

UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA

ESCUELA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA

**TESINA PARA OPTAR POR EL GRADO DE
BACHILLERATO EN LA CARRERA DE
INGENIERÍA INFORMÁTICA**

**Análisis, diseño y desarrollo de una herramienta
web para la gestión y control de los gastos de
combustible para la Municipalidad de Esparza**

Sustentante:

Jason Manrique Otárola Méndez

Tutor:

Lic. Michael Moya García

Mayo, 2020

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE CONTENIDO.....	ii
ÍNDICE DE TABLAS.....	x
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiv
DECLARACIÓN JURADA.....	xviii
CARTA DE APROBACIÓN DEL TUTOR.....	xx
CARTA DE APROBACIÓN DEL LECTOR.....	xxii
CARTA DE APROBACIÓN FILOLÓGICA.....	xxiv
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA LA CONSULTA.....	xxvi
DEDICATORIA.....	xxviii
AGRADECIMIENTO.....	xxx
RESUMEN.....	xxxii
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL TEMA.....	1
1.1. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACION DEL PROYECTO.....	2
1.1.1. Introducción.....	2
1.1.2 Antecedentes del contexto de la empresa.....	3
1.1.2.1 Misión.....	3
1.1.2.2 Visión.....	3
1.1.3 Justificación del proyecto.....	4
1.2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	5
1.2.1. Problemática.....	5

1.2.2. Diagrama causa – efecto	7
1.2.3. Problema general.....	7
1.2.4. Problemas específicos.....	7
1.3. OBJETIVOS.....	8
1.3.1. Objetivo general.....	8
1.3.2. Objetivos específicos	8
1.4. ALCANCES Y LIMITACIONES.....	9
1.4.1. Alcances	9
1.4.2. Limitaciones.....	10
1.5. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	11
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	12
2.1. CARBONO NEUTRAL	13
2.2. GASES DE EFECTO INVERNADERO	13
2.3. PROGRAMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL INSTITUCIONAL (PGAI).....	14
2.4. GESTIÓN DEL COMBUSTIBLE	14
2.5. TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN	15
2.6. SISTEMAS DE INFORMACIÓN.....	16
2.7. BASE DE DATOS	16
2.8. TECNOLOGÍAS PARA EL DESARROLLO DE LA HERRAMIENTA WEB.....	17
2.8.1. Visual Studio Code	17

2.8.2. PHP	17
2.8.3. MySQL.....	18
2.8.4. Javascript.....	18
2.9. EL CICLO DE VIDA CLÁSICO PARA EL DESARROLLO DE UN SISTEMA	19
2.9.1. Modelo en Cascada	19
2.9.2. Análisis del sistema.....	19
2.9.2.1. Requerimientos.....	20
2.9.2.2. Requerimientos funcionales.....	20
2.9.2.3. Requerimientos no funcionales.....	21
2.9.3. Diseño del sistema.....	21
2.9.3.1. Lenguaje Unificado de Modelado (UML).....	21
2.9.3.2. Diagrama Casos de Uso	22
2.9.4. Desarrollo del sistema	23
2.9.5. Pruebas del sistema	23
2.9.5.1. Pruebas de Caja Negra	24
2.10. MANUAL DE USUARIO	25
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO	26
3.1. TIPO Y ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN.....	27
3.1.1. Tipo de investigación	27
3.1.2. Investigación de campo	27

3.1.3. Enfoque de la investigación	28
3.2. FUENTES DE INFORMACIÓN	28
3.2.1. Fuentes primarias	28
3.2.1.1. Entrevista	28
3.2.1.2. Página web	29
3.2.2. Fuentes secundarias.....	29
3.2.2.1. Libro.....	29
3.3. SUJETOS DE INFORMACIÓN	30
3.4. TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	30
3.4.1. Entrevistas	30
3.4.2. Observaciones	31
3.4.3. Reuniones.....	31
3.5. VARIABLES DE INVESTIGACIÓN	32
3.6. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	33
3.7. MATRIZ DE COHERENCIA	34
CAPÍTULO IV: DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	36
4.2. DIAGNÓSTICO ADMINISTRATIVO U OPERATIVO	37
4.3. DIAGNÓSTICO TÉCNICO	39
4.3.1. Servidores.....	39
4.3.2. Servidores de base de datos	40

4.3.1.2. Motores de bases de datos.....	40
4.3.3. Metodologías de desarrollo de software	40
4.4. DIAGNÓSTICO DE PERCEPCIÓN	40
4.4.1. Actividades realizadas	40
4.4.2. Evaluación de las actividades.....	41
4.4.3. Determinación de brechas	41
CAPÍTULO V: PROPUESTA DEL PROYECTO.....	42
5.1. REQUERIMIENTOS	43
5.1.1. Identificación de actores	43
5.1.2. Identificación de los requerimientos.....	44
5.1.2.1. Requerimientos funcionales.....	44
5.1.2.2. Requerimientos no funcionales.....	47
5.1.3. Casos de uso.....	48
5.1.3.1. Gestión de Usuarios	48
5.1.3.2. Iniciar Sesión	53
5.1.3.3. Cerrar Sesión.....	55
5.1.3.4. Gestión Consumo de Combustible	57
5.1.3.5. Gestión de Fuentes Móviles y Fuentes Fijas	62
5.1.3.6. Gestión de Mantenimiento Preventivo y Correctivo	67
5.1.3.7. Consultar Historial de Mantenimiento de los Vehículos	72

5.1.3.8. Generar reportes, gráficos y documentos electrónicos.....	74
5.2. DISEÑO	77
5.2.1. Diagrama entidad relación de la base de datos.....	77
5.3. DESARROLLO.....	78
5.3.1. Inicio de Sesión.....	79
5.3.2. Recuperar Contraseña.....	80
5.3.3. Pantalla Principal	82
5.3.4. Gestionar Usuarios	83
5.3.5. Gestión de Fuentes Móviles	85
5.3.6. Gestión de Fuentes Fijas	88
5.3.7. Gestión de Mantenimiento de Vehículos.....	91
5.3.8. Consultar historial de vehículos en mantenimiento.....	94
5.3.9. Gestión de Consumo de Combustible	94
5.3.10. Generar reportes, gráficos y documentos electrónicos.....	98
5.4. PRUEBAS.....	103
5.4.1. <i>Login</i> exitoso.....	103
5.4.2. <i>Login</i> erróneo.....	103
5.4.3. <i>Login</i> con acceso denegado a la herramienta web.....	105
5.4.4. Envío exitoso del correo electrónico para recuperar contraseña.	107
5.4.5. Registro correcto de un usuario	109

5.4.6. Actualizar usuario correctamente.....	111
5.4.7. Datos incorrectos o vacíos en registrar usuario.....	113
5.4.8. Registrar una cédula que ya existe en el sistema.....	115
5.4.9. Registro correcto de fuente móvil.....	117
5.4.10. Buscar si ya existe la placa en el sistema.....	119
5.4.11. Actualizar datos del vehículo correctamente.....	121
5.4.12. Dar de baja un vehículo.....	123
5.4.13. Registro correcto de consumo de combustible.....	124
5.4.14. Actualizar datos del consumo de combustible correctamente.....	126
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	128
6.1. CONCLUSIONES.....	129
6.2. RECOMENDACIONES.....	131
BIBLIOGRAFÍA.....	132
ANEXOS.....	138
Anexo A. Carta de anuencia de realización del proyecto.....	139
Anexo B. Carta de aceptación de la solución desarrollada.....	140
Anexo C. Minutas de reuniones.....	141
Anexo D. Diccionario de datos.....	144

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cronograma de actividades	11
Tabla 2. Sujetos de información.	30
Tabla 3. Variable de investigación.	32
Tabla 4. Etapa de desarrollo del proyecto.	33
Tabla 5. Matriz de coherencia	34
Tabla 6. Determinación de brechas.	41
Tabla 7. RF-01 Gestión de Usuarios.	44
Tabla 8. RF-02 Inicio de Sesión.	44
Tabla 9. RF-03 Cerrar Sesión.....	44
Tabla 10. RF-04 - Recuperar Contraseña.	44
Tabla 11. RF-05 - Gestión de Consumo de Combustible	45
Tabla 12. Gestión de Vehículos y Equipos Consumidores de Combustible.	45
Tabla 13. RF-07 - Gestión de Mantenimiento Preventivo y Correctivo.....	45
Tabla 14. RF-08 - Consultar Historial de Mantenimiento de los Vehículos y Equipos. ..	45
Tabla 15. RF-09 - Consultar Disponibilidad de Vehículo y Equipo	46
Tabla 16. RF-10 - Generar Reportes	46
Tabla 17. RF-11 - Generar Gráficos	46
Tabla 18. RF-12 - Generar Documentos Electrónicos	46
Tabla 19. RNF-01 - Interfaz de Usuario.....	47
Tabla 20. RNF-02 - Ayuda en el uso del sistema.....	47

Tabla 21. RNF-03 - Desempeño del Sistema	47
Tabla 22. RNF-04 - Seguridad de la Información	47
Tabla 23. Caso de Uso Ingresar Usuario.....	49
Tabla 24. Caso de Uso Modificar Usuario	50
Tabla 25. Caso de Uso Consultar Usuario	51
Tabla 26. Caso de Uso Inhabilitar Usuario	52
Tabla 27. Caso de Uso Iniciar Sesión.....	54
Tabla 28. Caso de Uso Cerrar Sesión	56
Tabla 29. Caso de Uso Ingresar Registro de Consumo de Combustible.....	58
Tabla 30. Caso de Uso Modificar Registro de Consumo de Combustible.	59
Tabla 31. Caso de Uso Consultar Registro de Consumo de Combustible	60
Tabla 32. Caso de Uso Eliminar Registro de Consumo de Combustible.....	61
Tabla 33. Caso de Uso Ingresar Vehículos o Equipos.....	63
Tabla 34. Caso de Uso Modificar Vehículo o Equipo.....	64
Tabla 35. Caso de Uso Consultar Vehículo o Equipo.	65
Tabla 36. Caso de Uso Dar de Baja Vehículo o Equipo.	66
Tabla 37. Caso de Uso Ingresar acta de mantenimiento del vehículo.....	68
Tabla 38. Caso de Uso Modificar acta de mantenimiento de vehículo	69
Tabla 39. Consultar un acta de mantenimiento	70
Tabla 40. Caso de Uso Habilitar Vehículo	71

Tabla 41. Consultar Historial de Manteamientos de los Vehículos	73
Tabla 42. Caso de Uso Generar Reporte	75
Tabla 43. Caso de Uso Generar Documento Electrónico	76
Tabla 44. Caso de Prueba 01	103
Tabla 45. Caso de Prueba 02.....	103
Tabla 46. Caso de Prueba 03.....	105
Tabla 47. Caso de Prueba 04.....	107
Tabla 48. Caso de Prueba 05.....	109
Tabla 49. Caso de Prueba 06.....	111
Tabla 50. Caso de Prueba 07.....	113
Tabla 51. Caso de Prueba 08.....	115
Tabla 52. Caso de Prueba 09.....	117
Tabla 53. Caso de Prueba 10.....	119
Tabla 54. Caso de Prueba 11	121
Tabla 55. Caso de Prueba 12.....	123
Tabla 56. Caso de Prueba 13.....	124
Tabla 57. Caso de Uso 14	126

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama causa-efecto	7
Figura 2. Modelo de entrada y salida de un sistema informático.	24
Figura 3. Esquema de las etapas de desarrollo del proyecto.....	33
Figura 4. Diagrama Caso de Uso Gestión de Usuarios.....	48
Figura 5. Diagrama de Caso de Uso Inicio de Sesión.....	53
Figura 6. Diagrama de Caso de Uso Cerrar Sesión.....	55
Figura 7. Diagrama de Caso de Uso Gestión de Consumo de Combustible.....	57
Figura 8. Diagrama de Caso de Uso Gestión de Fuentes Móviles y Fuentes Fijas.	62
Figura 9. Diagrama de Caso de Uso Gestión de Mantenimientos Preventivo y Correctivo.....	67
Figura 10. Diagrama de Caso de Uso Consultar Historial de Mantenimiento de los Vehículos.....	72
Figura 11. Diagrama de Caso de Uso Generar reportes, gráficos y documentos electrónicos	74
Figura 12. Diagrama Entidad – Relación.....	77
Figura 13. Pantalla de inicio de sesión.....	79
Figura 14. Recuperar Contraseña.	80
Figura 15. Notificación cambio de contraseña.	80
Figura 16. Cambio de contraseña.	81
Figura 17. Pantalla Principal.	82

Figura 18. Lista de usuarios.	83
Figura 19. Registrar Usuario.	84
Figura 20. Editar Usuario.	84
Figura 21. Lista de vehículos.	85
Figura 22. Registrar Vehículos.	86
Figura 23. Editar Vehículo.	87
Figura 24. Lista de equipos.	88
Figura 25. Registrar equipos.	89
Figura 26. Editar equipo.	90
Figura 27. Lista de vehículos en mantenimiento no disponibles.	91
Figura 28. Agregar mantenimiento.	92
Figura 29. Editar mantenimiento.	93
Figura 30. Historial de mantenimiento.	94
Figura 31. Lista de vehículos disponibles para asignar compra de combustible.	95
Figura 32. Lista de compras de combustible a un vehículo en específico.	95
Figura 33. Registro de compra de combustible.	96
Figura 34. Editar compra de combustible.	97
Figura 35. Filtros para el reporte por mes.	98
Figura 36. Reporte por mes.	99
Figura 37. Gráficas del reporte por mes.	99

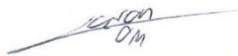
Figura 38. Reporte por edificio.	100
Figura 39. Gráficas del reporte por edificio.	100
Figura 40. Reporte institucional.....	101
Figura 41. Gráficas del reporte institucional.	101
Figura 42. Reporte histórico.	102
Figura 43. Gráficas del reporte histórico.	102
Figura 44. Resultado Caso de Prueba 02.	104
Figura 45. Resultado Caso de Prueba 03.	106
Figura 46. Resultado Caso de Prueba 04.	108
Figura 47. Resultado Caso de Prueba 05.	110
Figura 48. Resultado Caso de Prueba 06.	112
Figura 49. Resultado Caso de Prueba 07.	114
Figura 50. Resultado Caso de Prueba 07.	116
Figura 51. Resultado Caso de Prueba Registro 08.	118
Figura 52. Resultado Caso de Prueba 09.	120
Figura 53. Resultado Caso de Prueba 11.	122
Figura 54. Resultado Caso de Prueba 12.	123
Figura 55. Resultado Caso de Prueba 13.	125
Figura 56. Resultado Caso de Prueba 14.	127

DECLARACIÓN JURADA

DECLARACIÓN JURADA

Yo Jason Manrique Otárola Méndez, mayor de edad, portador de la cédula de identidad número 6 0438 0174 egresado de la carrera de Ingeniería en Informática de la Universidad Hispanoamericana, hago constar por medio de éste acto y debidamente apercibido y entendido de las penas y consecuencias con las que se castiga en el Código Penal el delito de perjurio, ante quienes se constituyen en el Tribunal Examinador de mi trabajo de tesis para optar por el título de Bachillerato en Ingeniería en Informática, juro solemnemente que mi trabajo de investigación titulado: Análisis, diseño y desarrollo de una herramienta web para la gestión y control de los gastos de combustible para la Municipalidad de Esparza, es una obra original que ha respetado todo lo preceptuado por las Leyes Penales, así como la Ley de Derecho de Autor y Derecho Conexos número 6683 del 14 de octubre de 1982 y sus reformas, publicada en la Gaceta número 226 del 25 de noviembre de 1982; incluyendo el numeral 70 de dicha ley que advierte; artículo 70. Es permitido citar a un autor, transcribiendo los pasajes pertinentes siempre que éstos no sean tantos y seguidos, que puedan considerarse como una producción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del autor de la obra original. Asimismo, quedo advertido que la Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario Público.

En fe de lo anterior, firmo en la ciudad de Puntarenas, a los 29 días del mes de febrero del año dos mil veinte.



Firma del estudiante

Cédula: 6 0438 0174

CARTA DE APROBACIÓN DEL TUTOR



CARTA DEL TUTOR

28 de febrero 2020

Señora:
María Isabel Losilla Barrientos
Directora de Carrera
Ingeniería Informática
Universidad Hispanoamericana

Estimada Señora:

El/la estudiante Jason Manrique Otárola Méndez, cédula de identidad número 604380174, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación **Análisis, diseño y desarrollo de una herramienta web para la gestión y control de los gastos de combustible de la Municipalidad de Esparza**, el cual ha elaborado para optar por el grado académico de Bachillerato.


En mi calidad de tutor, he verificado que se han hecho las correcciones indicadas durante el proceso de tutoría y he evaluado relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación; antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos; conclusiones y recomendaciones.

De los resultados obtenidos por el postulante, se obtiene la siguiente calificación:

a)	ORIGINALIDAD DEL TEMA	10%	9%
b)	CUMPLIMIENTO DE ENTREGAS DE AVANCES	20%	20%
c)	COHERENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION	30%	27%
d)	RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20%	20%
e)	CALIDAD, DETALLE DEL MARCO TEORICO	20%	18%
	TOTAL	100%	94%

En virtud de la calificación obtenida, se avala el traslado al proceso de lectura.

Atentamente,


 Lic. Michael Moya García
 Ced. 111200951
 Tutor

CARTA DE APROBACIÓN DEL LECTOR

CARTA DE LECTOR

San José, 6 de mayo de 2020

Universidad Hispanoamericana
Sede Llorente
Carrera de Ingeniería Informática

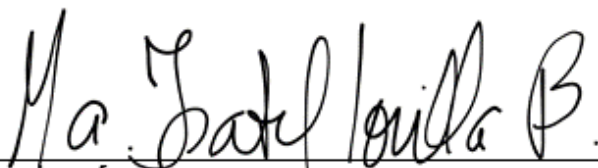
Estimado señor

El estudiante Jason Otárola Mendez, cédula de identidad **6-0438-0174**, me ha presentado para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado "**Análisis, diseño y desarrollo de una herramienta web para la gestión y control de los gastos de combustible para la Municipalidad de Esparza**", el cual ha elaborado para obtener su grado de **BACHILLERATO**.

He revisado y he hecho las observaciones relativas al contenido analizado, particularmente lo relativo a la coherencia entre el marco teórico y análisis de datos, la consistencia de los datos recopilados y la coherencia entre éstos y las conclusiones; asimismo, la aplicabilidad y originalidad de las recomendaciones, en términos de aporte de la investigación. He verificado que se han hecho las modificaciones correspondientes a las observaciones indicadas.

Por consiguiente, este trabajo cuenta con mi aval para ser presentado en la defensa pública.

Atte.



ING. MARÍA ISABEL LOSILLA BARRIENTOS M.R.I.
Cédula: 1-0663-0662

CARTA DE APROBACIÓN FILOLÓGICA

San José, 11 de mayo de 2020

Señores (as):

Universidad Hispanoamericana

Estimados señores (as):

Yo, María Fernanda Sanabria Coto, cédula de identidad 1-1429-0780, bachiller en Filología española graduada en la Universidad de Costa Rica, perteneciente a la Asociación Costarricense de Filólogos (ACFIL), carné 225 y al Colegio de Licenciados y Profesores en Letras, Filosofía, Ciencias y Artes de Costa Rica (COLYPRO), código 75402, hago constar que he revisado la tesina titulada:

Análisis, diseño y desarrollo de una herramienta web para la gestión y control de los gastos de combustible para la Municipalidad de Esparza

Dicho documento fue elaborado por Jason Manrique Otárola Méndez, cédula de identidad 6-0438-0174, con el fin de optar al grado de Bachillerato en Ingeniería Informática. He revisado y corregido aspectos tales como construcción de párrafos, vicios del lenguaje trasladados a lo escrito, ortografía, puntuación y otros relacionados con el campo filológico. Por lo tanto, con los cambios aplicados, considero que está listo para ser presentado.

Atentamente,

Fernanda S. Coto



María Fernanda Sanabria Coto
Asociación Costarricense de Filólogos. Carné nro. 225
Colypro. Código 75402
fernanda.sanabria@filologos.cr

MARIA
FERNANDA
SANABRIA
COTO
(FIRMA) Razón: Carta de
revisión
filológica firmada
digitalmente,
Filólogos CR

**CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA LA
CONSULTA**

**UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA
CENTRO DE INFORMACION TECNOLOGICO (CENIT)
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA LA CONSULTA, LA
REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA
DE LOS TRABAJOS FINALES DE GRADUACION**

Puntarenas, 13 de mayo de 2020

Señores:
Universidad Hispanoamericana
Centro de Información Tecnológico (CENIT)

Estimados Señores:

El suscrito (a) Jason Manrique Otárola Mendez con número de identificación 604380174 autor (a) del trabajo de graduación titulado **“Análisis, diseño y desarrollo de una herramienta web para la gestión y control de los gastos de combustible para la Municipalidad de Esparza”** presentado y aprobado en el año 2020 como requisito para optar por el título de **bachillerato en Ingeniería Informática**; Sí autorizo al Centro de Información Tecnológico (CENIT) para que con fines académicos, muestre a la comunidad universitaria la producción intelectual contenida en este documento.

De conformidad con lo establecido en la Ley sobre Derechos de Autor y Derechos Conexos N° 6683, Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica.

Cordialmente,



Jason Manrique Otárola Mendez
Ced. 604380174

DEDICATORIA

El presente proyecto lo dedico, principalmente, a Dios, por haberme dado la vida y permitirme llegar hasta este momento tan importante de mi formación profesional, por ser el inspirador y darme la fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados.

A mi madre y mi padre, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ellos he logrado llegar hasta aquí y convertirme en lo que soy. Ha sido un orgullo y privilegio ser su hijo, son los mejores padres.

A mi tía, quien siempre ha estado junto a mí brindándome todo su apoyo, muchas veces poniéndose en el papel de madre.

A mi familia, en general, porque me han brindado su apoyo incondicional y por compartir conmigo buenos y malos momentos.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por protegerme durante todo mi camino y darme fuerzas para superar obstáculos y dificultades a lo largo de mi vida.

A mi madre, porque con su demostración de una madre ejemplar me ha enseñado a no desfallecer ni rendirme ante nada y siempre perseverar a través de sus consejos.

A mi padre, aunque él ha tenido momentos muy tristes y complicados estos últimos años, no se ha rendido ante nada y me ha demostrado el valor de la superación para salir adelante, así como el cariño y amor que nos da a mi madre y a mí.

A mi tía Elia y mi tía Marnie, por su apoyo incondicional y por demostrarme la gran fe que tienen en mí, además, por toda la ayuda que recibí de ellas.

De igual forma, agradezco a mi tutor de tesina, Michael Moya, porque, gracias a su experiencia, conocimiento y motivación, hoy puedo culminar este trabajo.

RESUMEN

Este proyecto se basa en el desarrollo de una herramienta web para la gestión y control de los gastos de combustibles en la Municipalidad de Esparza, con el fin de obtener información oportuna y confiable sobre los índices de factores de emisión que se expulsan al ambiente debido al consumo de combustibles y, de esta forma, tomar las decisiones necesarias para bajar esos índices de emisiones.

Actualmente, en la Municipalidad de Esparza, los procesos para el control y gestión de los gastos de combustible se manejan de forma manual y solo con herramientas ofimáticas como Excel lo cual provoca una lentitud en los procesos y no se tiene información actualizada para la toma de decisiones por la cual se toma la decisión de crear una herramienta web para automatizar los procesos y tener la información actualizada, con disponibilidad, integridad y seguridad en la información.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL TEMA

1.1. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACION DEL PROYECTO

1.1.1. Introducción

Hoy en día, en la sociedad se puede apreciar cómo las empresas e instituciones han aprovechado la tecnología y la informática para la automatización de sus procesos, con la finalidad de aumentar su productividad y reducir el tiempo en que se ejecutan las actividades, de esta forma, se obtiene una mejor eficiencia en los procesos que se realizan cotidianamente por medio de sistemas informáticos.

Las empresas e instituciones buscan en la actualidad la forma de controlar y gestionar los gastos de combustible de su flotilla vehicular o equipos de consumo que tengan a disposición, para, de esta manera, bajar la huella de carbono y cumplir con el Programa de Gestión Ambiental Institucional. Los procesos para la buena gestión del consumo de combustible se realizan brindando reportes donde se hacen diferentes cálculos de forma manual y utilizando herramientas ofimáticas, con el fin de obtener la información y tomar las medidas necesarias para bajar los índices de los factores de emisión.

Por este motivo, se da la necesidad de desarrollar una herramienta web para llevar un óptimo control y gestión de los gastos de combustible, que satisfaga las necesidades de la Unidad de Gestión Ambiental de la Municipalidad de Esparza, ofreciéndole eficacia, sencillez, organización, rapidez y seguridad en el manejo de los datos.

1.1.2 Antecedentes del contexto de la empresa

La primera Municipalidad de Esparza fue instalada en el año de 1877, fue integrada por los señores Felipe Herrera, Ignacio Pérez (en cuya memoria se bautizó el parque central de la ciudad) y Marcelino Zúñiga.

1.1.2.1 Misión

Ser un gobierno local transparente, moderno, eficaz y eficiente, que promueve la participación ciudadana y el compromiso de todos los sectores de la sociedad para lograr el Desarrollo Humano de Esparza.

1.1.2.2 Visión

Ser un Gobierno Municipal participativo, con capacidad de gestión, económicamente sostenible, con recursos humanos calificados y con credibilidad para liderar, coordinar y concertar el Desarrollo Humano de Esparza.

Se busca llevar un proyecto en el cual se presente un sistema informático que permita gestionar de una forma más eficiente, confiable, segura y automatizada, toda la información relacionada al control y gestión de los gastos de combustibles de los vehículos y fuentes fijas, información que maneja la Unidad de Gestión Ambiental de la Municipalidad de Esparza.

1.1.3 Justificación del proyecto

Se creará un sistema informático para la gestión y control de los gastos de combustible, este se basará en primera instancia en el análisis de los procesos de gestión y control que ya usa la Unidad de Gestión Ambiental, mediante dicho análisis se obtendrán las fuentes del levantamiento de información para el desarrollo del sistema informático.

Esta idea nació de una propuesta del encargado de la Unidad de Gestión Ambiental, el cual describía el problema que tiene la unidad en llevar de una forma más rápida, eficiente y segura los procesos de la gestión y control de los gastos de combustible.

Con el desarrollo de este proyecto el personal encargado, podrán realizar sus tareas con una mayor comodidad y facilidad, socialmente este proyecto va a justificar el cambio de llevar los procesos de la gestión y control de una forma manual en documentos físicos y hojas de Excel a la automatización de estos y en una interfaz más amigable. Por sobre todo se minimiza el tiempo de realizar cada proceso.

Es necesario que en la Unidad de Gestión Ambiental la información sea procesada y almacenada de una forma efectiva para agilizar los procesos de gestión y control de los combustibles y así lograr un control integral de estos. Es importante que el sistema informático cubra las necesidades de la unidad, proporcionando efectividad, eficiencia y seguridad en el manejo de grandes volúmenes de información que se requieren en este tipo de procesos.

De esta manera se logrará la reducción de tiempo en los procesos, se reducirá los errores más comunes tanto en el llenado y elaboración de informes en documentos físicos y hojas de Excel, la re-digitación, mejora en la disponibilidad, integridad y seguridad de la información para los usuarios, así mismo permitiendo tener reportes e informes que permitirá verificar información en cualquier momento.

1.2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. Problemática

Los avances de la tecnología en la informática fortifican los cambios económicos y sociales que están transformando al mundo en el área institucional, de los negocios y de la sociedad; a partir de este avance, surge un nuevo tipo de revolución que es la de la automatización de la mayoría de los procesos. El desarrollo de *software* representa el recurso básico y la base de esta nueva revolución. Un *software* representa una de las pocas tecnologías claves que tendrán un impacto significativo en casi todos los aspectos de la sociedad; porque se trata de un mecanismo para automatizar negocios, industrias y gobiernos, como un medio para transferir nuevas tecnologías.

Actualmente, la Unidad de Gestión Ambiental de la Municipalidad de Esparza dispone únicamente de plantillas elaboradas en Excel, con las que controlan y gestionan los gastos de combustible de los vehículos empleados en la municipalidad. Esto supone el tener, en un archivo físico, todos los documentos impresos y nuevos archivos de Excel para cada periodo, lo cual conlleva a tener un riguroso control de todos estos archivos.

En cada plantel donde se encuentran los vehículos (camiones de basura, motocicletas o equipo especial), hay un personal que gestiona la información de los gastos de combustible, primeramente, en hojas físicas y luego pasan los datos en Excel, lo cual lleva a generar molestias, estrés y aburrimiento. Cuando se tienen ya registrados los datos correspondientes en Excel de cada plantel, el personal encargado envía estos datos por medio de un correo electrónico al encargado de la Unidad de Gestión Ambiental, el cual, al recibir los datos, en este caso las hojas de Excel de cada personal encargado del plantel correspondiente, debe registrar nuevamente estos datos en una plantilla de Excel que solo él maneja. Dicha circunstancia causa una redigitación de los datos, con la finalidad de englobar todo en una sola plantilla de Excel, esto conlleva mucho tiempo, genera errores, pérdida de datos que provoca la demora en la elaboración de reportes e informes, información desactualizada, no hay una automatización de procesos, falta de seguridad de la información, no hay una encapsulación e integridad garantizada.

Por tal motivo, es necesario contar con un sistema informático que gestione y controle los gastos de combustible, el cual sea capaz de realizar todos estos procesos y minimice el tiempo de trabajo, que es lo más importante.

1.2.2. Diagrama causa – efecto

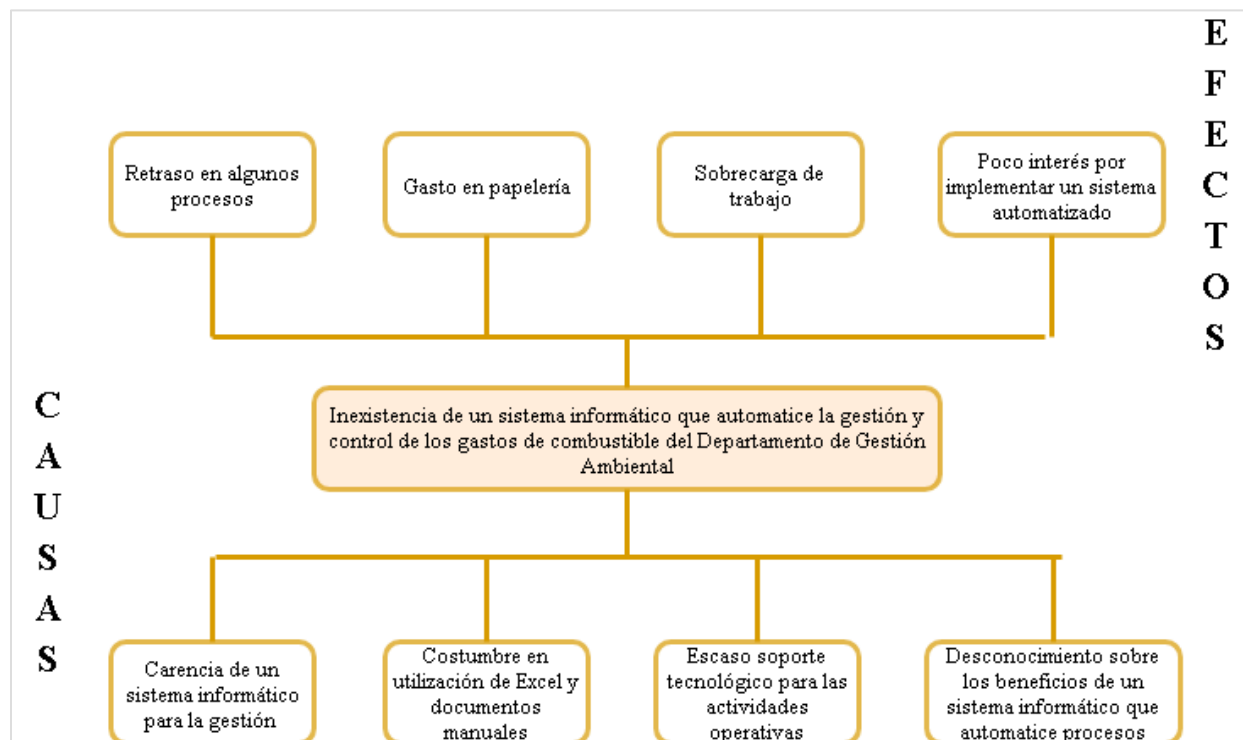


Figura 1. Diagrama causa-efecto

Fuente: elaboración propia.

1.2.3. Problema general

¿Cómo se puede lograr el desarrollo de una herramienta web que automatice el control y gestión de los gastos de combustibles para la Unidad de Gestión Ambiental de la Municipalidad de Esparza?

1.2.4. Problemas específicos

1. ¿Cuáles procesos de negocio deben analizarse para que se permita establecer una estrategia adecuada para el desarrollo del sistema informático?

2. ¿Cuáles requerimientos se deben identificar para el desarrollo del sistema informático?
3. ¿Cuál información se debe contemplar con el fin de mejorar los procesos para un mejor control y gestión de los gastos de combustible?
4. ¿Cuáles módulos deben desarrollarse para llegar a una pronta visualización de los resultados y así poder realizar todo el procedimiento requerido en las pruebas?

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo general

Realizar el análisis, diseño y desarrollo de una herramienta web para la gestión y control de los gastos de combustible para la Municipalidad de Esparza. Y así brindar información consistente, oportuna y segura.

1.3.2. Objetivos específicos

1. Analizar los procesos de negocio para un adecuado levantamiento de requerimientos mediante reuniones con los usuarios y así identificar los requerimientos funcionales y no funcionales.
2. Diseñar una herramienta web, que automatice y cumpla con la correcta gestión y control del gasto de combustible para la Municipalidad de Esparza, según los requerimientos establecidos mediante la utilización de lenguaje UML.

3. Diseñar una base de datos utilizando el modelo entidad relación mediante el gestor de base de datos MySQL.
4. Desarrollar los diferentes módulos en lenguaje de programación PHP y, a su vez, utilizar un motor de base de datos para la correcta gestión de la herramienta web.
5. Aplicar las pruebas necesarias que permitan asegurar el correcto funcionamiento de las características de la herramienta web.

1.4. ALCANCES Y LIMITACIONES

1.4.1. Alcances

La ejecución del proyecto debe alimentar las necesidades de la Unidad de Gestión Ambiental de la Municipalidad de Esparza, por medio de una herramienta web que automatice los procesos y realización de cálculos matemáticos para la gestión y control de los gastos de combustible.

Se consideran los siguientes entregables:

- Como primer entregable del proyecto, se encuentra un análisis de los procesos de negocio mediante el levantamiento de requerimientos y dar un listado de los requerimientos funcionales y no funcionales, cada uno identificado con su respectiva descripción.
- El segundo entregable es la diagramación de los casos de uso mediante el empleo de lenguaje modelado unificado (UML). Además, la creación del

modelo de entidad relación que funcione como base para el diseño de la base de datos que utilizará el sistema.

- En el tercer entregable, está el desarrollo y ejecución de los *scripts* que componen el sistema, mediante el uso de las diferentes herramientas informáticas para la escritura del código, al igual que los *scripts* de la base de datos, al basarse en el modelo entidad relación diseñado.
- Realización de las pruebas que permitan verificar las validaciones del sistema y rastreo de *bugs* en el código, mediante el ingreso de los datos requeridos de acuerdo con el módulo en prueba.

1.4.2. Limitaciones

- Se debe de cumplir con la Ley N.º 9048 que conlleva a la protección de los datos y el cumplimiento de confidencialidad.
- La información base es la proporcionada por la Unidad de Gestión Ambiental, a la fecha de inicio del proyecto y sus proyecciones están con base en la misma.
- Disposición por parte de los empleados para brindar información o disposición de tiempo por parte de ellos, debido a sus ocupaciones laborales.
- El sistema informático no tiene ningún tipo de relación con otros tipos de operaciones realizadas en la Unidad de Gestión Ambiental de la Municipalidad de Esparza, este solo se encarga de la gestión y control del gasto de combustibles.

1.5. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Tabla 1. Cronograma de actividades

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
1. Etapa de Análisis	16,89 días	lun 09/09/19	lun 30/09/19
1.1 Definición de procesos de negocio	2,67 días	lun 09/09/19	mié 11/09/19
1.2 Levantamiento de requerimientos	11,44 días	jue 12/09/19	jue 26/09/19
1.3 Definición de requerimientos	2,67 días	vie 27/09/19	lun 30/09/19
2. Etapa de Diseño	23 días	mié 02/10/19	jue 31/10/19
2.1 Casos de uso	8 días	mié 02/10/19	vie 11/10/19
2.2 Diagramas UML Casos de uso	10 días	sáb 12/10/19	vie 25/10/19
2.3 Diseño Base de Datos (Entidad-Relación)	5 días	vie 25/10/19	jue 31/10/19
3. Etapa de Desarrollo	63 días	sáb 26/10/19	jue 16/01/20
3.1 Módulo Usuarios	6 días	sáb 26/10/19	sáb 02/11/19
3.2 Módulo Vehículos	6 días	sáb 02/11/19	sáb 09/11/19
3.3 Módulo Mantenimiento	10 días	sáb 09/11/19	vie 22/11/19
3.4 Módulo Gestión consumo combustible	15 días	vie 22/11/19	mié 11/12/19
3.5 Módulo Generar Reportes	12 días	mié 11/12/19	jue 26/12/19
3.6 Módulo Generar Gráficas	11 días	jue 26/12/19	jue 09/01/20
3.7 Generar Documentos Electrónicos	6 días	jue 09/01/20	jue 16/01/20
4. Etapa de Pruebas	7,11 días	vie 17/01/20	sáb 25/01/20
4.1 Casos de pruebas	3 días	vie 17/01/20	mar 21/01/20
4.3 Pruebas de Caja Negra	3,56 días	mié 22/01/20	sáb 25/01/20
4.4 Resultados de pruebas	3,56 días	mié 22/01/20	sáb 25/01/20
6. Documentación	72,89 días	sáb 26/10/19	mié 29/01/20
6.1 Capítulo 1	6 días	sáb 26/10/19	sáb 02/11/19
6.2 Capítulo 2	10 días	sáb 02/11/19	vie 15/11/19
6.3 Capítulo 3	5 días	vie 15/11/19	jue 21/11/19
6.4 Capítulo 4	10 días	jue 21/11/19	mié 04/12/19
6.5 Capítulo 5	5 días	mié 04/12/19	mar 10/12/19
6.6 Capítulo 6 DESARROLLO	10 días	jue 16/01/20	mié 29/01/20

Fuente: elaboración propia.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

En este capítulo, se desarrollarán las teorías, definiciones y conceptos, con el fin de comprender los elementos principales que se involucran en este trabajo, lo cual servirá como base de conocimiento para su aplicación en un resultado útil.

2.1. CARBONO NEUTRAL

Según Universidad EARTH (2014):

C-Neutro es el balance entre la cuantificación de las emisiones y las acciones de reducción y remoción/compensación de gases efecto invernadero de una entidad en un periodo verificable. En una organización, la reducción se logra con acciones o proyectos de optimización y aprovechamiento de fuentes de energía alternativas de la compañía y su entorno. Además, la remoción/compensación se logra mediante la protección de bosques o establecimiento de proyectos específicos que muestren la captura de CO₂ a través de la actividad fotosintética. (párr.1).

Ser carbono neutral se basa en reducir considerablemente y de una forma comprobada las emisiones de efecto invernadero. Esto implica realizar inventarios anuales de los factores de emisión, con el objetivo de que cada vez reduzca la cantidad total de toneladas de CO₂ (ton CO₂).

2.2. GASES DE EFECTO INVERNADERO

Los gases de efecto invernadero se definen como: “los componentes gaseosos de la atmósfera, tanto naturales como antropógenos, que absorben y emiten radiación en determinadas longitudes de onda del espectro de radiación infrarroja emitido por la superficie de la Tierra, la atmósfera y las nubes” (Benavides y León, 2007, p.36).

2.3. PROGRAMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL INSTITUCIONAL (PGAI)

Según el Ministerio del Ambiente y Energía de Costa Rica (MINAE, 2011):

Un Programa de Gestión Ambiental Institucional (PGAI) es un instrumento de planificación que parte de un diagnóstico ambiental del quehacer institucional que considera todos los aspectos ambientales inherentes a la organización, incluyendo los relacionados con eficiencia energética y cambio climático. A partir de este diagnóstico, se priorizan y establecen medidas de prevención, mitigación, compensación o restauración de los impactos ambientales, ya sea a corto, mediano o largo plazo; todo lo anterior bajo el principio de mejora continua. (p.11)

El Programa de Gestión Ambiental Institucional (PGAI) es un instrumento novedoso, de modo que permitirá continuar con las iniciativas de “ambientalizar” el sector público de Costa Rica.

2.4. GESTIÓN DEL COMBUSTIBLE

Según el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDEA, 2006):

Se entiende por gestión del combustible el diseño y la puesta en práctica de un sistema de control, supervisión y, muy especialmente, de seguimiento del consumo de carburante global e individualizado de los vehículos de una flota de transporte. La gestión del combustible permite aprovechar de la manera más rentable cada litro de combustible adquirido, contribuyendo con ello no sólo a la economía de la empresa, sino también al ahorro energético y a la mejora de la conservación del medio ambiente. (p.15).

2.5. TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

Según la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM, s.f.):

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) son todos aquellos recursos, herramientas y programas que se utilizan para procesar, administrar y compartir la información mediante diversos soportes tecnológicos, tales como: computadoras, teléfonos móviles, televisores, reproductores portátiles de audio y video o consolas de juego. (párr.1)

Para Cabero (1998) citado por Belloch (s.f.), dentro de las características más importantes de las TIC, se encuentran:

- Inmaterialidad: las TIC permiten crear y manipular información, la cual no es tangible, esto hace que sea fácil de transferir a lugares remotos sin esfuerzos considerables.
- Interactividad: el usuario puede interactuar con la información, lo cual permite que los sistemas de información puedan ajustarse a las necesidades de cada uno de ellos.
- Interconexión: como se mencionaba en la definición, las TIC permiten la combinación de varias tecnologías, para así aprovechar la mejor de ellas y obtener un mejor resultado final.
- Instantaneidad: debido a los avances en la tecnología de las redes actuales, se posibilita el acceso a la información de manera remota en lapsos considerablemente cortos, por lo que el nivel de inmediatez en el que puede accederse a los datos que se requieran es bastante alto.

- **Innovación:** la constante evolución en las tecnologías hace que cada vez existan más alternativas para obtener los resultados esperados, permitiendo una retro compatibilidad que no deje obsoletos los esfuerzos realizados antes de la liberación de estas tecnologías.

2.6. SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Según Andreu, Ricart y Valor (1991) citados por Pérez (2013), un sistema de información es:

Un conjunto formal de procesos que, operando sobre una colección de datos estructurada de acuerdo a las necesidades de la empresa, recopila, elabora y distribuyen selectivamente la información necesaria para la operación de dicha empresa y para las actividades de dirección y control correspondientes, apoyando, al menos en parte, los procesos de toma de decisiones necesarios para desempeñar funciones de negocio de la empresa de acuerdo con su estrategia. (p.47)

2.7. BASE DE DATOS

Según Olaya (2014):

Una base de datos constituye un sistema que permite un manejo adecuado de los datos, garantizando la seguridad e integridad de estos y permitiendo el acceso a distintos usuarios de forma transparente. La base de datos está formada por los datos en sí, organizados de forma estructurada, mientras que las operaciones las provee el sistema gestor de base de datos (SGBD). (sección: Resumen, párr.1)

2.8. TECNOLOGÍAS PARA EL DESARROLLO DE LA HERRAMIENTA WEB

2.8.1. Visual Studio Code

Visual Studio Code es un editor de código fuente ligero, pero potente, que se ejecuta en su escritorio y está disponible para Windows, macOS y Linux. Viene con soporte incorporado para JavaScript, TypeScript y Node.js y tiene un rico ecosistema de extensiones para otros lenguajes como C ++, C #, Java, Python y PHP (Microsoft, s.f.).

2.8.2. PHP

El proyecto se desarrolla en PHP con la versión 7.3.9. Según Arenols (2019): “PHP corresponde a las siglas en inglés del acrónimo Hypertext Pre-Processor, es decir, pre-procesador de hipertexto ... Tiene múltiples formas de utilizarse, ya que puede utilizarse con scripts, de forma estructurada o programación en objetos” (párr.1).

Según Cruz y Velázquez (2015), una de las características importantes en el lenguaje de programación PHP es que:

Al momento de darle clic a algún botón de envío, la información viaja hacia otra computadora (servidor), la cual procesa los códigos y regresa la información procesada mediante una página HTML. Tal forma de ejecución, permite cierta universalidad, es decir, no importa si la página web es abierta en cualquier sistema operativo, las operaciones y procesos se realizan en otro lado y solo se mostrarán los resultados en pantalla. (p.18)

2.8.3. MySQL

González (2010) citado por Zambrano y Echeverría (2014):

MySQL, tal como define en su nombre (SQL–Structured Query Language), es el servidor de bases de datos relacionales más comúnmente utilizado en GNU/Linux. Fue desarrollado por la empresa MySQL AB, que cedió las licencias correspondientes al proyecto open source, por lo que su rápido desarrollo es causa del empeño de millones de programadores de todo el mundo. (p.37)

Gustavo (2019) explica que MySQL funciona con la estructura básica de la arquitectura cliente-servidor e indica que:

Uno o más dispositivos (clientes) se conectan a un servidor a través de una red específica. Cada cliente puede realizar una solicitud desde la interfaz gráfica de usuario (GUI) en sus pantallas, y el servidor producirá el output deseado, siempre que ambas partes entiendan la instrucción. (sección: ¿Cómo funciona MySQL?, párr.1)

2.8.4. Javascript

Dentro del desarrollo del proyecto, se utilizó código Javascript, el cual es: “un lenguaje de programación que permite a los desarrolladores crear acciones en sus páginas web. No requiere de compilación ya que el lenguaje funciona del lado del cliente, los navegadores son los encargados de interpretar estos códigos” (Pérez, 2019, párr.1).

Según Pérez (2019), una de las características importantes de Javascript es que:

El lenguaje está basado en acciones que posee menos restricciones. Además, es un lenguaje que utiliza Windows y sistemas X-Windows, por lo cual la programación en este lenguaje está centrada en describir objetos, escribir

funciones que respondan a movimientos del mouse, aperturas, utilización de teclas, cargas de páginas entre otros. (sección: ¿Qué es Javascript?, párr.2)

Según Robledano (2019):

En la actualidad los navegadores web no son las únicas plataformas en las que se utiliza Javascript. También es posible ejecutar código Javascript en un entorno servidor. Las bases de datos, como MongoDB y CouchDB, usan Javascript como su lenguaje de scripting y consulta. Varias plataformas para la programación de escritorio y servidor, en particular el proyecto Node.js proporcionan un entorno para la programación de Javascript fuera del navegador. (párr.6)

2.9. EL CICLO DE VIDA CLÁSICO PARA EL DESARROLLO DE UN SISTEMA

2.9.1. Modelo en Cascada

Según Pressman (2010):

El modelo en cascada o ciclo de vida clásico sugiere un enfoque sistemático y secuencial para el desarrollo del sistema. Este modelo inicia con la especificación de requerimientos y continúa con la planeación, el modelado, la construcción y el despliegue del sistema, concluyendo con el apoyo del sistema terminado. Este modelo es útil en situaciones donde los requerimientos son fijos y el trabajo avanza en forma lineal hacia el final. (p. 34)

2.9.2. Análisis del sistema

Es la primera etapa dentro de la construcción de un sistema de información, de acuerdo con Whitten, Bentley y Barlow (2003), se puede definir como: "...el estudio de un sistema actual de empresa y de información, y la definición de las necesidades y las

prioridades manifestadas por los usuarios para la construcción de un nuevo sistema de información” (p.24).

2.9.2.1. Requerimientos

Los servicios, las restricciones y las etapas del sistema se establecen mediante consulta a los usuarios de este. Luego se definen con detalle y sirven como una especificación del sistema (Sommerville, 2011, p. 31).

Asimismo, Sommerville (2011) indica que los requerimientos para un sistema son descripciones de lo que este debe hacer: el servicio que ofrece y las restricciones en su operación. Tales requerimientos reflejan las necesidades de los clientes por un sistema que atienda cierto propósito, como sería controlar un dispositivo, colocar un pedido o buscar información.

Se puede deducir que la etapa de toma de requerimientos es mediante la cual se hacen una serie de reuniones con el cliente o usuarios del sistema, con el fin de recolectar toda la información necesaria para resolver el problema. Estos requerimientos, a la vez, servirán como base para realizar el diseño del proyecto.

2.9.2.2. Requerimientos funcionales

Según Sommerville (2011):

Son enunciados acerca de servicios que el sistema debe proveer, de cómo debería reaccionar el sistema a entradas particulares y de cómo debería comportarse el sistema en situaciones específicas. En algunos casos, los

requerimientos funcionales también explican lo que no debe hacer el sistema. (p.85)

2.9.2.3. Requerimientos no funcionales

Según Sommerville (2011):

Son limitaciones sobre servicios o funciones que ofrece el sistema. Incluyen restricciones tanto de temporización y del proceso de desarrollo, como impuestas por los estándares. Los requerimientos no funcionales se suelen aplicar al sistema como un todo, más que a características o a servicios individuales del sistema. (p. 85)

2.9.3. Diseño del sistema

Según Sommerville (2011):

El proceso de diseño de sistemas asigna los requerimientos, para sistemas de hardware o de software, al establecer una arquitectura de sistema global. El diseño del software implica identificar y describir las abstracciones fundamentales del sistema de software y sus relaciones. (p. 31)

2.9.3.1. Lenguaje Unificado de Modelado (UML)

Según Booch, Jacobson y Rumbaugh (2007):

El Lenguaje Unificado de Modelado (UML) es un lenguaje de modelado visual de propósito general que se utiliza para especificar, visualizar, construir y documentar los artefactos de un sistema software. Captura decisiones y conocimiento sobre sistemas que deben ser construidos. Se usa para comprender, diseñar, ojear, configurar, mantener y controlar la información sobre tales sistemas. Está pensado para ser utilizado con todos los métodos de desarrollo, etapas del ciclo de vida, dominios de aplicación y medios. (p. 3)

Para Kendall y Kendall (2011), el UML es considerado una potente herramienta que ayuda a mejorar de una forma considerable la calidad del análisis y diseño del sistema, como consecuencia, esto puede mejorar y ayudar a crear sistemas de información con una mayor calidad.

Según Kendall y Kendall (2011):

Hay dos tipos principales de diagramas en UML: diagramas estructurales y diagramas de comportamiento. Los diagramas estructurales se utilizan, por ejemplo, para describir las relaciones entre las clases. Éstos se dividen en diagramas de clases, diagramas de objetos, diagramas de componentes y diagramas de despliegue. Por otro lado, los diagramas de comportamiento se pueden utilizar para describir la interacción entre las personas (actores en UML) y lo que denominamos caso de uso, o la forma en que los actores utilizan el sistema. Los diagramas de comportamiento se dividen en diagramas de casos de uso, diagramas de secuencia, diagramas de comunicación, diagramas de estados y diagramas de actividad. (p. 287)

2.9.3.2. Diagrama Casos de Uso

Según García y García (2017):

Un caso de uso se define como un conjunto de acciones realizadas por el sistema que dan lugar a un resultado observable. El caso de uso especifica un comportamiento que el sujeto puede realizar en colaboración con uno o más actores, pero sin hacer referencia a su estructura interna. (p.18)

Según Pressman (2010):

Un caso de uso describe la manera en la que un usuario puede interactuar con el sistema, definiendo los pasos requeridos para lograr un meta específica. Un diagrama UML de caso de uso es un panorama de todos los casos de uso y sus relaciones. (p. 730)

2.9.4. Desarrollo del sistema

De acuerdo con Drake (2008), el desarrollo de un sistema informático es un proceso que se describe como: “una secuencia de actividades que deben ser seguida por un equipo de trabajadores para así generar un conjunto coherente de productos, unos de los cuales es el sistema informático deseado” (p.1).

2.9.5. Pruebas del sistema

Según Pressman (2010):

La prueba es un conjunto de actividades que pueden planearse por adelantado y realizarse de manera sistemática. Por esta razón, durante el proceso de software, debe definirse una plantilla para la prueba del software mismo: un conjunto de pasos que incluyen métodos de prueba y técnicas de diseño de casos de prueba específicos. (p.384)

El fin de las realizaciones de las pruebas es tener una aceptación del producto por parte del cliente, para esto el sistema informático debe funcionar correctamente; esto se logra por medio de un plan de pruebas bien definido basado en actividades donde se verifica y valida el sistema.

Como se puede observar en la figura 2, se aprecia un modelo de entrada y salida de una prueba de un sistema informático.

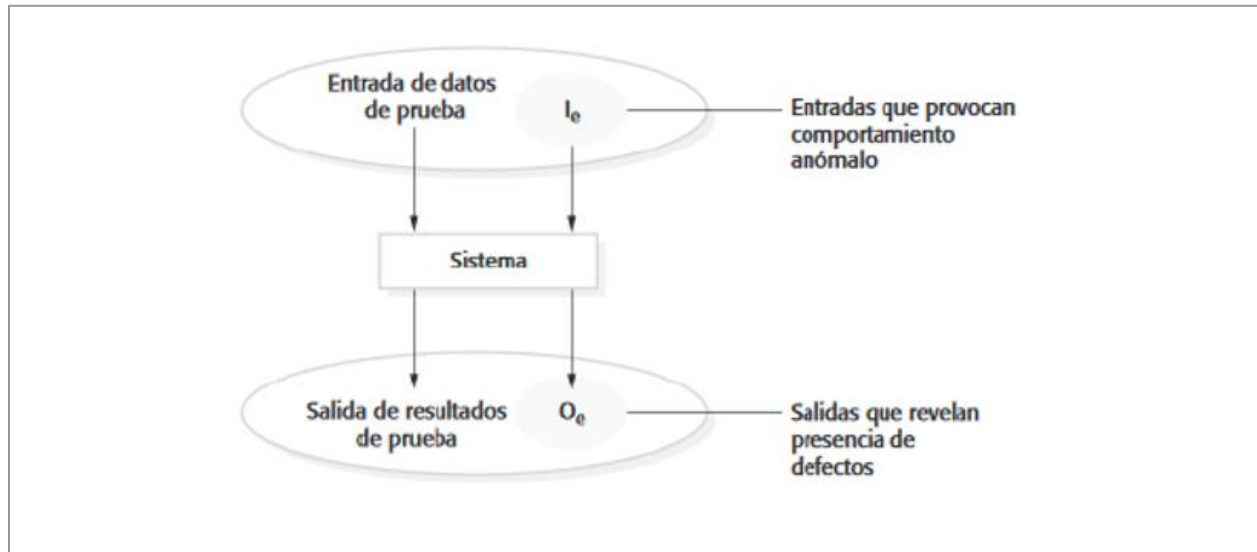


Figura 2. Modelo de entrada y salida de un sistema informático.
Fuente: Sommerville (2011).

2.9.5.1. Pruebas de Caja Negra

De acuerdo con Sommerville (2011), las pruebas de caja negra son:

Pruebas que se derivan a partir de la especificación del sistema. El sistema se trata como una caja negra cuyo comportamiento sólo puede determinarse por el estudio de entradas y salidas relacionadas. Otro nombre para esto es “prueba funcional”, llamada así porque al examinador sólo le preocupa la funcionalidad y no la aplicación del software. (p.224)

El método de caja negra es una técnica usada para comprender el estado actual (Estado A) y el esperado (Estado B) de un proyecto de desarrollo, sin conocer los procesos internos que lleven a la solución. Permite identificar claramente las entradas, salidas del sistema y sus relaciones.

2.10. MANUAL DE USUARIO

Según Pérez y Gardey (2013):

Se trata de una guía que ayuda a entender el funcionamiento de algo, o bien que educa a sus lectores acerca de un tema de forma ordenada y concisa. Un usuario es, por otra parte, la persona que usa ordinariamente algo o que es destinataria de un producto o de un servicio. (párr.1)

Un manual de usuario es, por lo tanto, un documento de comunicación técnica que ayuda y guía a los usuarios que van a usar el sistema.

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

El objetivo principal de este capítulo es realizar una explicación de la metodología utilizada para el cumplimiento de los objetivos planteados en el proyecto.

3.1. TIPO Y ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

3.1.1. Tipo de investigación

El tipo de investigación del proyecto de desarrollo de una herramienta web que busca mejorar la situación actual de una entidad, en los puntos que se relacionan con la gestión y control de los gastos de combustible, se categoriza como una investigación de campo.

El proyecto, que se realizará, se toma en cuenta dentro de la categoría de investigación de campo, debido a que se realiza en un ambiente donde ocurre el fenómeno por estudiar dentro de la Municipalidad de Esparza, donde laboran las personas que se encargarán de brindar la información correspondiente para el desarrollo del proyecto.

A continuación, se detalla en qué consiste una investigación de campo.

3.1.2. Investigación de campo

Según García y González (2016):

Las investigaciones de campo se aplican directamente con las personas y donde ocurre el fenómeno a estudiar. Su propósito es recoger datos de fuentes de primera mano, por medio de una observación estructurada y la ejecución de diversos instrumentos previamente diseñados, como la encuesta, la entrevista, el estudio de caso, la práctica de campo, etcétera. (p.111)

3.1.3. Enfoque de la investigación

El enfoque por medio del cual se dirigirá este proyecto será de tipo cualitativo.

“El enfoque cualitativo, utiliza la recolección y análisis de los datos para afinar las preguntas de investigación o revelar nuevas interrogantes en el proceso de interpretación” (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. 7).

Para Hernández et al. (2014):

Los estudios cualitativos pueden desarrollar preguntas e hipótesis antes, durante o después de la recolección y el análisis de los datos. Con frecuencia, estas actividades sirven, primero, para descubrir cuáles son las preguntas de investigación más importantes; y después, para perfeccionarlas y responderlas. (p.7)

3.2. FUENTES DE INFORMACIÓN

3.2.1. Fuentes primarias

Según Mejía (s.f.): “las fuentes primarias son también llamadas fuentes de primera mano. Son aquellos recursos documentales que han sido publicados por primera vez, sin ser filtrados, resumidos, evaluados o interpretados por algún individuo” (sección: Fuentes primarias, párr.1).

3.2.1.1. Entrevista

Según Hernández et al. (2014): “se define como una reunión para conversar e intercambiar información entre una persona (el entrevistador) y otra (el entrevistado) u otras (entrevistados)” (p.403).

Para la realización de este proyecto, se utilizaron las entrevistas y reuniones, principalmente con el personal de la Unidad de Gestión Ambiental de la Municipalidad de Esparza.

3.2.1.2. Página web

Las páginas web se escogieron como fuente primaria, ya que es un recurso importante para la búsqueda de información esencial para el proyecto. Numerosas universidades alrededor del mundo, así como revistas de gran importancia, hacen públicas sus investigaciones aportando un gran conocimiento para los investigadores.

3.2.2. Fuentes secundarias

Según Reppinger (2017) citado por Mejía (s.f.): “Las fuentes secundarias tienen como principio recopilar, resumir y reorganizar información contenida en las fuentes primarias. Fueron creadas para facilitar el proceso de consulta, agilizando el acceso un mayor número de fuentes en un menor tiempo” (sección: Fuentes secundarias, párr.1).

3.2.2.1. Libro

Según la Real Academia Española (RAE, s.f.), un libro es una: “obra científica, literaria o de cualquier otra índole con extensión suficiente para formar volumen, que puede aparecer impresa o en otro soporte.” (párr.2).

Las teorías, definiciones y buenas prácticas que se mencionan en este documento son ideas extraídas de los libros que se relacionan con los temas de conveniencia para la realización de este proyecto.

3.3. SUJETOS DE INFORMACIÓN

Los sujetos de información son las personas que se deben consultar dentro de la Municipalidad de Esparza, específicamente en la Unidad de Gestión Ambiental, para el desarrollo de este proyecto. Ver tabla 2.

Tabla 2. Sujetos de información.

Puesto laboral o Descripción general	Profesión u oficio	Relación con el tema
Encargado de Gestión Ambiental	Ingeniero Industrial	Encargado de la coordinación de los asuntos sobre la gestión ambiental.
Asistente de Gestión Ambiental	Gestor de Recursos Naturales	Asistente personal del encargado de gestión ambiental, apoyando en sus funciones administrativas.

Fuente: elaboración propia.

3.4. TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.4.1. Entrevistas

Según Sommerville (2011):

Las entrevistas formales o informales con participantes del sistema son una parte de la mayoría de los procesos de ingeniería de requerimientos. En estas entrevistas, el equipo de ingeniería de requerimientos formula preguntas a los participantes sobre el sistema que actualmente usan y el sistema que se va a desarrollar. Los requerimientos se derivan de las respuestas a dichas preguntas...Las entrevistas son valiosas para lograr una comprensión global sobre qué hacen los participantes, cómo pueden interactuar con el nuevo sistema y las dificultades que enfrentan con los sistemas actuales. (p. 104).

En la realización de este proyecto, las entrevistas realizadas durante las reuniones se hicieron de manera informal, ya que no hubo una agenda definida y se dio el análisis de requerimientos para el desarrollo de la herramienta web.

3.4.2. Observaciones

En este proyecto se utilizó, como herramienta, la técnica de observación, realizando observaciones de la interacción de los diferentes procesos en la gestión de combustible; también con el objetivo de crear requerimientos para la creación de la herramienta web, lo cual se recopiló luego de la observación de los flujos de procesos de los diferentes usuarios, para, así, poder identificar las funcionalidades requeridas.

La información recopilada durante el proceso de observación se transforma en los casos de uso y los requerimientos funcionales que se quieren para crear la herramienta web.

Como concepto de lo que es la observación, desde el punto de vista investigativo, Sierra (1984) citado por Hurtado y Toro (2007) indica que: “la observación es la inspección y estudio realizado por el investigador, mediante el empleo de sus propios sentidos, con o sin ayuda de aparatos técnicos, de las cosas o hechos de interés social, tal como son o tienen lugar espontáneamente” (p.66).

3.4.3. Reuniones

Por medio de estas reuniones, se podrá presentar avances de la herramienta web, con las nuevas funcionalidades; personal de la Unidad de Gestión Ambiental brinda una retroalimentación y en caso de que se soliciten cambios en la herramienta web, se anotan y, posteriormente, se realizan para ser evaluados en una próxima reunión. Esto permite satisfacer al cliente, en este caso, el encargado de la Unidad de Gestión Ambiental, el cual es el responsable de dar el visto bueno a la herramienta web.

3.5. VARIABLES DE INVESTIGACIÓN

En la tabla 3 se detallan las variables consideradas:

Tabla 3. Variable de investigación.

Objetivos específicos	VARIABLES asociadas	Descripción
1. Analizar los procesos de negocio para un adecuado levantamiento de requerimientos mediante reuniones con los usuarios y así identificar los requerimientos funcionales y no funcionales.	Requerimientos funcionales y no funcionales.	Permite definir un listado de los requerimientos del sistema, los cuales se dividen en funcionales y no funcionales.
2. Diseñar una herramienta web, que automatice y cumpla con la correcta gestión y control del gasto de combustible para la Municipalidad de Esparza, según los requerimientos establecidos mediante la utilización de lenguaje UML.	Diseño del sistema. Diagrama de casos de uso.	Permite determinar cómo se diseñarán las interfaces de cada uno de los módulos, así como los diagramas de caso de uso que permiten observar la relación del usuario con el sistema.
3. Diseñar una base de datos utilizando el modelo entidad relación mediante el gestor de base de datos MySQL.	Diagrama entidad-relación y diccionario de datos.	Permite el diseño de la base de datos, mostrando las tablas, el tipo de dato y la relación entre ellas.
4. Desarrollar los diferentes módulos en lenguaje de programación PHP y, a su vez, utilizar un motor de base de datos para la correcta gestión del sistema informático.	Desarrollo de la herramienta web.	Es el producto final del proyecto, se desarrolla la herramienta web para automatizar los procesos de gestión y control de combustibles.
5. Aplicar las pruebas necesarias que permitan asegurar el correcto funcionamiento de las características de la herramienta web.	Plan de pruebas. Casos de prueba.	Permite identificar los detalles de las pruebas realizadas a la herramienta web, las cuales garantizan la calidad de este y el buen funcionamiento.

Fuentes: elaboración propia.

3.6. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

En la figura 3, se presenta el esquema de las etapas de desarrollo del proyecto.

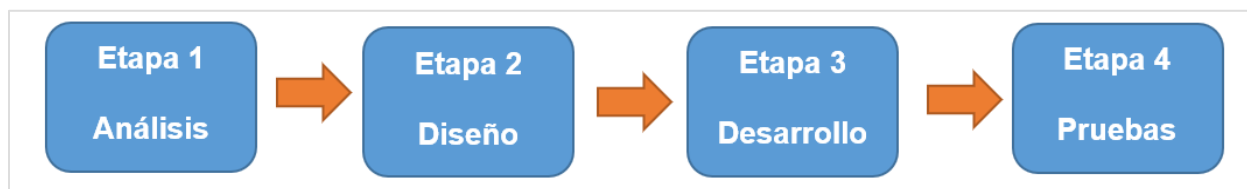


Figura 3. Esquema de las etapas de desarrollo del proyecto.

Fuente: elaboración propia.

Por otra parte, en la tabla 4, se muestra la descripción de las etapas de desarrollo del proyecto:

Tabla 4. Etapa de desarrollo del proyecto.

Etapa	Descripción	Técnica y herramienta
Etapa 1	Conocer cuáles son los procesos que manejan actualmente para realizar la gestión de los gastos de combustible. Se determina cuáles serán los requerimientos para el desarrollo de la herramienta web.	<ul style="list-style-type: none"> Entrevistas con el personal de la Unidad de Gestión Ambiental. Observación.
Etapa 2	Se elaboran los diseños gráficos de la herramienta web, así como sus diagramas de casos de uso, el cual sea aceptado por el encargado de gestión ambiental. Además, se realiza el diseño y estudio de la base de datos que se utilizará en la herramienta web.	<ul style="list-style-type: none"> Diagramas de casos de uso. Diagrama Entidad – Relación. Diccionario de datos.
Etapa 3	Se desarrolla la herramienta web con las funcionalidades descritas en cada uno de los requerimientos que se analizaron en la primera etapa del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> Lenguaje de programación seleccionado. Editor de texto seleccionado.
Etapa 4	Se ejecutan las pruebas correspondientes a la herramienta web desarrollada para así verificar el buen funcionamiento o comportamiento del sistema.	<ul style="list-style-type: none"> Casos de prueba. Método de prueba de caja negra.

Fuente: elaboración propia.

3.7. MATRIZ DE COHERENCIA

En la tabla 5, se muestra la matriz de coherencia, donde se describe la relación de cada objetivo, entregable, instrumentos y temas del marco teórico.

Tabla 5. Matriz de coherencia

Objetivo	Entregable	Fase, parte o etapa de la metodología del proyecto que posibilita la realización del entregable	Técnicas/métodos de recolección de datos	Instrumentos	Temas relacionados para marco teórico
1. Analizar los procesos de negocio para un adecuado levantamiento de requerimientos mediante reuniones con los usuarios y así identificar los requerimientos funcionales y no funcionales.	Se detallan de forma descriptiva los procesos actuales de la gestión y control de combustible, además, se detallan los requerimientos del sistema, donde cada uno debe estar identificado con su respectiva descripción y clasificado en funcional o no funcional.	Etapa de Análisis	<ul style="list-style-type: none"> Entrevistas y reuniones. Observación. 	Minuta de entrevista	<ul style="list-style-type: none"> Carbono neutral. Gases de efecto invernadero. PGAI. Gestión de combustible. Análisis de sistema. Requerimientos.
2. Diseñar un sistema informático, que automatice y cumpla con la correcta gestión y control del gasto de combustible para la Municipalidad de Esparza, según los requerimientos establecidos mediante la utilización de lenguaje UML.	Se entregarán los diagramas UML y casos de uso de cada uno de los módulos que tendrá la herramienta web con base en los requerimientos analizados.	Etapa de Diseño.	Diagramas UML de casos de uso.	<ul style="list-style-type: none"> Casos de uso. Diagramas de caso de uso. 	<ul style="list-style-type: none"> Diseño del sistema. Lenguaje Unificado de Modelado. Diagramas de casos de uso.

Objetivo	Entregable	Fase, parte o etapa de la metodología del proyecto que posibilita la realización del entregable	Técnicas/métodos de recolección de datos	Instrumentos	Temas relacionados para marco teórico
3. Diseñar una base de datos utilizando el modelo entidad relación mediante el gestor de base de datos MySQL.	Se entregará el diagrama entidad-relación de la base de datos, así como el diccionario de datos correspondiente.	Etapa de Diseño	Diagrama Entidad-Relación.	Gestor de base de datos MySQL.	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño del Sistema. • MySQL. • Base de datos.
4. Desarrollar los diferentes módulos en lenguaje de programación PHP y, a su vez, utilizar un motor de base de datos para la correcta gestión del sistema informático.	Se realizará el desarrollo de cada módulo que va a componer la herramienta web.	Etapa de Desarrollo.	Desarrollo de la herramienta web.	Visual Studio Code.	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de información. • Tecnologías para el desarrollo de la herramienta web. • Desarrollo del Sistema.
5. Aplicar las pruebas necesarias que permitan asegurar el correcto funcionamiento de las características del sistema informático	Documento de plan de pruebas de la herramienta web.	Etapa de Pruebas.	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis y aplicación de datos y resultados obtenidos. • Casos de prueba. • Método de pruebas de caja negra. 	Documento en donde se define y muestra el resultado esperado y obtenido de cada caso de pruebas aplicada en los módulos de la herramienta web.	<ul style="list-style-type: none"> • Pruebas del sistema. • Pruebas de caja negra.

Fuente: elaboración propia.

CAPÍTULO IV: DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

El objetivo de este capítulo es conocer la situación actual de la Unidad de Gestión Ambiental de la Municipalidad de Esparza en los procesos de la gestión y control de los gastos de combustible. Se muestran los procesos actuales sobre cómo se maneja la información.

Para cumplir con los objetivos específicos de este proyecto, específicamente los relacionados con el análisis y diagnóstico, se utilizaron las herramientas de recolección de datos como la entrevista y la observación.

4.2. DIAGNÓSTICO ADMINISTRATIVO U OPERATIVO

Actualmente, la Municipalidad de Esparza, específicamente la Unidad de Gestión Ambiental, no cuentan con una herramienta web que ayude a tener una mejor gestión y control de los gastos de combustible.

Se realiza una descripción de los diferentes procesos que la Unidad de Gestión Ambiental debe realizar para llevar la gestión y control de los gastos de combustible tanto de fuentes móviles como las fuentes fijas.

- Datos generales de fuentes móviles y fuentes fijas: es una plantilla de Excel que permite a la institución llevar a cabo un inventario de los vehículos y equipos que pertenecen a la misma, en este caso, la Municipalidad de Esparza. Para cada tipo de fuente, móviles o fijas, se deben ingresar los datos técnicos de cada uno.

- Registro de compra de combustible: documento o plantilla donde el encargado de un plantel o edificio registra las compras realizadas de combustible para cada fuente, donde se registra la cantidad total de litros de combustible, el importe de esa compra, la fecha correspondiente y el kilometraje del vehículo en caso de ser una fuente móvil. La información que se refleja en esta plantilla es la siguiente: número de placa o activo, datos de la factura, tipo de combustible y kilometraje del vehículo. Con esta información se realiza un análisis de la cantidad de factores de emisión (metano, óxido nitroso, toneladas de CO₂) que representa el contaminante emitido a la atmosfera y, de esta forma, tomar decisiones para bajar esos índices contaminantes.
- Reporte de consumo de combustible e indicadores: es un documento donde se registra, de forma manual y usando fórmulas de Excel para agilizar el registro, la cantidad total de los litros de combustible consumidos, el importe realizado, el total de cada factor de emisión, como lo son el dióxido de carbono, metano, óxido nitroso, los kilogramos de dióxido de carbono equivalente y lo más importante, que muestra la cantidad total de toneladas de dióxido de carbono equivalente. Todo esto dependiendo del tipo de consumo de combustible como diésel, gasolina, LPG, donde, para cada uno y también dependiendo de la fuente, se hacen los cálculos correspondientes para mostrar los datos del consumo de cada factor de emisión.

Para este último punto, el personal responsable de realizar estos reportes es únicamente el encargado de la Unidad de Gestión Ambiental, ya que él maneja todos los datos de los gastos de combustible de todos los edificios pertenecientes a la institución. Estos datos son recibidos por medio del correo electrónico institucional del encargado, el cual, al recibirlos, los ingresa nuevamente a una nueva plantilla de Excel para englobar los datos de todos los edificios. Realizar estas acciones lleva mucho tiempo para el encargado de la Unidad de Gestión Ambiental, lo cual produce que se enfoque en otras labores administrativas y no se tenga reportes de los gastos de combustible a disposición en cualquier momento, ya que no se ha realizado el registro de estos datos en su plantilla de Excel.

4.3. DIAGNÓSTICO TÉCNICO

4.3.1. Servidores

Actualmente, la Municipalidad de Esparza cuenta un único servidor físico Linux, con una distribución de Ubuntu 18.04 LTS 64 bits. Además de este servidor físico, cuentan con varios servidores virtualizados, a los cuales se accede por medio de una máquina virtual utilizando el *software* de virtualización VirtualBox que manejan los siguientes sistemas operativos:

- Windows Server 2012 R2
- Windows Server 2008 R2
- Linux 16.04

4.3.2. Servidores de base de datos

Las bases de datos se encuentran alojadas en las mismas máquinas virtuales donde están alojados los servidores virtuales.

4.3.1.2. Motores de bases de datos

A continuación, se mencionan los motores de bases de datos que se manejan dentro de la Municipalidad de Esparza:

- Oracle Database 12c 12.1.0.2
- Mongo DB Versión 4.0
- PostgreSQL Versión 12.01
- MySQL Versión 10.4

4.3.3. Metodologías de desarrollo de software

La Municipalidad de Esparza no desarrolla sistemas de información, se utilizan servicios de empresas contratadas para el desarrollo de algún sistema de información, con la finalidad de que se le brinde a la misma soporte y mantenimiento.

4.4. DIAGNÓSTICO DE PERCEPCIÓN

4.4.1. Actividades realizadas

Las actividades realizadas para la recolección de datos en la Municipalidad de Esparza, con el fin de recolectar datos para desarrollar la herramienta web, son la observación de los procesos realizados para la gestión y control de los gastos de combustible, reuniones y entrevistas con el encargado de la Unidad de Gestión Ambiental.

4.4.2. Evaluación de las actividades

Por medio de las reuniones con el encargado de gestión ambiental, se evaluó cada uno de los prototipos de la herramienta web, con el fin de verificar que los requerimientos propuestos se cumplan a cabalidad, para que la herramienta funcione correctamente.

En caso de que no se cumpla o sea de agrado alguna función de la herramienta web, se llegaría a un acuerdo para plantear cambios.

4.4.3. Determinación de brechas

De acuerdo con la información anterior, se detalla en la tabla 6 la situación actual, la brecha y la situación deseada.

Tabla 6. Determinación de brechas.

Situación actual	Brecha	Situación deseada
No existe una herramienta web para la gestión y control de los gastos de combustible.	Debe existir una herramienta web que automatice la gestión y control de los gastos de combustible y, de esta manera, tener la información centralizada, segura y confiable.	Tener una herramienta web que automatice la gestión y control de los gastos de combustible.
La Municipalidad de Esparza no cuenta con una herramienta web que se adapte a los procesos que se llevan a cabo para la gestión y control de los gastos de combustible.	Se debe adaptar una herramienta web que se amolde a los requerimientos actuales.	Desarrollar una herramienta web con los requerimientos actuales.
El sistema de información Microsoft Excel es una herramienta usada regularmente para la gestión y control de los gastos de combustibles.	Se requiere reemplazar la herramienta utilizada actualmente para la gestión y control de los gastos de combustible.	Reemplazar la utilización de Microsoft Excel por un mejor sistema. En este caso una herramienta web.

Fuente: elaboración propia.

CAPÍTULO V: PROPUESTA DEL PROYECTO

En este capítulo, se toma en cuenta la información de los capítulos anteriores, especialmente los datos recolectados con las herramientas de investigación, las variables y objetivos específicos, así como el diagnóstico de la situación actual.

Se detallará la propuesta de la herramienta web, se inicia detallando los requerimientos tanto funcionales como no funcionales, con el propósito de conocer la funcionalidad del sistema por desarrollar. Posteriormente, se presenta el análisis de cada uno de esos requerimientos, por medio de diagramas de casos de uso, se describirá el diseño de la base de datos y al finalizar, se realizará el desarrollo de la herramienta web, así como las pruebas correspondientes para el buen funcionamiento del mismo.

5.1. REQUERIMIENTOS

En este apartado se describen los requerimientos que se han recopilado a través de las entrevistas realizadas al encargado de gestión ambiental.

5.1.1. Identificación de actores

A continuación, se mencionan los actores que interactuarán con la herramienta web por desarrollar.

- Encargado de Gestión Ambiental (EGA)
- Asistente de Gestión Ambiental (AGA)
- Encargado de Edificio (EE)
- Mecánico (MEC)

5.1.2. Identificación de los requerimientos

5.1.2.1. Requerimientos funcionales

Tabla 7. RF-01 Gestión de Usuarios.

RF-01	Gestión de Usuarios
Objetivo	Permitirá la gestión de los usuarios que tendrán acceso al sistema.
Descripción	<p>El sistema debe permitir la facilidad de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ingresar un usuario. • Modificar usuario. • Consultar usuario. • Inhabilitar usuario. <p>Esto con el propósito de permitir el acceso del sistema y fortalecer la seguridad de este.</p>
Prioridad	Alta

Fuente: elaboración propia.

Tabla 8. RF-02 Inicio de Sesión.

RF-02	Inicio de Sesión
Objetivo	Tener acceso a la herramienta web por medio de las credenciales.
Descripción	El sistema deberá permitir el inicio de sesión, pidiendo a los usuarios el correo electrónico y la contraseña.
Prioridad	Alta

Fuente: elaboración propia.

Tabla 9. RF-03 Cerrar Sesión.

RF-03	Cerrar Sesión
Objetivo	Salir del sistema.
Descripción	El sistema deberá permitirle al usuario cerrar su sesión.
Prioridad	Alta

Fuente: elaboración propia.

Tabla 10. RF-04 - Recuperar Contraseña.

RF-04	Recuperar Contraseña
Objetivo	Permitir al usuario recuperar la contraseña.
Descripción	El sistema debe permitir a un usuario proceder con la recuperación de la contraseña por medio del correo electrónico.
Prioridad	Alta

Fuente: elaboración propia.

Tabla 11. RF-05 - Gestión de Consumo de Combustible

RF-05	Gestión de Consumo Combustible.
Objetivo	Gestionar la información del registro del consumo de combustible.
Descripción	El sistema debe permitir la facilidad de: <ul style="list-style-type: none"> • Ingresar un nuevo registro. • Modificar el registro. • Consultar el registro. • Eliminar el registro.
Prioridad	Alta

Fuente: elaboración propia.

Tabla 12. Gestión de Vehículos y Equipos Consumidores de Combustible.

RF-06	Gestión de Fuentes Móviles y Fuentes Fijas
Objetivo	Facilitará la gestión de la información relacionada a los vehículos y equipos consumidores de combustible.
Descripción	El sistema debe permitir la facilidad de: <ul style="list-style-type: none"> • Ingresar vehículos o equipos. • Consultar vehículos o equipos. • Modificar vehículos o equipos. • Dar de baja vehículos o equipos.
Prioridad	Alta

Fuente: elaboración propia.

Tabla 13. RF-07 - Gestión de Mantenimiento Preventivo y Correctivo.

RF-07	Gestión de Mantenimiento Preventivo y Correctivo
Objetivo	Gestionar la información de los vehículos que se encuentren en mantenimiento preventivo o mantenimientos correctivo.
Descripción	El sistema debe permitir la facilidad de: <ul style="list-style-type: none"> • Ingresar un acta de mantenimiento. • Consultar un acta de mantenimiento. • Modificar un acta de mantenimiento. • Habilitar vehículo. <p>El usuario ingresa la información necesaria cuando un vehículo ingrese a mantenimiento y manda esta información al historial de vehículos y equipos.</p>
Prioridad	Media

Fuente: elaboración propia.

Tabla 14. RF-08 - Consultar Historial de Mantenimiento de los Vehículos y Equipos.

RF-08	Consultar Historial de Mantenimiento de los Vehículos
Objetivo	Consultar el historial de mantenimientos de vehículos.
Descripción	El usuario encargado puede consultar el historial de los vehículos de sus mantenimientos preventivos o correctivos.
Prioridad	Media

Fuente: elaboración propia.

Tabla 15. RF-09 - Consultar Disponibilidad de Vehículo y Equipo

RF-09	Consultar Disponibilidad de Vehículo y Equipos
Objetivo	Conocer los vehículos o equipos que se encuentren disponibles para su uso.
Descripción	Los usuarios desean consultar la disponibilidad de vehículos y equipos para el uso de este.
Prioridad	Media

Fuente: elaboración propia.

Tabla 16. RF-10 - Generar Reportes

RF-10	Generar Reportes
Objetivo	Brindar información oportuna y confiable a los usuarios del sistema según el rol correspondiente.
Descripción	El sistema generará automáticamente los reportes según la necesidad del usuario, también brindará diversas opciones de generación de dichos reportes.
Prioridad	Alta

Fuente: elaboración propia.

Tabla 17. RF-11 - Generar Gráficos

RF-11	Generar Gráficos
Objetivo	Brindar información oportuna y confiable de los datos de una manera más visual por medio de gráficas.
Descripción	El sistema generará automáticamente gráficos de cada reporte que facilitarán la comprensión de los datos de una manera más visual.
Prioridad	Media

Fuente: elaboración propia.

Tabla 18. RF-12 - Generar Documentos Electrónicos

RF-12	Generar Documentos Electrónicos
Objetivo	Generar los documentos que el sistema muestra en formatos PDF.
Descripción	El usuario tiene la opción de convertir los reportes que presenta el sistema en formato electrónico PDF.
Prioridad	Baja

Fuente: elaboración propia.

5.1.2.2. Requerimientos no funcionales

Tabla 19. RNF-01 - Interfaz de Usuario

RNF-01	Interfaz del Sistema
Objetivo	Presentar una interfaz de usuario sencilla para que sea de fácil manejo a los usuarios registrados en el sistema.
Descripción	El sistema debe tener una interfaz de uso intuitivamente, sencilla y fácil de usar
Prioridad	Alta

Fuente: elaboración propia.

Tabla 20. RNF-02 - Ayuda en el uso del sistema

RNF-02	Ayuda en el uso del sistema
Objetivo	Contar con mensajes informativos que ayuden al uso del sistema.
Descripción	El sistema facilitará el uso de este, ya que se contará con mensajes de advertencia, confirmación, éxito o error al momento de ejecutar acciones en los procesos del sistema, estos deben ser descriptivos y entendibles por el usuario.
Prioridad	Alta

Fuente: elaboración propia.

Tabla 21. RNF-03 - Desempeño del Sistema

RNF-03	Desempeño del Sistema
Objetivo	Garantizar a los usuarios un buen desempeño de los datos almacenados en el sistema ofreciendo una confiabilidad a este.
Descripción	Se debe garantizar el desempeño del sistema informático a los diferentes usuarios. En este sentido, la información almacenada o los registros realizados podrán ser consultados y actualizados permanente y simultáneamente, sin afectar el tiempo de resultado de cada proceso.
Prioridad	Alta

Fuente: elaboración propia.

Tabla 22. RNF-04 - Seguridad de la Información

RNF-04	Seguridad de la Información
Objetivo	Garantizar a los usuarios una seguridad en cuanto a la información que se procesa en el sistema.
Descripción	El sistema garantizará la seguridad de este con respecto a la información y datos que se manejan.
Prioridad	Alta

Fuente: elaboración propia.

5.1.3. Casos de uso

En este apartado, se desarrolla la representación de los requerimientos previamente establecidos por medio de casos de uso para su análisis.

5.1.3.1. Gestión de Usuarios

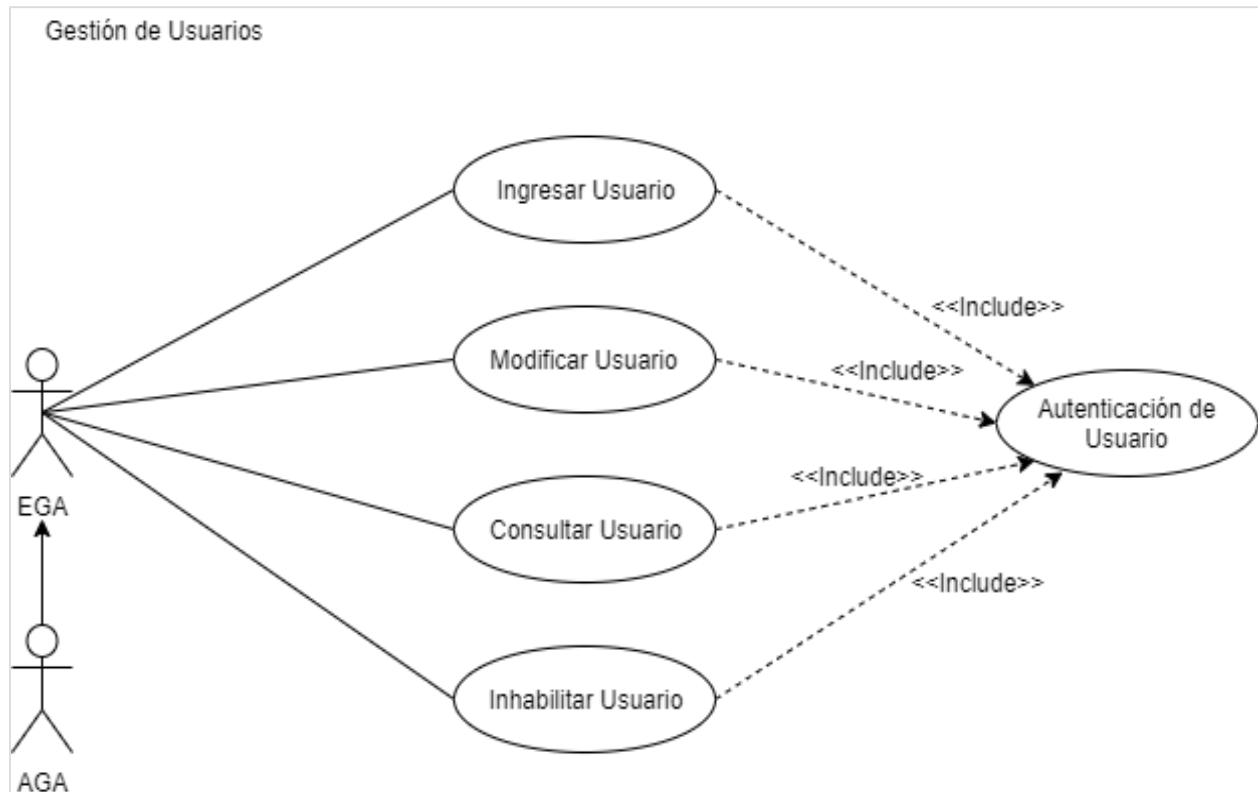


Figura 4. Diagrama Caso de Uso Gestión de Usuarios.
Fuente: elaboración propia.

Tabla 23. Caso de Uso Ingresar Usuario

ID del Caso de Usos:	CU-01 Ingresar Usuario		
Creado por:	Jason Otárola M	Modificado por:	
Fecha Creación:	13-12-2019	Ult. Actualización:	
Actores:	Encargado de Gestión Ambiental – Asistente de Gestión Ambiental		
Objetivo:	Realizar el registro de un nuevo usuario en la herramienta web.		
Requerimientos asociados:	RF-01 Gestión de Usuarios		
Prioridad:	Alta		
Precondiciones:	El usuario deberá estar registrado en la base de datos de la herramienta web y deberá tener el rol de administrador para poder acceder al módulo de usuarios.		
Postcondiciones			
Flujo Principal/Normal de los eventos			
<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa al sistema y realiza el inicio de sesión. 2. Procede a ingresar en la opción del menú principal llamado “Usuarios”. 3. Elige en el menú secundario con la opción llamada “Administrar Usuarios”. 4. Se procede a oprimir el botón de la pantalla “Agregar Usuario”. 5. Se despliega un formulario con la información necesaria, la cual se debe rellenar, para poder realizar la creación del usuario en la herramienta web. 6. Una vez la información es digitada y el usuario es creado correctamente, el sistema envía un mensaje confirmando esto. 			
Flujos Alternos			
<ol style="list-style-type: none"> 1. En caso de que el usuario digitara valores incorrectos o vacíos, el sistema muestra un mensaje informando el error. 			
Nota u observaciones:			

Fuente: elaboración propia.

Tabla 24. Caso de Uso Modificar Usuario

ID del Caso de Usos:	CU-02 Modificar Usuario		
Creado por:	Jason Otárola M	Modificado por:	
Fecha Creación:	13-12-2019	Ult. Actualización:	
Actores:	Encargado de Gestión Ambiental – Asistente de Gestión Ambiental		
Objetivo:	Modificar los datos de un usuario.		
Requerimientos asociados:	RF-01 Gestión de Usuarios		
Prioridad:	Alta		
Precondiciones:	El usuario deberá estar registrado en la base de datos de la herramienta web y deberá tener el rol de administrador para poder acceder al módulo de usuarios.		
Postcondiciones			
Flujo Principal/Normal de los eventos			
<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa al sistema y realiza el inicio de sesión. 2. Procede a ingresar en la opción del menú principal llamado “Usuarios”. 3. Elige en el menú secundario la opción llamada “Administrar Usuarios”. 4. Se despliega una tabla con los usuarios registrados en la herramienta web. 5. En la columna “Acciones” de la tabla, el usuario elige el icono de editar. 6. Se despliega un formulario con los datos antes registrados en el usuario seleccionado. 7. Se procede a modificar los datos del usuario. 8. Seguidamente se oprime el botón de Actualizar. 9. Una vez la información es digitada y el usuario es modificado correctamente, el sistema envía un mensaje confirmando esto. 			
Flujos Alternos			
<ol style="list-style-type: none"> 1. En caso de que el usuario digitara valores incorrectos o vacíos el sistema muestra un mensaje informando el error. 			
Nota u observaciones:			

Fuente: elaboración propia.

Tabla 25. Caso de Uso Consultar Usuario

ID del Caso de Usos:	CU-03 Consultar Usuario		
Creado por:	Jason Otárola M	Modificado por:	
Fecha Creación:	13-12-2019	Ult. Actualización:	
Actores:	Encargado de Gestión Ambiental – Asistente de Gestión Ambiental		
Objetivo:	Consultar un usuario específico.		
Requerimientos asociados:	RF-01 Gestión de Usuarios		
Prioridad:	Alta		
Precondiciones:	El usuario deberá estar registrado en la base de datos de la herramienta web y deberá tener el rol de administrador para poder acceder al módulo de usuarios.		
Postcondiciones			
Flujo Principal/Normal de los eventos			
<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa al sistema y realiza el inicio de sesión. 2. Procede a ingresar en la opción del menú principal llamado “Usuarios”. 3. Elige en el menú secundario la opción llamada “Administrar Usuarios”. 4. Se despliega una tabla con los usuarios registrados en la herramienta web. 5. El usuario tiene la opción de filtrar la tabla según los datos de esta para mostrar un usuario específico. 			
Flujos Alternos			
<ol style="list-style-type: none"> 1. En caso de que el filtro de la tabla no coincida con ninguno de los datos, la tabla se mostrará vacía. 			
Nota u observaciones:			

Fuente: elaboración propia.

Tabla 26. Caso de Uso Inhabilitar Usuario

ID del Caso de Usos:	CU-04 Inhabilitar Usuario		
Creado por:	Jason Otárola M	Modificado por:	
Fecha Creación:	13-12-2019	Ult. Actualización:	
Actores:	Encargado de Gestión Ambiental – Asistente de Gestión Ambiental		
Objetivo:	Inhabilitar un usuario para que ya no tenga acceso al sistema.		
Requerimientos asociados:	RF-02 Inicio de Sesión – RF-04 Recuperar Contraseña		
Prioridad:	Alta		
Precondiciones:	El usuario deberá estar registrado en la base de datos de la herramienta web y deberá tener el rol de administrador para poder acceder al módulo de usuarios.		
Postcondiciones			
Flujo Principal/Normal de los eventos			
<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa al sistema y realiza el inicio de sesión. 2. Procede a ingresar en la opción del menú principal llamado “Usuarios”. 3. Elige en el menú secundario la opción llamada “Administrar Usuarios”. 4. Se despliega una tabla con los usuarios registrados en la herramienta web. 5. En la columna “Acciones” de la tabla, el usuario elige el icono de “Inhabilitar”. 6. El sistema muestra un mensaje sobre si desea realmente inhabilitar el usuario seleccionado. 7. En caso de que usuario desee continuar con la inhabilitación del usuario, presiona el botón de aceptar. 8. El sistema envía un mensaje de confirmación de la inhabilitación. 			
Flujos Alternos			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Si el usuario presiona el botón de cancelar la inhabilitación, se cancela el proceso de inhabilitar el usuario seleccionado. 			
Nota u observaciones:			

Fuente: elaboración propia.

5.1.3.2. Iniciar Sesión

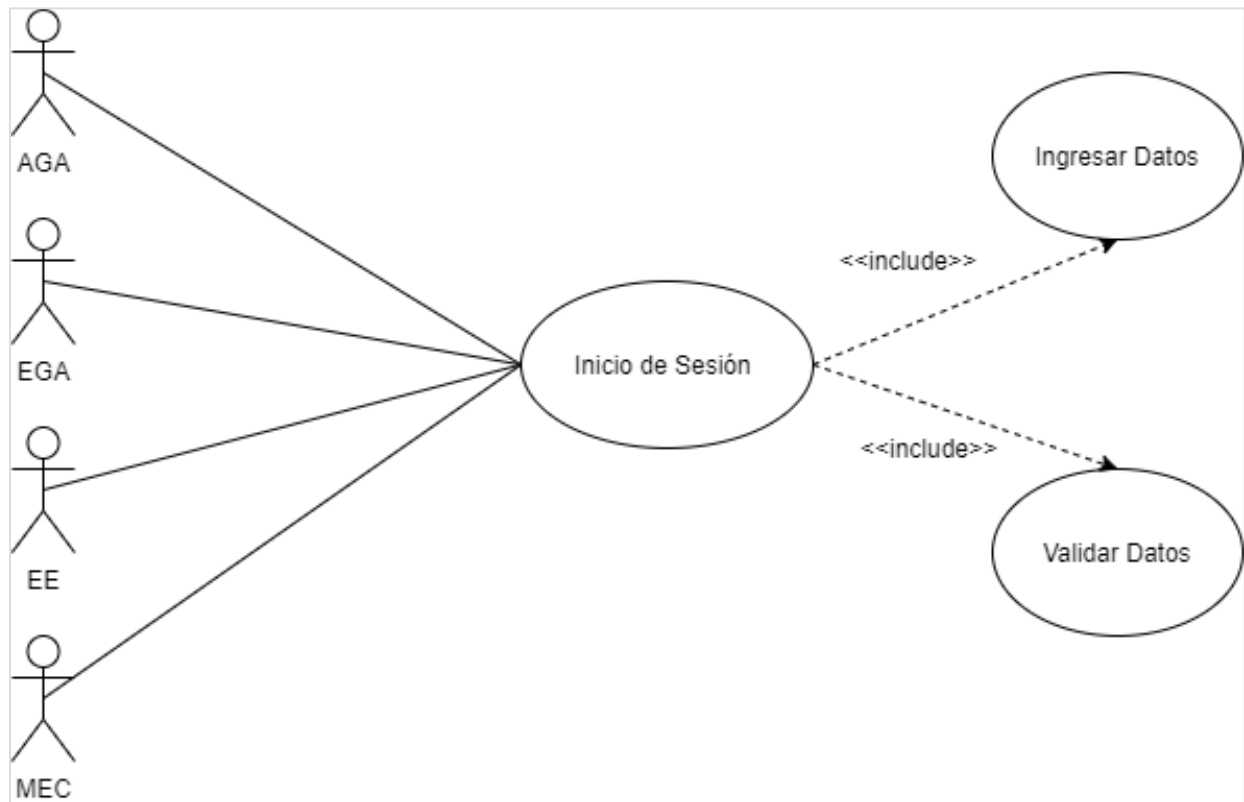


Figura 5. Diagrama de Caso de Uso Inicio de Sesión.
Fuente: elaboración propia.

Tabla 27. Caso de Uso Iniciar Sesión

ID del Caso de Usos:	CU-05 Iniciar Sesión		
Creado por:	Jason Otárola M	Modificado por:	
Fecha Creación:	13-12-2019	Ult. Actualización:	
Actores:	Encargado de Gestión Ambiental – Asistente de Gestión Ambiental – Encargado de Edificio – Mecánico		
Objetivo:	Realizar el inicio de sesión en la herramienta web.		
Requerimientos asociados:	RF-02 Inicio de Sesión		
Prioridad:	Alta		
Precondiciones:			
Postcondiciones			
Flujo Principal/Normal de los eventos			
<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa las credenciales de acceso al sistema. 2. El sistema muestra el menú principal en caso de que la validación de las credenciales sea correcta. 			
Flujos Alternos			
<ol style="list-style-type: none"> 1. En caso de que el usuario digitara valores incorrectos o vacíos, el sistema muestra un mensaje informando el error. 2. En caso de que las credenciales no sean correctas, el sistema mostrará un mensaje informando el error. 			
<ol style="list-style-type: none"> 1. En caso de que se requiera recuperar la contraseña, se oprime el enlace de recuperar contraseña en el formulario de inicio de sesión. 2. Una vez oprimida la opción, se procede a digitar el correo electrónico al cual se enviará el enlace para cambiar de contraseña. 			
Nota u observaciones:			

Fuente: elaboración propia.

5.1.3.3. Cerrar Sesión

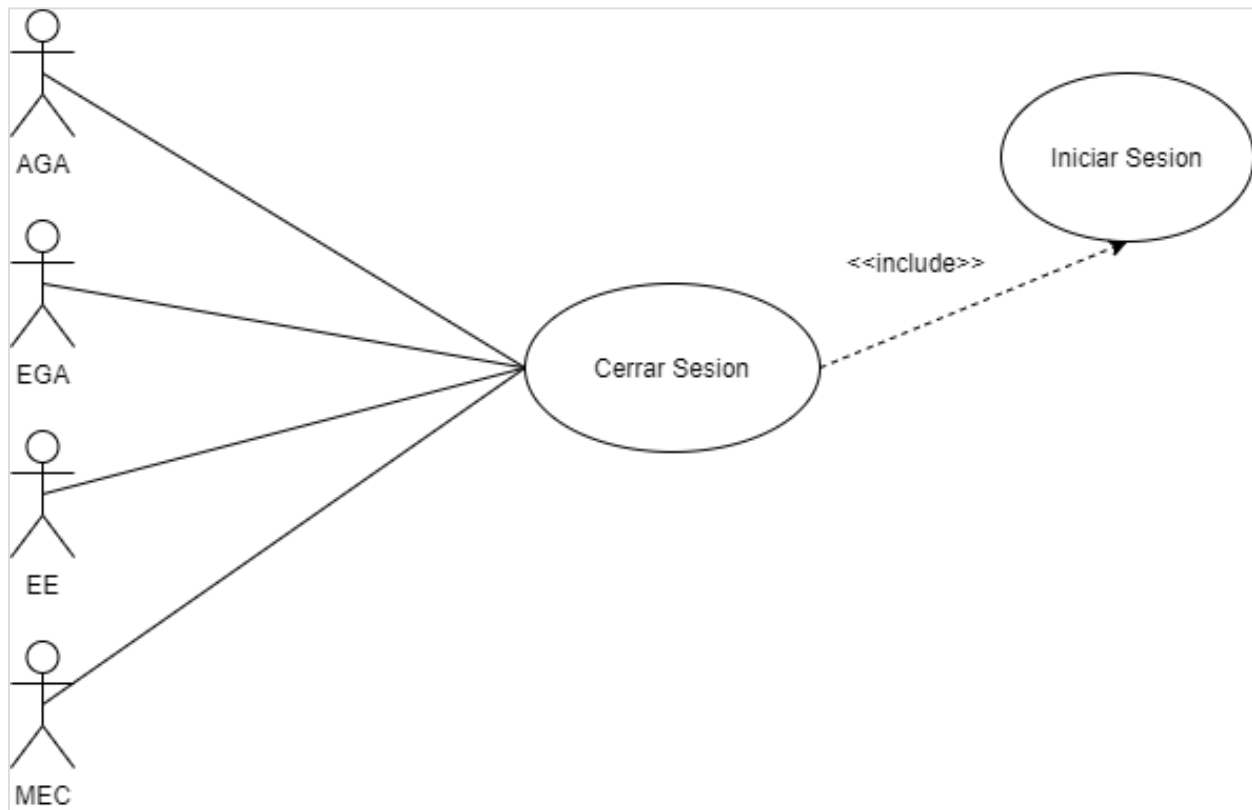


Figura 6. Diagrama de Caso de Uso Cerrar Sesión.
Fuente: elaboración propia.

Tabla 28. Caso de Uso Cerrar Sesión

ID del Caso de Usos:	CU-06 Cerrar Sesión		
Creado por:	Jason Otárola M	Modificado por:	
Fecha Creación:	13-12-2019	Ult. Actualización:	
Actores:	Encargado de Gestión Ambiental – Asistente de Gestión Ambiental – Encargado de Edificio – Mecánico		
Objetivo:	Realizar el inicio de sesión en la herramienta web.		
Requerimientos asociados:	RF-03 Cerrar Sesión		
Prioridad:	Alta		
Precondiciones:	El usuario debe haber iniciado sesión antes de ingresar a la herramienta web.		
postcondiciones			
Flujo Principal/Normal de los eventos			
<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa al sistema y realiza el inicio de sesión. 2. En la esquina superior derecha de la pantalla, se encuentra el enlace de cerrar sesión. 3. Se procede a oprimir el enlace de cerrar sesión. 4. El usuario sale del sistema. 			
Flujos Alternos			
Nota u observaciones:			

Fuente: elaboración propia.

5.1.3.4. Gestión Consumo de Combustible

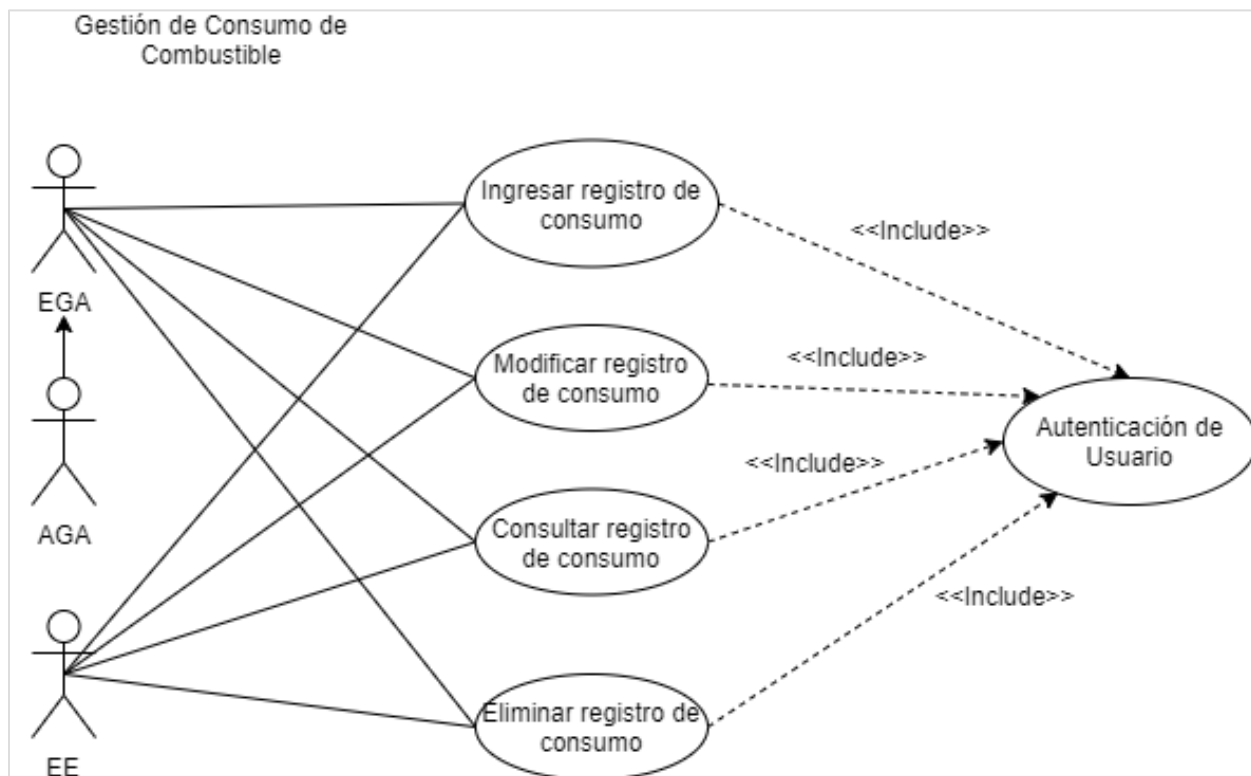


Figura 7. Diagrama de Caso de Uso Gestión de Consumo de Combustible
Fuente: elaboración propia.

Tabla 29. Caso de Uso Ingresar Registro de Consumo de Combustible.

ID del Caso de Usos:	CU-07 Ingresar Registro de Consumo de Combustible		
Creado por:	Jason Otárola M	Modificado por:	
Fecha Creación:	13-12-2019	Ult. Actualización:	
Actores:	Encargado de Gestión Ambiental – Asistente de Gestión Ambiental – Encargado de Edificio		
Objetivo:	Realizar el registro de un nuevo consumo de combustible.		
Requerimientos asociados:	RF-05 Gestión de Consumo de Combustible		
Prioridad:	Alta		
Precondiciones:	El usuario deberá estar registrado en la base de datos de la herramienta web.		
Postcondiciones			
Flujo Principal/Normal de los eventos			
<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa al sistema y realiza el inicio de sesión. 2. Procede a ingresar en la opción del menú principal llamado “Registro Combustible”. 3. Elige en el menú secundario la opción, según sea si es fuente móvil o fuente fija. 4. Se procede a oprimir el botón de la pantalla llamado “Registrar Compra de Combustible”. 5. Se despliega un formulario con la información necesaria la cual se debe rellenar para poder realizar el registro del consumo de combustible en la herramienta web. 6. Una vez la información es digitada y el registro es creado correctamente, el sistema envía un mensaje confirmando esto. 			
Flujos Alternos			
<ol style="list-style-type: none"> 1. En caso de que el usuario digitara valores incorrectos o vacíos, el sistema muestra un mensaje informando el error. 			
Nota u observaciones:			

Fuente: elaboración propia.

Tabla 30. Caso de Uso Modificar Registro de Consumo de Combustible.

ID del Caso de Usos:	CU-08 Modificar Registro de Consumo de Combustible.		
Creado por:	Jason Otárola M	Modificado por:	
Fecha Creación:	13-12-2019	Ult. Actualización:	
Actores:	Encargado de Gestión Ambiental – Asistente de Gestión Ambiental – Encargado de Edificio		
Objetivo:	Modificar los datos del registro de consumo de combustible.		
Requerimientos asociados:	RF-05 Gestión de Consumo de Combustible		
Prioridad:	Alta		
Precondiciones:	El usuario deberá estar registrado en la base de datos de la herramienta web.		
Postcondiciones			
Flujo Principal/Normal de los eventos			
<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa al sistema y realiza el inicio de sesión. 2. Procede a ingresar en la opción del menú principal llamado “Registro Combustible”. 3. Elige en el menú secundario la opción, según sea si es fuente móvil o fuente fija. 4. Se despliega una tabla con los consumos registrados en la herramienta web. 5. En la columna “Acciones” de la tabla, el usuario elige el icono de editar. 6. Se despliega un formulario con los datos antes registrados en el consumo de combustible seleccionado. 7. Se procede a modificar los datos del consumo de combustible. 8. Seguidamente se oprime el botón de Actualizar. 9. Una vez la información es digitada y el registro es modificado correctamente, el sistema envía un mensaje confirmando esto. 			
Flujos Alternos			
<ol style="list-style-type: none"> 2. En caso de que el usuario digitara valores incorrectos o vacíos, el sistema muestra un mensaje informando el error. 			
Nota u observaciones:			

Fuente: elaboración propia.

Tabla 31. Caso de Uso Consultar Registro de Consumo de Combustible

ID del Caso de Usos:	CU-09 Consultar Registro de Consumo de Combustible.		
Creado por:	Jason Otárola M	Modificado por:	
Fecha Creación:	13-12-2019	Ult. Actualización:	
Actores:	Encargado de Gestión Ambiental – Asistente de Gestión Ambiental – Encargado de Edificio		
Objetivo:	Consultar un usuario específico.		
Requerimientos asociados:	RF-05 Gestión de Consumo de Combustible		
Prioridad:	Alta		
Precondiciones:	El usuario deberá estar registrado en la base de datos de la herramienta web.		
Postcondiciones			
Flujo Principal/Normal de los eventos			
<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa al sistema y realiza el inicio de sesión. 2. Procede a ingresar en la opción del menú principal llamado “Registro Combustible”. 3. Elige en el menú secundario la opción, según sea si es fuente móvil o fuente fija. 4. Se despliega una tabla con los registros de consumo registrados en la herramienta web. 5. El usuario tiene la opción de filtrar la tabla según los datos de esta para mostrar un registro específico. 			
Flujos Alternos			
<ol style="list-style-type: none"> 6. En caso de que el filtro de la tabla no coincida con ninguno de los datos, la tabla se mostrará vacía. 			
Nota u observaciones:			

Fuente: elaboración propia.

Tabla 32. Caso de Uso Eliminar Registro de Consumo de Combustible.

ID del Caso de Usos:	CU-10 Eliminar registro de consumo de combustible		
Creado por:	Jason Otárola M	Modificado por:	
Fecha Creación:	13-12-2019	Ult. Actualización:	
Actores:	Encargado de Gestión Ambiental – Asistente de Gestión Ambiental – Encargado de Edificio		
Objetivo:	Eliminar registro de consumo de combustible.		
Requerimientos asociados:	RF-05 Gestión de Consumo de Combustible		
Prioridad:	Alta		
Precondiciones:	El usuario deberá estar registrado en la base de datos de la herramienta web.		
Postcondiciones			
Flujo Principal/Normal de los eventos			
<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa al sistema y realiza el inicio de sesión. 2. Procede a ingresar en la opción del menú principal llamado “Registro Combustible”. 3. Elige en el menú secundario la opción, según sea si es fuente móvil o fuente fija. 4. Se despliega una tabla con los registros de consumo registrados en la herramienta web. 5. En la columna “Acciones” de la tabla, el usuario elige el icono de “Eliminar”. 6. El sistema muestra un mensaje sobre si desea realmente eliminar el registro seleccionado. 7. En caso de que usuario desee continuar con la eliminación del registro, presiona el botón de aceptar. 8. El sistema envía un mensaje de confirmación de la eliminación. 			
Flujos Alternos			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Si el usuario presiona el botón de cancelar la inhabilitación, se cancela el proceso de inhabilitar el usuario seleccionado. 			
Nota u observaciones:			

Fuente: elaboración propia.

5.1.3.5. Gestión de Fuentes Móviles y Fuentes Fijas

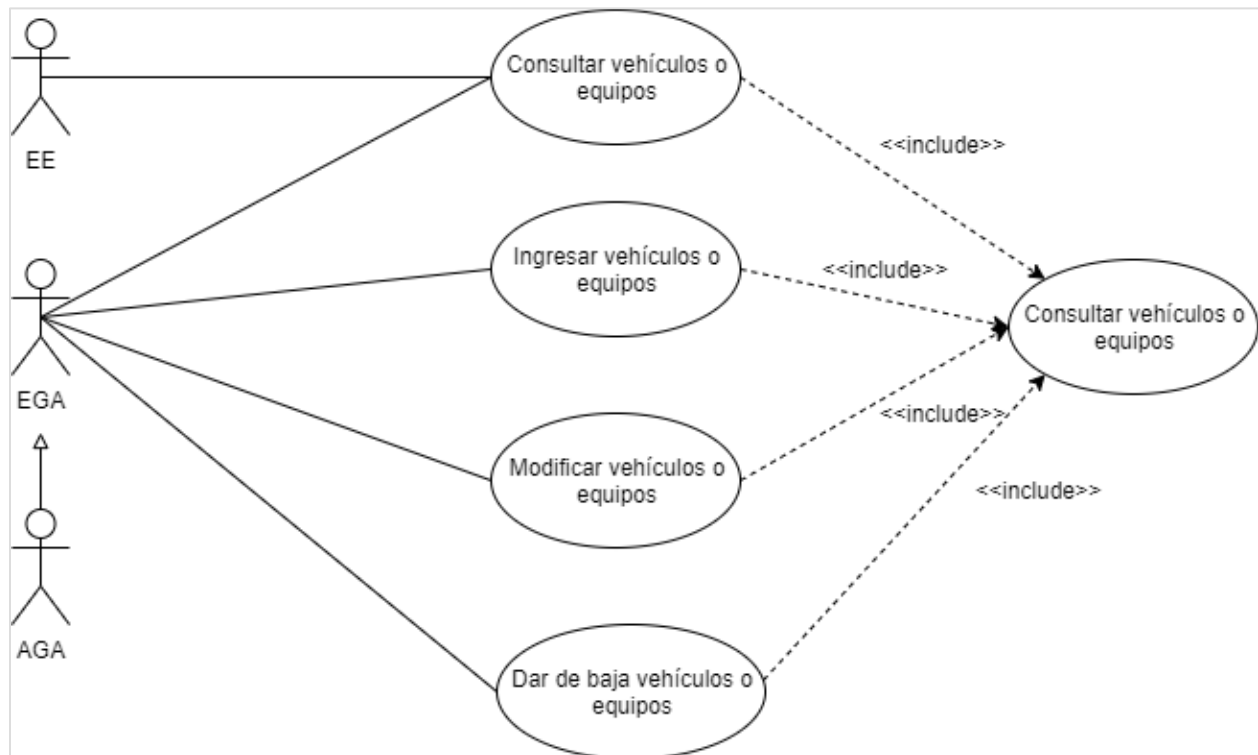


Figura 8. Diagrama de Caso de Uso Gestión de Fuentes Móviles y Fuentes Fijas.
Fuente: elaboración propia.

Tabla 33. Caso de Uso Ingresar Vehículos o Equipos.

ID del Caso de Usos:	CU-11 Ingresar Vehículos o equipos		
Creado por:	Jason Otárola M	Modificado por:	
Fecha Creación:	13-12-2019	Ult. Actualización:	
Actores:	Encargado de Gestión Ambiental – Asistente de Gestión Ambiental		
Objetivo:	Registrar un nuevo vehículo o equipo en el sistema.		
Requerimientos asociados:	RF-06 Gestión de Fuentes Móviles y Fuentes Fijas		
Prioridad:	Alta		
Precondiciones:	El usuario deberá estar registrado en la base de datos de la herramienta web y tener el rol de administrador.		
Postcondiciones			
Flujo Principal/Normal de los eventos			
<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa al sistema y realiza el inicio de sesión. 2. Procede a ingresar en la opción del menú principal llamado “Vehículos - Equipos”. 3. Elige en el menú secundario la opción, según sea si es un vehículo (fuente móvil) o un equipo (fuente fija). 4. Se procede a oprimir el botón de la pantalla llamado “Agregar vehículo”. 5. Se despliega un formulario con la información necesaria, la cual se debe rellenar para poder realizar el registro del nuevo vehículo en la herramienta web. 6. Una vez la información es digitada y el registro es creado correctamente, el sistema envía un mensaje confirmando esto. 			
Flujos Alternos			
<ol style="list-style-type: none"> 1. En caso de que el usuario digitara valores incorrectos o vacíos, el sistema muestra un mensaje informando el error. 			
Nota u observaciones:			

Fuente: elaboración propia.

Tabla 34. Caso de Uso Modificar Vehículo o Equipo.

ID del Caso de Usos:	CU-12 Modificar vehículo o equipo		
Creado por:	Jason Otárola M	Modificado por:	
Fecha Creación:	13-12-2019	Ult. Actualización:	
Actores:	Encargado de Gestión Ambiental – Asistente de Gestión Ambiental		
Objetivo:	Modificar los datos del vehículo o equipo registrado		
Requerimientos asociados:	RF-06 Gestión de Fuentes Móviles y Fuentes Fijas		
Prioridad:	Alta		
Precondiciones:	El usuario deberá estar registrado en la base de datos de la herramienta web y tener el rol de administrador.		
Postcondiciones			
Flujo Principal/Normal de los eventos			
<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa al sistema y realiza el inicio de sesión. 2. Procede a ingresar en la opción del menú principal llamado “Vehículo - Equipo”. 3. Elige en el menú secundario la opción, según sea si es un vehículo (fuente móvil) o un equipo (fuente fija). 4. Se despliega una tabla con los vehículos o equipos registrados en la herramienta web. 5. En la columna “Acciones” de la tabla, el usuario elige el icono de editar. 6. Se despliega un formulario con los datos antes registrados en el vehículo o equipo seleccionado. 7. Se procede a modificar los datos del vehículo o equipo. 8. Seguidamente se oprime el botón de Actualizar. 9. Una vez la información es digitada y el vehículo o equipo es modificado correctamente, el sistema envía un mensaje confirmando esto. 			
Flujos Alternos			
<ol style="list-style-type: none"> 1. En caso de que el usuario digitara valores incorrectos o vacíos, el sistema muestra un mensaje informando el error. 			
Nota u observaciones:			

Fuente: elaboración propia.

Tabla 35. Caso de Uso Consultar Vehículo o Equipo.

ID del Caso de Usos:	CU-13 Consultar el vehículo o equipo		
Creado por:	Jason Otárola M	Modificado por:	
Fecha Creación:	13-12-2019	Ult. Actualización:	
Actores:	Encargado de Gestión Ambiental – Asistente de Gestión Ambiental – Encargado de Edificio		
Objetivo:	Consultar un usuario específico.		
Requerimientos asociados:	RF-06 Gestión de Fuentes Móviles y Fuentes Fijas		
Prioridad:	Alta		
Precondiciones:	El usuario deberá estar registrado en la base de datos de la herramienta web.		
Postcondiciones			
Flujo Principal/Normal de los eventos			
<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa al sistema y realiza el inicio de sesión. 2. Procede a ingresar en la opción del menú principal llamado “Vehículo - Equipo”. 3. Elige en el menú secundario la opción, según sea si es un vehículo (fuente móvil) o un equipo (fuente fija). 4. Se despliega una tabla con los vehículos o equipos registrados en la herramienta web. 5. El usuario tiene la opción de filtrar la tabla según los datos de esta para mostrar un vehículo o equipo específico. 			
Flujos Alternos			
<ol style="list-style-type: none"> 1. En caso de que el filtro de la tabla no coincida con ninguno de los datos, la tabla se mostrará vacía. 			
Nota u observaciones:			

Fuente: elaboración propia.

Tabla 36. Caso de Uso Dar de Baja Vehículo o Equipo.

ID del Caso de Usos:	CU-14 Dar de baja vehículo o equipo		
Creado por:	Jason Otárola M	Modificado por:	
Fecha Creación:	13-12-2019	Ult. Actualización:	
Actores:	Encargado de Gestión Ambiental – Asistente de Gestión Ambiental		
Objetivo:	Eliminar registro de consumo de combustible.		
Requerimientos asociados:	RF-06 Gestión de Fuentes Móviles y Fuentes Fijas		
Prioridad:	Alta		
Precondiciones:	El usuario deberá estar registrado en la base de datos de la herramienta web y tener el rol de administrador.		
Postcondiciones			
Flujo Principal/Normal de los eventos			
<p>9. El usuario ingresa al sistema y realiza el inicio de sesión.</p> <p>10. Procede a ingresar en la opción del menú principal llamado “Vehículo - Equipo”.</p> <p>11. Elige en el menú secundario la opción, según sea si es un vehículo (fuente móvil) o un equipo (fuente fija).</p> <p>12. Se despliega una tabla con los vehículos o equipos registrados en la herramienta web.</p> <p>13. En la columna “Acciones” de la tabla, el usuario elige el icono de “Dar de baja”.</p> <p>14. El sistema muestra un mensaje sobre si desea realmente dar de baja el vehículo o equipo seleccionado.</p> <p>15. En caso del que usuario desea continuar con el proceso de dar de baja el vehículo o equipo seleccionado, presiona el botón de aceptar.</p> <p>16. El sistema envía un mensaje de confirmación del proceso de dar de baja.</p>			
Flujos Alternos			
<p>2. Si el usuario presiona el botón de cancelar, se cancela el proceso de dar de baja el vehículo o equipo seleccionado.</p>			
Nota u observaciones:			

Fuente: elaboración propia.

5.1.3.6. Gestión de Mantenimiento Preventivo y Correctivo

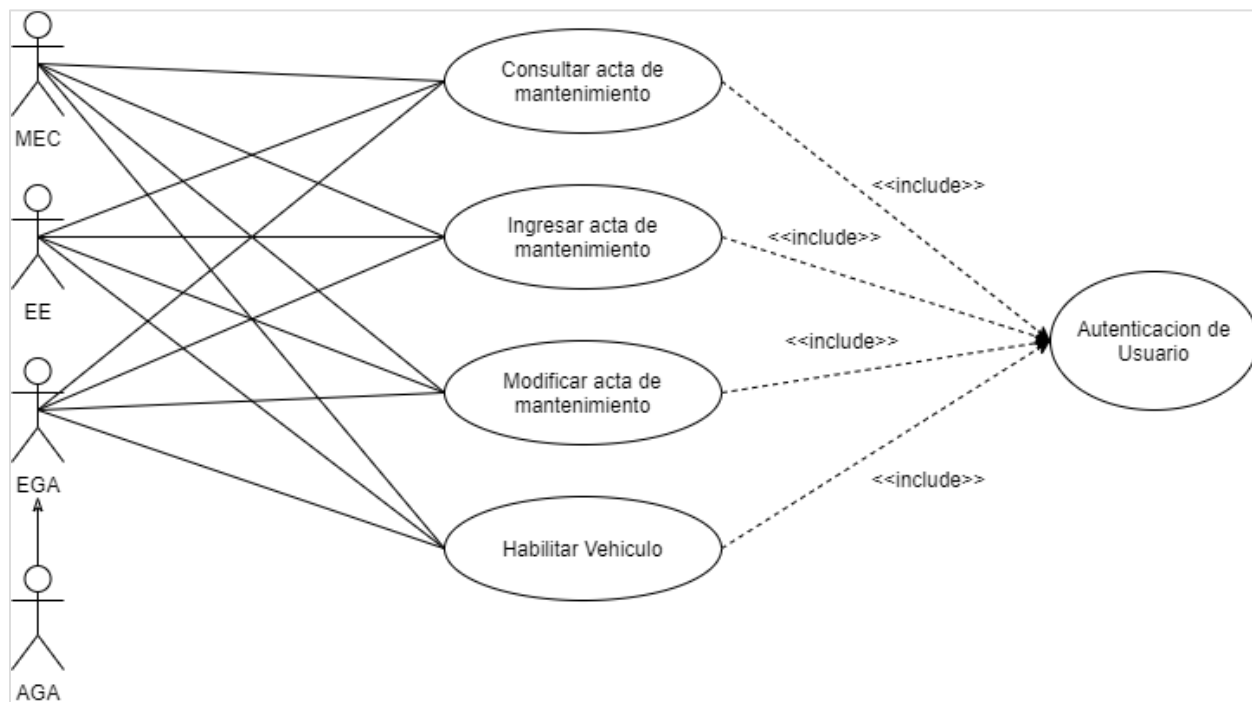


Figura 9. Diagrama de Caso de Uso Gestión de Mantenimientos Preventivo y Correctivo.
Fuente: elaboración propia.

Tabla 37. Caso de Uso Ingresar acta de mantenimiento del vehículo.

ID del Caso de Usos:	CU-15 Ingresar acta de mantenimiento del vehículo		
Creado por:	Jason Otárola M	Modificado por:	
Fecha Creación:	13-12-2019	Ult. Actualización:	
Actores:	Encargado de Gestión Ambiental - Asistente de Gestión Ambiental – Encargado de Edificio – Mecánico		
Objetivo:	Registrar una nueva acta de mantenimiento del vehículo		
Requerimientos asociados:	RF-07 Gestión de Mantenimiento Preventivo y Correctivo		
Prioridad:	Media		
Precondiciones:	El usuario deberá estar registrado en la base de datos de la herramienta web.		
Postcondiciones			
Flujo Principal/Normal de los eventos			
<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa al sistema y realiza el inicio de sesión. 2. Procede a ingresar en la opción del menú principal llamado “Mantenimiento”. 3. Elige en el menú secundario la opción llamada “Mantenimiento de Vehículos” 4. Se procede a oprimir el botón de la pantalla llamado “Agregar Mantenimiento”. 5. Se despliega un formulario con la información necesaria, la cual se debe rellenar para poder realizar el registro del acta de mantenimiento. 6. Una vez la información es digitada y el registro es creado correctamente, el sistema envía un mensaje confirmando esto y en caso de haber seleccionado que el vehículo no está disponible por el mantenimiento, este se da de baja temporalmente. 			
Flujos Alternos			
<ol style="list-style-type: none"> 1. En caso de que el usuario digitara valores incorrectos o vacíos, el sistema muestra un mensaje informando el error. 2. Si el mantenimiento del vehículo no es de gravedad y el vehículo está disponible para su uso, no se procede a dar de baja temporalmente el vehículo. 			
Nota u observaciones:			

Fuente: elaboración propia.

Tabla 38. Caso de Uso Modificar acta de mantenimiento de vehículo

ID del Caso de Usos:	CU-16 Modificar acta de mantenimiento de vehículo		
Creado por:	Jason Otárola M	Modificado por:	
Fecha Creación:	13-12-2019	Ult. Actualización:	
Actores:	Encargado de Gestión Ambiental - Asistente de Gestión Ambiental – Encargado de Edificio – Mecánico		
Objetivo:	Modificar los datos del acta de mantenimiento del vehículo		
Requerimientos asociados:	RF-07 Gestión de Mantenimiento Preventivo y Correctivo		
Prioridad:	Media		
Precondiciones:	El usuario deberá estar registrado en la base de datos de la herramienta web.		
Postcondiciones			
Flujo Principal/Normal de los eventos			
<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa al sistema y realiza el inicio de sesión. 3. Procede a ingresar en la opción del menú principal llamado “Mantenimiento”. 4. Elige en el menú secundario la opción llamada “Mantenimiento de Vehículos”. 5. Se despliega una tabla con las actas de mantenimiento registradas en la herramienta web. 6. En la columna “Acciones” de la tabla, el usuario elige el icono de editar. 7. Se despliega un formulario con los datos antes registrados en el acta de mantenimiento seleccionada. 8. Se procede a modificar los datos del acta. 9. Seguidamente se oprime el botón de Actualizar. 10. Una vez la información es digitada y el acta es modificada correctamente, el sistema envía un mensaje confirmando esto. 			
Flujos Alternos			
<ol style="list-style-type: none"> 1. En caso de que el usuario digitara valores incorrectos o vacíos, el sistema muestra un mensaje informando el error. 			
Nota u observaciones:			

Fuente: elaboración propia.

Tabla 39. Consultar un acta de mantenimiento

ID del Caso de Usos:	CU-17 Consultar un acta de mantenimiento.		
Creado por:	Jason Otárola M	Modificado por:	
Fecha Creación:	13-12-2019	Ult. Actualización:	
Actores:	Encargado de Gestión Ambiental – Asistente de Gestión Ambiental – Encargado de Edificio – Mecánico		
Objetivo:	Consultar un acta de mantenimiento específico.		
Requerimientos asociados:	RF-07 Gestión de Mantenimiento Preventivo y Correctivo		
Prioridad:	Media		
Precondiciones:	El usuario deberá estar registrado en la base de datos de la herramienta web.		
Postcondiciones			
Flujo Principal/Normal de los eventos			
<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa al sistema y realiza el inicio de sesión. 2. Procede a ingresar en la opción del menú principal llamado “Mantenimiento”. 3. Elige en el menú secundario la opción llamada “Mantenimiento de Vehículos” 4. Se despliega una tabla con las actas de mantenimiento registradas en la herramienta web. 5. El usuario tiene la opción de filtrar la tabla según los datos de esta para mostrar un vehículo o equipo específico. 			
Flujos Alternos			
<ol style="list-style-type: none"> 1. En caso de que el filtro de la tabla no coincida con ninguno de los datos, la tabla se mostrará vacía. 			
Nota u observaciones:			

Fuente: elaboración propia.

Tabla 40. Caso de Uso Habilitar Vehículo

ID del Caso de Usos:	CU-18 Habilitar Vehículo		
Creado por:	Jason Otárola M	Modificado por:	
Fecha Creación:	13-12-2019	Ult. Actualización:	
Actores:	Encargado de Gestión Ambiental – Asistente de Gestión Ambiental – Encargado de Edificio – Mecánico		
Objetivo:	Habilitar el vehículo que estuvo en mantenimiento y su estado es no disponible.		
Requerimientos asociados:	RF-07 Gestión de Mantenimiento Preventivo y Correctivo		
Prioridad:	Media		
Precondiciones:	El usuario deberá estar registrado en la base de datos de la herramienta web.		
Postcondiciones			
Flujo Principal/Normal de los eventos			
<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa al sistema y realiza el inicio de sesión. 2. Procede a ingresar en la opción del menú principal llamado “Mantenimiento”. 3. Elige en el menú secundario la opción llamada “Mantenimiento de Vehículos”. 4. Se despliega una tabla con las actas de mantenimiento registradas en la herramienta web. 5. En la columna “Acciones” de la tabla, el usuario elige el icono de “Habilitar”. 6. El sistema envía un mensaje de confirmación del proceso de habilitar vehículo. 			
Flujos Alternos			
Nota u observaciones:			

Fuente: elaboración propia.

5.1.3.7. Consultar Historial de Mantenimiento de los Vehículos

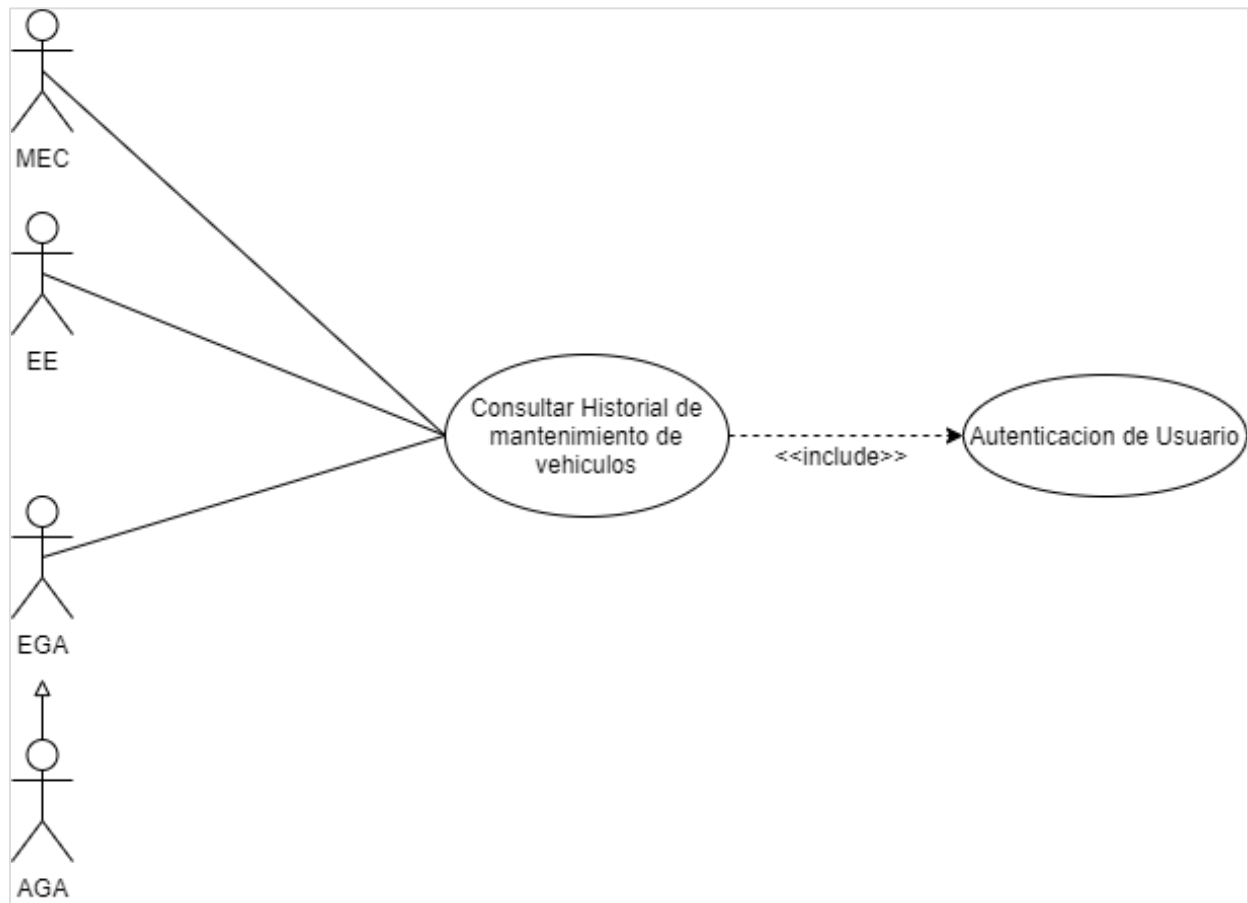


Figura 10. Diagrama de Caso de Uso Consultar Historial de Mantenimiento de los Vehículos.
Fuente: elaboración propia.

Tabla 41. Consultar Historial de Manteamientos de los Vehículos

ID del Caso de Usos:	CU-19 Consultar historial de mantenimiento de los vehículos.		
Creado por:	Jason Otárola M	Modificado por:	
Fecha Creación:	13-12-2019	Ult. Actualización:	
Actores:	Encargado de Gestión Ambiental – Asistente de Gestión Ambiental – Encargado de Edificio – Mecánico		
Objetivo:	Mostrar todos los registros de las actas de mantenimientos de los vehículos.		
Requerimientos asociados:	RF-08 Consultar Historial de Mantenimiento de los Vehículos		
Prioridad:	Media		
Precondiciones:	El usuario deberá estar registrado en la base de datos de la herramienta web.		
Postcondiciones			
Flujo Principal/Normal de los eventos			
<ol style="list-style-type: none"> 6. El usuario ingresa al sistema y realiza el inicio de sesión. 7. Procede a ingresar en la opción del menú principal llamado “Mantenimiento”. 8. Elige en el menú secundario la opción llamada “Historial de Mantenimientos”. 9. Se despliega una tabla con las actas de mantenimiento registradas en la herramienta web. 10. El usuario tiene la opción de filtrar la tabla según los datos de esta para mostrar un vehículo o equipo específico. 			
Flujos Alternos			
<ol style="list-style-type: none"> 2. En caso de que el filtro de la tabla no coincida con ninguno de los datos, la tabla se mostrará vacía. 			
Nota u observaciones:			

Fuente: elaboración propia.

5.1.3.8. Generar reportes, gráficos y documentos electrónicos

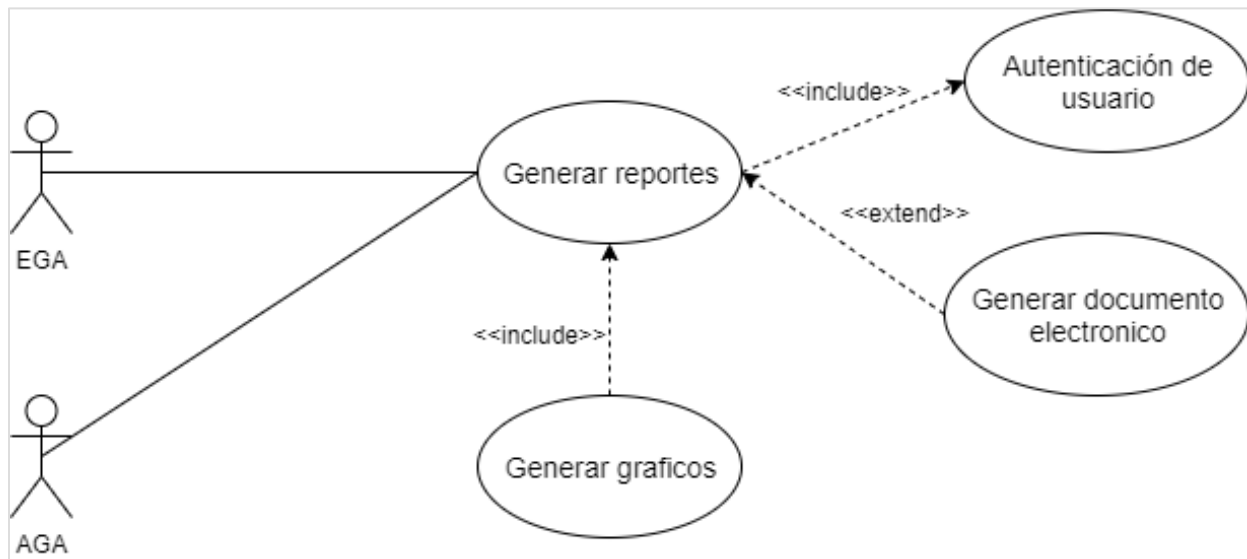


Figura 11. Diagrama de Caso de Uso Generar reportes, gráficos y documentos electrónicos
Fuente: elaboración propia.

Tabla 42. Caso de Uso Generar Reporte

ID del Caso de Usos:	CU-20 Generar Reporte		
Creado por:	Jason Otárola M	Modificado por:	
Fecha Creación:	13-12-2019	Ult. Actualización:	
Actores:	Encargado de Gestión Ambiental – Asistente de Gestión Ambiental		
Objetivo:	Generar un reporte con la información requerida para la buena gestión de los gastos de combustible.		
Requerimientos asociados:	RF-10 Generar Reportes RF-11 Generar Gráficos		
Prioridad:	Alta		
Precondiciones:	El usuario deberá estar registrado en la base de datos de la herramienta web y tener el rol de administrador.		
Postcondiciones			
Flujo Principal/Normal de los eventos			
<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa al sistema y realiza el inicio de sesión. 2. Procede a ingresar en la opción del menú principal llamado “Reporte Combustible”. 3. Elige en el menú secundario con la opción que el usuario desee. 4. Se despliega un formulario en el cual el usuario elige el filtro del reporte por generar. 5. Se muestra una página con el reporte seleccionado con los datos respectivos y las gráficas de este. 			
Flujos Alternos			
<ol style="list-style-type: none"> 1. En caso de que no haya datos en los filtros seleccionados por el usuario para mostrar el reporte, el sistema muestra un mensaje informando esto. 			
Nota u observaciones:			

Fuente: elaboración propia.

Tabla 43. Caso de Uso Generar Documento Electrónico

ID del Caso de Usos:	CU-21 Generar documento electrónico.		
Creado por:	Jason Otárola M	Modificado por:	
Fecha Creación:	13-12-2019	Ult. Actualización:	
Actores:	Encargado de Gestión Ambiental – Asistente de Gestión Ambiental		
Objetivo:	Generar un documento electrónico en formato PDF para que el usuario pueda tener una copia del reporte generado.		
Requerimientos asociados:	RF-12 Generar documento electrónico		
Prioridad:	Baja		
Precondiciones:	El usuario deberá estar registrado en la base de datos de la herramienta web y tener el rol de administrador.		
Postcondiciones			
Flujo Principal/Normal de los eventos			
<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa al sistema y realiza el inicio de sesión. 2. Procede a ingresar en la opción del menú principal llamado “Reporte Combustible”. 3. Elige en el menú secundario con la opción que el usuario desee. 4. Se despliega un formulario en el cual el usuario elige el filtro del reporte por generar. 5. Se muestra una página con el reporte seleccionado, con los datos respectivos y las gráficas de este. 6. El usuario tiene un botón mostrado en la página del reporte para poder generar el documento electrónico en formato PDF. 			
Flujos Alternos			
Nota u observaciones:			

Fuente: elaboración propia.

5.2. DISEÑO

La base de datos se desarrolló con el motor de base de datos MySQL.

5.2.1. Diagrama entidad relación de la base de datos

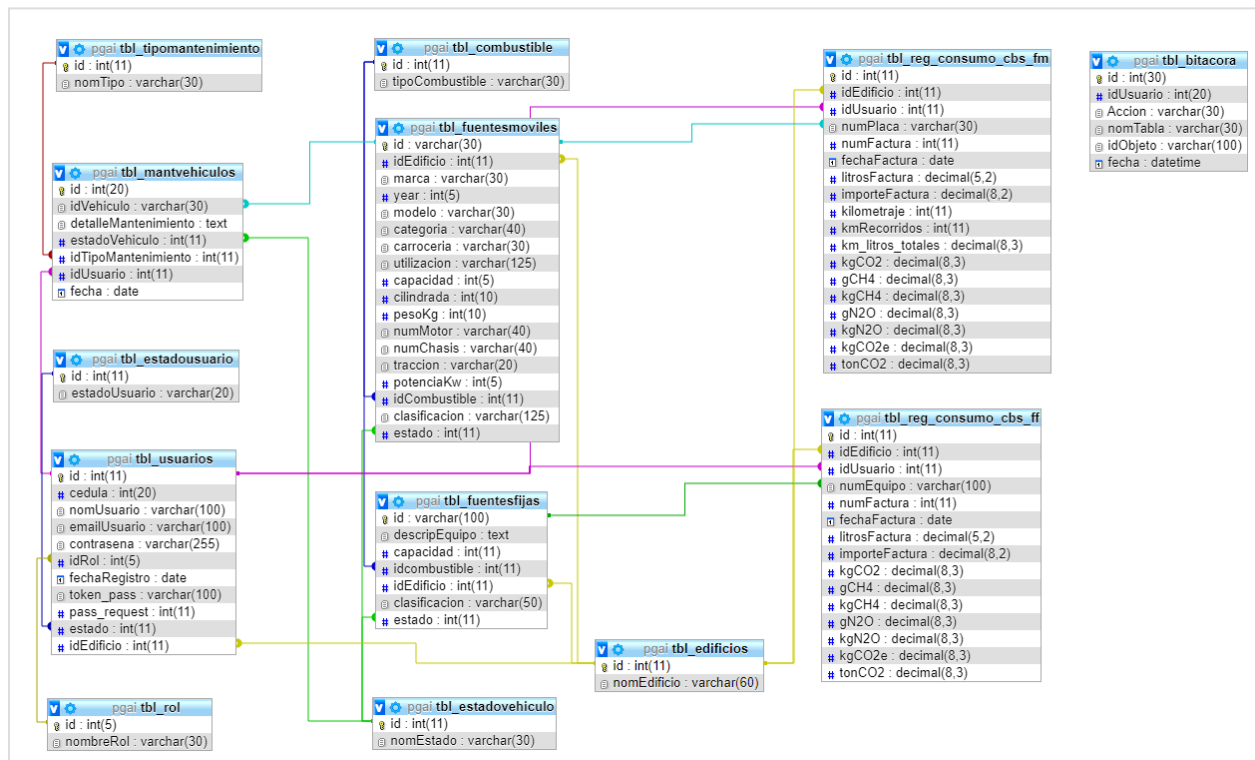


Figura 12. Diagrama Entidad – Relación.
Fuente: elaboración propia.

5.3. DESARROLLO

La herramienta web se desarrolló bajo el lenguaje de PHP versión 7.3.9. utilizando la herramienta de editor de texto Visual Studio Code y un servidor apache versión 2.

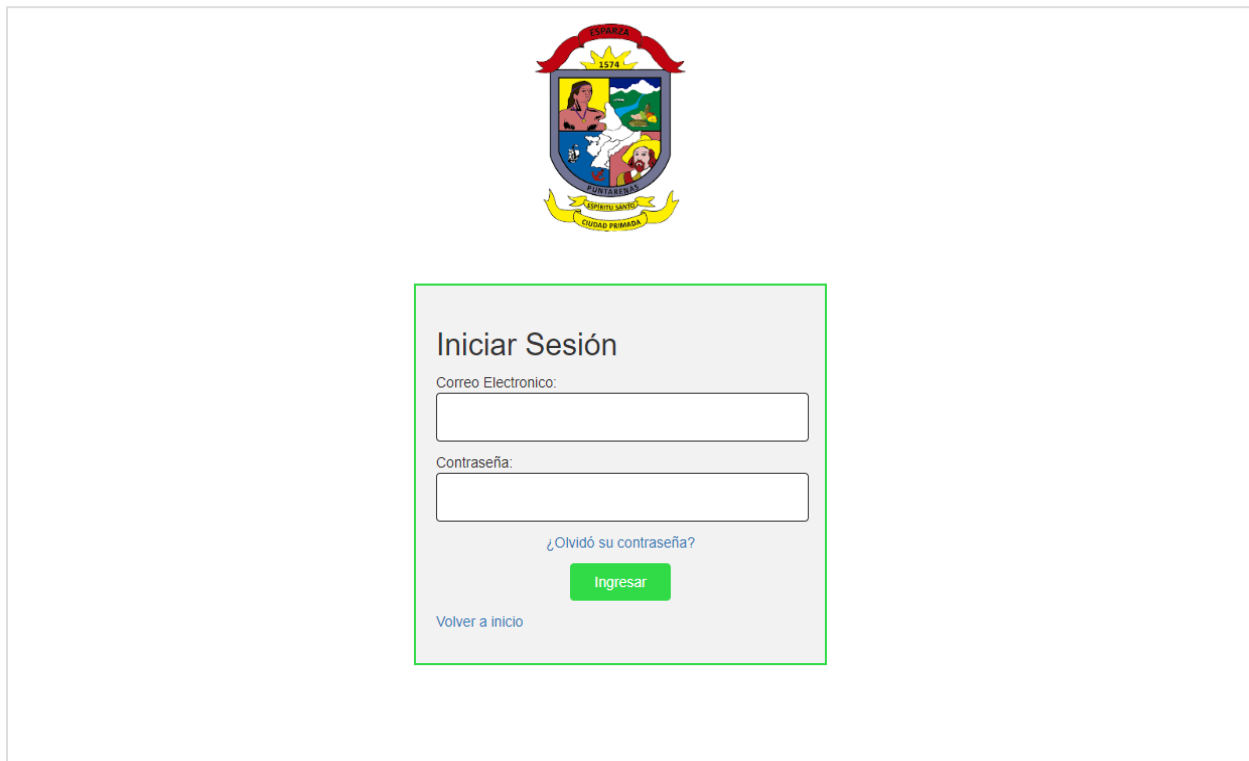
La metodología de desarrollo utilizada para este sistema es la tradicional incremental, donde primero se hace el análisis de los requerimientos recolectados en las entrevistas, reuniones y observaciones, además, por medio de esto, se realiza el diseño de la base de datos correspondiente. Al finalizar los procesos anteriores, se lleva a cabo el desarrollo del sistema y sus respectivas pruebas.


Se tomó, para el desarrollo de este sistema, la metodología antes mencionada, ya que no se tuvo un apoyo técnico para el desarrollo del sistema por medio del personal del Departamento de Tecnología de Información de la Municipalidad de Esparza, para seguir una metodología ágil.

A continuación, se detalla la estructura de la herramienta web.

5.3.1. Inicio de Sesión

Se ingresa a la herramienta web por medio del correo electrónico de la Municipalidad de Esparza y la contraseña. El usuario debe haber sido registrado previamente en el sistema. Esta acción cumple con los requerimientos: RF-02.





Iniciar Sesión

Correo Electronico:

Contraseña:

[¿Olvidó su contraseña?](#)

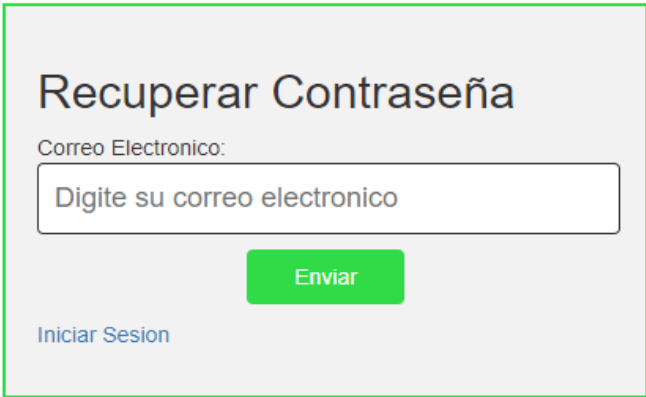
[Ingresar](#)

[Volver a inicio](#)

*Figura 13. Pantalla de inicio de sesión.
Fuente: elaboración propia.*

5.3.2. Recuperar Contraseña

En caso de que el usuario haya olvidado su contraseña, tiene la posibilidad de recuperarla por medio de su correo electrónico. El usuario debe haber sido registrado previamente en el sistema y tener un correo electrónico válido para recibir la notificación de cambio de contraseña a la hora de presionar el botón enviar. Esta acción cumple con los requerimientos: RF-04.



Recuperar Contraseña

Correo Electronico:

Enviar

[Iniciar Sesion](#)

Figura 14. Recuperar Contraseña.
Fuente: elaboración propia.

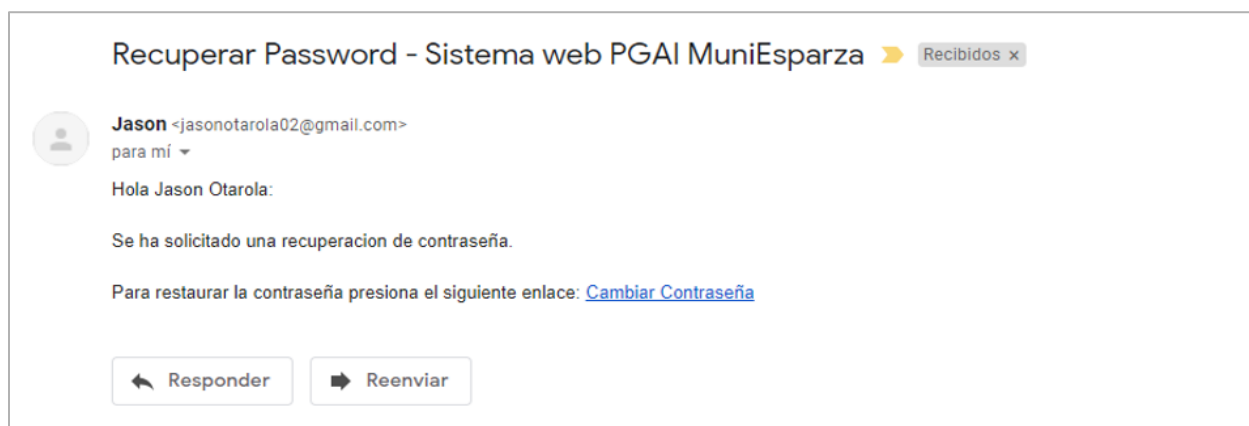


Figura 15. Notificación cambio de contraseña.
Fuente: elaboración propia.

Como se muestra en la figura 15, el sistema envía un correo electrónico al usuario que está registrado en la herramienta web, con un enlace para el cambio de contraseña.



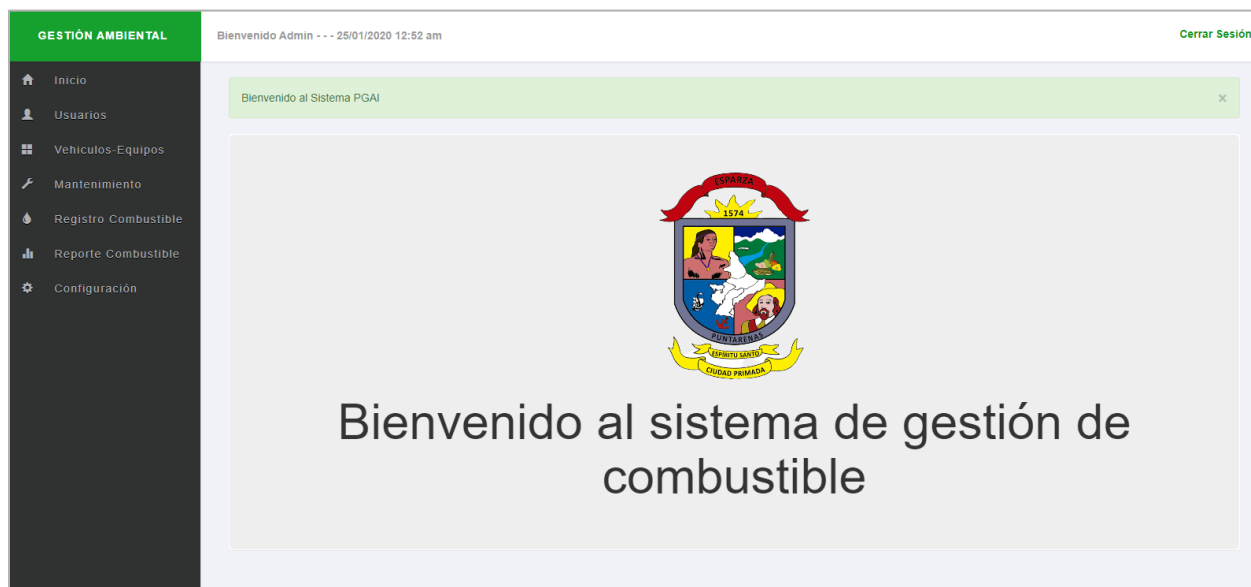
El formulario de cambio de contraseña está centrado en una pantalla. Tiene un título "Cambiar Contraseña" en un tamaño de fuente grande. Debajo del título, hay dos secciones de entrada de texto. La primera sección está etiquetada como "Nueva Contraseña" y contiene un campo de entrada con el texto "Ingresa la nueva contraseña". La segunda sección está etiquetada como "Confirmar Contraseña" y contiene un campo de entrada con el texto "Ingresa de nuevo la nueva contraseña". Debajo de estos campos, hay un botón rectangular de color verde con el texto "Cambiar" en blanco.

*Figura 16. Cambio de contraseña.
Fuente: elaboración propia.*

En la figura 16, se muestran los campos para poder cambiar la contraseña, los cuales deben coincidir, con el fin de obtener la contraseña nueva para ingresar al sistema.

5.3.3. Pantalla Principal





En la figura 17, se muestra la pantalla principal del sistema donde el usuario puede visualizar el logo de la municipalidad y el menú de opciones.



*Figura 17. Pantalla Principal.
Fuente: elaboración propia.*

5.3.4. Gestionar Usuarios

Se desarrolla la opción donde los encargados del sistema pueden llevar el control de los usuarios que utilizarán la herramienta web e identificar sus respectivos roles dentro del sistema. Así como poder inhabilitar o editar el usuario antes registrado. Lo cual cumple con los requerimientos: RF01 – Gestión de Usuarios - RF-12 Generar documentos electrónicos.

ID	Cédula	Usuario	Email	Edificio Asignado	Rol Usuario	Estado	Acciones
1	1	Admin	Admin@mail.com	Edificio Central	Administrador	Habilitado	 
2	604380174	Jason Otarola	Mendezjasonfull@gmail.com	Escuela Musica	Registrador	Habilitado	 

*Figura 18. Lista de usuarios.
Fuente: elaboración propia.*

En la figura 18, se muestra la lista de los usuarios registrados en la herramienta web, los cuales se pueden filtrar por los datos que se muestran en la tabla, además de tener la opción de generar un documento PDF de todos los usuarios registrados en el sistema.

En la figura 20, se muestra el formulario donde el usuario con el rol de administrador puede editar los datos del usuario antes registrado, además de la posibilidad de cambiar la contraseña de este, en caso de que tenga algún problema con el proceso de recuperar contraseña.

GESTIÓN AMBIENTAL Bienvenido Admin - - - 25/01/2020 1:39 am

- Inicio
- Usuarios
- Vehiculos-Equipos
- Mantenimiento
- Registro Combustible
- Reporte Combustible
- Configuración

AGREGAR USUARIO

Cédula
Numero Cédula

Nombre
Nombre de usuario

Correo Electronico
Email

Contraseña
Contraseña

Rol de Usuario
Administrador ▼

Guardar

Figura 19. Registrar Usuario.
Fuente: elaboración propia.

GESTIÓN AMBIENTAL Bienvenido Admin - - - 25/01/2020 1:41 am Cerrar Sesión

- Inicio
- Usuarios
- Vehiculos-Equipos
- Mantenimiento
- Registro Combustible
- Reporte Combustible
- Configuración

ACTUALIZAR CUENTA DE JASON OTAROLA

Cédula
604380174

Nombre Usuario
Jason Otarola

Correo Electronico
Mendezjasonfull@gmail.com

Rol de usuario
Registrador ▼

Estado de usuario
Habilitado ▼

Actualizar

CAMBIAR LA CONTRASEÑA DE JASON OTAROLA

Contraseña
Ingresa la nueva contraseña

Cambiar

Figura 20. Editar Usuario.
Fuente: elaboración propia.

5.3.5. Gestión de Fuentes Móviles

En esta página se permite al usuario registrar los datos técnicos de los vehículos automotores que tiene la institución a su disposición, así como llevar un inventario del transporte institucional. Esta acción cumple con los requerimientos: RF-06 Gestión de Fuentes Móviles y Fuentes Fijas - RF-12 Generar documentos electrónicos - RF-09 Consultar Disponibilidad de Vehículo y Equipos.

Bienvenido Admin --- 06/02/2020 11:15 pm Cerrar Sesión

VEHICULOS AGREGAR VEHICULO

Buscar GENERAR PDF

#	Placa	Marca	Año	Categoria	Utilización	Edificio Asignado	Combustible	Estado Vehículo	Acciones
1	SM-1111	Ford	2019	Utilitario Sencillo	Alcaldía	Edificio Central	Diesel	Disponible	
2	SM-5687	Hyundai	2018	Utilitario Sencillo	Alcaldía	Edificio Central	Gasolina	No Disponible	

*Figura 21. Lista de vehículos.
Fuente: elaboración propia.*

En la figura 21, se muestra la lista de los vehículos registrados en la herramienta web, los cuales se pueden filtrar por los datos que se muestran en la tabla, además de tener la opción de generar un documento PDF de todos los vehículos registrados en el sistema.

GESTIÓN AMBIENTAL Bienvenido Admin --- 25/01/2020 6:17 am

- Inicio
- Usuarios
- Vehiculos-Equipos
- Mantenimiento
- Registro Combustible
- Reporte Combustible
- Configuración

Placa <input type="text" value="Placa del Vehiculo"/> <input type="button" value="Buscar"/>	Marca <input type="text" value="Elige la Marca"/>
Modelo <input type="text" value="Modelo del Vehiculo"/>	Año <input type="text" value="Año del Vehiculo"/>
Carroceria <input type="text" value="Carroceria del Vehiculo"/>	Categoría <input type="text" value="Categoría del Vehiculo"/>
Capacidad <input type="text" value="Capacidad del Vehiculo"/>	Utilización <input type="text" value="Utilización del Vehiculo"/>
Peso (Kg) <input type="text" value="Peso del Vehiculo"/>	Cilindrada <input type="text" value="Cilindrada del Vehiculo"/>
Número Chasis <input type="text" value="Peso del Vehiculo"/>	Número Motor <input type="text" value="Número del Motor"/>
Potencia (Kw) <input type="text" value="Potencia del Vehiculo"/>	Tracción <input type="text" value="Elige la traccion del vehiculo"/>
Clasificación <input type="text" value="Clasificación del Vehiculo"/>	Tipo Combustible <input type="text" value="Elige tipo de combustible"/>

*Figura 22. Registrar Vehículos.
Fuente: elaboración propia.*

En la figura 22, se muestra un formulario para el ingreso de un nuevo vehículo con los datos correspondientes, además, el usuario tiene la posibilidad, antes de digitar todos los datos, de buscar previamente la placa del vehículo para verificar que este ya se registró o no en la herramienta web.

GESTIÓN AMBIENTAL Bienvenido Admin - - 25/01/2020 6:20 am



ACTUALIZAR VEHICULO CON LA PLACA SM-1112

Placa	<input type="text" value="SM-1112"/>	Marca	<input type="text" value="Alfa Romeo"/>
Año	<input type="text" value="2019"/>	Modelo	<input type="text" value="Sedan"/>
Categoría	<input type="text" value="Utilitario Sencillo"/>	Carrocería	<input type="text" value="4x4"/>
Utilización	<input type="text" value="Alcaldía"/>	Capacidad	<input type="text" value="122"/>
Cilindrada	<input type="text" value="1232"/>	Peso (Kg)	<input type="text" value="23"/>
Número Motor	<input type="text" value="ASADK2321K123"/>	Número Chasis	<input type="text" value="ADE121MSS1"/>
Tracción	<input type="text" value="Delantera"/>	Potencia (Kw)	<input type="text" value="32"/>
Tipo Combustible	<input type="text" value="Diesel"/>	Clasificación	<input type="text" value="Utilitario"/>

Figura 23. Editar Vehículo.
Fuente: elaboración propia.

5.3.6. Gestión de Fuentes Fijas

En esta página, se permite al usuario registrar los datos técnicos de los equipos que tiene la municipalidad a su disposición, así como llevar un inventario de estos. Esta acción cumple con los requerimientos: RF-06 Gestión de Fuentes Móviles y Fuentes Fijas - RF-12 Generar documentos electrónicos - RF-09 Consultar Disponibilidad de Vehículo y Equipos.

#	Número del Sistema	Descripción del Sistema	Capacidad del Sistema	Clasificación	Edificio Asignado	Combustible	Estado	Acciones
1	ASR-234	Maquina De Cortar Cesped	15	Jardineria	Escuela Musica	Diesel	Disponible	 

*Figura 24. Lista de equipos.
Fuente: elaboración propia.*

En la figura 24, se muestra la lista de los equipos registrados en la herramienta web, los cuales se pueden filtrar por los datos que se muestran en la tabla, además de tener la opción de generar un documento PDF de todos los equipos registrados en el sistema.

GESTIÓN AMBIENTAL

Bienvenido Admin - - - 25/01/2020 6:28 am

- Inicio
- Usuarios
- Vehiculos-Equipos
- Mantenimiento
- Registro Combustible
- Reporte Combustible
- Configuración

AGREGAR EQUIPO

Número del Sistema

Descripcion del Sistema

Capacidad del Sistema

Clasificación

Tipo Combustible

Guardar

Figura 25. Registrar equipos.
Fuente: elaboración propia.

GESTIÓN AMBIENTAL

Bienvenido Admin - - - 25/01/2020 6:31 am

ACTUALIZAR EQUIPO NÚMERO ASR-234

Número del Sistema
ASR-234

Descripcion del Sistema
Maquina De Cortar Césped

Capacidad del Sistema
122

Clasificación
Jardineria

Tipo Combustible
Diesel

Actualizar

Figura 26. Editar equipo.
Fuente: elaboración propia.

5.3.7. Gestión de Mantenimiento de Vehículos

Se desarrolla la opción donde los usuarios pueden llevar un control de los vehículos que se encuentran, en un momento determinado, en mantenimiento y, de esta forma, saber cuáles vehículos pueden estar disponibles o no para su uso. Esta acción cumple con los requerimientos: RF-07 Gestión de Mantenimiento Preventivo y Correctivo – RF-09 Consultar Disponibilidad de Vehículo y Equipos.

#	Id	Placa	Detalle Mantenimiento	Responsable	Tipo Mantenimiento	Estado Vehiculo	Acciones
1	40	SM-1112	El Vehículo Presenta Problemas En El Motor, Por Lo Cual Se Toma La Decisión De Llevarlo A Un Taller.	Admin	Correctivo	No Disponible	
2	41	SM-5686	El Vehículo Presenta Problemas De Energía Por Lo Que Se Hace Difícil Arrancar En Algunas Ocasiones	Admin	Correctivo	No Disponible	

Figura 27. Lista de vehículos en mantenimiento no disponibles.
Fuente: elaboración propia.

En la figura 27, se muestra una lista de los mantenimientos que se han registrado en el sistema, pero solo se muestran los mantenimientos donde el estado del vehículo es “no disponible”, para así, posteriormente, habilitarlos o editar algún dato que se introdujo por error. Además, se muestra el usuario responsable de ingresar ese mantenimiento.

GESTIÓN AMBIENTAL Bienvenido Admin - - - 25/01/2020 6:43 am

AGREGAR MANTENIMIENTO

Placa Vehiculo
SM-1112

Detalle Mantenimiento

Responsable: Admin
1

Estado del Vehiculo
Disponible

Tipo de Mantenimiento
Preventivo

Guardar

Figura 28. Agregar mantenimiento.
Fuente: elaboración propia.

GESTIÓN AMBIENTAL Bienvenido Admin --- 25/01/2020 6:46 am

ACTUALIZAR MANTENIMIENTO

Placa Vehículo
SM-1112

Detalle Mantenimiento
El Vehículo Presenta Problemas En El Motor, Por Lo Cual Se Toma La Decisión De Llevarlo A Un Taller,.

Responsable: Admin
1

Estado del Vehículo
No Disponible

Tipo de Mantenimiento
Correctivo

Actualizar

Figura 29. Editar mantenimiento.
Fuente: elaboración propia.

5.3.8. Consultar historial de vehículos en mantenimiento

Esta página permite al usuario visualizar todos los mantenimientos registrados a los vehículos que lo han necesitado. Esta acción cumple con los requerimientos: RF-08 Consultar Historial de Mantenimiento de los Vehículos – RF-12 Generar documentos electrónicos.

Historial de Mantenimientos

Buscar GENERAR PDF

#	Id	Placa	Detalle Mantenimiento	Responsable	Tipo Mantenimiento	Estado Vehículo	Fecha
1	44	SM-5687	Vidrio Retrovisor Dañado	Admin	Correctivo	Disponible	2020-02-06
2	45	SM-5687	Se Presenta Un Daño De Consideración En El Motor, Por Lo Cual Se Toma La Decisión De Repararlo Inmediatamente	Admin	Correctivo	Disponible	2020-02-06
3	46	SM-5687	Reparación De Abolladuras En La Parte Frontal Del Vehículo.	Admin	Correctivo	Disponible	2020-02-06

Figura 30. Historial de mantenimiento.

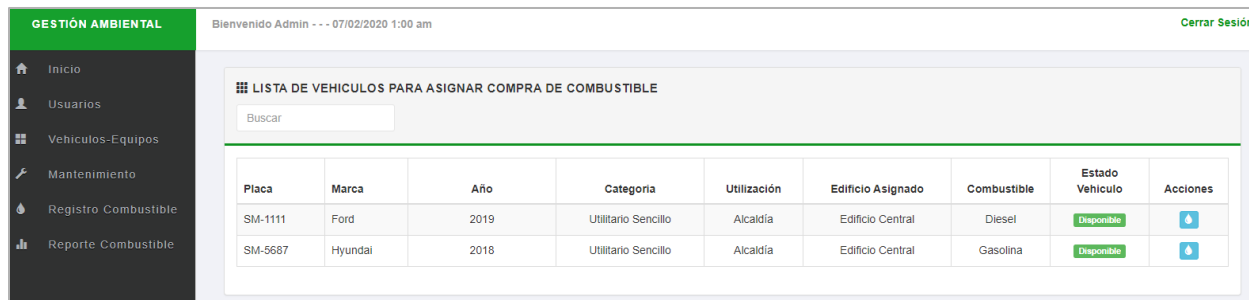
Fuente: elaboración propia.

En la figura 30, se muestra el historial de todos los vehículos que han tenido un mantenimiento, los cuales se pueden filtrar por los datos que se muestran en la tabla, además de tener la opción de generar un documento PDF del historial de mantenimientos.

5.3.9. Gestión de Consumo de Combustible

Esta opción se desarrolla para que el usuario pueda registrar cada compra de combustible realizada y asignarla al vehículo o equipo correspondiente. Para mayor seguridad, el usuario solo puede elegir los vehículos que se encuentran disponibles, en caso de que el vehículo se haya dado de baja o se encuentre en mantenimiento, no se puede elegir dentro de las opciones para asignar la compra de combustible a ese

vehículo. Esta acción cumple con los requerimientos: RF-05 Gestión de Consumo de Combustible.



GESTIÓN AMBIENTAL Bienvenido Admin - - - 07/02/2020 1:00 am Cerrar Sesión

LISTA DE VEHICULOS PARA ASIGNAR COMPRA DE COMBUSTIBLE

Buscar

Placa	Marca	Año	Categoría	Utilización	Edificio Asignado	Combustible	Estado Vehículo	Acciones
SM-1111	Ford	2019	Utilitario Sencillo	Alcaldía	Edificio Central	Diesel	Disponible	
SM-5687	Hyundai	2018	Utilitario Sencillo	Alcaldía	Edificio Central	Gasolina	Disponible	

*Figura 31. Lista de vehículos disponibles para asignar compra de combustible.
Fuente: elaboración propia.*

En la figura 31, se muestra una lista de vehículos que corresponda al edificio en el cual fue asignado un usuario y que el estado del vehículo sea disponible. En caso de que el edificio asignado al usuario y el edificio asignado al vehículo no coincidan, no se mostrará en esta tabla. Esto se hace para evitar que un usuario, que esté asignado en un edificio específico, no registre compras de combustible a vehículos asignados en otros edificios.



Bienvenido Admin - - - 07/02/2020 1:06 am Cerrar Sesión

COMPRAS DE COMBUSTIBLE DEL VEHICULO PLACA SM-5687 REGISTRAR COMPRA DE COMBUSTIBLE

Buscar

Placa	Responsable	# Factura	Fecha	Importe	Litros	Kilometraje	Acciones
SM-5687	Admin	12321	2020-02-05	€15000.00	20.00	100162	
SM-5687	Admin	432	2020-02-04	€14500.00	20.00	100151	
SM-5687	Admin	12321	2020-02-04	€15000.00	20.00	100141	

*Figura 32. Lista de compras de combustible a un vehículo en específico.
Fuente: elaboración propia.*

En la figura 32, se muestran todas las compras de combustible que se han registrado a un vehículo en específico, además, se muestran las opciones de registrar una nueva compra, editar el registro o eliminarlo.

The screenshot shows a web application interface for managing environmental data. On the left is a dark sidebar with a green header labeled "GESTIÓN AMBIENTAL". The sidebar contains a menu with the following items: "Inicio", "Usuarios", "Vehiculos-Equipos", "Mantenimiento", "Registro Combustible", and "Reporte Combustible". The main content area has a light gray header with the text "Bienvenido Admin --- 07/02/2020 1:10 am". Below this is a section titled "REGISTRO DE CONSUMO DE COMBUSTIBLE --- VEHICULO PLACA SM-5687". The form contains several input fields: "Edificio: Edificio Central", "Numero de la Factura" (with a placeholder "Numero Factura"), "Fecha de la Factura" (with a placeholder "07/02/2020"), "Litros de Combustible" (with a placeholder "Litros de Combustible"), "Importe de la Factura" (with a placeholder "Importe de factura ₡"), and "Kilometraje" (with a placeholder "Kilometraje"). A blue "Guardar" button is located at the bottom of the form.

Figura 33. Registro de compra de combustible.
Fuente: elaboración propia.

GESTIÓN AMBIENTAL Bienvenido Admin - - - 07/02/2020 1:12 am

ACTUALIZAR REGISTRO DE CONSUMO DE COMBUSTIBLE DE FUENTES MOVILES

Edificio: Edificio Central

Numero de la Factura

Fecha de la Factura

Litros de Combustible

Importe de la Factura

Kilometraje

*Figura 34. Editar compra de combustible.
Fuente: elaboración propia.*


De la misma forma para las fuentes fijas, se realizan los mismos procesos como se mostraron en las figuras anteriores.

5.3.10. Generar reportes, gráficos y documentos electrónicos

Se desarrolla la opción de generar reportes donde el usuario tiene la posibilidad de generar reportes del consumo de combustible por mes, por edificio, institucional y un reporte histórico de los últimos 5 años. El usuario puede hacer un filtro de los reportes según su necesidad.

The screenshot displays a web application interface for environmental management. On the left is a dark sidebar with a green header labeled 'GESTIÓN AMBIENTAL'. The sidebar contains a menu with the following items: 'Inicio' (home icon), 'Usuarios' (person icon), 'Vehiculos-Equipos' (grid icon), 'Mantenimiento' (wrench icon), 'Registro Combustible' (water drop icon), 'Reporte Combustible' (bar chart icon), and 'Configuración' (gear icon). The main content area has a light gray background and a top bar with the text 'Bienvenido Admin - - - 25/01/2020 7:25 am'. Below this, a white box titled 'REPORTE POR MES' (with a bar chart icon) contains the filter form. The form includes the instruction '*Elija cada uno de los filtros que quiera realizar'. It features three input fields: 'Año' (text input), 'Tipo Combustible' (dropdown menu with 'Elige tipo de combustible' selected), and 'Edificio' (dropdown menu with 'Elige el edificio' selected). A blue 'Generar Reporte' button is positioned at the bottom of the form.

Figura 35. Filtros para el reporte por mes.
Fuente: elaboración propia.


Generar PDF

Reporte Consumo de Combustible

Edificio: Edificio Central
Año de reporte: 2020
Fecha de Actualización: 25/01/20 - 00:36 am
Tipo Combustible: Diesel
Encargado de reporte: Admin

Fuentes Moviles											
Mes	Litros Totales	Importe	Km Recorridos Totales	Km Recorridos Totales / Litros Totales	Dioxido de Carbono (kg CO2)	Metano (g CH4)	Metano (kg CH4)	Óxido nitroso (g N2O)	Óxido nitroso (kg N2O)	Kilogramos de dióxido de carbono equivalente (kg CO2e)	Toneladas de CO2 equivalente (ton CO2e)
Enero	32.00	€30,000.00	18.00	0.90	86.08	4.53	0.01	4.53	0.01	87.58	0.09
Febrero	10.00	€10,000.00	9.00	0.90	26.90	1.42	0.00	1.42	0.00	27.37	0.03
Marzo	50.00	€78,000.00	10.00	0.20	134.50	7.08	0.01	7.08	0.01	136.84	0.14
Abril	30.00	€15,000.00	7.00	0.23	80.70	4.25	0.00	4.25	0.00	82.11	0.08
Total	122.00	€133,000.00	44.00	2.23	328.18	17.28	0.02	17.28	0.02	333.90	0.33
Promedio	24.40	€26,600.00	8.80	0.45	65.64	3.46	0.00	3.46	0.00	66.78	0.07

Figura 36. Reporte por mes.
 Fuente: elaboración propia.

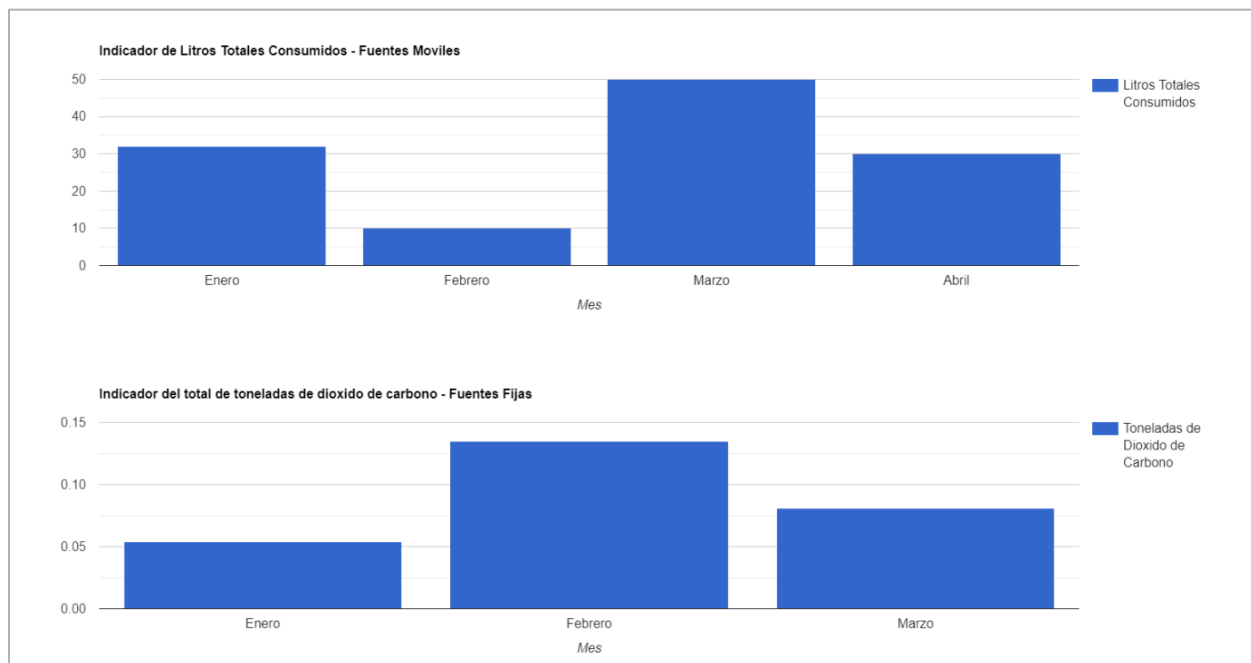


Figura 37. Gráficas del reporte por mes.
 Fuente: elaboración propia.

Fuentes Móviles					
Edificio	Litros Totales	Importe	Km Recorridos Totales	Km Recorridos Totales / Litros Totales	Toneladas de CO2 equivalente (ton CO2e)
Edificio Central	122.00	€133,000.00	44.00	2.23	0.33
Escuela Musica	20.00	€15,000.00	8.00	0.40	0.06
Mercado Municipal	50.00	€78,000.00	15.00	0.30	0.14
Total	192.00	€226,000.00	67	2.93	0.53
Promedio	27.43	€32,285.71	9.57	0.42	0.08

Fuentes Fijas			
Edificio	Litros Totales	Importe	Toneladas de CO2 equivalente (ton CO2e)
Edificio Central	100.00	€108,000.00	0.27
Total	100.00	€108,000.00	0.27
Promedio	33.33	€36,000.00	0.09

Figura 38. Reporte por edificio.
Fuente: elaboración propia.

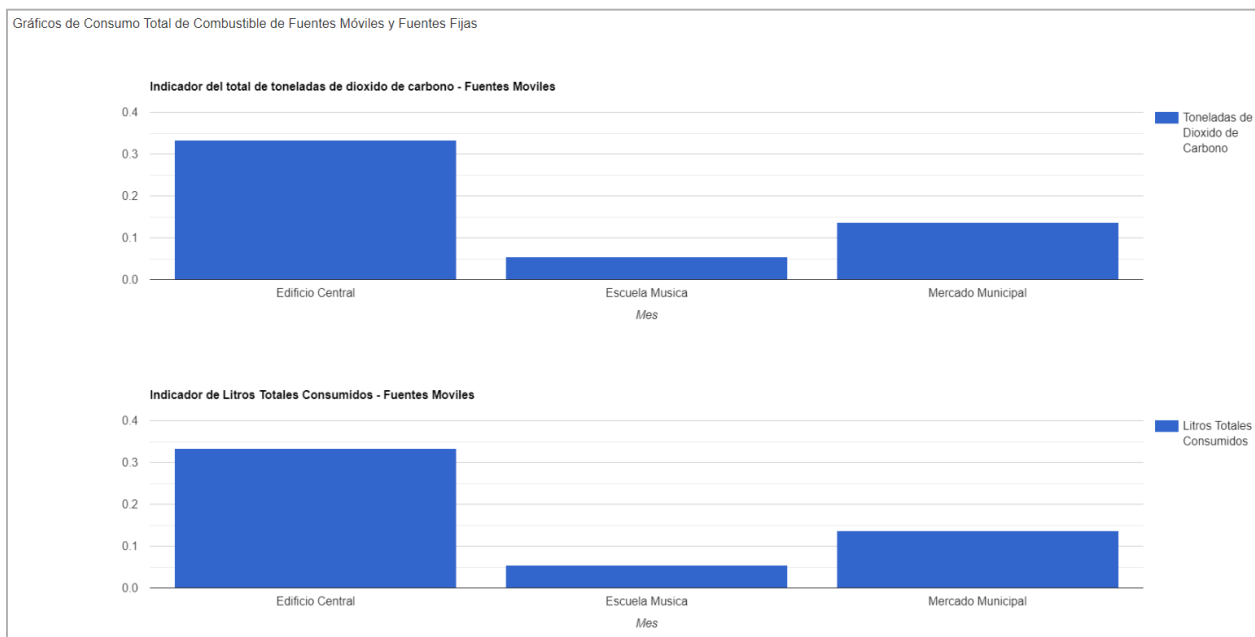


Figura 39. Gráficas del reporte por edificio.
Fuente: elaboración propia.

Fuentes Móviles											
Mes	Litros Totales	Importe	Km Recorridos Totales	Km Recorridos Totales / Litros Totales	Dioxido de Carbono (kg CO2)	Metano (g CH4)	Metano (kg CH4)	Óxido nitroso (g N2O)	Óxido nitroso (kg N2O)	Kilogramos de dióxido de carbono equivalente (kg CO2e)	Toneladas de CO2 equivalente (ton CO2e)
Enero	52.00	€45,000.00	26.00	1.30	139.88	7.36	0.01	7.36	0.01	142.32	0.14
Febrero	60.00	€88,000.00	24.00	1.20	161.40	8.50	0.01	8.50	0.01	164.21	0.16
Marzo	50.00	€78,000.00	10.00	0.20	134.50	7.08	0.01	7.08	0.01	136.84	0.14
Abril	30.00	€15,000.00	7.00	0.23	80.70	4.25	0.00	4.25	0.00	82.11	0.08
Total	192.00	€226,000.00	67.00	2.93	516.48	27.19	0.03	27.19	0.03	525.48	0.53
Promedio	27.43	€32,285.71	9.57	0.42	73.78	3.88	0.00	3.88	0.00	75.07	0.08

Fuentes Fijas									
Mes	Litros Totales	Importe	Dioxido de Carbono (kg CO2)	Metano (g CH4)	Metano (kg CH4)	Óxido nitroso (g N2O)	Óxido nitroso (kg N2O)	Kilogramos de dióxido de carbono equivalente (kg CO2e)	Toneladas de CO2 equivalente (ton CO2e)
Enero	20.00	€15,000.00	53.80	7.26	0.01	0.44	0.00	54.09	0.05
Febrero	50.00	€78,000.00	134.50	18.15	0.02	1.09	0.00	135.22	0.14
Marzo	30.00	€15,000.00	80.70	10.89	0.01	0.65	0.00	81.13	0.08

Figura 40. Reporte institucional.
Fuente: elaboración propia.

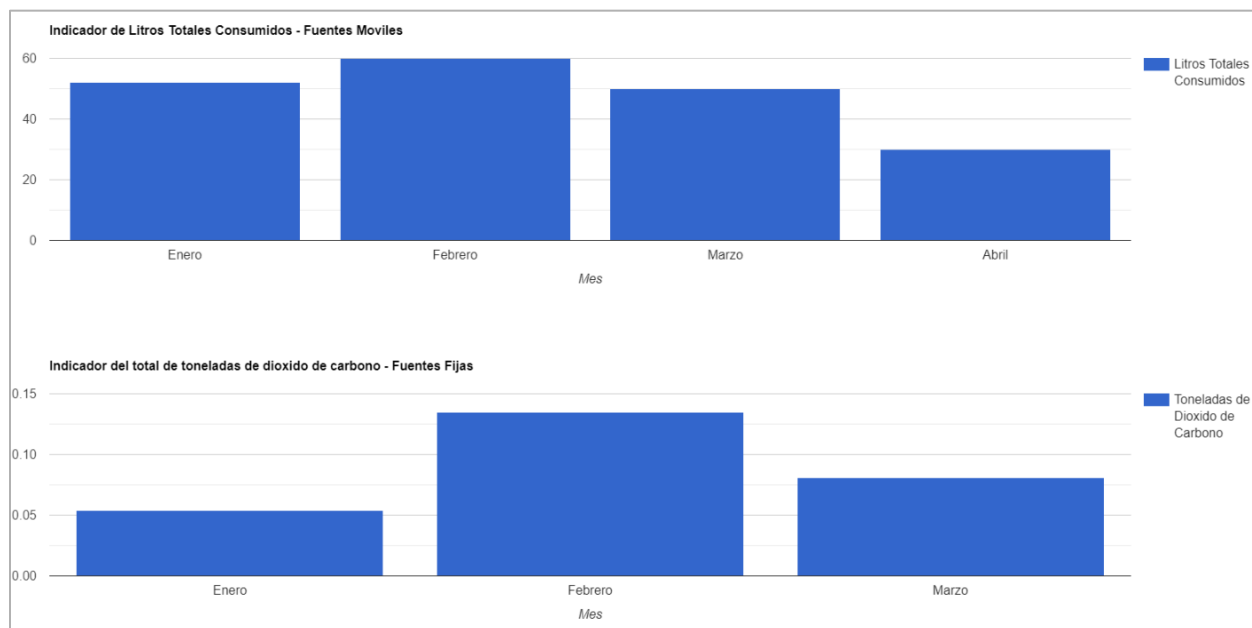



Figura 41. Gráficas del reporte institucional.
Fuente: elaboración propia.

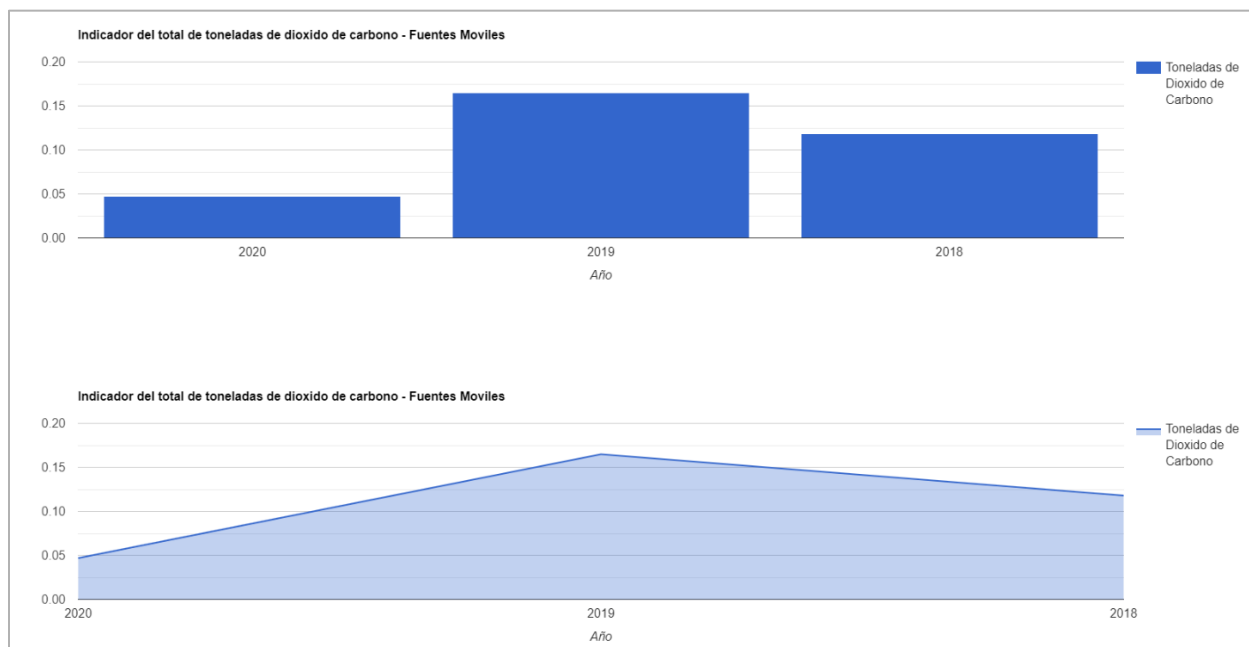

Generar PDF

Reporte Historico Consumo de Combustible

Fecha de Actualizacion: 25/01/20 - 00:55 am
 Tipo Combustible: Gasolina
 Encargado de reporte: Admin

Fuentes Moviles					
Año	Litros Totales	Importe	Km Recorridos Totales	Km Recorridos Totales / Litros Totales	Toneladas de CO2 equivalente (ton CO2e)
2020	20.00	€15,000.00	0	0.000	0.047
2019	70.00	€93,000.00	80	2.500	0.165
2018	50.00	€30,000.00	-2180	-109.167	0.118
Total	140.00	€138,000.00	-2100	-106.667	0.330
Promedio	28.00	€27,600.00	-420.00	-21.33	0.07

*Figura 42. Reporte histórico.
 Fuente: elaboración propia.*



*Figura 43. Gráficas del reporte histórico.
 Fuente: elaboración propia.*

5.4. PRUEBAS

En la etapa de pruebas, se describen los siguientes casos de prueba, con el fin de garantizar el correcto funcionamiento de la herramienta web desarrollada, utilizando el método de pruebas de caja negra.

5.4.1. Login exitoso

En la tabla 44, se muestra el caso de prueba del proceso de *Login* exitoso.

Tabla 44. Caso de Prueba 01

CP-01	Login exitoso
Descripción: El usuario digita las credenciales correctas en el formulario de inicio de sesión, con el objetivo de ingresar a la herramienta web.	
Datos de entrada: Datos del formulario de <i>Login</i> correctos	
Pasos: <ul style="list-style-type: none"> • Ingreso al sistema. • Digitación de credenciales correctas. • Oprimir botón de ingresar. 	
Resultado esperado: Apertura del formulario principal.	
Resultado obtenido: Correcta apertura del formulario principal.	

Fuente: elaboración propia.

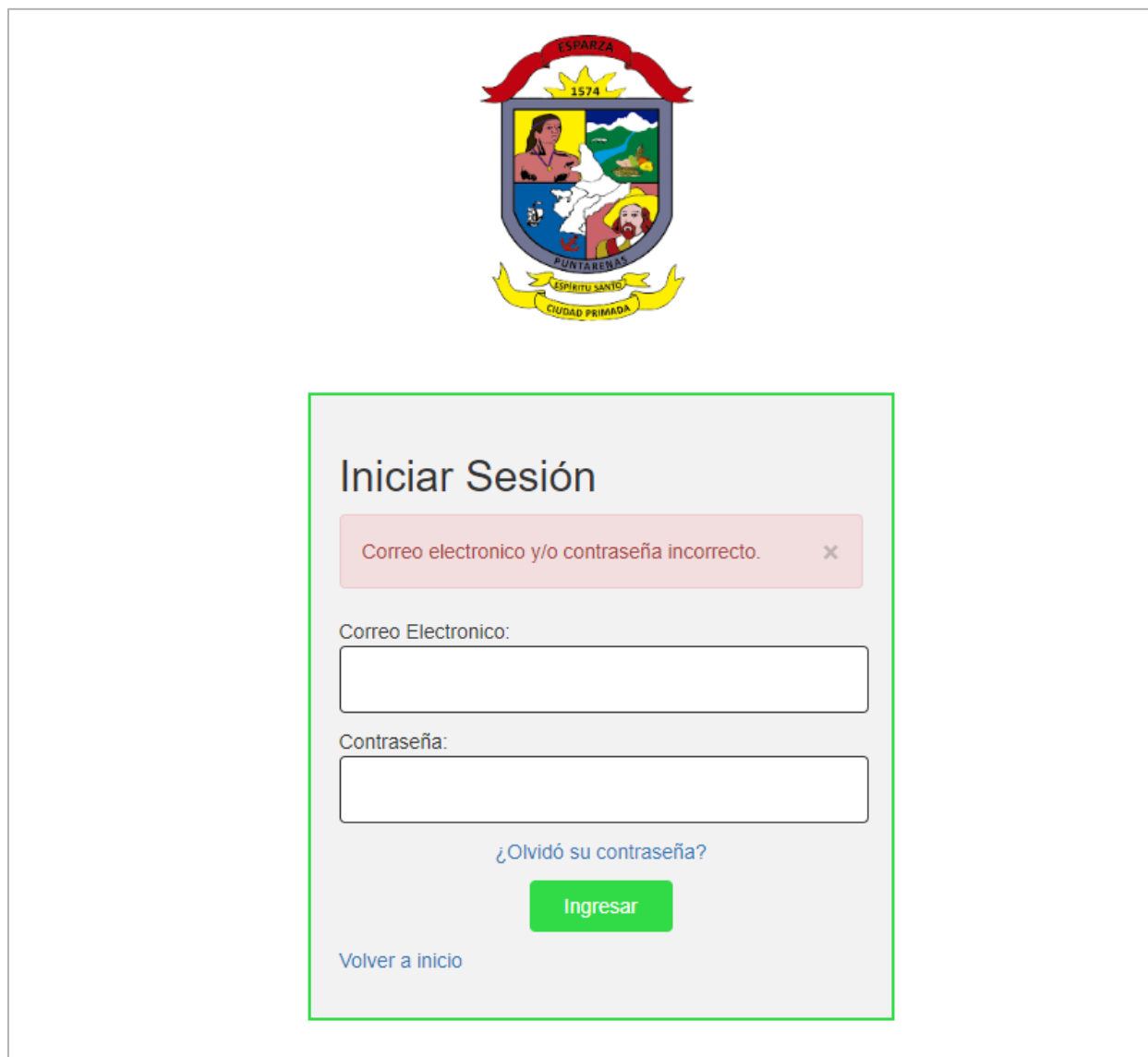
5.4.2. Login erróneo

En la tabla 45, el caso de prueba del proceso de *Login* erróneo.

Tabla 45. Caso de Prueba 02

CP-02	Login erróneo
Descripción: El usuario digita las credenciales incorrectas en el formulario de inicio de sesión, con el objetivo de ingresar a la herramienta web.	
Datos de entrada: Datos del formulario de <i>Login</i> incorrectos.	
Pasos: <ul style="list-style-type: none"> • Ingreso al sistema. • Digitación de credenciales incorrectas. • Oprimir botón de ingresar. 	
Resultado esperado: Se muestra el mensaje de error en la pantalla indicando que las credenciales son incorrectas.	
Resultado Obtenido: Correcto mensaje de error en la pantalla.	

Fuente: elaboración propia.



*Figura 44. Resultado Caso de Prueba 02.
Fuente: elaboración propia.*

En la figura 44, se muestra el resultado de la ejecución de los pasos definidos en el caso de prueba CP-02, se logra visualizar el mensaje de error correspondiente.

5.4.3. Login con acceso denegado a la herramienta web.


En la tabla 46, se muestra el caso de prueba del proceso de acceso denegado.

Tabla 46. Caso de Prueba 03.

CP-03	Login acceso denegado
Descripción: El usuario digita las credenciales correctas en el formulario de inicio de sesión, con el objetivo de ingresar a la herramienta web, pero el usuario está inhabilitado para ingresar.	
Datos de entrada: Datos del formulario de <i>Login</i> correctos.	
Pasos: <ul style="list-style-type: none"> • Ingreso al sistema. • Digitación de credenciales correctas. • Oprimir botón de ingresar. 	
Resultado esperado: Se muestra el mensaje de error en la pantalla indicando que el usuario está inhabilitado para acceder al sistema.	
Resultado Obtenido: Correcto mensaje de error en la pantalla.	

Fuente: elaboración propia.

En la figura 45, se muestra el resultado de la ejecución de los pasos definidos en el caso de prueba CP-03, se logra visualizar el mensaje de error correspondiente, donde se detalla que el usuario está inhabilitado para acceder al sistema.



ESPARZA
1574
PUNTA RENAS
ESPIRITU SANTO
CIUDAD PRIMADA

Iniciar Sesión

El usuario no se encuentra habilitado para acceder al sistema ×

Correo Electronico:

Contraseña:

[¿Olvidó su contraseña?](#)

[Volver a inicio](#)

Figura 45. Resultado Caso de Prueba 03.
Fuente: elaboración propia.

5.4.4. Envío exitoso del correo electrónico para recuperar contraseña.


En la tabla 47, se muestra el caso de prueba del proceso del envío exitoso del correo electrónico.

Tabla 47. Caso de Prueba 04

CP-04	Envío exitoso del correo electrónico
Descripción: El usuario digita un correo electrónico válido y registrado en la herramienta web para, posteriormente, recuperar la contraseña.	
Datos de entrada: Correo electrónico válido y correcto.	
Pasos: <ul style="list-style-type: none"> • Ingreso al sistema. • Oprimir el enlace de “¿Olvidó su contraseña?” • Digitar el correo electrónico correctamente. • Oprimir el botón de enviar. 	
Resultado esperado: Se muestra el mensaje de confirmación en la pantalla indicando que se envió correctamente el correo electrónico.	
Resultado Obtenido: Correcto mensaje de confirmación en la pantalla.	

Fuente: elaboración propia.

En la figura 46, se muestra el resultado de la ejecución de los pasos definidos en el caso de prueba CP-04, se logra visualizar el mensaje de confirmación correspondiente.



ESPARZA
1574
PUNTARENAS
ESPIRITU SANTO
CIUDAD PRIMADA

Iniciar Sesión

Hemos enviado un correo electrónico a la dirección ×
mendezjasonfull@gmail.com

Correo Electrónico:

Contraseña:

[¿Olvidó su contraseña?](#)

[Ingresar](#)

[Volver a inicio](#)

Figura 46. Resultado Caso de Prueba 04.
Fuente: elaboración propia.

5.4.5. Registro correcto de un usuario

En la tabla 48, se muestra el caso de prueba del proceso de registrar un usuario correctamente.

Tabla 48. Caso de Prueba 05

CP-05	Usuario registrado correctamente
Descripción: El usuario digita los datos correctos en el formulario de registrar nuevo usuario, con el objetivo de registrar un nuevo usuario en el sistema.	
Datos de entrada: Datos del formulario de “Agregar nuevo usuario” correctos.	
Pasos: <ul style="list-style-type: none"> • Ingreso al sistema. • Seleccionar la opción del menú principal “Usuarios”. • Seleccionar el submenú llamado “Administrar Usuarios”. • Oprimir botón de “Agregar nuevo usuario”. • Digitar los datos del usuario correctamente. • Oprimir el botón de “Guardar”. 	
Resultado esperado: Se muestra el mensaje de confirmación en la pantalla indicando que la cuenta de usuario se registró correctamente e ingresa los datos en la base de datos.	
Resultado Obtenido: Correcto mensaje de confirmación en la pantalla y datos registrados en la base de datos.	

Fuente: elaboración propia.

En la figura 47, se muestra el resultado de la ejecución de los pasos definidos en el caso de prueba CP-05, se logra visualizar el mensaje de confirmación correspondiente donde se registra un nuevo usuario.

Bienvenido Admin - - - 07/02/2020 6:41 pm

Cuenta de usuario ha sido creada

AGREGAR USUARIO

Cédula

Nombre

Correo Electronico

Figura 47. Resultado Caso de Prueba 05.
Fuente: elaboración propia.

5.4.6. Actualizar usuario correctamente

En la tabla 49, se muestra el caso de prueba del proceso de actualizar un usuario correctamente.

Tabla 49. Caso de Prueba 06

CP-06	Actualizar usuario correctamente
Descripción: El usuario digita los datos que quiera cambiar en el formulario de actualizar cuenta, con el objetivo de cambiar algún dato específico del usuario.	
Datos de entrada: Datos del formulario de “Actualizar cuenta de usuario” correctos.	
Pasos: <ul style="list-style-type: none"> • Ingreso al sistema. • Seleccionar la opción del menú principal “Usuarios”. • Seleccionar el submenú llamado “Administrar Usuarios”. • Oprimir botón de “Editar” de la columna “Acciones” de la tabla. • Digitar los datos del usuario a cambiar correctamente. • Oprimir el botón de “Actualizar”. 	
Resultado esperado: Se muestra el mensaje de confirmación en la pantalla indicando que la cuenta de usuario se actualizó correctamente e ingresa los datos en la base de datos.	
Resultado Obtenido: Correcto mensaje de confirmación en la pantalla y datos cambiados en la base de datos.	

Fuente: elaboración propia.

En la figura 48, se muestra el resultado de la ejecución de los pasos definidos en el caso de prueba CP-06, se logra visualizar el mensaje de confirmación correspondiente donde se actualizan los datos de un usuario.

Bienvenido Admin - - - 13/02/2020 10:10 pm

Cuenta de usuario actualizada.

ACTUALIZAR CUENTA DE PEDRO MANUEL

Cédula

601230432

Nombre Usuario

Pedro Manuel

Correo Electronico

Pmanuel@gmail.com

Figura 48. Resultado Caso de Prueba 06.
Fuente: elaboración propia.

5.4.7. Datos incorrectos o vacíos en registrar usuario

En la tabla 50, se muestra el caso de prueba del proceso de registrar un usuario, donde se digitan datos incorrectos o vacíos en el formulario.

Tabla 50. Caso de Prueba 07

CP-07	Datos incorrectos o vacíos en registrar usuario
Descripción: El usuario digita datos incorrectos o vacíos en el formulario de registrar nuevo usuario, con el objetivo de registrar un nuevo usuario en el sistema.	
Datos de entrada: Datos del formulario de “Agregar nuevo usuario” incorrectos.	
Pasos: <ul style="list-style-type: none"> • Ingreso al sistema. • Seleccionar la opción del menú principal “Usuarios”. • Seleccionar el submenú llamado “Administrar Usuarios”. • Oprimir botón de “Agregar nuevo usuario”. • Digitar los datos del usuario. • Oprimir el botón de “Guardar”. 	
Resultado esperado: Se muestra el mensaje de advertencia en la pantalla indicando que los campos están vacíos o el dato ingresado no corresponde a lo que se pide.	
Resultado Obtenido: Correcto mensaje de advertencia en la pantalla.	

Fuente: elaboración propia.

En la figura 49, se muestra el resultado de la ejecución de los pasos definidos en el caso de prueba CP-07, se logra visualizar el mensaje de advertencia correspondiente cuando se dejan campos vacíos o el dato ingresado no corresponde a lo que se pide, como en el caso del correo electrónico.



AGREGAR USUARIO	AGREGAR USUARIO
<p>Cédula</p> <input type="text" value="601230123"/>	<p>Cédula</p> <input type="text" value="601230123"/>
<p>Nombre</p> <input type="text" value="Nombre de usuario"/>	<p>Nombre</p> <input type="text" value="Jason Otarola"/>
<p>Correo Electronico</p> <input type="text" value="Email"/>  Completa este campo	<p>Correo Electronico</p> <input type="text" value="jotarola@hotmail"/>
<p>Contraseña</p> <input type="text" value="Contraseña"/>	<p>Con</p> <input type="text" value="C"/>  Utiliza un formato que coincida con el solicitado mail@example.com
<p>Edificio</p> <input type="text" value="Edificio Central"/>	<p>Edificio</p> <input type="text" value="Edificio Central"/>
<p>Rol de Usuario</p> <input type="text" value="Administrador"/>	<p>Rol de Usuario</p> <input type="text" value="Administrador"/>
<p><input type="button" value="Guardar"/></p>	<p><input type="button" value="Guardar"/></p>

Figura 49. Resultado Caso de Prueba 07.
Fuente: elaboración propia.

5.4.8. Registrar una cédula que ya existe en el sistema

En la tabla 51, se muestra el caso de prueba del proceso de registrar un usuario, donde se digitan datos a un usuario en el cual la cédula ya está registrada en el sistema o pertenece a otro usuario ya registrado.

Tabla 51. Caso de Prueba 08.

CP-08	Registrar una cédula que ya existe en el sistema
Descripción: El usuario digita datos correctos, pero la cédula digitada ya le pertenece a un usuario registrado en el sistema.	
Datos de entrada: Datos del formulario de “Agregar nuevo usuario” correctos.	
Pasos: <ul style="list-style-type: none"> • Ingreso al sistema. • Seleccionar la opción del menú principal “Usuarios”. • Seleccionar el submenú llamado “Administrar Usuarios”. • Oprimir botón de “Agregar nuevo usuario”. • Digitar los datos del usuario. • Oprimir el botón de “Guardar”. 	
Resultado esperado: Se muestra el mensaje de error en la pantalla indicando que la cédula digitada ya está registrada en el sistema.	
Resultado Obtenido: Correcto mensaje de error en la pantalla.	

Fuente: elaboración propia.

En la figura 50, se muestra el resultado de la ejecución de los pasos definidos en el caso de prueba CP-08, se logra visualizar el mensaje de error correspondiente cuando se digita una cédula que ya se encuentra registrada en el sistema.

The image shows two side-by-side screenshots of a web application's user registration form. The left screenshot shows the form with the ID field containing '604380174', which is circled in red. The right screenshot shows the same form with a red error message at the top: 'Ya hay un usuario registrado con la cédula digitada.' (There is already a user registered with the entered ID). The form fields include: Cédula (ID), Nombre (Name), Correo Electronico (Email), Contraseña (Password), Edificio (Building), and Rol de Usuario (User Role). A 'Guardar' (Save) button is at the bottom of the left form.

Field	Value
Cédula	604380174
Nombre	Carolina Herrera
Correo Electronico	cherrera@gmail.com
Contraseña
Edificio	Edificio Central
Rol de Usuario	Administrador

Ya hay un usuario registrado con la cédula digitada.

Field	Value
Cédula	Numero Cédula
Nombre	Nombre de usuario
Correo Electronico	Email
Contraseña	Contraseña
Edificio	Edificio Central

Figura 50. Resultado Caso de Prueba 07.
Fuente: elaboración propia.

5.4.9. Registro correcto de fuente móvil

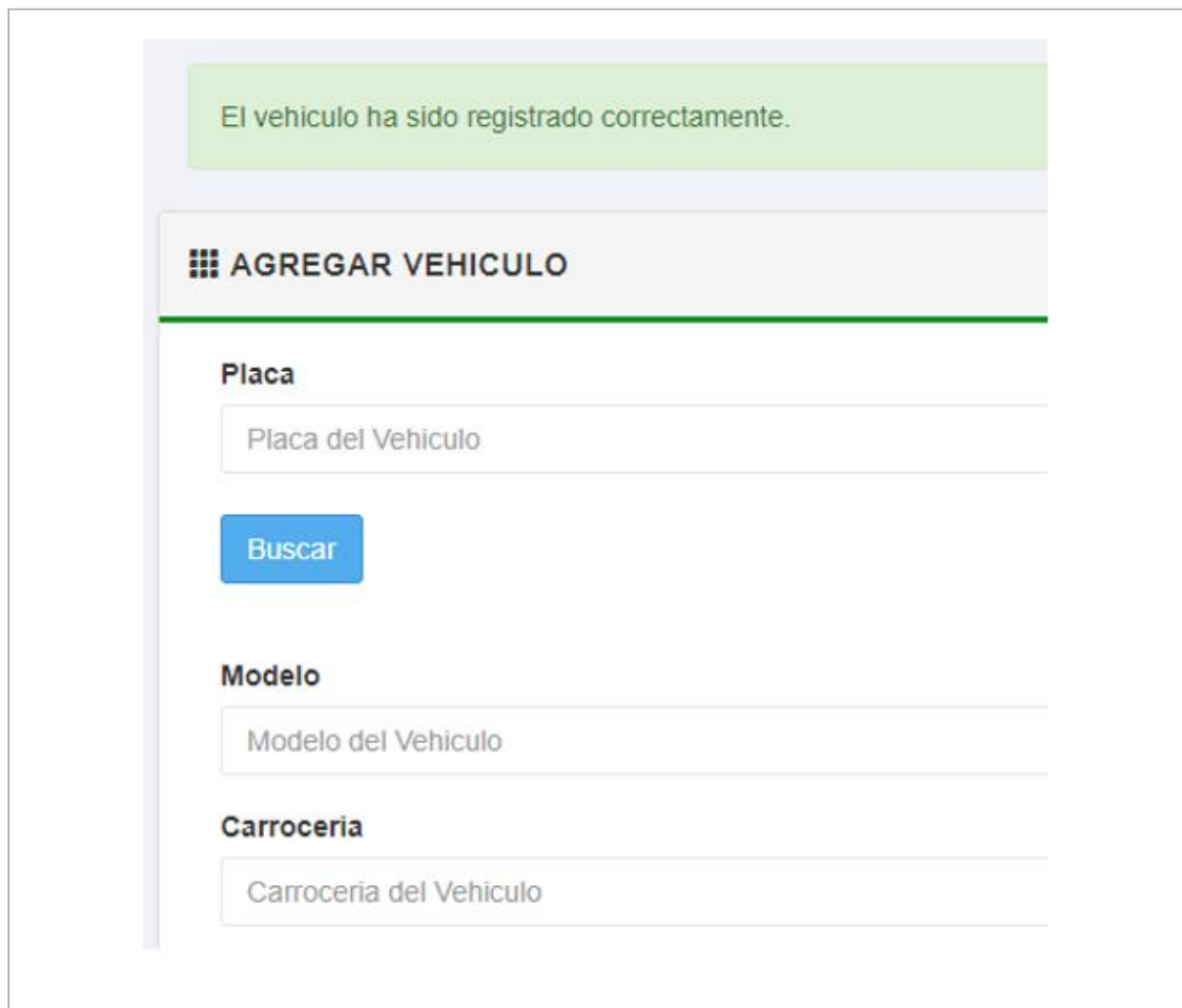
En la tabla 52, se muestra el caso de prueba del proceso de registrar una nueva fuente móvil (vehículo) correctamente.

Tabla 52. Caso de Prueba 09

CP-09	Registro correcto de fuente móvil
Descripción: El usuario digita los datos correctos en el formulario de agregar un nuevo vehículo, con el objetivo de registrar un nuevo usuario en el sistema.	
Datos de entrada: Datos del formulario de “Agregar nuevo vehículo” correctos.	
Pasos: <ul style="list-style-type: none"> • Ingreso al sistema. • Seleccionar la opción del menú principal “Vehículos-Equipos”. • Seleccionar el submenú llamado “Administrar Vehículos”. • Oprimir botón de “Agregar Vehículo”. • Digitar los datos del vehículo. • Oprimir el botón de “Guardar”. 	
Resultado esperado: Se muestra el mensaje de confirmación en la pantalla indicando que el vehículo se registró correctamente e ingresa los datos en la base de datos.	
Resultado Obtenido: Correcto mensaje de confirmación en la pantalla y datos registrados en la base de datos.	

Fuente: elaboración propia.

En la figura 51, se muestra el resultado de la ejecución de los pasos definidos en el caso de prueba CP-09, se logra visualizar el mensaje de confirmación correspondiente donde se registra un nuevo vehículo.



El vehículo ha sido registrado correctamente.

AGREGAR VEHICULO

Placa

Buscar

Modelo

Carroceria

Figura 51. Resultado Caso de Prueba Registro 08.
Fuente: elaboración propia.

5.4.10. Buscar si ya existe la placa en el sistema

En la tabla 53, se muestra el caso de prueba del proceso de registrar una nueva fuente móvil, donde se digita la placa para verificar si ya está registrada en el sistema.

Tabla 53. Caso de Prueba 10

CP-10	Verificar si la placa ya existe
Descripción: El usuario digita la placa para verificar si esa placa existe o no en el sistema y, de esa forma, según el resultado, seguir o no el llenado del formulario.	
Datos de entrada: Dato de placa ya existente.	
Pasos: <ul style="list-style-type: none"> • Ingreso al sistema. • Seleccionar la opción del menú principal “Vehículos-Equipos”. • Seleccionar el submenú llamado “Administrar Vehículos”. • Oprimir botón de “Agregar Vehículo”. • Digitar la placa del vehículo. • Oprimir el botón de “Buscar”. 	
Resultado esperado: Se muestra el mensaje de error en la pantalla indicando que la placa digitada ya está registrada en el sistema.	
Resultado Obtenido: Correcto mensaje de confirmación en la pantalla y datos registrados en la base de datos.	

Fuente: elaboración propia.

En la figura 52, se muestra el resultado de la ejecución de los pasos definidos en el caso de prueba CP-10, se logra visualizar el mensaje de error correspondiente cuando se digita una placa que ya está registrada en el sistema.

La placa ABC 001 ya esta registrada

AGREGAR VEHICULO

Placa

Buscar

Modelo

Figura 52. Resultado Caso de Prueba 09.
Fuente: elaboración propia.

5.4.11. Actualizar datos del vehículo correctamente

En la tabla 54, se muestra el caso de prueba del proceso de actualizar los datos de una fuente móvil.

Tabla 54. Caso de Prueba 11

CP-11	Actualizar datos del vehículo
Descripción: El usuario digita los datos que quiera cambiar en el formulario de actualizar vehículo, con el objetivo de cambiar algún dato específico del usuario.	
Datos de entrada: Dato de placa ya existente.	
Pasos: <ul style="list-style-type: none"> • Ingreso al sistema. • Seleccionar la opción del menú principal “Vehículos-Equipos”. • Seleccionar el submenú llamado “Administrar Vehículos”. • Oprimir botón de “Editar” en la columna de “Acciones” de la tabla. • Digitar los datos del vehículo a cambiar correctamente. • Oprimir el botón de “Buscar”. 	
Resultado esperado: Se muestra el mensaje de confirmación en la pantalla indicando que el vehículo se actualizó correctamente e ingresa los datos en la base de datos.	
Resultado obtenido: Correcto mensaje de confirmación en la pantalla y datos registrados en la base de datos.	

Fuente: elaboración propia.

En la figura 53, se muestra el resultado de la ejecución de los pasos definidos en el caso de prueba CP-11, se logra visualizar el mensaje de confirmación correspondiente cuando se actualizan los datos de un vehículo.

Bienvenido Admin - - - 13/02/2020 10:27 pm

Vehiculo Actualizado Correctamente Placa ABC 001

ACTUALIZAR VEHICULO CON LA PLACA ABC

Placa

ABC-001

Año

2016

Categoria

Utilitario Sencillo

Utilizacion

Alcaldía

Figura 53. Resultado Caso de Prueba 11.
Fuente: elaboración propia.

5.4.12. Dar de baja un vehículo

En la tabla 55, se muestra el caso de prueba del proceso de dar de baja una fuente móvil (vehículo).

Tabla 55. Caso de Prueba 12

CP-12	Dar de baja un vehículo
Descripción: El usuario oprime el botón de dar de baja a un vehículo para así hacer que este entre en un estado no disponible.	
Datos de entrada: Placa del vehículo seleccionada en la tabla.	
Pasos: <ul style="list-style-type: none"> • Ingreso al sistema. • Seleccionar la opción del menú principal “Vehículos-Equipos”. • Seleccionar el submenú llamado “Administrar Vehículos”. • Oprimir botón de “Dar de Baja” en la columna de “Acciones” de la tabla. • Oprime el botón de “Aceptar” del mensaje para dar de baja a un vehículo. 	
Resultado esperado: Se muestra el mensaje de confirmación en la pantalla indicando que el vehículo se dio de baja correctamente.	
Resultado Obtenido: Correcto mensaje de confirmación en la pantalla.	

Fuente: elaboración propia.

The screenshot shows a green notification banner at the top stating: "El vehículo placa ABC 001 fue dado de baja". Below this is a table titled "VEHICULOS" with a search bar and a "GENERAR PDF" button. The table contains three rows of vehicle data. The third row, with license plate ABC-001, shows the status "No Disponible" and a green checkmark in the actions column, indicating a successful deactivation.

#	Placa	Marca	Año	Categoría	Utilización	Edificio Asignado	Combustible	Estado Vehículo	Acciones
1	SM-1111	Ford	2019	Utilitario Sencillo	Alcaldía	Edificio Central	Diesel	Disponible	[✏️] [✖️]
2	SM-5687	Hyundai	2018	Utilitario Sencillo	Alcaldía	Edificio Central	Gasolina	Disponible	[✏️] [✖️]
3	ABC-001	Toyota	2016	Utilitario Sencillo	Alcaldía	Edificio Central	Gasolina	No Disponible	[✏️] [✅]

Figura 54. Resultado Caso de Prueba 12

Fuente: elaboración propia.

En la figura 54, se muestra el resultado de la ejecución de los pasos definidos en el caso de prueba CP-12, se logra visualizar el mensaje de confirmación correspondiente cuando se da de baja un vehículo seleccionado de la tabla.

5.4.13. Registro correcto de consumo de combustible

En la tabla 56, se muestra el caso de prueba del proceso de registrar una nueva compra de combustible correctamente.

Tabla 56. Caso de Prueba 13.

CP-13	Registro correcto de consumo de combustible
Descripción: El usuario digita los datos correctos en el formulario de registrar consumo de combustible, con el objetivo de registrar un nuevo consumo en el sistema.	
Datos de entrada: Datos del formulario de “Registro de Consumo de Combustible” correctos.	
Pasos: <ul style="list-style-type: none"> • Ingreso al sistema. • Seleccionar la opción del menú principal “Registro de Combustible”. • Seleccionar el submenú llamado “Fuentes Móviles”. • Oprimir botón de “Información de Compra” en la columna de “Acciones” de la tabla. • Oprime el botón de “Registrar Compra de Combustible”. • Digitar los datos de la factura de la compra de combustible correctamente. • Oprime el botón de “Guardar”. 	
Resultado esperado: Se muestra el mensaje de confirmación en la pantalla indicando que el registro de consumo se realizó correctamente.	
Resultado Obtenido: Correcto mensaje de confirmación en la pantalla y datos registrados en la base de datos.	

Fuente: elaboración propia.

En la figura 55, se muestra el resultado de la ejecución de los pasos definidos en el caso de prueba CP-13, se logra visualizar el mensaje de confirmación correspondiente, donde se registra un nuevo consumo de combustible a un vehículo en específico.

Consumo de Combustible Registrado Correctamente

COMPRAS DE COMBUSTIBLE DEL VEHICULO PLACA SM-1111

Buscar

Placa	Responsable	# Factura	
SM-1111	Admin	10203	
SM-1111	Admin	1423	
SM-1111	Admin	12321	

Figura 55. Resultado Caso de Prueba 13.
Fuente: elaboración propia.

5.4.14. Actualizar datos del consumo de combustible correctamente

En la tabla 57, se muestra el caso de prueba del proceso de actualizar los datos de un consumo de combustible.

Tabla 57. Caso de Uso 14

CP-14	Actualizar datos del consumo de combustible
Descripción: El usuario digita los datos correctos en el formulario de actualizar consumo de combustible, con el objetivo de registrar un nuevo consumo en el sistema.	
Datos de entrada: Datos del formulario de “Actualizar Consumo de Combustible” correctos.	
Pasos: <ul style="list-style-type: none"> • Ingreso al sistema. • Seleccionar la opción del menú principal “Registro de Combustible”. • Seleccionar el submenú llamado “Fuentes Móviles”. • Oprimir botón de “Información de Compra” en la columna de “Acciones” de la tabla. • Oprimir botón de “Editar” en la columna de “Acciones” de la tabla. • Digitar los datos de la factura de la compra de combustible correctamente. • Oprime el botón de “Actualizar”. 	
Resultado esperado: Se muestra el mensaje de confirmación en la pantalla indicando que el registro de consumo se actualizó correctamente.	
Resultado Obtenido: Correcto mensaje de confirmación en la pantalla.	

Fuente: elaboración propia.

En la figura 56, se muestra el resultado de la ejecución de los pasos definidos en el caso de prueba CP-14, se logra visualizar el mensaje de confirmación correspondiente, donde se actualiza un registro de consumo de combustible a un vehículo en específico.

Actualizado correctamente

COMPRAS DE COMBUSTIBLE DEL VEHICULO PLACA SM-1111

Placa	Responsable	# Factura	Fe
SM-1111	Admin	10203	2020
SM-1111	Admin	1423	2020
SM-1111	Admin	12321	2020
SM-1111	Admin	12321	2020

Figura 56. Resultado Caso de Prueba 14.
Fuente: elaboración propia.

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. CONCLUSIONES

- Los requerimientos necesarios para el desarrollo de esta herramienta web se recolectaron por medio de las reuniones y entrevistas realizadas, además de las observaciones en los procesos que se realizan para el control y gestión de los gastos de combustible, como se muestran en las minutas de reuniones adjuntas en los anexos del documento.
- Se realizó el levantamiento de requerimientos, como se evidencia en el capítulo V, en el cual se analizó detalladamente cada uno de los requerimientos para que la herramienta web cumpliera a cabalidad cada una de las funciones que la Unidad de Gestión Ambiental solicitó para el buen manejo del control y gestión de los gastos de combustible.
- Se diseñaron los casos de uso necesarios por medio de lenguaje UML y cada uno se identifica con los requerimientos analizados, lo cual demuestra un panorama general del comportamiento del sistema. El cumplimiento de este objetivo se evidencia en el capítulo V, en el apartado de casos de uso de este documento.
- Por medio del diseño del diagrama entidad – relación de la base de datos, como se evidencia en el capítulo V de este documento y cumpliendo con el objetivo especificado, se tomó la información para realizar el desarrollo de

esta por medio de un motor de base de datos MySQL, la cual es una herramienta *open source* que cumple las necesidades de la municipalidad.

- La herramienta web se desarrolló en su totalidad con el lenguaje de programación PHP, esto permite acoplarse de una mejor manera con los servidores que se manejan al interno de la municipalidad y facilitará el proceso de generar reportes para mantener el control y gestión de los gastos de combustibles dentro de la institución. Lo anterior se evidencia en el capítulo V en el apartado de desarrollo, por lo que se cumple con el objetivo.
- Se realizaron las pruebas necesarias para garantizar la buena funcionalidad de la herramienta web. Estas se ejecutaron por medio de pruebas de caja negra, que están definidas en documentos de casos de pruebas, los cuales responden a los requerimientos funcionales y casos de uso. El cumplimiento de este objetivo se evidencia en el capítulo V, en el apartado de pruebas de este documento.

6.2. RECOMENDACIONES

A continuación, se brindan algunas recomendaciones:

- La base de datos debe estar en su respectivo servidor de base de datos y la herramienta web en el servidor correspondiente, esto debe hacerse por seguridad y en función de los diferentes procesos que se realizan.
- Se recomienda la realización de capacitaciones a todos los usuarios que utilizarán la herramienta web desarrollada, ya que, al ser una herramienta nueva, se puede presentar resistencia al cambio.
- En caso de que se desee desarrollar nuevas funcionalidades en el sistema, se recomienda cumplir con la utilización del lenguaje de programación en el que se desarrolló esta herramienta web.
- Realizar mantenimientos periódicos con el fin de que se garantice la buena funcionalidad del sistema. Además de hacer respaldos al *backup* de la base de datos.

BIBLIOGRAFÍA

Arenols, A. (01 de enero de 2019). *Qué es PHP*. Recuperado el 6 de mayo de 2020 de <https://openwebinars.net/blog/que-es-php/>

Belloch, C (s.f.). *Las tecnologías de la información y comunicación*. Recuperado de <http://www.uv.es/~bellochc/pdf/pwtic1.pdf>

Benavides, H. y León, G. (2007). *Información Técnica sobre Gases de Efecto Invernadero y el Cambio Climático. Bogotá*. Recuperado de <http://www.ideam.gov.co/documents/21021/21138/Gases+de+Efecto+Invernadero+y+el+Cambio+Climatico.pdf>

Booch, R. Jacobson, I. y Rumbaugh, J. (2007). *El lenguaje unificado de modelado manual de referencia* (2° edición). Madrid: Pearson Education.

Cruz, M. y Velázquez, R. (2015). *Construcción de una página web con PHP y LATEX para el aprendizaje de las matemáticas* (Tesis de Licenciatura en Matemáticas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México). Recuperado de <https://www.fcfm.buap.mx/assets/docs/docencia/tesis/matematicas/RosaVelazquezMedina.pdf>

Drake, J. (2008). *Proceso de desarrollo de aplicaciones software*. Recuperado de https://www.ctr.unican.es/asignaturas/MC_OO/Doc/OO_08_I2_Proceso.pdf

García F. y García, A. (2017). *Fundamentos de la vista de casos de uso*. Universidad de Salamanca. Recuperado de

<https://repositorio.grial.eu/bitstream/grial/1155/1/UML%20-%20Casos%20de%20uso.pdf>

García, J y González, M. (2016). *Principios y Técnicas de Investigación*. Recuperado de

http://fcasua.contad.unam.mx/apuntes/interiores/docs/2016/informatica/1/apunte/apunte_1765.pdf

González, L. (2010). *Arquitectura Cliente-Servidor*. Recuperado de

http://www.igrgavilan.iespana.es/doc/MA_20070512_MT_ClienteServidor.pdf

Gustavo (13 de mayo de 2019). *¿Qué es MySQL?* Recuperado de

<https://www.hostinger.es/tutoriales/que-es-mysql/>

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. (2014). *Metodología de la Investigación*. (6° edición). México: McGraw-Hill.

Hurtado, I. y Toro, J. (2007). *Paradigmas y métodos de investigación en tiempos de cambios*. Venezuela: Editorial CEC, S.A.

Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDEA). (2006). *Guía para la gestión del combustible en las flotas de transporte por carretera*. Recuperado de https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_10232_Guia_gestion_combustible_flotas_carretera_06_32bad0b7.pdf

Kendall, K. y E. Kendall, J. (2011). *Análisis y Diseño de Sistemas* (8° edición). México: Pearson Educación.

Mejía, T. (s.f.). *¿Qué son las Fuentes Primarias y Secundarias?* Recuperado el 06 de mayo de 2020 de <https://www.lifeder.com/fuentes-primarias-secundarias/>

Microsoft. (s.f.). *Getting Started*. Recuperado el 06 de mayo de 2020 de <https://code.visualstudio.com/docs>

Ministerio del Ambiente y Energía de Costa Rica (MINAEC). (2011). *Guía para la Elaboración de los Programas de Gestión Ambiental en el Sector Público de Costa Rica*. Recuperado de <https://www.seguridadpublica.go.cr/ministerio/gestion%20ambiental/guias%20y%20manuales/Guia%20elaboracion%20Programas%20Gestion%20Ambiental%20Institucional.pdf>

Olaya, V. (2014). *Sistemas de Información Geográfica*. Recuperado de https://volaya.github.io/libro-sig/chapters/Bases_datos.html

Pérez, D. (2019). *¿Qué es Javascript?* Recuperado de <http://www.maestrosdelweb.com/que-es-javascript/>

Pérez, F. (2013). *Dirección de la actividad empresarial de pequeños negocios o Microempresas*. Madrid: Editorial CEP S.L.

Pérez, J. y Gardey, A. (2013). *Definición de manual de usuario*. Recuperado el 06 de mayo de 2020 de <https://definicion.de/manual-de-usuario/>

Pressman, R. (2010). *Ingeniería del software. Un enfoque práctico*, (7° ed.). México D.F., México: McGraw-Hill.

Real Academia Española (RAE). (s.f.). Libro. En *diccionario de la lengua española*. Recuperado el 6 de mayo de 2020 de <https://dle.rae.es/libro>

Rojas, K. (2017). *Programa de Capacitación en Desarrollo Profesional para Empoderar a Mujeres del Sector Norte de Tunja*. Recuperado de <https://stadium.unad.edu.co/preview/UNAD.php?url=/bitstream/10596/13285/3/3369461.pdf>

Robledano, A. (2019). *¿Qué es JavaScript?* Recuperado el 6 de mayo de 2020 de <https://openwebinars.net/blog/que-es-javascript/>

Sommerville, I. (2011). *Ingeniería del Software* (9° ed.). México: Pearson.

Universidad EARTH. (2014). *¿Qué es Carbono Neutro?* Recuperado de <https://www.earth.ac.cr/es/about-earth/carbono-neutro/spanish-que-es-carbono-neutro/>

Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). (s.f.). *Las TIC para aprender*. Recuperado el 6 de mayo de 2020 de <http://tutorial.cch.unam.mx/bloque4/lasTIC>

Whitten, J., Bentley, L. y Barlow, V. (2003). *Análisis y Diseño de Sistemas de Información* (3ª edición). Madrid: McGraw-Hill.

Zambrano, J. y Echeverría, J. (2014). *Aplicación web para la administración de los materiales almacenados en las bodegas de la empresa constructora COINFRA S.A.* (Tesis de Ingeniería Informática, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí, Calceta, Ecuador). Recuperado de <http://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/74/1/TESIS%20JOEL%20MARCIAL%20ZAMBRANO%20LOOR%20-%20JORGE%20EDUARDO%20ECHEVERR%C3%8DA%20HIDROVO.pdf>

ANEXOS

Anexo A. Carta de anuencia de realización del proyecto



Esparza, 11 de Octubre 2019

Estimados señores de la Universidad Hispanoamericana,

Por medio de la presente hacemos constar que estamos conscientes y anuentes de que el estudiante Jason Manrique Otárola Méndez, cedula 604380174, realice el desarrollo de una herramienta web para la gestión y control de los gastos de combustibles para la Unidad de Gestión Ambiental de la Municipalidad de Esparza como parte de su proyecto de graduación.

Atentamente,



José Acevedo Alfaro
Encargado de Gestión Ambiental
jacevedo@muniesparza.go.cr

Anexo B. Carta de aceptación de la solución desarrollada



Esparza, 27 de enero 2020

Estimados señores (as) de la Universidad Hispanoamericana,

Por medio de la presente doy fe de que el estudiante Jason Manrique Otárola Méndez, cedula 604380174, de la carrera de ingeniería informática de la Universidad Hispanoamericana, desarrolló una herramienta web para la gestión y control de los gastos de combustibles para la Unidad de Gestión Ambiental de la Municipalidad de Esparza la cual satisface todas las necesidades expresadas al inicio del proyecto.

Atentamente,



José Acevedo Alfaro
Encargado de Gestión Ambiental
jacevedo@muniesparza.go.cr

Anexo C. Minutas de reuniones**Minuta de Reunión**

Fecha	13/09/2019
Lugar	Oficina Gestión Ambiental

Hora de Inicio
8:00 am

Hora de cierre
9:30 am

TEMAS TRATADOS:

- Procedimientos de los registros de combustible.
- Proceso del control de gastos de combustibles.

ACUERDOS:

- Realizar diagramas de los procesos que se realizan en el control de los gastos de combustibles.
- Tener reuniones cortas para evacuar dudas de los procesos.

AVANCES

- Se explicó cada uno de procesos que se realizan en área de gestión ambiental para el control de combustible tanto de fuentes móviles como fuentes fijas.
- Se procedió a realizar los diagramas en borrador para posteriormente realizarlos formalmente.

LIMITACIONES

--

Asistencia:



Minuta de Reunión

Fecha	20/09/2019
Lugar	Oficina Gestión Ambiental

Hora de Inicio
8:00 am

Hora de cierre
9:00 am

TEMAS TRATADOS:

- Uso de la herramienta Excel para el control de los gastos de combustible.
- Explicación de lo que se basa el programa de gestión ambiental institucional.
- Funcionalidades básicas para requeridas para la herramienta web.

ACUERDOS:

- Levantamientos de requerimientos
- Tener reuniones cortas para evacuar dudas de los procesos.


AVANCES

- Se detalló a profundidad el funcionamiento de las hojas de Excel para el control de gastos de combustible.
- Se dio una breve explicación de que se trata el programa de gestión ambiental institucional.
- Se presentó diagrama de procesos para su revisión.

LIMITACIONES

--

Asistencia:



Minuta de Reunión

Fecha	04/10/2019
Lugar	Oficina Gestión Ambiental

Hora de Inicio
8:00 am

Hora de cierre
9:30 am

TEMAS TRATADOS:

- Diseño de interfaz del sitio web.
- Otras funcionalidades necesarias para la herramienta web.

ACUERDOS:

- Tener reuniones cortas para evacuar dudas de los procesos.

AVANCES

- Se presentó un listado de los requerimientos para el desarrollo de la herramienta web.
- Se abarcaron dudas sobre los requerimientos.
- Los requerimientos fueron revisados y aprobados.

LIMITACIONES

Asistencia:



Anexo D. Diccionario de datos

Tabla: tbl_bitacora			
Descripción: Audita los registros, cambios de una tabla.			
Llave	Variable	Tipo	Descripción
PK	id	Int (30)	ID del registro
	idUsuario	Int (20)	Número de cédula del usuario
	Acción	Varchar (30)	Acción realizada
	nomTabla	Varchar (30)	Nombre de la tabla
	idObjeto	Varchar(100)	Id del objeto de la tabla

Tabla: tbl_combustible			
Descripción: Almacena los tipos de combustible.			
Llave	Variable	Tipo	Descripción
PK	id	Int (11)	ID del tipo de combustible
	tipoCombustible	Varchar (30)	Nombre del combustible

Tabla: tbl_edificios			
Descripción: Almacena los edificios pertenecientes a la institución.			
Llave	Variable	Tipo	Descripción
PK	id	Int (11)	ID del edificio
	nomEdificio	Varchar (60)	Nombre del edificio

Tabla: tbl_estadousuario			
Descripción: Almacena el tipo de estados de los usuarios.			
Llave	Variable	Tipo	Descripción
PK	id	Int (11)	ID del estado del usuario
	estadoUsuario	Varchar (20)	Nombre del estado del usuario

Tabla: tbl_estadoVehiculo			
Descripción: Almacena los edificios pertenecientes a la institución.			
Llave	Variable	Tipo	Descripción
PK	id	Int (11)	ID del estado del vehículo
	nomEstado	Varchar (30)	Nombre del estado del vehículo

Tabla: tbl_fuentesfijas			
Descripción: Almacena los datos de las fuentes fijas.			
Llave	Variable	Tipo	Descripción
PK	id	Int (100)	Número del equipo o fuente fija
	descripEquipo	Text	Breve descripción del equipo
	capacidad	Int (11)	Capacidad de almacenamiento de combustible
Fk	idcombustible	Int (11)	Id del tipo de combustible
Fk	idEdificio	Int (11)	Id del edificio asignado
	clasificación	Varchar (50)	Clasificación del equipo
FK	estado	Int (11)	Estado del equipo

Tabla: tbl_fuentesmoviles			
Descripción: Almacena los datos de las fuentes móviles.			
Llave	Variable	Tipo	Descripción
PK	id	Int (30)	Placa del vehículo
Fk	idEdificio	In (11)	Id del edificio asignado
	marca	Varchar (30)	Marca del vehículo
	year	Int (15)	Año del vehículo
	modelo	Varchar (30)	Modelo del vehículo
	categoria	Varchar (40)	Categoría del vehículo
	carroceria	Varchar (30)	Carrocería del vehículo
	utilizacion	Varchar (125)	Utilización del vehículo en la institución
	capacidad	Int (5)	Capacidad de almacenamiento de combustible
	cilindrada	Int (10)	Cilindrada del vehículo
	pesoKg	Int (10)	Peso total del vehículo
	numMotor	Varchar (40)	Número de motor del vehículo
	numChasis	Varchar (40)	Número de chasis del vehículo
	tracción	Varchar (40)	Tipo de tracción del vehículo
	potenciaKw	Int (5)	Potencia eléctrica del vehículo
FK	idCombustible	Int (11)	Id del tipo de combustible
	clasificación	Varchar (125)	Clasificación del vehículo
Fk	estado	Int (11)	Id del estado del vehículo

Tabla: tbl_mantvehiculos			
Descripción: Almacena las actas de mantenimientos de los vehículos o fuentes móviles.			
Llave	Variable	Tipo	Descripción
PK	Id	Int (11)	ID del acta de mantenimiento
Fk	idVehiculo	Varchar (30)	Placa del vehículo
	detallaMantenimiento	Text	Detalla del mantenimiento
Fk	estadoVehiculo	Int (11)	Estado del vehículo
Fk	idTipoMantenimiento	Int (11)	Id del tipo de mantenimiento
Fk	idUsuario	Int (20)	Id del usuario
	Fecha	date	Fecha del mantenimiento

Tabla: tbl_reg_consumo_cbs_ff			
Descripción: Almacena los datos de las compras de combustibles de las fuentes fijas.			
Llave	Variable	Tipo	Descripción
PK	id	Int (11)	Id del registro
Fk	idEdificio	Int (11)	Id del edificio
Fk	idUsuario	Int (11)	Id del usuario
Fk	numEquipo	Varchar (100)	Número del equipo
	numFactura	Int (11)	Número de la factura
	fechaFactura	Date	Fecha de la factura
	litrosFactura	Decimal (5,2)	Litros comprados
	importeFactura	Decimal (8,2)	Importe total de la factura
	kgCO2	Decimal (8,3)	Total kilogramos de dióxido de carbono
	gCH4	Decimal (8,3)	Total de metano
	kgCH4	Decimal (8,3)	Total kilogramos de metano
	gN2O	Decimal (8,3)	Total óxido nitroso
	kgN2O	Decimal (8,3)	Total kilogramos óxido nitroso
	kgCO2e	Decimal (8,3)	Total kilogramos de dióxido de carbono equivalente
	tonCO2	Decimal (8,3)	Total toneladas de dióxido de carbono

Tabla: tbl_reg_consumo_cbs_fm			
Descripción: Almacena los datos de las compras de combustibles de las fuentes móviles.			
Llave	Variable	Tipo	Descripción
PK	id	Int (11)	Id del registro
Fk	idEdificio	Int (11)	Id del edificio
Fk	idUsuario	Int (11)	Id del usuario
Fk	numEquipo	Varchar (100)	Placa del vehículo
	numFactura	Int (11)	Número de la factura
	fechaFactura	Date	Fecha de la factura
	litrosFactura	Decimal (5,2)	Litros comprados
	importeFactura	Decimal (8,2)	Importe total de la factura
	kilometraje	Int (11)	Kilometraje del vehículo
	kmRecorridos	Int (11)	Kilómetros recorridos del vehículo
	km_litros_totales	Decimal (8,3)	Kilómetros / litros totales
	kgCO2	Decimal (8,3)	Total kilogramos de dióxido de carbono
	gCH4	Decimal (8,3)	Total de metano
	kgCH4	Decimal (8,3)	Total kilogramos de metano
	gN2O	Decimal (8,3)	Total óxido nitroso
	kgN2O	Decimal (8,3)	Total kilogramos óxido nitroso
	kgCO2e	Decimal (8,3)	Total kilogramos de dióxido de carbono equivalente
	tonCO2	Decimal (8,3)	Total toneladas de dióxido de carbono

Tabla: tbl_rol			
Descripción: Almacena los tipos de roles del usuario.			
Llave	Variable	Tipo	Descripción
PK	idRol	Int (5)	Id del rol del usuario
	nombreRol	Varchar (30)	Nombre del rol del usuario

Tabla: tbl_tipomantenimiento			
Descripción: Almacena los tipos de mantenimiento			
Llave	Variable	Tipo	Descripción
PK	id	Int (11)	Id del tipo de mantenimiento
	nomTipo	Varchar (30)	Nombre del tipo de mantenimiento

Tabla: tbl_fuentesfijas			
Descripción: Almacena los datos de las fuentes fijas.			
Llave	Variable	Tipo	Descripción
PK	id	Int (100)	Id del usuario registrado
	cedula	Int (20)	Número de cédula del usuario
	nomUsuario	Varchar (100)	Nombre del usuario
	emailUsuario	Varchar (100)	Correo electrónico del usuario
	contrasena	Varchar (255)	Contraseña de acceso del usuario
Fk	idRol	Varchar (50)	Id del rol del usuario
	fechaRegistro	date	Fecha de registro del usuario
	token_pass	Varchar (100)	Token para recuperar contraseña
	pass_resquest	Int (11)	Solicitud de aprobación
Fk	estado	Int (11)	Id del estado del usuario
Fk	idEdificio	Int (11)	Id del edificio asignado