



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ciencias y Sistemas

**IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CONTROL DE VEHÍCULOS Y
VALES DE COMBUSTIBLE PARA EL INSTITUTO NACIONAL DE BOSQUES**

Alan Joel Morataya Escobar

Asesorado por Ing. Herman Igor Véliz Linares

Guatemala, abril de 2023

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CONTROL DE VEHÍCULOS Y
VALES DE COMBUSTIBLE PARA EL INSTITUTO NACIONAL DE BOSQUES**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

ALAN JOEL MORATAYA ESCOBAR

ASESORADO POR ING. HERMAN IGOR VÉLIZ LINARES

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS

GUATEMALA, ABRIL DE 2023

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
VOCAL I	Ing. José Francisco Gómez Rivera
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martínez
VOCAL III	Ing. José Milton De León Bran
VOCAL IV	Br. Kevin Vladimir Armando Cruz Lorente
VOCAL V	Br. Fernando José Paz González
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
EXAMINADOR	Inga. Floriza Felipa Ávila Pesquera de Medinilla
EXAMINADOR	Ing. Sergio Leonel Gómez Bravo
EXAMINADOR	Ing. Carlos Alfredo Azurdia Morales
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CONTROL DE VEHÍCULOS Y VALES DE COMBUSTIBLE PARA EL INSTITUTO NACIONAL DE BOSQUES

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas con fecha 29 de enero de 2022.



Alan Joel Morataya Escobar

Guatemala, 18 de noviembre de 2022

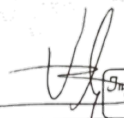
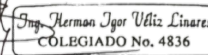
Ing. Oscar Argueta Hernandez
Director de la Unidad de EPS
Facultad de Ingeniería
Universidad de San Carlos de Guatemala

Estimado Ing. Argueta:

Por este medio atentamente hago de su conocimiento que como Asesor de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) del estudiante universitario de la Carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, Alan Joel Morataya Escobar, quien se identifica con CUI 3043064010114 y registro académico 201700944, he revisado el informe final titulado **“IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CONTROL DE VEHÍCULOS Y VALES DE COMBUSTIBLE PARA EL INSTITUTO NACIONAL DE BOSQUES”**

En tal virtud, lo doy por aprobado, solicitando darle el trámite respectivo. Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente:

Ing. Herman Igor Véliz Linares
Asesor de la Escuela de Ciencias y Sistemas
Universidad de San Carlos de Guatemala

Universidad de San Carlos de
Guatemala



Facultad de Ingeniería
Unidad de EPS

Guatemala, 10 de enero de 2023.
REF.EPS.DOC.01.01.2023.

Ing. Oscar Argueta Hernández
Director Unidad de EPS
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimado Ingeniero Argueta Hernández:

Por este medio atentamente le informo que como Supervisora de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) del estudiante universitario de la Carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, **Alan Joel Morataya Escobar, Registro Académico 201700944 y CUI 3043 06401 0114** procedí a revisar el informe final, cuyo título es **IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CONTROL DE VEHÍCULOS Y VALES DE COMBUSTIBLE PARA EL INSTITUTO NACIONAL DE BOSQUES.**

En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

“Id y Enseñad a Todos”



Inga. Floriza Felipa Ávila Pesquera de Medinilla
Supervisora de EPS
Área de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

FFAPdM/RA

Universidad de San Carlos de
Guatemala



Facultad de Ingeniería
Unidad de EPS

Guatemala, 10 de enero de 2023.
REF.EPS.D.01.01.2023.

Ing. Carlos Gustavo Alonzo
Director Escuela de Ingeniería Ciencias y Sistemas
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimado Ingeniero Alonzo:

Por este medio atentamente le envió el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CONTROL DE VEHÍCULOS Y VALES DE COMBUSTIBLE PARA EL INSTITUTO NACIONAL DE BOSQUES**, que fue desarrollado por el estudiante universitario **Alan Joel Morataya Escobar, Registro Académico 201700944 y CUI 3043 06401 0114** quien fue debidamente asesorado por el Ing. Herman Igor Veliz Linarez y supervisado por la Inga. Floriza Felipa Ávila Pesquera de Medinilla.

Por lo que habiendo cumplido con los objetivos y requisitos de ley del referido trabajo y existiendo la aprobación del mismo por parte del Asesor y la Supervisora de EPS, en mi calidad de Director apruebo su contenido solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,
"Id y Enseñad a Todos"

Ing. Oscar Argueta Hernández

Director Unidad de EPS



/ra



Universidad San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Guatemala 19 de enero de 2023

Ingeniero
Carlos Gustavo Alonzo
Director de la Escuela de Ingeniería
En Ciencias y Sistemas

Respetable Ingeniero Alonzo:

Por este medio hago de su conocimiento que he revisado el trabajo de graduación-EPS del estudiante **ALAN JOEL MORATAYA ESCOBAR** carné **201700944** y CUI **3043 06401 0114**, titulado: **“IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CONTROL DE VEHÍCULOS Y VALES DE COMBUSTIBLE PARA EL INSTITUTO NACIONAL DE BOSQUES”** y a mi criterio el mismo cumple con los objetivos propuestos para su desarrollo, según el protocolo.

Al agradecer su atención a la presente, aprovecho la oportunidad para suscribirme,

Atentamente,



Ing. Carlos Alfredo Azurdia
Coordinador de Privados
y Revisión de Trabajos de Graduación

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

LNG.DIRECTOR.079.EICCSS.2023

El Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el visto bueno del Coordinador de área y la aprobación del área de lingüística del trabajo de graduación titulado: **IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CONTROL DE VEHÍCULOS Y VALES DE COMBUSTIBLE PARA EL INSTITUTO NACIONAL DE BOSQUES**, presentado por: **Alan Joel Morataya Escobar**, procedo con el Aval del mismo, ya que cumple con los requisitos normados por la Facultad de Ingeniería.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. Carlos Gustavo Alonzo
Director

Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Msc. Ing. Carlos Gustavo Alonzo
Director

Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Guatemala, marzo de 2023



Decanato
Facultad de Ingeniería
24189101- 24189102
secretariadecanato@ingenieria.usac.edu.gt

LNG.DECANATO.OI.343.2023

La Decana de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, al Trabajo de Graduación titulado: **IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CONTROL DE VEHÍCULOS Y VALES DE COMBUSTIBLE PARA EL INSTITUTO NACIONAL DE BOSQUES**, presentado por: **Alan Joel Morataya Escobar**, después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:



Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada

Decana



Guatemala, abril de 2023

AACE/gaoc

ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Por darme la vida, inteligencia y los recursos para llegar a esta etapa y poder cumplir esta meta.
- Mis padres** Joel Morataya y Ana Escobar, por su amor y apoyo incondicional, por darme la oportunidad de estudiar y salir adelante.
- Mi hermana** Andrea Morataya, por apoyarme y estar presente en cada momento importante de mi vida.
- Mi familia** Por siempre estar conmigo y brindarme su apoyo, especialmente a mi tía Magali Escobar, por siempre creer en mis sueños y tratarme como a un hijo.
- Mis abuelos** José Morataya (q. e. p. d.), Mario Escobar (q. e. p. d.), Ana Prado, Carmen Conelli, por cuidarme y quererme desde pequeño y siempre aconsejarme.

AGRADECIMIENTOS A:

**Universidad de San
Carlos de Guatemala**

Por darme la oportunidad de pertenecer a esta casa de estudio y formarme como profesional.

Facultad de Ingeniería

Por permitirme obtener los conocimientos y aptitudes necesarias para desarrollar mi carrera profesional.

Ingenieros

Herman Veliz y Floriza Ávila por darme su apoyo y asesoría durante el desarrollo del proyecto.

Mis amigos

Cesar Reyes, Kevin García, Ronald Romero y Marco López, por ser de gran ayuda en mi carrera universitaria y motivarme a seguir adelante.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	V
LISTA DE SÍMBOLOS	IX
GLOSARIO	XI
RESUMEN	XIII
OBJETIVOS.....	XV
INTRODUCCIÓN.....	XVII
1. FASE DE INVESTIGACIÓN	1
1.1. Antecedentes de la institución	1
1.1.1. Reseña histórica	1
1.1.2. Misión.....	2
1.1.3. Visión	2
1.1.4. Servicios que realiza.....	3
1.2. Descripción de las necesidades	3
1.3. Priorización de las necesidades	4
2. FASE TÉCNICO PROFESIONAL.....	7
2.1. Descripción del proyecto.....	7
2.2. Investigación preliminar para la solución del proyecto	8
2.2.1. Análisis FODA.....	8
2.2.1.1. Fortalezas	9
2.2.1.2. Debilidades	9
2.2.1.3. Oportunidades	9
2.2.1.4. Amenazas.....	10
2.3. Presentación de la solución del proyecto	12

2.3.1.	Arquitectura de 3 capas.....	12
2.3.1.1.	Capa de presentación	13
2.3.1.1.1.	HTML	13
2.3.1.1.2.	CSS.....	13
2.3.1.1.3.	Javascript.....	13
2.3.1.1.4.	ReactJS	13
2.3.1.2.	Capa de aplicación.....	14
2.3.1.2.1.	Api Rest	14
2.3.1.2.2.	Net Core.....	15
2.3.1.3.	Capa de datos	15
2.3.1.3.1.	Sql Server	15
2.3.2.	Autenticación y seguridad	16
2.3.3.	Descripción de las funcionalidades del proyecto	17
2.3.3.1.	Módulo de usuarios	17
2.3.3.2.	Módulo de vehículos	22
2.3.4.	Módulo de cupones	25
2.3.5.	Módulo de solicitudes	35
2.3.6.	Casos de uso del sistema	41
2.3.6.1.	Casos de uso Módulo de Usuarios	41
2.4.	Costos y recursos del proyecto	63
2.5.	Beneficios del proyecto.....	65
2.6.	Justificación	66
2.6.1.	Técnica	66
2.6.2.	Social	67
3.	FASE DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE	69
3.1.	Capacitación propuesta	69
3.2.	Material elaborado	71
3.2.1.	Manual de usuario	71

3.2.2. Manual técnico.....	71
CONCLUSIONES	73
RECOMENDACIONES.....	75
REFERENCIAS	77
APENDICE.....	79
ANEXOS	81

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Arquitectura del proyecto	16
2.	<i>Login</i> del sistema.....	17
3.	Recuperación de contraseña	18
4.	Perfil de usuario.....	18
5.	Registro de usuarios... ..	19
6.	Ver usuarios.....	19
7.	Modal detalle usuario.....	20
8.	Confirmación cambio de estado usuario	20
9.	Confirmación cambio de contraseña del usuario	21
10.	Carga masiva de usuarios	21
11.	Registro de vehículos.. ..	22
12.	Ver vehículos.....	23
13.	Detalle vehículo.....	24
14.	Modal registro de cambio de estado de vehículo	24
15.	Carga masiva de vehículos.....	25
16.	Registrar cupone.....	26
17.	Carga masiva de cupones	27
18.	Asignar cupones.....	27
19.	Acta generada para la entrega de cupones	29
20.	Bitácora de oficios por generar	29
21.	Asignar cupones a subregión	30
22.	Oficio generado para la entrega de cupones a subregión	31
23.	Bitácora de cupones asignados.....	32

24.	Modal detalle cupón.....	33
25.	Bitácora de cupones a restablecer	33
26.	Libro de combustible... ..	34
27.	Formulario de Solicitud de combustible para comisiones	36
28.	Datos de la comisión... ..	37
29.	Lugares a recorres de la comisión.....	37
30.	Solicitudes de combustible por aprobar	38
31.	Aprobar solicitud de combustible.....	39
32.	Confirmación corrección de solicitud.....	39
33.	Confirmación anular solicitud.....	40
34.	Mis solicitudes de combustible	40
35.	Diagrama casos de uso del Módulo de Usuarios	41
36.	Diagrama de casos de uso del Módulo de Vehículos	46
37.	Diagrama de casos de uso del Módulo de Cupones.....	49
38.	Diagrama de casos de uso Módulo de Solicitudes	55
39.	Reunión de capacitación con secretarias de la institución.....	70
40.	Capacitaciones virtuales.....	70

TABLAS

I.	Riesgos y plan de acción.....	11
II.	Caso de uso. CU-001	42
III.	Caso de uso. CU-002	43
IV.	Caso de uso. CU-003	44
V.	Caso de uso. CU-004	45
VI.	Caso de uso. CU-005	46
VII.	Caso de uso. CU-006	47
VIII.	Caso de uso. CU-007	49
IX.	Caso de uso. CU-008	50

X.	Caso de uso. CU-009	52
XI.	Caso de uso. CU-010	53
XII.	Caso de uso. CU-011	54
XIII.	Caso de uso. CU-012	56
XIV.	Caso de uso. CU-013	57
XV.	Caso de uso. CU-014	58
XVI.	Caso de uso. CU-015	60
XVII.	Caso de uso. CU-016	61
XVIII.	Formato de libro de combustible	63
XIX.	Recursos y costos.....	63

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
Q	Quetzal

GLOSARIO

Backend	Parte del desarrollo web que se encarga de toda la parte lógica y de procesamiento de un sitio web.
Frontend	Parte del desarrollo web que se encarga de la parte visual de un sitio web.
HTML	Es un lenguaje de marcado que es utilizado para diseñar y definir la estructura y contenido de una página web.
JSON	Es un formato de texto para intercambiar datos, se basa en la notación de objetos del lenguaje de programación JavaScript.
JWT	JSON Web <i>Token</i> , es un estándar basado en JSON para crear <i>tokens</i> de acceso que permiten enviar datos entre dos partes, como aplicaciones o servicios y garantizar que sean válidos y seguros.
Modal	Es un componente emergente que se muestra sobre el contenido de la página o pantalla que se visualiza.
Transact-SQL	Es un lenguaje declarativo de búsquedas estructurado diseñado por IBM para realizar búsquedas,

modificaciones y registro de bases de datos relacionales.

RESUMEN

El Instituto Nacional de Bosques es una institución estatal, autónoma y descentralizada, es el órgano de dirección y autoridad del sector público agrícola en materia forestal, se encarga de promover y fomentar el desarrollo forestal del país mediante el manejo sostenible de los bosques, para realizar dicha tarea cuenta con un equipo de colaboradores que realizan giras de investigación y diligencias para que esta institución pueda cumplir con su labor.

Para realizar las giras es de suma importancia el uso de los vehículos de la institución y también la distribución de vales de combustible para los mismos.

En el año 2012 se creó un reglamento para la administración y control de combustible a través de cupones con el fin de incrementar la eficiencia y productividad del desempeño de los objetivos y atribuciones del Instituto Nacional de Bosques

Actualmente el registro de vehículos, reparaciones y servicios, así como de cupones de combustible y su distribución se realizan en formularios impresos y su control se lleva en archivos de Excel lo que no permite tener de manera rápida esta información de los distintos departamentos dado que cada uno maneja de manera local su información, los usuarios deben pedir formularios de solicitud y posteriormente dirigirse a un administrador para que este los apruebe y esto hace un poco tardado el proceso.

Conociendo el proceso con el que se manejan actualmente estos recursos se puede plantear una solución de automatización que mejore los tiempos de los procesos y el manejo de la información de estos.

Como proyecto para el Ejercicio Profesional Supervisado se busca ayudar a la institución en el control de los vehículos y los vales de combustible creando un sistema que permita gestionar de manera eficiente la información y los procesos relacionados a estos dos componentes.

OBJETIVOS

General

Aplicar herramientas informáticas en la elaboración y publicación de un sistema que facilite la gestión y manejo de los vehículos, así como de las reparaciones y servicios de estos, y el control y distribución de cupones de combustible del Instituto Nacional de Bosques.

Específicos

1. Desarrollar un sistema web para el Instituto Nacional de Bosques que permita gestionar de manera eficiente la información de los vehículos, reparaciones y servicios de estos y la distribución y uso de los vales de combustible.
2. Permitir la estandarización del control y registro de las reparaciones y vehículos de la institución.
3. Centralizar en el sistema la bitácora y uso de vales de combustible de los distintos departamentos del Instituto Nacional de Bosques.
4. Agilizar el proceso de solicitud y emisión de vales de combustible.
5. Facilitar la portabilidad y el uso del sistema a través de la alta disponibilidad y lograr que pueda utilizarse desde cualquier dispositivo con acceso a internet.

INTRODUCCIÓN

En el presente documento se detalla la planificación del desarrollo de un sistema web para llevar el control de los vehículos, servicios y reparaciones de los mismos y el uso de vales de combustible por parte del Instituto Nacional de Bosques INAB.

Se sabe que actualmente no existe ningún sistema que le facilite a la institución el control de estos recursos de manera eficiente, estos procesos son llevados de manera tradicional, por ende, los procesos no son óptimos y no se puede tener un control centralizado de toda la información que se maneja en ellos, por ello surge la necesidad por parte de la institución de poseer un sistema propio para manejar estos procesos.

El proyecto busca digitalizar y automatizar estos procesos creando un sistema web que permita realizar estas acciones desde cualquier dispositivo con acceso a internet y obtener de manera más rápida la aprobación de las distintas solicitudes que se hagan, así como llevar un control más centralizado de la información que manejan los distintos departamentos de la institución respecto a los vehículos y vales de combustible

Se busca que el sistema sea portable y de fácil acceso a los usuarios, por esta razón se ha decidido desarrollar un sistema web para pueda ser utilizado en las distintas oficinas del Instituto Nacional de Bosques, por medio del acceso a internet y así llevar el control de manera centralizada de los procesos mencionados anteriormente.

Se describen los módulos que serán desarrollados, también se mencionan las tecnologías que se utilizarán para el desarrollo y detalles importantes en la fase de investigación, fase técnico profesional y la fase de enseñanza-aprendizaje.

1. FASE DE INVESTIGACIÓN

1.1. Antecedentes de la institución

El INAB es una entidad estatal, autónoma, descentralizada, con personalidad jurídica, patrimonio propio e independencia administrativa, y es el órgano de dirección y autoridad competente del Sector Público Agrícola en materia Forestal.

Es la institución rectora del sector forestal, encargada de promover y fomentar el desarrollo forestal del país, ejecutando las políticas forestales que cumplan con los objetivos de la Ley Forestal, Decreto Legislativo 101-96.

Es el organismo responsable de impulsar la investigación forestal, desarrollar programas y proyectos forestales, incentivar y fortalecer las carreras técnicas y elaborar reglamentos específicos de la institución.

1.1.1. Reseña histórica

La primera referencia concreta en la historia del país relacionada al establecimiento del servicio forestal se inicia en el año de 1,920, con la emisión del Decreto Gubernativo 670, estableciéndole al Ministerio de Agricultura las atribuciones relacionadas con la conservación e incremento de los bosques, así también como la reglamentación para su aplicación.

En 1,996, se emitió el Decreto 101-96, actual Ley Forestal, en la que se declara de urgencia nacional y de interés social la reforestación y conservación

de los bosques, para lo cual se propiciará el desarrollo forestal y su manejo sostenible, mediante el cumplimiento de algunos objetivos como: “Incrementar la productividad de los bosques existentes, sometiéndolos a manejo racional y sostenido de acuerdo con su potencial biológico y económico...” (Instituto Nacional de Bosques, Ley Forestal, p.12).

Esta misma Ley, sustituye el antiguo servicio forestal y crea al Instituto Nacional de Bosques INAB, como una entidad estatal, autónoma, descentralizada, con personalidad jurídica, patrimonio propio e independencia administrativa; con la designación de ser el órgano de dirección y autoridad en Materia Forestal.

1.1.2. Misión

Ejecutar y promover los instrumentos de política forestal nacional, facilitando el acceso a los servicios forestales que presta la institución a los actores del sector forestal, mediante el diseño e impulso de programas, estrategias y acciones, que generen un mayor desarrollo económico, ambiental y social del país. (Instituto Nacional de Bosques, Ley Forestal, p. 5)

1.1.3. Visión

El Instituto Nacional de Bosques es una institución líder y modelo en la gestión de la política forestal nacional, reconocida nacional e internacionalmente por su contribución al desarrollo sostenible del sector forestal en Guatemala, propiciando mejora en la economía y en la calidad de vida de su población, y en la reducción de la vulnerabilidad al cambio climático. (Instituto Nacional de Bosques, Ley Forestal, p. 5)

1.1.4. Servicios que realiza

La institución busca fortalecer el poder municipal y local para la administración de los recursos naturales, especialmente los forestales bajo su responsabilidad, esto lo hace mediante distintos programas y servicios que brinda dentro de los cuales se encuentran los siguientes:

- Manejo forestal
- Manejo de bosques naturales
- Gestión de especies forestales
- Registro Nacional forestal
- Programa de incentivos forestales para poseedores de pequeñas extensiones de tierra.
- Conservación de los bosques.
- Mercado forestal guatemalteco.
- Gestión de información de parcelas permanentes.
- Repoblación forestal.
- Investigación forestal.

1.2. Descripción de las necesidades

El Instituto Nacional de Bosques para poder realizar sus labores cuenta con un grupo de colaboradores que realizan giras de investigación y diligencias relacionadas a las labores de la institución.

Para poder movilizarse es requerido el uso de vehículos de la institución y a su vez el uso y distribución de vales de combustible.

En la actualidad el manejo de los vehículos, sus gastos, reparaciones y el manejo de vales de combustible se realiza por medio de formularios diseñados en Excel que posteriormente son impresos, esto hace que no se lleve un control centralizado de la información de estos recursos debido a que cada departamento de la institución gestiona la información de manera local, y por lo general solo se tienen registros físicos de las solicitudes y en ocasiones pueden perderse la información de estas solicitudes.

Para hacer frente a esta problemática lo que la institución necesita es un sistema que permita almacenar de manera centralizada la información de estos procesos y que permita realizar lo siguiente:

- Registro y gestión de usuarios para el sistema
- Registro y gestión de vehículos de la institución
- Registro y gestión de gastos y reparaciones de vehículos
- Realizar solicitud de vales de combustible y generación de formatos digitales para la solicitud.
- Bitácora de solicitudes.
- Registro y gestión de vales de combustible.
- Asignación de vales de combustible a departamentos de la institución.
- Bitácora de vales.

1.3. Priorización de las necesidades

Este proyecto busca cubrir la necesidad de la institución de poder llevar un control centralizado de vehículos y sus gastos y del uso y distribución de vales de combustible, es sumamente importante para la institución cubrir esta necesidad para evitar la inconsistencia de datos de estos recursos a nivel nacional y evitar la pérdida de información en el manejo de los vales de

combustible y para tener un mejor control de los gastos de todos los vehículos de la institución.

Para que la aplicación sea segura y útil se requiere que cumpla con las algunas características como las siguientes:

- Alta disponibilidad
- Interfaz amigable con el usuario
- Acceso desde cualquier dispositivo con acceso a internet
- Integridad de la información almacenada.
- Seguridad de la información
- Seguridad web para los servicios utilizados en el *backend*

2. FASE TÉCNICO PROFESIONAL

2.1. Descripción del proyecto

El proyecto consiste en diseñar y desarrollar un sistema web que permita digitalizar y automatizar los procesos de gestión de vehículos y su control de gastos y el consumo de vales de combustible, el sistema permitirá gestionar de manera más rápida y eficiente las solicitudes de combustible y el registro de los gastos de los vehículos de la institución.

El sistema generará los documentos necesarios para realizar la solicitud de combustible y permitirá realizar la descarga de estos para que siempre exista un documento físico que respalde la solicitud.

El sistema se encontrará desplegado en un servidor *On premise* de la institución y se tendrá acceso a la aplicación desde cualquier dispositivo con acceso a internet, toda la información se almacenará en una base de datos alojada en el servidor y esto permitirá llevar un control más centralizado de la información que manejan los distintos departamentos de la institución respecto a los vehículos y vales de combustible puesto que actualmente cada departamento maneja su información de manera individual.

Al tener persistencia de datos el sistema tendrá una bitácora de las solicitudes realizadas por todos los empleados de la institución y se podrá llevar un control más detallado de cada vale de combustible en específico.

2.2. Investigación preliminar para la solución del proyecto

El Instituto Nacional de Bosques cuenta con aproximadamente 700 vehículos a nivel nacional, estos están disponibles para la realización de comisiones y a su vez se asocian al consumo de combustible, llevar el control manual de estos no resulta viable ya que conlleva más tiempo y resulta ineficiente para la institución.

No se cuenta con un sistema que les permita tener un registro de los vehículos de la institución ni los vales de combustible, esto hace que toda la información relacionada a estos recursos se maneje de manera local en cada departamento de la institución a través de archivos de Excel, debido a esto no se tienen un control preciso del uso de los vales de combustible y en ocasiones los formatos de solicitud de los vales se extravían o se dañan porque sólo se tiene un registro físico.

El departamento de tecnología de la institución trabaja con tecnologías NET dado que su servidor corre sobre un sistema operativo Windows server y para mantener la compatibilidad buscan utilizar en sus desarrollos tecnologías de Microsoft.

2.2.1. Análisis FODA

Se ha realizado un análisis FODA para lograr identificar los factores que pueden ser beneficiosos para el proyecto y los que pueden perjudicar y afectar el avance del proyecto.

2.2.1.1. Fortalezas

- Apoyo de las autoridades de la institución del proyecto
- Servidor propio para implementar la solución
- Dominios disponibles para publicar en la web el sistema desarrollado
- Personal disponible para brindar apoyo en cuestiones técnicas durante el desarrollo del proyecto.

2.2.1.2. Debilidades

- Los procesos son tradicionales y no están integrados a un sistema central
- Cada departamento maneja su propia información por ende no se puede tener un control centralizado de todas las oficinas y pueda que existan procesos que no estén estandarizados.
- No se cuenta con un registro oficial en una base de datos de los empleados, servicios y vales, por esta razón será necesario crear la base de datos y registrar esta información para poder iniciar con el desarrollo del sistema.

2.2.1.3. Oportunidades

- Se podrá sistematizar el proceso de control de vehículos y vales de combustible.
- El sistema que se creara permitirá que más adelante se puedan integrar más servicios y módulos debido a que se desarrollara con las herramientas

tecnológicas y lenguajes de programación que el área de informática de la institución utiliza actualmente.

- Permitirá mejorar la accesibilidad y transparencia de la información del uso de los vales de combustible.
- El ingreso y aprobación de las solicitudes de vales de combustible será mucho más rápido.

2.2.1.4. Amenazas

- Fallas técnicas al momento de implementar la solución en el servidor de la institución.
- Imposibilidad de trabajar el proyecto directamente en los equipos de la institución.

Durante el proyecto es posible que surjan situaciones que puedan poner en riesgo el desarrollo del proyecto debido a ello se realizó un análisis de los posibles riesgos que puedan presentar y de lo que se hará para mitigar los efectos que pueda tener en la realización del proyecto.

Tabla I. **Riesgos y plan de acción**

Riesgos	Nivel (Alto/Medio/Bajo)	Plan de acción
Desconocimiento de los lenguajes requeridos para el desarrollo de la aplicación	Medio	Realizar un estudio previo del lenguaje y las tecnologías requeridas para poder iniciar el proyecto con el dominio necesario de las tecnológicas a utilizar.
Fallo de servicios de internet o energía eléctrica.	Bajo	Reposición de horas en días no laborales o traslado de instalación para poder seguir trabajando.
No terminar algunos módulos en la cantidad de tiempo planeado.	Medio	Continuar trabajando en horario no laboral y fines de semana para terminar.
Fallos en el servidor que alojará la aplicación	Medio	Realizar las configuraciones necesarias del entorno de trabajo para disminuir este riesgo teniendo disponibles todos los requisitos que necesite la aplicación y si fallara, trabajar con el personal técnico de la institución para poner en marcha el servidor.

Fuente: elaboración propia, realizado con Word.

2.3. Presentación de la solución del proyecto

Se propone el desarrollo de un sistema web con alta disponibilidad como solución a la necesidad planteada, dicho sistema se realizará utilizando una arquitectura de 3 capas, ya que, al tener cada nivel por separado, cada uno tiene su propia infraestructura y puede ser mantenido por separado sin afectar el resto de capas, si en algún momento se quisiera migrar las vistas de usuario a otro *framework* o librería, los servicios del *backend* podrían seguir siendo reutilizables o viceversa, si se quisiera migrar a otra tecnología en el *backend*, el *frontend* no se vería afectado.

Para el desarrollo de este proyecto se ha decidido utilizar la metodología incremental, porque cada incremento supone entregar una parte funcional del sistema, se priorizaran los requerimientos y serán los requerimientos con mayor prioridad los que se realicen y entreguen primero, con esta metodología se busca entregar requerimientos ya funcionalidades a los interesados para que puedan ver su funcionamiento y comportamiento, también es posible realizar cambios o agregar elementos a las funcionalidades que se entreguen en cada ciclo incremental.

2.3.1. Arquitectura de 3 capas

A este tipo de arquitectura también se le conoce como arquitectura de 3 niveles, busca dividir la estructura de un sistema en 3 niveles principales los cuales son:

2.3.1.1. Capa de presentación

Es la capa donde interactúa el usuario con el sistema, es decir, la interfaz, dado que será una aplicación web, esta capa se visualizará a través de un navegador web, en este caso se estará desarrollando, utilizando el *framework* de javascript ReactJs utilizando html y css para el maquetado y diseño de la parte visual y javascript para el funcionamiento de los componentes diseñados.

2.3.1.1.1. HTML

Es un lenguaje de maquetación utilizado para diseñar la estructura y contenido de un sitio web mediante el uso de etiquetas.

2.3.1.1.2. CSS

Es un lenguaje utilizado para definir el diseño y presentación de un documento maquetado, básicamente se utiliza para estilizar los componentes creados con html.

2.3.1.1.3. Javascript

Es un lenguaje de programación que permite agregar características interactivas a un sitio web y permite gestionar y actualizar dinámicamente el contenido de los elementos mostrados en la capa de presentación.

2.3.1.1.4. ReactJS

ReactJS es una biblioteca de Javascript desarrollada por Facebook, se utiliza para crear interfaces de usuario, utiliza componentes reutilizables lo que

facilitara la escalabilidad de la aplicación y la reutilización de código, se ha decidido utilizar esta librería que está en continua evolución, gracias a esto tendrá mucho soporte durante los próximos años y su curva de aprendizaje comparado con otras librerías y *frameworks* de JavaScript es mucho más sencilla.

2.3.1.2. Capa de aplicación

También se le conoce como capa lógica, aquí se recibe la información recopilada en la capa de presentación, se procesa y se realizan operaciones con dicha información, en la mayoría de los casos se utiliza para almacenar, actualizar o eliminar información almacenada en la capa de datos.

Para el proyecto se estará utilizando una *Api Rest* para el manejo de esta capa.

La *Api* se estará desarrollando en el *framework* de Microsoft .Net Core en su versión 3.1 a petición del departamento de tecnología de la institución, debido a que conocen esta herramienta y les será más fácil poder darle mantenimiento en un futuro.

Para el envío de información entre la capa de presentación y la capa de datos se utilizará el formato JSON para estructurar los datos enviados y recibidos.

2.3.1.2.1. Api Rest

Es un conjunto de protocolos que permite la comunicación y transferencia de datos entre aplicaciones y que utiliza la arquitectura REST para su desarrollo basándose en el uso del protocolo HTTP.

2.3.1.2.2. Net Core

Es un *framework* de código abierto y multiplataforma desarrollado por Microsoft que permite desarrollar múltiples tipos de proyectos como aplicaciones de consola, aplicaciones de escritorio y *web Apis*.

Posee una arquitectura modular por lo que se pueden agregar únicamente los recursos que se deseen y sean requeridos para el desarrollo del proyecto.

2.3.1.3. Capa de datos

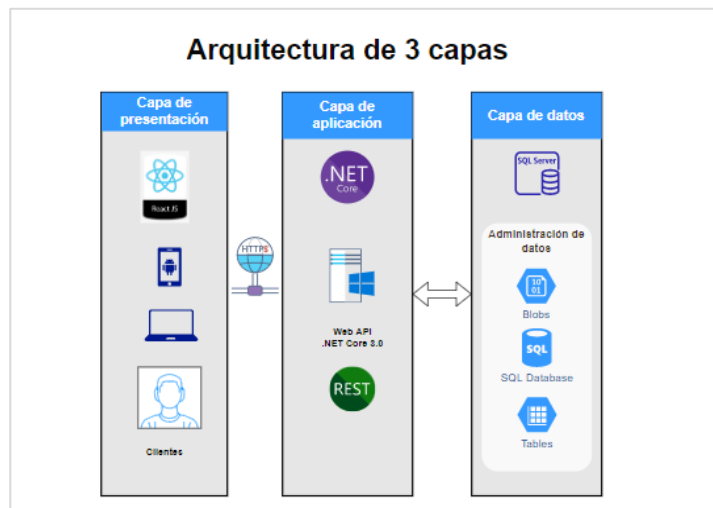
Es la capa donde se gestiona y almacena la información procesada por el sistema.

Esta capa se gestiona a través de un motor de base de datos, para el proyecto se utilizará Sql Server.

2.3.1.3.1. Sql Server

Es un sistema de gestión de base de datos relacional desarrollado por Microsoft que utiliza el lenguaje Transact-Sql para la manipulación de los datos

Figura 1. **Arquitectura del proyecto**



Fuente: elaboración propia, realizado con Draw.io.

2.3.2. **Autenticación y seguridad**

Para proteger los servicios y la base de datos de la institución se ha decidido implementar un método de autenticación para permitir el acceso a los recursos de la *API* únicamente desde dispositivos autenticados con un *token* generado desde la misma *API*. Se ha utilizado el estándar de JWT para crear *tokens* de acceso y privilegios para consumir los recursos proporcionados por la *API*.

Cada vez que un usuario inicie sesión, la *API* generara un *token* con un tiempo de validez limitado y en cada petición, desde el *frontend* se enviara dicho *token* para poder consumir los *endpoints* alojados en la *API*, el servidor del *backend* verificara si es un *token* válido y si aún no ha expirado, si cumple con las validaciones requeridas, permitirá consumir el recurso solicitado por el usuario.

2.3.3. Descripción de las funcionalidades del proyecto

Al tener los requerimientos dados por la institución y con la arquitectura y tecnologías seleccionadas, se procede a describir los módulos y funciones que tendrá el sistema desarrollado.

2.3.3.1. Módulo de usuarios

Este módulo permitirá llevar el control de los usuarios que utilizaran el sistema, permitirá registrar, actualizar y deshabilitar a los usuarios, también se encargara de gestionar los roles para que cada usuario tenga acceso a ciertas funcionalidades dependiendo el rol que tengan asignado.

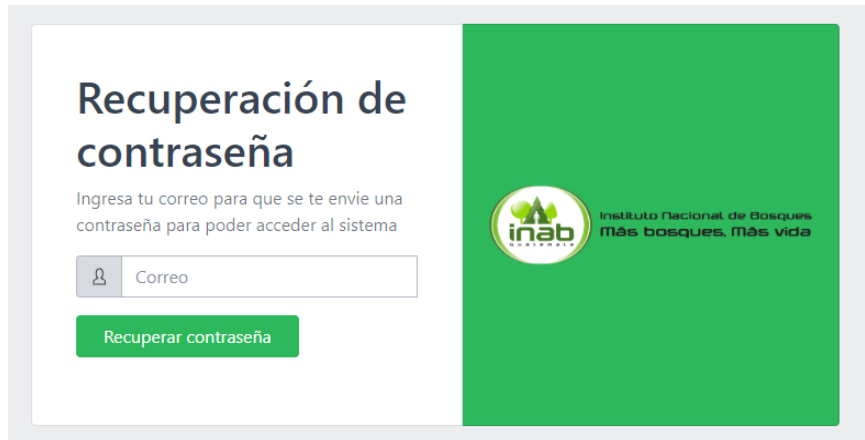
Figura 2. **Login del sistema**



Fuente: elaboración propia, realizado con captura de pantalla.

En la figura 2 se muestra la pantalla principal del sistema que será el login del sistema, permitirá ingresar las credenciales del usuario para que el sistema lo redirija a un dashboard específico dependiendo el rol que posea.

Figura 3. Recuperación de contraseña



Fuente: elaboración propia, realizado con captura de pantalla.

En la figura 3 se observa la pantalla de la página de recuperación de contraseña, se solicita el correo del usuario para que el sistema pueda enviarle una contraseña temporal a su correo para que pueda ingresar al sistema.

Figura 4. Perfil de usuario



Fuente: elaboración propia, realizado con captura de pantalla.

En la figura 4 se observa la pantalla del perfil de usuario donde el usuario *logueado* podrá ver su información personal dentro del sistema.

Figura 5. Registro de usuarios

Registrar usuario
Ingresa los datos del nuevo usuario

CUI

Nombre

Password

Correo

Rol

Puesto

Ubicación

Unidad

Guardar

Fuente: elaboración propia, realizado con captura de pantalla.

En la figura 5 se observa la pantalla del formulario para registrar nuevos usuarios en el sistema, puede seleccionarse el rol y la ubicación (sede de la institución), en donde será asignado el nuevo usuario.

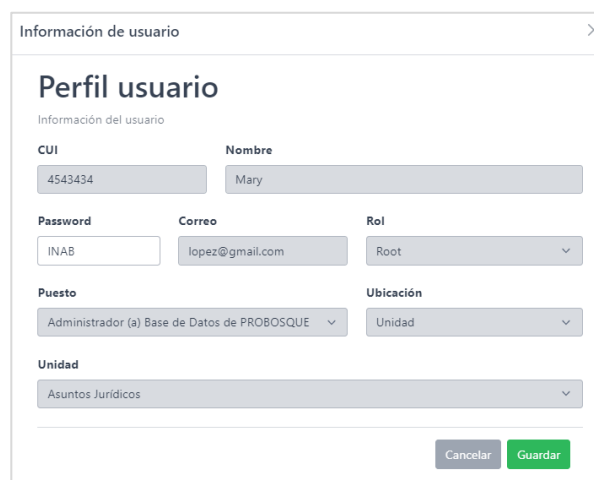
Figura 6. Ver usuarios

Cui	Nombre	Correo	Rol	Acciones	Estatus	Password
10123333	Alan Morataya	joel@gmail.com	Root	Editar	Activo	Restablecer
1212323	Adriana Caballeros	adriana@gmail.com	Delegado Ad...	Editar	Activo	Restablecer
23535535	Kevin Garcia	garcia@gmail.com	Root	Editar	Activo	Restablecer
3043064010114	Ricardo Lopez	alfredo@gmail.com	Delegado Ad...	Editar	Activo	Restablecer
3434311111	Joel Morataya	alanmorataya19@gmail.com	Delegado Ad...	Editar	Activo	Restablecer
4543434	Mary	lopez@gmail.com	Root	Editar	Activo	Restablecer
53535	Cesar Josue	Cesar@gmail.com	Delegado Ad...	Editar	Activo	Restablecer

Fuente: elaboración propia, realizado con captura de pantalla.

En la figura 6 se observa la pantalla que muestra el listado de usuarios registrados en el sistema, se cuenta con una barra de búsqueda que permitirá filtrar los usuarios según el criterio seleccionado, la tabla incluye la opción de ver el detalle de usuario, deshabilitar la cuenta del usuario y restablecer contraseña.

Figura 7. **Modal detalle usuario**



The screenshot shows a modal window titled "Información de usuario" with a close button (X) in the top right corner. The main heading is "Perfil usuario" with the subtitle "Información del usuario". The form contains the following fields:

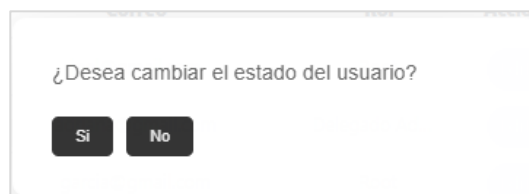
- CUI:** 4543434
- Nombre:** Mary
- Password:** INAB
- Correo:** lopez@gmail.com
- Rol:** Root (dropdown menu)
- Puesto:** Administrador (a) Base de Datos de PROBOSQUE (dropdown menu)
- Ubicación:** Unidad (dropdown menu)
- Unidad:** Asuntos Jurídicos (dropdown menu)

At the bottom right, there are two buttons: "Cancelar" (grey) and "Guardar" (green).

Fuente: elaboración propia, realizado con captura de pantalla.

En la figura 7 se observa la pantalla del modal de detalle de usuario, donde el administrador podrá ver y editar la información del usuario seleccionado.

Figura 8. **Confirmación cambio de estado usuario**

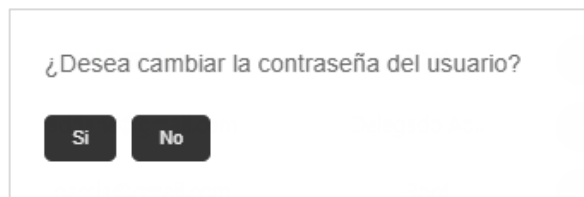


The screenshot shows a simple confirmation dialog box with the text "¿Desea cambiar el estado del usuario?". Below the text are two buttons: "Si" (Yes) and "No" (No).

Fuente: elaboración propia, realizado con captura de pantalla.

En la figura 8 se observa la confirmación que se le presenta al administrador al momento de querer activar o desactivar la cuenta del usuario.

Figura 9. **Confirmación cambio de contraseña del usuario**



¿Desea cambiar la contraseña del usuario?

Si No

Fuente: elaboración propia, realizado con captura de pantalla.

En la figura 9 se observa la confirmación que se le presenta al administrador al momento de querer reestablecer la contraseña de un usuario.

Figura 10. **Carga masiva de usuarios**



Carga masiva de usuarios

Sube un archivo xlsx para realizar el registro de multiples usuarios

Seleccionar archivo Ninguno archivo selec.

Subir Archivo

Fuente: elaboración propia, realizado con captura de pantalla.

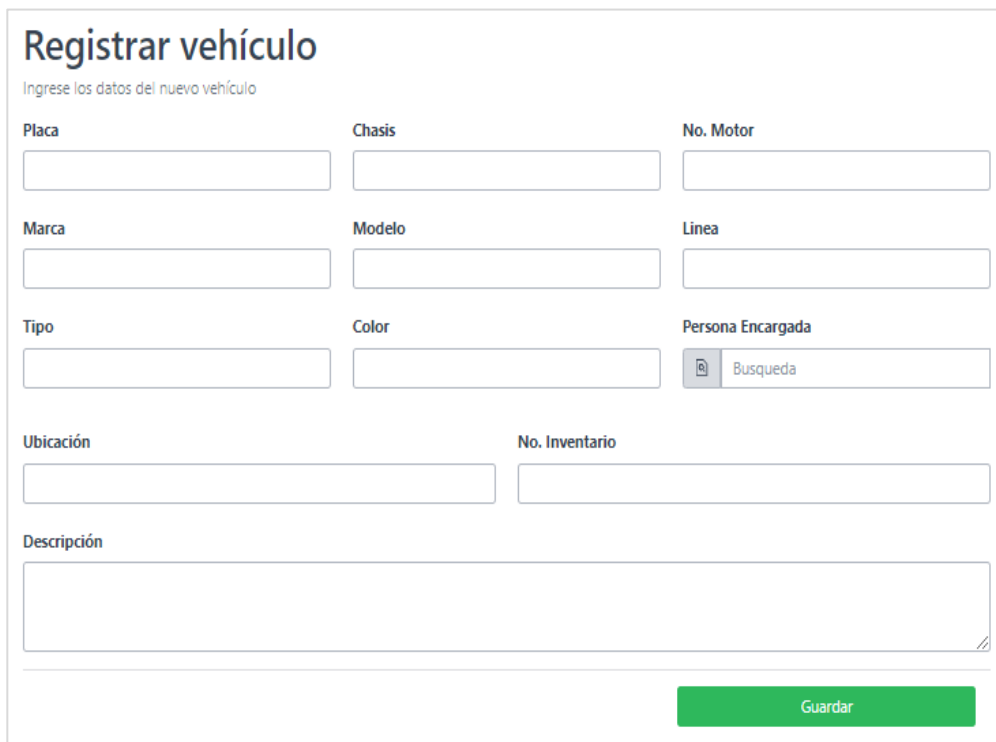
En la figura 10 se observa la pantalla de carga masiva de usuarios, permitirá al administrador subir un archivo de Excel, en formato xls o xlsx con la información de múltiples usuarios para poder registrar su información en el sistema en una sola transacción.

2.3.3.2. Módulo de vehículos

Este módulo permitirá llevar el control de los vehículos de la institución, los vehículos van asociados a las comisiones debido a que en cada comisión se seleccionada un vehículo para poder llevarla a cabo.

El módulo permitirá registrar, actualizar y deshabilitar los vehículos, también se podrá asignar a un usuario encargado que podrá.

Figura 11. Registro de vehículos



Registrar vehículo

Ingrese los datos del nuevo vehículo

Placa	Chasis	No. Motor
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Marca	Modelo	Línea
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Tipo	Color	Persona Encargada
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="Busqueda"/>
Ubicación	No. Inventario	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Descripción		
<input type="text"/>		
<input type="button" value="Guardar"/>		

Fuente: elaboración propia, realizado con captura de pantalla.

En la figura 11 se observa la pantalla del formulario para registrar nuevos vehículos en el sistema, puede seleccionarse la persona encargada del vehículo, el sistema validara que no existan vehículos con la misma placa

Figura 12. Ver vehículos

VEHICULOS								
Buscar					Criterio			
<input type="text" value="Búsqueda"/>					<input type="text" value="Todos"/>			
Placa	No Inventario	Modelo	Marca	Tipo	Ubicación	Acciones	Estatus	Factura
M-0067CDT	INAB.4.3.1-27-VII-2	2009	HONDA	MOTOCICLETA	HUEHUETENANGO	Editar	Activo	Registrar
M-008CGZ	INAB.4.3.1-31-VII-5	2009	HONDA	MOTOCICLETA	SANTA ANA HUISTA	Editar	Activo	Registrar
M-011BYS	INAB.4.3.1-16-VII-2	2003	SUZUKI	MOTOCICLETA	HUEHUETENANGO	Editar	Activo	Registrar
M-012BYS	INAB.4.3.1-12-VII	1998	SUZUKI	MOTOCICLETA	ROBADA	Editar	Activo	Registrar
M-016FVH	INAB.4.3.1-56-II-4	2018	HONDA	MOTOCICLETA	SAN JERONIMO	Editar	Activo	Registrar

< 1 2 3 4 5 > 1 ▼

Fuente: elaboración propia, empleando captura de pantalla.

En la figura 12 se observa la pantalla que muestra el listado de vehículos registrados en el sistema, se cuenta con una barra de búsqueda que permitirá filtrar los vehículos según el criterio seleccionado, la tabla incluye la opción de ver el detalle del vehículo, cambiar el estado del vehículo (activar o desactivarlo).

Figura 13. Detalle vehículo

Detalles vehículo
Datos del vehículo con placa M-0067CDT

Placa	Chasis	No. Motor
M-0067CDT	9C2MD2890R202912	MD28E99202912
Marca	Modelo	Linea
HONDA	2009	
Tipo	Color	Persona Encargada
MOTOCICLETA	BLANCO Y NEGRO	Busqueda
Ubicación	No. Inventario	
HUEHUETENANGO	INAB.4.3.1-27-VII-2	

Descripción
MOTOCICLETA HONDA BLANCO Y NEGRO, MOD.2009 200 CC CHASIS 9C2MD2890R202912 MOTOR MD28E99202912 placa M 0067 CDT. TARJETA DE CIRCULACION 0674421.

Regresar Guardar

Fuente: elaboración propia, empleando captura de pantalla.

En la figura 13 se ve la pantalla del detalle del vehículo donde también pueden ser editados algunos campos si el administrador desea modificar la información del vehículo.

Figura 14. Modal registro de cambio de estado de vehículo

Estado vehículo

Registrar cambio de estado

Fecha

Placa


Descripción

Cancelar Guardar

Fuente: elaboración propia, realizado con captura de pantalla.

En la figura 14 se observa la pantalla del modal que se muestra cuando el administrador quiera activar o desactivar un vehículo, se puede ingresar un detalle explicando la razón por la cual el vehículo está siendo dado de baja o se está volviendo a activar.

Figura 15. **Carga masiva de vehículos**



Carga masiva de vehículos

Sube un archivo xlsx para realizar el registro de múltiples vehículos

Seleccionar archivo Ninguno archivo selec.

Subir Archivo

Fuente: elaboración propia, realizado con captura de pantalla.

En la figura 15 se observa la pantalla de carga masiva de vehículos, permitirá al administrador subir un archivo de Excel, en formato xls o xlsx con la información de múltiples vehículos para poder registrar su información en el sistema en una sola transacción.

2.3.4. Módulo de cupones

Este módulo permitirá llevar el control de los cupones registrados por la institución, los cupones se distribuyen a las distintas sedes del país para posteriormente asignarlos a alguna comisión en específico cuando un usuario lo solicite a un administrador.

El módulo permitirá registrar, asignar cupones, y ver una bitácora con el detalle de cada cupón.

Al momento de asignar cupones a las sedes el sistema generara actas detallando la información de los cupones a entregar y de la sede a la que se le están asignando, estas actas serán extendidas a los usuarios con rol de delegado administrativo, en el caso de que se entreguen a una subregión, además del acta, el sistema permitirá generar un oficio que detalle la entrega de cupones por parte del delegado administrativo de la región a la secretaria administrativa de la subregión.

Figura 16. Registrar cupones

Registrar cupones de combustible +

Ingreso de lote de cupones de combustible

Fecha inicio vigencia	Fecha fin vigencia	Total vales a registrar
<input type="text" value="dd/mm/aaaa"/>	<input type="text" value="dd/mm/aaaa"/>	<input type="text" value="0"/>

Denominación	Inicio	Fin	Total Rango
<input type="text" value="Q250.00"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="0"/>

🗑️ Registrar cupones

Fuente: elaboración propia, realizado con capturas de pantalla.

En la figura 16 se observa la pantalla de registro de cupones, aquí se podrá registrar cupones por rangos, ingresando el inicio y el fin del rango y el sistema se encarga de hacer el registro de los correlativos que se encuentren en ese rango indicado.

Figura 17. **Carga masiva de cupones**

Carga masiva de cupones

Sube un archivo xlsx para realizar el registro de múltiples cupones

Seleccionar archivo Ninguno archivo selec.

Subir Archivo

Fuente: elaboración propia, realizado con captura de pantalla.

En la figura 17 se observa la pantalla de carga masiva de cupones, permitirá al administrador subir un archivo de Excel, en formato xls o xlsx con la información de múltiples rangos de cupones, indicando correlativos, ubicación y denominación de los mismo para poder registrar su información en el sistema en una sola transacción.

Figura 18. **Asignar cupones**

Asignar cupones a sede

Ingreso de lote de cupones para asignar

No. Acta Cuota asignada quetzales Cuota a entregar quetzales Jefe administrativo

Persona Encargada Ubicación Mes

Unidad Administrativa

Generar Cupones

Denominación Monto Monto generado

Listado Cupones

Asignar cupones

Fuente: elaboración propia, realizado con captura de pantalla.

En la figura 18 se observa la pantalla de asignar cupones, aquí el usuario *root* podrá realizar la asignación de cupones a las distintas sedes de la institución a nivel nacional.

Al ingresar el nombre de la persona encargada el sistema mostrará las sedes de las cuales es encargado, para seleccionar a que sede se asignaran los vales.

Se pueden seleccionar distintas denominaciones y el sistema validara que se genere la cantidad de cupones necesarios para alcanzar el monto a asignar ingresado.

Al asignar los cupones el sistema generará un formato digital que servirá como acta de la asignación de los cupones de combustible.

Si los cupones se asignan a una subregión, también se generará un oficio detallando la información de la secretaria y la subregión que recibirá los cupones.

Figura 19. Acta generada para la entrega de cupones

Acta número tres mil cuatrocientos treinta y cuatro punto dos mil veintidos JA (3434.2022 JA) En la ciudad de Guatemala, departamento de Guatemala, el diecinueve de julio de dos mil veintidos, siendo las ocho con treinta y cuatro minutos, reunidos en la séptima avenida doce mil noventa zona trece de esta ciudad, en el edificio del Instituto Nacional de Bosques –INAB– nos encontramos reunidos las personas siguientes: **Nelly Carolina Pax Cuusul**, Delegada II Administrativa; **Rony Alexander Albanes Barahona**, Jefe de Protección Forestal; y **Flor de María Monterroso Nuñez**, Secretaria I Administrativa para dejar constancia de lo siguiente: **PRIMERO:** Se procede a la entrega de cupones de combustible, correspondiente a la cuota del mes de julio de 2022, aprobados mediante Resolución de Gerencia No 106-2021, de fecha veinte de diciembre de dos mil veintiuno, para consumo de los vehículos de las oficinas que conforman la Subregión II-2 Rabinal. **SEGUNDO:** En función de lo anterior **Rony Alexander Albanes Barahona**, Jefe de Protección Forestal; procede a realizar la entrega de cupones de combustible a **Nelly Carolina Pax Cuusul**, Delegada II Administrativa; los cuales se detallan a continuación:

DIRECCIÓN O REGION	CUOTA ASIGNADA	CUOTA ENTREGADA	DENOMINACIÓN	NUMERACIÓN DE CUPÓN			TOTAL
				CANTIDAD DE CUPONES	DEL	AL	
Subregión II-2 Rabinal	Q 500.00	Q 500.00	250	2	1	2	Q 500.00
TOTAL	Q 500.00	Q 500.00		TOTAL: QUINIENTOS			Q 500.00

TERCERO: **Nelly Carolina Pax Cuusul**, Delegada II Administrativa; deberá resguardar los cupones en un lugar seguro, llevar custodia, registro y control en libros y/o hojas móviles autorizadas por Contraloría General de Cuentas en la entrega de cupones y velar porque el consumo de combustible se registre en las bitácoras implementadas por el INAB para su oportuna rendición de cuentas. **CUARTO:** **Nelly Carolina Pax Cuusul**, Delegada II Administrativa; deberá enviar mensualmente liquidación a la Jefatura Administrativa de INAB central, donde conste el consumo de las cuotas asignadas en los libros autorizados por Contraloría General de Cuentas, adjuntando un oficio presentando una copia del Libro de Control de Cupones de Combustible del mes que está liquidando, así como una copia del formato de Constancia Mensual de Liquidación de Combustible con Cupones por vehículo y los documentos originales deberán ser resguardados en la Dirección que corresponda para consulta y/o revisión de los entes fiscalizadores. En caso no se consuma la totalidad de los cupones asignados mensualmente, los mismos completarán la cuota correspondiente a la siguiente asignación. **QUINTO:** La administración de los cupones es responsabilidad del Director Regional y del Delegado Administrativo, quienes deben de velar por el uso adecuado de los cupones de combustible. **SEXTO:** Se da por terminada la presente acta en el mismo lugar y fecha de su inicio, siendo las ocho con cuarenta y cuatro minutos, la cual fue leída íntegramente por cada uno de los participantes, quienes enterados de su contenido, objeto, validez, y demás efectos legales, la aceptan, ratifican y firman.

Nelly Carolina Pax Cuusul
Delegada II Administrativa
Flor de María Monterroso Nuñez
Secretaria I Administrativa

Rony Alexander Albanes Barahona
Jefe de Protección Forestal

Fuente: elaboración propia, realizado con captura de pantalla.

En la figura 19 se observa el archivo del acta generada por el sistema al momento de asignar cupones a una sede, el sistema genera el archivo y lo descarga de manera automática, también se almacena dicho archivo en la base de datos para que pueda ser descargado en cualquier momento.

Figura 20. Bitácora de oficios por generar

Bitácora de oficios por generar			
No. Acta	Ubicación	Cuota A Entregar	Acciones
3434.2022	Subregión II-2 Rabinal	500	Generar oficio

Fuente: elaboración propia, realizado con captura de pantalla.

En la figura 20 se observa la pantalla donde se muestran los oficios que debe generar un delegado administrativo, estos oficios se generan a partir de la información de un acta previamente generada, esta bitácora mostrará datos sólo en el caso de que se hayan asignado cupones para una subregión, la vista estará disponible únicamente para usuarios con rol de delegado administrativo, el delegado encargado de la región deberá generar dicho oficio para entregar los cupones a una secretaria encargada de la subregión.

Figura 21. **Asignar cupones a subregión**

Denominación	Monto	Inicio	Fin	Cantidad
Q250.00	Q500.00	1	2	2

Fuente: elaboración propia, realizado con captura de pantalla.

En la figura 21 se observa la pantalla del formulario para asignar cupones a una subregión, esta pantalla está disponible únicamente para usuarios con rol de delegado administrativo y que tengan a su cargo alguna subregión, el formulario se carga con algunos datos de un acta generada por el usuario *root*, los cupones ya han sido asignados en el sistema y esta pantalla permitirá cambiar el propietario de los cupones y generara el archivo de oficio que necesita la institución para llevar un registro de asignaciones de cupones a subregiones.

Figura 22. **Oficio generado para la entrega de cupones a subregión**

Oficio No. 2354JA
Rabinal, 20 de julio de 2022

Danny Ottoniel Suyén Figueroa,
Técnico Forestal
Subregión II-2 Rabinal

Estimado(a):

De una manera atenta me dirijo a usted con el objeto de hacer entrega de cupones canjeables por combustible para el consumo de los vehículos asignados en la Dirección Subregional Subregión II-2 Rabinal de INAB los cuales se detallan a continuación:

CUOTA ASIGNADA	CUOTA ENTREGADA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD DE CUPONES	DEL	AL	TOTAL
Q 500.00	Q 500.00	250	2	1	2	Q 500.00
TOTAL						Q 500.00

la Técnico Forestal subregional deberá resguardar los cupones en un lugar seguro y observar lo establecido en el Reglamento Interno Para Administración y Control de Combustible por medio de Cupones del Instituto Nacional de Bosques Resolución JD.04.42.2012 y Manual de normas, procesos y procedimientos para la administración de combustible.

Sin otro particular quedo de usted, Atentamente,

Nelly Carolina Pax Cucul
 Delegada II Administrativa
 Región II -Las Verapaces e Ixcán-

Mario Arnoldo Agustín Sales
 Técnico Forestal
 Subregión VII-3 Nebaj

Nombre de quien recibe : Danny Ottoniel Suyén Figueroa

Firma de quien recibe : _____

Fuente: elaboración propia, realizado con captura de pantalla.

En la figura 22 se observa el archivo del oficio generado por el sistema al momento de asignar cupones a una subregión, el sistema genera el archivo y lo descarga de manera automática, también se almacena dicho archivo en la base de datos para que pueda ser descargado en cualquier momento.

Figura 23. Bitácora de cupones asignados

Bitácora de cupones con permisos asignados

Buscar cupón Denominación

Correlativo Inicio	Correlativo Fin	Ubicación	Sub Ubicación	Denominación Q	Cantidad	Monto En Quetzales
1	2	Región II -Las Verapaces e Itzán-	II-2 Rabinal	250	2	500

Fuente: elaboración propia, realizado con captura de pantalla.

En la figura 23 se observa la pantalla de la bitácora de cupones asignados, aquí se puede ver los rangos que han sido asignados al usuario que se encuentra *logueado*, puede ser un usuario con rol delegado administrativo o secretaria administrativa, en el caso del usuario *root*, podrá ver todos los rangos asignados sin importar en qué sede se encuentren asignados.

Se tiene una barra de búsqueda en donde se podrá ingresar un correlativo específico y un *select* donde se podrá indicar la denominación del cupón que se quiere buscar, al buscar se mostrará un modal con el detalle de la información del cupón.

Figura 24. **Modal detalle cupón**

The screenshot shows a modal window titled 'Información cupón'. Inside, there is a section 'Datos cupón' with the subtitle 'Información cupón # 1'. The details are organized into several rows of input fields:

Correlativo	Denominación	Fecha inicio vigencia	Fecha fin vigencia
1	Q250.00	12/04/2022	13/04/2022

Delegado encargado	Estado	Consumidor	Ubicación
Adriana Caballeros	Activo-Asignado	Sin utilizar	Unidad

Gerencia	Unidad
N/A	Tecnologías de la Información y Comunicac...

Departamento	Dirección
N/A	N/A

Region	Sub Region
N/A	N/A

At the bottom right of the modal are two buttons: 'Cancelar' (grey) and 'Guardar' (green).

Fuente: elaboración propia, realizado con captura de pantalla.

En la figura 24 se muestra la pantalla del modal del detalle de cupón, aquí se muestra la ubicación y el estado actual del cupón, de quién es el delegado o secretaria administrativa al que fue asignado, este modal es de carácter informativo y no se tiene la opción de modificar la información de un cupón.

Figura 25. **Bitácora de cupones a restablecer**

The screenshot shows a modal window titled 'Bitácora de cupones a restablecer'. It features a search interface with the following elements:

- A search bar labeled 'Buscar cupón' with the placeholder text 'Ingresa el correlativo del cupón' and a clear button (X).
- A dropdown menu labeled 'Denominación' with the value 'Q250.00' selected.
- Two buttons: 'Restablecer' (purple) and 'Buscar cupón' (green).

Below the search bar, the message 'No hay cupones por restablecer' is displayed, accompanied by an icon of a magnifying glass over a document with a red X, indicating that no results were found.

Fuente: elaboración propia, realizado con captura de pantalla.

En la figura 25 se muestra la pantalla de los cupones a restablecer, estos cupones son los que el sistema por razones como perdida de conexión al momento de realizar una asignación de cupones, no pudieron ser cambiados de estado a asignados y quedaron en un estado no disponible, para volverlos a reactivar y que estén disponibles para ser asignados bastara con presionar el botón “restablecer” y el sistema volver a colocar disponibles todos los cupones que se muestren en esa bitácora.

Figura 26. **Libro de combustible**

Generar Libro de Combustible
Ingreso de lote de cupones para asignar

Ubicación **Fecha inicio** **Fecha fin**

Unidad Administrativa
Unidad

Fuente: elaboración propia, realizado con captura de pantalla.

En la figura 26 se observa la pantalla de generación de libro de combustible, se cuenta con los listados de las ubicaciones que fueron asignadas al usuario delegado o secretaria para que seleccionen la sede de la cual desean generar el libro de saldos de combustible, se tiene también 2 inputs donde se puede ingresar las fechas de las cuales se desea obtener los movimientos de saldos de combustible.

En la figura 27 se observa el archivo pdf generado del libro de combustible, aquí se detallan los movimientos de saldos de una sede en particular en un rango de fechas específico.

2.3.5. Módulo de solicitudes

La institución realiza giras y comisiones a nivel nacional utilizando los vehículos y a su vez los cupones de combustible para cumplir con las tareas delegadas.

En este módulo se podrá registrar las solicitudes de combustible y asignar cupones a las comisiones, gestiones administrativas y cuotas mensuales de combustible y ver una bitácora de todas las solicitudes realizadas.

Los usuarios con rol empleado podrán ingresar a su perfil a realizar las solicitudes de combustible para que posteriormente un usuario delegado o secretaria apruebe o rechace la solicitud.

Los usuarios con rol de delegado o secretaria administrativos podrán ver las solicitudes de las sedes dependiendo los permisos que el usuario *root* les asigne.

El usuario *root* podrá asignar una o varias sedes en los permisos de estos usuarios para que puedan visualizar la información de las solicitudes.

Las solicitudes también pueden ser anuladas en caso ya no se vayan a realizar las gestiones o comisiones y el sistema pondrá como disponibles los cupones que fueron asignados a la solicitud.

Figura 27. **Formulario de Solicitud de combustible para comisiones**

Solicitud de Combustible para Comisiones

Datos generales | Datos de la comisión | Lugares a recorrer

Datos generales

No. Nombramiento	Monto a Solicitar en quetzales	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Nombre	Puesto	
Nelly Carolina Pax Cucul	Delegada II Administrativa	
Unidad	Gerencia	
N/A	N/A	
Dirección	Departamento	
N/A	N/A	
Region	Sub Region	
Región II -Las Verapaces e Ixcán-	N/A	
No. licencia	Tipo	Vence
<input type="text"/>	A	dd/mm/aaaa
Placa	Vehículo marca	Modelo
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Fuente: elaboración propia, realizado con captura de pantalla.

En la figura 28 se muestra el formulario para realizar una solicitud de combustible para una comisión, se muestra seleccionada la pestaña de datos generales de la comisión, aquí se indica la información del usuario que está solicitando la comisión, y la placa del vehículo que va a ser utilizado.

La información de este formulario será ingresa por los técnicos que realizaran la comisión, a excepción del detalle de cupones que será ingresada por un delegado o una secretaria administrativa.

Figura 28. Datos de la comisión

The screenshot shows the 'Datos de la comisión' tab selected. It contains two date input fields: 'Fecha inicio' and 'Fecha fin', both with a 'dd/mm/aaaa' placeholder and a calendar icon. Below them is a large text area for 'Motivo comisión'.

Fuente: elaboración propia, realizado con captura de pantalla.

En la figura 29 se muestra la pestaña de datos de la comisión, aquí se debe indicar las fechas en las que se iniciará y finalizará la comisión, así como una descripción del motivo de la misma.

Figura 29. Lugares a recorres de la comisión

The screenshot shows the 'Lugares a recorrer' tab selected. It features a table with two rows of data. Each row includes fields for 'Fecha inicio', 'Fecha fin', 'Lugar de salida', 'Lugar de llegada', and 'Km'. To the right of each row are 'Distancia' and a delete icon. A green '+' button is at the top right, and a green 'Guardar' button is at the bottom right.

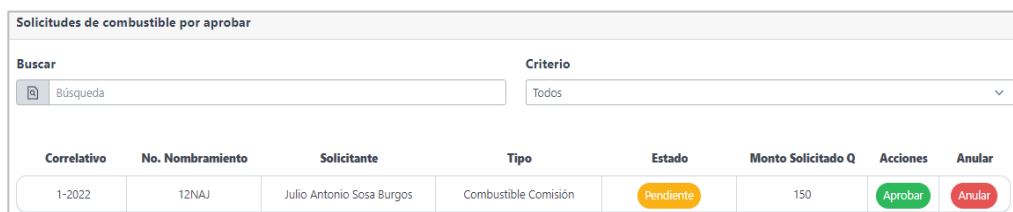
Fecha inicio	Fecha fin	Lugar de salida	Lugar de llegada	Km	Distancia	
19/07/2022	21/07/2022	Chahal	Guatemala	373		
20/07/2022	21/07/2022	Guatemala	Chahal	373		

Fuente: elaboración propia, realizado con captura de pantalla.

En la figura 30 se muestra la pestaña de lugares a recorrer para la comisión, aquí se podrán ingresar varios destinos a visitar durante el viaje de la comisión, debe indicarse el lugar de partida, el lugar de llegada, y las fechas en las que se estará realizado el recorrido entre el lugar de salida y llegada.

El sistema generara un kilometraje aproximado para dicho recorrido en base a información proporcionada por el Registro de Información Catastral de Guatemala.

Figura 30. **Solicitudes de combustible por aprobar**



Correlativo	No. Nombramiento	Solicitante	Tipo	Estado	Monto Solicitado Q	Acciones	Anular
1-2022	12NAJ	Julio Antonio Sosa Burgos	Combustible Comisión	Pendiente	150	Aprobar	Anular

Fuente: elaboración propia, realizado con captura de pantalla.

En la figura 31 se observa la pantalla donde se muestran las solicitudes que han sido generadas y deben ser aprobadas ya sea por un delegado o por una secretaria, aquí se muestran las solicitudes correspondientes a las sedes que tiene asignadas el delegado o secretaria.

En esta tabla se puede anular la solicitud o redirigir a una vista donde se aprobará la solicitud y se le asignaran cupones.

Figura 31. **Aprobar solicitud de combustible**

The screenshot shows a web interface for 'Solicitud de Combustible para Comisiones' with the reference number 'No. Correlativo 1-2022'. It features a navigation bar with tabs: 'Datos generales', 'Datos de la comisión', 'Lugares a recorrer', and 'Detalle de cupones' (which is active). The main section is titled 'Detalle cupones entregados' and contains a table with the following columns: 'Denominación', 'Monto a solicitar', 'Monto generado', and 'Monto solicitado'. The 'Denominación' dropdown is set to 'Q250.00'. The 'Monto a solicitar' field is empty. The 'Monto generado' field shows '0' and the 'Monto solicitado' field shows '150'. A green 'Generar' button is located to the right of the 'Monto solicitado' field. Below the table is a section labeled 'Listado Cupones'. At the bottom right of the form are three buttons: 'Regresar', 'Enviar a corrección', and 'Aprobar'.

Fuente: elaboración propia, realizado con captura de pantalla.

En la figura 32 se muestra la pestaña de detalle de cupones de la comisión, aquí se podrá ingresar un monto de combustible a asignar a la comisión y el sistema generará los correlativos a asignar de manera automática, siempre y cuando haya cupones disponibles de la denominación solicitada. Este proceso de asignación de cupones será realizado por un usuario con rol de delegado o secretaria administrativos.

También se tiene la opción de enviar a corrección para devolver la solicitud al empleado que realizó la solicitud y realice el cambio de algún dato erróneo.

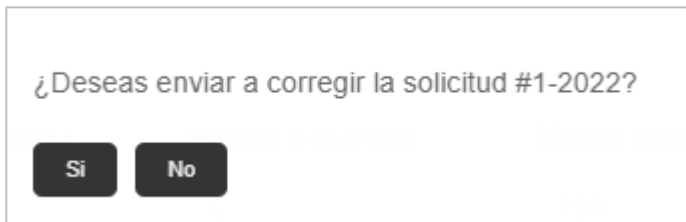
Figura 32. **Confirmación corrección de solicitud**

The dialog box contains the text '¿Deseas enviar a corregir la solicitud #1-2022?' and two buttons labeled 'Si' and 'No'.

Fuente: elaboración propia, realizado con captura de pantalla.

En la figura 33 se observa la confirmación que se le presenta al delegado o secretaria para enviar a corregir la solicitud de combustible.

Figura 33. **Confirmación anular solicitud**



Fuente: elaboración propia, realizado con captura de pantalla.

En la figura 34 se observa la confirmación que se le presenta al delegado o secretaria para enviar a corregir la solicitud de combustible.

Figura 34. **Mis solicitudes de combustible**



A screenshot of a web interface titled "Mis Solicitudes de Combustible". It features a search bar with a magnifying glass icon and the text "Búsqueda". To the right is a dropdown menu labeled "Criterio" with "Todos" selected. Below this is a table with the following columns: Correlativo, Solicitante, Persona Que Entrego, Tipo, Estado, Acciones, and Archivos. The table contains one row with the following data: Correlativo: 1-2022; Solicitante: Julio Antonio Sosa Burgos; Persona Que Entrego: Aún no se ha aprobado la solicitud; Tipo: Combustible Comisión; Estado: Solicitud Rechazada; Acciones: a vertical ellipsis icon; Archivos: a circular icon with a vertical ellipsis.

Correlativo	Solicitante	Persona Que Entrego	Tipo	Estado	Acciones	Archivos
1-2022	Julio Antonio Sosa Burgos	Aún no se ha aprobado la solicitud	Combustible Comisión	Solicitud Rechazada	⋮	⋮

Fuente: elaboración propia, realizado con captura de pantalla.

En la figura 35 se observa el listado de solicitudes que ha realizado el usuario *logueado*, se muestra el estado y un apartado de acciones que permitirá realizar distintas acciones dependiendo del estado en que se encuentre la solicitud, el empleado puede corregir la solicitud de combustible, solicitar liquidación y corregir la solicitud de liquidación.

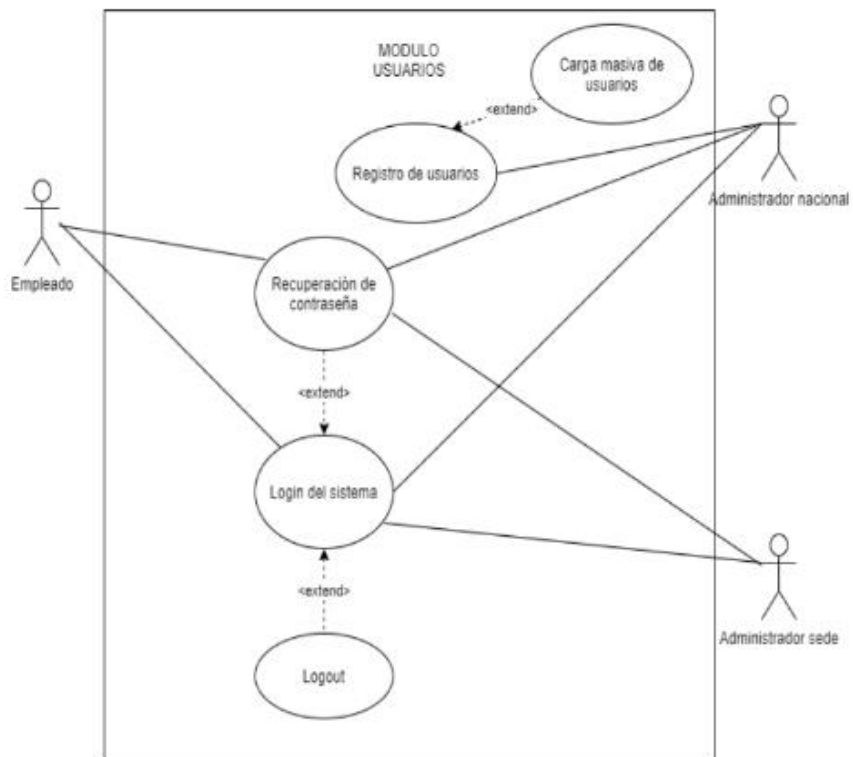
2.3.6. Casos de uso del sistema

A continuación, se detallan los flujos de acción por parte del usuario en el uso de cada funcionalidad del sistema.

2.3.6.1. Casos de uso Módulo de Usuarios

En estos casos aparecen exteriorizados los requerimientos y sus prioridades, de esta forma dan a conocer la funcionalidad del sistema.

Figura 35. Diagrama casos de uso del Módulo de Usuarios



Fuente: elaboración propia, realizado con draw.io.

Tabla II. Caso de uso. CU-001

CASO DE USO			
CASO DE USO	CU-001	PRIORIDAD	Alta
NOMBRE CASO DE USO	<i>Login</i>	ACTOR PRINCIPAL	Usuario administrador Usuario delegado administrativo Usuario empleado Usuario secretaria administrativa
DESCRIPCIÓN	Detalle de la interacción entre el usuario y el sistema para poder ingresar.	PRECONDICIONES	Que el usuario tenga una cuenta registrada en el sistema.
FLUJO BÁSICO			
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario ingresa a la dirección https://secove.inab.gob.gt/ . • El usuario ingresa su correo y contraseña. • El sistema muestra el perfil del usuario que es la página inicial del sistema cuando el usuario este <i>logueado</i>. • Fin del caso de uso. 			
FLUJO ALTERNO			
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario ingresa sus credenciales incorrectas. • El sistema muestra un mensaje de alerta indicando el error al usuario. • Fin del flujo alterno. 			

Fuente: elaboración propia, realizado con Word.

Tabla III. Caso de uso. CU-002

CASO DE USO			
CASO DE USO	CU-002	PRIORIDAD	Alta
NOMBRE CASO DE USO	Registro de usuarios	ACTOR PRINCIPAL	Usuario administrador
DESCRIPCIÓN	Detalle de la interacción entre el usuario y el sistema para poder registrar un nuevo usuario.	PRECONDICIONES	Que el usuario sea un empleado activo de la institución.
FLUJO BÁSICO			
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario administrador selecciona la opción de registrar usuario en la pestaña de usuarios. • El usuario ingresa las credenciales solicitadas en el formulario de registro. • El sistema muestra un mensaje indicando que el registro fue realizado con éxito y redirige el sistema a la pestaña de visualización de usuarios. • Fin del caso de uso. 			
FLUJO ALTERNO			
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario administrador ingresa CUI o correo de un usuario que ya ha sido registrado. • El sistema muestra un mensaje indicando que ya se encuentra registrado un usuario con los datos ingresados. • Fin del flujo alterno. 			

Fuente: elaboración propia, realizado con Word.

Tabla IV. **Caso de uso. CU-003**

CASO DE USO			
CASO DE USO	CU-003	PRIORIDAD	Media
NOMBRE CASO DE USO	Carga masiva de usuarios	ACTOR PRINCIPAL	Usuario administrador
DESCRIPCIÓN	Detalle de la interacción entre el usuario y el sistema para poder realizar la carga de múltiples usuarios.	PRECONDICIONES	Tener un archivo de Excel con el formato requerido que contenga los datos del usuario a registrar.
FLUJO BÁSICO			
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario administrador ingresa a la pestaña de carga masiva en el módulo de usuarios. • El sistema muestra un explorador de archivos para seleccionar el archivo a cargar. • El sistema verifica que el formato del archivo sea correcto. • El sistema realiza la carga de los usuarios con la información contenida en el archivo. • El sistema muestra una tabla con el resumen de todos los usuarios que se registraron en la transacción indicando si se registró exitosamente u ocurrió un error al registrar el usuario. • Fin del caso de uso. 			
FLUJO ALTERNO			
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario selecciona un archivo con formato no válido. • El sistema muestra un mensaje indicando que el archivo no cumple con el formato requerido y no deja realizar la carga. • Fin del flujo alterno. 			

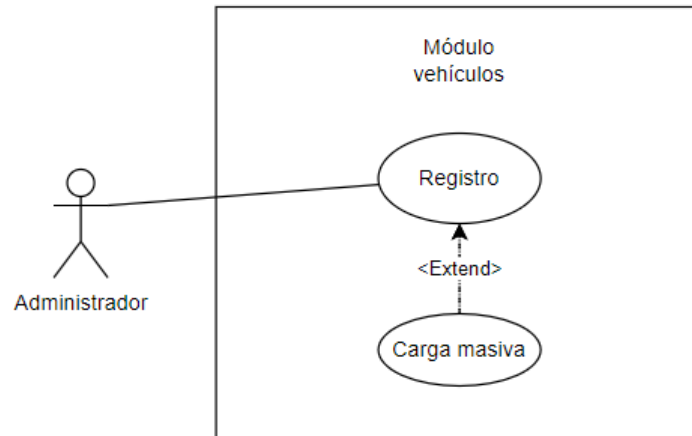
Fuente: elaboración propia, realizado con Word.

Tabla V. Caso de uso. CU-004

CASO DE USO			
CASO DE USO	CU-004	PRIORIDAD	Media
NOMBRE CASO DE USO	Recuperación de contraseña	ACTOR PRINCIPAL	Usuario administrador Usuario delegado administrativo Usuario empleado Usuario secretaria administrativa
DESCRIPCIÓN	Detalle de la interacción entre el usuario y el sistema para poder reestablecer la contraseña de su cuenta de usuario.	PRECONDICIONES	Tener una cuenta registrada en el sistema con un correo activo para poder recibir el correo de actualización.
FLUJO BÁSICO			
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario selecciona la opción de recuperación de contraseña desde el formulario de <i>login</i>. • El usuario ingresa el correo de su cuenta de usuario. • El sistema envía un correo con una contraseña temporal para que el usuario pueda ingresar nuevamente al sistema. • Fin del caso de uso. 			
FLUJO ALTERNO			
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario ingresa un correo que no está registrado en el sistema. • El sistema muestra un mensaje indicando que no hay una cuenta en el sistema con el correo ingresado. • Fin del flujo alterno. 			

Fuente: elaboración propia, realizado con Word.

Figura 36. Diagrama de casos de uso del Módulo de Vehículos



Fuente: elaboración propia, realizado con draw.io.

Tabla VI. Caso de uso. CU-005

CASO DE USO			
CASO DE USO	CU-005	PRIORIDAD	Alta
NOMBRE CASO DE USO	Registro de vehículos	ACTOR PRINCIPAL	Usuario administrador
DESCRIPCIÓN	Detalle de la interacción entre el usuario y el sistema para poder registrar un nuevo vehículo.	PRECONDICIONES	
FLUJO BÁSICO			

Continuación de la tabla VI.

<ul style="list-style-type: none"> • El usuario administrador selecciona la opción de registrar vehículo en la pestaña de vehículos. • El usuario ingresa los datos solicitados en el formulario de registro. • El sistema muestra un mensaje indicando que el registro fue realizado con éxito y redirige el sistema a la pestaña de visualización de vehículos. • Fin del caso de uso.
FLUJO ALTERNO
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario administrador ingresa No. de placa o No. de chasis de un vehículo que ya ha sido registrado. • El sistema muestra un mensaje indicando que ya se encuentra registrado un vehículo con los datos ingresados. • Fin del flujo alterno.

Fuente: elaboración propia, realizado con Word.

Tabla VII. **Caso de uso. CU-006**

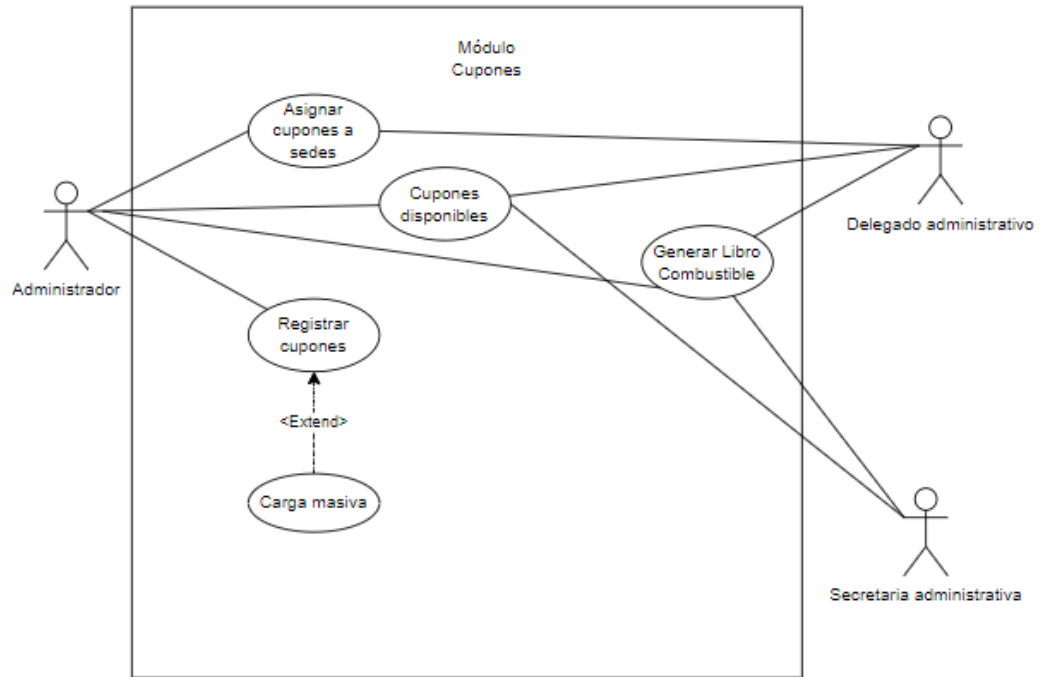
CASO DE USO			
CASO DE USO	CU-006	PRIORIDAD	Media
NOMBRE CASO DE USO	Carga masiva de vehículos	ACTOR PRINCIPAL	Usuario administrador
DESCRIPCIÓN	Detalle de la interacción entre el usuario y el sistema para poder realizar la carga de vehículos en una sola transacción.	PRECONDICIONES	Tener un archivo de Excel con el formato requerido que contenga los datos de los vehículos a registrar.

Continuación de la tabla VII.

FLUJO BÁSICO
<ul style="list-style-type: none">• El usuario administrador ingresa a la pestaña de carga masiva en el módulo de vehículos.• El sistema muestra un explorador de archivos para que el usuario seleccione el archivo a cargar.• El sistema verifica que el formato del archivo sea correcto.• El sistema realiza la carga de los vehículos con la información contenida en el archivo.• El sistema muestra una tabla con el resumen de todos los vehículos que se registraron en la transacción indicando si se registró exitosamente u ocurrió un error al registrar el vehículo.• Fin del caso de uso.
FLUJO ALTERNO
<ul style="list-style-type: none">• El usuario selecciona un archivo con formato no válido.• El sistema muestra un mensaje indicando que el archivo no cumple con el formato requerido y no deja realizar la carga.• Fin del flujo alterno.

Fuente: elaboración propia, realizado con Word.

Figura 37. Diagrama de casos de uso del Módulo de Cupones



Fuente: elaboración propia, realizado con draw.io.

Tabla VIII. Caso de uso. CU-007

CASO DE USO			
CASO DE USO	CU-007	PRIORIDAD	Alta
NOMBRE CASO DE USO	Registro de cupones	ACTOR PRINCIPAL	Usuario administrador

Continuación de la tabla VIII.

DESCRIPCIÓN	Detalle de la interacción entre el usuario y el sistema para poder registrar lotes de cupones.	PRECONDICIONES	
FLUJO BÁSICO			
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario administrador selecciona la opción de registrar cupones en la pestaña de cupones. • El usuario ingresa los rangos y la denominación correspondiente a los lotes de cupones que desea registrar. • El sistema muestra una tabla indicando el detalle de los cupones registrados. • Fin del caso de uso. 			
FLUJO ALTERNO			
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario administrador ingresa cupones con correlativo y denominaciones ya existentes en el sistema. • El sistema muestra un mensaje indicando que ya se encuentran registrados cupones con los correlativos y denominación ingresada. • Fin del flujo alterno. 			

Fuente: elaboración propia.

Tabla IX. **Caso de uso. CU-008**

CASO DE USO			
CASO DE USO	CU-008	PRIORIDAD	Media
NOMBRE CASO DE USO	Carga masiva de cupones	ACTOR PRINCIPAL	Usuario administrador

Continuación de la tabla IX.

DESCRIPCIÓN	Detalle de la interacción entre el usuario y el sistema para poder cargar múltiples vehículos.	PRECONDICIONES	Tener un archivo de Excel con el formato requerido que contenga los datos de los cupones a registrar.
FLUJO BÁSICO			
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario administrador ingresa a la pestaña de carga masiva en el módulo de cupones. • El sistema muestra un explorador de archivos para que el usuario seleccione el archivo a cargar. • El usuario da <i>click</i> en el botón “Subir Archivo”. • El sistema verifica que el formato del archivo sea correcto. • El sistema realiza la carga de los cupones con la información contenida en el archivo. • El sistema muestra una tabla con el resumen de todos los cupones que se registraron en la transacción indicando si se registró exitosamente u ocurrió un error al registrar el rango de cupones. • Fin del caso de uso. 			
FLUJO ALTERNO			
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario selecciona un archivo con formato no válido. • El sistema muestra un mensaje indicando que el archivo no cumple con el formato requerido y no deja realizar la carga. • Fin del flujo alterno. 			

Fuente: elaboración propia, realizado con Word.

Tabla X. **Caso de uso. CU-009**

CASO DE USO			
CASO DE USO	CU-009	PRIORIDAD	Alta
NOMBRE CASO DE USO	Asignar cupones a sedes	ACTOR PRINCIPAL	Usuario administrador Usuario delegado administrativo
DESCRIPCIÓN	Detalle de la interacción entre el usuario y el sistema para poder realizar la asignación de cupones a las distintas sedes de la institución.	PRECONDICIONES	Que en el sistema existan cupones disponibles y que el usuario que va a recibir los cupones tenga los permisos necesarios en el sistema para poder recibirlos.
FLUJO BÁSICO			
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario ingresa a la pestaña de asignar cupones en el módulo de cupones. • El usuario selecciona el usuario al que desea asignar los cupones. • El sistema valida que el usuario sea un delegado o secretaria administrativos. • El sistema muestra las sedes asignadas que tiene el usuario seleccionado. • El usuario selecciona las sedes a las que asignara cupones. • El usuario genera el monto a entregar. • El usuario hace <i>click</i> en el botón "Asignar cupones". • El sistema genera un acta en formato doc con el detalle de los cupones entregados. • Fin del caso de uso. 			
FLUJO ALTERNO			
FA1			

Continuación de la tabla X.

<ul style="list-style-type: none"> • El usuario selecciona un usuario con un rol distinto a delegado administrativo o secretaria administrativa. • El sistema muestra un mensaje indicando que el usuario no tiene un rol correcto para la recepción de cupones. • Fin del flujo alterno 1.
FA2
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario al generar el monto a entregar no cuenta con el saldo disponible. • El sistema muestra un mensaje indicando que no se cuenta con el saldo suficiente para entregar. • Fin del flujo alterno 2.

Fuente: elaboración propia, realizado con Word.

Tabla XI. **Caso de uso. CU-010**

CASO DE USO			
CASO DE USO	CU-010	PRIORIDAD	Media
NOMBRE CASO DE USO	Cupones disponibles	ACTOR PRINCIPAL	Usuario administrador Usuario delegado administrativo Usuario secretaria administrativa
DESCRIPCIÓN	Detalle de la interacción entre el usuario y el sistema para visualizar los cupones que tiene el usuario para entregar a comisiones.	PRECONDICIONES	Que el usuario tenga cupones asignados para distribución.

Continuación de la tabla XI.

FLUJO BÁSICO
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario ingresa a la pestaña cupones disponibles en el módulo cupones. • El sistema muestra una tabla que muestra los rangos que han sido asignados al usuario y que aún no se han entregado a una comisión, detallando también el monto en quetzales de los rangos de cupones. • Fin del caso de uso.

Fuente: elaboración propia, realizado con Word.

Tabla XII. **Caso de uso. CU-011**

CASO DE USO			
CASO DE USO	CU-011	PRIORIDAD	Alta
NOMBRE CASO DE USO	Generar Libro de Combustible	ACTOR PRINCIPAL	Usuario administrador Usuario delegado administrativo Usuario secretaria administrativa
DESCRIPCIÓN	Detalle de la interacción entre el usuario y el sistema para poder generar el libro de combustible con el detalle de los saldos que dispone el usuario.	PRECONDICIONES	Que el usuario tenga cupones asignados para distribución.
FLUJO BÁSICO			

Continuación de la tabla XII.

1. El usuario ingresa a la pestaña de generar libro de combustible en el módulo de cupones.
2. El sistema muestra un formulario donde el usuario ve las sedes que tiene asignadas.
3. El usuario selecciona la sede de la cual desea obtener el libro de combustible.
4. El usuario da *click* en “Generar Libro Combustible”.
5. El sistema genera un archivo pdf con el detalle de los saldos de la sede seleccionada.
6. Fin del caso de uso.

Fuente: elaboración propia, realizado con Word.

Figura 38. **Diagrama de casos de uso Módulo de Solicitudes**



Fuente: elaboración propia, realizado con draw.io.

Tabla XIII. Caso de uso. CU-012

CASO DE USO			
CASO DE USO	CU-012	PRIORIDAD	Alta
NOMBRE CASO DE USO	Crear solicitud de combustible	ACTOR PRINCIPAL	Usuario administrador Usuario delegado administrativo Usuario secretaria administrativa Usuario empleado
DESCRIPCIÓN	Detalle de la interacción entre el usuario y el sistema para poder generar el libro de una solicitud de combustible.	PRECONDICIONES	Que el usuario tenga una cuenta activa en el sistema.
FLUJO BÁSICO			
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario ingresa a la pestaña de crear solicitud. • El usuario da <i>click</i> en una de las 3 opciones que le muestra la pestaña, “Combustible Comisión”, “Combustible Gestión Administrativa” o “Combustible Cuota Mensual” • El usuario llena los campos solicitados en el formulario de la solicitud seleccionada. • El usuario da <i>click</i> en el botón guardar. • El sistema muestra un mensaje indicando que se ha registrado la solicitud correctamente. • Fin del caso de uso. 			
FLUJO ALTERNO			
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario ingresa una placa de vehículo inexistente en el sistema. • El sistema muestra un mensaje indicando que la placa ingresada no corresponde a ningún vehículo registrado en el sistema. • Fin del flujo alterno. 			

Fuente: elaboración propia, realizado con Word.

Tabla XIV. Caso de uso. CU-013

CASO DE USO			
CASO DE USO	CU-013	PRIORIDAD	Alta
NOMBRE CASO DE USO	Aprobar solicitud de combustible	ACTOR PRINCIPAL	Usuario administrador Usuario delegado administrativo Usuario secretaria administrativa
DESCRIPCIÓN	Detalle de la interacción entre el usuario y el sistema para poder aprobar y entregar cupones de combustible a una solicitud.	PRECONDICIONES	Que el usuario tenga cupones disponibles para entregar.
FLUJO BÁSICO			
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario ingresa a la pestaña de gestión de solicitudes y da <i>click</i> en la opción de aprobar solicitudes. • El sistema muestra el formulario con los datos de la solicitud que fue llenado por el usuario solicitante. • El usuario se dirige a la pestaña de detalle de cupones. • El usuario selecciona la denominación de los cupones a entregar y el monto que desea generar y da <i>click</i> en el botón generar. • El usuario da <i>click</i> en el botón guardar. • El sistema muestra un mensaje indicando que se asignaron los cupones correctamente y descarga automáticamente el formulario en formato pdf con el detalle de la solicitud y los cupones entregados. • Fin del caso de uso. 			
FLUJO ALTERNO			
FA1			

Continuación de la tabla XIV.

<ul style="list-style-type: none"> • El usuario solicitante ingreso datos erróneos en la solicitud. • El usuario que aprueba da <i>click</i> en el botón solicitar corrección. • El sistema envía de nuevo la solicitud al usuario solicitante para las correcciones. • Flujo del caso de uso CU-012 • Fin del flujo alterno 1.
FA2
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario no cuenta con el saldo disponible para aprobar la solicitud. • El sistema muestra un mensaje indicando que no se tiene el saldo disponible para cubrir el monto solicitado. • Fin del flujo alterno 2.
FA3
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario genera un monto que no coincide con el monto solicitado. • El sistema muestra un mensaje indicando que el monto generado no coincide con el solicitado. • Fin del flujo alterno 3.

Fuente: elaboración propia, realizado con Word.

Tabla XV. **Caso de uso. CU-014**

CASO DE USO			
CASO DE USO	CU-014	PRIORIDAD	Media
NOMBRE CASO DE USO	Liquidación mensual	ACTOR PRINCIPAL	Usuario administrador Usuario delegado administrativo Usuario secretaria administrativa

Continuación de la tabla XV.

DESCRIPCIÓN	Detalle de la interacción entre el usuario y el sistema para poder generar el reporte mensual asignados a las distintas solicitudes de combustible.	PRECONDICIONES	Que en el sistema existan solicitudes de combustible registradas.
FLUJO BÁSICO			
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario ingresa a la pestaña de gestión de solicitudes y da <i>click</i> en la opción de liquidación mensual. • El sistema muestra las sedes que tiene a su cargo el usuario. • El usuario selecciona la sede de la cual desea generar la liquidación. • El usuario selecciona el mes del cual desea generar la liquidación. • El sistema muestra el formulario con los datos de la solicitud que fue llenado por el usuario solicitante. • El usuario se dirige a la pestaña de detalle de cupones. • El usuario selecciona la denominación de los cupones a entregar y el monto que desea generar y da <i>click</i> en el botón generar. • El usuario da <i>click</i> en el botón guardar. • El sistema muestra un mensaje indicando que se asignaron los cupones correctamente y descarga automáticamente el formulario en formato pdf con el detalle de la solicitud y los cupones entregados. • Fin del caso de uso. 			
FLUJO ALTERNO			
FA1			
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario solicitante ingreso datos erróneos en la solicitud. • El usuario que aprueba da <i>click</i> en el botón solicitar corrección. • El sistema envía de nuevo la solicitud al usuario solicitante para las correcciones. • Flujo del caso de uso CU-012 • Fin del flujo alterno 1. 			

Continuación de la tabla XV.

FA2
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario no cuenta con el saldo disponible para aprobar la solicitud. • El sistema muestra un mensaje indicando que no se tiene el saldo disponible para cubrir el monto solicitado. • Fin del flujo alterno 2.
FA3
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario genera un monto que no coincide con el monto solicitado. • El sistema muestra un mensaje indicando que el monto generado no coincide con el solicitado. • Fin del flujo alterno 3.

Fuente: elaboración propia, realizado con Word.

Tabla XVI. **Caso de uso. CU-015**

CASO DE USO			
CASO DE USO	CU-015	PRIORIDAD	Alta
NOMBRE CASO DE USO	Bitacora solicitudes	ACTOR PRINCIPAL	Usuario administrador Usuario delegado administrativo Usuario secretaria administrativa
DESCRIPCIÓN	Detalle de la interacción entre el usuario y el sistema para poder ver las solicitudes que se han realizado en la sede a cargo.	PRECONDICIONES	Que el usuario tenga permisos de administrador para visualizar las solicitudes de la sede a su cargo.

Continuación de la tabla XVI.

FLUJO BÁSICO	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario ingresa a la pestaña de bitácora de solicitudes en el módulo de gestión de solicitudes. • El sistema muestra una pantalla donde se visualizan todas las solicitudes realizadas por los empleados de la sede que el usuario tiene a su cargo. • Fin del caso de uso. 	
FLUJO ALTERNO	
FA1	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario descarga el archivo de la solicitud para visualizar el detalle dando <i>click</i> en el botón que se encuentra en la columna de archivos. • El sistema genera y descarga automáticamente un archivo pdf con el detalle de la solicitud. • Fin del flujo alterno 1. 	
FA2	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario anula la solicitud dando <i>click</i> en el botón que se encuentra en la columna acciones y seleccionando la opción “anular solicitud”. • El sistema muestra un mensaje solicitando la confirmación de la anulación • El usuario confirma la anulación • El sistema muestra un mensaje indicando que se anuló correctamente la solicitud. • Fin del flujo alterno 2. 	

Fuente: elaboración propia, realizado con Word.

Tabla XVII. **Caso de uso. CU-016**

CASO DE USO			
CASO DE USO	CU-01	PRIORIDAD	Alta

Continuación de la tabla XVII.

NOMBRE CASO DE USO	Bitácora mis solicitudes	ACTOR PRINCIPAL	Usuario administrador Usuario delegado administrativo Usuario secretaria administrativa Usuario empleado
DESCRIPCIÓN	Detalle de la interacción entre el usuario y el sistema para poder ver las solicitudes que el usuario ha realizado en el sistema.	PRECONDICIONES	Que el usuario haya realizado alguna solicitud de combustible.
FLUJO BÁSICO			
<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa a la pestaña de bitácora de solicitudes en el módulo de gestión de mis solicitudes. 2. El sistema muestra una pantalla donde se visualizan todas las solicitudes realizadas por el usuario. 3. Fin del caso de uso. 			
FLUJO ALTERNO			
FA1			
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario descarga el archivo de la solicitud para visualizar el detalle dando <i>click</i> en el botón que se encuentra en la columna de archivos. • El sistema genera y descarga automáticamente un archivo pdf con el detalle de la solicitud. • Fin del flujo alterno 1. 			

Fuente: elaboración propia, realizado con Word.

Tabla XVIII. **Formato de libro de combustible**

INSTITUTO NACIONAL DE BOSQUES -INAB- LIBRO DE CONTROL DE CUPONES DE COMBUSTIBLE													
Solicitud	Fecha	Cupon Inicia	Cupon Final	Denominacion	Solicitante	Dependencia Solicitante	Comision Ingresos Cupones	Vehiculo	Placas	Galones	Ingresos	Egresos	Saldo
	28/07/2022	18905965	18905970	50	Evelin Margaritabeth Ordóñez Hernández	Secretaria I Subregional	Ingreso saldo actual de cupones				Q.300.00		Q.300.00
	28/07/2022	18907031	18907070	50	Evelin Margaritabeth Ordóñez Hernández	Secretaria I Subregional	Ingreso saldo actual de cupones				Q.2000.00		Q.2300.00
	28/07/2022	20033745	20033747	250	Evelin Margaritabeth Ordóñez Hernández	Secretaria I Subregional	Ingreso saldo actual de cupones				Q.750.00		Q.3050.00

Fuente: Instituto Nacional de Bosques, INAB (2021). *Departamento Administrativo, formato de libro de combustible.*

2.4. Costos y recursos del proyecto

El desarrollo del proyecto conlleva el uso de ciertos recursos que a su vez generaron un costo, en la siguiente tabla se hace un desglose de los costos y recursos que fueron utilizados durante el desarrollo del proyecto.

Tabla XIX. **Recursos y costos**

Recursos	Cantidad	Costo Unitario	Subtotal
Analista desarrollador	1	Q13,500.00 mes	Q81,000.00
Asesor de la Escuela de Ciencias y Sistemas	1 asesor * 4 hrs/mes * 6 meses	Q250.00 hora	Q6,000.00

Continuación de la tabla XIX.

Depreciación de equipo de cómputo utilizado en el desarrollo de la aplicación	200 horas	Q2.00 hora	Q400.00
Servidor OnPremise para alojar la aplicación	1 servidor	Q15,000.00	Q15,000.00
Equipo de cómputo propio para el desarrollo de la aplicación	1 laptop	Q8,500.00	Q8,500.00
Nombre de dominio	1 año	Q325.00 año	Q325.00
Energía eléctrica	55 kWh	Q1.23 kWh	Q67.65
Internet	6 meses	Q225.00 mes	Q1,350.00
		Total	Q112,642.65

Fuente: elaboración propia, realizado con Word.

2.5. Beneficios del proyecto

La aplicación desarrollada permitirá agilizar los procesos de solicitud de vales de combustible y digitalizar los formatos físicos que se manejan en papel para las solicitudes de vehículos y vales de combustible, a su vez le permitirá a las autoridades de la institución tener un control centralizado del manejo de vehículos y vales de combustible a nivel nacional ya que el sistema permitirá gestionar esta información en las distintas sedes y permitirá a los encargados tener de manera inmediata la información de cualquier sede cuando así lo requieran.

Al tener una base de datos diseñada para el sistema, se garantizará el almacenamiento correcto de la información y la persistencia de los datos de los procesos de solicitud de vales de combustible y de los vehículos de la institución, como actualmente todo se maneja únicamente en formatos físicos, se corre el riesgo de perder dicha información, al tenerla en la base de datos almacenada se garantiza su persista a través del tiempo

El personal de la institución se beneficia pudiendo realizar las gestiones de solicitud de cupones desde cualquier dispositivo con acceso a internet sin la necesidad de tener los antiguos formularios de Excel en el dispositivo gracias a que el sistema generara el formato digital de las solicitudes, la aplicación podrá ser utilizada desde cualquier dispositivo con acceso a internet, y podrán tener un historial de las solicitudes que hayan realizado.

2.6. Justificación

Dada la necesidad que tiene la institución de llevar un control centralizado del manejo de sus vehículos y el uso de cupones de combustible se desea crear un sistema web con alta disponibilidad para que pueda ser utilizado en todas las oficinas de la institución.

2.6.1. Técnica

La solución planteada se realizará utilizando una arquitectura de 3 capas, debido a que, al tener cada nivel por separado, cada uno tiene su propia infraestructura y puede ser mantenido por separado sin afectar el resto de las capas, si en algún momento se quisiera migrar las vistas de usuario a otro *framework* o librería, los servicios del *backend* podrían seguir siendo reutilizables o viceversa, si se quisiera migrar a otra tecnología en el *backend*, el *frontend* no se vería afectado.

Para el diseño de las páginas y vistas de usuario en la capa de presentación se utilizará la librería de Javascript React JS por su flexibilidad, rapidez y organización del código además de que la curva de aprendizaje es mucho más sencilla en comparación con otras librerías, debido a esto se le facilitara al personal de la institución darle mantenimiento en un futuro a la aplicación.

Se utilizarán *webservices* en la capa lógica porque permiten la reutilización de código por lo que las funcionalidades desarrolladas podrán ser utilizadas para nuevas aplicaciones que se realizarán en el futuro o para nuevas funcionalidades de otras aplicaciones ya existentes.

En la capa de datos se utilizará una base de datos relacional utilizando el *DBMS SQL Server 2008 R2* porque los sistemas que posee la organización utilizan esta herramienta de almacenamiento y porque el personal de esta tiene experiencia en el manejo de esta herramienta.

Esta versión de SQL resulta idónea para desarrollar y activar aplicaciones de servidor web y facilita su distribución en producción.

2.6.2. Social

El desarrollo de la aplicación permitirá a las autoridades de la institución agilizar procesos internos en el manejo de los vehículos y cupones de combustible, permitiendo una gestión más centralizada y transparente del uso de estos recursos, se podrá tener un control a nivel nacional por lo que será más fácil realizar las auditorias necesarias de estos recursos cuando sea necesario.

Los empleados se benefician pudiendo realizar las gestiones de solicitud de cupones desde cualquier dispositivo con acceso a internet sin la necesidad tener los antiguos formularios de Excel a la mano, porque la aplicación podrá ser utilizada desde cualquier dispositivo con acceso a internet, además podrán tener un historial de las solicitudes que hayan realizado.

3. FASE DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Al finalizar cada ciclo incremental se realizará una reunión con los interesados del proyecto y algunos usuarios finales para explicarles el uso de las funcionalidades que se están finalizando y ellos sepan el flujo de trabajo correcto de las mismas, y así mismo que puedan presentar sus dudas respecto al uso de la aplicación en general.

3.1. Capacitación propuesta

Para este proyecto se decidió tener reuniones periódicas con los encargados de la institución para enseñarles la correcta utilización de los distintos módulos del sistema, cuando se finalizaba un módulo se desplegaba una versión de prueba para que los interesados realizaran pruebas del sistema y realizaran preguntas sobre su funcionamiento y utilización.

También se realizó una reunión presencial a petición de la gerencia de la institución con secretarías de varias sedes para darles una demostración y capacitación del sistema, en dicha reunión surgieron dudas sobre el uso del sistema y las mismas fueron solventadas.

Las secretarías y delegados de cada sede de la institución se encargaron de replicar la capacitación con el resto de empleados de su sede a cargo. Se le proporcionó el código fuente de la aplicación del *frontend* y del *backend* al equipo de desarrollo, así como los scripts necesarios para la creación de la base de datos para que puedan familiarizarse con el código y poder brindarle mantenimiento y actualizaciones a la aplicación.

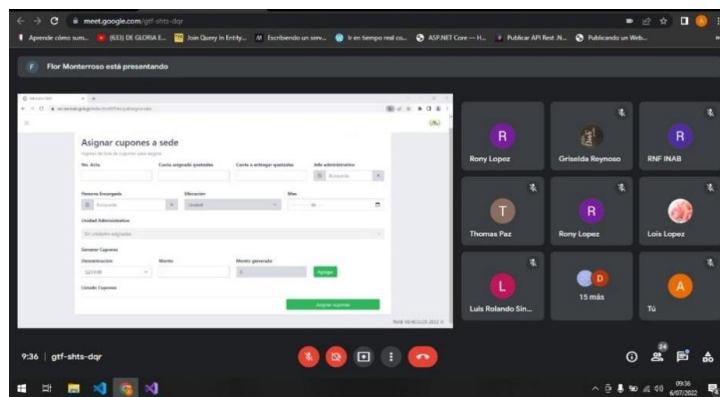
A futuro la institución ha pensado realizar videotutoriales explicando el uso del sistema para capacitar a los empleados que se vayan añadiendo a la institución y requieran el uso del sistema.

Figura 39. **Reunión de capacitación con secretarías de la institución**



Fuente: [Fotografía de Alan Joel Morataya]. (Zacapa, 2022). Colección particular. Guatemala.

Figura 40. **Capacitaciones virtuales**



Fuente: elaboración propia, realizado con captura de pantalla.

3.2. Material elaborado

Debido a que no todos los usuarios pudieron estar en las reuniones de capacitación, también se elaboró un manual de usuario con las instrucciones de uso de los distintos módulos de la aplicación.

Para que el personal técnico de la institución tenga noción de cómo está desarrollado el sistema y puedan darle mantenimiento, se desarrolló un manual técnico detallando las funciones de la aplicación y la descripción de los módulos que posee.

3.2.1. Manual de usuario

Dentro del material entregado a la institución se encuentra un manual para que los usuarios finales puedan conocer el flujo de acción que deben seguir para poder utilizar las distintas funcionalidades del sistema.

El manual está separado por roles debido a que, según el rol, el usuario tendrá acceso a ciertos módulos del sistema.

Cada módulo se encuentra descrito con capturas de pantalla y mensajes descriptivos de su funcionalidad y de los pasos que se deben realizar para poder hacer uso del mismo.

3.2.2. Manual técnico

En este manual se detallan las tecnologías utilizadas para el desarrollo del sistema, y los requerimientos mínimos que debe tener el servidor para poder

ejecutar la aplicación, también se encuentra una breve descripción de las funciones y *endpoints* implementados para el funcionamiento de la aplicación.

También se incluye una colección con los ejemplos de los JSON que se estructuran para realizar las solicitudes del *frontend* al *backend* para que el equipo de desarrollo tenga la noción de cómo se estructura y se envía la información en las solicitudes y respuestas de la aplicación.

CONCLUSIONES

1. El desarrollo de la aplicación cumple con el objetivo de agilizar los procesos de solicitudes de combustible en la institución a nivel nacional y centralizar la información de los mismos en una sola base de datos, permitiendo la accesibilidad inmediata a toda la información registrada en todas las regiones del país.
2. Con la aplicación se ha logrado la reducción de trabajo por parte de delegados y secretarías en la generación de solicitudes y distribución de combustible, ya que anteriormente dicho proceso, que comprende la solicitud hasta la entrega y generación de formularios de combustible, era realizado por los mismos, ahora cada empleado que requiera combustible, puede acceder a su perfil de usuario para realizar dicha solicitud, proceso en el cual el sistema automáticamente generara los formularios con la información correspondiente para ser visualizados y descargados.
3. El personal de la institución se ha visto beneficiado con la portabilidad de la aplicación, gracias a que permite realizar la gestión de solicitud de cupones desde cualquier dispositivo y lugar con acceso a internet, sin tener que realizar el llenado de los antiguos formularios de Excel en su dispositivo para lograr dicha gestión.

RECOMENDACIONES

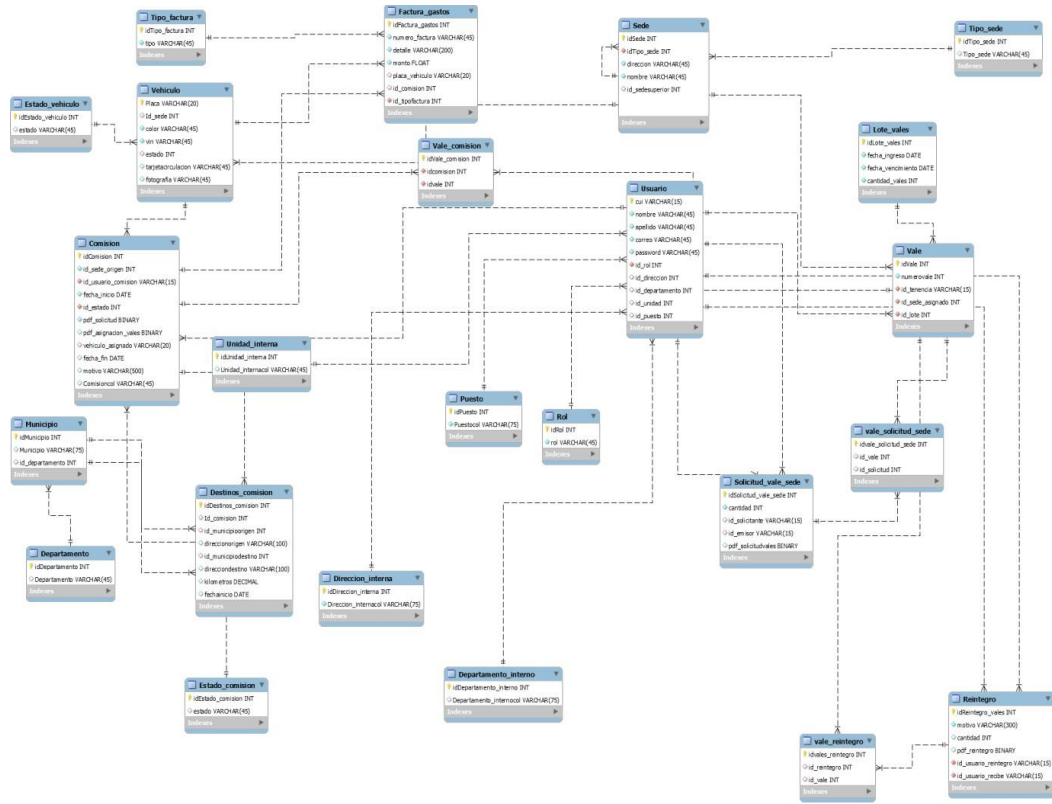
1. Implementar una tabla en la base de datos del sistema que registre todas las transacciones que se han realizado en el sistema para llevar una mejor trazabilidad del sistema y si en dado caso surgieran inconvenientes en la aplicación, se facilite la identificación del módulo que está fallando.
2. Capacitar al nuevo personal de la institución para que sepan utilizar de manera adecuada el sistema.
3. Velar por la estabilidad de la conexión a la red de internet del servidor para que el sistema pueda estar disponible cuando se requiera.
4. Conocer a profundidad el funcionamiento del sistema para poder brindar un buen soporte técnico a los usuarios finales.

REFERENCIAS

1. Documentación Entity Framework Net Core. (2022). *Microsoft*. Recuperado de <https://docs.microsoft.com/en-us/ef/core/>
2. Documentación React JS. (2021). *Meta Platforms*. Recuperado de: <https://es.reactjs.org/docs/getting-started.html>
3. García F. y García, A. (2018). *Fundamentos de la vista de casos de uso*. Salamanca: Universidad de Salamanca. Recuperado de: <https://repositorio.grial.eu/bitstream/grial/1155/1/UML%20-%20Casos%20de%20uso.pdf>
4. Instituto Nacional de Bosques INAB (2021). *Quienes somos*. Guatemala: Autor.
5. Instituto Nacional de Bosques INAB (2019). *Ley Forestal*. Guatemala: Autor.
6. S.U. (21 de diciembre, 2020). Metodologías de desarrollo de software: ¿qué son? [Mensaje en un blog]. Recuperado de <https://www.becas-santander.com/es/blog/metodologias-desarrollo-software.html#:~:text=Incremental%3A%20en%20esta%20metodolog%C3%ADa%20de,con%20el%20modelo%20en%20cascada>

APENDICE


Apéndice 1. Diagrama Entidad-Relación



Fuente: elaboración propia, realizado con SQL Workbench.


ANEXOS

Anexo 1. Formato de solicitud de combustible para comisiones

	SOLICITUD DE COMBUSTIBLE PARA COMISIONES	Código: FR.DAF.ADM.002		
	DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO INSTITUTO NACIONAL DE BOSQUES -INAB-	Versión: 03		
		Fecha de implementación: Febrero 2021		
CORRELATIVO				
I. DATOS GENERALES				
Fecha:				
Nombre completo:				
Puesto:				
Dirección:				
Unidad:				
Departamento:				
Región:				
Subregión:	VIII-3 Sayaxché			
No. de Nombramiento:				
No. de licencia	Tipo:	Vence:		
Vehículo marca	Modelo:	Placa:		
II. DATOS DE LA COMISIÓN				
Fecha comprendida del:	al:			
Motivo de la Comisión:				
Lugares a recorrer:				
No.	Fecha	Lugar de Salida	Lugar de Llegada	Kms. Aprox.
TOTAL DE KILÓMETROS APROXIMADOS				0
Se autorizó la asignación de: cupones de combustible, por un monto de Q.				
Detalle de cupones entregados:				
Denominación	Correlativo	Cantidad	Monto	
Q100,00	del al		Q0,00	
Q50,00	del al		Q0,00	
Q100,00	del al		Q0,00	
Q50,00	del al		Q0,00	
TOTAL		0	Q0,00	
<hr style="width: 100%;"/> Entrega Nombre, Firma y Sello		<hr style="width: 100%;"/> Recibe Nombre, Firma y Sello		

Fuente: Instituto Nacional de Bosques, INAB (2021). *Departamento Administrativo, solicitud de combustible para comisiones.*

Anexo 2. Formato de devolución de cupones de combustible

	DEVOLUCIÓN DE CUPONES CANJEABLES POR COMBUSTIBLE DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO INSTITUTO NACIONAL DE BOSQUES -INAB-	Código:	FR.DAF.ADM.005
		Versión:	02
		Fecha de implementación:	Noviembre 2019

CORRELATIVO

Señor(a):
 Jefe(a) Administrativo(a)
 Instituto Nacional de Bosques -INAB-
 Presente:

Estimado(a) Señor(a):
 Por este medio, hago la devolución de la cantidad de _____ cupones de combustible, equivalentes a un monto total de _____

Los cupones a devolver se detallan de la siguiente manera:

CUPONES DE	NÚMERO(S) DE CORRELATIVO(S)	CANTIDAD	SUBTOTAL
Q.100.00			Q0,00
Q. 50.00			Q0,00
MONTO TOTAL			Q0,00

Los cupones descritos con anterioridad, fueron solicitados con el correlativo del formulario No. _____ con fecha _____

Sin otro particular, me suscribo.

Atentamente,

NOMBRE Y PUESTO	FIRMA
-----------------	-------

Fuente: Instituto Nacional de Bosques, INAB (2021). *Departamento Administrativo, devolución de cupones canjeables por combustible.*

Anexo 3. Formato de asignación de cuota de combustible

	ASIGNACIÓN DE CUOTA DE COMBUSTIBLE DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO INSTITUTO NACIONAL DE BOSQUES -INAB-			Código:	FR.DAF.ADM.001
				Versión:	03
				Fecha de implementación:	Febrero 2021
					CORRELATIVO
I. DATOS GENERALES					
Fecha:					
Nombre completo:					
Puesto:					
Dirección:					
Unidad:					
Departamento:					
Región:					
Subregión:					
No. de licencia		Tipo:		Vence:	
Vehículo marca		Modelo:		Placa:	
II. ASIGNACION DE COMBUSTIBLE					
Se autorizó la asignación de: cupones de combustible, por un monto de Q.					
Equivalente a la cuota mensual para la categoría: I <input type="checkbox"/> II <input type="checkbox"/> III <input type="checkbox"/> IV <input type="checkbox"/>					
Detalle de los cupones entregados					
		Correlativo	Cantidad	Monto	
Q. 100,00	del	al			Q0,00
Q50,00	del	al			Q0,00
Q. 100,00	del	al			Q0,00
Q.50,00	del	al			Q0,00
TOTAL			0		Q0,00
III. OBSERVACIONES					
_____ Entrega Nombre, Firma y Sello			_____ Recibe Nombre, Firma y Sello		


Fuente: Instituto Nacional de Bosques, INAB (2021). *Departamento Administrativo, asignación de cuota de combustible.*

Anexo 4. Formato de combustible para gestiones administrativas

	SOLICITUD DE COMBUSTIBLE PARA GESTIONES ADMINISTRATIVAS DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO INSTITUTO NACIONAL DE BOSQUES -INAB-		Código:	FR.DAF.ADM.003
			Versión:	3
			Fecha de implementación:	Febrero 2021
			CORRELATIVO	
I. DATOS GENERALES				
Fecha:				
Nombre completo:				
Puesto:				
Dirección:				
Unidad:				
Departamento:				
Región:				
Subregión:				
Nº. de licencia:		Tipo:		Vencimiento:
Vehículo marca:		Modelo:		Placa:
II. ASIGNACIÓN DE COMBUSTIBLE				
Se autorizó la asignación de: _____ cu ponas de combustible, por un monto de Q. _____				
Detalle de cu ponas entregadas:				
Denominación	Correlativo	Cantidad	Monto	
Q. 100,00	del _____ al _____			Q. 00,00
Q. 50,00	del _____ al _____			Q. 00,00
Q. 100,00	del _____ al _____			Q. 00,00
Q. 50,00	del _____ al _____			Q. 00,00
TO TAL		g		Q. 00,00
III. OBSERVACIONES				
_____ Entrega Nombre, Firma y Sello		_____ Recibe Nombre, Firma y Sello		

Fuente: Instituto Nacional de Bosques, INAB (2021). *Departamento Administrativo, solicitud de combustible para gestiones administrativas.*

Apéndice 5. Formato de liquidación mensual de combustible

	LIQUIDACIÓN MENSUAL DE COMBUSTIBLE	Código: FR.DAF.ADM.006
	DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO	Versión: 03
	INSTITUTO NACIONAL DE BOSQUES -INAB-	Fecha de implementación: Febrero 2021

CORRELATIVO

Señor(a):
 Jefe(a) Administrativo(a)
 Instituto Nacional de Bosques -INAB-
 Presente:

Estimado(a) Señor(a):
 Por este medio, le informo sobre el uso de los cupones de combustible de cuotas asignadas durante el mes de _____ del año _____ al vehículo marca _____ modelo _____ número de placas de circulación _____ y con número de inventario _____ detallados de la siguiente manera:

	CANTIDAD	MONTO
Cantidad asignada de cupones de Q50.00	0	Q0,00
Cantidad asignada de cupones de Q100.00	0	Q0,00
TOTALES	0	Q0,00

CONTROL DE RECORRIDO MENSUAL

Kilometraje registrado al inicio del mes	
Kilometraje registrado al final del mes	
RECORRIDO MENSUAL EN KILÓMETROS	0

Justificación:

Sin otro particular, me suscribo.

Atentamente,

_____ NOMBRE Y PUESTO DEL RESPONSABLE DEL VEHÍCULO	_____ FIRMA
---	----------------

Fuente: Instituto Nacional de Bosques, INAB (2021). *Departamento Administrativo, liquidación mensual de combustible.*