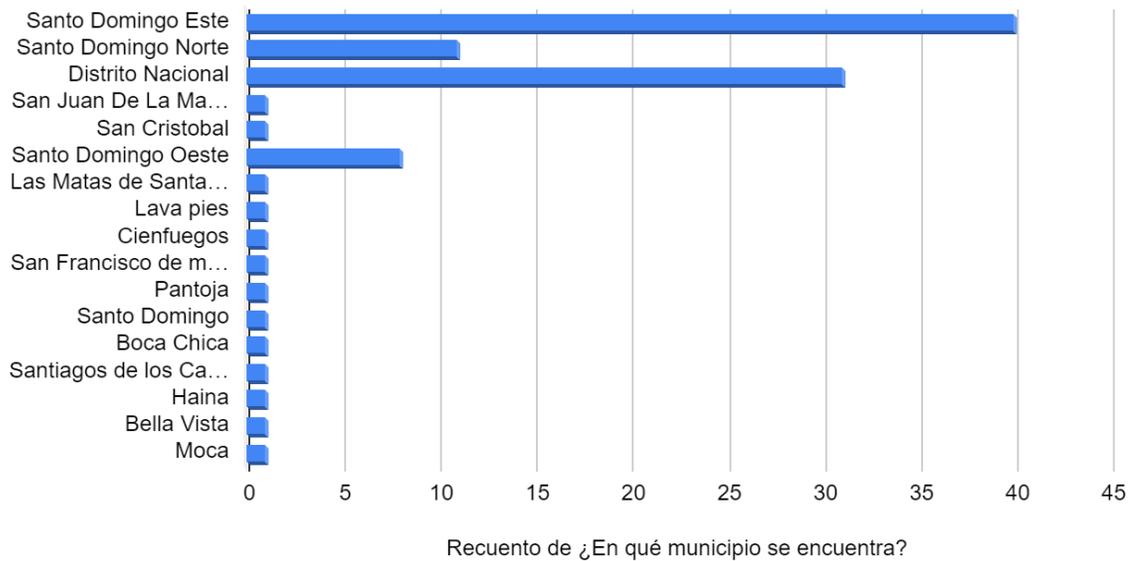


Figura 29. Representación gráfica de los resultados de la pregunta ¿En qué municipio se encuentra? Se tomaron 103 respuestas para su elaboración. (Construcción Propia)

La figura 17 muestra que la mayor concentración de los encuestados se encuentra en el municipio de Santo Domingo Este con un total de 40 personas, seguidos por el municipio Distrito Nacional donde se encuentran un total de 31 encuestados.

## ¿De qué forma se deshace usted de la basura?

103 respuestas



Figura 30. Representación gráfica de los resultados de la pregunta ¿De qué forma se deshace usted de la basura? Se tomaron 103 respuestas para su elaboración. (Construcción Propia)

Como se puede apreciar en la figura anterior se refleja el en qué forma se deshacen las personas de la basura. En la misma se tiene que el 68,9% de los encuestados utilizan el camión recolector del ayuntamiento como principal vía para deshacerse de la basura, seguido de un depositar la basura en un contenedor con un 23,3% de los encuestados.

¿Qué tiempo le toma deshacerse de la basura?  
103 respuestas

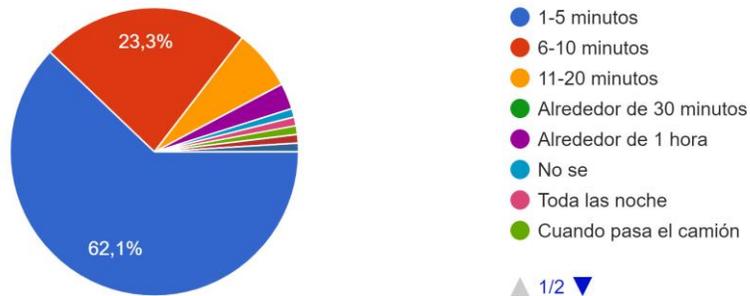


Figura 31. Representación gráfica de los resultados de la pregunta ¿Qué tiempo le toma deshacerse de la basura? Se tomaron 103 respuestas para su elaboración. (Construcción Propia)

El 62,1% de la población encuestada se toma entre 1 a 5 minutos para deshacerse de la basura, mientras que un 23,3% se toma de 6 a 10 minutos.

¿Clasifica usted la basura en su casa?

103 respuestas

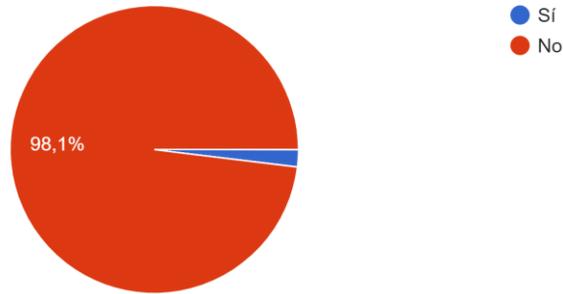


Figura 32. Representación gráfica de los resultados de la pregunta ¿Clasifica usted la basura en su casa?

Se tomaron 103 respuestas para su elaboración. (Construcción Propia)

Según la figura anterior el 98,1% de los encuestados no clasifica la basura antes de deshacerse de ella. Estos resultados demuestran la falta de cultura de parte de los ciudadanos con el proceso inicial del reciclaje la cual es la clasificación de sus desechos para su posterior colocación en los contenedores correspondientes.

¿Con qué frecuencia pasa el camión recolector del ayuntamiento?

103 respuestas

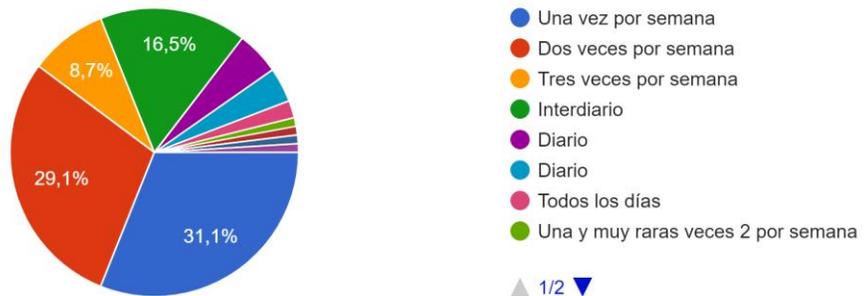


Figura 33. Representación gráfica de los resultados de la pregunta ¿Con qué frecuencia pasa el camión recolector del ayuntamiento? Se tomaron 103 respuestas para su elaboración. (Construcción Propia)

En el gráfico anterior se puede observar como mayor frecuencia absoluta un 31,1% correspondiente a una vez por semana, seguido de un 29,1% correspondiente a dos veces por semana y como tercera mayor frecuencia absoluta se puede observar un 16,5% correspondiente a interdiario, esto indica que las personas permanecen un tiempo considerable con la basura en su hogares.

¿Sabe usted qué cantidad de basura produce al año?  
103 respuestas

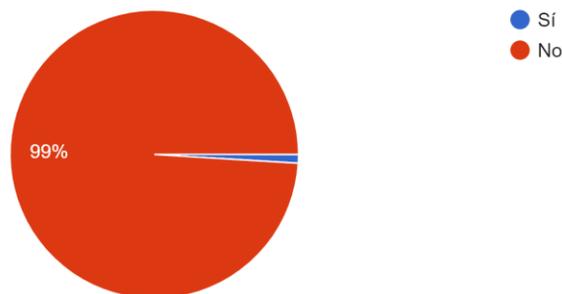


Figura 34. Representación gráfica de los resultados de la pregunta ¿Sabe usted qué cantidad de basura produce al año? Se tomaron 103 respuestas para su elaboración. (Construcción Propia)

En el gráfico anterior se puede observar que un 99% de los encuestados desconoce la cantidad de basura que produce anualmente. Esto demuestra la falta de control en los desechos producidos que cada uno de los encuestados tiene y la necesidad de una mejora en la cultura sobre lo mismo.

¿Sabe en qué medida usted impacta al medio ambiente y la atmósfera con la basura que emite?

103 respuestas

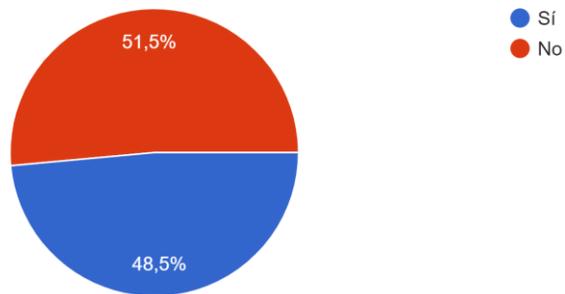


Figura 35. Representación gráfica de los resultados de la pregunta ¿Sabe en qué medida usted impacta al medio ambiente y la atmósfera con la basura que emite? Se tomaron 103 respuestas para su elaboración.

(Construcción Propia)

En el gráfico anterior se puede observar un resultado bastante parejo sobre el conocimiento de impacto medio ambiental y atmosférico que tienen los encuestados, teniendo un 51,5% como mayor frecuencia absoluta correspondiente a Sí y un 48,5% correspondiente a No, es decir, un % considerable de la población desconoce el daño que causa al planeta.

¿Conoce en qué consiste el reciclaje?

103 respuestas

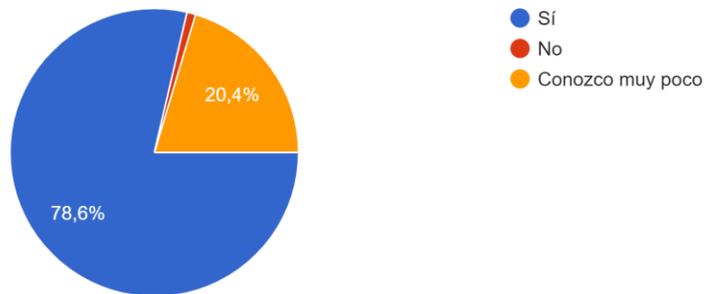


Figura 36. Representación gráfica de los resultados de la pregunta ¿Conoce en qué consiste el reciclaje?

Se tomaron 103 respuestas para su elaboración. (Construcción Propia)

En el gráfico anterior se puede observar un resultado bastante positivo con respecto al conocimiento del reciclaje, teniéndose que el 78,6% tiene conocimiento del mismo, mientras que un 20,4% de los encuestados conoce muy poco y finalmente solo un 1% de los encuestados no tiene conocimiento absoluto del mismo.

¿Ha utilizado un servicio de reciclaje?

103 respuestas

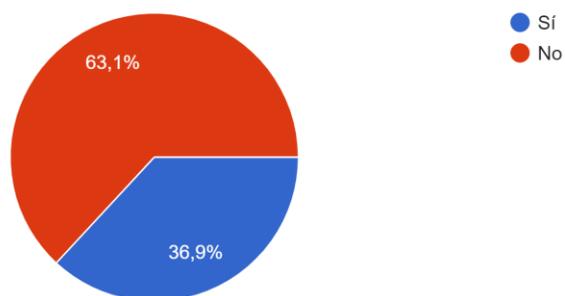


Figura 37. Representación gráfica de los resultados de la pregunta ¿Ha utilizado un servicio de reciclaje?

Se tomaron 103 respuestas para su elaboración. (Construcción Propia)

En el gráfico anterior se puede observar un resultado poco favorable con respecto a la utilización de algún servicio de reciclaje, teniéndose un 63,1% con frecuencia mayor absoluta correspondiente a la no utilización de un servicio de reciclaje y el resto equivalente a 36,9%.

¿Qué tan satisfecho/a se siente con los servicios de los centros de reciclaje?  
87 respuestas

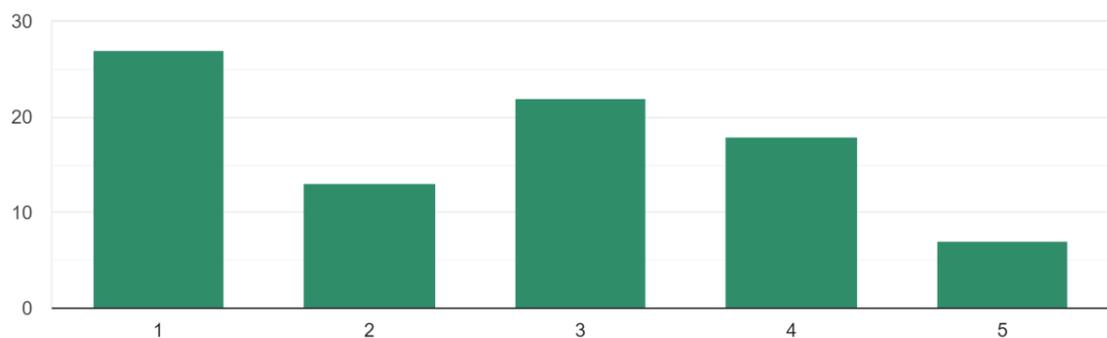


Figura 38. Representación gráfica de los resultados de la pregunta ¿Qué tan satisfecho/a se siente con los servicios de los centros de reciclaje? Se tomaron 87 respuestas para su elaboración. (Construcción Propia)

En el gráfico anterior se puede observar un resultado poco favorable con respecto a la satisfacción en la utilización de algún servicio de reciclaje, teniéndose como mayor frecuencia absoluta un 31% proveniente de 27 de los encuestados con una experiencia poco satisfactoria en la utilización de algún servicio de reciclaje y apenas un 8% equivalente a 7 de los encuestados con una experiencia muy satisfactoria. Con esto queda evidenciado que los actuales servicios de reciclaje poseen muchas oportunidades de mejora en sus procesos para mejorar la satisfacción de los usuarios y con esto hacer que sea más fácil el uso de dichos servicios.

¿Le gustaría conocer en que medida usted dejó de impactar al planeta cuando optó por usar servicios de reciclaje?

100 respuestas

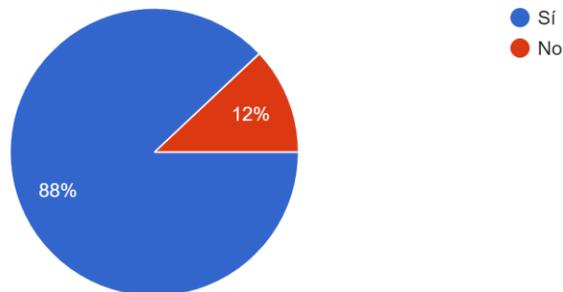


Figura 39. Representación gráfica de los resultados de la pregunta ¿Le gustaría conocer en qué medida usted dejó de impactar al planeta cuando optó por usar servicios de reciclaje? Se tomaron 100 respuestas para su elaboración. (Construcción Propia)

En el gráfico anterior se puede observar que un 88% de los encuestados desea conocer en qué medida ha dejado de impactar el planeta cuando optó por usar algún servicio de reciclaje. Dicho resultado es bastante favorable porque demuestra cierta curiosidad de parte de los ciudadanos con respecto a que tan buenos son los efectos de sus acciones positivas utilizando el reciclaje como medio de deshacerse de los desechos sólidos.

¿Te gustaría ser reconocido públicamente como una persona que cuida del medio ambiente?

102 respuestas

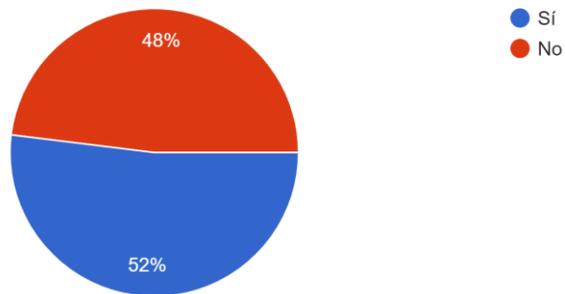


Figura 40. Representación gráfica de los resultados de la pregunta ¿Te gustaría ser reconocido públicamente como una persona que cuida del medio ambiente? Se tomaron 102 respuestas para su elaboración. (Construcción Propia)

En el gráfico anterior se puede observar que un 52% de los encuestados desea ser reconocido públicamente como una persona que cuida el medio ambiente, mientras que el resto correspondiente a un 48% no se ven interesados/as.

¿Deseas recibir tips / información / capacitación sobre cuidado del ambiente?

102 respuestas

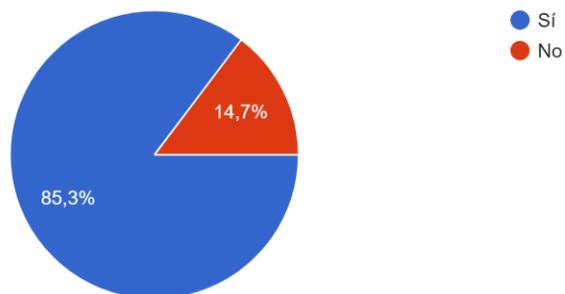


Figura 41. Representación gráfica de los resultados de la pregunta ¿Deseas recibir tips / información / capacitación sobre cuidado del ambiente? Se tomaron 102 respuestas para su elaboración. (Construcción Propia)

En el gráfico anterior se puede observar que un 85,3% de los encuestados desea recibir orientación correspondiente en materia de cuidado del medio ambiente, mientras que el resto correspondiente a un 14,7% no se ven interesados/as.

¿Considera usted que el desarrollo de una aplicación móvil que le facilite a los ciudadanos la utilización de los servicios de reciclaje y gestión... podría ser beneficioso para su comunidad o sector?

103 respuestas

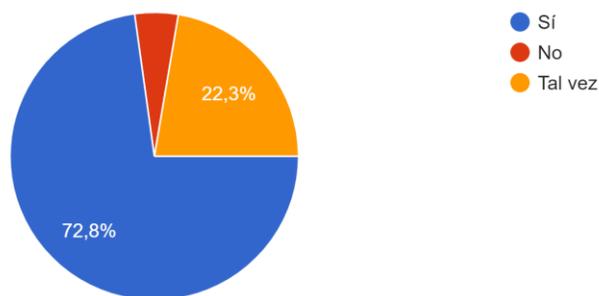


Figura 42. Representación gráfica de los resultados de la pregunta ¿Considera usted que el desarrollo de una aplicación móvil que le facilite a los ciudadanos la utilización de los servicios de reciclaje y gestión de desechos sólidos podría ser beneficioso para su comunidad o sector? Se tomaron 103 respuestas para su elaboración. (Construcción Propia)

En el gráfico anterior se puede observar que un 72,8% de los encuestados ve de manera positiva el desarrollo de una aplicación móvil para facilitar los procesos de reciclaje de

los ciudadanos, en el mismo sentido un 22,3% de los encuestados considera que tal vez puede ser beneficioso y un 4,9% considera que no sería beneficioso.

¿Utilizaría usted una aplicación como la que se menciona en la pregunta anterior?  
103 respuestas

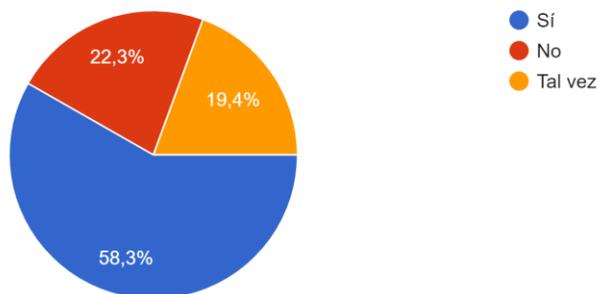


Figura 43. Representación gráfica de los resultados de la pregunta ¿Utilizaría usted una aplicación como la que se menciona en la pregunta anterior? Se tomaron 103 respuestas para su elaboración.  
(Construcción Propia)

En el gráfico anterior se puede observar que un 58,3% de los encuestados utilizaría una aplicación como la mencionada anteriormente, mientras que un 22,3% no la utilizaría y en el mismo sentido un 19,4% tal vez la utilizaría.

¿Ha utilizado usted una aplicación como esta para solicitar algún servicio de reciclaje?

103 respuestas

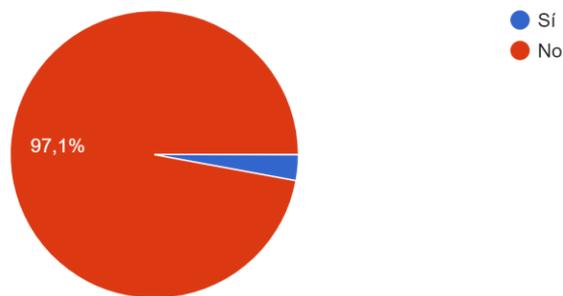


Figura 44. Representación gráfica de los resultados de la pregunta ¿Ha utilizado usted una aplicación como esta para solicitar algún servicio de reciclaje? Se tomaron 103 respuestas para su elaboración. (Construcción Propia)

En el gráfico anterior se puede observar que un 97,1% de los encuestados nunca ha utilizado una aplicación como la descrita anteriormente, mientras que un 2,9% si ha utilizado una. Esto demuestra que la realización de una aplicación de este tipo puede resultar bastante innovador en materia de reciclaje y cuidado del medio ambiente y que podría ser muy beneficioso para la comunidad correspondiente.

### 3.5 Beneficios

Algunos de los beneficios que obtendrán, tanto la empresa EcoServices Dominicana como los usuarios que solicitan los servicios de la misma son los siguientes:

- Proceso administrativo digitalizado, eficiente e intuitivo.
- Fácil interacción e integración con Redes Sociales.
- Cálculo de Huella de Carbono digitalizado y fácil de ejecutar.
- Mapa con el lugar geográfico de los camiones involucrados en las recogidas en tiempo real.
- Gestión automatizada de las recogidas en las diferentes ubicaciones correspondientes.
- Los operadores podrán recibir solicitudes de recogidas mediante la aplicación, en tiempo real.
- Los usuarios tendrán la facilidad de solicitar, mediante la aplicación, recogidas en locaciones necesarias.
- Se podrá gestionar y visualizar el sistema ranking sobre las empresas y/o usuarios que aportan al reciclaje mediante EcoServices Dominicana.
- Los usuarios podrán reportar incidentes con elementos multimedia, tales como imágenes o videos.
- EcoServices Dominicana podrá gestionar los incidentes reportados por los usuarios y reportarlos sobre cómo progresan estos.
- Generación de estadísticas actualizadas sobre las recogidas, incidentes, y tipos de incidentes.

## **Conclusión**

En el capítulo presentado se expusieron diversos aspectos que denotan la factibilidad de este proyecto, en diferentes áreas como son la innovación, factibilidad técnica, económica y los beneficios que traerá este, al ser implementado por la empresa EcoServices Dominicana.

De igual forma se realizó una encuesta donde se efectuaron diferentes preguntas las cuales tuvieron como objetivo observar la percepción de usuarios de este sistema. Estos resultados son consistentes con la aceptación por parte de los encuestados, lo que confirma que sería beneficioso un sistema que pueda satisfacer la necesidad de poder digitalizar los procesos de la empresa, e integrar a todos los involucrados en todo el proceso, de forma digital.

Se puede apreciar que la periodicidad de recogida de la basura no es óptima, que la mayoría de la población no clasifica, ni recicla y que a la ciudadanía le hace falta formación en materia ecológica. La implementación de este proyecto ofrece una gran oportunidad para contrarrestar estos males

## **Introducción**

Con el propósito de eficientizar los procesos existentes de la empresa EcoServices Dominicana en el presente capítulo se desglosa la estructura de una aplicación híbrida (móvil y web) para la mejora y facilitación de los procesos de IRCT de la empresa.

Por otro lado, se definen aspectos claves para el proyecto, como el acta de constitución, requerimientos tanto funcionales como no funcionales, documento visión y alcance, casos de usos, diagrama arquitectónico de la base de datos, diseño de vistas, entre otros elementos. El conjunto de todos los elementos técnicos mencionados anteriormente tiene como propósito poder orientar al personal responsable del desarrollo del sistema en cada una de las etapas del mismo.



## **CAPÍTULO 4:**

ANÁLISIS Y DISEÑO DE UNA APLICACIÓN HÍBRIDA (MÓVIL Y WEB) PARA LA GESTIÓN DE LOS PROCESOS ADMINISTRATIVOS Y DE RECOGIDA DE DESECHOS SÓLIDOS EN LA EMPRESA ECOSERVICIOS DOMINICANA.

## 4.1. Acta de constitución del proyecto

### 4.1.1. Nombre del Proyecto / Información del Proyecto

Sistema de gestión de los procesos de IRCT en la empresa EcoServices Dominicana,  
(EcoServices App)

Proyecto	Sistema de gestión de los procesos de IRCT en la empresa EcoServices Dominicana, (EcoServices App)
Fecha de preparación	12/05/2020
Cliente	Empresa EcoServices Dominicana
Patrocinador principal	Felipe Beltrán, CEO EcoServices Dominicana

Tabla 7 Tabla de detalles de EcoServices App. *(Construcción Propia)*

#### **4.1.2. Propósito y Justificación del Proyecto**

Luego del análisis realizado sobre los procesos IRCT de la empresa EcoServices Dominicana, se ha identificado que no existe una plataforma que ayude a eficientar y agilizar el proceso que se lleva a cabo para dar seguimiento a los procesos y para que los clientes se puedan mantener informados en todo momento de los mismos. Por esta razón es necesario el desarrollo de una aplicación híbrida (móvil y web) que le permita a la empresa EcoServices Dominicana poder mejorar algunos procesos haciéndolos mucho más rápidos y eficientes.

La implementación de una aplicación híbrida (Móvil y Web) para la gestión de los procesos de IRCT busca mejorar las técnicas que existen actualmente, ya que la empresa EcoServices Dominicana no ha tenido los suficientes avances desde su creación que les permitan crecer como una empresa actualizada, es por esto que tiene sus oportunidades de mejora en el uso eficiente de los recursos tecnológicos.

Al mismo tiempo, esta plataforma busca brindarles a los usuarios y clientes de EcoServices Dominicana una herramienta para simplificar el proceso de reportes y cálculo de huella de carbono, que a través de la mismos se pueda proporcionar información relevante que pueda ser útil al momento de la toma de decisiones.

### **4.1.3. Alcance**

El alcance de este proyecto está limitado al análisis y diseño para el desarrollo de una aplicación híbrida (móvil y web) para la automatización de los procesos de IRCT de la empresa EcoServices Dominicana. Esta plataforma dispondrá de todos los componentes necesarios para garantizar un correcto funcionamiento de los procesos de IRCT.

### **4.1.4. Descripción del Proyecto y Entregables**

La implementación de este proyecto tiene como objetivo proporcionar a la empresa EcoServices Dominicana una plataforma mediante la cual automatizar los procesos de IRCT, así como mantener a los usuarios informados del estado de los mismos en tiempo real.

El desarrollo de este proyecto consta de los siguientes entregables:

- Acta constitutiva del proyecto.
- Captura de los requisitos.
- Diagrama de arquitectura de la aplicación.
- Diagrama de arquitectura de Base de Datos.
- Cronograma de actividades del proyecto.
- Documento visión y alcance.
- Diagramas UML.
- Diseño de interfaces gráficas.

#### 4.1.5. Premisas y Restricciones

<b>Premisas</b>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Cada paso que se de en el proyecto será debidamente documentado.</li><li>2. El personal involucrado cuenta con los conocimientos necesarios para cumplir con el desarrollo del proyecto.</li><li>3. Ecoservices contratará los servicios de un proveedor de nube reconocido donde se alojaría la aplicación.</li></ol>

<b>Restricciones</b>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. El proyecto debe cumplir con el cronograma y alcance establecido.</li><li>2. El proyecto no debe exceder los seis meses de duración ni sobrepasar el presupuesto de 8,745,610.8 de pesos.</li><li>3. Se deben priorizar los requerimientos.</li></ol>

#### **4.1.6. Riesgos Iniciales de Alto Nivel**

Algunos de los riesgos iniciales de alto nivel son:

1. Estimación incorrecta de tiempo y presupuesto
2. Errores en el diseño y modelado del proyecto.
3. Costos de implementación elevados.
4. Es posible que no se capture de forma correcta algún requerimiento.
5. Falta de equipamiento, y personal capacitado.

## 4.2. Sesión de Requerimientos

### 4.2.1. Requisitos Funcionales

<b>Id</b>	<b>Requerimientos Funcionales</b>	<b>Actores / Usuarios</b>
REF - 01	El sistema debe permitir la autenticación de usuarios tales como (administradores, usuarios de la empresa EcoServices Dominicana, recolectores/choferes, operadores o asistente de recepción de desechos, clientes o voluntarios).	Administradores, usuarios de la empresa EcoServices Dominicana, recolectores/choferes, operadores o asistente de recepción de desechos, clientes o voluntarios.
REF - 02	El sistema debe permitir Registrar y gestionar usuarios, acorde a los diferentes niveles	Administradores, usuarios de la empresa EcoServices Dominicana, recolectores/choferes,

	<p>permitidos (administradores, usuarios de la empresa EcoServices Dominicana, recolectores/choferes, operadores o asistente de recepción de desechos, clientes o voluntarios).</p>	<p>operadores o asistente de recepción de desechos, clientes o voluntarios.</p>
REF - 03	<p>El sistema debe permitir manejar roles.</p>	<p>Administradores del sistema EcoServices App.</p>
REF - 04	<p>El sistema debe permitir realizar solicitudes de recolección de desechos.</p>	<p>Clientes de EcoServices o voluntarios.</p>
REF - 05	<p>El sistema debe permitir ingresar los datos faltantes para completar la solicitud</p>	<p>Recolectores/choferes de EcoServices Dominicana.</p>

	de recolección de desechos al momento de ser recibidos.	
REF - 06	El sistema debe permitir dar seguimiento en tiempo real y elaborar cercas geográficas a los camiones recolectores	Administradores, usuarios de la empresa EcoServices Dominicana, recolectores/choferes, operadores o asistente de recepción de desechos, clientes o voluntarios.
REF - 07	El sistema debe permitir el registro y gestión de perfiles de información.	Usuarios del sistema EcoServices App.
REF - 08	El sistema debe permitir cargar elementos multimedia del estado de los desechos pendientes de recolección o recolectados.	Usuarios del sistema EcoServices App.
REF - 09	El sistema debe permitir	Usuarios del sistema

	consultar las solicitudes de recolección de desechos mediante los campos disponibles.	EcoServices App.
REF - 10	El sistema debe permitir mostrar la ubicación geográfica de los puntos de recolección o puntos verdes disponibles.	Usuarios del sistema EcoServices App.
REF - 11	El sistema debe permitir a los usuarios ingresar y consultar los datos sobre los desechos depositados en los puntos de recolección o puntos verdes. Datos permitidos a ingresar o consultar: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Fecha y hora de deposito</li> <li>● Peso, medida o cantidad de desechos</li> </ul>	Administradores, usuarios de la empresa EcoServices Dominicana, recolectores/choferes, operadores o asistente de recepción de desechos

	<p>depositados</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre de usuario que hace el deposito</li> <li>• Código de usuario que hace el deposito</li> </ul>	
REF - 12	El sistema debe permitir consultar los clientes de EcoServices Dominicana.	Administradores, usuarios de la empresa EcoServices Dominicana, recolectores/choferes, operadores o asistente de recepción de desechos.
REF - 13	El sistema debe permitir a los clientes y voluntarios consultar la cantidad de "Puntos orgullo verde" basados principalmente en un cálculo en proporción a desechos recolectados.	Clientes de EcoServices o voluntarios.
REF - 14	El sistema debe permitir a los usuarios del sistema EcoServices App poder	Clientes de EcoServices o proveedores de desechos.

	solicitar zafacones u otro tipo de producto comercializado por EcoServices Dominicana.	
REF - 15	El sistema debe permitir a los usuarios del sistema EcoServices App poder denunciar desastres ambientales.	Usuarios del sistema EcoServices App.
REF - 16	El sistema debe permitir a los usuarios del sistema EcoServices App poder solicitar capacitaciones y auditorias.	Clientes de EcoServices o voluntarios.
REF - 17	El sistema debe permitir a los usuarios del sistema EcoServices App poder visualizar un ranking basado en la cantidad de "Puntos Orgullo Verde".	Clientes de EcoServices o voluntarios.
REF - 18	El sistema debe permitir a	Clientes de EcoServices o

	los usuarios del sistema EcoServices App poder visualizar el cálculo de la huella de carbono gracias a los desechos puestos a disposición.	voluntarios.
REF - 19	El sistema debe permitir generar y visualizar estadísticas de los procesos de IRCT de la empresa EcoServices Dominicana.	Administradores, usuarios de la empresa EcoServices Dominicana, recolectores/choferes, operadores o asistente de recepción de desechos.
REF - 20	El sistema debe permitir colocar cintillos publicitarios de las empresas clientes de EcoServices Dominicana.	Administradores, operadores o asistente de recepción de desechos, clientes de la empresa EcoServices Dominicana.

Tabla 8: Tabla de los Requisitos funcionales (*Construcción Propia*)

#### 4.2.2 Requisitos No Funcionales

ID	Requisito no Funcionales
<b>Rendimiento</b>	
RNFS-1	El sistema debe permitir hasta 3,000 usuarios operando sin degradar su rendimiento.
RNFS-2	El sistema debe permitir el procesamiento simultáneo de múltiples peticiones de servicios.
RNFS-3	El tiempo máximo de respuesta a las peticiones de los usuarios debe ser de 8 segundos.
<b>Disponibilidad</b>	
RNFS-4	La versión web del sistema debe poder ser ejecutado en los principales navegadores: Google Chrome, Opera, safari. Edge. Internet Explorer, etc.
RNFS-5	El sistema debe estar disponible 24 horas al día, los 7 días de la semana. Se exceptúan los momentos específicos para realizar mantenimientos y actualizaciones

	necesarias para el funcionamiento óptimo del mismo, los mismos deben ser previamente notificados a todos los usuarios.
<b>Mantenibilidad</b>	
RNFS-6	El sistema debe ser desarrollado bajo principios de desarrollo y una arquitectura que permitan garantizar un rápido despliegue y mantenimiento
RNFS-7	El sistema debe ser desarrollado con herramientas de control de versiones, lo cual garantiza una mayor facilidad de mantenimiento.
<b>Fiabilidad</b>	
RNFS-8	El sistema debe poseer una alta disponibilidad.
RNFS-9	El sistema debe ser desarrollado con tecnologías de larga trayectoria y madurez en el mercado, con un soporte prolongado por parte de los fabricantes.

<b>Seguridad</b>	
RNFS-10	El sistema debe garantizar que los permisos de acceso solo sean modificados por el administrador del sistema.
RNFS-11	El sistema debe garantizar la integridad y confidencialidad de los datos suministrados, mediante certificados de seguridad, protocolos de comunicación encriptados y métodos de control de acceso.
RNFS-12	El sistema debe respaldar los datos diariamente, manteniendo los respaldos por al menos 3 semanas anteriores al respaldo más reciente.
RNFS-13	El sistema debe guardar de forma encriptada la información sensible de los usuarios.
RNFS-14	El sistema debe mantener un historial de todas las acciones realizadas, ya sean modificaciones, asignaciones, accesos,

	etc.
<b>Usabilidad</b>	
RNFS-15	El sistema debe poseer un diseño minimalista y amigable, adaptado a las necesidades de cada usuario.
RNFS-16	El sistema debe contar con manuales de usuario bien estructurados y adaptados.
RNFS-17	El sistema debe proporcionar mensajes informativos y de errores, orientados y entendibles por cada tipo de usuario.
RNFS-18	El sistema debe proporcionar ayuda interactiva a los usuarios
RNFS-19	El diseño de las vistas de la aplicación web debe ser responsivo.

Tabla 9. Tabla de los Requisitos no funcionales. *(Construcción Propia)*

### 4.3. Documento visión y alcance

Aplicación híbrida (Web y móvil) para los procesos de la empresa EcoServices

(EcoServices App)

Versión 0.9

#### Historial de Revisiones

Fecha	Versión	Descripción	Autores
16/05/2020	0.9	Primera versión del Documento visión.	Estalin Valerio
20/05/2020	1.0	Revisión final	Leonel Santiago, Estalin Valerio y Vyzaldy Sánchez

Tabla 10. Tabla de Historial de versiones. *(Construcción Propia)*

## **4.3.1. Introducción**

### **4.3.1.1. Propósito**

El propósito de este documento es recopilar, analizar y definir las necesidades de alto nivel y las características de una aplicación híbrida para la gestión de los procesos de la empresa EcoServices Dominicana. El documento se enfoca en definir las funcionalidades requeridas por los participantes en el proyecto y los usuarios finales.

### **4.3.1.2. Alcance**

El alcance de este documento visión engloba las diferentes funcionalidades y características principales para los usuarios implicados en el proyecto de una aplicación híbrida para la gestión de los procesos de EcoServices, de igual forma busca definir las oportunidades y desafíos que son parte del desarrollo de esta aplicación híbrida para la gestión de los procesos.

#### 4.3.1.3. Definiciones, Acrónimos y Abreviaturas

**EcoServices:** Empresa en República Dominicana que se dedica al manejo de los residuos.

**APP:** Una aplicación móvil es aquel software que utiliza un dispositivo móvil como herramienta de comunicación, gestión, venta de servicios-productos orientados a proporcionar al usuario las necesidades que demande de forma automática e interactiva (Benítez, 2016).

**Stakeholders:** Cualquier persona o grupo que participa de forma activa en el proyecto, es afectado por este, o puede influir directa o indirectamente en el resultado.

**Smartphone:** Teléfono móvil con sistema operativo y aplicaciones de software.

**Aplicación Híbrida:** Aplicación que hace uso de componentes o funcionalidades tanto en un entorno web, así como en un entorno móvil. En el contexto de este proyecto se trata de una aplicación que cuenta con capacidades diferenciadas en ambos entornos, pero integradas a través de una interfaz de comunicación.

**UML:** Una especificación que define un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar los artefactos de los sistemas de objetos distribuidos (Object Management Group, 2017).

#### **4.3.1.4. Referencias**

- Acta de constitución
- Documento de Especificación de casos de usos
- Glosario

#### **4.3.2 Posicionamiento**

##### **4.3.2.1. Oportunidad de Negocio**

Actualmente, EcoServices no tiene un sistema de geolocalización que le permita mejorar los procesos de identificación, recolección, clasificación y tratamiento de los desechos sólidos, el no tener un sistema que le ayude en los procesos para manejo de los desechos sólidos hace que el servicio sea menos eficiente y más lento, otro de los problemas que afecta la empresa son las llamadas falsas ya que al no tener un sistema que le permita localizarlos y poder aplicar sanciones.

El sistema híbrido (Ecoservices APP) se presenta como una solución a estas problemáticas permitiendo a EcoServices gestionar sus procesos de forma automatizada con mayor rapidez, eficiencia y facilidad. Esto mejoraría significativamente la calidad de los resultados obtenidos en los procesos de la empresa, y la satisfacción de los involucrados en el proceso de reciclaje.

#### 4.3.2.2. Declaración de Problema

<b>El problema de:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• No contar con un sistema automatizado web o móvil que le facilite agilizar los procesos de recolección, clasificación y tratamiento de los desechos sólidos, así como el cálculo automático de la huella de carbono.</li><li>• Los clientes no contar con una aplicación que les permita solicitar y dar seguimiento a los procesos de recolección, clasificación y tratamiento de los desechos sólidos generados en sus instalaciones.</li><li>• Procesos tales como: Solicitud de recolección, ubicación en tiempo real al momento de la solicitud, estado de la solicitud, detalles sobre los desechos sólidos recolectados, ubicación en tiempo real de los desechos sólidos luego de la recolección y el cálculo de la huella de carbono gracias a la recolección realizada.</li></ul>
<b>Afecta a</b>	EcoServices Dominicana y a los usuarios que utilizan sus servicios.

<p><b>El impacto asociado del problema es</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Reducción de la eficiencia y la calidad de los servicios y los procesos de la empresa.</li> <li>● Aumento del tiempo para dar respuesta a sus usuarios.</li> <li>● Posibles pérdidas de clientes.</li> </ul>
<p><b>Una solución eficaz sería</b></p>	<p>La implementación de una aplicación híbrida (móvil y web) manejar los procesos de la empresa, donde los clientes puedan solicitar y dar seguimiento a los procesos de recolección, clasificación y tratamiento de los desechos sólidos generados en sus instalaciones.</p>

Tabla 11 Definición del Problema. *(Construcción Propia)*

#### 4.3.2.3. Declaración de Posición de Producto

<p><b>Para</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● EcoServices Dominicana.</li> <li>● Usuarios de EcoServices.</li> </ul>
<p><b>Quienes</b></p>	<p>Carecen de una aplicación móvil y un sistema web que les permita agilizar sus procesos de recolección de desechos,</p>

	<p>obtener información pertinente de los usuarios, la ubicación exacta de los usuarios, la información personal y de contacto, así como visualizar información de las solicitudes de servicios.</p>
<p><b>Aplicación para los procesos de la empresa EcoServices (EcoServices APP)</b></p>	<p>Es un sistema híbrido (Móvil y Web) para la gestión de los procesos de EcoServices, el cual permitirá a la empresa entregar servicios de mayor calidad, eficiencia y menor costo. Esto mediante la capacidad de poder identificar sus usuarios y que los usuarios puedan visualizar el estado de sus solicitudes.</p>
<p><b>Que</b></p>	<p>Permitirá mejorar los procesos de EcoServices, mediante el uso de información oportuna y de una herramienta, cuyo fin es agilizar e incrementar el nivel de calidad de los servicios proporcionados por EcoServices.</p>

<b>A diferencia de</b>	Que actualmente no tienen un sistema que les permita gestionar sus procesos de manera automatizada.
------------------------	---

Tabla 12. Posición de la solución planteada. *(Construcción Propia)*

### 4.3.3 Descripción de los Stakeholders

En esta sección se ofrece un perfil de información de los stakeholders y usuarios involucrados en el proyecto. También se identifican los problemas claves que los stakeholders y usuarios del proyecto consideran que debe solucionar la aplicación.

#### 4.3.3.1. Resumen de los Stakeholders

<b>Nombre</b>	<b>Representaciones</b>	<b>Responsabilidades</b>
<b>EcoServices Dominicana</b>	Es el ente principal del proceso. En el mismo está enfocado el análisis y diseño del sistema propuesto y será el ente responsable de velar por el cumplimiento de los mismos. Los mismos se dedican a la gestión de procesos de IRCT.	Es el actor principal del EcoServices App, tiene la responsabilidad de gestionar los procesos de IRCT.
<b>Empresas Clientes de EcoServices Dominicana</b>	Es toda organización que haya acordado con la empresa EcoServices Dominicana la utilización	Es uno de los principales actores del sistema, estos tienen la responsabilidad de realizar las solicitudes

	de sus productos y servicios en materia de cuidado medio ambiental, gestión de desechos sólidos y reciclaje.	de recolección y dar seguimiento a las mismas, así como realizar solicitudes de productos provistos por la empresa EcoServices Dominicana.
--	--	--

Tabla 13. Tabla de Resumen de la parte interesada. *(Construcción Propia)*

#### 4.3.3.2. Resumen de Usuario

<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>	<b>Competencias (de cara al uso del sistema).</b>
<b>Administrador del sistema.</b>	Este es el usuario encargado de la gestión de roles y usuarios del sistema, de llevar el control de la información del mismo, así como de la revisión de los registros de del sistema y de velar por su correcto	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Experiencia administrando sistemas web</li> <li>● Navegador web con acceso a internet</li> <li>● Manejo de sistemas operativos.</li> </ul>

	funcionamiento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acceso a la plataforma de EcoServices APP</li> </ul>
<b>Recolectores/Choferes</b>	Es el usuario encargado de la recolección y transportación de los desechos sólidos recolectados, así como de mantener actualizados los datos de las solicitudes en cada estado de la misma.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acceso a la plataforma de EcoServices APP</li> </ul>
<b>Operadores o asistente de recepción de desechos</b>	Este usuario usará la plataforma web y se encargará de la asignación de las solicitudes de recolección a cada uno de los usuarios choferes/recolectores, así como de dar seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plataforma web (EcoServices APP)</li> <li>• Navegador web con acceso a internet.</li> <li>• Experiencia en el manejo de plataformas web.</li> </ul>

	<p>del cumplimiento de la misma. En el mismo sentido será responsable de velar por la recepción correcta de los desechos sólidos recolectados y de que sean ejecutados los procesos de IRCT de acuerdo a los mismos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Acceso a la plataforma de EcoServices APP</li> </ul>
<p><b>Clientes</b></p>	<p>Este usuario se encargará de realizar las solicitudes de recolección de desechos, realizar solicitudes de productos, visualizar en el mapa la posición geográfica de los camiones recolectores, visualizar estadísticas en base a los desechos sólidos puestos a disposición, visualizar cálculo de huella de</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Uso de la Plataforma web (EcoServices App)</li> <li>● Navegador web con acceso a internet.</li> <li>● Experiencia en el manejo de plataformas web e interpretación de gráficos estadísticos.</li> <li>● Acceso a la</li> </ul>

	carbono y visualizar ranking en base a “Puntos orgullo verde”.	plataforma de EcoServices APP
<b>Voluntarios</b>	Es toda persona que voluntariamente deposita desechos sólidos en los puntos de recolección ubicados por EcoServices Dominicana y que genera una solicitud para la recolección de los mismos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acceso a la plataforma de EcoServices APP</li> </ul>

Tabla 14. Resumen de usuario. *(Construcción Propia)*

#### 4.3.4. Entorno de usuario

- **Usuarios del Sistema de EcoServices:** Los usuarios contarán con una aplicación Móvil (EcoServices App), la cual estará disponible para los diferentes sistemas operativos de los smartphones. Así mismo, contarán con las mismas opciones en una versión web.
- **Administrador de sistema:** El administrador de la plataforma contará con acceso a diferentes pantallas del sistema donde podrá visualizar las tareas

realizadas por los diferentes usuarios y así mismo poder gestionarlos los diferentes usuarios y roles de la aplicación.

- **Recolectores/Choferes:** Los recolectores contarán con acceso al sistema para poder acceder a los datos necesarios la recolección y transporte de los desechos sólidos y actualizar el estado de las solicitudes.
- **Operadores o asistente de recepción de desechos:** Los operadores contarán con acceso a la aplicación web para asignar al recolector de las solicitudes de recolección y estos también dan seguimiento a las solicitudes.
- **Clientes:** Estos usuarios contarán con acceso para poder realizar solicitudes de productos, poder visualizar los camiones recolectores, visualizar cálculo de la huella de carbono y visualizar ranking Puntos orgullo verde.
- **Voluntarios:** Estos usuarios contarán con acceso a realizar solicitudes de servicios y poder visualizar el ranking de Puntos orgullo verde.

#### 4.3.5. Perfiles de los Stakeholder y los Usuarios

<b>Nombre</b>	EcoServices Dominicana
<b>Descripción</b>	Es una empresa dedicada al manejo de los residuos en Punta Cana, República Dominicana. Es la única empresa

	certificada conjuntamente con ISO 9001 Y 14001, en calidad y manejo ambiental y miembros de ECORED
<b>Tipo</b>	<b>Usuario / No usuario</b>
<b>Criterio de éxito</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Es fundamental que la aplicación capture la ubicación exacta de los clientes.</li> <li>● Es fundamental que la aplicación registre el perfil de los usuarios con información de contacto.</li> <li>● Es necesario que en la aplicación los usuarios puedan dar seguimiento a las solicitudes de servicio.</li> <li>● Es necesario que la aplicación de seguimiento y conserve la ubicación de los camiones recolectores de desechos.</li> </ul>
<b>Problemas clave</b>	Debe contar con un smartphone, computadora, tableta o cualquier dispositivo con acceso a internet.

Tabla 15. Tabla de descripción del Sistema de EcoServices. (Construcción Propia)

<b>Nombre</b>	Usuario de EcoServices App
<b>Descripción</b>	Este es un usuario que necesita un servicio de EcoServices, el cual requiere enviar su solicitud de servicio y proporcionar su información al igual que su ubicación.
<b>Tipo</b>	<b>Usuario/No Usuario</b>
<b>Criterio de éxito</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Puede enviar su ubicación exacta.</li> <li>● Puede crear, editar su perfil e informaciones personales.</li> <li>● Poder consultar el estado de sus solicitudes.</li> <li>● Puede dar seguimiento a las localizaciones en tiempo real del transporte de desechos.</li> </ul>
<b>Problemas clave</b>	Debe contar con un smartphone, computadora, tableta o cualquier dispositivo con acceso a internet.

Tabla 16. Tabla de descripción Usuario de EcoServices App. *(Construcción Propia)*

<b>Nombre</b>	Operadores o asistente de recepción de desechos
<b>Descripción</b>	Se encarga de asignar las solicitudes a los choferes, dar seguimiento a las solicitudes.
<b>Tipo</b>	<b>Usuario/No Usuario</b>
<b>Criterio de éxito</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Puede visualizar las solicitudes</li> <li>● Asignar las solicitudes</li> </ul>
<b>Problemas clave</b>	Debe contar con un smartphone, computadora, tableta o cualquier dispositivo con acceso a internet.

Tabla 17. Tabla de descripción del Operadores o asistente de recepción de desechos

*(Construcción Propia)*

<b>Nombre</b>	Clientes
<b>Descripción</b>	Estos usuarios realizan peticiones de servicios o productos a EcoServices.

<b>Tipo</b>	<b>Usuario/No Usuario</b>
<b>Criterio de éxito</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Realizar solicitudes de servicio o producto.</li> <li>● Verificar el estado de sus solicitudes.</li> <li>● Acceder a la ubicación exacta del solicitante o usuario.</li> <li>● Obtener información del perfil del usuario e información pertinente.</li> </ul>
<b>Problemas clave</b>	Debe contar con un smartphone, computadora, tableta o cualquier dispositivo con acceso a internet.

Tabla 18 Tabla de descripción de los clientes. *(Construcción Propia)*

<b>Nombre</b>	Voluntarios
<b>Descripción</b>	Estos usuarios realizan peticiones de recogidas de desechos o poder ver la ubicación del camión que va a realizar la recogida.

<b>Tipo</b>	<b>Usuario/No Usuario</b>
<b>Criterio de éxito</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Realizar solicitudes de servicio o producto.</li> <li>● Verificar el estado de sus solicitudes.</li> <li>● Acceder a la ubicación exacta del solicitante o usuario.</li> <li>● Obtener información del perfil del usuario e información pertinente.</li> </ul>
<b>Problemas clave</b>	Debe contar con un smartphone, computadora, tableta o cualquier dispositivo con acceso a internet.

Tabla 19. Tabla de descripción del voluntario. *(Construcción Propia)*

<b>Nombre</b>	Administrador del sistema
<b>Descripción</b>	Este es el usuario encargado de la gestión de roles y usuarios del sistema, de llevar

	el control de la información del mismo, así como de la revisión de los registros del sistema y de velar por su correcto funcionamiento
<b>Tipo</b>	<b>Usuario/No Usuario</b>
<b>Criterio de éxito</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Poder visualizar las tareas realizadas por los diferentes usuarios.</li> <li>● Poder revisar el historial de uso de los diferentes usuarios.</li> <li>● Poder gestionar los diferentes usuarios y roles de la aplicación</li> </ul>
<b>Problemas clave</b>	Debe contar con un smartphone, computadora, tableta o cualquier dispositivo con acceso a internet y acceso a EcoServices App.

Tabla 20. Tabla de descripción del Administrador del sistema. *(Construcción Propia)*

### 4.3.6. Alternativas y Competencia

Actualmente no se ha desarrollado alguna alternativa en este país que brinde las soluciones planteadas en este proyecto.

### 4.3.7. Visión General del Producto

#### 4.3.7.1. Perspectiva del Producto

El sistema a desarrollar es una aplicación híbrida (Móvil y web) para la gestión de los procesos de IRCT de la empresa EcoServices Dominicana, cuya intención principal es agilizar y mejorar la calidad del servicio de manejo de desechos sólidos y procesos de reciclaje en la zona de Punta Cana donde realiza sus operaciones la empresa.

#### 4.3.7.2 Resumen de capacidades

<b>Beneficio de cliente</b>	<b>Características de la plataforma</b>
Generación de perfil de usuario con información personal.	Gestión de perfil del usuario
Generación de roles de usuario basado en el tipo de usuario.	Gestión de roles de usuario
Gestión de solicitudes de recolección de	Gestión de solicitudes de recolección de

<p>desechos con información pertinente del clientes y de los desechos a ser recolectados.</p>	<p>clientes</p>
<p>Visualización en tiempo real de ubicación geográfica de camiones recolectores.</p>	<p>Geolocalización de camiones recolectores</p>
<p>Visualización en el mapa de puntos de recolección o puntos verdes disponibles.</p>	<p>Geolocalización de puntos de recolección</p>
<p>Gestión de solicitudes de recolección de desechos en puntos de recolección con información pertinente del voluntario y de los desechos a ser recolectados.</p>	<p>Gestión de solicitudes de recolección de voluntario</p>
<p>Gestión y consulta de listado de clientes, los datos de los mismos.</p>	<p>Módulo de clientes</p>
<p>Consulta de "Puntos orgullo verde" generados y visualización de ranking.</p>	<p>Módulo de puntos orgullo verde</p>
<p>Gestión y consulta de productos y servicios tales como zafacones o auditorías personalizadas.</p>	<p>Módulo de productos y servicios</p>

Denuncia y consulta desastres ambientales.	Módulo de desastres ambientales
Gestión y consulta de estadísticas tales como cálculo de huella de carbono.	Módulo de reportes y estadísticas
Gestión y consulta de publicidad colocada en la aplicación	Módulo de publicidad

Tabla 21. Tabla de Resumen de capacidades. *(Construcción Propia)*

### 4.3.7.3. Modelos de Negocio



Figura 45. Modelo de negocio plataforma EcoServices App parte 1(Construcción Propia)

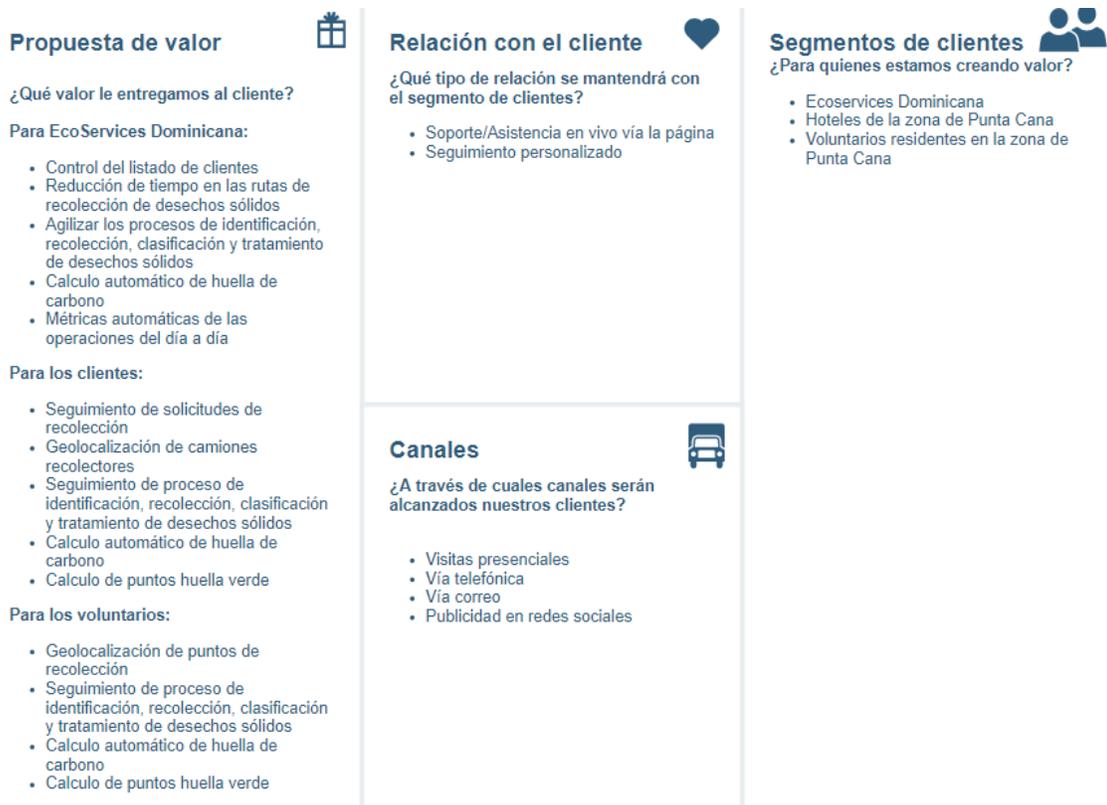


Figura 46. Modelo de negocio plataforma EcoServices App parte 2(Construcción Propia)

## 4.3.8. Características del Producto

### 4.3.8.1. Gestión de perfil de usuarios

El sistema permitirá la creación, modificación y búsqueda de los diferentes tipos de usuarios definidos. Los cuales son: Administradores, Recolectores/Choferes, Operadores o asistentes de recepción de desechos, Clientes y voluntarios.

#### **4.3.8.2. Gestión de roles de usuario**

Generación de roles de usuario basado en el tipo de usuario, los cuales son: Administradores, Recolectores/Choferes, Operadores o asistentes de recepción de desechos, Clientes y voluntarios.

#### **4.3.8.3. Gestión de solicitudes de recolección**

El sistema debe permitir realizar solicitudes de recolección de desechos.

Los clientes podrán realizar y visualizar las solicitudes de recolección de desechos realizadas. Para la misma deberán suministrar ciertos datos que ayuden a los recolectores a completar la misma.

#### **4.3.8.4 Gestión de perfiles de información personal**

El sistema permitirá a los usuarios registrados, crear y modificar un perfil con información personal y de contacto. Lo cual permite agilizar la gestión de recolección de desechos.

#### **4.3.8.5. Gestión de estadísticas y reportes**

El sistema permitirá la generación y exportación de reportes y estadísticas de las operaciones realizadas en el día a día.

#### **4.3.8.6. Geolocalización de camiones recolectores**

El sistema permitirá la visualización en tiempo real de la ubicación geográfica de los camiones recolectores.

### **Geolocalización de puntos de recolección**

Visualización en el mapa de puntos de recolección o puntos verdes disponibles.

### **Gestión de solicitudes de recolección de voluntario**

Gestión de solicitudes de recolección de desechos en puntos de recolección con información pertinente del voluntario y de los desechos a ser recolectados.

#### **4.3.8.7. Módulo de clientes**

Gestión y consulta de listado de clientes, los datos de los mismos.

#### **4.3.8.8. Módulo de puntos orgullo verde**

Consulta de “Puntos orgullo verde” generados y visualización de ranking.

#### **4.3.8.9. Módulo de productos y servicios**

Gestión y consulta de productos y servicios, tales como zafacones o auditorías personalizadas.

#### **4.3.8.10. Módulo de desastres ambientales**

Denuncia y consulta desastres ambientales que suceden en la zona de Punta Cana para que pueda ser atendidos por EcoServices o ser reportados a las autoridades pertinentes.

#### **4.3.8.11 Módulo de publicidad**

Gestión y consulta de publicidad colocada en la aplicación

#### **4.3.9. Supuestos y Dependencias**

Para garantizar el correcto funcionamiento de la plataforma que se plantea, tienen que cumplirse las siguientes suposiciones y dependencias:

- Los usuarios tienen que disponer de un dispositivo móvil.
- El personal encargado del desarrollo del proyecto debe contar con todas las habilidades y conocimientos necesarios para llevar a cabo cada una de las fases del proyecto.
- Los usuarios necesitan de una conexión a internet.
- Se cuenta con todos los recursos, tanto de software como de hardware para asegurar el desarrollo y puesta en producción de la solución propuesta.
- La aplicación debe tener acceso a los recursos del dispositivo móvil como la localización y archivos multimedia.
- La plataforma debe contar con todos los requerimientos de hardware y software necesarios para su implementación.

#### **4.3.10. Restricciones**

En la siguiente parte se detallan las restricciones con las que contará la plataforma al momento de su configuración.

- La aplicación debe funcionar de manera integral en las plataformas Android y IOS, por lo que se pueden utilizar herramientas multiplataforma como pueden ser Xamarin para la parte móvil y ASP.NET Core para la parte web.
- Contará con un tiempo de desarrollo de 6 meses.
- El Presupuesto del proyecto no sobrepasará lo estimado.
- Se utilizarán los equipos especificados en la tabla de costos de herramientas y equipos.

#### **4.3.11. Estándares Aplicables**

- ISO 9001:2015 – Gestión de la Calidad del Software
- ISO/IEC 27001 – Gestión de la Seguridad de la Información.
- ISO 12207 – Modelos de Ciclos de Vida del Software
- ISO 15504 - Determinación de la Capacidad de Mejora del Proceso de Software o SPICE.

#### 4.3.12. Rangos de Calidad

1. **Rendimiento:** La plataforma debe garantizar el uso de 3,000 usuarios simultáneamente.
2. **Disponibilidad:** Debe estar disponible a cualquier hora del día todos los días
3. **Mantenimiento:** Debe de ser un sistema de fácil mantenimiento y actualización.
4. **Robustez:** Realizar un conjunto de verificaciones y validaciones para asegurar que la plataforma cumpla con los parámetros requeridos de seguridad y calidad.
5. **Usabilidad:** Garantizar la satisfacción del usuario a través de un conjunto de características de diseño y funcionamiento que permitan que el uso de la plataforma sea fácil de usar y atractivo para el usuario.

### 4.3.13. Requisitos de documentación

**Manual de usuario y ayuda en línea:** La aplicación híbrida EcoServices App, contará con una sección de preguntas frecuentes, donde se dará respuesta a las dudas más comunes que tenga el usuario. Además, contará con manuales de uso para cada tipo de usuario.

**Guías de instalación:** Se contará con una guía completa de instalación y configuración de la aplicación híbrida EcoServices App, en donde será detallado cada paso a tomar en cuenta al momento de la instalación del sistema EcoServices App.

### Conclusión del Alcance

En el presente documento se llevó a cabo el alcance, visión y objetivo de alto nivel de la plataforma para la gestión de procesos de IRCT de la empresa EcoServices Dominicana. Este documento sirve como guía para conocer aspectos claves del proyecto como los involucrados, requisitos, restricciones, supuestos y dependencias entre otros aspectos claves para la propuesta que se está desarrollando.

## 4.4. Casos de Uso

### 4.4.1 Listado de los Casos de Uso

ID	Caso de uso	Descripción
CUS-1	Gestionar usuarios (agregar, modificar, deshabilitar, consultar)	Permite crear, modificar, deshabilitar, buscar y listar usuarios.
CUS-2	Gestionar cuenta de usuario	Permite al usuario poder crear su cuenta, modificar sus informaciones, o credenciales, y deshabilitar su cuenta.
CUS-3	Interacción con redes sociales	Permite enviar posts y desplegar estadísticas de redes sociales.
CUS-4	Gestión solicitudes de productos y servicios	Permite atender y asignar solicitudes de productos y servicios.
CUS-5	Solicitud de productos y	Permite adquirir y/o solicitar

	servicios	productos y servicios
CUS-6	Controlar accesos	Permite controlar el acceso al sistema, autenticación y verificación de acceso al sistema.
CUS-7	Seguimiento de camiones recolectores en tiempo real	Permite desplegar un mapa para visualizar la ubicación actual de los camiones que trasladan los desechos.
CUS-8	Gestionar Incidentes	Permite crear, modificar, buscar, listar y/o descartar incidentes.
CUS-9	Reporte de Incidentes	Permite reportar una situación/incidente que requiere atención inmediata por parte de los operadores.
CUS-10	Estadísticas de Incidentes	Despliega un reporte de incidentes filtrado por fecha, lugar, tipo de incidente, etc...
CUS-11	Gestión de Rankings de	Permite asignar, buscar,

	Usuarios	listar y eliminar rankings de usuarios. También permite asignar, eliminar y desplegar premios otorgados por ranking.
CUS-12	Despliegue datos Orgullo Verde	Permite desplegar todos los rankings y premios de los clientes.
CUS-13	Generación de estadísticas	Despliega estadísticas como cálculo de huella de carbono y cantidad de desechos recolectados, por tipo de desechos.
CUS-14	Gestión de productos y servicios	Permite crear, buscar, listar, modificar, eliminar productos y servicios.
CUS-15	Gestión de clientes	Permite crear, buscar, listar, modificar y eliminar clientes.
CUS-16	Preguntas Frecuentes	Permite desplegar todas las Preguntas Frecuentes con sus respectivas respuestas.

CUS-17	Contactar EcoServices	Permite desplegar las informaciones de contacto y lanzar las acciones correspondientes dependiendo del tipo de medio de contacto.
--------	-----------------------	---

## 4.4.2. Diagrama General Casos de Uso

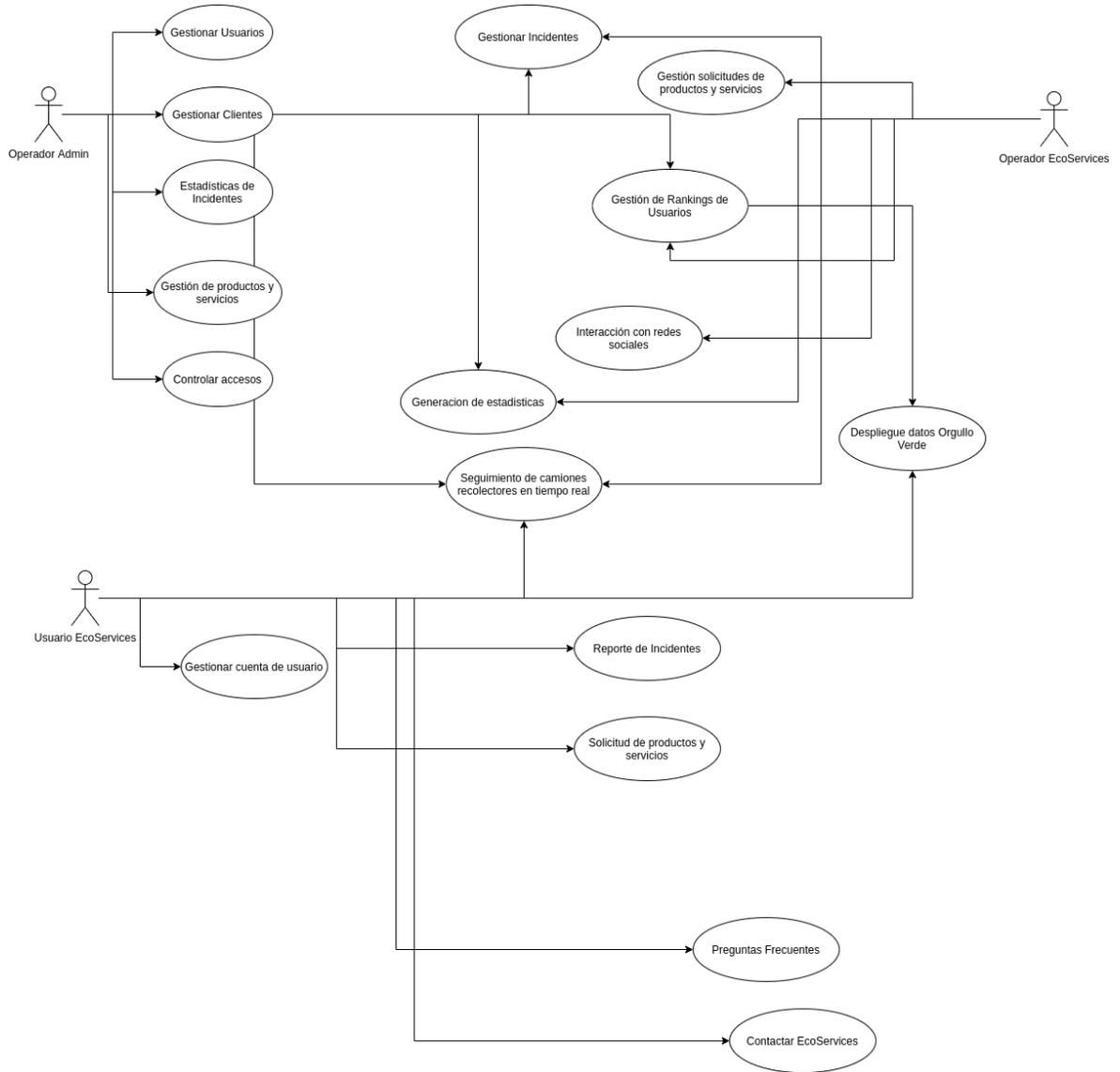


Figura 47. Diagrama general de casos de uso (Construcción Propia)

### 4.4.3. Descripción de Actores

#### 4.4.3.1. Usuarios de EcoServices Dominicana

Actor	Usuarios de EcoServices Dominicana	Identificador: AC-1.0
Descripción	Este es un usuario que usará la aplicación móvil/web en cualquier momento, con intenciones de solicitar servicios/productos, reportar incidentes, ver seguimiento de los camiones y demás actividades exclusivas para los usuarios que no forman de alguna forma parte de la empresa EcoServices Dominicana.	
Características	Este es un actor principal, el cual interactúa directamente con la aplicación móvil/web.	
Relación	Este actor es el encargado de enviar su solicitud de servicios/productos, reportar incidentes y acceder a información personal o solo accesible por usuarios no empleados de EcoServices Dominicana.	
Referencias	CUS-2, CUS-5, CUS-7, CUS-9, CUS-12, CUS-16, CUS-17, Diagrama general de Caso de Uso.	

<b>Atributos</b>	
<b>ID</b>	Identificador del usuario
<b>Nombre</b>	Nombre del usuario
<b>Apellido</b>	Apellido del usuario
<b>Cédula</b>	Documento de identidad
<b>Correo electrónico</b>	Correo electrónico del usuario
<b>Fecha de Nacimiento</b>	Fecha de Nacimiento del usuario
<b>Sexo</b>	Sexo del usuario
<b>Username</b>	Username del usuario
<b>Contraseña</b>	Contraseña del usuario
<p><b>Resumen</b></p> <p>Los atributos con lo que cuenta este actor son los siguientes: ID, Nombre, Apellido, Cédula, Correo electrónico, Fecha de Nacimiento, Sexo, Username y Contraseña.</p>	

**Comentarios**

Este actor, es responsable de completar sus datos correctamente.

#### 4.4.3.2. Administrador de la Plataforma

Actor	Administrador de la plataforma	Identificador: AC-2.0
Descripción	Este es el usuario encargado de la gestión de roles y usuarios del sistema, de llevar el control de la información del mismo, así como de la revisión de los registros de del sistema y de velar por su correcto funcionamiento.	
Características	Este es un actor secundario, el cual interactúa directamente con el sistema web apoyando a los demás actores del sistema.	
Relación	Este actor es el encargado de gestionar los usuarios del sistema y de gestionar los perfiles del mismo.	
Referencias	CUS-1, CUS-3, CUS-4, CUS-6, CUS-7, CUS-8, CUS-10, CUS-11, CUS-13, CUS-14, CUS-15, Diagrama general de Caso de Uso.	

#### Atributos

<b>ID</b>	Identificador del Actor
<b>Nombre</b>	Nombre del Actor
<b>Apellido</b>	Apellido del Actor
<b>Usuario</b>	Usuario con que está asociado el actor
<b>Contraseña</b>	Contraseña asociada al actor
<b>Correo</b>	Correo electrónico institucional del actor
<p><b>Resumen</b></p> <p>Los atributos principales de este actor son los siguientes: ID, Nombre, Apellido, Usuario, Correo.</p>	

<b>Comentarios</b>
El Administrador de la plataforma se encarga de gestionar diferentes aspectos del sistema, tales como los perfiles y accesos a la misma.

#### 4.4.3.3. Operador o Asistente de Recepción

Actor	Operador o asistente	Identificador AC-2.0
Descripción	Su función es la de gestionar las solicitudes de servicios, productos y/o incidentes de los usuarios, de la misma forma tiene función de soporte para ayudar al actor administrador con algunas tareas de la plataforma. También sirve como soporte de los usuarios que usan la aplicación y como representante de EcoServices Dominicana en la misma.	
Características	Este es un actor principal, el cual interactúa directamente con el sistema web, gestionando diversas tareas de gestión no administrativas que tienen impacto en la experiencia de los usuarios al utilizar la plataforma.	
Relación	Este actor es el encargado de gestionar las solicitudes de todo tipo, y por lo cual apoya a los demás actores involucrados.	
Referencias	CUS-3, CUS-4, CUS-7, CUS-8, CUS-11, CUS-13, Diagrama general de Caso de Uso.	

<b>Atributos</b>	
<b>ID</b>	Identificador del Actor
<b>Nombre</b>	Nombre del Actor
<b>Apellido</b>	Apellido del Actor
<b>Usuario</b>	Usuario con que está asociado al actor.
<b>Correo</b>	Correo electrónico institucional del actor.
<b>Resumen</b>	
<p>Los atributos principales de este actor son los siguientes: ID, Nombre, Apellido, Usuario, Correo.</p>	

<b>Comentarios</b>
<p>Operador o asistente de recepción de emergencias, se encarga de gestionar y asignar a los asistentes de despacho de las agencias correspondientes según el tipo de emergencia.</p>

#### 4.4.4. Especificación de casos de uso

##### CUS 1 Gestionar Usuarios

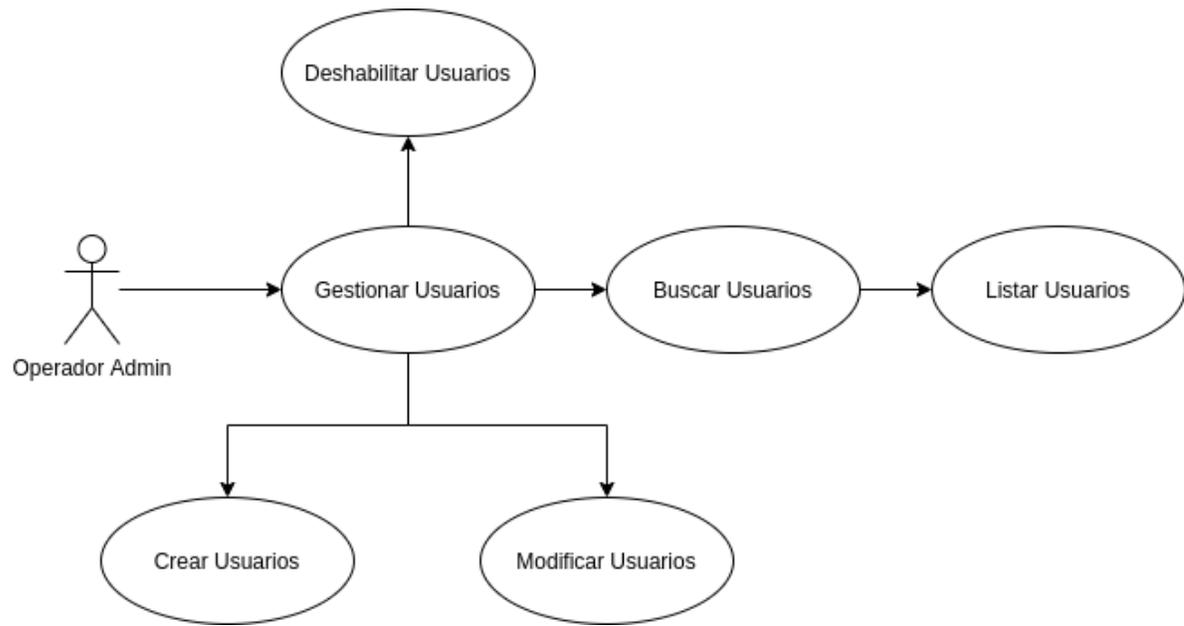


Figura 48. Diagrama de caso de uso Gestionar Usuario (Construcción Propia)

Caso de Uso	Gestionar usuarios	Identificador: CUS 1
Actores	Administrador de la plataforma	
Tipo	Primario	
Referencias	CUS 1	

Precondición	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El administrador autenticado en el sistema.</li> </ul>
Postcondición	Se realizan con éxito las acciones correspondientes a la gestión de usuarios.
Descripción	Permitirá al administrador del sistema crear, modificar, borrar y asignar los roles correspondientes a cada usuario de manera correcta.
Resumen	Este caso de uso inicia cuando los administradores entran al sistema y deciden crear un nuevo usuario y finaliza cuando el nuevo usuario es registrado.

Flujo Básico		
Paso	Actor(es)	Sistema
<b>Gestionar Usuarios</b>		
<b>FB1</b>		

	El Administrador de la plataforma selecciona la opción <b>“registrar usuario”</b> .	
<b>FB2</b>		El sistema muestra la pantalla con los campos y opciones para registrar un nuevo usuario de la plataforma.
<b>FB3</b>	El Administrador de la plataforma completa la sección con los datos del nuevo usuario, este asigna el rol correspondiente. Por último, presiona la opción <b>“registrar”</b> .	
<b>FB4</b>		El sistema almacena la información de usuario con éxito y retorna a la pantalla principal.

<b>Flujos Alternos</b>		
<b>Paso</b>	<b>Actor(es)</b>	<b>Sistema</b>
<b>FA1 en FB1: El administrador decide modificar usuario</b>		
<b>FA1.1</b>	El administrador del sistema selecciona la opción “ <b>gestionar usuarios</b> ”.	
<b>FA1.2</b>		El sistema muestra la pantalla con la lista de los diferentes usuarios.
<b>FA1.3</b>	El Administrador de sistema selecciona el usuario a editar.	

FA1.4		El sistema muestra la pantalla con los datos del usuario a editar.
FA1.5	El Administrador realiza las ediciones y presiona la opción <b>“guardar”</b> .	
FA1.6		El sistema modifica el registro del usuario y actualiza con los nuevos cambios.
<b>FA2 en FB3 :El administrador decide deshabilitar el usuario</b>		
FA2.1	El administrador del sistema selecciona la opción <b>“deshabilitar usuario”</b> .	

<b>FA2.2</b>		El sistema despliega la lista de los usuarios.
<b>FA2.3</b>	El Administrador selecciona el usuario y pulsa la opción “deshabilitar”.	
<b>FA2.4</b>		El sistema deshabilita al usuario, sin borrar el registro, y se actualiza con los nuevos cambios. Esto impide que este usuario pueda ingresar a la plataforma en el futuro.
<b>FA3 en FB1: El Administrador decide cancelar el registro</b>		
<b>FA3.1</b>	El Administrador del sistema decide no continuar con el registro.	

<b>FA3.2</b>		El sistema muestra un mensaje donde verifica la solicitud.
<b>FA3.3</b>	El administrador confirma el mensaje.	
<b>FA3.4</b>		El sistema vacía la opción de registro y no guarda la solicitud.
<b>Flujos de Error (Excepción)</b>		
<b>Paso</b>	<b>Actor(es)</b>	<b>Sistema</b>
<b>FE1 en FB1: No se presiona registrar antes de salir de registro de usuario.</b>		
<b>FE1.1</b>	El Administrador del sistema no presiona el botón de registrar.	
<b>FE1.2</b>		El sistema muestra un mensaje donde indica que si desea guardar el registro.

<b>FE2 en FB1: Los datos introducidos no son válidos</b>		
<b>FE2.1</b>	El Administrador del sistema introduce datos erróneos en determinados campos y presiona la opción registrar.	
<b>FE2.2</b>		El sistema despliega un mensaje, indicando que los datos son erróneos y no se pueden validar.  El sistema borra los datos erróneos.
<b>FE3 en FB1: El actor no completó todos los campos del registro</b>		
<b>FE3.1</b>	El Administrador del sistema no completa todos los campos y elige la opción <b>Guardar</b> .	
<b>FE3.2</b>	.	El sistema despliega un mensaje, indicando que debe completar los datos faltantes.
<b>Otros Datos</b>		<b>Otros Datos</b>

<b>Frecuencia Esperada</b>	<b>Alta</b>	<b>Importancia</b>	<b>Alta</b>	<b>Estado</b>	<b>Pendiente</b>
----------------------------	-------------	--------------------	-------------	---------------	------------------

#### 4.4.4.1. CUS 2 Gestionar Cuenta de Usuario Personal

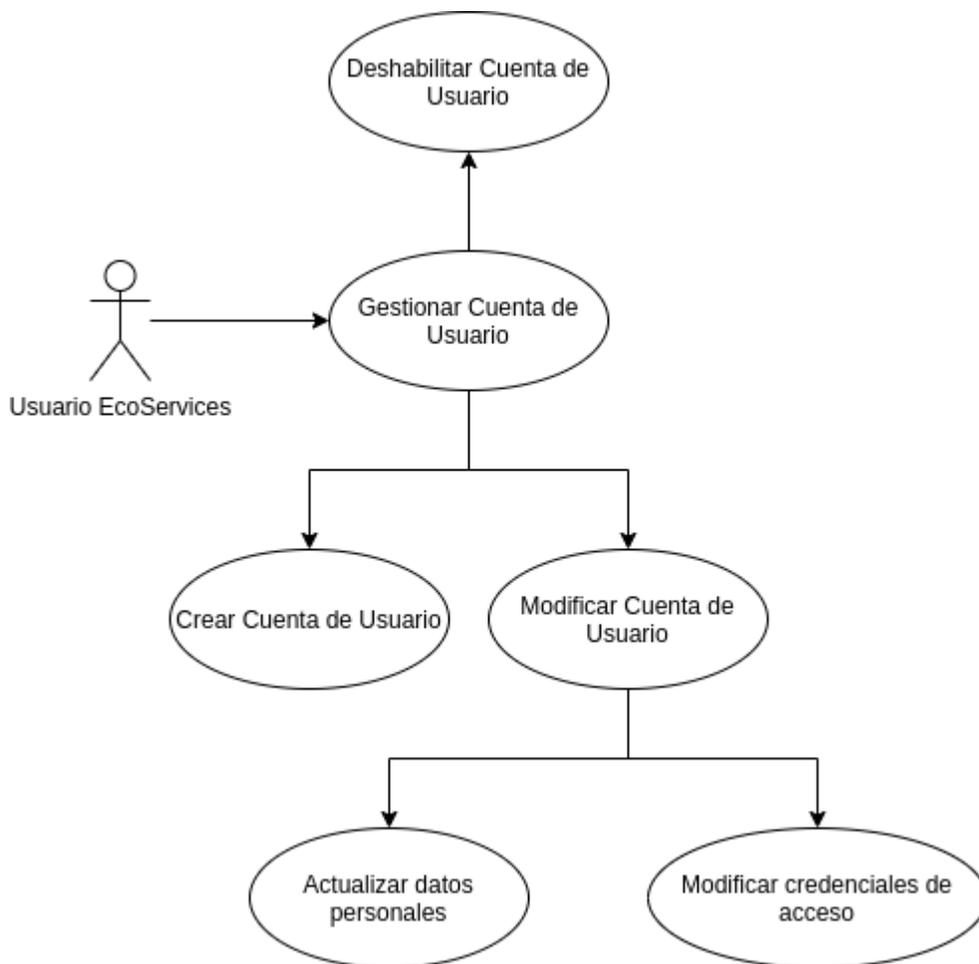


Figura 49. Diagrama de caso de uso Gestionar Cuenta de Usuario (Construcción Propia)

Caso de Uso	Gestionar Cuenta de Usuario Personal	Identificador: CUS 2
Actores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usuarios de la aplicación EcoServices Dominicana.</li> </ul>	
Tipo	Primario	
Referencias	CUS 2	
Precondición	Estar autenticado en la aplicación EcoServices Dominicana.	
Postcondición	Procesos de gestión de perfil personal completados.	
Descripción	La gestión de perfil personal permite crear, modificar y eliminar un perfil con información personal y de contacto del usuario.	

Resumen	Este caso de uso inicia cuando el usuario entra al sistema y selecciona crear cuenta / registrarse.
---------	---

Flujo Básico		
Paso	Actor(es)	Sistema
<b>Gestionar perfil.</b>		
<b>FB1</b>	El usuario desea crear una cuenta personal.	
<b>FB2</b>		El sistema EcoServices Dominicana muestra la opción acorde con la solicitud del usuario.
<b>FB3</b>	El usuario selecciona la opción “ <b>crear cuenta / registrarse</b> ”.	

<p><b>FB4</b></p>		<p>El sistema muestra el formulario para la creación de perfil requiriendo los siguientes datos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nombre</li> <li>2. Apellido</li> <li>3. Cédula</li> <li>4. Correo electrónico</li> <li>5. Fecha de Nacimiento</li> <li>6. Sexo</li> <li>7. Username</li> <li>8. Contraseña</li> </ol>
<p><b>FB5</b></p>	<p>El Usuario ingresa los datos requeridos y selecciona la opción <b>Registrarse.</b></p>	
<p><b>FB6</b></p>		<p>El sistema EcoServices válida que los datos suministrados estén correctos, registra la información y muestra un mensaje de confirmación. Luego redirige al</p>

		usuario a la pantalla de inicio.
<b>Flujos Alternos</b>		
<b>Pasos</b>	<b>Actor(es)</b>	<b>Sistema</b>
<b>FA1 en FB2: El usuario selecciona la opción "Modificar Perfil"</b>		
<b>FA1.1</b>		El sistema muestra el perfil que se está consultando.
<b>FA1.2</b>	El usuario modifica los datos del perfil y elige la opción "guardar"	
<b>FA1.3</b>		El sistema Verifica que los datos ingresados son correctos, en caso de que todos los datos estén correctos el sistema almacena la

		información provista por el usuario. Luego despliega un mensaje de confirmación.
<b>FA2 en FB6: El usuario selecciona la opción "Deshabilitar perfil" en la ventana de lista.</b>		
<b>FA2.1</b>		El sistema muestra mensaje de confirmación "Está seguro de que desea eliminar el perfil "
<b>FA2.2</b>	El usuario confirma su decisión.	
<b>FA2.3</b>		El sistema procede a inhabilitar el perfil y retorna a la ventana de inicio.

<b>FA3 en FB1, FA1: El usuario decide cancelar la opción de crear o modificar perfil.</b>		
<b>FA3.1</b>	El usuario decide cancelar la creación o modificación del perfil  "Presiona el botón cancelar"	
<b>FA3.2</b>		El sistema muestra mensaje de confirmación, si el usuario procede a presionar cancelar el sistema cerrará la ventana de creación o modificación.
<b>Flujos de Error (Excepción)</b>		
<b>FE1 en FB5, FA1.2: El usuario introduce datos incorrectos.</b>		
<b>Pasos</b>	<b>Actor(es)</b>	<b>Sistema</b>

<b>FE1</b>	El usuario ingresa datos erróneos en el formulario	
<b>FE2</b>		El sistema valida que los campos ingresados sean correctos, en caso de que los datos no estén correctos mostrará los errores del formulario en la ventana de creación.
<b>Otros Datos</b>		

<b>Frecuencia Esperada</b>	<b>Alta</b>	<b>Importancia</b>	<b>Alta</b>	<b>Estado</b>	<b>Pendiente</b>
----------------------------	-------------	--------------------	-------------	---------------	------------------

CUS 3 Interacción con redes sociales.

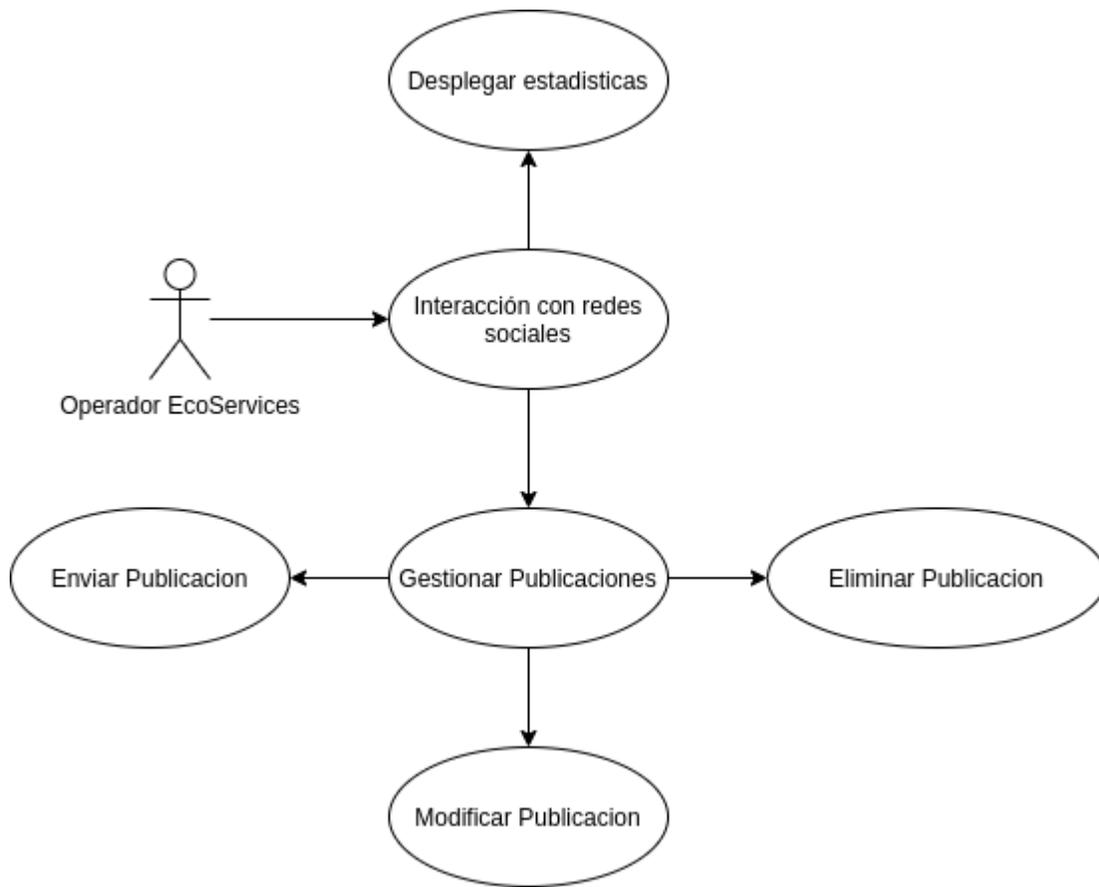


Figura 50. Diagrama de caso de uso Interacción con redes sociales (Construcción Propia)

Caso de Uso	Interacción con redes sociales.	Identificador: CUS 3
Actores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Operadores EcoServices</li> </ul>	

Tipo	Primario
Referencias	CUS 3
Precondición	Estar autenticado en el sistema EcoServices Dominicana.
Postcondición	Proceso de Gestionar usuarios terminado y validado.
Descripción	Permite enviar posts y desplegar estadísticas de redes sociales.
Resumen	Este caso de uso inicia cuando los operadores EcoServices entran al sistema y seleccionan “ <b>Redes Sociales</b> ”.

Flujo Básico		
Paso	Actor(es)	Sistema

<b>Gestionar Publicaciones.</b>		
<b>FB1</b>	El operador EcoServices necesita crear y enviar un Post.	
<b>FB2</b>		El sistema EcoServices muestra la opción acorde con la solicitud.
<b>FB3</b>	El operador EcoServices selecciona la opción <b>“Crear Publicación”</b> .	
<b>FB4</b>		El sistema muestra el formulario para la creación del Post requiriendo los siguientes datos: <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Red Social</li> <li>2. Cuentas a Publicar</li> <li>3. Contenido</li> </ul>
<b>FB5</b>	El operador EcoServices ingresa los datos requeridos y	

	selecciona la opción "Enviar".	
<b>FB6</b>		El sistema EcoServices válida que los datos suministrados estén correctos, registra el Post, lo envía a la red social y muestra un mensaje de confirmación. Luego reinicia el formulario para otra posible publicación.

<b>Flujos Alternos</b>		
<b>Pasos</b>	<b>Actor(es)</b>	<b>Sistema</b>
<b>FA1 en FB2: El operador EcoServices selecciona la opción "Modificar Post"</b>		
<b>FA1.1</b>		El sistema muestra el Post que se está consultando.

<p><b>FA1.2</b></p>	<p>El operador EcoServices modifica los datos del Post y elige la opción <b>“Actualizar”</b>.</p>	
<p><b>FA1.3</b></p>		<p>El sistema verifica que los datos ingresados son correctos, en caso de que todos los datos estén correctos el sistema almacena la información provista por el operador, y actualiza el Post en la red social correspondiente. Luego despliega un mensaje de confirmación.</p>

<p><b>FA2 en FB6: El operador EcoServices selecciona la opción "Eliminar Post " en la ventana de lista.</b></p>		
<p><b>FA2.1</b></p>	<p>El administrador selecciona la opción "Eliminar Post" en la ventana de lista.</p>	
<p><b>FA2.2</b></p>		<p>El sistema muestra mensaje de confirmación "Está seguro que desea eliminar el Post, el usuario confirma su decisión.</p>
<p><b>FA2.3</b></p>	<p>El sistema procede a eliminar el Post seleccionado y retorna al usuario a la pantalla de lista de Posts.</p>	

<b>FA3 en FB3, FA1.2 El operador EcoServices decide cancelar la opción de crear o modificar un Post.</b>		
<b>FA3.1</b>	El operador EcoServices decide cancelar la creación o modificación del Post "Presiona el botón cancelar"	
<b>FA3.2</b>		El sistema muestra mensaje de confirmación, si el operador EcoServices procede a presionar cancelar el sistema cerrará la ventana de creación o modificación.

<b>Flujos de Error (Excepción)</b>		
<b>FE1 en FB5, FA 3.2 El usuario introduce datos incorrectos.</b>		

Pasos	Actor(es)	Sistema
FE1.1	El usuario ingresa datos erróneos en el formulario	
FE1.2		El sistema valida los campos ingresados, en caso de que los datos no estén correctos mostrará los errores del formulario en la ventana de creación.
<b>Otros Datos</b>		

<b>Frecuencia Esperada</b>	<b>Alta</b>	<b>Importancia</b>	<b>Alta</b>	<b>Estado</b>	<b>Pendiente</b>
----------------------------	-------------	--------------------	-------------	---------------	------------------

#### 4.4.4.2. CUS 4 Gestión solicitudes de productos y servicios

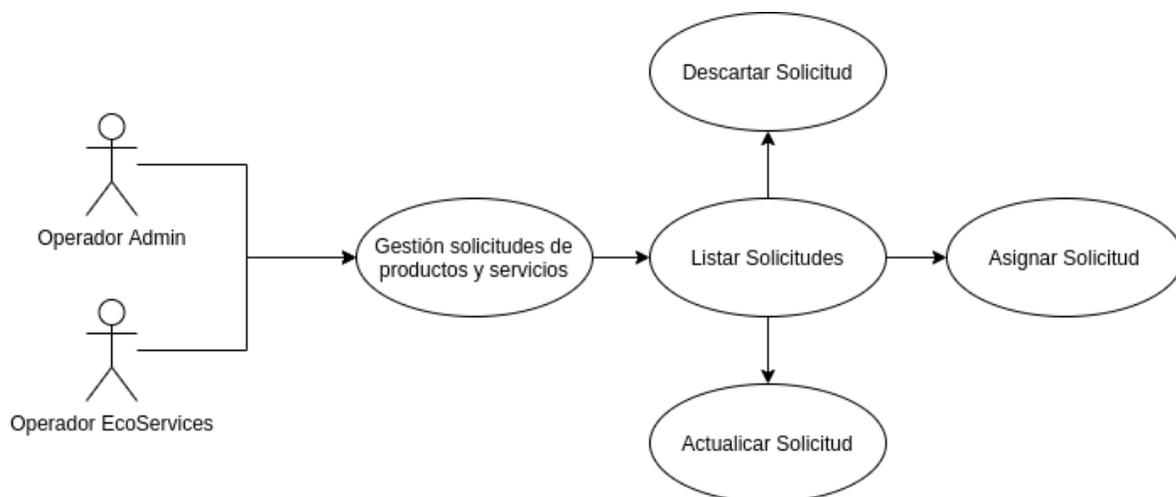


Figura 51. Diagrama de Gestión solicitudes de productos y servicios (Construcción Propia)

Caso de Uso	Gestión solicitudes de productos y servicios	Identificador: CUS 4
Actores	Operadores EcoServices y Operadores Admin	
Tipo	Primario	
Referencias	CUS 4	

Precondición	<ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario está autenticado en el sistema.</li> </ul>
Postcondición	Se envía la solicitud de servicios o productos por parte de los usuarios/clientes de la plataforma.
Descripción	Permite atender y asignar solicitudes de productos y servicios.
Resumen	Este caso de uso inicia cuando los usuarios entran al sistema y seleccionan la opción” <b>Solicitudes de Servicios/Productos</b> ”.

Flujo Básico		
Paso	Actor(es)	Sistema
FB1	El usuario selecciona la opción” <b>Solicitudes de Servicios/Productos</b> ”	
FB2		El sistema despliega las solicitudes de servicios y productos que han sido solicitados.

<b>FB3</b>	El usuario selecciona una solicitud servicio o producto	
<b>FB4</b>		<p>El sistema despliega todas las informaciones acerca la solicitud de servicio o producto, entre las cuales se encuentran:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Nombre del producto o servicio</li> <li>● Costo del producto o servicio</li> <li>● Fecha de Solicitud</li> <li>● Usuario que realizó la solicitud</li> <li>● Cantidad de productos solicitados (solo productos)</li> <li>● Ruta de servicio (Algunos servicios)</li> <li>● Operador asignado</li> <li>● Estado de completado</li> <li>● Comentario</li> </ul>
<b>Flujos Alternos</b>		
<b>Paso</b>	<b>Actor(es)</b>	<b>Sistema</b>
<b>FA1 en FB3: El usuario selecciona la opción “Asignar Solicitud”</b>		

<b>FA1.1</b>		El sistema despliega una lista de operadores a los cuales se les puede asignar un operador.
<b>FA1.2</b>	El usuario selecciona un operador.	
<b>FA1.3</b>		El sistema despliega un mensaje de confirmación preguntando: “¿Estás seguro de asignar este operador a esta solicitud?” Con las opciones “Estoy seguro” y “cancelar”.
<b>FA1.4</b>	El usuario selecciona la opción “Estoy seguro”	
<b>FA1.5</b>		El sistema asigna la solicitud y despliega un mensaje de confirmación diciendo “La solicitud ha sido asignada con éxito”.
<b>FA1.6</b>	El usuario selecciona la opción “cancelar”.	

<b>FA1.7</b>		El sistema retorna al usuario a la lista de solicitudes sin guardar ningún cambio.
<b>FA2 en FB4: El usuario selecciona la opción “actualizar solicitud”</b>		
<b>FA2.1</b>		El sistema despliega un formulario con un campo para agregar un comentario y la lista de estados de completado para una solicitud, las cuales son: Pendiente por asignación, en curso, completada o descartada.
<b>FA2.2</b>	El usuario elige una de las opciones y llena el formulario y elige la opción “Actualizar”.	
<b>FA 2.3</b>		El sistema verifica la validez de los datos y muestra un mensaje de confirmación preguntando: “¿Estás seguro de actualizar esta solicitud?” Con las opciones “Estoy seguro” y “cancelar”.
<b>FA2.4</b>	El usuario selecciona la opción “Estoy seguro”	

<b>FA2.5</b>		El sistema actualiza la solicitud y despliega un mensaje de confirmación diciendo” La solicitud ha sido actualizada con éxito”.
<b>FA2.6</b>	El usuario selecciona la opción “cancelar”.	
<b>FA2.7</b>		El sistema retorna al usuario a la pantalla de detalles de la solicitud seleccionada, sin guardar ningún cambio.
<b>FA3 en FB4: El usuario elige “descartar solicitud”</b>		
<b>FA3.1</b>	El usuario decide elegir la opción “descartar solicitud”.	
<b>FA3.2</b>		El sistema muestra un mensaje de confirmación preguntando: “¿Estás seguro de descartar esta solicitud?” Con las opciones “Estoy seguro” y “cancelar”.

<b>FA3.3</b>	El usuario selecciona la opción "Estoy seguro"	
<b>FA3.4</b>		El sistema asigna la solicitud y despliega un mensaje de confirmación diciendo "La solicitud ha sido descartada con éxito".
<b>FA3.5</b>	El usuario selecciona la opción "cancelar".	
<b>FA3.6</b>		El sistema retorna al usuario a la lista de solicitudes sin guardar ningún cambio.
<b>FA4 en FB4: El usuario elige "Imprimir formulario Conduce"</b>		
<b>FA4.1</b>	El usuario decide elegir la opción "Imprimir formulario Conduce".	
<b>FA4.2</b>		El sistema muestra un mensaje de confirmación preguntando: "¿Estás seguro de imprimir el formulario Conduce para esta solicitud?" Con las opciones "Estoy seguro" y "cancelar".

<b>FA4.3</b>	El usuario selecciona la opción "Estoy seguro"	
<b>FA4.4</b>		El sistema inicia la impresión del formulario conduce y despliega un mensaje de confirmación diciendo "El formulario ha iniciado su impresión".
<b>FA4.5</b>	El usuario selecciona la opción "cancelar".	
<b>FA4.6</b>		El sistema retorna al usuario a la vista de informaciones de la solicitud seleccionada.
<b>FA5 en FB2: El usuario elige "Exportar solicitudes a Excel"</b>		
<b>FA5.1</b>	El usuario decide elegir la opción "Exportar solicitudes a Excel".	
		El sistema un rango de selección de fecha para que se seleccione de qué

		fecha hasta cual fecha se seleccionarán solicitudes para ser exportadas.
<b>FA5.2</b>	El usuario selecciona el rango de fechas deseado y da click en "Exportar".	
<b>FA5.3</b>		El sistema muestra un mensaje de confirmación preguntando: "¿Estás seguro de exportar todas las solicitudes desde {fecha_inicio} hasta {fecha_fin}?" Con las opciones "Estoy seguro" y "cancelar".
<b>FA5.4</b>	El usuario selecciona la opción "Estoy seguro"	
<b>FA5.5</b>		El sistema inicia la generación y exportación de un archivo Excel que contiene todas las solicitudes seleccionadas y despliega un mensaje de confirmación diciendo "Las solicitudes han sido exportadas".

<b>FA5.6</b>	El usuario selecciona la opción "cancelar".	
<b>FA5.7</b>		El sistema retorna al usuario a la lista de solicitudes de productos y servicios.
<b>Flujos de Error (Excepción)</b>		
<b>FE1 en FB8, FA2.5: Existen datos requeridos sin completar o datos que no cumplen con la validación de entrada.</b>		
<b>Paso</b>	<b>Actor(es)</b>	<b>Sistema</b>
<b>FE1.1</b>	El usuario ingresa datos erróneos en el formulario.	
<b>FE1.2</b>		El sistema valida los campos ingresados, en caso de que los datos no esten correctos mostrará los errores del formulario de asignación o modificación solicitud de servicio o producto.
<b>FE2 en FA4.3: No existe impresora disponible para la impresión.</b>		

<b>FE2.1</b>	El usuario desea imprimir información sobre la solicitud de servicio seleccionada.	
<b>FE2.2</b>		El sistema intenta iniciar una impresión, en caso de no detectar una impresora conectada/disponible muestra un mensaje: “Su impresora no puede ser detectada, asegúrese de que todo esté conectado correctamente.”
<b>FE3 en FA5.2: El usuario no selecciona un rango correcto a la hora de exportar</b>		
<b>FE3.1</b>	El usuario desea exportar solicitudes de productos y servicios a Excel.	
<b>FE3.2</b>		El sistema antes de intentar generar el archivo valida el rango de fechas, al detectar que es un rango erróneo o que no hay rango seleccionado despliega un mensaje: “Rango incorrecto para realizar exportación”

Otros Datos					
Frecuencia Esperada	Alta	Importancia	Alta	Estado	Pendiente

#### 4.4.4.3. CUS 5 Solicitud de productos y servicios

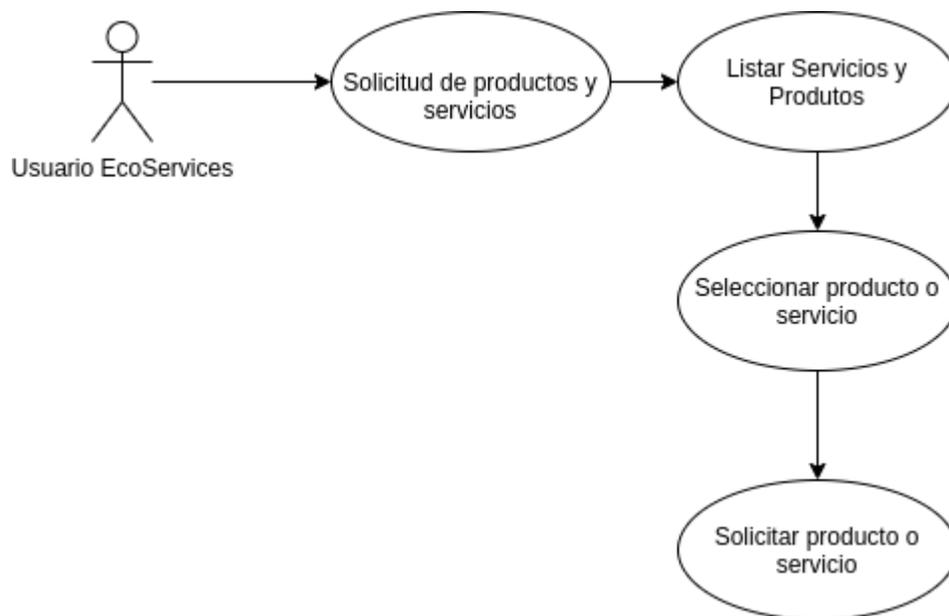


Figura 52. Diagrama de Solicitud de productos y servicios (Construcción Propia)

<b>Caso de Uso</b>	Solicitud de productos y servicios	Identificador: CUS 4
<b>Actores</b>	Usuario/Cliente EcoServices	
<b>Tipo</b>	Primario	
<b>Referencias</b>	CUS 5	
<b>Precondición</b>	Estar autenticado en el sistema como usuario/cliente EcoServices.	
<b>Postcondición</b>	La solicitud es creada y enviada con éxito	
<b>Descripción</b>	Este proceso permitirá a los usuarios/clientes poder solicitar servicios o productos de acuerdo a sus necesidades.	
<b>Resumen</b>	Este proceso inicia desde el momento que el usuario/cliente de EcoServices ingresa al sistema, este luego selecciona la opción "Solicitar producto/servicio", selecciona el producto/servicio deseado y luego envía la solicitud para que los	

operadores la gestionen. Estos recibe la solicitud, y realizan todo el proceso del CUS 4.

<b>Flujo Básico</b>		
<b>Paso</b>	<b>Actor(es)</b>	<b>Sistema</b>
<b>FB1</b>	El usuario/cliente selecciona la opción <b>“Solicitar producto/servicio”</b>	
<b>FB2</b>		El sistema despliega los servicios y productos disponibles para solicitar.
<b>FB3</b>	El usuario selecciona un servicio o producto	
<b>FB4</b>		El sistema despliega el costo del servicio o producto, el nombre del servicio o producto y un botón para poder solicitar el mismo.

		En caso de que sea una solicitud de producto, el usuario debe establecer la cantidad de productos que desea solicitar.
<b>FB5</b>	El usuario presiona la opción "Solicitar".	
<b>FB6</b>		El sistema despliega un mensaje de confirmación preguntando: "¿Estás seguro de enviar esta solicitud? Con las opciones "Estoy seguro" y "cancelar"
<b>FB7</b>	El usuario selecciona la opción "Estoy seguro"	
<b>FB8</b>		El sistema comprueba que los datos suministrados sean válidos, no haya campos requeridos vacíos. Envía la solicitud: "La solicitud ha sido enviada con éxito".

<b>FB9</b>	El usuario selecciona la opción "cancelar"	
<b>FB10</b>		El sistema retorna al usuario a la lista de servicios y productos, sin realizar la solicitud que estaba en curso.
<b>Flujos alternos</b>		
<b>Paso</b>	<b>Actor(es)</b>	<b>Sistema</b>
<b>FA3 en FB1, FB7: Existen datos requeridos sin completar o datos que no cumplen con la validación de entrada.</b>		
<b>FA3.1</b>	El usuario ingresa datos erróneos en el formulario.	
		El sistema valida los campos ingresados, en caso de que los datos no esten correctos mostrará los errores del

formulario de solicitud de servicio o producto.					
<b>Frecuencia Esperada</b>	<b>Alta</b>	<b>Importancia</b>	<b>Alta</b>	<b>Estado</b>	<b>Pendiente</b>

#### 4.4.4.4. UCS 6 Controlar Acceso

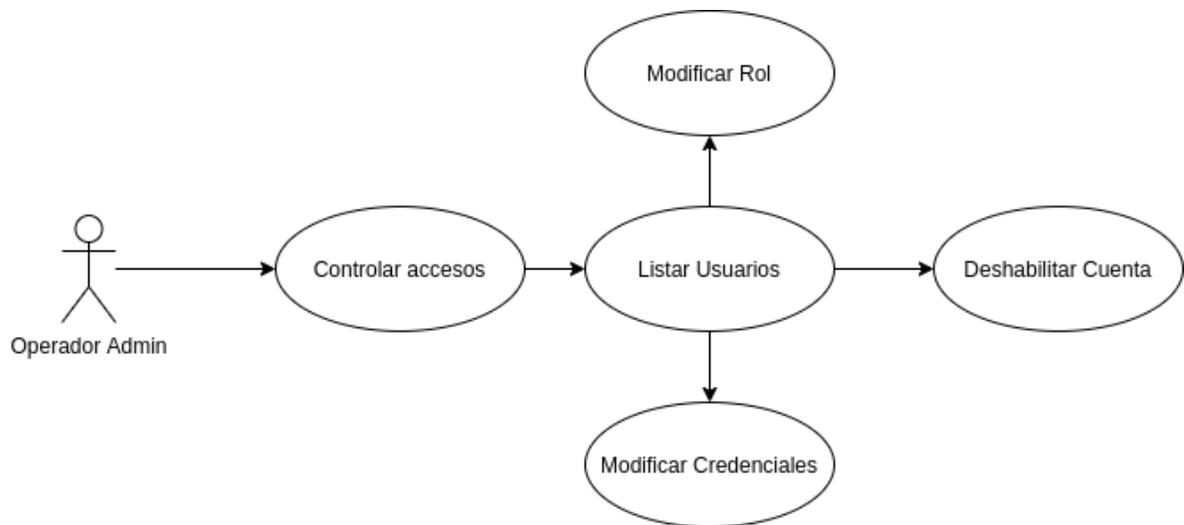


Figura 53. Diagrama de Caso de Uso Controlar Acceso (Construcción Propia)

<b>Caso de Uso</b>	Controlar acceso	Identificador: UCS 6.0
<b>Actores</b>	Operador Admin.	
<b>Tipo</b>	Primario	
<b>Referencias</b>	CUS 6	
<b>Precondición</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contar con las credenciales necesarias para acceder a la plataforma.</li> <li>• Tener el rol de operador admin</li> </ul>	
<b>Postcondición</b>	Se realiza con éxitos las acciones correspondientes al control de acceso.	
<b>Descripción</b>	Permite a los operadores admin gestionar roles, cambiar credenciales y manejar los accesos otorgados a otros usuarios.	
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando los operadores admin desean gestionar el control acceso de los usuarios. Los operadores admin ingresan al sistema y van a la	

	<p>sección de control de acceso, en esta sección se listan todos los usuarios y los operadores admin pueden gestionar las credenciales, los roles y los accesos como tal.</p>
--	---

<b>Flujo Básico</b>		
<b>Paso</b>	<b>Actor(es)</b>	<b>Sistema</b>
<b>Control de acceso</b>		
<b>FB1</b>	El operador admin da click en <b>“Control de Acceso”</b> .	
<b>FB2</b>		El sistema muestra la sección de control de acceso listando todas las cuentas registradas.

<b>FB3</b>	El operador admin selecciona una de las cuentas de usuario mostradas en la lista.	
<b>FB4</b>		El sistema despliega los detalles e informaciones del usuario seleccionado.
<b>FB5</b>	El operador admin selecciona la opción <b>“Modificar Acceso”</b>	
<b>FB6</b>		El sistema muestra el acceso actual que posee el usuario y la lista de accesos disponibles.
<b>FB7</b>	El operador admin selecciona un nuevo rol para el usuario y pulsa <b>“Actualizar”</b>	
<b>FB8</b>		El sistema despliega un mensaje de confirmación preguntando: “¿Estás seguro de modificar el acceso de este usuario? Con las opciones “Estoy seguro” y “cancelar”
<b>FB9</b>	El usuario selecciona la opción “Estoy seguro”	

<b>FB10</b>		El sistema cambia el acceso del usuario: "El acceso ha sido cambiado con éxito".
<b>FB11</b>	El usuario selecciona la opción "cancelar"	
<b>FB12</b>		El sistema retorna al usuario a los detalles e informaciones del usuario seleccionado, sin cambiar el acceso del mismo.
<b>Flujos Alternos</b>		
<b>Paso</b>	<b>Actor(es)</b>	<b>Sistema</b>
<b>FA1 en FB3: El operador admin cambia las credenciales</b>		
<b>FA1.1</b>	El operador admin selecciona la opción " <b>cambiar credenciales</b> ".	
<b>FA1.2</b>		El sistema muestra un formulario en el cual el operador admin puede cambiar las credenciales, los campos mostrados son:

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre de usuario</li> <li>• Contraseña</li> <li>• Confirmar contraseña</li> </ul>
<b>FA1.3</b>	El operador admin cambia el valor de los campos deseados y da click en “ <b>actualizar</b> ”.	
<b>FA1.4</b>		El sistema despliega un mensaje de confirmación preguntando: “¿Estás seguro de modificar las credenciales de este usuario? Con las opciones “Estoy seguro” y “cancelar”
<b>FA1.5</b>	El usuario selecciona la opción “Estoy seguro”	
<b>FA1.6</b>		El sistema cambia el acceso del usuario: “Las credenciales han sido cambiado con éxito”.
<b>FA1.7</b>	El usuario selecciona la opción “cancelar”	

<b>FA1.8</b>		El sistema retorna al usuario a los detalles e informaciones del usuario seleccionado, sin cambiar el acceso del mismo.
<b>FA2 en FB3: El operador admin deshabilita la cuenta de un usuario</b>		
<b>FA2.1</b>	El operador admin elige la opción " <b>Deshabilitar cuenta</b> "	
<b>FA2.2</b>		El sistema despliega un mensaje de confirmación preguntando "Está seguro de que desea deshabilitar la cuenta de este usuario?" con las opciones "Estoy seguro" y "cancelar"
<b>FA2.3</b>	El usuario elige la opción " <b>Estoy seguro</b> "	
<b>FA2.4</b>		El sistema actualiza la información: "El usuario ha sido deshabilitado con éxito"
<b>FA2.5</b>	El usuario selecciona la opción "cancelar"	

<b>FA2.6</b>		El sistema retorna al usuario a los detalles e informaciones del usuario seleccionado, sin cambiar el acceso del mismo.			
<b>Flujos de Error (Excepción)</b>					
<b>Paso</b>	<b>Actor(es)</b>		<b>Sistema</b>		
<b>FE2 en FB1: El usuario no completa todos los campos</b>					
<b>FE2.1</b>	El actor sólo completa un solo campo y presiona la opción acceder.				
<b>FE2.2</b>			El sistema despliega un mensaje debajo del campo especificado, el cual debe de completar.		
<b>Frecuencia Esperada</b>	<b>Alta</b>	<b>Importancia</b>	<b>Alta</b>	<b>Estado</b>	<b>Pendiente</b>

#### 4.4.4.5. CUS 7 Seguimiento de camiones recolectores en tiempo real

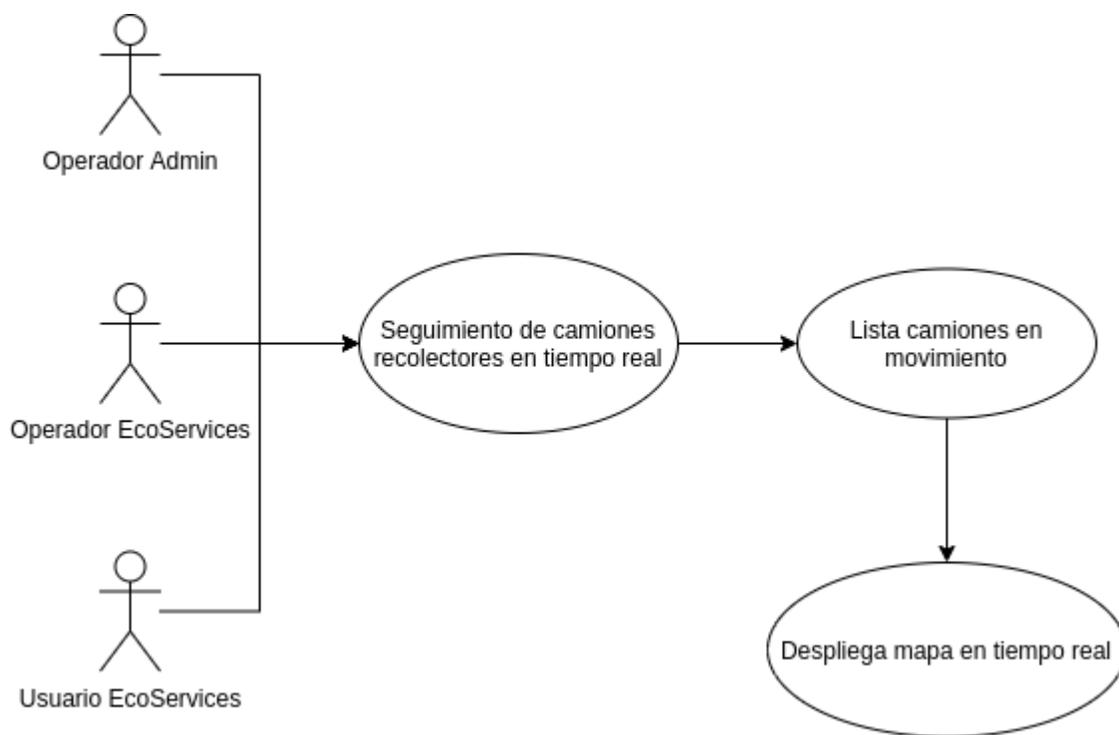


Figura 54. Diagrama de caso de uso Seguimiento de camiones recolectores en tiempo real (Construcción Propia)

Caso de Uso	Seguimiento de camiones recolectores en tiempo real	Identificador: CUS 7
-------------	---	----------------------

Actores	Operador admin, operador EcoServices, usuario/cliente EcoServices.
Tipo	Intermedio
Referencias	CUS 7
Precondición	Tener solicitudes de servicios de transporte aprobadas y en curso
Postcondición	El sistema debe desplegar un mapa con la trayectoria en tiempo real de los transportes.
Descripción	Permite desplegar un mapa en el cual los usuarios pueden visualizar, en tiempo real, la trayectoria de los transportes producto de solicitudes de servicio de transportes aprobadas y en curso.
Resumen	<p>El caso de uso empieza cuando el usuario ingresa a la plataforma, accede al menú de Productos y Servicios y selecciona el servicio que contiene un transporte en curso.</p> <p>Después el sistema se encarga de presentar un mapa en tiempo real con la trayectoria del transporte.</p>

<b>Flujo Básico</b>		
<b>Paso</b>	<b>Actor(es)</b>	<b>Sistema</b>
<b>Gestionar Estadísticas</b>		
<b>FB1</b>	El usuario selecciona la opción <b>“Productos y Servicios”</b> .	
<b>FB2</b>		El sistema despliega la lista de productos y servicios disponible para visualizar: <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Operador Admin: todos</li> <li>2. Operador EcoServices: todos</li> <li>3. Usuario EcoServices: solicitados por el usuario.</li> </ul>
<b>FB3</b>	El usuario selecciona servicio correspondiente y da click en <b>“Ver detalles de ruta”</b> .	
<b>FB4</b>		La aplicación despliega un mapa presentando la trayectoria en tiempo real del transporte.

<b>Flujos de Error (Excepción)</b>					
<b>FE1 en FB3: El sistema no puede acceder a la ubicación actual del usuario</b>					
<b>Paso</b>	<b>Actor(es)</b>		<b>Sistema</b>		
<b>FE2.1</b>	El usuario elige la opción “ <b>Ver detalles de ruta</b> ”.				
<b>FE2.2</b>			El sistema despliega un mensaje de error indicando que no se puede acceder a la ubicación actual e informando cómo resolver el error.		
<b>Frecuencia Esperada</b>	<b>Moderada</b>	<b>Importancia</b>	<b>Alta</b>	<b>Estado</b>	<b>Pendiente</b>

#### 4.4.4.6 CUS 8 Gestionar Incidentes

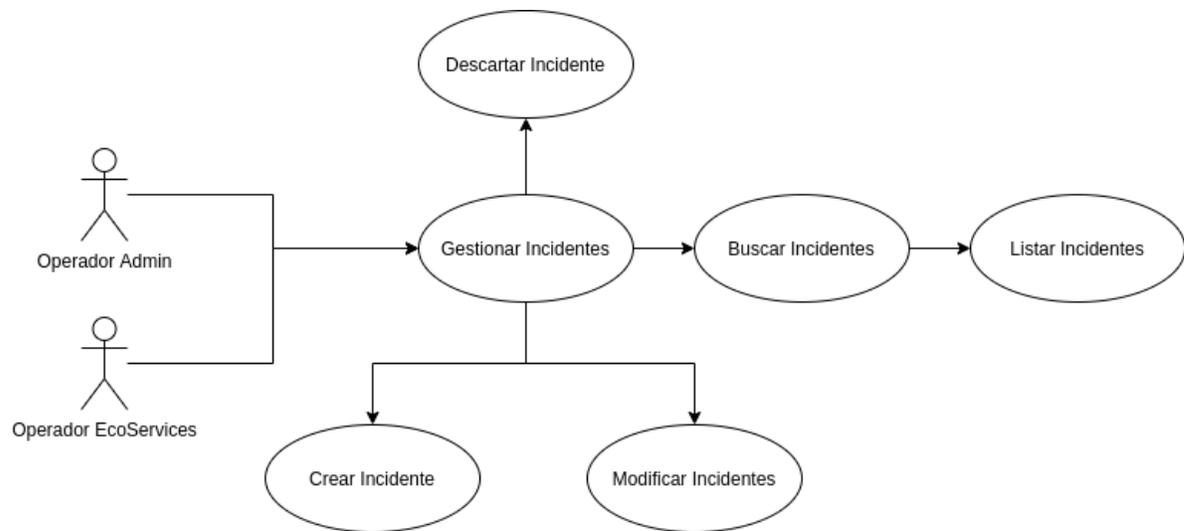


Figura 55. Diagrama de caso de uso Gestionar Incidentes (Construcción Propia)

<b>Caso de Uso</b>	Gestionar Incidentes	Identificador: CUS 8.0
<b>Actores</b>	Operador admin, operador EcoServices	
<b>Tipo</b>	Primario	
<b>Referencias</b>	CUS 8	

<b>Precondición</b>	Estar autenticado en el sistema y contar con acceso de operador admin u operador EcoServices.
<b>Postcondición</b>	Se realizan las acciones de gestión de incidentes
<b>Descripción</b>	Permite crear, modificar, buscar, listar y/o descartar incidentes.
<b>Resumen</b>	El caso de uso inicia cuando el operador admin u operador EcoServices decide gestionar los incidentes dentro de la plataforma.

<b>Flujo Básico</b>		
<b>Paso</b>	<b>Actor(es)</b>	<b>Sistema</b>
<b>FB1</b>	El operador admin u operador EcoServices elige la opción <b>“Gestionar Incidentes”</b>	

<b>FB2</b>		<p>El sistema despliega una pantalla con una lista de los incidentes existentes, estos contienen como información:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Título</li> <li>• Descripción</li> <li>• Tipo</li> <li>• Usuario quien reporta</li> <li>• Fecha de reporte</li> <li>• Estatus</li> </ul>
<b>FB3</b>	<p>El operador admin u operador EcoServices selecciona la opción "Agregar Incidente"</p>	
<b>FB4</b>		<p>El sistema despliega un formulario con una lista de opciones y campos para agregar un incidente.</p>
<b>FB5</b>	<p>El operador admin u operador EcoServices elige las opciones y rellena los campos</p>	

	requeridos y opciones. Luego presiona la opción <b>“guardar”</b> .	
<b>FB6</b>		El sistema verifica los datos requeridos y guarda el incidente.
<b>Flujos alternos</b>		
<b>Paso</b>	<b>Actor(es)</b>	<b>Sistema</b>
<b>FA1 en FB2: El operador admin u operador EcoServices elige la opción “Modificar”</b>		
<b>FA1.1</b>	El operador admin u operador EcoServices selecciona un incidente de la lista y elige la opción <b>“Modificar”</b>	
<b>FA1.2</b>		El sistema despliega la pantalla con los campos y opciones de edición del incidente.

<b>FA1.3</b>	El usuario realiza los cambios deseados y pulsa la opción <b>“Guardar”</b> .	
<b>FA1.4</b>		El sistema verifica los datos y actualiza la información. Luego despliega un mensaje de confirmación informando que los datos han sido modificados.
<b>FA2 en FB2: El monitor de calidad elige la opción “descartar”</b>		
<b>FA2.1</b>	El monitor de calidad selecciona un incidente de la lista y elige la opción <b>“Descartar”</b> .	
<b>FA2.2</b>		El sistema despliega un mensaje de confirmación preguntando “Está seguro de que desea deshabilitar la cuenta de este usuario?” con las opciones “Estoy seguro” y “cancelar”

<b>FA2.3</b>	El usuario elige la opción <b>“Estoy seguro”</b>	
<b>FA2.4</b>		El sistema actualiza la información: “El usuario ha sido deshabilitado con éxito”
<b>FA2.5</b>	El usuario selecciona la opción “cancelar”	
<b>FA2.6</b>		El sistema retorna al usuario a la lista de incidentes, sin descartar el incidente seleccionado.
<b>Flujos de Error (Excepción)</b>		
<b>FE1 en FB6, FA1.4: Existen datos requeridos sin completar o datos que no cumplen con la validación de entrada.</b>		
<b>Paso</b>	<b>Actor(es)</b>	<b>Sistema</b>

<b>FE1.1</b>	El usuario ingresa datos erróneos en el formulario.				
<b>FE1.2</b>		El sistema valida los campos ingresados, en caso de que los datos no estén correctos, mostrará los errores del formulario.			
<b>Frecuencia Esperada</b>	<b>Alta</b>	<b>Importancia</b>	<b>Alta</b>	<b>Estado</b>	<b>Pendiente</b>

#### 4.4.4.7. CUS 9 Reporte de Incidentes

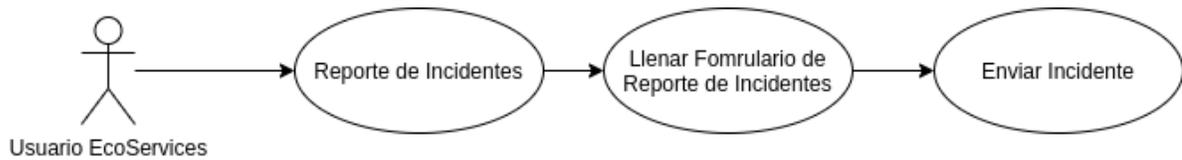


Figura 56. Diagrama de caso de uso Reporte de Incidentes (Construcción Propia)

Caso de Uso	Reporte de Incidentes	Identificador: CUS 9
Actores	Usuario/Cliente EcoServices	
Tipo	Primario	
Referencias	CUS 9	
Precondición	Estar autenticado en la plataforma EcoServices como usuario/cliente.	
Postcondición	Registro y envío de un nuevo incidente hacia los operadores.	

Descripción	Permite crear un registro de incidente para su posterior gestión por parte de los operadores de EcoServices.
Resumen	Este caso de uso inicia cuando el usuario elige la opción “Reporte de Incidentes”, luego se despliega el formulario de incidentes, el usuario llena el usuario y lo envía a los operadores.

<b>Flujo Básico</b>		
<b>Paso</b>	<b>Actor(es)</b>	<b>Sistema</b>
<b>FB1</b>	El usuario elige la opción “Reporte de Incidentes”	
<b>FB2</b>		<p>El sistema despliega una pantalla con el formulario de reporte de incidentes, el cual presente los siguientes campos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Título</li> <li>● Descripción</li> <li>● Tipo</li> </ul>

<b>FB3</b>	El usuario llena los campos y selecciona la opción <b>“Reportar Incidente”</b>	
<b>FB4</b>		El sistema despliega un mensaje de confirmación preguntando “Está seguro de que desea reportar este incidente?” con las opciones “Estoy seguro” y “cancelar”
	El usuario elige la opción <b>“Estoy seguro”</b>	
		El sistema reporta el incidente: “El incidente ha sido reportado con éxito”
	El usuario selecciona la opción “cancelar”	
		El sistema retorna al usuario a la pantalla principal.
<b>Flujos de Error (Excepción)</b>		
<b>Paso</b>	<b>Actor(es)</b>	<b>Sistema</b>

<b>FE1 en FB3: Existen datos requeridos sin completar o datos que no cumplen con la validación de entrada.</b>					
<b>FE1.1</b>	El usuario ingresa datos erróneos en el formulario.				
<b>FE1.2</b>			El sistema valida los campos ingresados, en caso de que los datos no estén correctos, mostrará los errores del formulario.		
<b>Frecuencia Esperada</b>	<b>Moderada</b>	<b>Importancia</b>	<b>Moderada</b>	<b>Estado</b>	<b>Pendiente</b>

## CUS 10 Estadísticas de Incidentes

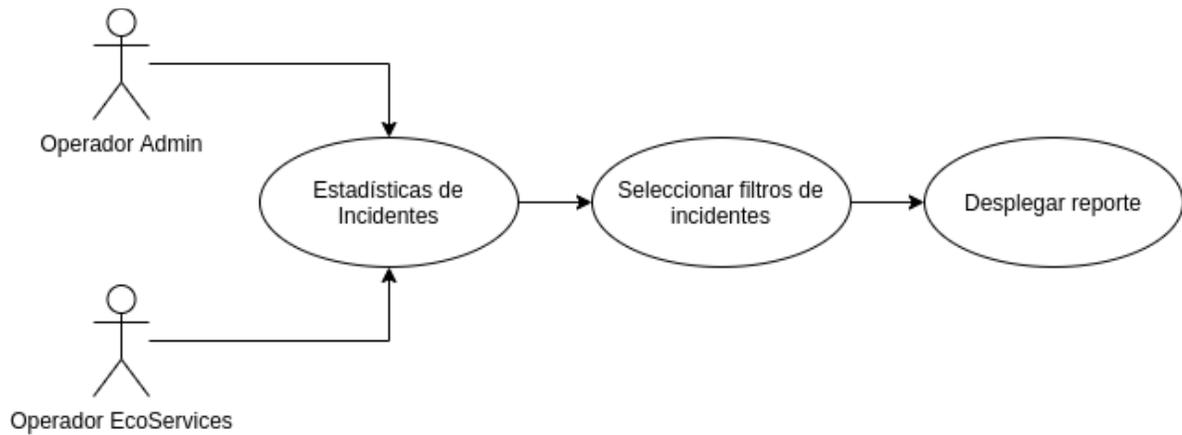


Figura 57. Diagrama de caso de uso Estadísticas de Incidentes (Construcción Propia)

Caso de Uso	Estadísticas de Incidentes	Identificador: CUS 10
Actores		
Tipo	Primario	
Referencias	CUS 10	
Precondición	Estar autenticado en la plataforma EcoServices como operador admin u operador EcoServices.	

Postcondición	Se despliega un reporte de estadísticas de incidencias correctamente.
Descripción	Despliega un reporte de incidentes filtrado por fecha, lugar, tipo de incidente, tipo de usuario y estatus de incidente.
Resumen	Este caso de uso inicia cuando los operadores entran al sistema, van a la sección de incidentes, inician la generación de un reporte, seleccionan los filtros y generan el reporte de estadísticas de incidentes.

Flujo Básico		
Paso	Actor(es)	Sistema
<b>Generación de Reporte de estadísticas de incidentes</b>		
<b>FB1</b>	El operador va a la sección de incidentes, y selecciona la opción <b>“Estadísticas de Incidentes”</b>	

<b>FB2</b>		<p>El sistema un formulario con unos filtros a ser seleccionados para poder generar un reporte de estadísticas de incidentes:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● Fecha</li><li>● Lugar</li><li>● Tipo de incidente</li><li>● Tipo de usuario</li><li>● Estatus de incidente</li></ul>
<b>FB3</b>	<p>El operador selecciona los filtros deseados y da click en “<b>Generar reporte de estadísticas</b>”.</p>	

<p><b>FB4</b></p>		<p>El sistema despliega un mensaje de confirmación: “Estás seguro que deseas generar este reporte?”, con las opciones “<b>Si, estoy seguro</b>” y “<b>Cancelar</b>”.</p>
<p><b>FB5</b></p>	<p>El operador selecciona la opción “<b>Sí, estoy seguro</b>”.</p>	
<p><b>FB6</b></p>		<p>El sistema genera y presenta en pantalla el reporte de estadísticas de incidentes</p>
<p><b>FB7</b></p>	<p>El operador selecciona la opción “<b>Cancelar</b>”.</p>	
<p><b>FB8</b></p>		<p>El sistema retorna al operador al formulario de generación de reporte de estadísticas.</p>

<b>Flujos Alternos</b>		
<b>Paso</b>	<b>Actor(es)</b>	<b>Sistema</b>
<b>FA1 en FB2: Operador no continua con la generación del reporte de estadísticas de incidentes</b>		
<b>FA1.1</b>	El operador desea no continuar con la generación del reporte de estadísticas de incidentes y selecciona la opción “ <b>Cerrar</b> ” en el formulario.	
<b>FA1.2</b>		El sistema retorna al operador a la pantalla en la que se encontraba antes de entrar a la vista de generación de reporte de estadísticas de incidentes.

<b>Flujos de Error (Excepción)</b>					
<b>Paso</b>	<b>Actor(es)</b>			<b>Sistema</b>	
<b>FE1 en FB2: El operador no selecciona ningún filtro</b>					
<b>FE1.1</b>	El operador no selecciona ningún filtro y luego intenta generar el reporte.				
<b>FE1.2</b>				El sistema muestra un mensaje donde indica que debe seleccionar al menos un filtro.	
<b>Otros Datos</b>					
<b>Frecuencia Esperada</b>	<b>Baja</b>	<b>Importancia</b>	<b>Moderada</b>	<b>Estado</b>	<b>Pendiente</b>

#### 4.4.4.8 CUS 11 Gestión de Rankings de Usuarios

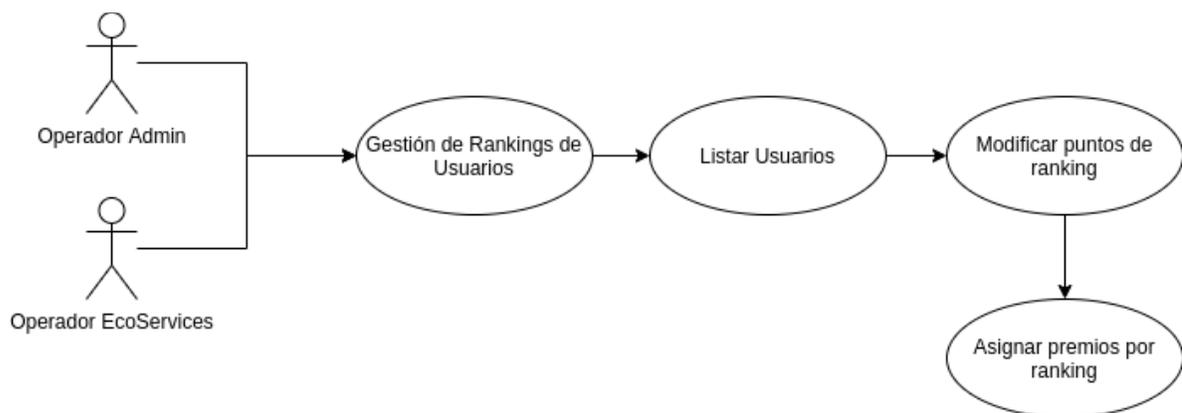


Figura 58. Diagrama de caso de uso Gestión de Rankings de Usuarios (Construcción Propia)

Caso de Uso	Gestión de Rankings de Usuarios	Identificador: CUS 11
Actores	Operador EcoServices y Operador Admin.	
Tipo	Primario	
Referencias	CUS 11	

Precondición	Estar autenticado en la plataforma EcoServices como operador admin u operador EcoServices.
Postcondición	Se realizan las acciones de gestión de rankings de usuarios.
Descripción	Permite asignar, buscar, listar y eliminar rankings de usuarios. También permite asignar, eliminar y desplegar premios otorgados por ranking.
Resumen	Este caso de uso inicia cuando los operadores entran al sistema, van a la sección de rankings de usuarios e inician la gestión de rankings de usuarios.

<b>Flujo Básico</b>		
<b>Paso</b>	<b>Actor(es)</b>	<b>Sistema</b>
<b>Modificar puntos de ranking</b>		
<b>FB1</b>	El operador va a la sección de rankings de usuarios.	

<b>FB2</b>		El sistema muestra una lista con todos los usuarios clientes que pueden recibir ranking.
<b>FB3</b>	El operador selecciona un usuario y da click en “ <b>Modificar ranking</b> ”.	
<b>FB4</b>		El sistema muestra un formulario con un campo, “ <b>puntos de orgullo verde</b> ”. Este campo es editable y muestra la cantidad actual de puntos que el usuario posee.
<b>FB5</b>	El operador aumenta o reduce los puntos del usuario y da click en “ <b>Actualizar</b> ”.	

<p><b>FB6</b></p>		<p>El sistema despliega un mensaje de confirmación: “Estás seguro que deseas modificar los puntos de este usuario?”, con las opciones “<b>Si, estoy seguro</b>” y “<b>Cancelar</b>”.</p>
<p><b>FB7</b></p>	<p>El operador selecciona la opción “<b>Sí, estoy seguro</b>”.</p>	
<p><b>FB8</b></p>		<p>El sistema actualiza los puntos del usuario y retorna al operador a la lista de usuarios.</p>
<p><b>FB9</b></p>	<p>El operador selecciona la opción “<b>Cancelar</b>”.</p>	
<p><b>FB10</b></p>		<p>El sistema retorna al operador a la lista de usuarios.</p>

<b>Flujos Alternos</b>		
<b>Paso</b>	<b>Actor(es)</b>	
<b>FA1 en FB4: Operador no continua con la modificación de puntos de ranking</b>		
<b>FA1.1</b>	El operador desea no continuar con la modificación de puntos de ranking y selecciona la opción <b>“Cerrar”</b> en el formulario.	
<b>FA1.2</b>		El sistema retorna al operador a la lista de usuarios.
<b>Flujos de Error (Excepción)</b>		
<b>Paso</b>	<b>Actor(es)</b>	<b>Sistema</b>

**FE1 en FB2: El operador ingresa valores incorrectos en el formulario**

<b>FE1.1</b>	El operador intenta agregar un número negativo o data que no es número.			
<b>FE1.2</b>		El sistema muestra un mensaje donde indica que debe seleccionar al menos un filtro.		
<b>Otros Datos</b>				
<b>Frecuencia Esperada</b>	<b>Baja</b>	<b>Importancia Moderada</b>	<b>Estado</b>	<b>Pendiente</b>

#### 4.4.4.9. CUS 12 Despliegue datos Orgullo Verde

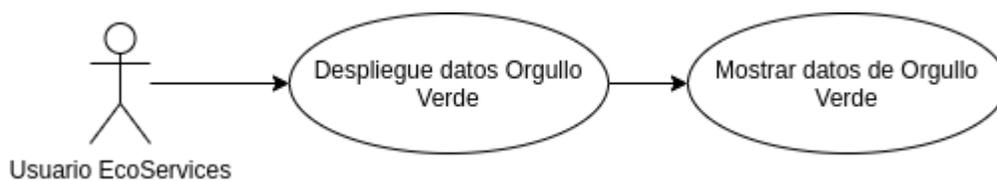


Figura 59. Diagrama de caso de uso Despliegue datos Orgullo Verde (Construcción Propia)

Caso de Uso	Despliegue datos Orgullo Verde	Identificador: CUS 12
Actores	Usuario EcoServices	
Tipo	Primario	
Referencias	CUS 12	
Precondición	Estar autenticado en la plataforma EcoServices como usuario/cliente EcoServices.	
Postcondición	Se despliegan las informaciones de Orgullo Verde del usuario/cliente EcoServices.	
Descripción	Permite desplegar todos los rankings y premios de los clientes.	

Resumen	Este caso de uso inicia cuando los usuarios/clientes entran al sistema y van a la sección de rankings de usuarios e inician la gestión de rankings de usuarios.
---------	---

<b>Flujo Básico</b>		
<b>Paso</b>	<b>Actor(es)</b>	<b>Sistema</b>
<b>Despliegue datos Orgullo Verde</b>		
<b>FB1</b>	El usuario va a la sección de Puntos Orgullo Verde.	
<b>FB2</b>		El sistema muestra una pantalla informando sobre la cantidad de puntos de orgullo verde que el usuario posee.

<b>Flujos Alternos</b>		
<b>Paso</b>	<b>Actor(es)</b>	
<b>FA1 en FB2: El usuario no desea continuar visualizando la información sobre puntos de orgullo verde</b>		
<b>FA1.1</b>	El usuario selecciona la opción <b>“Ir hacia atrás”</b> .	
<b>FA1.2</b>		El sistema retorna al usuario a la pantalla anterior a abrir la pantalla de puntos de orgullo verde.

#### 4.4.4.10. CUS 13 Generación de estadísticas

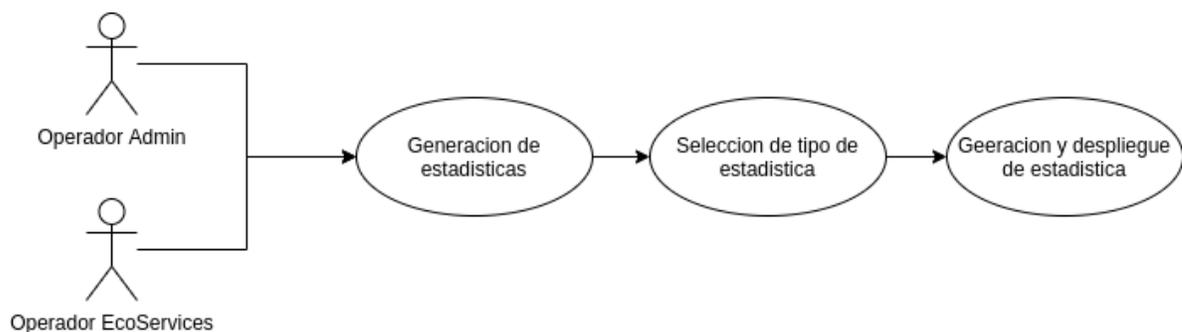


Figura 60. Diagrama de caso de uso Generación de estadísticas (Construcción Propia)

Caso de Uso	Generación de estadísticas	Identificador: CUS 13
Actores	Operador EcoServices y Operador Admin	
Tipo	Primario	
Referencias	CUS 13	
Precondición	Estar autenticado en la plataforma EcoServices como Operador EcoServices y Operador Admin	
Postcondición	Se despliegan las estadísticas del tipo de estadística seleccionada.	

Descripción	Despliega estadísticas como cálculo de huella de carbono y cantidad de desechos recolectados, por tipo de desechos.
Resumen	<p>Este caso de uso inicia cuando los operadores entran al sistema, van a la sección de generación de estadísticas, seleccionan el tipo de estadísticas a generar y el sistema muestra los datos de las estadísticas seleccionada.</p> <p>Los materiales reciclados mostrados en la vista serán todos los existentes en el catálogo y que el cliente haya enviado a Ecoservices.</p>

<b>Flujo Básico</b>		
<b>Paso</b>	<b>Actor(es)</b>	<b>Sistema</b>
<b>Selección de tipo de estadística</b>		

<b>FB1</b>	El operador va a la sección de Generación de Estadísticas.	
<b>FB2</b>		El sistema muestra una pantalla con los tipos de estadísticas disponibles para generar.

<b>Flujos Alternos</b>		
<b>Paso</b>	<b>Actor(es)</b>	
<b>FA1 en FB2: El operador desea generar estadísticas de huella de carbono</b>		
<b>FA1.1</b>	El operador selecciona la opción <b>“Generar Estadísticas de Huella de Carbono”</b> .	

<b>FA1.2</b>		El sistema despliega una lista de usuarios/clientes para seleccionar uno, sobre el cual se generarán las estadísticas de Huella de Carbono.
<b>FA1.3</b>	El operador selecciona el usuario/cliente para generar las estadísticas de Huella de Carbono y selecciona la opción <b>“Generar Estadística”</b> .	
<b>FA1.4</b>		El sistema despliega un mensaje de confirmación: “Estás seguro que deseas generar esta estadística?”, con las opciones <b>“Si, estoy seguro”</b> y <b>“Cancelar”</b> .
<b>FA1.5</b>	El operador selecciona la opción <b>“Sí, estoy seguro”</b> .	

<b>FA1.6</b>		El sistema genera y despliega las estadísticas de Huella de Carbono del usuario seleccionado.
<b>FA1.7</b>	El operador selecciona la opción <b>“Cancelar”</b> .	
<b>FA1.8</b>		El sistema retorna al operador a la lista de usuarios.
<b>FA2 en FB2: El operador desea generar estadísticas de cantidad de desechos recolectados</b>		
<b>FA2.1</b>	El operador selecciona la opción <b>“Generar Estadísticas de cantidad de desechos recolectados”</b> .	
<b>FA2.2</b>		El sistema despliega una lista de usuarios/clientes para seleccionar uno, sobre el cual se generarán las

		estadísticas de cantidad de desechos recolectados.
<b>FA2.3</b>	El operador selecciona el usuario/cliente para generar las estadísticas de cantidad de desechos recolectados	
<b>FA2.4</b>		El sistema despliega un formulario con un campo: tipo de desecho
<b>FA2.5</b>	El operador selecciona el tipo de desecho y selecciona la opción <b>“Generar Estadística”</b> .	
<b>FA2.6</b>		El sistema despliega un mensaje de confirmación: “Estás seguro que deseas generar esta estadística?”, con las opciones <b>“Si, estoy seguro”</b> y <b>“Cancelar”</b> .
<b>FA2.7</b>	El operador selecciona la opción <b>“Sí, estoy seguro”</b> .	

<b>FA2.8</b>		El sistema genera y despliega las estadísticas de cantidad de desechos recolectados del usuario seleccionado.
<b>FA2.9</b>	El operador selecciona la opción “Cancelar”.	
<b>FA2.10</b>		El sistema retorna al operador a la lista de usuarios.

### Flujos de Error (Excepción)

<b>Paso</b>	<b>Actor(es)</b>	<b>Sistema</b>
<b>FE1 en FB2.5: El operador no selecciona un tipo de desecho</b>		
<b>FE1.1</b>	El operador intenta generar el reporte de desechos recolectados sin seleccionar un tipo de desecho.	

<b>FE1.2</b>	El sistema muestra un mensaje donde indica que debe seleccionar el tipo de desecho.				
<b>Otros Datos</b>					
<b>Frecuencia Esperada</b>	<b>Baja</b>	<b>Importancia</b>	<b>Moderada</b>	<b>Estado</b>	<b>Pendiente</b>

#### 4.4.4.11. CUS 14 Gestión de productos y servicios

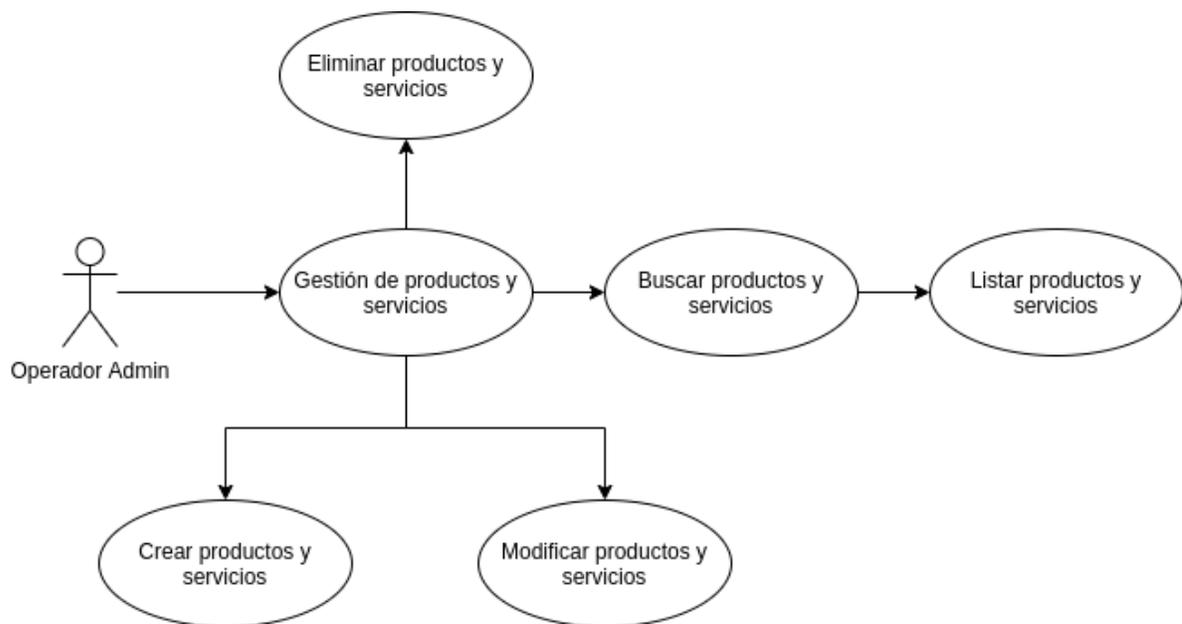


Figura 61. Diagrama de caso de uso Gestión de productos y servicios (Construcción Propia)

Caso de Uso	Gestión de productos y servicios	Identificador: CUS 14
Actores	Operador Admin	

Tipo	Primario
Referencias	CUS 14
Precondición	Estar autenticado en la plataforma EcoServices como Operador Admin
Postcondición	Se realizan las operaciones de gestión de productos y servicios.
Descripción	Permite crear, buscar, listar, modificar, eliminar productos y servicios.
Resumen	Este caso de uso inicia cuando los operadores entran al sistema, van a la sección de productos y servicios, y luego intentan realizar las operaciones de gestión de productos y servicios.

Flujo Básico		
Paso	Actor(es)	Sistema

<b>Gestionar Productos y Servicios</b>		
<b>FB1</b>	El operador va a la sección de Productos y Servicios.	
<b>FB2</b>		El sistema muestra una pantalla con una lista de los productos y servicios existentes en la plataforma.
<b>FB3</b>	El operador selecciona la opción <b>“Crear Producto o Servicio”</b> .	
<b>FB4</b>		<p>El sistema muestra un formulario para poder crear un producto o servicio con los siguientes campos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Nombre del producto o servicio</li> <li>● Costo del producto o servicio</li> <li>● Icono</li> <li>● Costo</li> <li>● Tipo</li> </ul>

<b>FB5</b>	El operador ingresa los datos requeridos y da click en <b>“Crear”</b>	
<b>FB6</b>		El sistema despliega un mensaje de confirmación: “Estás seguro que deseas crear este producto/servicio?”, con las opciones <b>“Si, estoy seguro”</b> y <b>“Cancelar”</b> .
<b>FB7</b>	El operador selecciona la opción <b>“Sí, estoy seguro”</b> .	
<b>FB8</b>		El sistema guarda los cambios y retornar al operador a la lista de productos y servicios.
<b>FB9</b>	El operador selecciona la opción <b>“Cancelar”</b> .	
<b>FB10</b>		El sistema retorna al operador a la lista de productos y servicios.

**Flujos Alternos**

Paso	Actor(es)	
<b>FA1 en FB2: El operador desea modificar un producto o servicio</b>		
<b>FA1.1</b>	El operador selecciona un producto o servicio	
<b>FA1.2</b>		El sistema despliega las informaciones del producto o servicio.
<b>FA1.3</b>	El operador selecciona la opción <b>“Modificar”</b> .	
<b>FA1.4</b>		<p>El sistema muestra un formulario para poder modificar el producto o servicio con los siguientes campos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Nombre del producto o servicio</li> <li>● Costo del producto o servicio</li> <li>● Icono</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Costo</li> <li>• Tipo</li> </ul>
<b>FA1.5</b>	El operador cambia algún dato sobre el producto o servicio y luego da click en <b>“Actualizar”</b>	
<b>FA1.6</b>		El sistema despliega un mensaje de confirmación: “Estás seguro que deseas actualizar este producto o servicio?”, con las opciones <b>“Si, estoy seguro”</b> y <b>“Cancelar”</b> .
<b>FA1.7</b>	El operador selecciona la opción <b>“Sí, estoy seguro”</b> .	
<b>FA1.8</b>		El sistema actualiza el producto o servicio y retorna al operador a la lista de productos/servicios.
<b>FA1.9</b>	El operador selecciona la opción <b>“Cancelar”</b> .	

FA1.10		El sistema retorna al operador a la lista de productos y servicios.
<b>FA2 en FB2: El operador desea eliminar un producto o servicio</b>		
FA2.1	El operador selecciona un producto o servicio	
FA2.2		El sistema despliega las informaciones del producto o servicio.
FA2.3	El operador selecciona la opción <b>“Eliminar”</b> .	
FA2.4		El sistema despliega un mensaje de confirmación: “Estás seguro de que deseas eliminar este producto/servicio?”, con las opciones <b>“Si, estoy seguro”</b> y <b>“Cancelar”</b> .

<b>FA2.5</b>	El operador selecciona la opción “ <b>Sí, estoy seguro</b> ”.	
<b>FA2.6</b>		El sistema elimina el producto/servicio y retorna al operador a la lista de productos/servicios.
<b>FA2.7</b>	El operador selecciona la opción “ <b>Cancelar</b> ”.	
<b>FA2.8</b>		El sistema retorna al operador a la lista de productos/servicios.

### Flujos de Error (Excepción)

<b>Paso</b>	<b>Actor(es)</b>	<b>Sistema</b>
<b>FE1 en FB5, FA1.5: El operador ingresa información errónea</b>		
<b>FE1.1</b>	El operador intenta crear y/o modificar un producto o servicio	

	ingresando campos con valores erróneos.		
<b>FE1.2</b>			El sistema muestra un mensaje donde indica que hay campos con información errónea.
<b>Otros Datos</b>			
<b>Frecuencia Esperada</b>	<b>Baja</b>	<b>Importancia</b>	<b>Moderada</b>
			<b>Estado</b>
			<b>Pendiente</b>

#### 4.4.4.12. CUS 15 Gestión de clientes

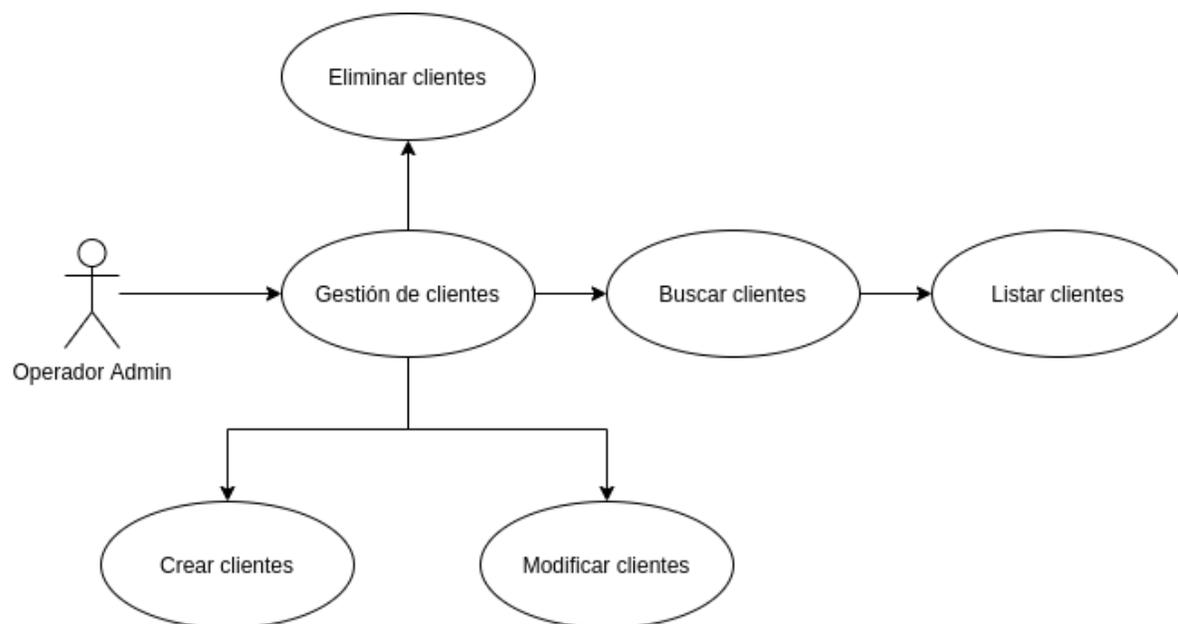


Figura 62. Diagrama de caso de uso Gestión de clientes (Construcción Propia)

Caso de Uso	Gestión de clientes	Identificador: CUS 15
Actores	Operador Admin	
Tipo	Primario	
Referencias	CUS 15	

Precondición	Estar autenticado en la plataforma EcoServices como Operador Admin
Postcondición	Se realizan las operaciones de gestión de clientes
Descripción	Permite crear, buscar, listar, modificar, eliminar clientes.
Resumen	Este caso de uso inicia cuando los operadores entran al sistema, van a la sección de clientes, y luego intentan realizar las operaciones de gestión de clientes.

<b>Flujo Básico</b>		
<b>Paso</b>	<b>Actor(es)</b>	<b>Sistema</b>
<b>Gestionar Clientes</b>		
<b>FB1</b>	El operador va a la sección de Clientes.	

<b>FB2</b>		El sistema muestra una pantalla con una lista de los clientes existentes en la plataforma.
<b>FB3</b>	El operador selecciona la opción <b>“Crear Cliente”</b> .	
<b>FB4</b>		El sistema muestra la pantalla con los campos y opciones para registrar un nuevo cliente de la plataforma.
<b>FB5</b>	El operador ingresa los datos requeridos y da click en <b>“Crear”</b>	
<b>FB6</b>		El sistema despliega un mensaje de confirmación: “Estás seguro que deseas crear este cliente?”, con las opciones <b>“Si, estoy seguro”</b> y <b>“Cancelar”</b> .

<b>FB7</b>	El operador selecciona la opción <b>“Sí, estoy seguro”</b> .	
<b>FB8</b>		El sistema guarda los cambios y retornar al operador a la lista de clientes.
<b>FB9</b>	El operador selecciona la opción <b>“Cancelar”</b> .	
<b>FB10</b>		El sistema retorna al operador a la lista de clientes.

<b>Flujos Alternos</b>		
<b>Paso</b>	<b>Actor(es)</b>	
<b>FA1 en FB2: El operador desea modificar un cliente</b>		
<b>FA1.1</b>	El operador selecciona un clientes	

<b>FA1.2</b>		El sistema despliega las informaciones del cliente.
<b>FA1.3</b>	El operador selecciona la opción <b>“Modificar”</b> .	
<b>FA1.4</b>		El sistema muestra la pantalla con los campos y opciones para modificar un cliente de la plataforma.
<b>FA1.5</b>	El operador cambia algún dato sobre el cliente y luego da click en <b>“Actualizar”</b>	
<b>FA1.6</b>		El sistema despliega un mensaje de confirmación: <b>“Estás seguro que deseas actualizar este cliente?”</b> , con las opciones <b>“Si, estoy seguro”</b> y <b>“Cancelar”</b> .

<b>FA1.7</b>	El operador selecciona la opción “ <b>Sí, estoy seguro</b> ”.	
<b>FA1.8</b>		El sistema actualiza el cliente y retorna al operador a la lista de clientes.
<b>FA1.9</b>	El operador selecciona la opción “ <b>Cancelar</b> ”.	
<b>FA1.10</b>		El sistema retorna al operador a la lista de clientes.
<b>FA2 en FB2: El operador desea eliminar un cliente</b>		
<b>FA2.1</b>	El operador selecciona un cliente	
<b>FA2.2</b>		El sistema despliega las informaciones del cliente.

<b>FA2.3</b>	El operador selecciona la opción <b>“Eliminar”</b> .	
<b>FA2.4</b>		El sistema despliega un mensaje de confirmación: “Estás seguro que deseas eliminar este cliente?”, con las opciones <b>“Si, estoy seguro”</b> y <b>“Cancelar”</b> .
<b>FA2.5</b>	El operador selecciona la opción <b>“Sí, estoy seguro”</b> .	
<b>FA2.6</b>		El sistema elimina el cliente y retorna al operador a la lista de clientes.
<b>FA2.7</b>	El operador selecciona la opción <b>“Cancelar”</b> .	
<b>FA2.8</b>		El sistema retorna al operador a la lista de clientes.

<b>Flujos de Error (Excepción)</b>					
<b>Paso</b>	<b>Actor(es)</b>		<b>Sistema</b>		
<b>FE1 en FB5, FA1.5: El operador ingresa información errónea</b>					
<b>FE1.1</b>	El operador intenta crear y/o modificar un cliente ingresando campos con valores erróneos.				
<b>FE1.2</b>			El sistema muestra un mensaje donde indica que hay campos con información errónea.		
<b>Otros Datos</b>					
<b>Frecuencia Esperada</b>	<b>Baja</b>	<b>Importancia</b>	<b>Moderada</b>	<b>Estado</b>	<b>Pendiente</b>

#### 4.4.4.13. CUS 16 Preguntas Frecuentes

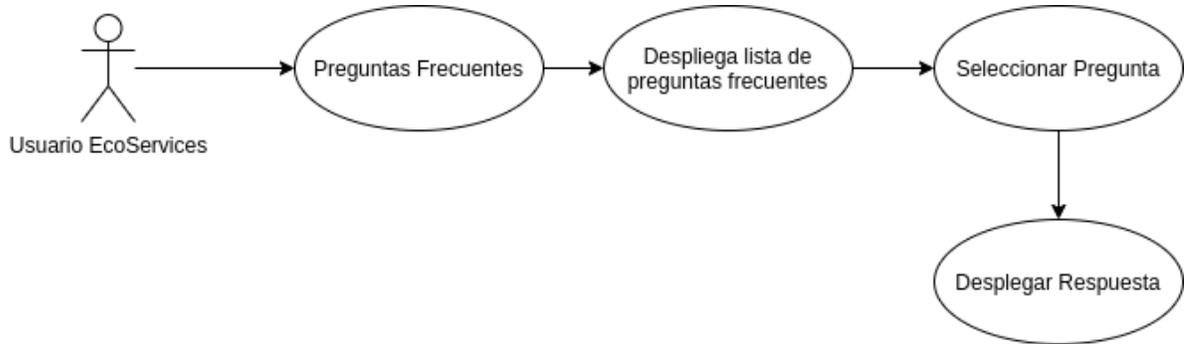


Figura 63. Diagrama de caso de uso Preguntas Frecuentes (Construcción Propia)

Caso de Uso	Preguntas Frecuentes	Identificador: CUS 16
Actores	Usuario EcoServices	
Tipo	Primario	
Referencias	CUS 16	
Precondición	Estar autenticado en la plataforma EcoServices como Usuario EcoServices	

Postcondición	Se despliegan todas las preguntas frecuentes con sus respuestas
Descripción	Permite desplegar todas las Preguntas Frecuentes con sus respectivas respuestas.
Resumen	Este caso de uso inicia cuando los usuarios entran al sistema, van a la sección de preguntas frecuentes, y revisan las preguntas frecuentes buscando una respuesta a una situación.

Flujo Básico		
Paso	Actor(es)	Sistema
<b>Visualizar Preguntas Frecuentes</b>		
<b>FB1</b>	El usuario va a la sección de Preguntas Frecuentes.	

<b>FB2</b>		El sistema muestra una pantalla con una lista de las preguntas frecuentes.
<b>FB3</b>	El usuario da click en una de las preguntas frecuentes.	
<b>FB4</b>		El sistema despliega la respuesta a la pregunta frecuente seleccionada.

#### 4.4.4.14 CUS 17 Contactar EcoServices

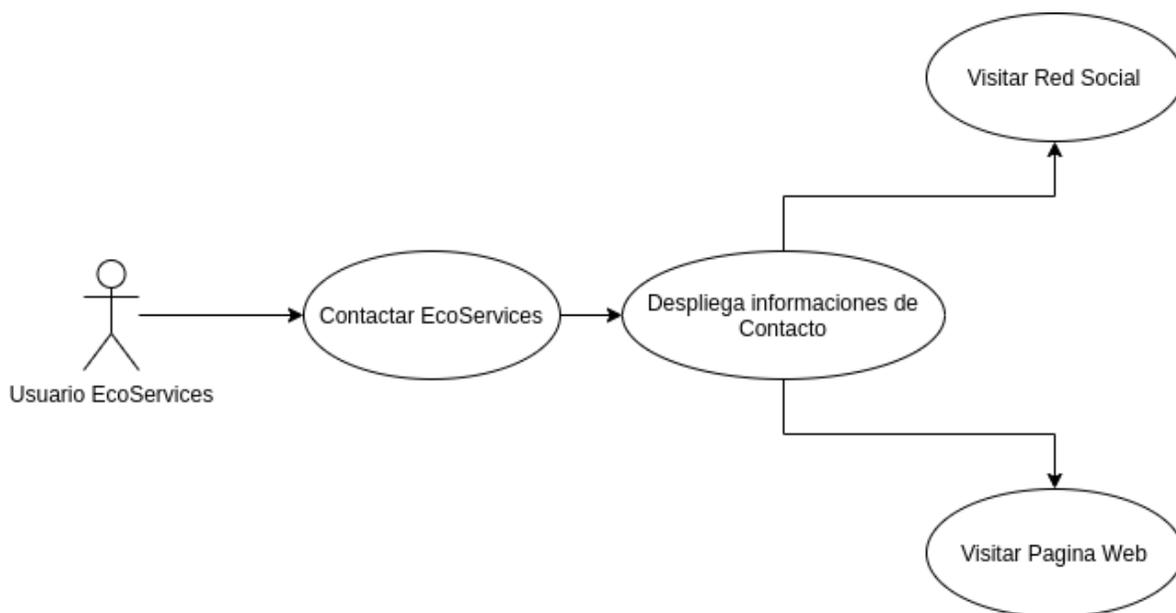


Figura 64. Diagrama de caso de uso Contactar EcoServices (Construcción Propia)

Caso de Uso	Contactar EcoServices	Identificador: CUS 17
Actores	Usuario EcoServices	
Tipo	Primario	
Referencias	CUS 17	
Precondición	Estar autenticado en la plataforma EcoServices como Usuario EcoServices	

Postcondición	Se despliegan todas las informaciones de contacto de EcoServices Dominicana
Descripción	Permite desplegar las informaciones de contacto y lanzar las acciones correspondientes dependiendo del tipo de medio de contacto.
Resumen	Este caso de uso inicia cuando los usuarios entran al sistema, van a la sección de contactos, revisan las informaciones de contacto y revisan las redes sociales de EcoServices Dominicana.

Flujo Básico		
Paso	Actor(es)	Sistema
<b>Visualizar Informaciones de Contactos</b>		
<b>FB1</b>	El usuario va a la sección de Contactos.	

<b>FB2</b>		<p>El sistema muestra una pantalla con las informaciones de contacto de EcoServices Dominicana:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teléfono</li> <li>• Correo</li> <li>• Dirección</li> <li>• Links a redes sociales</li> <li>• Link a sitio web</li> </ul>
------------	--	---

<b>Flujos Alternos</b>		
<b>Paso</b>	<b>Actor(es)</b>	
<b>FA1 en FB2: El usuario desea visitar una red social de EcoServices Dominicana</b>		

<b>FA1.1</b>	El usuario da click en el icono de red social deseada.	
<b>FA1.2</b>		El sistema abre la aplicación correspondiente a la red social solicitada.
<b>FA1 en FB2: El usuario desea visitar la página web de EcoServices Dominicana</b>		
<b>FA2.1</b>	El usuario da click en <b>“Visitar Sitio Web”</b>	
<b>FA2.2</b>		El sistema abre la página web de EcoServices Dominicana.

## 4.5. Diseño de Alto Nivel

### 4.5.1. Diagrama de Arquitectura

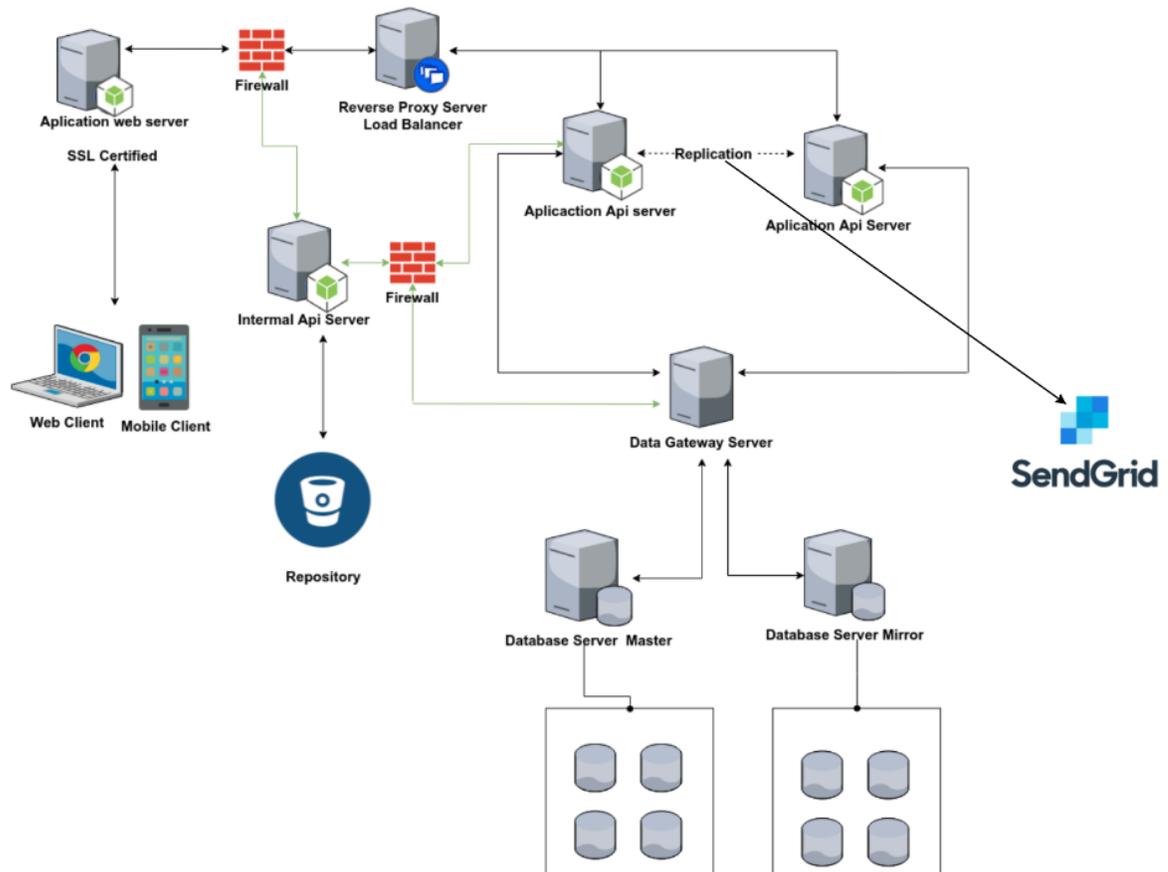
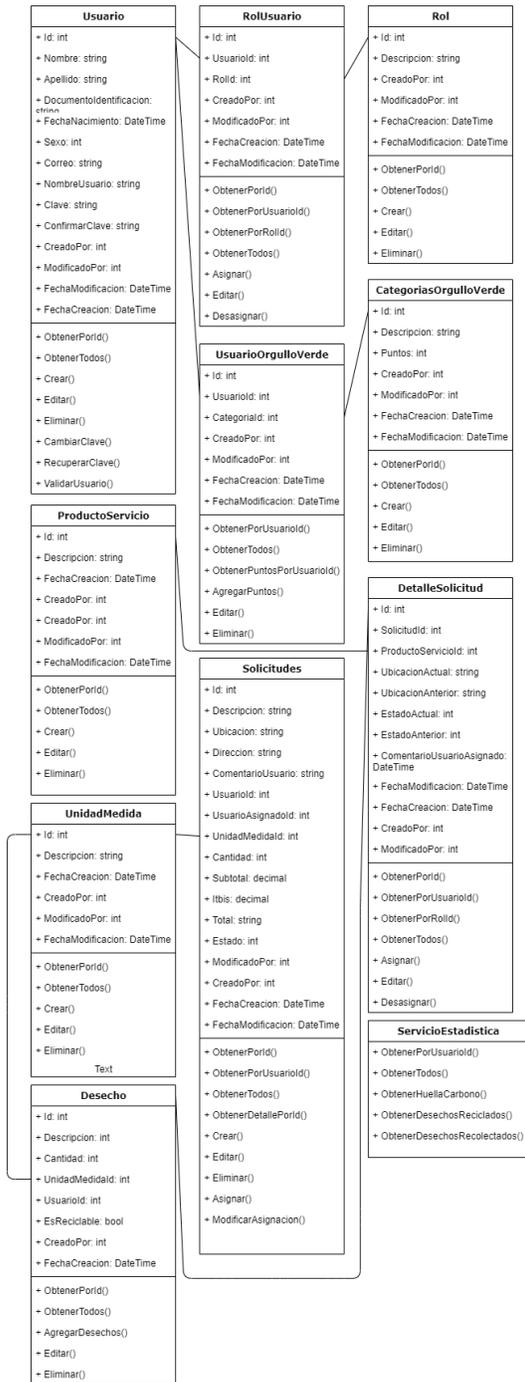


Figura 65. Diagrama de arquitectura Aplicación híbrida EcoServices App (Construcción Propia)

## 4.5.2 Diagrama General de Clases



### 4.5.3 Diagrama de la Base de Datos

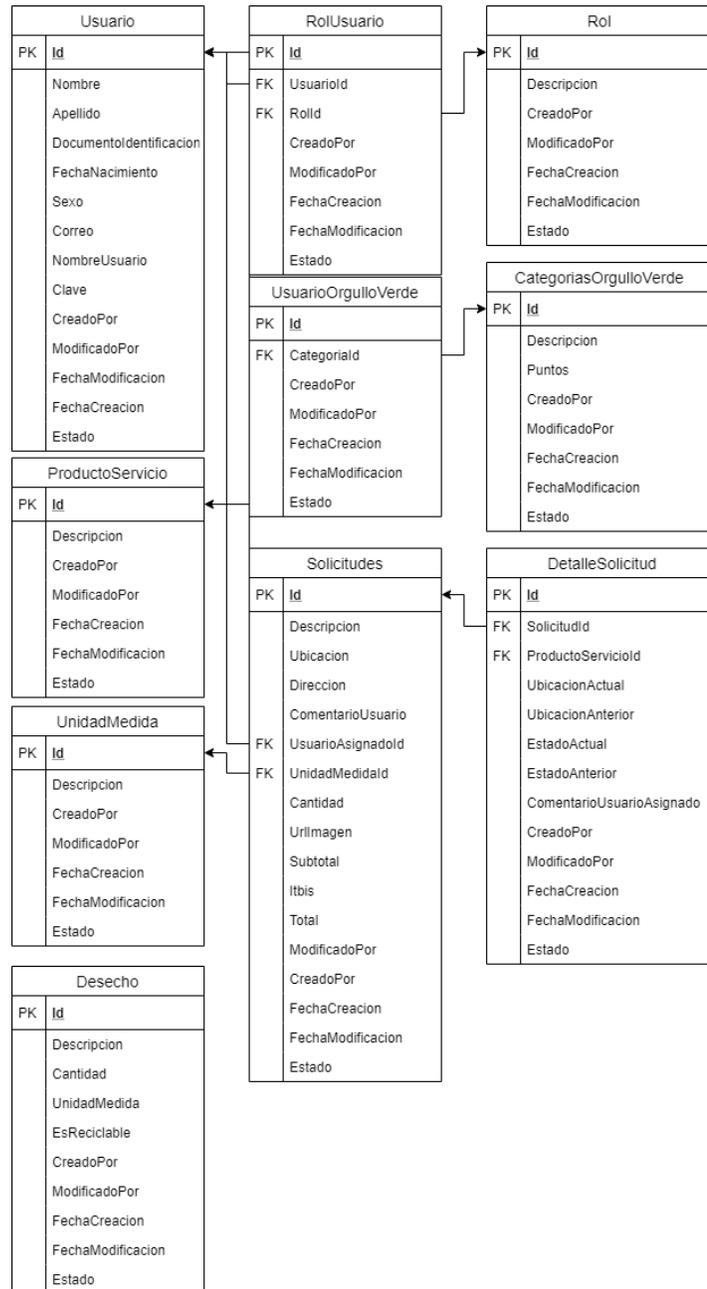


Figura 66. Diagrama De la Base de Datos (Construcción Propia)

Todas las tablas contienen una columna Estado para poder hacer borrado lógico o borrado suave si algún registro de la tabla ya no resulta necesario, pero puede volverlo a ser en el futuro.

## 4.5.4 Diccionario de Datos

### 4.5.4.1 TBL-001: Usuario

TBL-001: Usuario	
Nombre	Usuario
Descripción	Tabla donde se almacenan los datos relacionados con el usuario del sistema EcoServices App.
DESCRIPCIÓN DE LOS ATRIBUTOS	
Id	Código de identificación único de cada usuario.
Nombre	Nombre de pila del usuario.
Apellido	Apellido del usuario.
Documentoidentificacion	Documento identificación del usuario. Puede cédula o pasaporte.
FechaNacimiento	Fecha nacimiento del usuario

Sexo	Sexo del usuario. Puede ser masculino o femenino.
Correo	Correo electrónico del usuario.
NombreUsuario	Nombre de usuario seleccionado por el usuario para autenticarse en el sistema.
Clave	Clave seleccionada por el usuario.
CreadoPor	Identificación del usuario que ha creado el registro de creación de usuario.
ModificadorPor	Identificación del usuario que ha modificado el registro de usuario.
FechaModificacion	Fecha en la cual se modificó el registro de usuario.
FechaCreacion	Fecha en la cual se creó el registro de usuario.
Estado	Estado actual del usuario.
CARACTERÍSTICAS DE LOS ATRIBUTOS	

Nombre	Tipo	Longitud	Valor por Defecto	Restricciones			
				PK	FK	N	U
Id	UNIQUE IDENTIFIER	-	IDENTITY (1, 1)	X			X
Nombre	VARCHAR	50	-				
Apellido	VARCHAR	50	-				
DocumentoIdentificacion	VARCHAR	30	-				
FechaNacimiento	DATE	-	-				

Sexo	INT	-	-					
Correo	NVA RCH AR	100	-					X
NombreUsuario	VAR CHA R	30	-					X
Clave	VAR CHA R	30	-					
CreadoPor	INT	-	-					
ModificadoPor	INT	-	-					
FechaCreacion	DATE TIME	-	-					
FechaModificación	DATE TIME	-	-					

Estado	INT	-	-						
--------	-----	---	---	--	--	--	--	--	--

#### 4.5.4.2 TBL-002: RolUsuario

TBL-002: RolUsuario	
Nombre	RolUsuario
Descripción	Tabla donde se almacenan los datos de los roles por usuarios del sistema EcoServices App.
DESCRIPCIÓN DE LOS ATRIBUTOS	
Id	Código de identificación único de cada rol de usuario.
Usuariold	Código único del usuario al que se le asignó el rol.
Rolld	Código único del rol que fue asignado al usuario.
CreadoPor	Identificación del usuario que ha creado el registro de creación de Rol de usuario.

ModificadorPor	Identificación del usuario que ha modificado el registro de Rol de usuario.
FechaModificacion	Fecha en la cual se modificó el registro de Rol de usuario.
FechaCreacion	Fecha en la cual se creó el registro de Rol de usuario.
Estado	Estado actual del Rol de usuario

**CARACTERÍSTICAS DE LOS ATRIBUTOS**

Nombre	Tipo	Longitud	Valor por Defecto	Restricciones			
				PK	FK	N	U
Id	UNIQUEIDENTIFIER	-	IDENTITY (1, 1)	X			X
Usuariold	INT	-	-		X		
Rolld	INT	-	-		X		
CreadoPor	INT	-	-				

ModificadoPor	INT	-	-				
FechaCreacion	DATETIME	-	-				
FechaModificacion	DATETIME	-	-				
Estado	INT	-	-				

#### 4.5.4.3 TBL-003: Rol

TBL-003: Rol	
Nombre	Rol
Descripción	Tabla que almacena los roles disponibles en el sistema EcoServices App.
DESCRIPCIÓN DE LOS ATRIBUTOS	
Id	Identificador Único del Rol

Descripcion	Descripción del rol
CreadoPor	Identificación del usuario que ha creado el registro de creación de rol.
ModificadorPor	Identificación del usuario que ha modificado el registro del rol.
FechaModificacion	Fecha en la cual se modificó el registro del rol.
FechaCreacion	Fecha en la cual se creó el registro del rol.
Estado	Estado actual del rol.

**CARACTERÍSTICAS DE LOS ATRIBUTOS**

Nombre	Tipo	Longitud	Valor por Defecto	Restricciones			
				PK	FK	N	U
Id	UNIQ UEID	-	IDENTITY (1, 1)	X			X

	ENTI FIER							
Descripcion	VAR CHA R	50	-					x
CreadoPor	INT	-	-					
ModificadoPor	INT	-	-					
FechaCreacion	DATE TIME	-	-					
FechaModificacion	DATE TIME	-	-					
Estado	INT	-	-					

#### 4.5.4.4 TBL-004: ProductoServicio

TBL-004: ProductoServicio

Nombre	ProductoServicio
Descripción	Tabla en la cual se almacena la información de los productos o servicios disponibles.
DESCRIPCIÓN DE LOS ATRIBUTOS	
Id	Identificador único del producto o servicio.
Descripcion	Descripción del producto o servicio.
Estado	Estado actual del producto o servicio.
CreadoPor	Identificación del usuario que ha creado el registro de creación de producto o servicio.
ModificadorPor	Identificación del usuario que ha modificado el registro de producto o servicio.
FechaModificacion	Fecha en la cual se modificó el registro de producto o servicio.
FechaCreacion	Fecha en la cual se creó el registro de producto o servicio.

CARACTERÍSTICAS DE LOS ATRIBUTOS							
Nombre	Tipo	Longitud	Valor por Defecto	Restricciones			
				PK	FK	N	U
Id	UNIQUE IDENTIFIER	-	IDENTITY (1, 1)	X			X
Descripcion	VARCHAR	25	-				X
Estado							
CreadoPor	INT	-	-				
ModificadoPor	INT	-	-				
FechaCreacion	DATE TIME	-	-				

FechaModificacion	DATETI ME	-	-					
-------------------	--------------	---	---	--	--	--	--	--

#### 4.5.4.5 TBL-005: UnidadMedida

TBL-005: UnidadMedida	
Nombre	UnidadMedida
Descripción	Tabla en donde se almacenará las unidades de medida que se estarán manejando en el sistema EcoServicesApp.
DESCRIPCIÓN DE LOS ATRIBUTOS	
Id	Identificador único de la unidad de medida.
Descripcion	Descripción de la unidad de medida.
CreadoPor	Identificación del usuario que ha creado el registro de creación de unidad de medida.
ModificadorPor	Identificación del usuario que ha modificado el registro de unidad de medida.

FechaModificacion	Fecha en la cual se modificó el registro de unidad de medida.						
FechaCreacion	Fecha en la cual se creó el registro de unidad de medida.						
Estado	Estado actual de la unidad de medida.						
<b>CARACTERÍSTICAS DE LOS ATRIBUTOS</b>							
Nombre	Tipo	Longitud	Valor por Defecto	Restricciones			
				PK	FK	N	U
Id	UNIQUEIDENTIFIER	-	IDENTITY (1, 1)	X			X
Descripcion	VARCHAR	25	-				X
CreadoPor	INT	-	-				
ModificadoPor	INT	-	-				
FechaCreacion	DATETIME	-	-				

FechaModificacion	DATETIME	-	-					
Estado								

#### 4.5.4.6 TBL-006: Desecho

TBL-006: Desecho	
Nombre	Desecho
Descripción	En esta tabla se almacenará los datos de los desechos manejados en el sistema EcoServices App.
DESCRIPCIÓN DE LOS ATRIBUTOS	
Id	Identificador único del desecho.
Descripcion	Descripción del desecho.
Cantidad	Cantidad de desechos registrados.
UnidadMedida	Unidad de medida de los desechos registrados.

EsReciclable	Estado booleano que identifica el desecho como reciclable o como no reciclable
CreadoPor	Identificación del usuario que ha creado el registro de creación de unidad de medida.
ModificadorPor	Identificación del usuario que ha modificado el registro de unidad de medida.
FechaModificacion	Fecha en la cual se modificó el registro de unidad de medida.
FechaCreacion	Fecha en la cual se creó el registro de unidad de medida.
Estado	Estado actual de la unidad de medida.

**CARACTERÍSTICAS DE LOS ATRIBUTOS**

Nombre	Tipo	Longitud	Valor por Defecto	Restricciones			
				PK	FK	N	U
Id	UNIQUEIDENTIFIER	-	IDENTITY (1, 1)	X			X

Descripcion	VARCHAR	25	-					X
UnidadMedida	VARCHAR	20	-					
EsReciclable	INT	-	-					
CreadoPor	INT	-	-					
ModificadoPor	INT	-	-					
FechaCreacion	DATETIME	-	-					
FechaModificacion	DATETIME	-	-					
Estado	INT	-	-					

#### 4.5.4.7 TBL-007: Solicitudes

TBL-007: Solicitudes	
Nombre	Solicitudes
Descripción	En esta tabla se almacenará los datos de la cabecera de la solicitud.
DESCRIPCIÓN DE LOS ATRIBUTOS	
Id	Identificador único de la solicitud.
Descripcion	Descripción de la solicitud.
Ubicacion	Ubicación geográfica de la solicitud. Autogenerada por el sistema utilizando la ubicación del dispositivo.
Direccion	Dirección de la solicitud. Digitada por el usuario al momento de crear la solicitud.
ComentarioUsuario	Comentario o información extra opcional que sea necesaria para la ejecución de la solicitud. Se realiza por el usuario al momento de crear la solicitud.

UsuarioAsignadoId	Identificador único del usuario asignado a la solicitud. Se asigna en la aplicación luego de haberse creado la solicitud.
UnidadMedidaId	Identificador único de la unidad de medida de los desechos recolectados en caso que sea una solicitud de recolección en caso contrario este campo debe ser nulo.
Cantidad	Cantidad de productos o servicios en la solicitud.
UrlImage	Url de ubicación de imagen en el servidor o servicio en la nube donde serán almacenadas las mismas.
Subtotal	Subtotal de solicitud.
Itbis	Itbis de solicitud.
Total	Total de solicitud. Equivalente a la sumatoria del subtotal y del itbis de la solicitud.
CreadoPor	Identificación del usuario que ha creado el registro de solicitud.
ModificadorPor	Identificación del usuario que ha modificado el registro de solicitud.

FechaModificacion	Fecha en la cual se modificó el registro de solicitud.						
FechaCreacion	Fecha en la cual se creó el registro de solicitud.						
Estado	Estado actual de la solicitud.						
CARACTERÍSTICAS DE LOS ATRIBUTOS							
Nombre	Tipo	Longitud	Valor por Defecto	Restricciones			
				PK	FK	N	U
Id	UNIQUEIDENTIFIER	-	IDENTITY (1, 1)	X			X
Descripcion	VARCHAR	25	-				X
Ubicacion	VARCHAR	200	-				
Direccion	VARCHAR	200	-				
ComentarioUsuario	VARCHAR	100	-				

UsuarioAsignadold	INT	-	-					
UnidadMedida	VARCHAR	20	-					
Cantidad	INT	-	-					
UrllImagen	VARCHAR	300	-					
SubTotal	INT	-	-					
Itbis	INT	-	-					
Total	INT	-	-					
CreadoPor	INT	-	-					
ModificadoPor	INT	-	-					
FechaCreacion	DATETIME	-	-					
FechaModificacion	DATETIME	-	-					

Estado	INT	-	-					
--------	-----	---	---	--	--	--	--	--

#### 4.5.4.8 TBL-008: UsuarioOrgulloVerde

TBL-008: UsuarioOrgulloVerde	
Nombre	UsuarioOrgulloVerde
Descripción	En esta tabla se almacenará los datos de los puntos orgullo verde obtenido por el usuario en la respectiva categoría. La misma es dependiente de la categoría de puntos orgullo verde donde se encuentra la cantidad de puntos que se puede obtener por cada categoría.
DESCRIPCIÓN DE LOS ATRIBUTOS	
Id	Identificador único de la unidad del usuario orgullo verde.
Categoriald	Identificador único de la categoría del punto orgullo verde que se ha registrado.
CreadoPor	Identificación del usuario que ha creado el registro de solicitud.

ModificadorPor	Identificación del usuario que ha modificado el registro de solicitud.
FechaModificacion	Fecha en la cual se modificó el registro de solicitud.
FechaCreacion	Fecha en la cual se creó el registro de solicitud.
Estado	Estado actual de la solicitud.

**CARACTERÍSTICAS DE LOS ATRIBUTOS**

Nombre	Tipo	Longitud	Valor por Defecto	Restricciones			
				PK	FK	N	U
Id	UNIQUEIDENTIFIER	-	IDENTITY (1, 1)	X			X
Categoriald	INT	-	-				X
CreadoPor	INT	-	-				
ModificadoPor	INT	-	-				

FechaCreacion	DATETIME	-	-				
FechaModificacion	DATETIME	-	-				
Estado	INT	-	-				

#### 4.5.4.9 TBL-009: CategoriaOrgulloVerde

TBL-009: CategoriaOrgulloVerde	
Nombre	CategoriaOrgulloVerde
Descripción	En esta tabla se almacenará los datos de las categorías orgullo verde. La misma es correspondiente a las categorías disponibles que tendrán los usuarios en el sistema para obtener puntos orgullo verde.
DESCRIPCIÓN DE LOS ATRIBUTOS	
Id	Identificador único de la unidad de la categoría de orgullo verde.
Descripcion	Descripción de la categoría orgullo verde.

Puntos	Cantidad de puntos que se pueden obtener en la respectiva categoría.
ModificadorPor	Identificación del usuario que ha modificado el registro de solicitud.
FechaModificacion	Fecha en la cual se modifica el registro de solicitud.
FechaCreacion	Fecha en la cual se creó el registro de solicitud.
Estado	Estado actual de la solicitud.
CreadoPor	Identificación del usuario que ha creado el registro de solicitud.

**CARACTERÍSTICAS DE LOS ATRIBUTOS**

Nombre	Tipo	Longitud	Valor por Defecto	Restricciones			
				PK	FK	N	U
Id	UNIQUEIDENTIFIER	-		X			X

Descripcion	VARCHAR	50	-				
Puntos	INT	-	0				
CreadoPor	INT	-	-				
ModificadoPor	INT	-	-				
FechaCreacion	DATETIME	-	-				
FechaModificacion	DATETIME	-	-				
Estado	INT	-	-				

#### 4.5.4.10 TBL-0010: DetalleSolicitud

TBL-010: DetalleSolicitud	
Nombre	DetalleSolicitud

Descripción	En esta tabla se almacenará los datos del detalle de la solicitudes de producto o servicio del sistema EcoServicesApp.
DESCRIPCIÓN DE LOS ATRIBUTOS	
Id	Identificador único del detalle de solicitud.
SolicitudId	Id de la solicitud a la que corresponde el detalle de solicitud.
ProductoServicioId	Identificador único del producto o servicio solicitado.
UbicacionActual	Ubicación actual de la actualización de la solicitud correspondiente.
UbicacionAnterior	Ubicación anterior de la actualización de la solicitud correspondiente.
EstadoActual	Estado actual de la actualización de la solicitud correspondiente.
EstadoAnterior	Estado anterior de la actualización de la solicitud correspondiente.

ComentarioUsuarioAsignado	Comentario de la actualización de la solicitud correspondiente realizado por el usuario asignado.
CreadoPor	Identificación del usuario que ha creado el registro de solicitud.
ModificadorPor	Identificación del usuario que ha modificado el registro de solicitud.
FechaModificacion	Fecha en la cual se modifica el registro de solicitud.
FechaCreacion	Fecha en la cual se creó el registro de solicitud.
Estado	Estado actual de la solicitud.

**CARACTERÍSTICAS DE LOS ATRIBUTOS**

Nombre	Tipo	Longitud	Valor por Defecto	Restricciones			
				PK	FK	N	U
Id	UNIQUEIDENTIFIER	-	-	X			X

SolicitudId	INT	-	-		X		
ProductoServicioId	INT	-	-				
UbicacionActual	VARCHAR	200	-				
UbicacionAnterior	VARCHAR	200	-				
EstadoActual	INT	-	-				
EstadoAnterior	INT	-	-				
ComentarioUSuarioAs ignado	VARCHAR	100	-				
CreadoPor	INT	-	-				
ModificadoPor	INT	-	-				
FechaCreacion	DATETIME	-	-				
FechaModificacion	DATETIME	-	-				

Estado	INT	-	-					
--------	-----	---	---	--	--	--	--	--

## 4.6 Diseño de Bajo Nivel

### 4.6.1. Diagramas de Secuencia

#### 4.6.1.1 Diagrama de Secuencia para Registrar Usuario

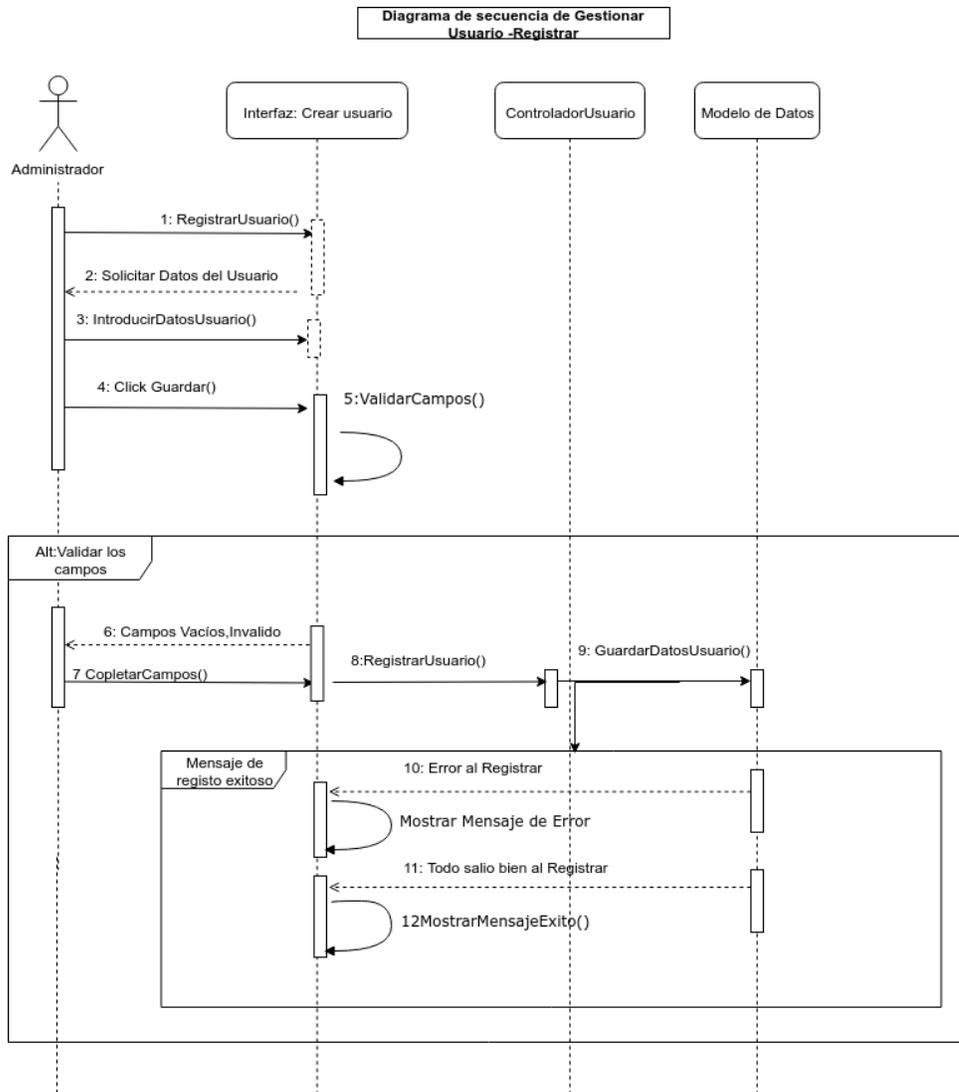


Figura 67. Diagrama de secuencia Gestionar Usuario-Registrar (Construcción Propia)

#### 4.6.1.2 Diagrama de Secuencia para Modificar Usuario

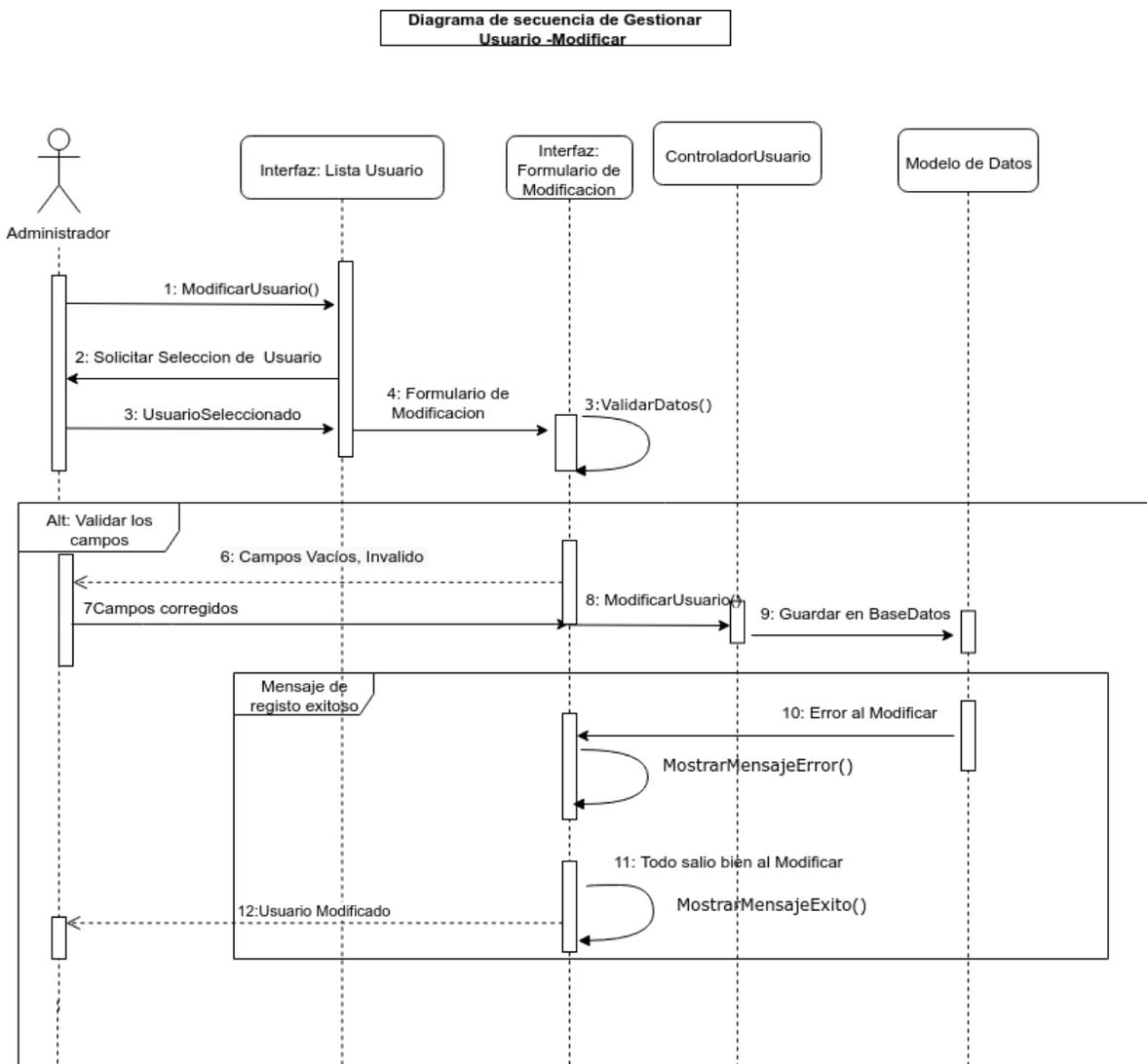


Figura 68. Diagrama de secuencia Gestionar Usuario-Modificar (Construcción Propia)

### 4.6.1.3 Diagrama de secuencia para borrar usuario

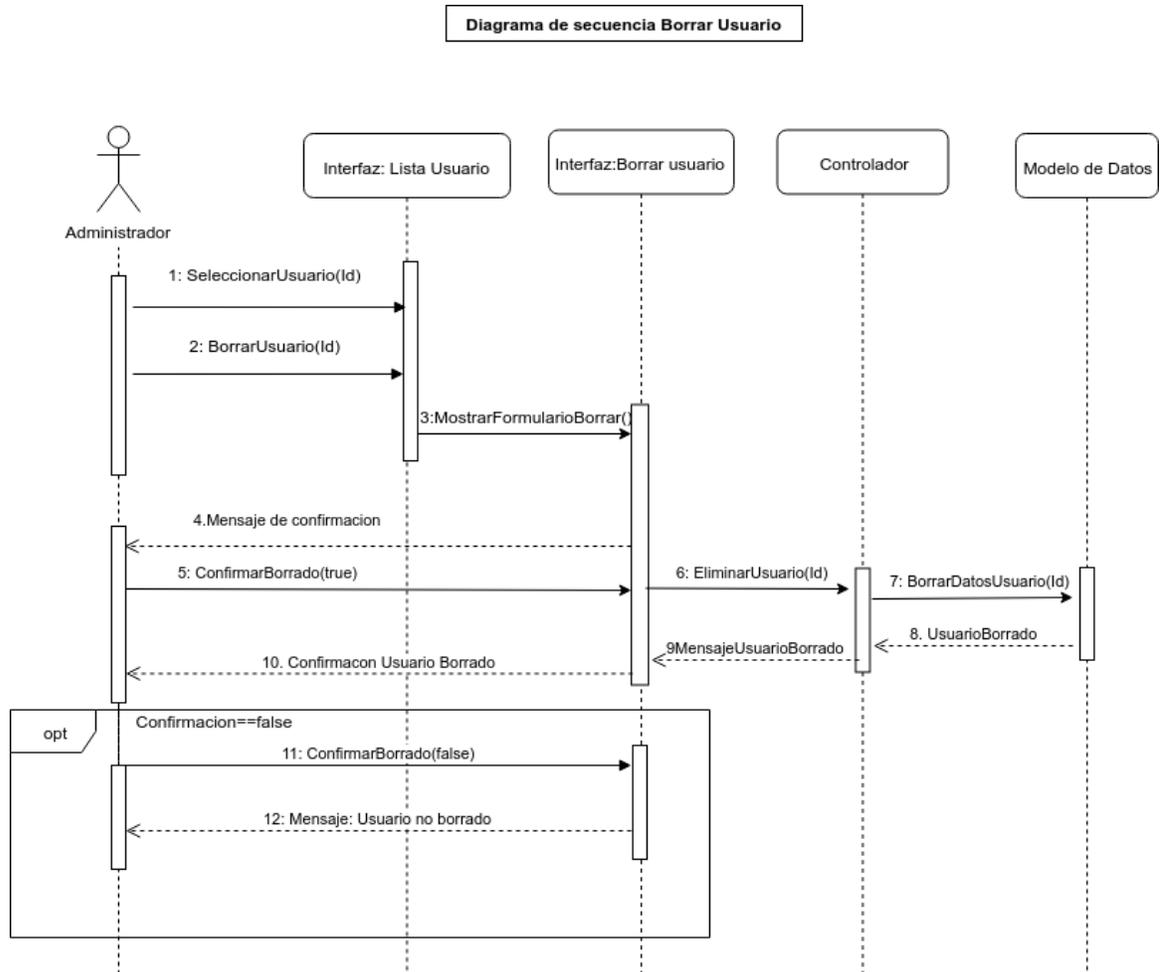


Figura 69. Diagrama de secuencia Gestionar Usuario-Borrar (Construcción Propia)

#### 4.6.1.4 Diagrama de secuencia para solicitar producto o servicio

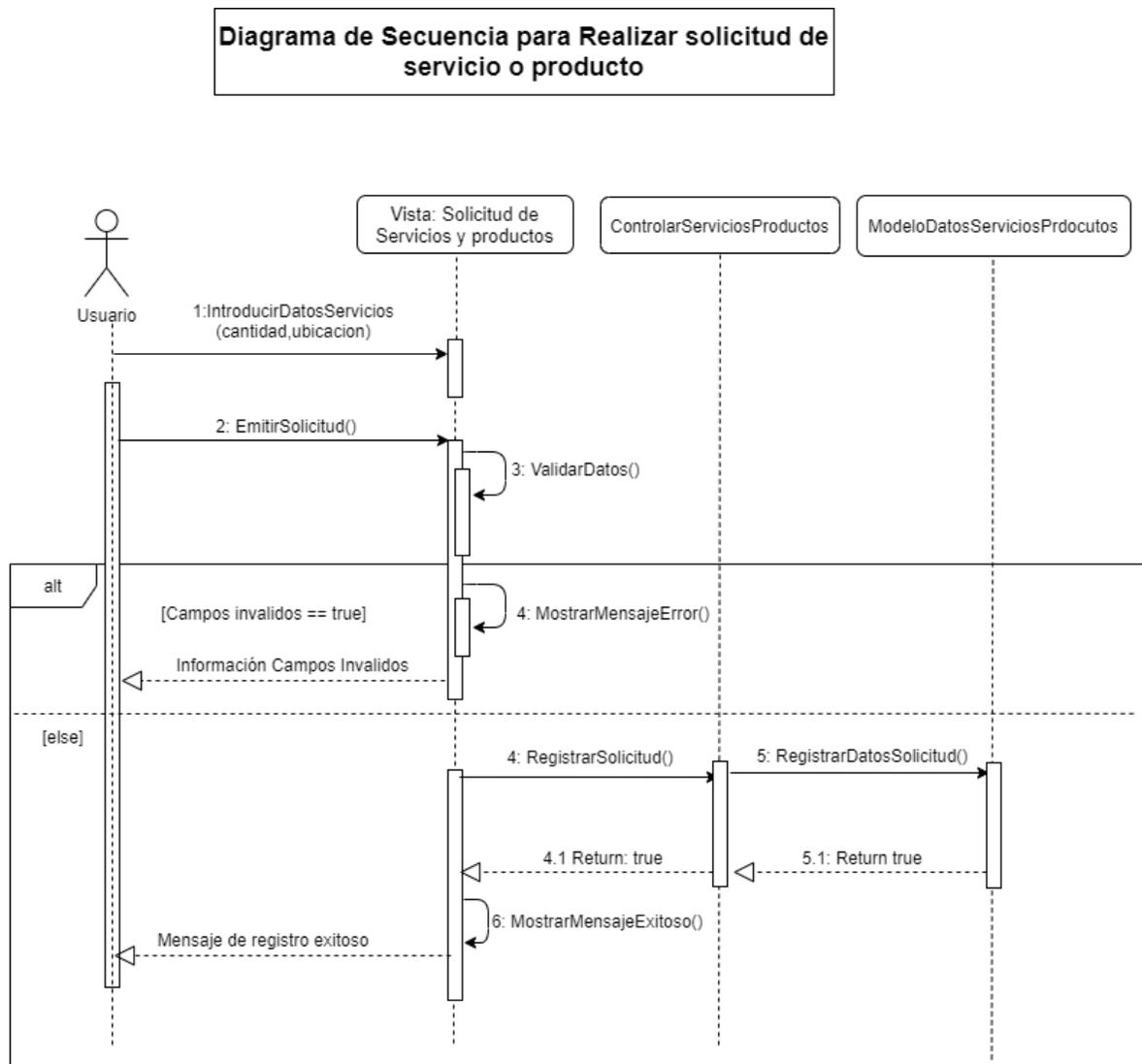


Figura 70. Diagrama de secuencia Realizar Solicitudes de Servicios y Productos (Construcción Propia)

#### 4.6.1.5 Diagrama de Secuencia para Consultar Solicitudes de Servicios y Productos.

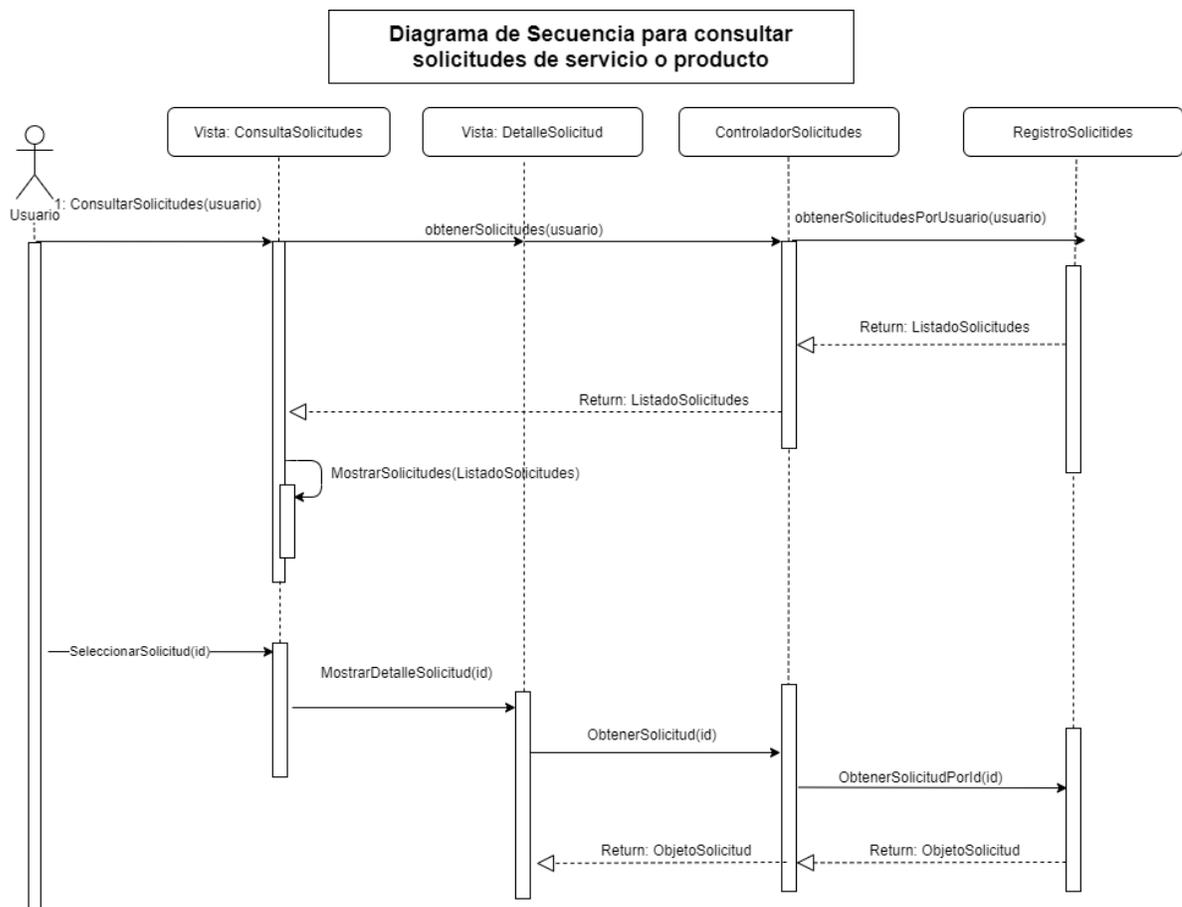


Figura 71. Diagrama de secuencia para consultar Solicitudes de Servicios y Productos  
(Construcción Propia)

#### 4.6.1.6 Diagrama de secuencia para generar estadísticas

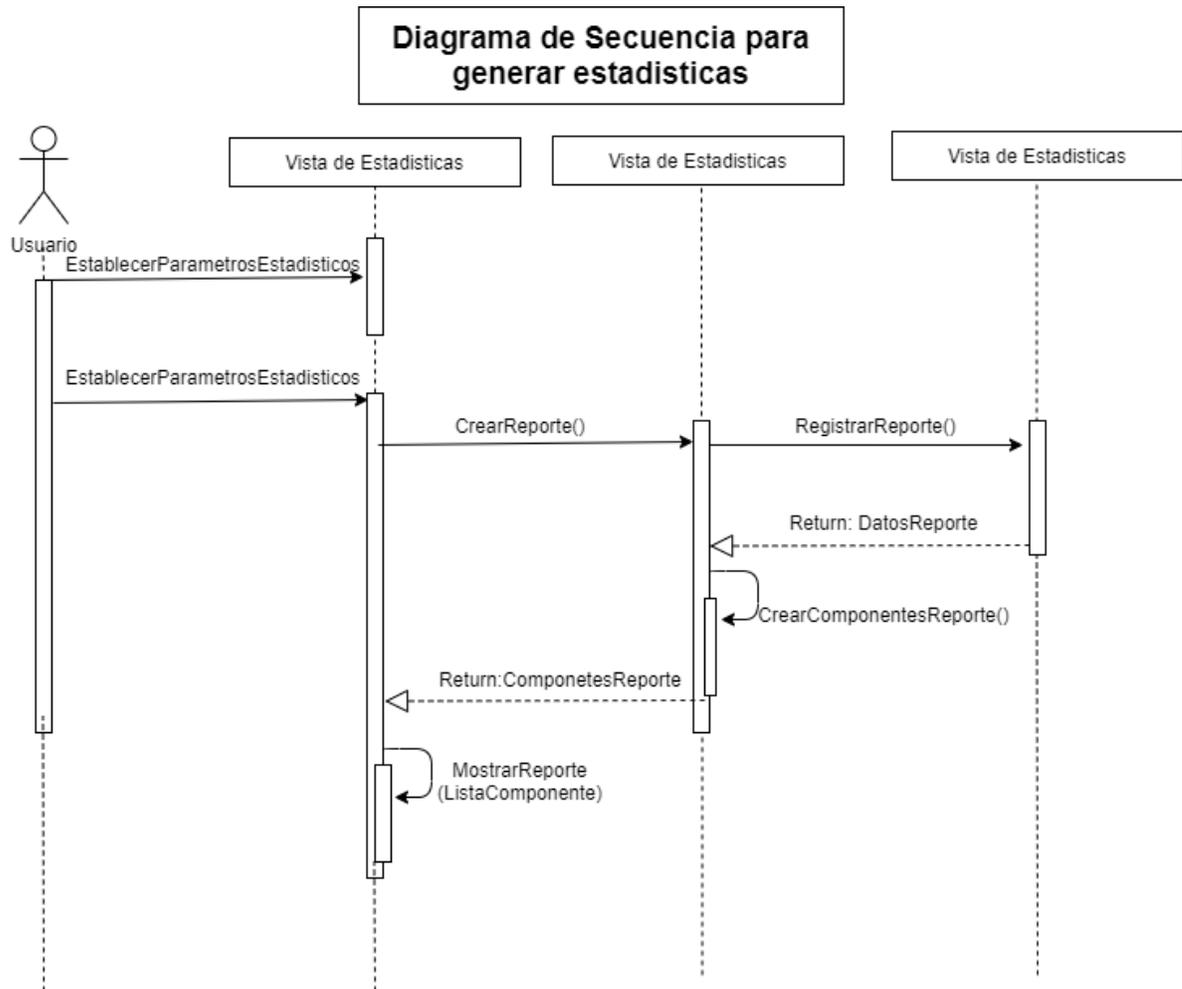


Figura 72. Diagrama de secuencia para generar estadísticas (Construcción Propia)

#### 4.6.1.7 Diagrama de secuencia para controlar acceso

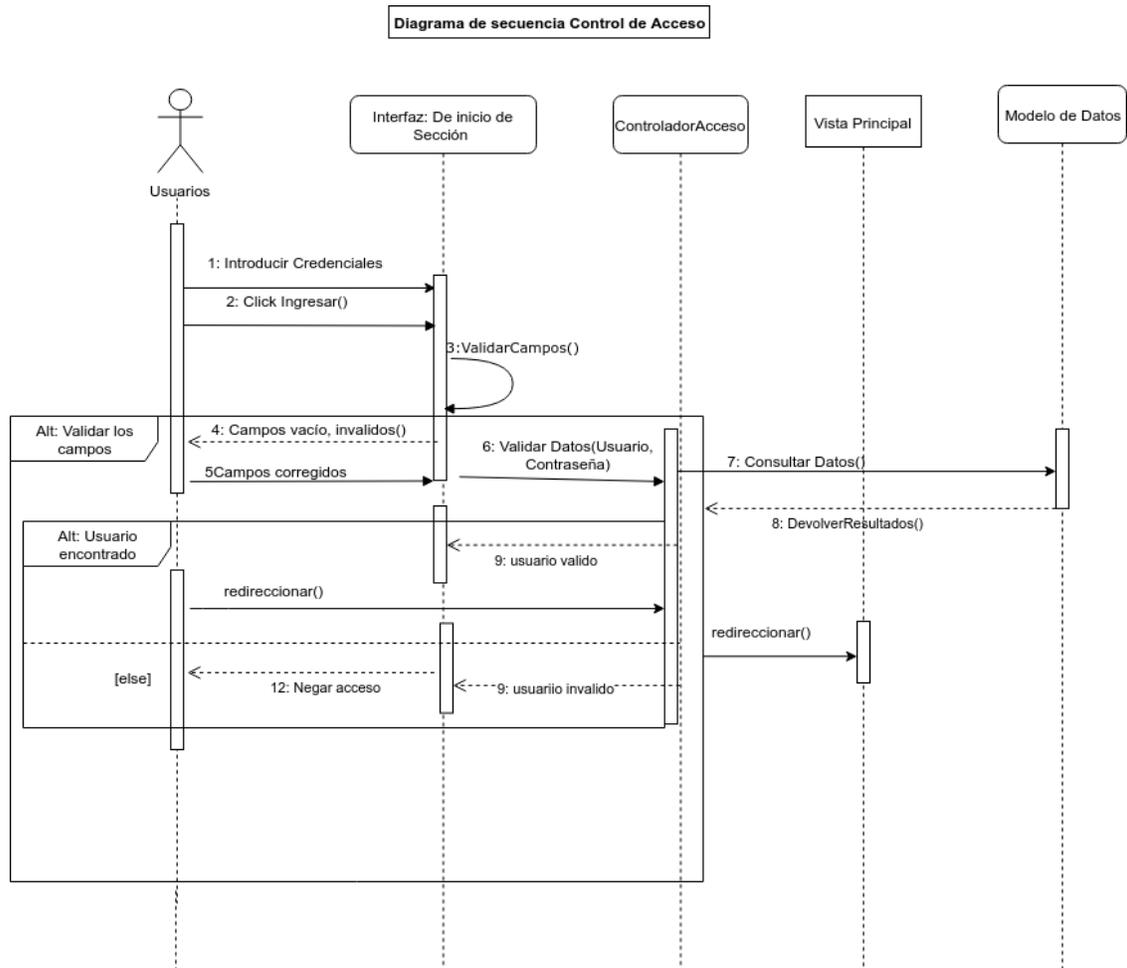


Figura 73. Diagrama de secuencia para controlar acceso (Construcción Propia)

## 4.6.2. Diagramas de Actividad

### 4.6.2.1 Diagrama de Actividad Control de Acceso

Diagrama de Actividad Control de Acceso

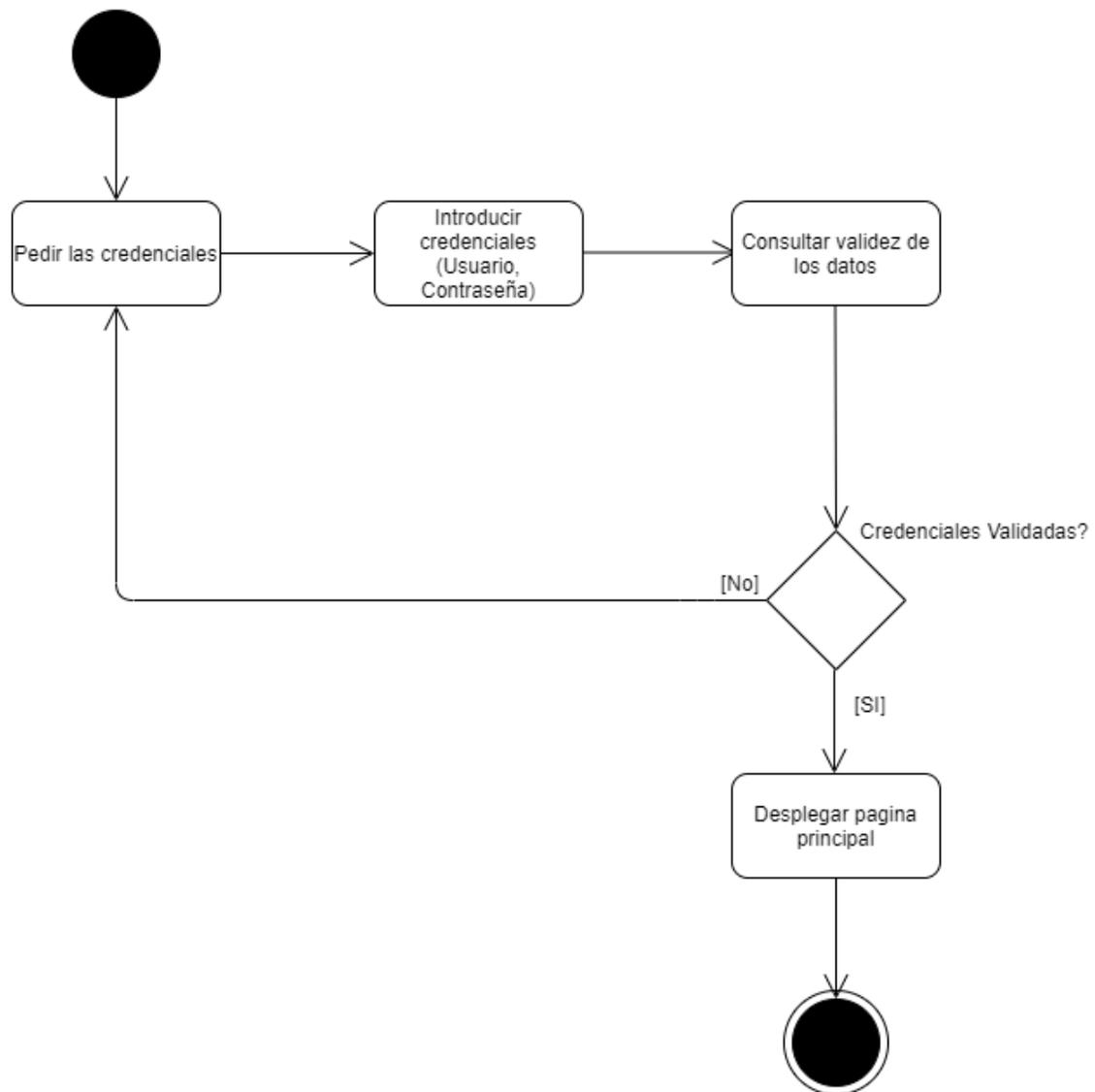


Figura 74. Diagrama de actividad Control de Acceso (Construcción Propia)

Diagrama de activada Gestión de Usuario-Registrar

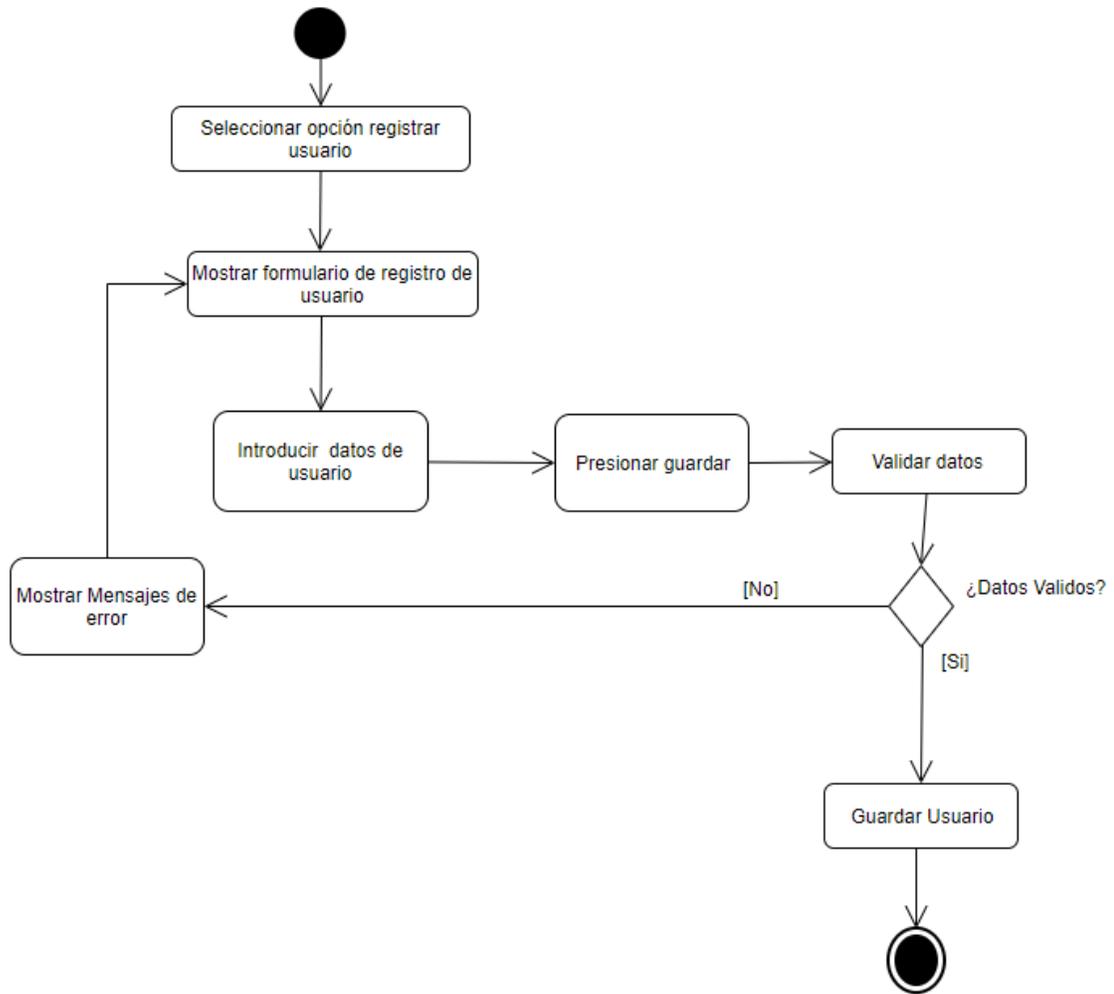


Figura 75. Diagrama de Actividad Gestión de Usuario-Registrar (Construcción Propia)

### 4.6.2.3 Diagrama de Actividad Modificar Usuario

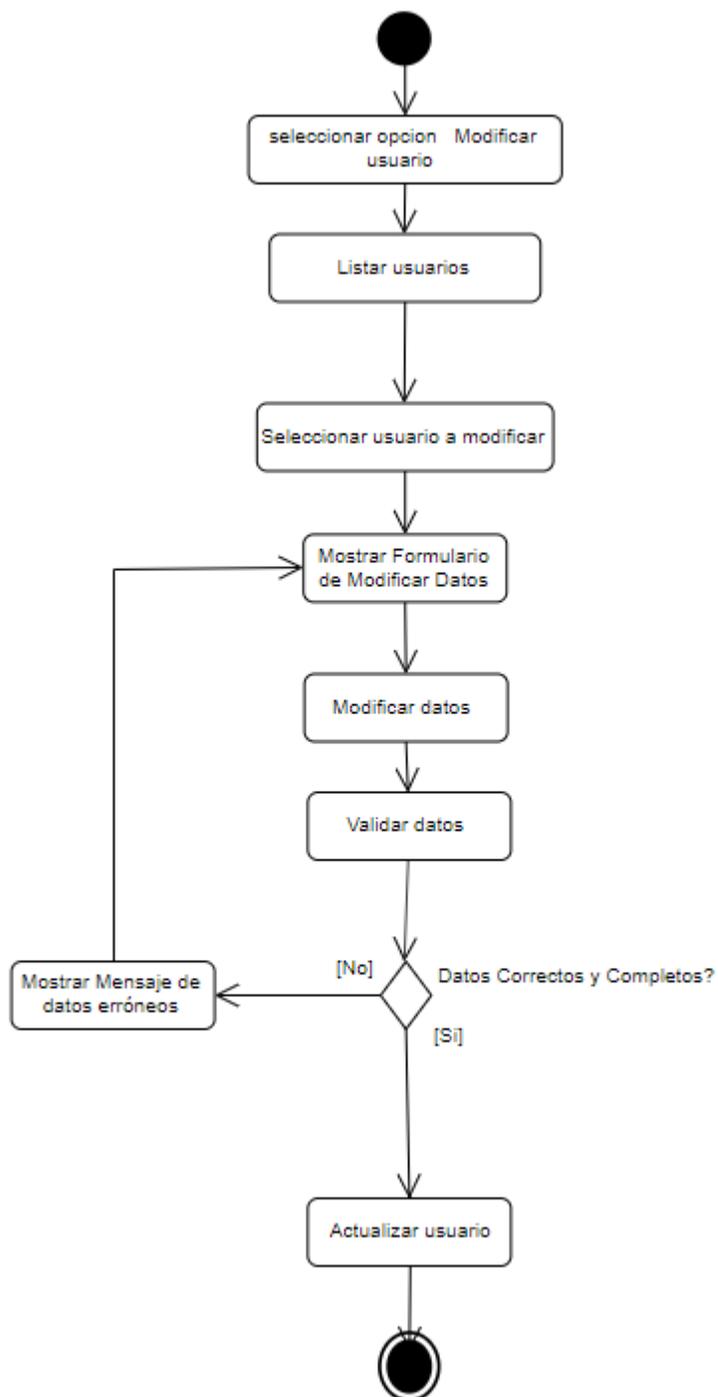


Figura 76. Diagrama de Actividad Modificar Usuario (Construcción Propia)

#### 4.6.2.4 Diagrama de Actividad Gestión de Usuario-Borrar

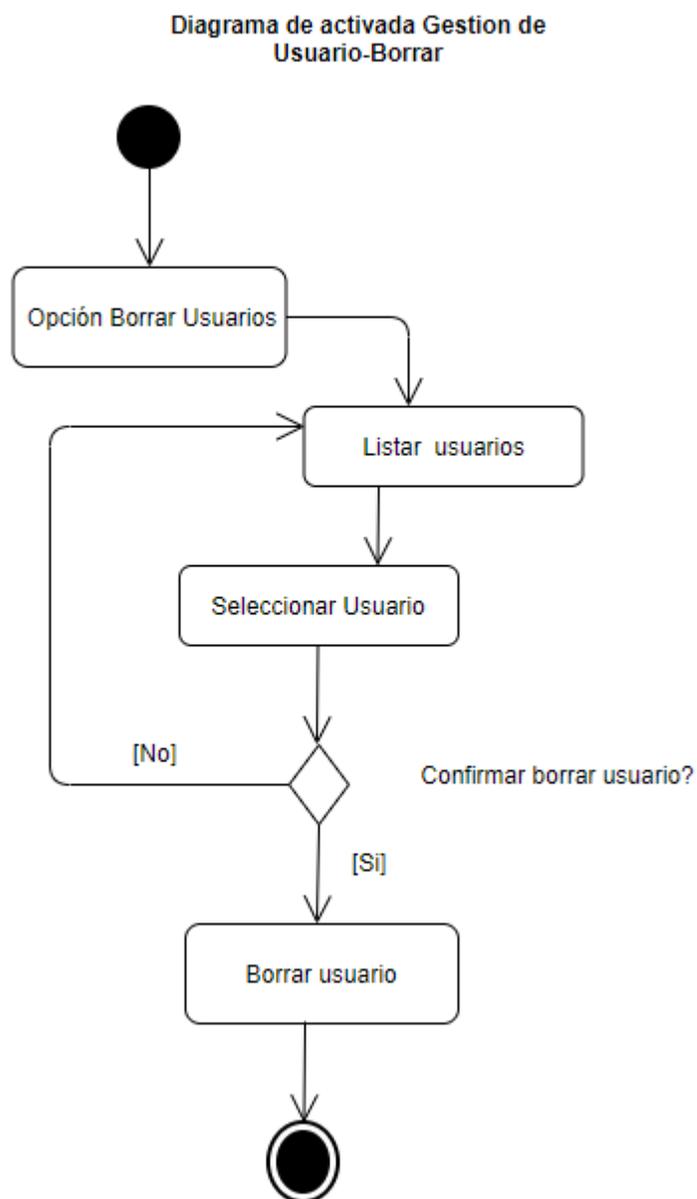


Figura 77. Diagrama de Actividad Gestión de Usuario-Borrar (Construcción Propia)

#### 4.6.2.5 Diagrama de Actividad Emitir Solicitud de Productos y Servicios

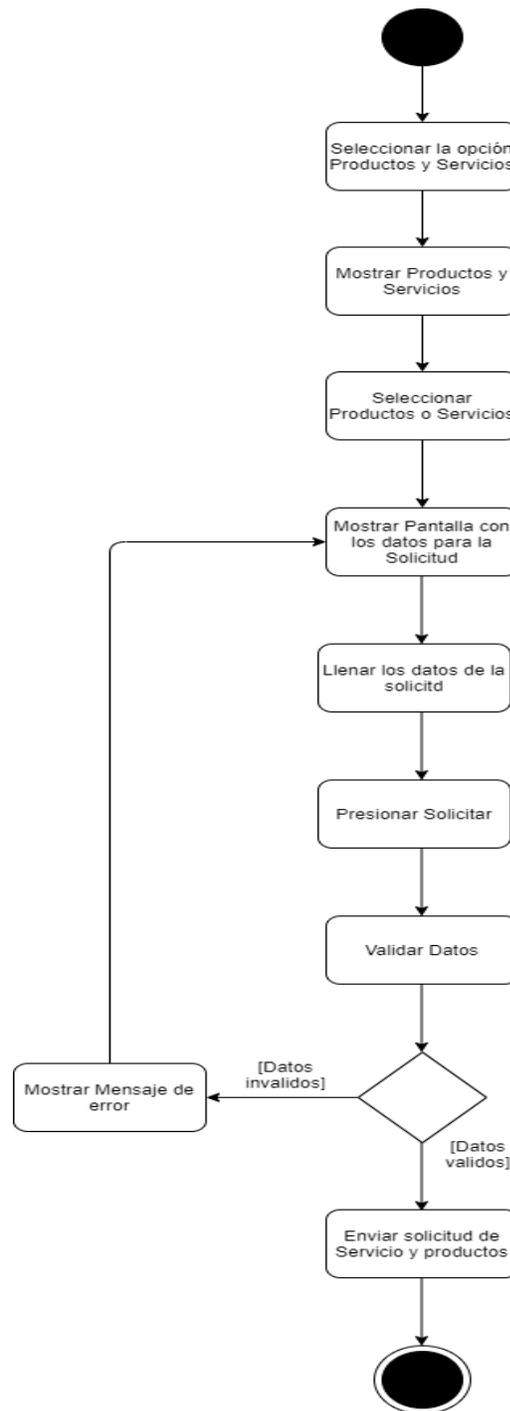


Figura 78. Diagrama de Actividad Emitir Solicitud de Servicios y Productos (Construcción Propia)

#### 4.6.2.6 Diagrama de Actividad Generar Reportes Estadísticos

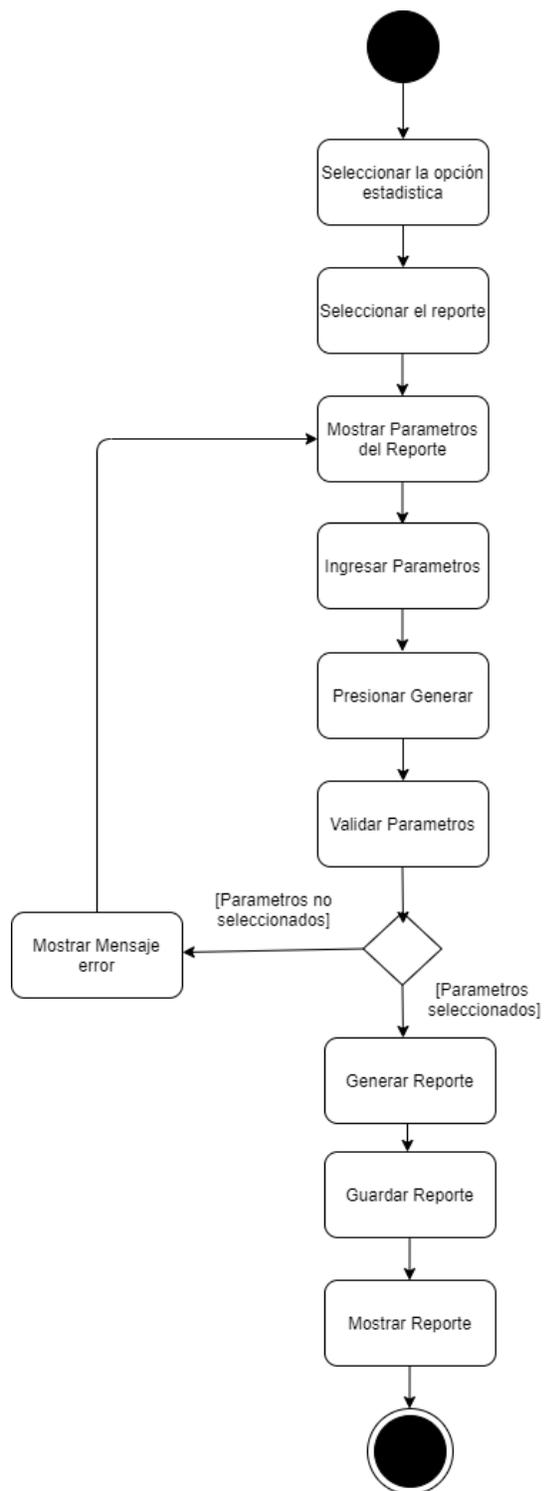


Figura 79. Diagrama de Actividad Generar Reportes Estadísticos (Construcción Propia)

#### 4.6.2.7 Diagrama de Actividad Consultar Solicitudes de Productos y Servicios

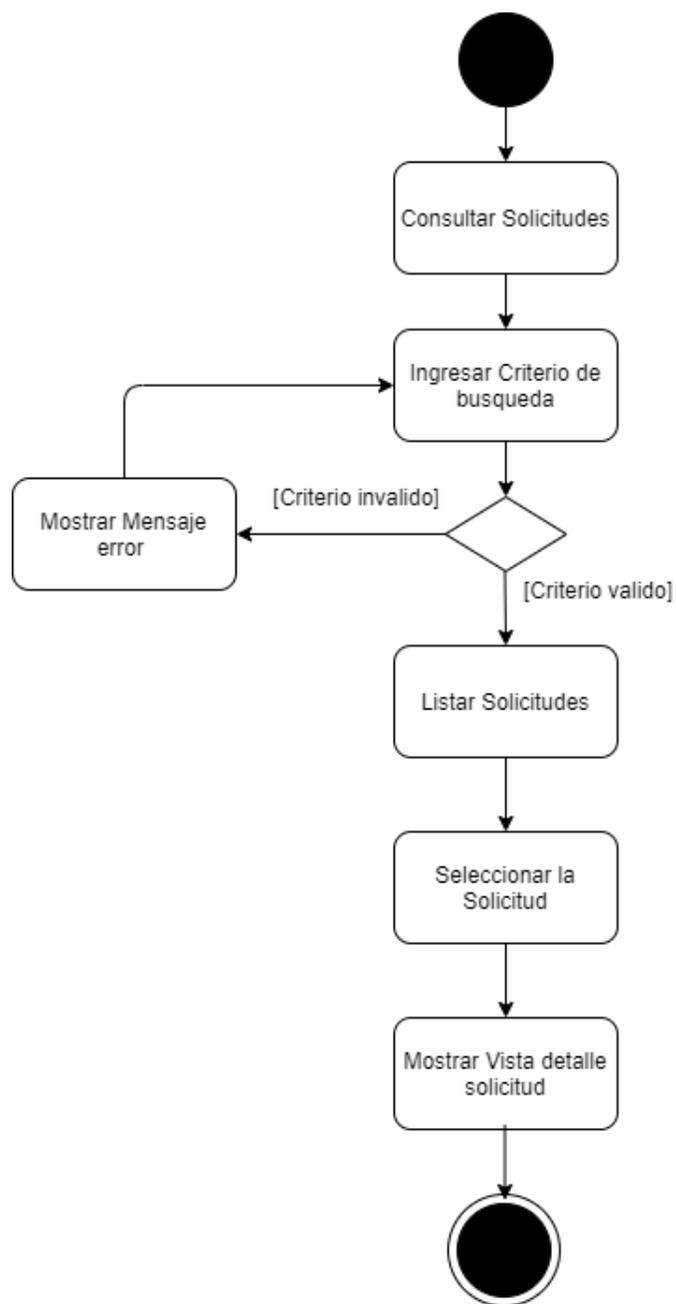


Figura 80. Diagrama de Actividad Consultar Solicitudes (Construcción Propia)

## 4.7. Diseño de Vistas

### 4.7.1. Diseños de Vistas Web

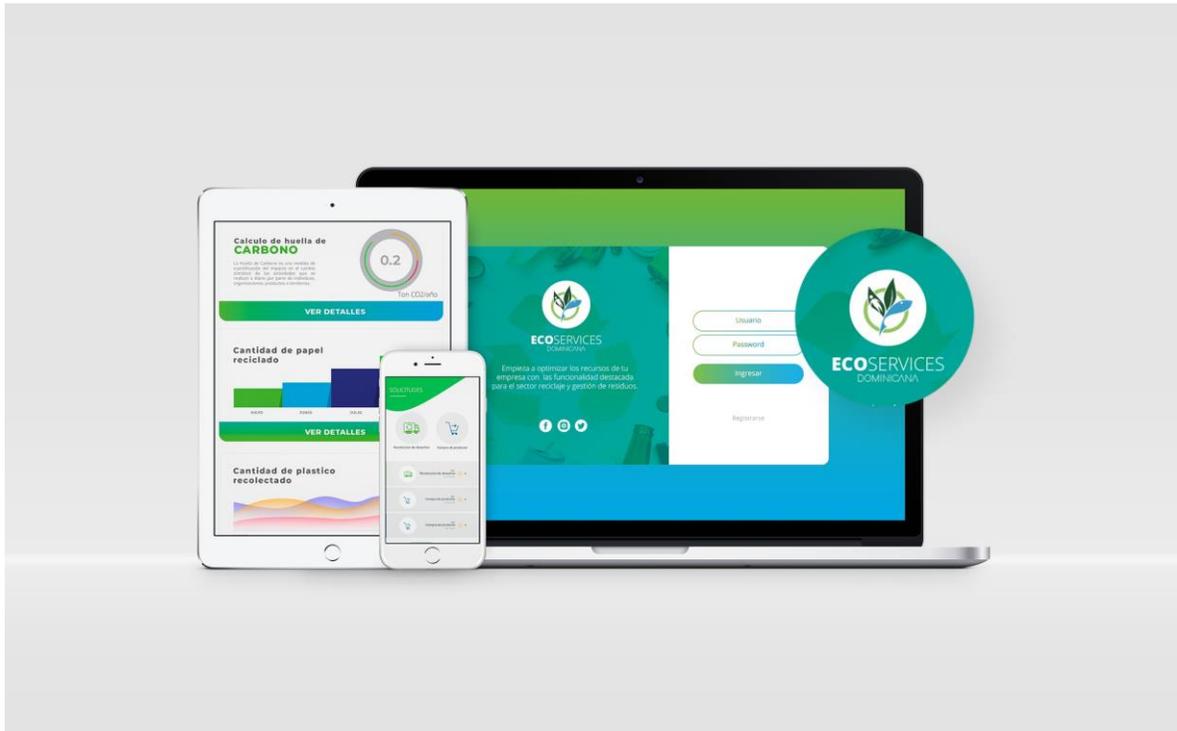


Figura 81. Vista de exhibición (Construcción Propia)

#### 4.7.1.1. Vista de Login

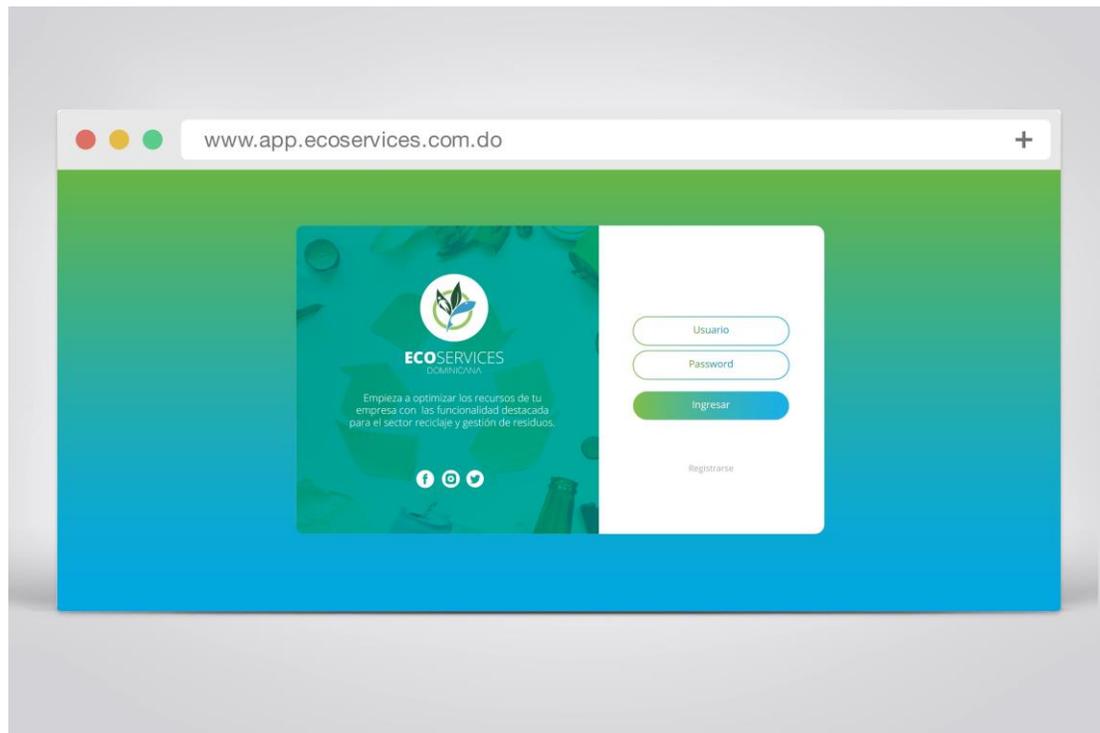


Figura 82. Vista de Login Web (Construcción Propia)

### 4.7.1.2. Vista Principal/Dashboard



Figura 83. Vista Principal/Dashboard Web (Construcción Propia)

### 4.7.1.3. Vista Consulta de Productos y Servicios

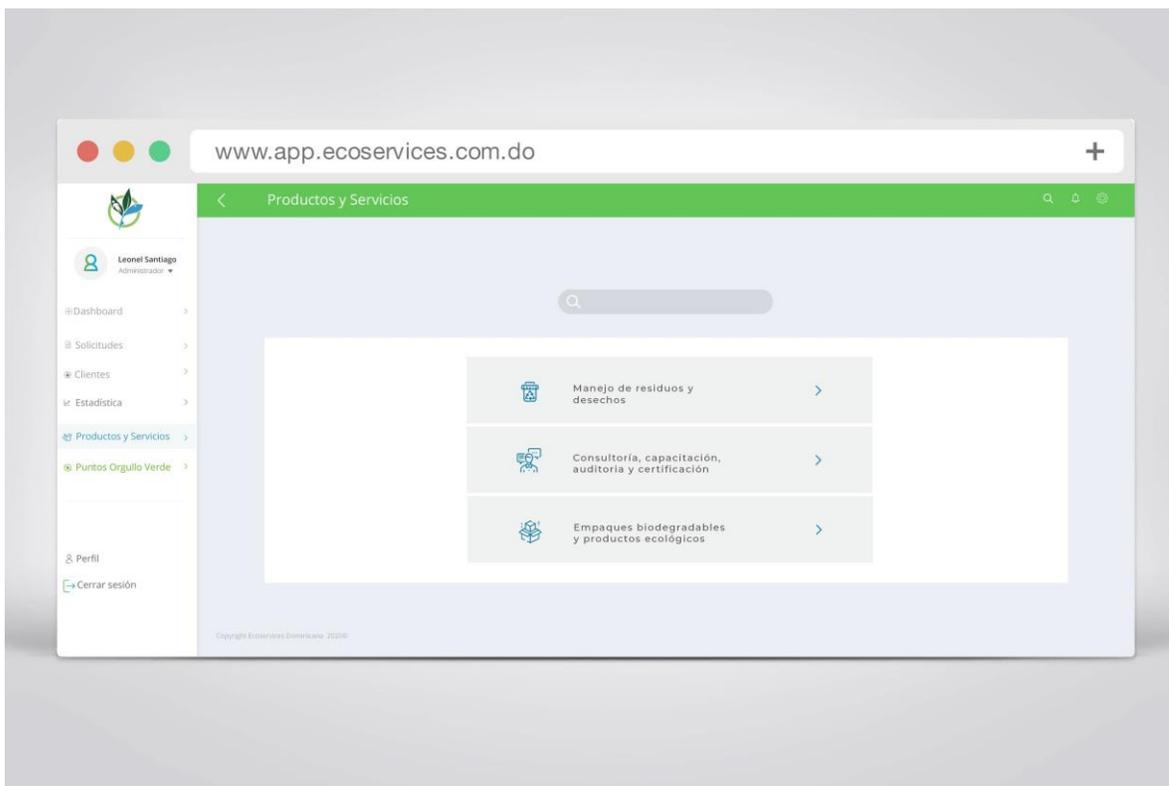


Figura 84. Vista Consulta de Productos y Servicios Web (Construcción Propia)

#### 4.7.1.4. Vista Detalle de Productos

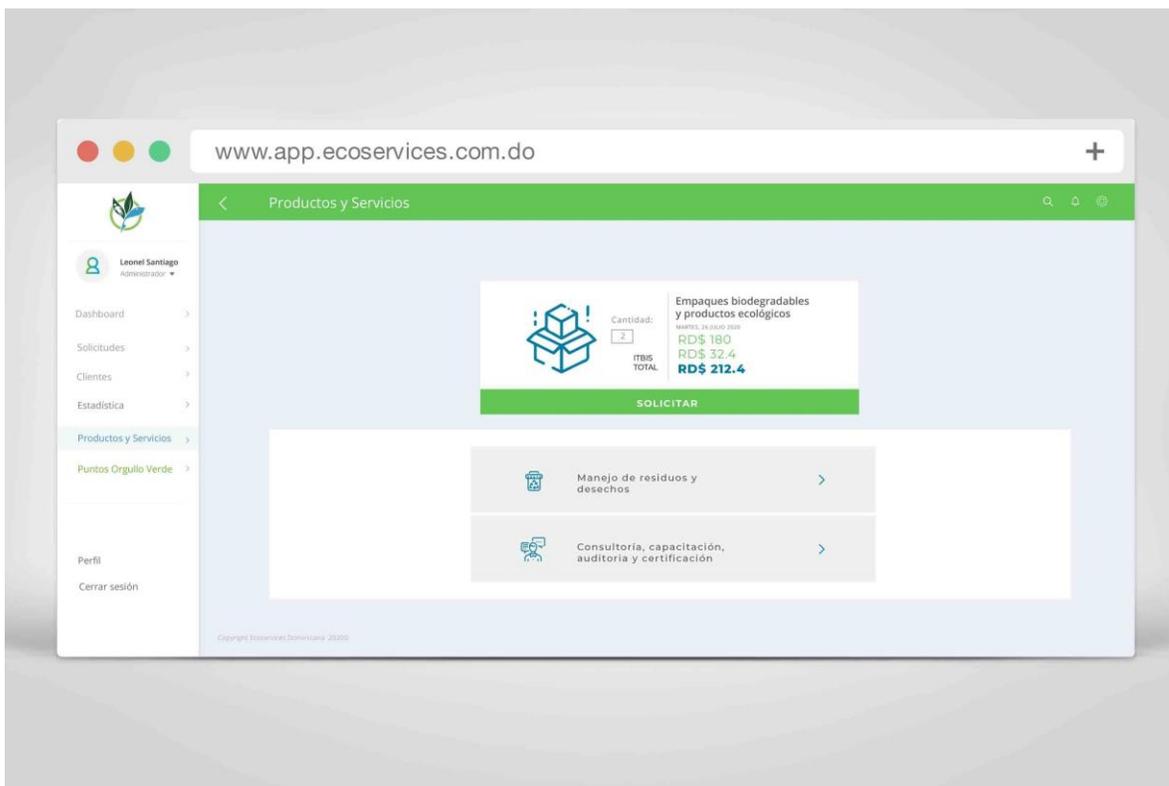


Figura 85. Vista Detalle de Productos Web (Construcción Propia)

#### 4.7.1.5. Vista Detalle de Solicitud de Recolección



Figura 86. Vista Detalle de Solicitud de Recolección Web (Construcción Propia)

#### 4.7.1.6. Vista Mapa de Puntos de Recogida - Voluntarios

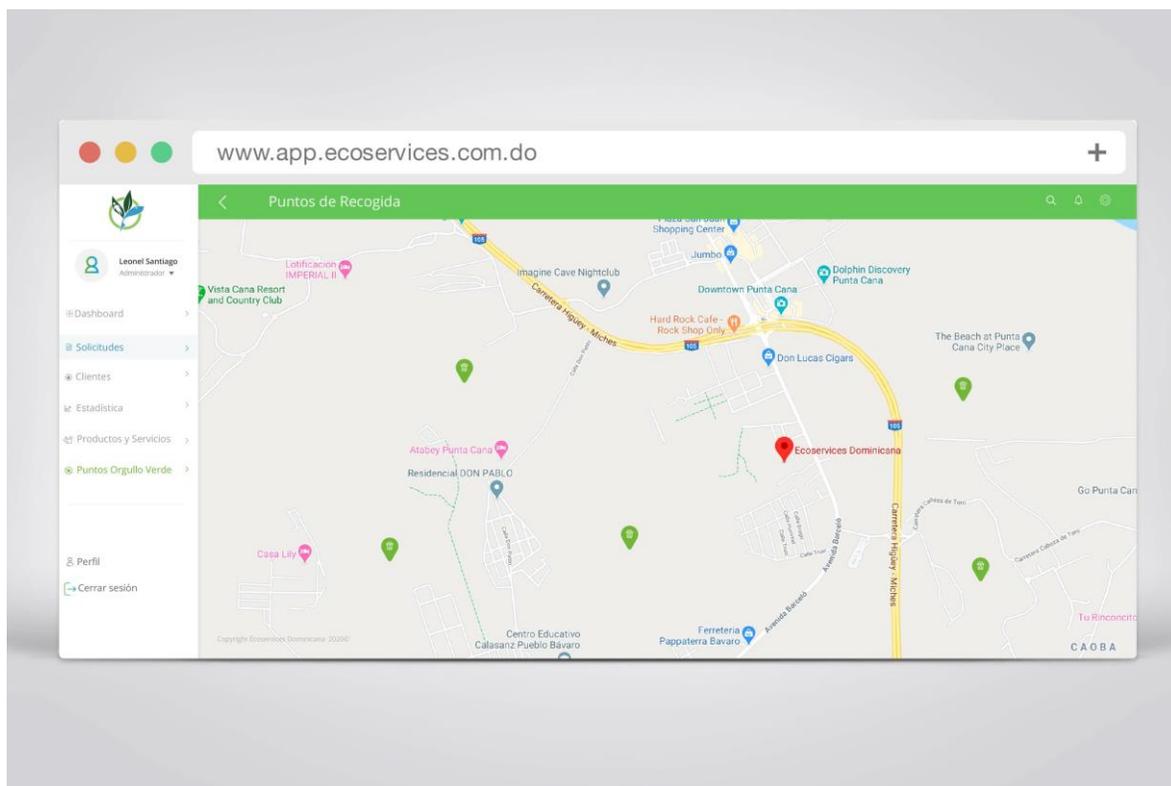


Figura 87. Vista Mapa de Puntos de Recogida - Voluntarios Web (Construcción Propia)

#### 4.7.1.7. Vista Asignar Solicitud

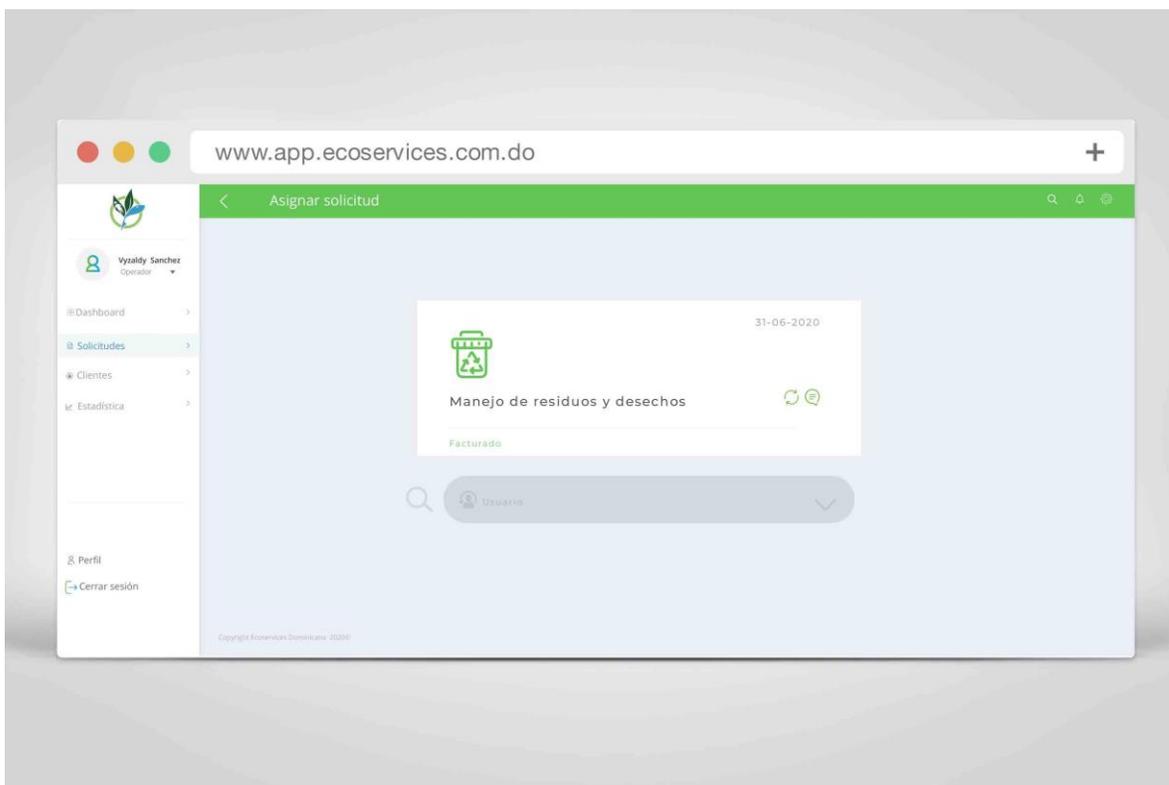


Figura 88. Vista de asignar solicitud Web (Construcción Propia)

#### 4.7.1.8. Vista Solicitudes - Cliente

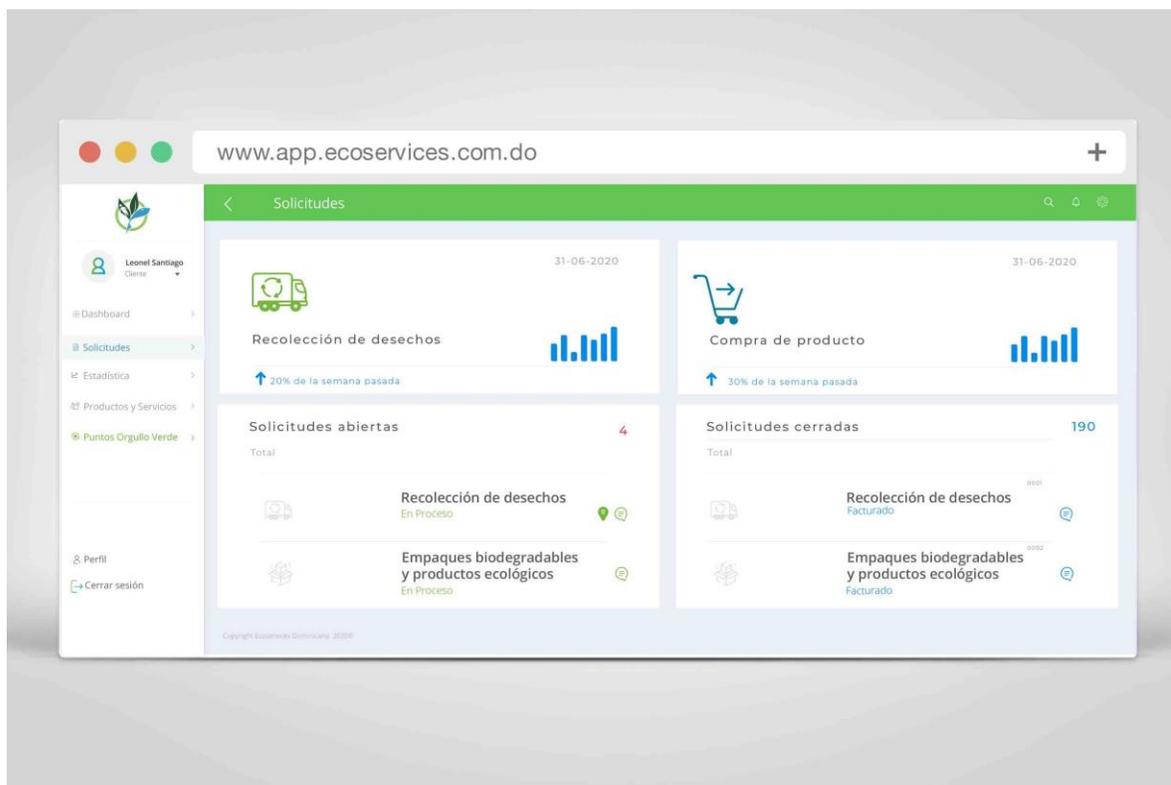


Figura 89. Vista de solicitudes - Cliente Web (Construcción Propia)

#### 4.7.1.9. Vista Solicitudes - Operador

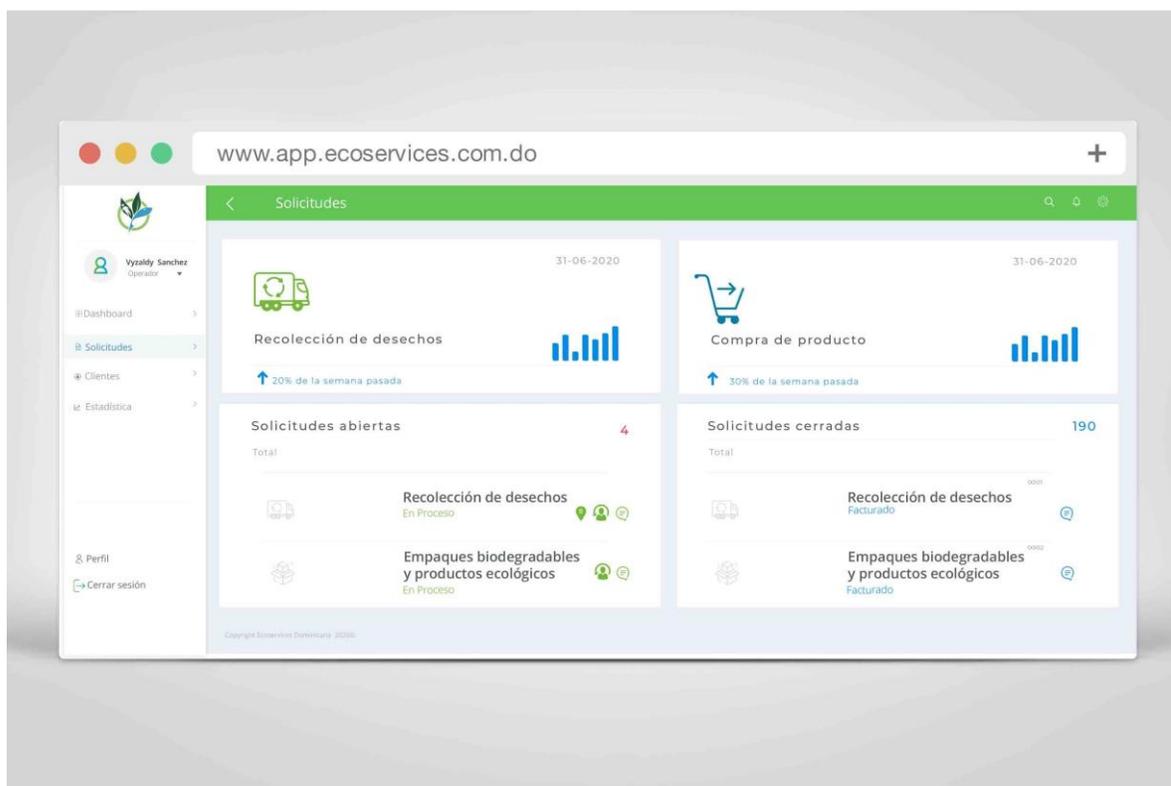


Figura 90. Vista de solicitudes - Operador Web (Construcción Propia)

#### 4.7.1.10. Vista Puntos Orgullo Verde

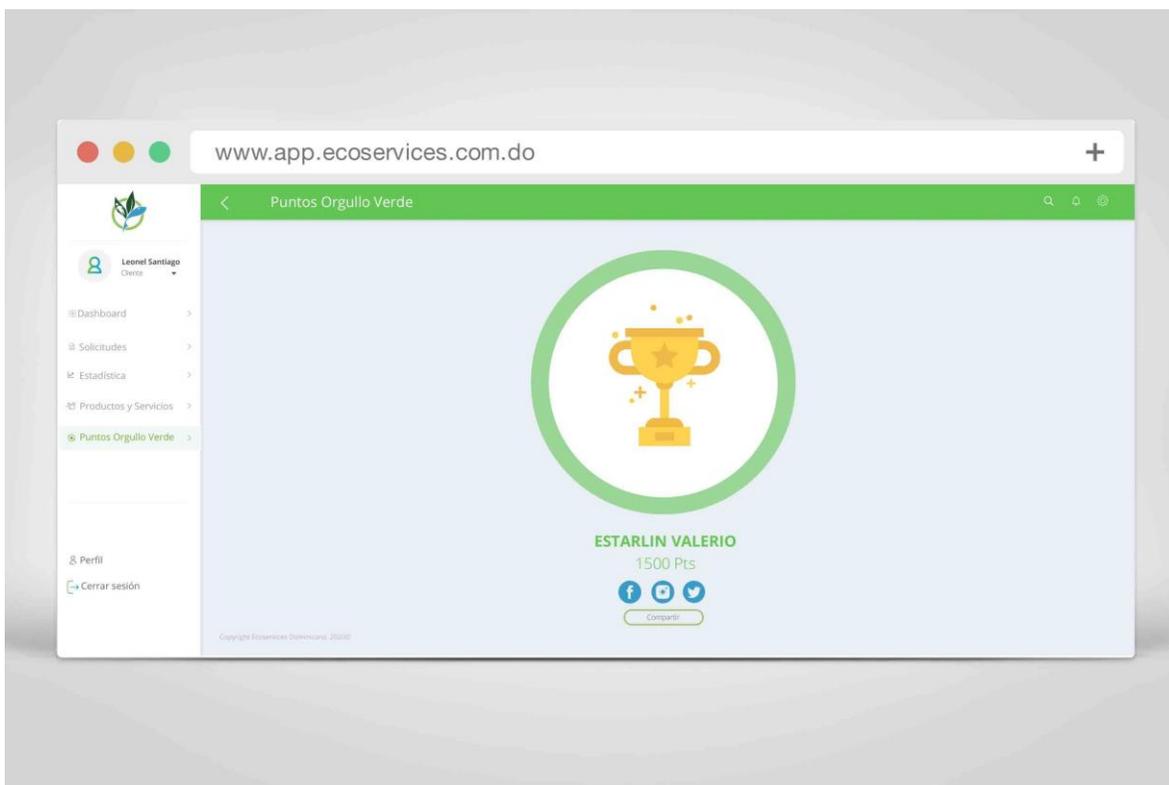


Figura 91. Vista Puntos Orgullo Verde Web (Construcción Propia)

#### 4.7.1.11. Vista Cálculo de Huella de Carbono

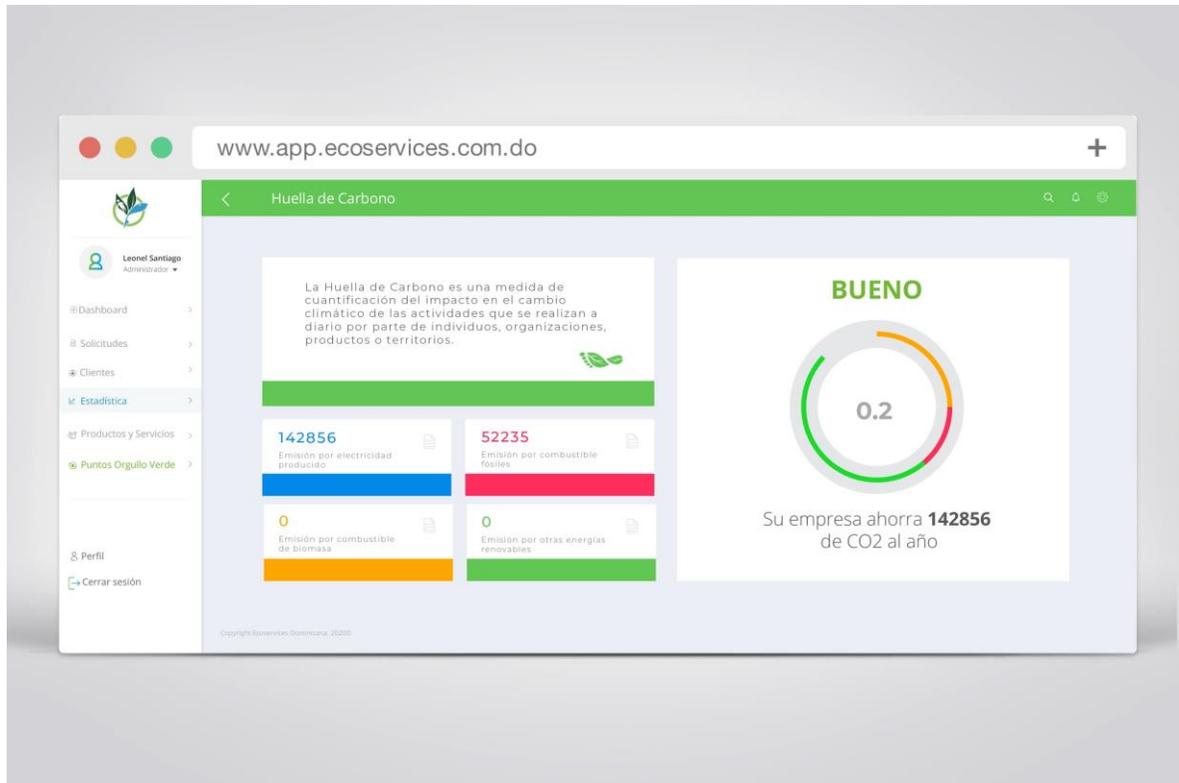


Figura 92. Vista Cálculo de Huella de Carbono Web (Construcción Propia)

#### 4.7.1.12. Vista Estadísticas

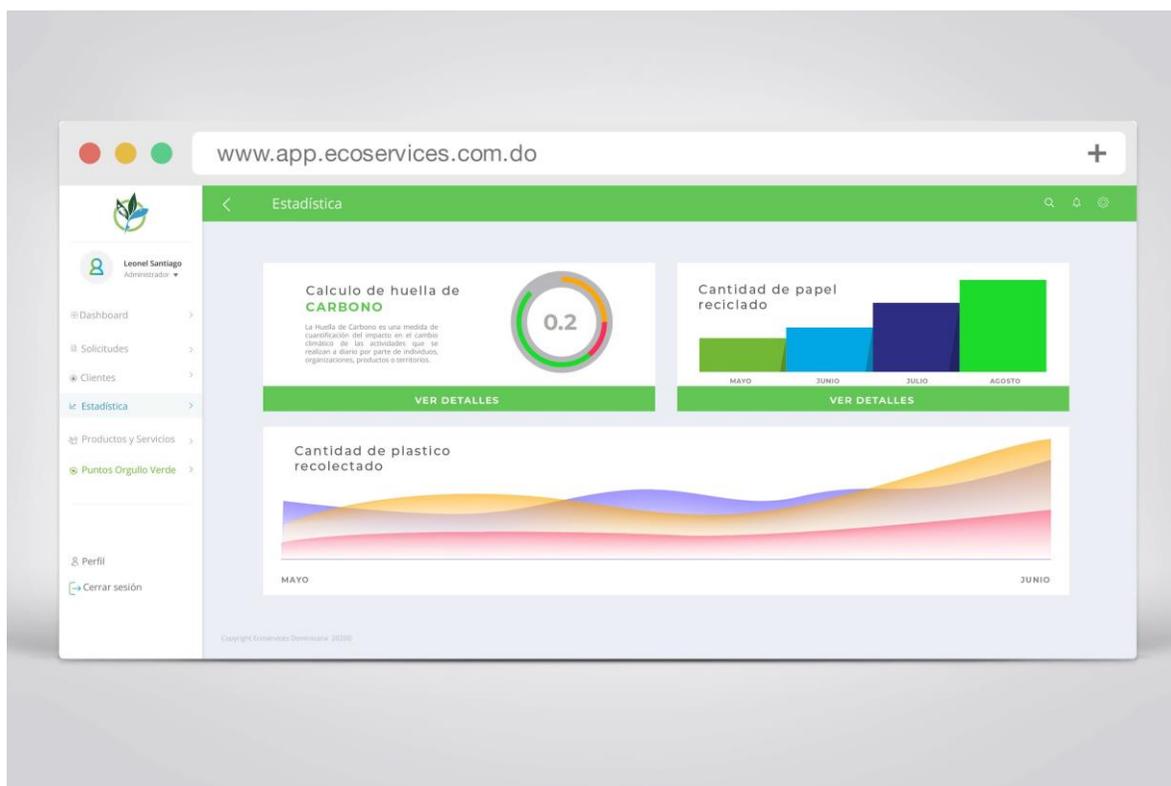


Figura 93. Vista Estadísticas Web (Construcción Propia)

#### 4.7.1.13. Vista Perfil de Usuario

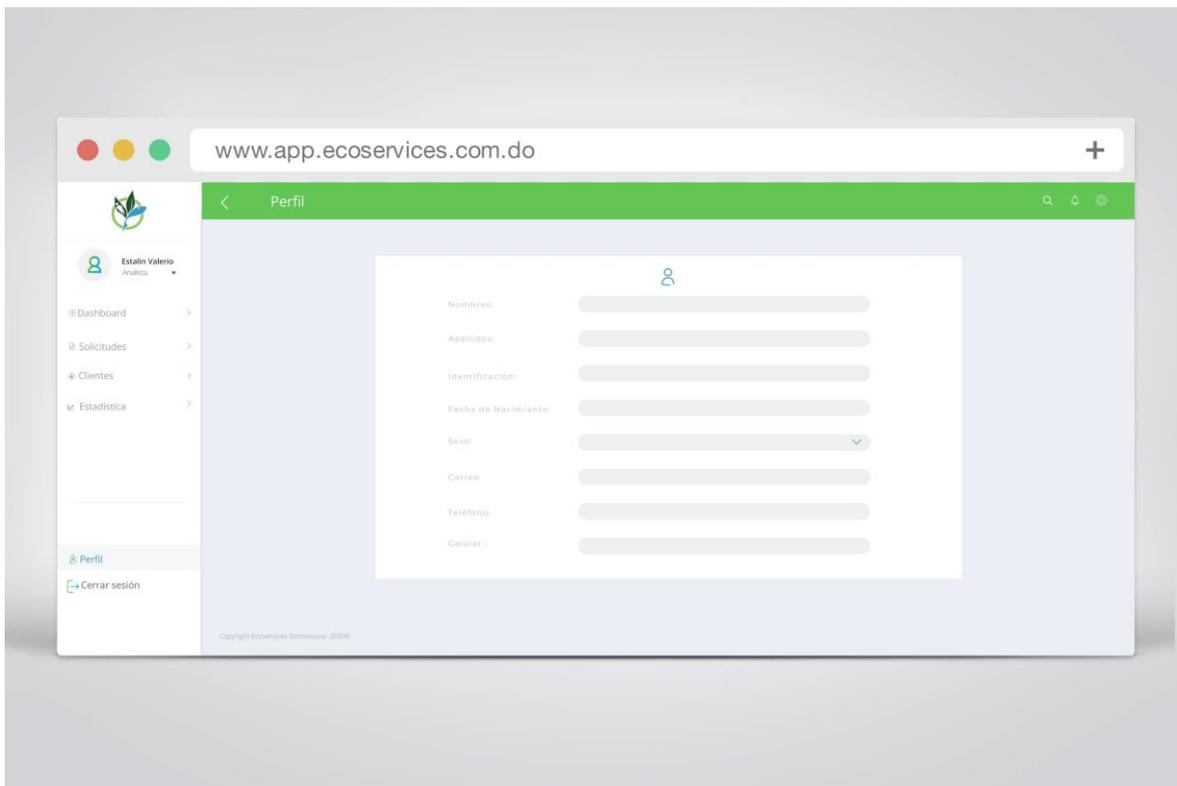


Figura 94. Vista de Usuario Web (Construcción Propia)

#### 4.7.1.13. Vista Principal/Dashboard - Administrador



Figura 95. Vista Principal/Dashboard - Administrador Web (Construcción Propia)

#### 4.7.1.14. Vista Consulta de Clientes

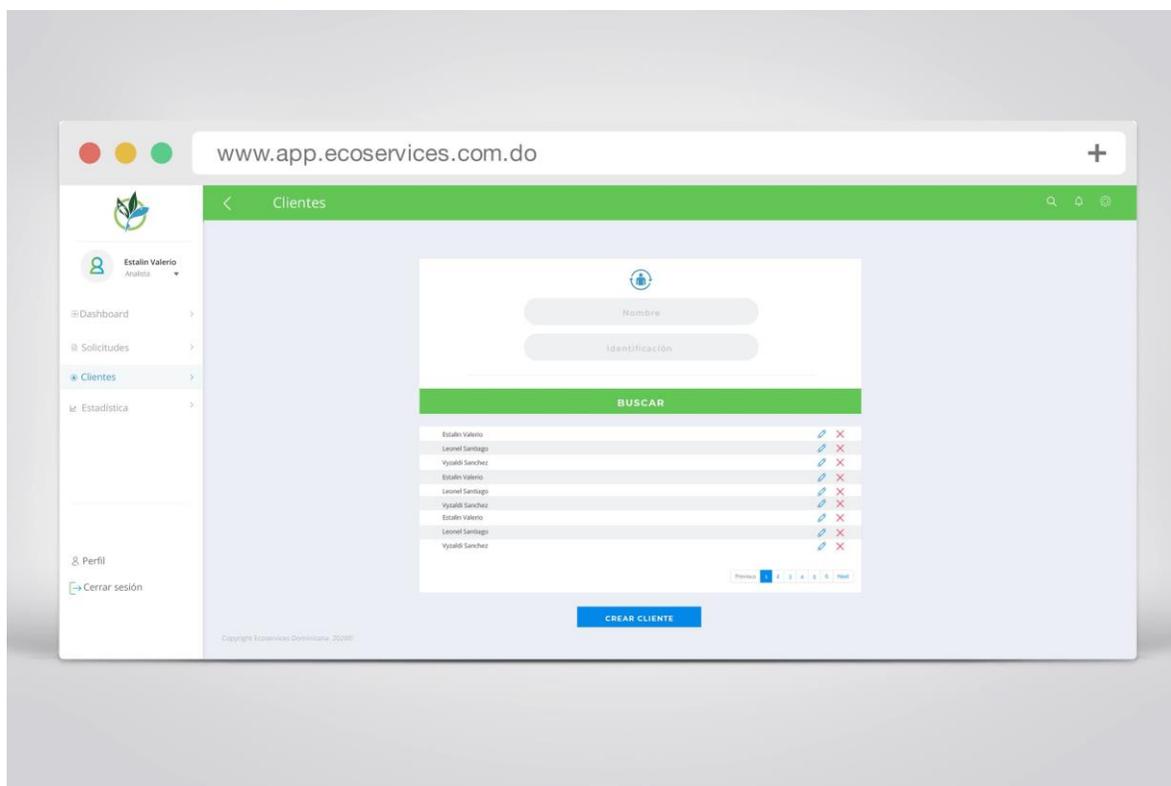


Figura 96. Vista Consulta de Clientes Web (Construcción Propia)

#### 4.7.1.15. Vista Crear Cliente

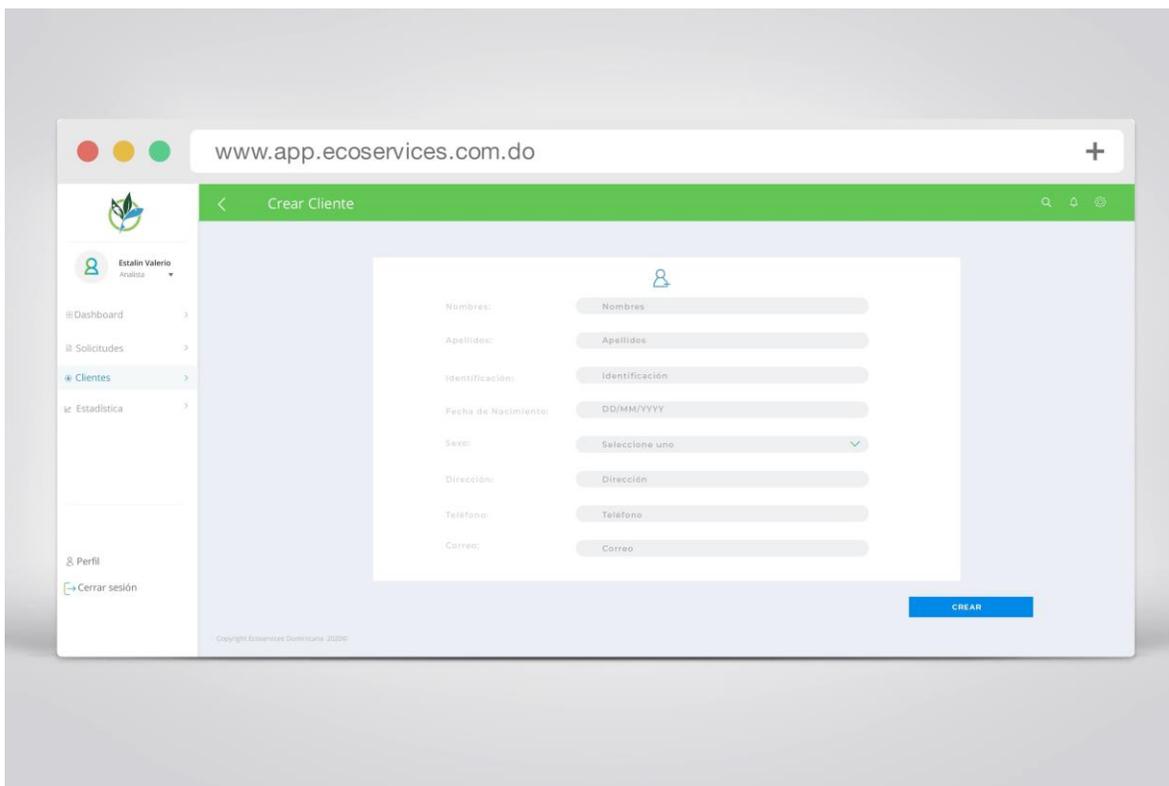


Figura 97. Vista Crear Cliente Web (Construcción Propia)

#### 4.7.1.16. Vista Editar Cliente

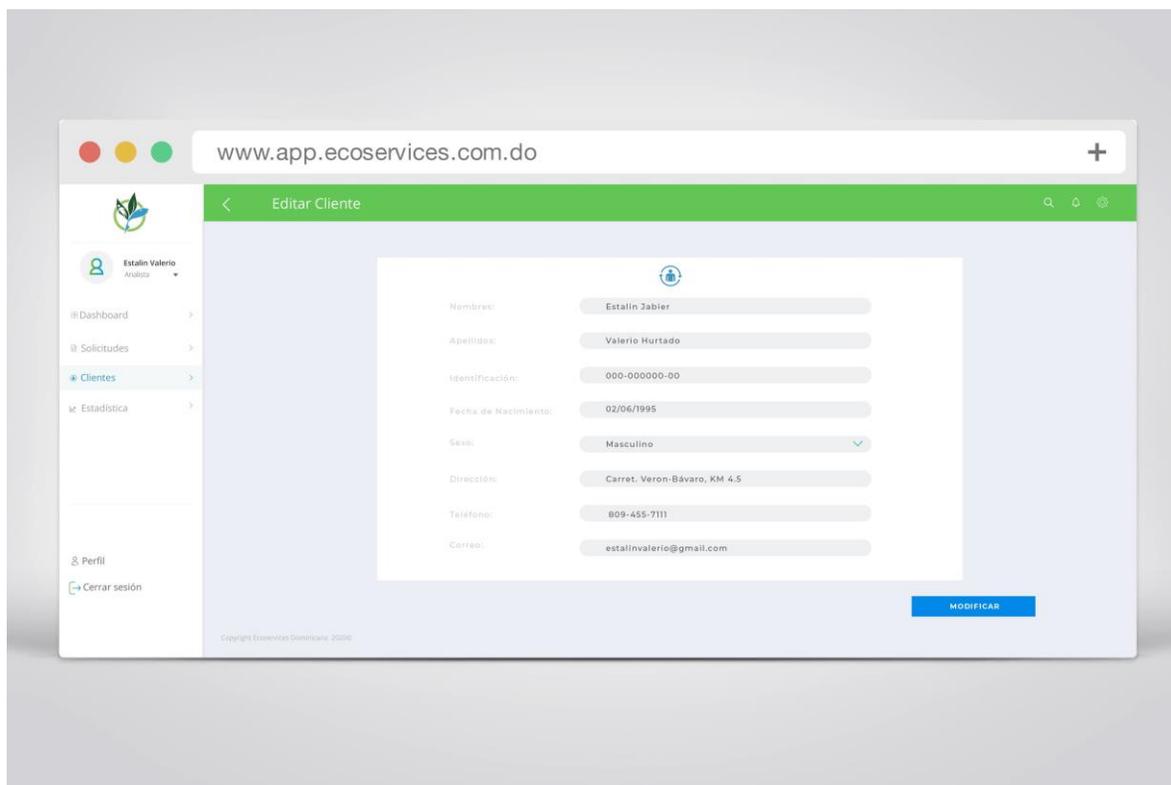


Figura 98. Vista Editar Cliente Web (Construcción Propia)

#### 4.7.1.17. Vista Consulta de Usuarios

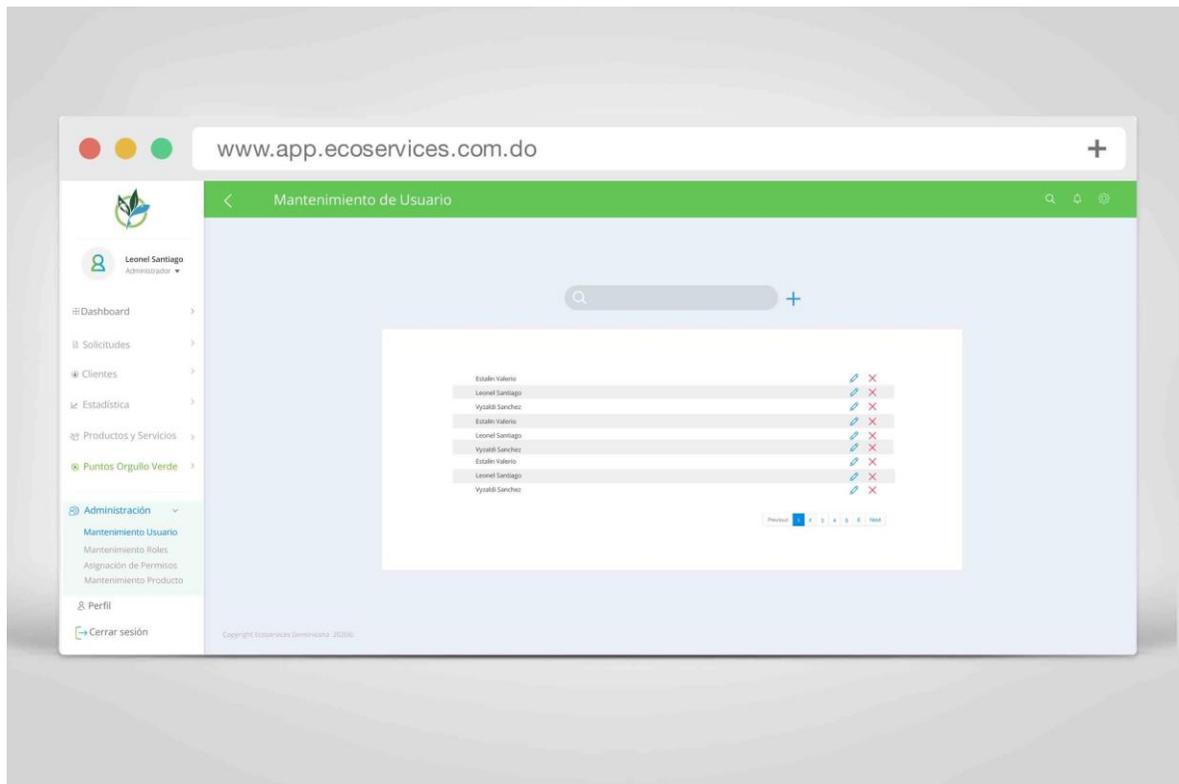


Figura 99. Vista Consulta de Usuarios Web (Construcción Propia)

#### 4.7.1.18. Vista Editar Usuario

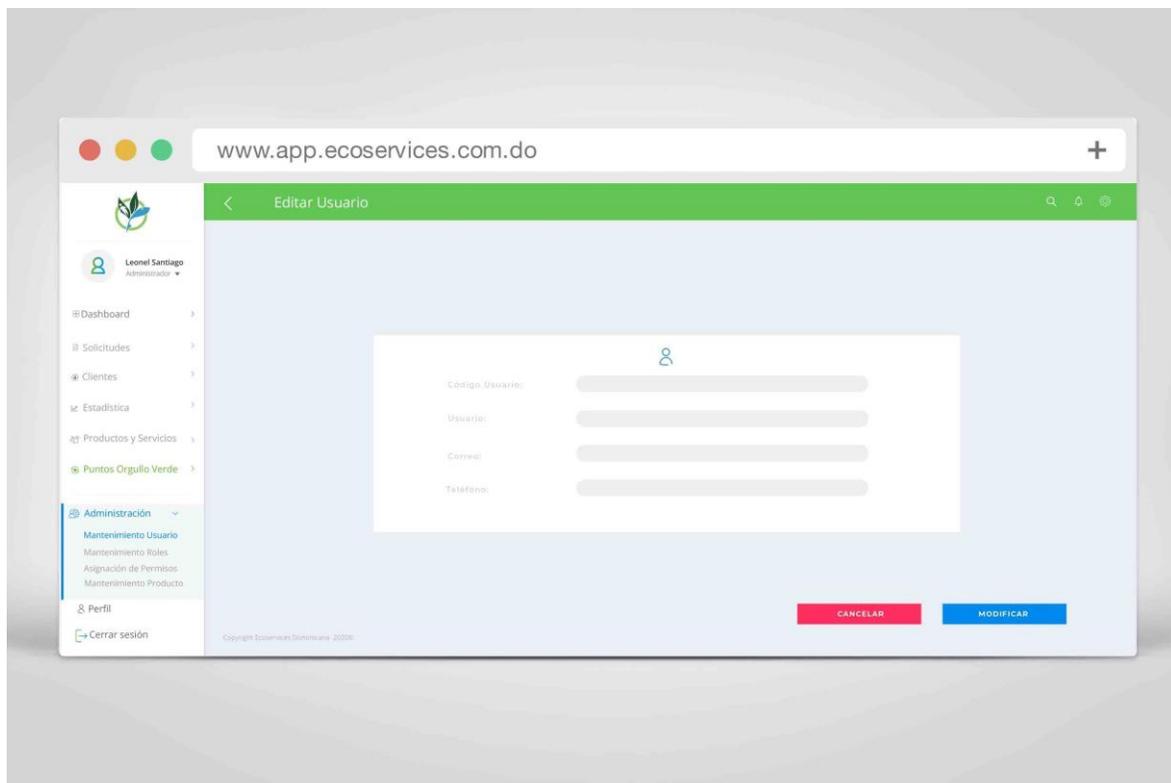


Figura 100. Vista Editar Usuario Web (Construcción Propia)

#### 4.7.1.19. Vista Consulta de Roles

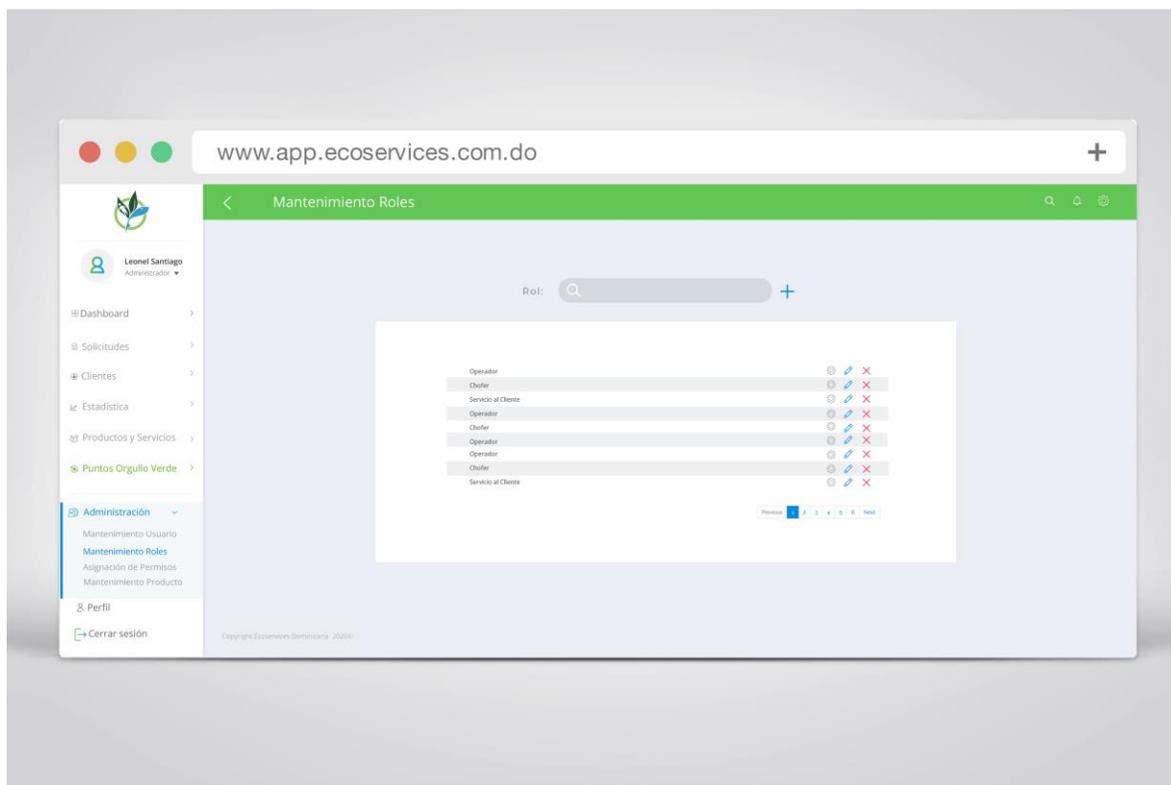


Figura 101. Vista Consulta de Roles Web (Construcción Propia)

#### 4.7.1.20. Vista Crear Rol

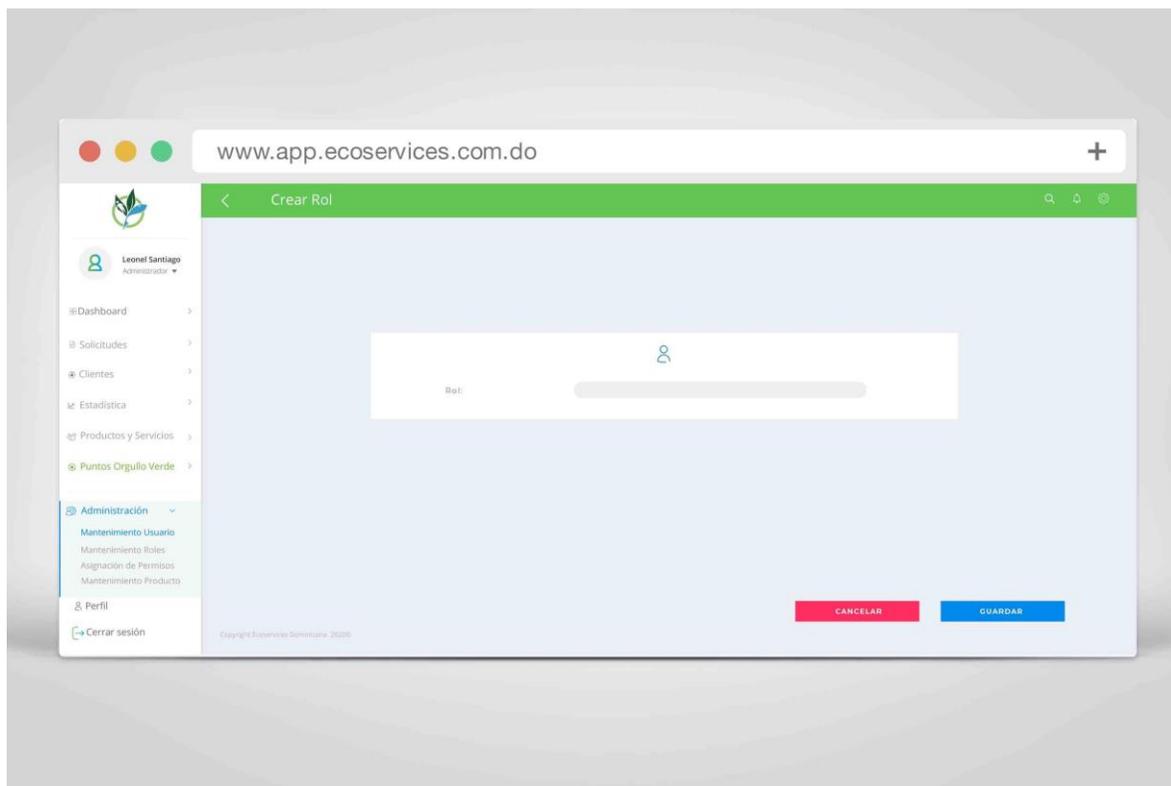


Figura 102. Vista Crear Rol Web (Construcción Propia)

#### 4.7.1.21. Vista Editar Rol

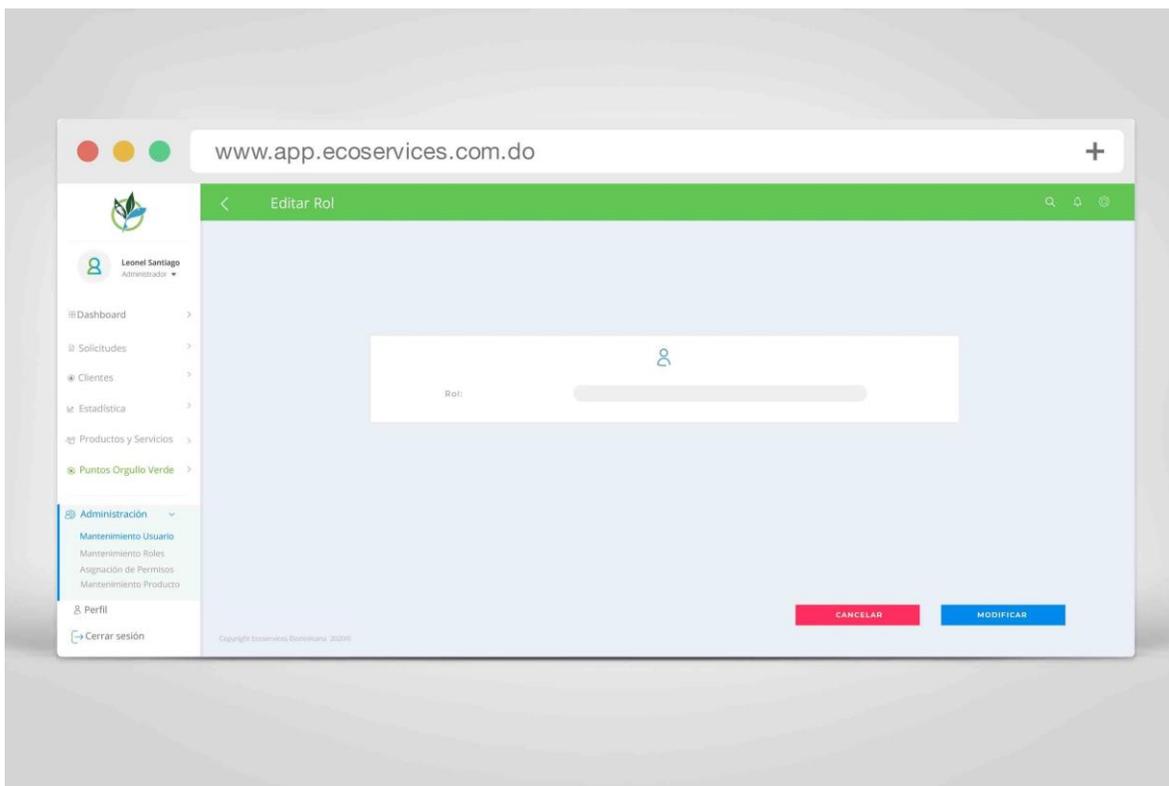


Figura 103. Vista Editar Rol Web (Construcción Propia)

#### 4.7.1.22. Vista Configurar Rol

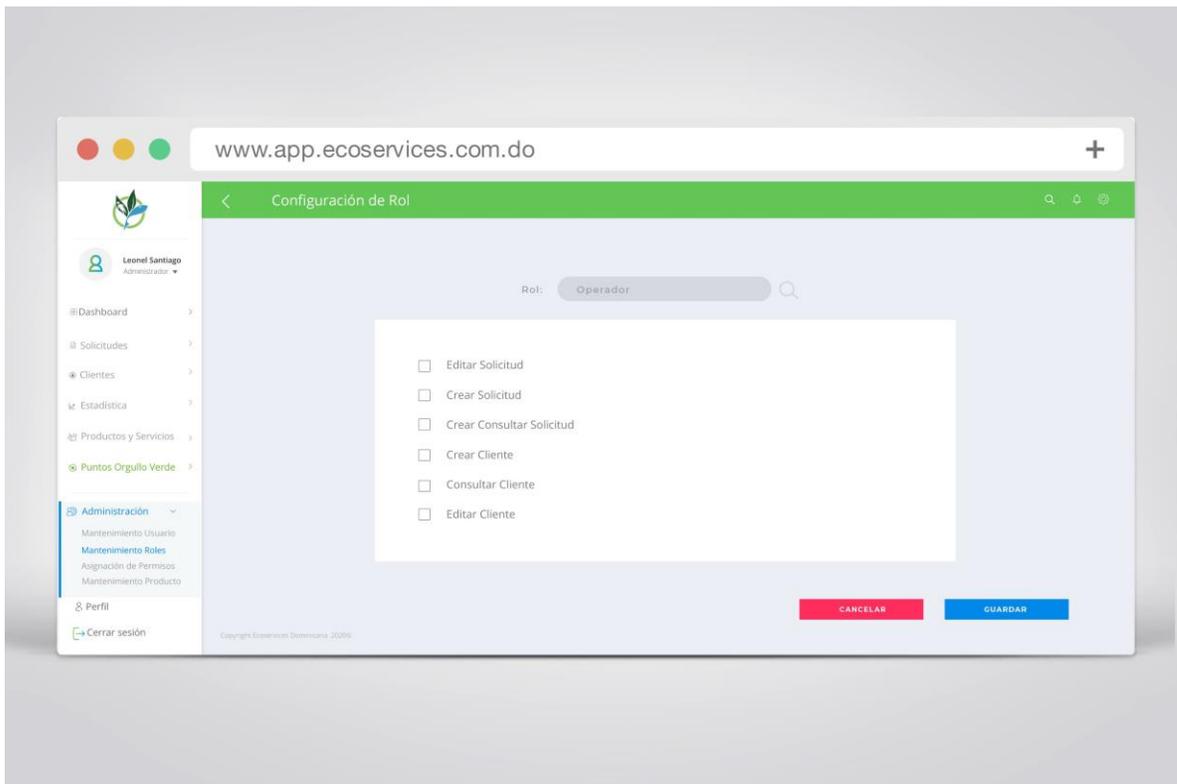


Figura 104. Vista Vista Configurar Rol Web (Construcción Propia)

### 4.7.1.23. Vista Asignar Rol

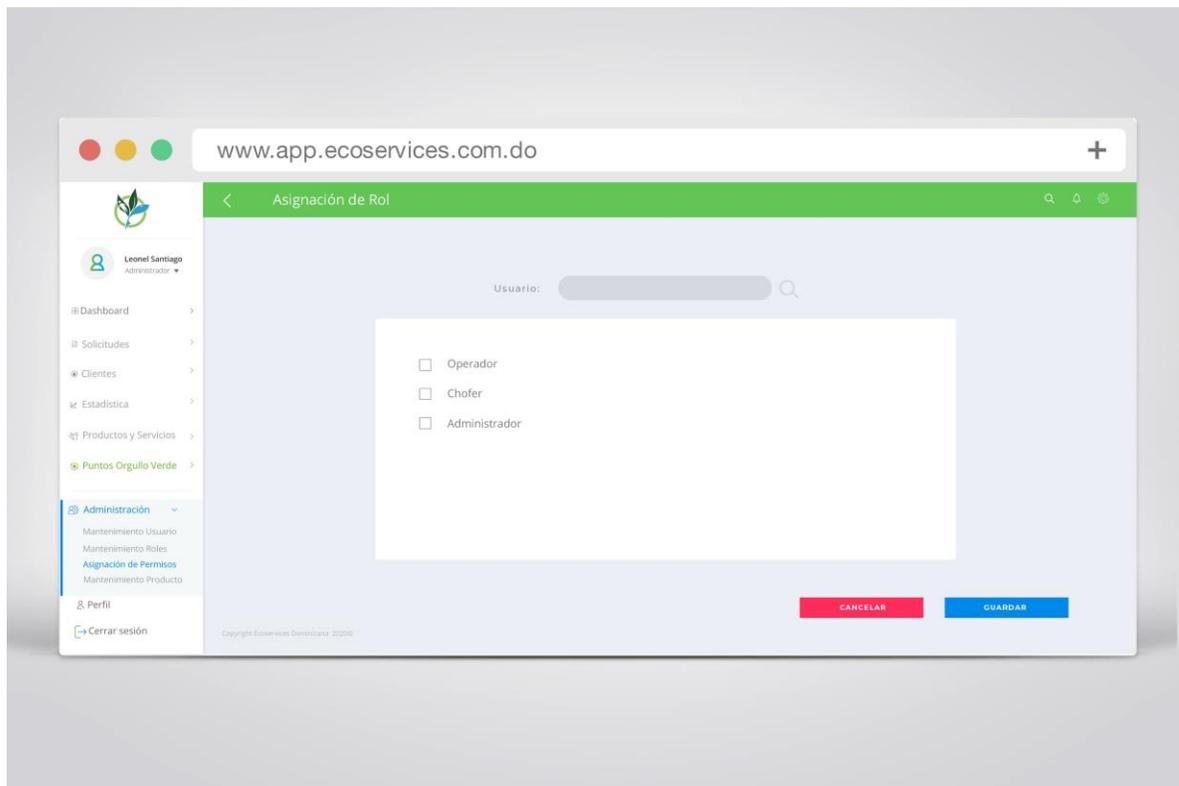


Figura 105. Vista Vista Asignar Rol Web (Construcción Propia)

#### 4.7.1.24. Vista Consultar Productos y Servicios

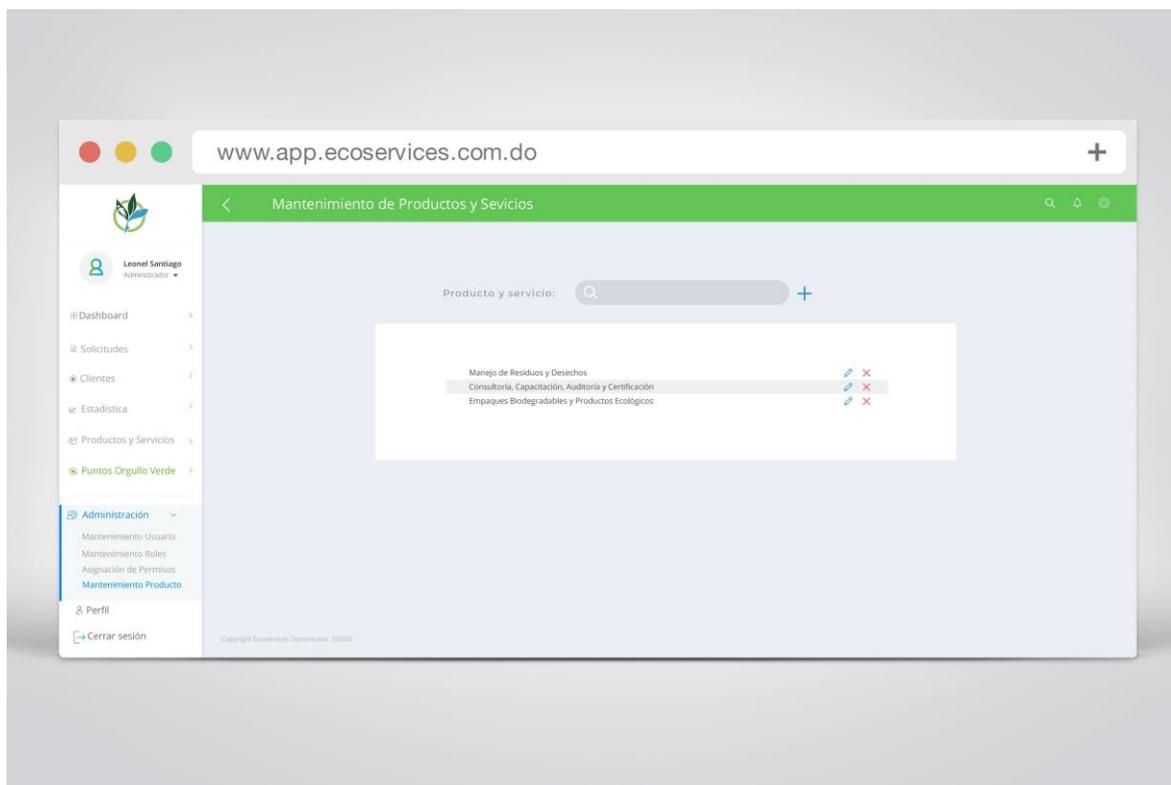


Figura 106. Vista Consultar Productos y Servicios Web (Construcción Propia)

#### 4.7.1.25. Vista Crear Productos/Servicios

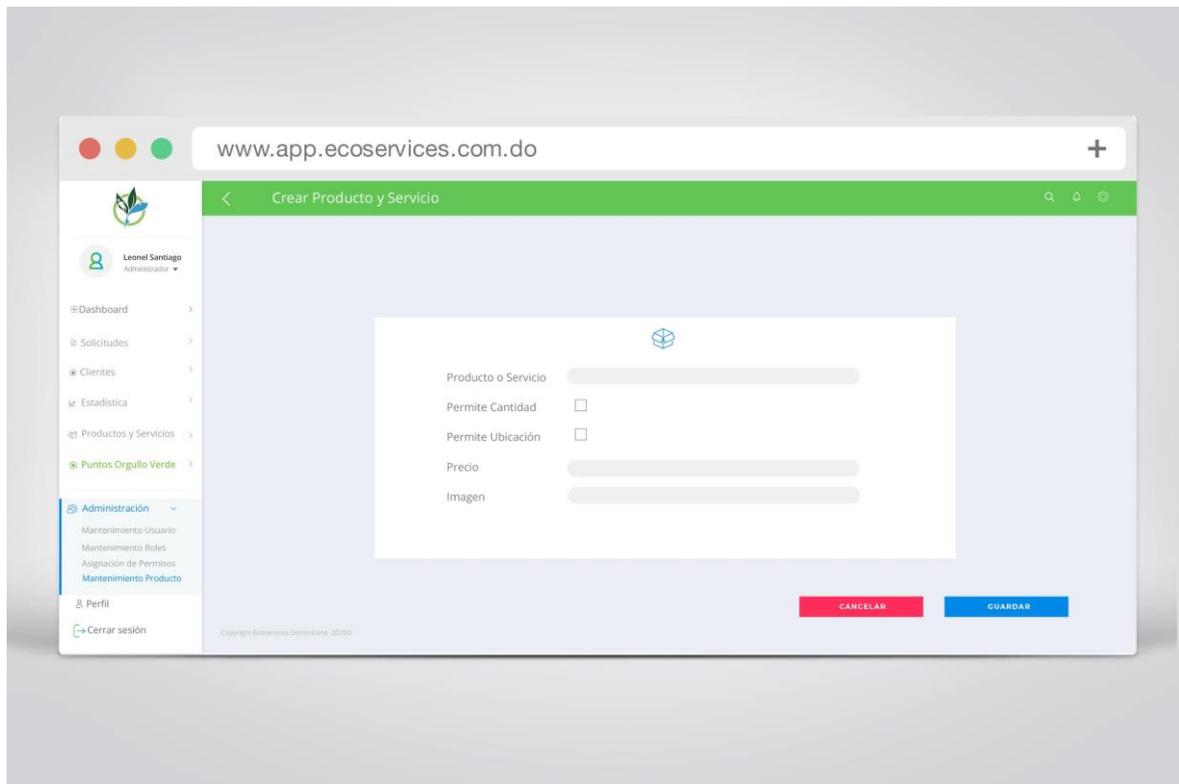


Figura 107. Vista Crear Productos/Servicios Web (Construcción Propia)

#### 4.7.1.26. Vista Editar Productos/Servicios

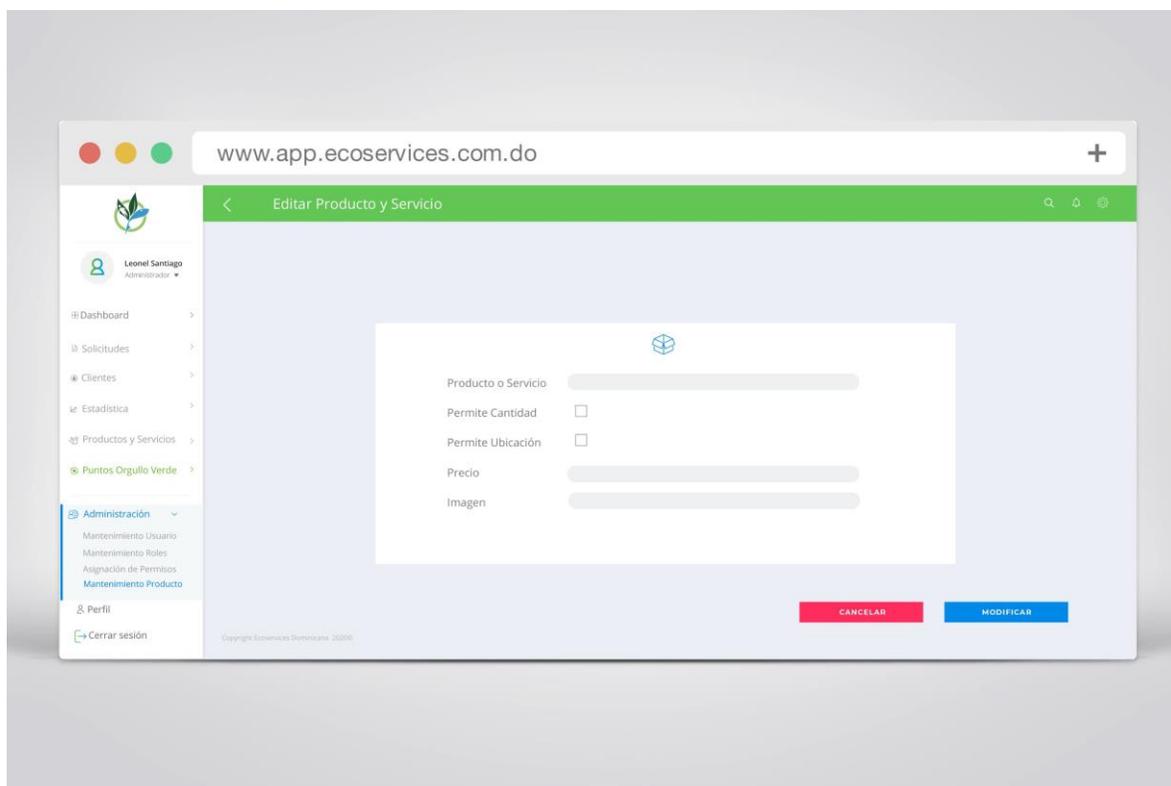


Figura 108. Vista Editar Productos/Servicios Web (Construcción Propia)

#### 4.7.1.27. Vista Menú Principal Desplegado

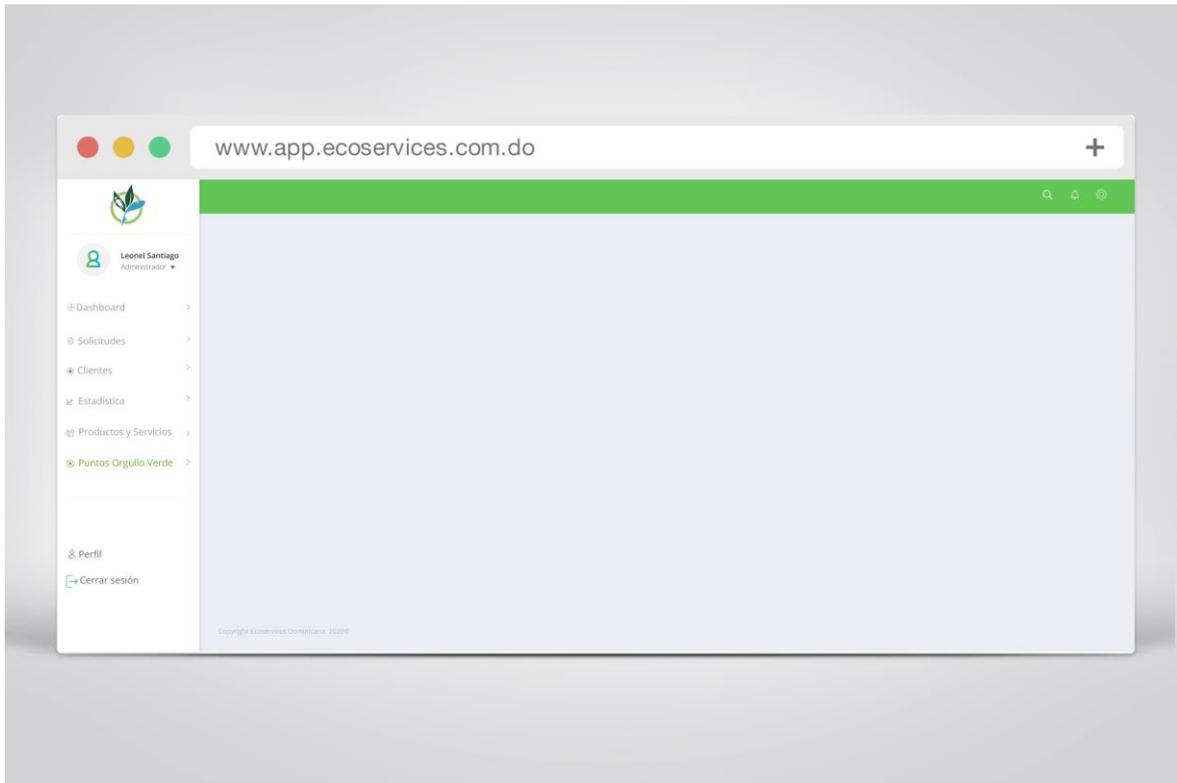


Figura 109. Vista Menú Principal Desplegado Web (Construcción Propia)

#### 4.7.1.28. Vista Menú Principal Minimizado



Figura 110. Vista Editar Productos/Servicios Web (Construcción Propia)

#### 4.7.1.30. Vista Menú Principal - Chofer/Recolector



Figura 111. Vista Menú Principal - Chofer Web (Construcción Propia)

## 4.7.2. Diseños de vistas Móviles

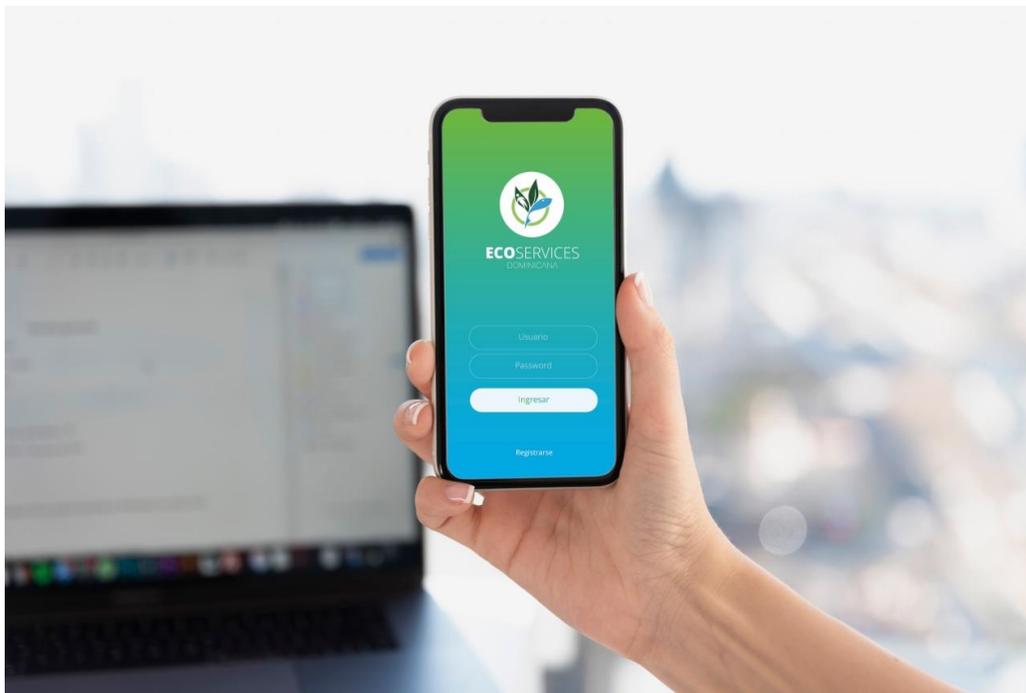


Figura 112. Vista de exhibición Móvil (Construcción Propia)

#### 4.7.2.1. Vista de Login

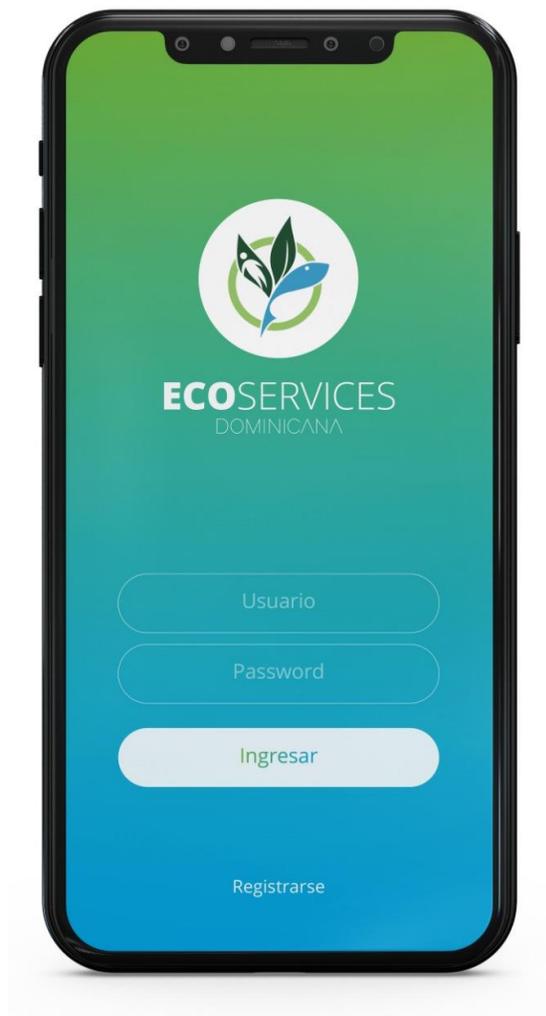


Figura 113. Vista de la Pantalla de Login Móvil (Construcción Propia)

#### 4.7.2.2. Vista de Registro



Figura 114. Vista de la Pantalla de Registro Móvil (Construcción Propia)

### 4.7.2.3. Vista Principal/Productos y Servicios

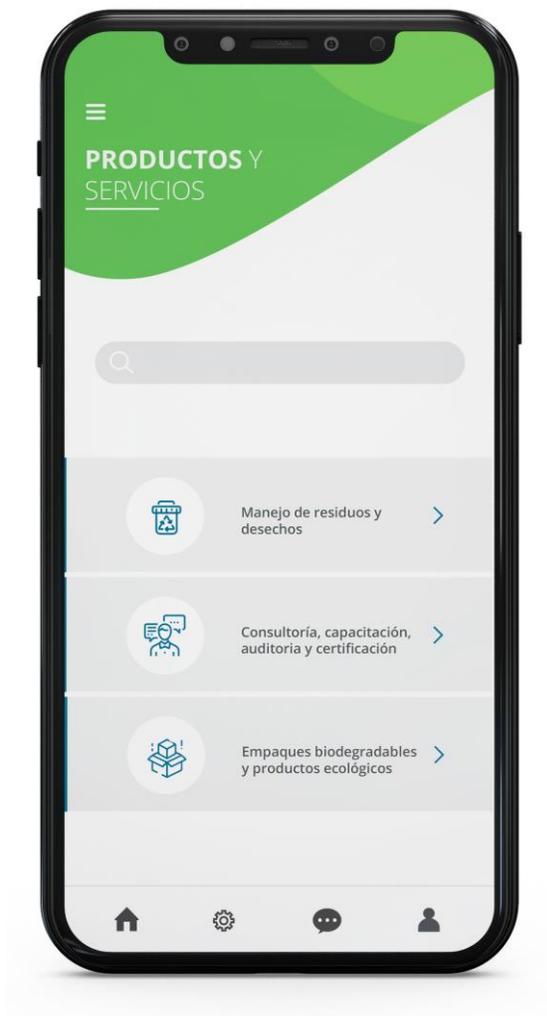


Figura 115. Vista de la Pantalla Principal / Productos y Servicios Móvil (Construcción Propia)

#### 4.7.2.4. Vista de Solicitud de Productos

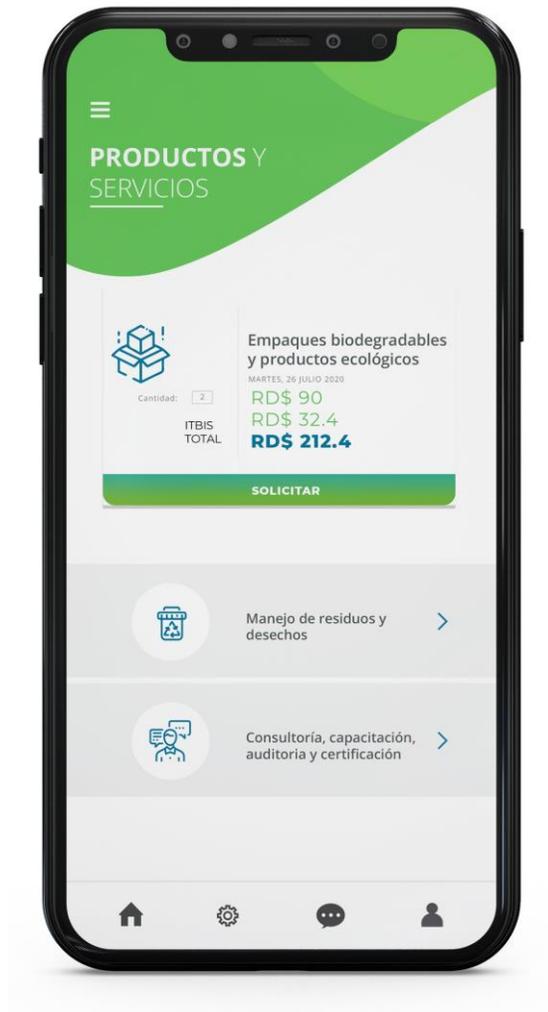


Figura 116. Vista de la Pantalla de Solicitud de Productos Móvil (Construcción Propia)

#### 4.7.2.5. Vista de Solicitud de Recolección



Figura 117. Vista de la Pantalla Solicitud de Recolección Móvil (Construcción Propia)

#### 4.7.2.6. Vista de Solicitudes - Cliente

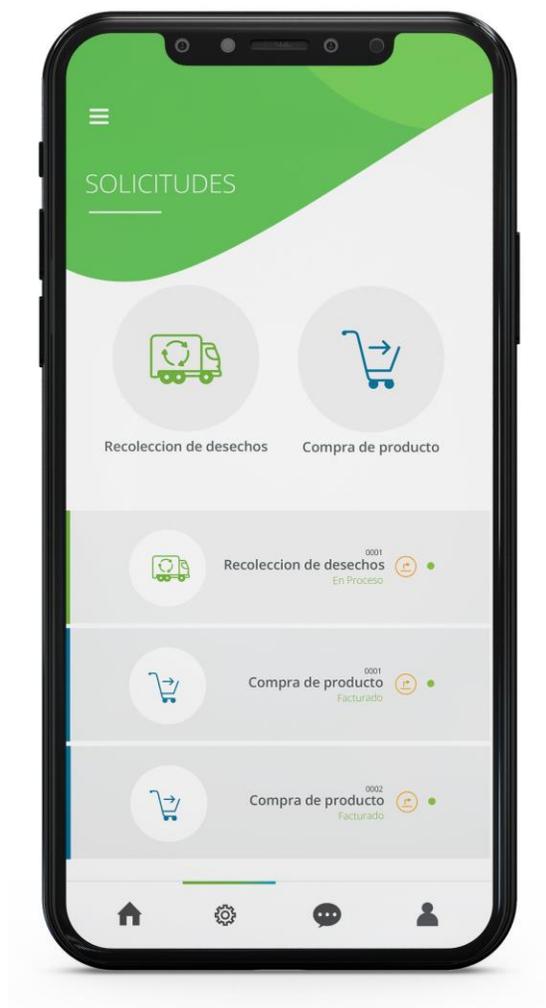


Figura 118. Vista de la Pantalla Solicitudes - Cliente Móvil (Construcción Propia)

#### 4.7.2.7. Vista de Asignar Solicitud

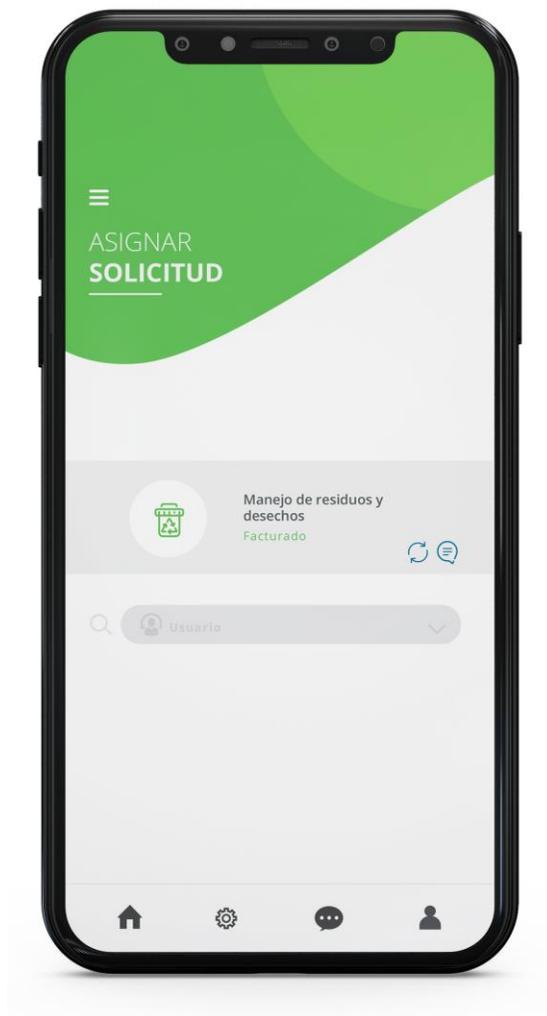


Figura 119. Vista de Asignar Solicitud Móvil (Construcción Propia)

#### 4.7.2.8. Vista de Solicitudes - Chofer/Recolector

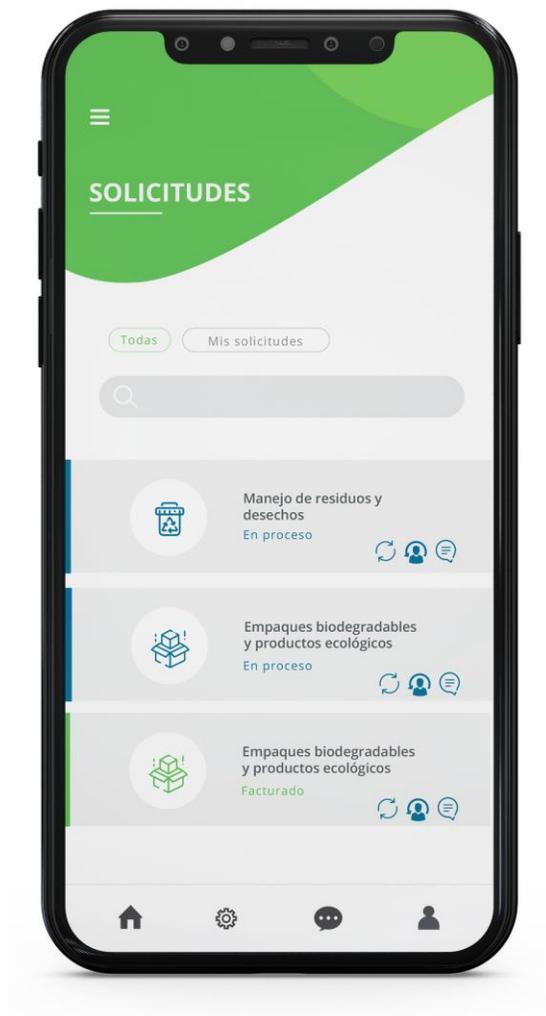


Figura 120. Vista de la Pantalla Solicitudes - Chofer/Recolector Móvil (Construcción Propia)

#### 4.7.2.9. Vista Mapa de Solicitud de Recolección

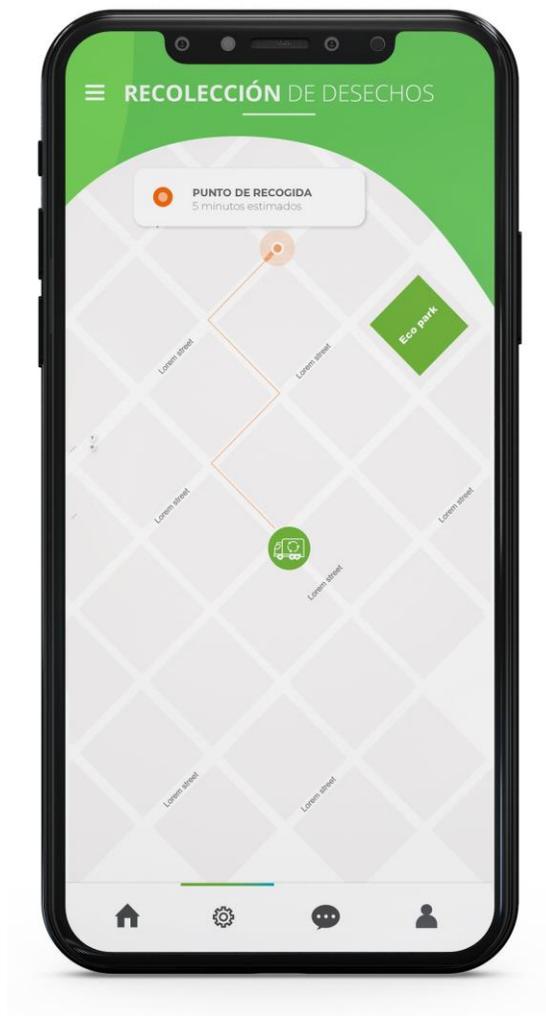


Figura 121. Vista de la Pantalla de Mapa de Solicitud de Recolección Móvil (Construcción Propia)

#### 4.7.2.10. Vista Mapa de Puntos de Recogida

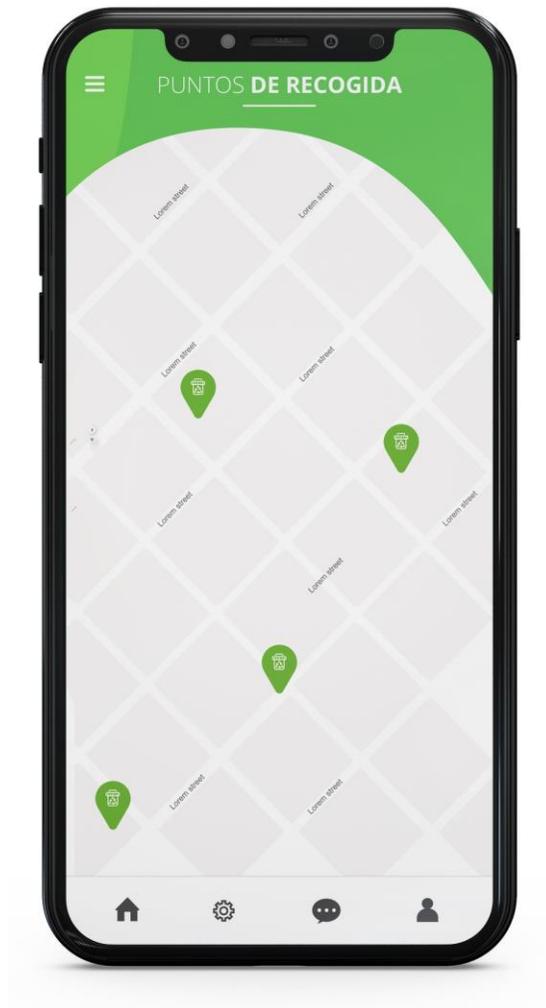


Figura 122. Vista Mapa de Puntos de Recogida (Construcción Propia)

#### 4.7.2.11. Vista de Puntos Orgullo Verde



Figura 123. Vista de la Pantalla de Mapa de Puntos Orgullo Verde Móvil (Construcción Propia)

#### 4.7.2.12. Vista de Estadísticas



Figura 124. Vista de la Pantalla de Mapa de Estadísticas Móvil (Construcción Propia)

#### 4.7.2.13. Vista de Huella de Carbono



Figura 125. Vista de la Pantalla de Mapa de Estadísticas Móvil (Construcción Propia)

#### 4.7.2.14. Vista de Contactos



Figura 126. Vista de la Pantalla de Contactos Móvil (Construcción Propia)

#### 4.7.2.15. Vista de Preguntas Frecuentes



Figura 127. Vista de Preguntas Frecuentes (Construcción Propia)

#### 4.7.2.16. Vista Menú - Clientes/Voluntarios

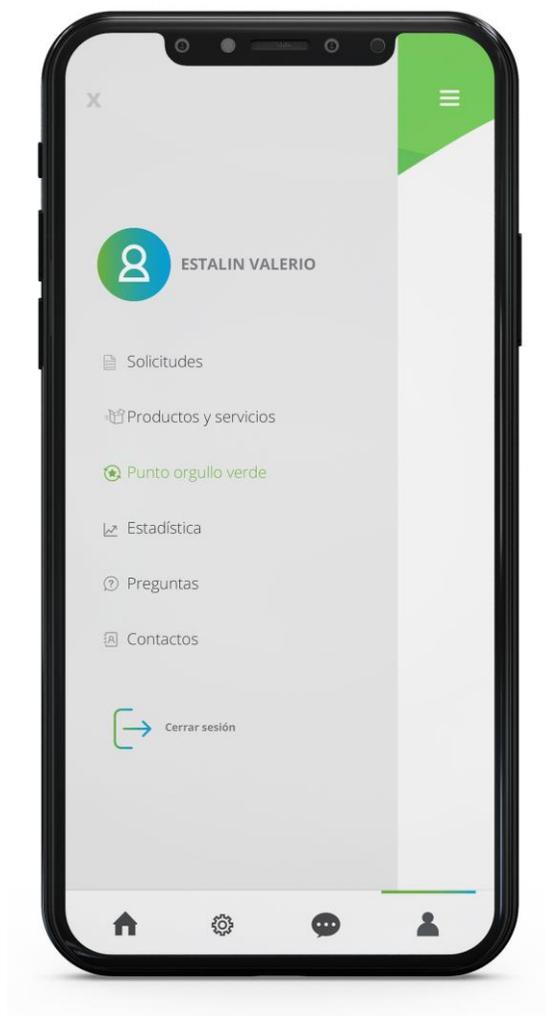


Figura 128. Vista de la Pantalla de Menú Clientes/Voluntarios Móvil (Construcción Propia)

#### 4.7.2.17. Vista Menú - Chofer/Recolector

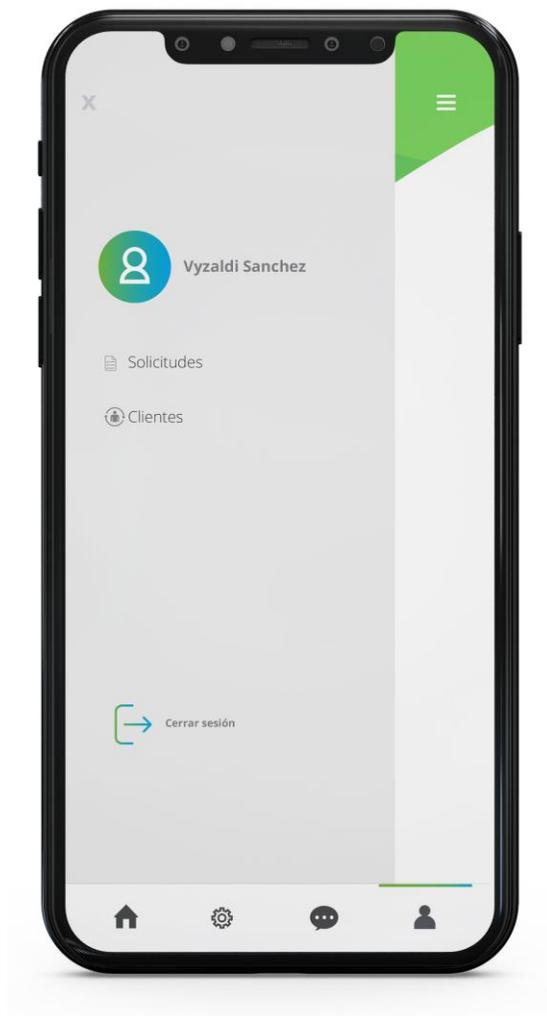


Figura 129. Vista de la Pantalla de Menú Chofer/Recolector Móvil (Construcción Propia)

#### 4.7.2.18. Vista Menú - Operador



Figura 130. Vista de la Pantalla de Menú Operador Móvil (Construcción Propia)

## Conclusión

A lo largo de este capítulo el cual fungió como la base principal del proyecto se detalló el análisis y diseño del sistema planteado, el cual es una aplicación híbrida (móvil y web) para automatizar los procesos de la empresa EcoServices Dominicana. La cual contó con diversos elementos como fueron el acta de constitución del proyecto, donde se habló acerca del alcance y objetivos de la propuesta lo que dio a conocer una visión preliminar de la misma. Así mismo, se presentó el documento visión donde se definen las características de alto nivel del proyecto como también elementos relacionados con los interesados.

De igual forma se desarrolló el modelado de los métodos, procesos y funcionamiento del sistema utilizando el lenguaje UML (lenguaje unificado de modelado), lo que dio paso a la creación de diferentes diagramas, los cuales describen el funcionamiento de la aplicación.

A grandes rasgos el capítulo describe los aspectos destacados del proyecto y contribuye a la comprensión de éste, mostrando las vistas preliminares del sistema tanto web como móviles.



# CONCLUSIÓN

## 5. Conclusiones

El presente trabajo tuvo como objetivo presentar una propuesta de análisis y diseño de una aplicación híbrida (móvil y web) para automatizar los procesos de la empresa EcoServices Dominicana y proporcionarle a los usuarios una vía por la cual puedan realizar solicitudes de servicios o productos, realizar seguimientos de las solicitudes, generar reportes estadísticos, visualizar la ubicación del camión recolector de una solicitud, realizar las asignaciones de las solicitudes a los recolectores y administración de accesos y permisos en la aplicación.

Con relación a esta investigación, conocer los antecedentes históricos de la gestión de los residuos sólidos en otros países permitió evaluar e identificar cuáles son los procesos que tendrían oportunidad de mejora en los procesos de EcoServices Dominicana. Los procesos actualmente son manejados de forma manual por lo que contar con un sistema mejorará la calidad de los servicios ofrecidos y los procesos que la soportan.

Durante el desarrollo de esta propuesta, se definió la metodología a utilizar en la investigación, con el propósito de conocer la percepción de los usuarios con relación a la propuesta planteada a través de la encuesta. Por medio de la encuesta quedó evidenciada la necesidad y la oportunidad de innovación de una plataforma para la gestión de los residuos sólidos donde se pueda visualizar la ubicación del camión recolector en tiempo real.

En virtud del análisis de los resultados obtenidos por medio de la encuesta y el análisis de factibilidad del proyecto, concluimos que EcoServices necesita de una plataforma que les permita a los usuarios realizar sus solicitudes desde una aplicación y poder dar seguimientos a sus solicitudes por esta, así como el manejo de los procesos de la empresa.

El estudio de factibilidad demostró que el sistema en cuestión es una propuesta viable para eficientizar los procesos de la empresa EcoServices Dominicana y que fortalece su enfoque del cuidado del medio ambiente basado en los procesos de IRCT.

Gracias a la visita y el contacto directo con el personal y las instalaciones de EcoServices Dominicana se pudo aprender sobre en qué consisten los procesos de IRCT en la práctica y no solamente de forma teórica. En el mismo sentido se logró aprender sobre los tipos de desecho, tipo de recipientes dependiendo del desecho y el manejo correspondiente que se le debe dar a cada desecho dependiendo de su composición. Un manejo incorrecto de los desechos puede causar graves efectos en el ecosistema de la República Dominicana y pudiendo afectar directamente la salud de las personas.



# RECOMENDACIONES

## 6. Recomendaciones

Basado en la propuesta descrita anteriormente, la cual tiene como finalidad el análisis y diseño de una aplicación híbrida (móvil y web) para automatizar los procesos de la empresa EcoServices Dominicana, se plantean las siguientes recomendaciones:

- Procurar obtener la colaboración total de todos los Ayuntamientos de las distintas provincias del país, iniciando con Punta Cana, para de ese modo obtener todas las informaciones necesarias sobre qué horarios utilizar y cuales lugares abarcar para hacer recogidas.
- Promocionar la aplicación móvil en diferentes medios sociales tales como canales de televisión, radio y redes sociales, empezando con la zona de Punta Cana, con la intención de captar la atención de los usuarios y dar a conocer las ventajas de esta.
- Tomar en cuenta los diferentes aspectos detallados en la propuesta como la metodología y tecnologías, a fin de implementar tanto un sistema web como una aplicación móvil, escalable, elástica e intuitiva.
- Capacitar a los involucrados en desempeñar las funciones de la empresa, con miras a uso automatizado y digital, en el uso correcto del sistema, para de ese modo tener una mejor respuesta ante cualquier eventualidad.

- Planificar capacitaciones empresariales, con miras a poder utilizar todas las funciones del sistema de manera eficiente.
- Hacer equipo con las autoridades correspondientes para realizar campañas de capacitación e involucramiento del cuidado en miras al uso de la app móvil y el crecimiento del reciclaje en general.
- En la construcción e implementación del sistema tomar en consideración lo siguiente:
  - Hacer uso de algún sistema de control de versiones, preferiblemente Git. Servicios recomendados bajo esta modalidad: Github, Bitbucket y Azure DevOps (Anteriormente Visual Studio Team Services).
  - Alojarse la aplicación en la nube MS Azure o AWS bajo el concepto de SaaS por su simplicidad de despliegue, disponibilidad, cantidad de servicios ofrecidos y facilidades de integración con el entorno de desarrollo seleccionado.
  - Configurar el servicio de forma elástica en la nube para que se adapte a la demanda de los usuarios que estén conectados en el momento, sin que el servicio se vea degradado. Ecoservices pagará solo por lo usado.
  - Contratar el servicio de un Web Application Firewall (WAF) en la nube del proveedor seleccionado para evitar ataques cibernéticos.
  - Hacer uso de los principios sólidos y código limpio para desarrollo de software.
  - Hacer uso de Json Web Tokens en el desarrollo del API.

- Hacer uso de los patrones de diseño de desarrollo de software como "Repositorio y Unidad de Trabajo" o cualquier otra similar a estos que simplifique la reutilización de funcionalidades comunes entre varios componentes.
- Desarrollar las interfaces de usuario web haciendo uso del patrón Single Page Application (SPA). Dentro de la industria del desarrollo de software en la actualidad las tecnologías más recomendadas para el desarrollo de SPA's y que mayor soporte tiene por la comunidad son: React JS, Vue JS y Angular.
- Hacer uso de uso de pruebas unitarias o algún proceso de pruebas automáticas.
- Hacer uso de algún servicio de Integración continua y Despliegue Continuo, también conocido por sus siglas en inglés como CI/CD.



# **BIBLIOGRAFÍA**

## 7. Bibliografía

1. Pressman, R.S. (2010). *Ingeniería del Software, un enfoque práctico (6.ª ed.)*. México: McGraw Hill
2. Peñafiel, M. (2013). APLICACIONES WEB.pdf | Aplicación web |. Recuperado de <https://es.scribd.com/doc/136052164/APLICACIONES-WEB-pdf>.
3. Loudon, Kyle, O' Reilly, Developing Large Web Applications: Producing Code That Can Grow and Thrive, 2010
4. Owasp Ogr, [https://www.owasp.org/index.php/Category:OWASP\\_Top\\_Ten\\_Project](https://www.owasp.org/index.php/Category:OWASP_Top_Ten_Project), Prentice Hall, 2017
5. Freeman, Adam (2020) Pro ASP.NET Core 3, Develop Cloud-Ready Web Applications Using MVC
6. Rafael Menéndez-Barzanallana Asensio. (2014) Historia del desarrollo de aplicaciones Web. Universidad de Murcia. Recuperado de <https://www.um.es/docencia/barzana/DIVULGACION/INFORMATICA/Historia-desarrollo-aplicaciones-web.html>.
7. Pearlman, S. (2016). What is an API Fragment?., <https://blogs.mulesoft.com/author/shana-pearlman/>
8. Tecnologías de desarrollo web (Desarrollo Aplicaciones Web). (2014). Recuperado de <https://es.slideshare.net/micaelgallego/tema2-tecnologas-de-desarrollo-de-aplicaciones-web>.
9. Alegsa, L. (2017). *Alegsa*. Recuperado de [Alegsa.com.ar](http://www.alegsa.com.ar): [http://www.alegsa.com.ar/Dic/aplicacion\\_movil.php](http://www.alegsa.com.ar/Dic/aplicacion_movil.php).

10. Angel, M. (2015). mialtoweb. Recuperado de <http://mialtoweb.es: http://mialtoweb.es/definicion-de-aplicacion-web/>.
11. Benítez, L. F. (n.d.). *La implementación del Mobile Marketing como herramienta multidisciplinar en el sector turístico y aeroportuario*. Málaga.
12. Mathieu, M. J. (2014). *Introducción a la programación*. México: Javier Enrique Callejas.
13. Maida, E. & P, J. (2015)..*Metodologías de desarrollo de software*(tesis de grado).Universidad Católica Argentina, Argentina.
14. Instituto Nacional de Tecnologías de la Comunicación. (2009). *Ingeniería del software: Metodologías y ciclos de vida*. Recuperado de [https://www.academia.edu/9795641/INGENIER%3%8DA\\_DEL\\_SOFTWARE\\_METODOLOG%3%8DAS\\_Y\\_CICLOS\\_DE\\_VIDA\\_Laboratorio\\_Nacional\\_de\\_Calidad\\_del\\_Software](https://www.academia.edu/9795641/INGENIER%3%8DA_DEL_SOFTWARE_METODOLOG%3%8DAS_Y_CICLOS_DE_VIDA_Laboratorio_Nacional_de_Calidad_del_Software)
15. Rosselló, V. (2019). Las metodologías ágiles más utilizadas y sus ventajas dentro de la empresa. Recuperado de <https://www.iebschool.com/blog/que-son-metodologias-agiles-agile-scrum/>
16. International Business Machines. (2007). The IBM Rational Unified Process for System z. Recuperado de <http://www.redbooks.ibm.com/redbooks/pdfs/sg247362.pdf>
17. Cambroner, A.(2018).Servicio de Emergencias 112: cómo y cuándo usarla. Recuperado de <http://www.emprendeseguridad.com/magazine/servicio-de-emergencias-112>

18. Benítez, L. (2016). Influencia De Las Características Demográficas Y Situacionales En La Satisfacción Y Toma De Decisiones De Las Actividades Turísticas A Través Del Mobile Marketing. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=398/39848506006>
19. Object Management Group. (2017). Términos Y Acrónimos Del Grupo De Gestión De Objetos. Recuperado de [https://www.omg.org/gettingstarted/terms\\_and\\_acronyms.htm#UML](https://www.omg.org/gettingstarted/terms_and_acronyms.htm#UML)
20. Castillero, O. (2017). Los 10 tipos de contaminación (Y efectos en el ecosistema). Recuperado de <https://psicologiaymente.com/miscelanea/tipos-de-contaminacion>
21. Twenergy. (2019). 15 Tipos de Contaminación: Todo Lo Que Debes saber. Recuperado de <https://twenergy.com/ecologia-y-reciclaje/contaminacion/tipos-de-contaminacion-525/>
22. Uriarte, M. (2020). Contaminación. Recuperado de <https://www.caracteristicas.co/contaminacion/>
23. Cho, R. (2020). Recycling in the U.S. is broken. How do we fix it? Recuperado de <https://blogs.ei.columbia.edu/2020/03/13/fix-recycling-america/>
24. Penn Waste, inc. (2013). Recycling Guidelines for Your Home. Recuperado de <https://www.pennwaste.com/wp-content/uploads/recycling-guidelines.pdf>
25. The City of New York Department of sanitation. (2016). Recycling Laws for Residents. Recuperado de <https://www1.nyc.gov/assets/dsny/site/resources/recycling-and-garbage-laws/recycling-laws-for-residents>

26. US EPA. (2013). National overview: Facts and figures on materials, wastes and recycling. Recuperado de <https://www.epa.gov/facts-and-figures-about-materials-waste-and-recycling/national-overview-facts-and-figures-materials>
27. ADN: Ayuntamiento del Distrito Nacional. (2020). Manejo de Residuos Sólidos en el Distrito Nacional. Recuperado de [http://adn.gob.do/index.php?option=com\\_content&view=article&id=216&Itemid=694](http://adn.gob.do/index.php?option=com_content&view=article&id=216&Itemid=694)
28. GIZ. (2018). Situación Actual de Gestión de Residuos en República Dominicana. Recuperado de <https://cambioclimatico.gob.do/phocadownload/Documentos/giz/Wolf,%20Judith%20-%20Informe%20Final,%20Estado%20GIRS%20Rep.Dom.%20Nov.%202018.pdf>
29. SEDEMA: Secretaría del Medio Ambiente, Ciudad de México. (2018). Residuos sólidos. Recuperado de <https://sedema.cdmx.gob.mx/programas/programa/residuos-solidos>
30. SEMARNAT: Secretaría de Medio Ambiente Y Recursos Naturales, México. (2017). Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial. Recuperado de <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/residuos-solidos-urbanos-y-de-manejo-especial>
31. SEMARNAT: Secretaría de Medio Ambiente Y Recursos Naturales, México. (2017). Residuos Sólidos Urbanos (RSU). Recuperado de <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/residuos-solidos-urbanos-rsu>

32. SEMARNAT: Secretaría de Medio Ambiente Y Recursos Naturales, México. (2019). VISION NACIONAL HACIA UNA GESTIÓN SUSTENTABLE: Cero residuos. Recuperado de [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/435917/Vision\\_Nacional\\_Cero\\_Residuos\\_6\\_FEB\\_2019.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/435917/Vision_Nacional_Cero_Residuos_6_FEB_2019.pdf)
33. ANIMAL POLÍTICO. (2019). México, líder en el correcto manejo de los residuos en América. Recuperado de <https://www.animalpolitico.com/2019/12/mexico-lider-en-el-correcto-manejo-de-los-residuos-en-america/>
34. GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO. (2020). Decreto por el que se reforman y adicionan diversos artículos del Reglamento de la Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal. Recuperado de [https://data.consejeria.cdmx.gob.mx/portal\\_old/uploads/gacetas/be4161fef1f202e9e6f2fdbd277ad577.pdf](https://data.consejeria.cdmx.gob.mx/portal_old/uploads/gacetas/be4161fef1f202e9e6f2fdbd277ad577.pdf)
35. REMSA: Recicla Electrónicos México. (2018). PROMOVIENDO UNA CULTURA DE RECICLAJE CON LA TECNOLOGÍA ACTUAL. Recuperado de <https://www.reciclaelectronicos.com/blog/2018/05/promoviendo-una-cultura-de-reciclaje-con-la-tecnologia-actual/>
36. Tecnología del Plástico. (2018). El dilema de México: ¿reciclar o no reciclar? Recuperado de <http://www.plastico.com/temas/El-dilema-de-Mexico,-reciclar-o-no-reciclar+124164>
37. El Sol de México. (2019). México, campeón de reciclaje. Recuperado de <https://www.elsoldemexico.com.mx/finanzas/reciclaje-ecoce-botellas-de-plastico-3034337.html>

38. Milenio. (2018). Mexicano crea "app" para facilitar reciclaje de basura. Recuperado de <https://www.milenio.com/cultura/mexicano-crea-app-facilitar-reciclaje-basura>
39. Gobierno de México. (2015). LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS. Recuperado de [http://www.hacienda.gob.mx/LASHCP/MarcoJuridico/MarcoJuridicoGlobal/Leyes/258\\_lggir.pdf](http://www.hacienda.gob.mx/LASHCP/MarcoJuridico/MarcoJuridicoGlobal/Leyes/258_lggir.pdf)
40. Justia México. (2017). Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Recuperado de <https://mexico.justia.com/federales/leyes/ley-general-del-equilibrio-ecologico-y-la-proteccion-al-ambiente/titulo-cuarto/capitulo-vi/>
41. UNED. (2010). Gestión y tratamiento de los residuos urbanos. Recuperado de [https://www2.uned.es/biblioteca/rsu/pagina3.htm#epig\\_5](https://www2.uned.es/biblioteca/rsu/pagina3.htm#epig_5)
42. Observatorio Político Dominicano. (2015). Los desechos sólidos en la República Dominicana: su proceso y destino final. Recuperado de <http://www.opd.org.do/index.php/analisis-gobiernolocal/1915-los-desechos-solidos-en-la-republica-dominicana-su-proceso-y-destino-final>
43. Ciencias Ambientales. (2018). Nuevas normas en la gestión y reciclado de residuos en la UE. Recuperado de <https://www.cienciasambientales.com/es/legislacion-ambiental/nuevas-normas-gestion-reciclado-residuos-ue-16308>



**ANEXOS**

## 8. Anexos

### Anexo 1. Anteproyecto del Trabajo de Grado.

Por razones del distanciamiento social a razón de la pandemia del Covid 19 la aprobación del Anteproyecto del Trabajo de Grado se hizo vía correo. Debajo se muestra la validación del mismo.

21/6/2020

Gmail - Anteproyecto para fines de aprobación



Leonel Santiago <leosantiagobaez@gmail.com>

---

#### Anteproyecto para fines de aprobación

1 mensaje

---

**Adalberto Adames Manzueta** <aadames@adm.unapec.edu.do> 2 de mayo de 2020, 10:29  
Para: Greissy Massiel Ogando Montero <gogando@adm.unapec.edu.do>, Leonel Santiago <leosantiagobaez@gmail.com>  
Cc: Ruth Esther Acevedo Trinidad <racevedot@adm.unapec.edu.do>, Vyzaldy Andrés Sanchez Rosario <vyzaldysanchez@gmail.com>, stharling valerio <Stharling07@gmail.com>

Anteproyecto para fines de aprobación,

TEMA: "Análisis y diseño de aplicación web para automatizar los procesos operativos de la empresa EcoServices Dominicana en el año 2020" SUSTENTANTES: LEONEL ANTONIO SANTIAGO BÁEZ 2016-0829 VYZALDY ANDRES SANCHEZ ROSARIO 2016-0219 ESTALIN JABIER VALERIO HURTADO 2015-3281

A.A.

---

**From:** Greissy Massiel Ogando Montero <gogando@adm.unapec.edu.do>  
**Sent:** Friday, May 1, 2020 2:11 PM  
**To:** Leonel Santiago <leosantiagobaez@gmail.com>  
**Cc:** Ruth Esther Acevedo Trinidad <racevedot@adm.unapec.edu.do>; Adalberto Adames Manzueta <aadames@adm.unapec.edu.do>; Juanpado <juanpado@gmail.com>; Vyzaldy Andrés Sanchez Rosario <vyzaldysanchez@gmail.com>; stharling valerio <Stharling07@gmail.com>; Hayser Jacqueline Beltre Ferreras <hbeltre@adm.unapec.edu.do>; Emin Rivera <erivera@adm.unapec.edu.do>; Amy Maria De Jesus Marte <ajesus@adm.unapec.edu.do>  
**Subject:** RE: Entrega de Anteproyecto

Maestro, este es otro anteproyecto del cual no tengo respuesta.

**From:** Leonel Santiago <leosantiagobaez@gmail.com>  
**Sent:** Thursday, April 2, 2020 6:49 PM  
**To:** Greissy Massiel Ogando Montero <gogando@adm.unapec.edu.do>  
**Cc:** Ruth Esther Acevedo Trinidad <racevedot@adm.unapec.edu.do>; Adalberto Adames Manzueta <aadames@adm.unapec.edu.do>; Juan Valdez <juanpado@gmail.com>; Vyzaldy Andrés Sanchez Rosario <vyzaldysanchez@gmail.com>; stharling valerio <Stharling07@gmail.com>  
**Subject:** Re: Entrega de Anteproyecto

Buenas noches Greissy,

Adjunto lo solicitado.

Saludos,

## **Anexo 2. Preguntas de la Encuesta realizada al público en general**



### **Encuesta para la Propuesta de análisis y diseño de aplicación híbrida (móvil y web) para automatizar los procesos operativos de la empresa EcoServices Dominicana en el año 2020.**

La siguiente encuesta tiene como propósito obtener la percepción de los ciudadanos acerca de una aplicación móvil y web que automatice los procesos operativos de la empresa EcoServices Dominicana.

La misma permitiría a los usuarios que utilicen el sistema realizar solicitudes de recolección de desechos sólidos, así como también ubicación en tiempo real al momento de la solicitud, estado de la solicitud, detalles sobre los desechos sólidos recolectados, ubicación en tiempo real de los desechos sólidos luego de la recolección, cálculo de la huella de carbono gracias a la recolección realizada y acumulación de “Punto Huella Verde” por el cumplimiento de ciertas categorías dentro del sistema.

**¡Gracias por su colaboración!**

**ENCUESTA**

Marque con un (✓) cotejo la respuesta que considere:

<b>1. Indique rango de edad</b>					
<input type="checkbox"/> 13 -20	<input type="checkbox"/> 20 -30	<input type="checkbox"/> 31-40	<input type="checkbox"/> 41-50	<input type="checkbox"/> 51-60	<input type="checkbox"/> 60 o más

<b>2. Indique su Sexo:</b>	
<input type="checkbox"/> Masculino	<input type="checkbox"/> Femenino

<b>3. ¿En qué provincia se encuentra?</b>

<b>4. ¿En qué municipio se encuentra?</b>

<b>5. ¿De qué forma se deshace usted de la basura?</b>
--

<input type="checkbox"/> Camión recolector del ayuntamiento	<input type="checkbox"/> La depositó en un contenedor	<input type="checkbox"/> La depositó en un vertedero	<input type="checkbox"/> Otra
---	---	--	-------------------------------

<b>6. ¿Qué tiempo le toma deshacerse de la basura?</b>					
<input type="checkbox"/> 1-5 minutos	<input type="checkbox"/> 6-10 minutos	<input type="checkbox"/> 11-20 minutos	<input type="checkbox"/> Alrededor de 30 minutos	<input type="checkbox"/> Alrededor de 1 hora	<input type="checkbox"/> Otra

<b>7. ¿Clasifica usted la basura en su casa?</b>	
<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No

<b>8. ¿Sabe usted qué cantidad de basura produce al año?</b>	
<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No

<b>9. ¿Conoce en qué consiste el reciclaje?</b>		
<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Conozco muy poco

<b>10. ¿Ha utilizado un servicio de reciclaje?</b>
--

<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No
-----------------------------	-----------------------------

11. ¿Qué tan satisfecho/a se siente con los servicios de los centros de reciclaje?	
<input type="checkbox"/> Muy poco satisfecho/a	1 2 3 4 5 Bastante satisfecho/a

12. ¿Le gustaría conocer en qué medida usted dejó de impactar al planeta cuando optó por usar servicios de reciclaje?	
<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No

13. ¿Te gustaría ser reconocido públicamente como una persona que cuida del medio ambiente?	
<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No

14. ¿Deseas recibir tips / información / capacitación sobre cuidado del ambiente?	
<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No

15. ¿Considera usted que el desarrollo de una aplicación móvil que le facilite a los ciudadanos la utilización de los servicios de reciclaje y gestión de desechos sólidos podría ser beneficioso para su comunidad o sector?

Si

No

Tal vez

16. ¿Utilizaría usted una aplicación como la que se menciona en la pregunta anterior?

Si

No

Tal vez

17. ¿Ha utilizado usted una aplicación como esta para solicitar algún servicio de reciclaje?

Si

No