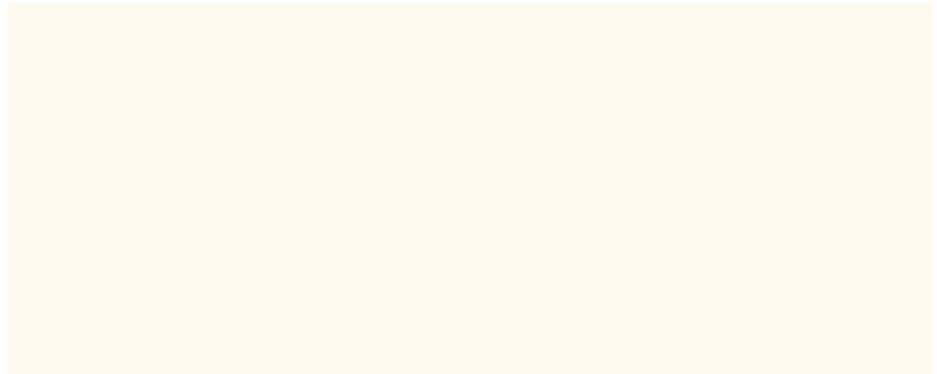




Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

**ELABORACIÓN DE DOCUMENTOS DE LAS UNIDADES ADMINISTRATIVAS DEL
CONSEJO NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS**



Byron Antonio Orellana Alburez
Asesorado por Ing. Herman Igor Veliz Linares

Guatemala, julio 2024

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**ELABORACIÓN DE DOCUMENTOS DE LAS UNIDADES ADMINISTRATIVAS DEL
CONSEJO NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

BYRON ANTONIO ORELLANA ALBUREZ

ASESORADO POR ING. HERMAN IGOR VELIZ LINARES

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS

GUATEMALA, JULIO DE 2024

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. José Francisco Gómez Gómez Rivera (a. i.)
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martínez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Ing. Kevin Vladimir Cruz Lorente
VOCAL V	Ing. Fernando José Paz González
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. José Francisco Gómez Rivera (a. i.)
EXAMINADORA	Inga. Floriza Felipa Ávila Pesquera de Medinilla
EXAMINADOR	Ing. Carlos Alfredo Azurdia Morales
EXAMINADOR	Ing. Sergio Leonel Gómez Bravo
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:

ELABORACIÓN DE DOCUMENTOS DE LAS UNIDADES ADMINISTRATIVAS DEL CONSEJO NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ciencias y Sistemas con fecha 02 de febrero 2023.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Byron Antonio Orellana Alburez', written in a cursive style.

Byron Antonio Orellana Alburez

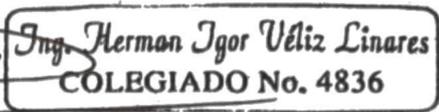
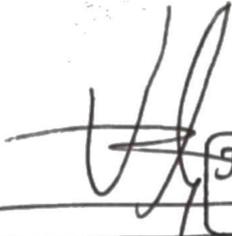
Guatemala, 07 de mayo de 2024

Ing. Oscar Argueta Hernández
Director de Unidad de Ejercicio Profesional Supervisado (EPS)
Facultad de Ingeniería Universidad de San
Carlos de Guatemala.

Respetable Ing. Oscar Argueta Hernández:

Por este medio le informo que he realizado la revisión y aprobado el contenido elaborado en el Informe Final del estudiante de Ingeniería en Ciencias y Sistemas Byron Antonio Orellana Alburez, con registro académico 201700733 y CUI 3018080310101, sobre el trabajo de E.P.S "ELABORACIÓN DE DOCUMENTOS DE LAS UNIDADES ADMINISTRATIVAS DEL CONSEJO NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS".

Por lo anterior, no tengo inconveniente en que el estudiante pueda continuar con el proceso y para efectos del interesado, me suscribo de usted.



F. _____

Ing. Herman Igor Veliz Linares
Ingeniero en Ciencias y Sistemas
herman.veliz@gmail.com
+502 5402 2579
Colegiado: 4836

Universidad de San Carlos de
Guatemala



Facultad de Ingeniería
Unidad de EPS

Guatemala, 15 de mayo de 2024.
REF.EPS.DOC.222.05.2024.

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, **Byron Antonio Orellana Alburez, Registro Académico 201700733 y CUI 3018 08031 0101** procedí a revisar el informe final, cuyo título es **ELABORACIÓN DE DOCUMENTOS DE LAS UNIDADES ADMINISTRATIVAS DEL CONSEJO NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS.**

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, 15 de mayo de 2024.
REF.EPS.D.193.05.2024.

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

Estimado Ingeniero Alonzo:

Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **ELABORACIÓN DE DOCUMENTOS DE LAS UNIDADES ADMINISTRATIVAS DEL CONSEJO NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS**, que fue desarrollado por el estudiante universitario **Byron Antonio Orellana Alburez, Registro Académico 201700733 y CUI 3018 08031 0101** quien fue debidamente asesorado por el Ing. Herman Igor Veliz Linares 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 20 de mayo de 2024

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 **BYRON ANTONIO ORELLANA ALBUREZ** carné **201700733** y CUI **3018080310101**, titulado: “**ELABORACIÓN DE DOCUMENTOS DE LAS UNIDADES ADMINISTRATIVAS DEL CONSEJO NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS**” 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

SIST.LNG.DIRECTOR.60.EICCSS.2024

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: **Elaboración de documentos de las unidades administrativas del Consejo Nacional de Áreas Protegidas**, presentado por: **Byron Antonio Orellana Alburez**, procedo con el Aval del mismo, ya que cumple con los requisitos normados por la Facultad de Ingeniería.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ingeniero Carlos Gustavo Alonzo
DIRECTOR
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Guatemala, junio de 2024

Ingeniería Civil, Ingeniería Mecánica Industrial, Ingeniería Química, Ingeniería Mecánica Eléctrica, -Escuela de Ciencias, Regional de Ingeniería Sanitaria y Recursos Hidráulicos (ERIS), Maestría en Sistemas Mención construcción y Mención Ingeniería Vial. Carreras: Ingeniería Mecánica, Ingeniería Electrónica, Ingeniería en Ciencias y Sistemas, Licenciatura en Matemática, Licenciatura en Física. Centros: de Estudios Superiores de Energía y Minas (CESEM). Guatemala, Ciudad Universitaria, Zona 12, Guatemala, Centroamérica



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

Decanato
Facultad e Ingeniería

24189101- 24189102

LNG.DECANATO.OIE.283.2024

El Decano 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: **ELABORACIÓN DE DOCUMENTOS DE LAS UNIDADES ADMINISTRATIVAS DEL CONSEJO NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS**, presentado por: **Byron Antonio Orellana Alburez** después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:

Firmado electrónicamente por: José Francisco
Gómez Rivera
Motivo: Informe final EPS
Fecha: 04/07/2024 15:36:51
Lugar: Facultad de Ingeniería, USAC.

Ing. José Francisco Gómez Rivera
Decano a.i.



Guatemala, julio de 2024

Para verificar validez de documento ingrese a <https://www.ingenieria.usac.edu.gt/firma-electronica/consultar-documento>

Tipo de documento: Correlativo para orden de impresión Año: 2024 Correlativo: 283 CUI: 3018080310101

Escuelas: Ingeniería Civil, Ingeniería Mecánica Industrial, Ingeniería Química, Ingeniería Mecánica Eléctrica, - Escuela de Ciencias, Regional de Ingeniería Sanitaria y Recursos Hidráulicos (ERIS). Postgrado Maestría en Sistemas Mención Ingeniería Vial. Carreras: Ingeniería Mecánica, Ingeniería Electrónica, Ingeniería en Ciencias y Sistemas. Licenciatura en Matemática. Licenciatura en Física. Centro de Estudios Superiores de Energía y Minas (CESEM). Guatemala, Ciudad

ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Por ser el ancla de mi fortaleza a lo largo de mi vida, acompañarme de la mano a través de este logro, así como una inspiración de honestidad en mi vida tanto personal como profesional.
- Mis padres** Byron Orellana y Yesenia Alburez, por creer en mí, por ser el soporte constante en mi vida y darme el mayor ejemplo de esfuerzo y perseverancia.
- Mi hermana** Lourdes Orellana, por ser un ejemplo de motivación y por acompañarme y animarme a seguir adelante en todo momento además de ser cómplice en mis aventuras.
- Mi novia** Lilian Alvarez, por acompañarme desde el inicio en este sueño que se convierte en un logro, además de mostrar un amor incondicional anteponiéndose en eventos difíciles y estando a mi lado lo que me ha impulsado a ser la mejor versión de mí.

Mis amigos

José Puac y Jackeline Benítez, por demostrarme que son más que amigos, y que la distancia no es un obstáculo para acompañarme en los momentos más difíciles y ser parte de mi vida.

Mi abuela

Vilma Alburez, por apoyarme a lo largo de mi carrera de manera constante, apoyándome de manera vital para poder concluir mis metas.

Mis abuelos

Sara Méndez (q. e. p. d), José Alburez (q. e. p. d), Carlos Orellana (q. e. p. d), por haber sido un ejemplo de amor, de perseverancia y por compartir en vida sus valores.

AGRADECIMIENTOS A:

- Dios** Por guiarme en los momentos de duda, por darme la fuerza para superar los desafíos que se han presentado en mi vida y a desarrollar la confianza en mis habilidades.
- Mis tios paternos** Alfonso Orellana y Marly Villatoro, por brindarme su apoyo de manera incondicional y su trato cariñoso, siempre considerándome como un hijo.
- Mis tios maternos** Marleny Alburez y Pedro Mansilla, por darme alientos y motivación para seguir adelante, así como estar presentes cuando necesité de su ayuda.
- Amigos de la Facultad** José Puac, Jackenline Benítez, Paula García, José Moreira, Gabriel Paz, Ronald Romero y David Ambrocio, por su compañía, los buenos momentos y las aventuras vividas durante el proceso.
- Universidad de San Carlos de Guatemala** Por brindarme las herramientas y conocimientos que han enriquecido mi vida. Mi gratitud eterna por la experiencia invaluable que viví en esta casa de estudios.

Asesores de Tesis

Por la orientación y dedicación en el desarrollo de este proyecto.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	III
LISTA DE SÍMBOLOS	V
GLOSARIO.....	VII
RESUMEN.....	IX
INTRODUCCIÓN.....	XIII
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.....	3
1.1.4. Servicios que realiza.....	3
1.1.5. Descripción de las necesidades.....	4
1.1.6. Priorización de las necesidades.....	5
2. FASE TÉCNICO PROFESIONAL.....	7
2.1. Descripción del proyecto.....	7
2.1.1. Decreto 47-2008 - Ley para el Reconocimiento de las Comunicaciones y Firmas Electrónicas.....	8
2.1.2. Decreto 5-2021 – Ley para la Simplificación de Requisitos y Trámites Administrativos.....	8
2.2. Presentación preliminar para la solución del proyecto.....	9
2.2.1. Diagrama de estados.....	9
2.2.2. Modelo ER.....	11
2.2.3. Arquitectura del Sistema.....	13

2.3.	Presentación de solución al proyecto.....	14
2.3.1.	Crear documentos.....	14
2.3.2.	Editar documentos	18
2.3.3.	Autorizar documentos	21
2.3.4.	Estado de documentos.....	23
2.3.5.	Bitácora de actividades	25
2.3.6.	Reportes.....	26
2.3.7.	Customización de documentos	28
2.3.8.	Firma de documentos.....	33
2.3.9.	Notificación de usuarios	35
2.4.	Costos del proyecto.....	37
2.5.	Beneficios del Proyecto.....	38
3.	FASE ENSEÑANZA APRENDIZAJE	39
3.1.	Capacitación propuesta.....	39
3.2.	Material elaborado.....	39
3.2.1.	Manual de usuario.....	40
3.2.2.	Manual técnico	43
	CONCLUSIONES.....	47
	RECOMENDACIONES	49
	REFERENCIAS	51

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

Figura 1.	Diagrama de estados de la solución	11
Figura 2.	Diagrama ER de la solución	12
Figura 3.	Diagrama ER del sistema completo.....	13
Figura 4.	Diagrama arquitectónico de la solución	14
Figura 5.	Sección creación de documentos paso 1	15
Figura 6.	Sección creación de documentos paso 2	16
Figura 7.	Sección creación de documentos paso 3	17
Figura 8.	Sección creación de documentos paso 4	18
Figura 9.	Sección edición de documentos paso 1	19
Figura 10.	Sección edición de documentos paso 2	19
Figura 11.	Sección edición de documentos paso 3	20
Figura 12.	Sección edición de documentos paso 4	20
Figura 13.	Sección autorizar documentos.....	21
Figura 14.	Rechazar documento.....	22
Figura 15.	Autorizar documentos.....	22
Figura 16.	Vista previa.....	23
Figura 17.	Sección estado de documentos.....	24
Figura 18.	Sección mis documentos	25
Figura 19.	Sección bitácora	26
Figura 20.	Sección reportes de históricos oficios.....	27
Figura 21.	Detalle histórico de oficios	28
Figura 22.	Personalización de documentos textos	29
Figura 23.	Sección personalización documentos.....	30

Figura 24.	Editar texto predeterminado	31
Figura 25.	Personalización encabezado y pie de página	32
Figura 26.	Personalización marca de agua y adicionales.....	32
Figura 27.	Sección firma de documentos	33
Figura 28.	Descarga de documentos.....	34
Figura 29.	Documentos descargados.....	35
Figura 30.	Sección notificaciones de usuario	36
Figura 31.	Panel notificaciones	36
Figura 32.	Portada Manual de usuario	41
Figura 33.	Portada Manual de usuario	42
Figura 34.	Contenido manual de usuario.....	43
Figura 35.	Portada manual técnico.....	44
Figura 36.	Contenido manual técnico	45

TABLAS

Tabla 1.	Recursos humanos, materiales y presupuestos	37
-----------------	---	----

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
Q	Quetzal (moneda de Guatemala)
MB	Mega Bite, equivalente a un millón de bytes
GB	Giga Bite, equivalente a mil millones de bytes

GLOSARIO

Angular	Es un <i>framework</i> de desarrollo web de código abierto, utilizado para construir aplicaciones <i>web</i> de una sola página simplificando su desarrollo.
Backend	Se refiere a la parte de un sistema o aplicación que maneja la lógica, la gestión de datos y las operaciones, también conocido como el lado del servidor.
Customización	Es el proceso de modificar un sistema, aplicación o <i>software</i> que permite ajustar ciertos aspectos de <i>software</i> para que se adapte mejor a los requisitos particulares.
Digitalización	Es el proceso de convertir documentos físicos en archivos digitales, permitiendo almacenar y gestionarlos electrónicamente.
Framework	Es un conjunto de herramientas, bibliotecas y convenciones que brindan una estructura básica, para el desarrollo y la implementación de <i>software</i> .
Frontend	Es la parte visible de una aplicación, se centra en la presentación y la interacción directa del usuario con la aplicación.

Interfaz	Se refiere a la conexión e interacción entre el usuario y una aplicación, sistema operativo, entre otros.
Nube	Es un sistema donde los datos se almacenan y procesan en servidores con acceso por medio de internet.
PostgreSQL	Es una base de datos relacional que se destaca por su versatilidad, escalabilidad y compromiso con los estándares de SQL.
Sistema Informático	Es un conjunto integral de componentes físicos (<i>Hardware</i>) y lógicos (<i>hardware</i>), que trabajan de manera conjunta para recibir, almacenar y procesar datos.
.Net	Es una plataforma de desarrollo de software que permite desarrollar, implementar y ejecutar aplicaciones en diferentes sistemas operativos y dispositivos.

RESUMEN

El Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) tiene un desafío importante para estandarizar sus procesos administrativos que requieren la firma electrónica de diferentes personas. La solución debe ser eficiente en términos de tiempo y debe permitir la gestión y monitoreo de la solicitud en todo momento.

Además, se requiere que los documentos se creen de manera estandarizada y que la plataforma permite cambiar el estado de la solicitud. También es importante que haya un sistema de notificaciones para mantener a todas las partes involucradas informadas y al tanto de los cambios y avances en la solicitud.

Es importante destacar que los documentos no deben ser impresos y que el proceso debe ser completamente electrónico. Se busca una solución que optimice los procesos administrativos, reduzca el tiempo de espera y proporcione una gestión eficiente y organizada de las solicitudes.

La solución técnica para el problema mencionado anteriormente consiste en utilizar Angular en el *frontend* para proporcionar una interfaz intuitiva y fácil de usar para los usuarios. En el *backend*, se utilizará .NET en su versión 8 como *framework* de desarrollo, y PostgreSQL como base de datos para almacenar y gestionar los datos relacionados con las solicitudes y los documentos.

La solución estará alojada en una nube que será proveída por el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP), lo que permitirá un acceso seguro y fácil desde cualquier lugar y dispositivo.

OBJETIVOS

General

Implementar una solución eficiente y estandarizada que permita la gestión, firma electrónica y digitalización de documentos administrativos del CONAP mejorando la transparencia, eficiencia y trazabilidad de los procesos administrativos para cumplir con los estándares y leyes establecidos por el gobierno de Guatemala.

Específicos

1. Estandarizar procesos administrativos para realizar un trabajo eficiente y organizado, evitando la duplicación de esfuerzos y asegurando la calidad de los resultados.
2. Implementar un sistema que valide las firmas electrónicas ya que el objetivo es permitir que los documentos sean firmados y validados de manera electrónica por los involucrados, reduciendo tiempos de espera.
3. Establecer un sistema de notificaciones y estados para una gestión eficiente y organizada de las solicitudes y su estado de aprobación.

INTRODUCCIÓN

Este trabajo se llevó a cabo mediante la implementación de un sistema informático que permita la gestión y estandarización de los documentos administrativos del Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) de manera electrónica y eficiente.

El sistema cuenta con diversas funcionalidades, entre ellas la creación de documentos estandarizados, la validación de la firma electrónica, el seguimiento y monitoreo de solicitudes, así como un sistema de notificaciones para mantener informadas a todas las partes involucradas en el proceso, todo esto notificado por medio de correos electrónicos. Además, el módulo de estados y aprobación de documentos permite la gestión y seguimiento de los documentos entregados, pudiendo además modificarlos en dado caso los documentos necesiten algún tipo de corrección para finalmente poder realizar los documentos y entregarlos a todos los interesados, agregando un número de correlativo cada vez que se realice un documento de manera efectiva.

El objetivo principal de este proyecto es estandarizar y optimizar los procesos administrativos del CONAP, reducir el tiempo de espera y propiciar una gestión eficiente y organizada de las solicitudes.

La elaboración de este trabajo contó con la participación de los profesionales del área informática de la institución CONAP, la gestión documental y la administración. Agradecemos a todas las personas involucradas en este proyecto por su valioso aporte y dedicación para su realización.

1. FASE DE INVESTIGACIÓN

El objetivo de esta fase se centra en la realización de un análisis en base a la institución, sus características, contexto y necesidades a solventar, así como las tecnologías necesarias para su realización. Esta información permitió comprender el objetivo y el alcance del proyecto a ser implementado.

1.1. Antecedentes de la institución

El Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) es una institución encargada de la conservación y el uso de las áreas protegidas y la diversidad biológica de Guatemala.

1.1.1. Reseña histórica

En el año 1989 el Congreso de la República de Guatemala emitió el Decreto Legislativo 4-89, con el cual se creó el Consejo Nacional de Áreas Protegidas CONAP, como órgano máximo de dirección y coordinación del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas SIGAP, que está integrado por todas las áreas protegidas y entidades que la administran, con el fin de que este provea de bienes y servicios ecosistémicos de utilidad a la población para su desarrollo social, económico y político con jurisdicción en todo el territorio nacional, sus costas marítimas y su espacio aéreo.

Dentro de las atribuciones del CONAP se contempla la formulación de las políticas y estrategias de conservación, protección y mejoramiento del Patrimonio Natural de la Nación por medio del SIGAP, a su vez, es un órgano asesor de la Presidencia de la República y de todas las entidades estatales en materia de conservación, protección y uso sostenible de los recursos naturales del país, quedando dentro de sus fines principales: planificar, conducir y difundir la Estrategia Nacional de Conservación de la Diversidad Biológica y los Recursos Naturales Renovables en Guatemala, coordinar la administración de los Recursos de la Flora y Fauna Silvestre, por medio de sus respectivos órganos ejecutores, así como planificar y coordinar la aplicación de las disposiciones en materia de conservación de la diversidad biológica contenidos de los instrumentos internacionales ratificados por Guatemala. (Consejo Nacional de Áreas Protegidas 2022, Parr. 1-3)

1.1.2. Misión

Propiciar e impulsar la conservación de Áreas Protegidas y la Diversidad Biológica, planificando, coordinando e implementando las políticas y modelos de conservación necesarios, trabajando juntamente con otros actores, contribuyendo al crecimiento desarrollo sostenible del País. (Consejo Nacional de Áreas Protegidas 2022, Parr. 4)

1.1.3. Visión

En el año 2032 el Consejo Nacional de Áreas Protegidas quiere ser una institución reconocida por su trabajo efectivo en asegurar la conservación y el uso sostenible de las áreas protegidas y la diversidad biológica, contribuyendo con el desarrollo del patrimonio natural y calidad de vida de la nación. (Consejo Nacional de Áreas Protegidas 2022, Parr. 5)

1.1.4. Servicios que realiza

Se ofrece diferentes servicios y actividades orientadas a la conservación de la biodiversidad y la protección de los ecosistemas de Guatemala los cuales son según el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (2022):

- Administración de áreas protegidas que incluyen parques nacionales o reservas naturales.
- Investigación y monitoreo de la biodiversidad y los ecosistemas.
- Educación ambiental.
- Promoción de ecoturismo.
- Gestión de recursos naturales.
- Apoyo a comunidades locales.
- Control y prevención de incendios forestales.
- Fomento de la legislación laboral.

1.1.5. Descripción de las necesidades

El Consejo Nacional de Áreas Protegidas ha buscado el poder estandarizar ciertos procesos administrativos los cuales por metodología interna debe ser aprobado y firmado por diferentes entes de la institución, haciendo que el proceso sea largo, tedioso y tengan que utilizar papel en todo momento, además que los documentos no están bien estandarizados, se pierden y no tienen ningún tipo de respaldo, además recientemente existen intenciones de digitalización de documentos como el decreto 5-2021 y el uso de firma electrónica.

El Consejo Nacional de Áreas Protegidas tiene un desafío importante para estandarizar sus procesos administrativos que requieren la firma electrónica de diferentes personas. La solución debe ser eficiente en términos de tiempo y debe permitir la gestión y monitoreo de la solicitud en todo momento.

Además, se requiere que los documentos se creen de manera estandarizada y que la plataforma permite cambiar el estado de la solicitud.

También es importante que haya un sistema de notificaciones para mantener a todas las partes involucradas informadas y al tanto de los cambios y avances en la solicitud.

Es importante destacar que los documentos no deben ser impresos y que el proceso debe ser completamente electrónico. En resumen, se busca una solución que optimice los procesos administrativos, reduzca el tiempo de espera y proporcione una gestión eficiente y organizada de las solicitudes.

1.1.6. Priorización de las necesidades

Tomando en cuenta la descripción de las necesidades se puede tomar en cuenta las siguientes priorizaciones:

- Implementación de la firma electrónica: La primera prioridad sería implementar un sistema de firma electrónica que permita la aprobación de documentos de manera más eficiente y sin necesidad de utilizar papel. Esto abordaría el desafío de la firma manual de documentos, lo que puede ser un proceso largo y tedioso.
- Estandarización de documentos: La estandarización de documentos es otro aspecto importante que debe abordarse. Los documentos deben crearse de manera uniforme para garantizar la consistencia y la claridad en la información contenida en ellos.
- Gestión y seguimiento de solicitudes: La plataforma debe permitir la gestión y el monitoreo de las solicitudes en todo momento. Esto implica un sistema que facilite el seguimiento del estado de las solicitudes y la identificación de posibles cuellos de botella en el proceso.
- Sistema de notificaciones: La implementación de un sistema de notificaciones es crucial para mantener a todas las partes involucradas informadas y al tanto de los cambios y avances en las solicitudes. Esto mejoraría la comunicación y la transparencia en el proceso administrativo.
- Eliminación del uso de papel: Reducir al máximo el uso de papel en los procesos administrativos es esencial. La prioridad es lograr que el proceso

sea completamente electrónico, lo que no solo contribuye a la eficiencia, sino también a la reducción del impacto ambiental.

2. FASE TÉCNICO PROFESIONAL

Esta fase tiene como objetivo describir la problemática resuelta al Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP), por medio de diagramas, metodologías y arquitectura, así como investigar el costo de la solución.

2.1. Descripción del proyecto

El Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) se enfrenta al desafío de estandarizar y optimizar sus procesos administrativos que requieren la firma electrónica de diversas partes. La solución propuesta busca ser eficiente en términos de tiempo, permitir la gestión y monitoreo continuo de las solicitudes, y garantizar la creación estandarizada de documentos. Además, se enfoca en mantener a todas las partes informadas a través de un sistema de notificaciones.

Este proyecto se desarrolla en conformidad con el marco legal establecido por dos decretos clave: el Decreto 47-2008, conocido como la *Ley para el Reconocimiento de las Comunicaciones y Firmas Electrónicas*, y el Decreto 5-2021, titulado *Ley para la Simplificación de Requisitos y Trámites Administrativos*. Ambas legislaciones guían y respaldan la implementación de soluciones tecnológicas para la gestión administrativa del Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP).

2.1.1. Decreto 47-2008 - Ley para el Reconocimiento de las Comunicaciones y Firmas Electrónicas.

Este decreto establece el marco legal para el reconocimiento de comunicaciones y firmas electrónicas, validando su uso en procesos administrativos y legales. (Ley para el Reconocimiento de las Comunicaciones y Firmas Electrónicas, 2008).

El proyecto se alinea con este decreto al incorporar la firma electrónica como parte integral de la gestión de documentos y procesos administrativos.

Se busca asegurar la autenticidad, integridad y validez legal de las comunicaciones y firmas electrónicas conforme a los estándares establecidos.

2.1.2. Decreto 5-2021 – Ley para la Simplificación de Requisitos y Trámites Administrativos

Este decreto tiene como objetivo simplificar los requisitos y trámites administrativos, eliminando barreras burocráticas y agilizando procesos. (Ley para la Simplificación de Requisitos y Trámites Administrativos, 2021).

El proyecto se apoya en este decreto para optimizar los procesos internos del CONAP, reduciendo tiempos de espera y minimizando posibles obstáculos administrativos.

La implementación de tecnologías, como la firma electrónica, contribuye a la simplificación de procedimientos y mejora la eficiencia en la gestión de trámites. La solución propuesta busca garantizar el cumplimiento de las disposiciones legales establecidas en ambos decretos. La digitalización de

procesos administrativos, la firma electrónica y otras medidas técnicas buscan no solo cumplir con las leyes, sino también mejorar la eficiencia y transparencia en la gestión de los procesos. La adopción de estas tecnologías contribuye a modernizar y alinear los procesos administrativos del CONAP con las exigencias legales y normativas vigentes.

2.2. Presentación preliminar para la solución del proyecto

En el proyecto se identificó la necesidad de una base de datos capaz y que pudiera cumplir con los requerimientos del sistema. Además, se planteó el actualizar el sistema existente, haciendo uso de una tecnología más moderna y segura debido a que se protegen de ciertas librerías y ficheros que están desactualizados, por lo que se protege de posibles ataques y hackeos.

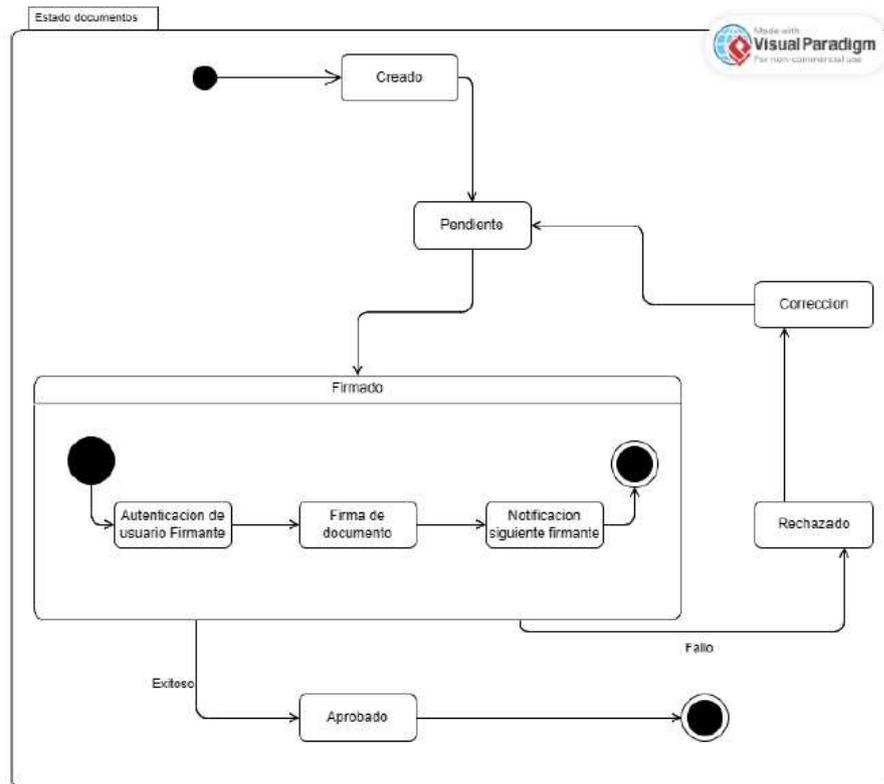
2.2.1. Diagrama de estados

Un diagrama de estados muestra el estado inicial de un objeto antes de cualquier evento que se ejecute por medio del sistema o el usuario. Regularmente un diagrama de estados representa un instante en la ejecución de un proceso antes de una transición, esta puede ser la aprobación, rechazo o modificación de un documento de manera interna.

El objetivo de un diagrama de estados es mostrar el ciclo en el cual un objeto puede partir de un estado inicial, hasta llegar a un estado final. En la solución propuesta, los documentos creados inician con un estado pendiente hasta llegar a un estado final aprobado.

Figura 1.

Diagrama de estados de la solución



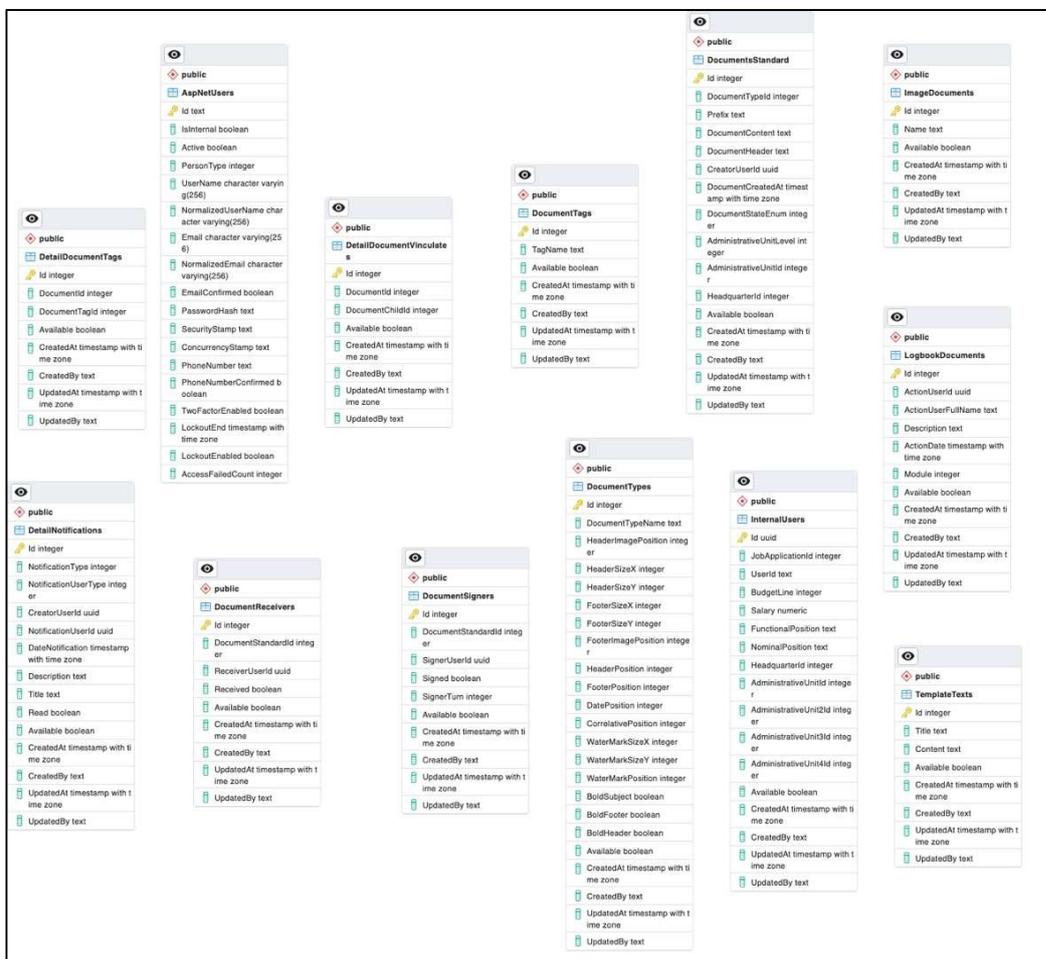
Nota. Diagrama de estados que explican la forma en la que interactúa un documento creado hasta que es aprobado. Elaboración propia, realizado con VisualParadigm.

2.2.2. Modelo ER

Un modelo entidad-relación (ER) permite definir la manera en la cual la información se almacena dentro de una base de datos, se representa a través de entidades los cuales representan los objetos o conceptos del mundo real los cuales tienen diferentes atributos que describen sus características.

Un modelo ER es una manera más sencilla de visualizar y comprender el diseño para una base de datos, y para la solución se utilizó el siguiente modelo ER:

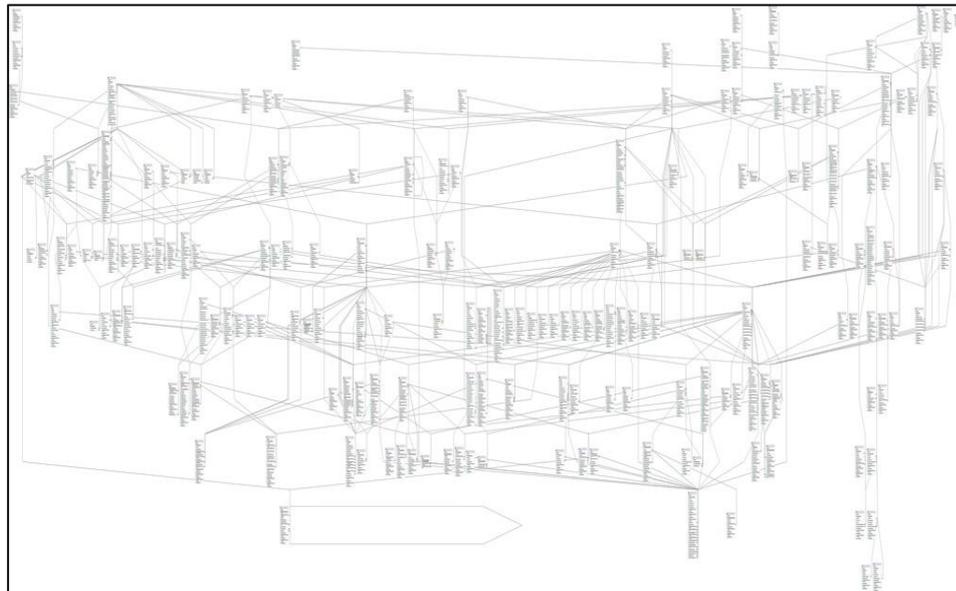
Figura 2.
Diagrama ER de la solución



Nota. Diagrama ER que muestra como está realizada la base de datos de la solución. Elaboración propia, realizado con PgAdmin4.

Figura 3.

Diagrama ER del sistema completo



Nota. Diagrama ER de la base de datos completa del sistema. Elaboración propia, realizado con PgAdmin4.

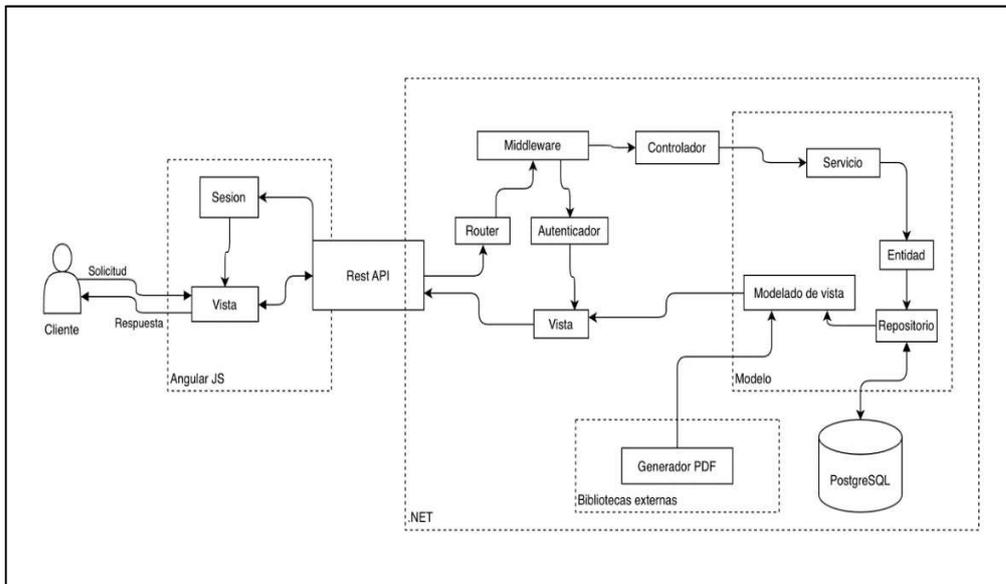
2.2.3. Arquitectura del Sistema

La arquitectura de un sistema es un modelo conceptual el cual puede definir la estructura, las tecnologías, vistas y el comportamiento de un sistema. Esta describe los procesos más avanzados del diseño y desarrollo, incluyendo hardware y software necesario para que el sistema funcione.

La solución propuesta se describe con una arquitectura Modelo Vista-Controlador la cual describe el modelo utilizado.

Figura 4.

Diagrama arquitectónico de la solución



Nota. Diagrama arquitectónico propuesto para la solución del proyecto. Elaboración propia, realizado con VisualParadigm.

2.3. Presentación de solución al proyecto

El proyecto entregado al Consejo Nacional de Áreas Protegidas resuelve las problemáticas principales y cumple con los objetivos establecidos. La solución puede derivarse en diferentes submódulos los cuales son presentados a continuación.

2.3.1. Crear documentos

Esta sección tiene como objetivo crear documentos de los cuales permite escoger el tipo de documento que se desea crear.

Figura 5.

Sección creación de documentos paso 1

La imagen muestra una interfaz de usuario para la creación de documentos, titulada "Creación de documentos". En la parte superior, hay un botón de retroceso a la izquierda y un ícono de notificación a la derecha. Debajo del título, se muestra un progreso de cuatro pasos: 1. Selección de tipo de documento (actualmente activo), 2. Receptor(es) y Firmante(s), 3. Correlativo y Edición de documento, y 4. Tag y adicionales Opcional. El primer paso está detallado con una lista de tipos de documentos: Dictamen, Informe, Memorandum, Nombramiento, Oficio y Providencia. Cada tipo de documento tiene un campo de entrada de texto debajo de él. Al final de la lista, hay un botón de "Continuar" en color morado.

Nota. La imagen muestra el primer paso para poder crear un documento con todos los tipos de documentos posibles a crear. Elaboración propia, creado en módulo de estandarización de documentos de CONAP.

En la sección Receptor(es) y Firmante(s) se muestran los usuarios que reciben los documentos como también los que realizan la firma correspondiente de autorización.

Figura 6.

Sección creación de documentos paso 2

The screenshot displays the 'Creación de documentos' interface at step 2, 'Receptor(es) y Firmante(s)'. The interface features a progress bar at the top with four steps: 1. Seleccionar tipo de documento, 2. Receptor(es) y Firmante(s), 3. Correlativo y Edición de documento, and 4. Tag y adicionales Opcional. Below the progress bar, there are two main sections: 'Receptor(es)' and 'Firmante(s)'. The 'Receptor(es)' section has a 'Usuario Interno Receptor' field with two selected users: 'Geoselin Jufreny Santizo Ajcip' and 'Pedro Mejía Mejía Tol'. The 'Firmante(s)' section has a 'Usuario Interno Firmante' field with three selected users: 'Geoselin Jufreny Santizo Ajcip', 'Marlon Ernesto Vásquez Pimentel', and 'Evelyn Magaly Escobar Castañeda'. At the bottom, there are 'Regresar' and 'Continuar' buttons.

Nota. La imagen muestra el segundo paso para poder crear un documento, en el cual se ingresa el nombre de los receptores y firmantes del documento. Elaboración propia, creado en módulo de estandarización de documentos de CONAP.

En la sección Correlativo y Edición de documento se muestran opciones para crear el contenido del documento, asunto, fecha de creación y tipo de texto.

Figura 7.

Sección creación de documentos paso 3

The screenshot shows a web interface titled "Creación de documentos" with a progress bar at the top indicating four steps: 1. Seleccionar tipo de documento (completed), 2. Receptor(es) y Firmante(s) (completed), 3. Correlativo y Edición de documento (current step), and 4. Tag y adicionales Opcional (optional). Below the progress bar, the "Número de solicitud:" field is empty. The "Asunto" section contains a text input field labeled "Message *" with a character count of "0 / 256". The "Fecha de documento" section has a date picker with the placeholder text "La fecha que se mostrará e..." and a format "DD/MM/YYYY". The "Texto predefinido" section lists five options: "Dictamen", "Providencia", "Despedida Formal", "Despedida Informal", and "Saludo Formal". Below these is a rich text editor with a toolbar containing "Paragraph", bold, italic, underline, list, link, and image icons. The editor area contains the text "Escriba aquí el contenido del documento". At the bottom, there are "Regresar" and "Continuar" buttons.

Nota. La imagen muestra el asunto, fecha que aparecerá en el documento, los diferentes textos predeterminados y el cuerpo del documento. Elaboración propia, creado en módulo de estandarización de documentos de CONAP.

En la última sección de Tag y adicionales se muestran las opciones de tags para identificar los documentos, sin embargo, esta función es opcional, además permite vincular un documento con otro.

Figura 8.

Sección creación de documentos paso 4

The screenshot shows a mobile application interface for document creation. At the top, the title is 'Creación de documentos' with a back arrow on the left and a notification bell on the right. Below the title is a progress bar with four steps: 1. 'Seleccionar tipo de documento', 2. 'Receptor(es) y Firmante(s)', 3. 'Correlativo y Edición de documento', and 4. 'Tag y adicionales Opcional'. Step 4 is currently active. The main content area is divided into two sections: 'Tag(s)' and 'Vincular documento'. The 'Tag(s)' section has a search bar 'Escoge el tag' and a list of tags: 'Arboricultura', 'Bosque Encantado', 'Botanico', and 'Reforestación, Áreas Protegidas...'. The 'Vincular documento' section has a search bar 'Documentos a vincular' and a list of documents: 'Oficio-DS-1-2024/M P/jfr' and 'Oficio-DS-0-2024/M P/gjsa'. At the bottom, there are three buttons: 'Regresar', 'Finalizar Documento', and 'Generar PDF'.

Nota. La imagen muestra el último paso para la creación de un documento, en este se puede agregar diferentes tags y vincularlo a diferentes documentos creados. Elaboración propia, creado en módulo de estandarización de documentos de CONAP.

2.3.2. Editar documentos

Este módulo contiene todos los documentos que fueron rechazados por parte de los usuarios y muestra un mensaje con razón por la cual fue rechazado, por tanto, se generará una solicitud para modificar dicho documento.

Cómo se puede visualizar en la siguiente figura, se puede seleccionar el documento que se desea modificar.

Figura 9.

Sección edición de documentos paso 1



Nota. La imagen muestra todos los documentos que han sido rechazados. Elaboración propia, creado en módulo de estandarización de documentos de CONAP.

Además, en este módulo se permite seleccionar el tipo de documento con el que se va a continuar la modificación.

Figura 10.

Sección edición de documentos paso 2



Nota. La imagen muestra el tipo de documento creado con anterioridad. Elaboración propia, creado en módulo de estandarización de documentos de CONAP.

De igual manera el documento debe ser firmado por el usuario receptor por lo que se muestra la opción de firma.

Figura 11.

Sección edición de documentos paso 3



Nota. La imagen muestra los receptores y firmantes agregados con anterioridad al documento rechazado. Elaboración propia, creado en módulo de estandarización de documentos de CONAP.

Por último, se muestra la opción de Tag y adicionales, lo cual es opcional para el documento, sin embargo, ayuda a identificar los documentos y vincularlos con otros.

Figura 12.

Sección edición de documentos paso 4



Nota. La imagen muestra los tags y documentos vinculados al documento rechazado. Elaboración propia, creado en módulo de estandarización de documentos de CONAP.

2.3.3. Autorizar documentos

Este módulo tiene como objetivo autorizar o bien sea, rechazar los documentos que han sido creados.

Figura 13.

Sección autorizar documentos

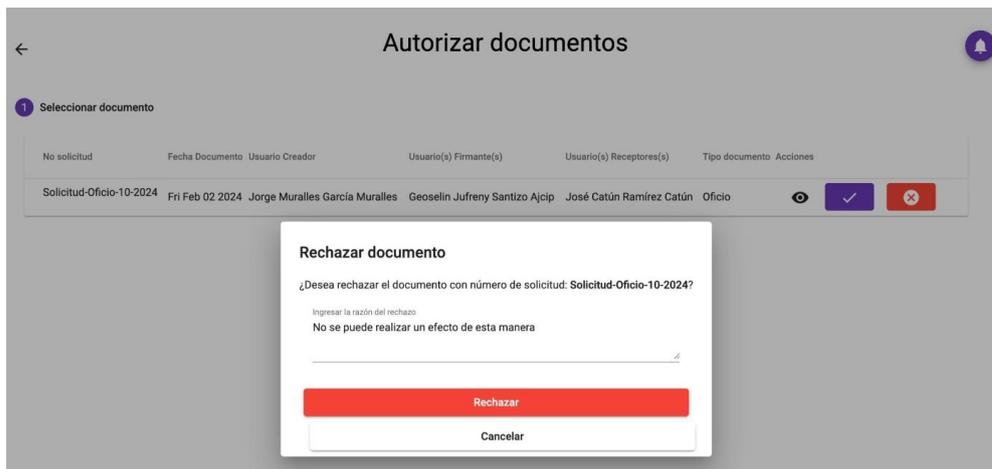


Nota. La imagen muestra los documentos que el usuario puede aprobar o rechazar. Elaboración propia, muestra los tags y documentos vinculados al documento rechazado. Elaboración propia, creado en módulo de estandarización de documentos de CONAP.

Cuando se rechaza un documento, se muestra una notificación indicando la razón del rechazo y se envía al módulo de edición para poderlo modificar.

Figura 14.

Rechazar documento

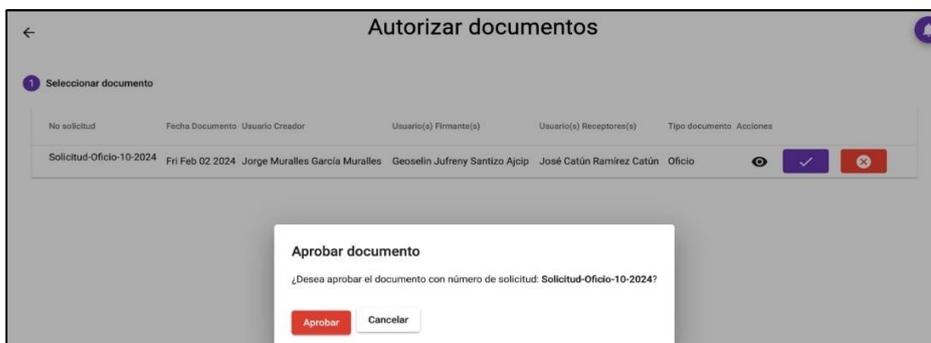


Nota. La imagen muestra un ejemplo de un documento rechazado. Elaboración propia, creado en módulo de estandarización de documentos de CONAP.

Quando el documento es aprobado se crea un nuevo número de correlativo.

Figura 15.

Autorizar documentos



Nota. La imagen muestra un documento siendo aprobado. Elaboración propia, creado en módulo de estandarización de documentos de CONAP.

Figura 16.

Vista previa



Nota. La imagen muestra el resultado de un documento creado. Elaboración propia, creado en módulo de estandarización de documentos de CONAP.

2.3.4. Estado de documentos

En este módulo se muestra el estado del proceso en el que se encuentran los documentos.

Figura 17.

Sección estado de documentos



The screenshot displays a web interface titled "Estado de documentos". At the top, there are navigation tabs for "Estado de documentos" and "Mis documentos". Below this is a "Filtrar documentos" section. The main content is a table with the following columns: "No. Solicitud/Correlativo", "Fecha Documento", "Usuario Creador", "Usuario(s) Firmante(s)", "Usuario(s) Receptores", "Tipo Documento", "Estado documento", and "Acciones". The table lists several documents with their respective dates, creators, signatories, recipients, and current status (e.g., "Pendiente", "Rechazado", "Firmado", "Aprobado").

No. Solicitud/Correlativo	Fecha Documento	Usuario Creador	Usuario(s) Firmante(s)	Usuario(s) Receptores	Tipo Documento	Estado documento	Acciones
Solicitud-Oficio-8-2024	Mon Feb 05 2024	Jorge Steve García Muralles	José Fernando Ramírez Catún Evelyn Magaly Escobar Castañeda	Geoselin Jufreny Santizo Ajcip Omar Aleksis Ambrosio López Yordy Kevin Ruggeri Fraatz Ramos	Oficio	Pendiente	
Solicitud-Oficio-7-2024	Mon Feb 05 2024	Jorge Steve García Muralles	José Fernando Ramírez Catún	José Fernando Ramírez Catún	Oficio	Rechazado	
Solicitud-Oficio-9-2024	Sun Feb 04 2024	Jorge Steve García Muralles	Marlon Ernesto Vásquez Pimentel	José Fernando Ramírez Catún Omar Aleksis Ambrosio López	Oficio	Pendiente	
Solicitud-Oficio-10-2024	Fri Feb 02 2024	Jorge Steve García Muralles	Geoselin Jufreny Santizo Ajcip	José Fernando Ramírez Catún	Oficio	Firmado	
Solicitud-Nombramiento-1-2024	Thu Feb 01 2024	José Fernando Ramírez Catún	Jorge Steve García Muralles Geoselin Jufreny Santizo Ajcip Omar Aleksis Ambrosio López	Marlon Ernesto Vásquez Pimentel Omar Aleksis Ambrosio López	Nombramiento	Pendiente	
Solicitud-Oficio-6-2024	Wed Jan 31 2024	José Fernando Ramírez Catún	José Fernando Ramírez Catún Geoselin Jufreny Santizo Ajcip	Geoselin Jufreny Santizo Ajcip Jorge Steve García Muralles	Oficio	Pendiente	
Oficio-DS-0-2024/M P/gjsa	Sat Jan 27 2024	Marlon Ernesto Vásquez Pimentel	Geoselin Jufreny Santizo Ajcip	José Fernando Ramírez Catún	Oficio	Aprobado	
Oficio-DS-1-2024/M P/jrc	Sat Jan 27 2024	Marlon Ernesto Vásquez Pimentel	José Fernando Ramírez Catún	José Fernando Ramírez Catún Geoselin Jufreny Santizo Ajcip Omar Aleksis Ambrosio López	Oficio	Aprobado	

Nota. La imagen muestra todos los documentos y sus estados, además de sus atributos. Elaboración propia, creado en módulo de estandarización de documentos de CONAP.

Además, muestra todos los documentos por categoría entre ellos los documentos creados, firmados y recibidos.

Figura 18.

Sección mis documentos

Estado de documentos			
Estado de documentos		Mis documentos	
Documentos Creados			
No. Solicitud/Correlativo	Fecha Documento	Tipo documento	Acciones
Documentos Firmados			
No. Solicitud/Correlativo	Fecha Documento	Tipo documento	Acciones
Documentos Recibidos			
No. Solicitud/Correlativo	Fecha Documento	Tipo documento	Acciones

Nota. La imagen muestra una sección en donde se encuentran los documentos creados, firmados y recibidos por el usuario que tiene la sesión activa. Elaboración propia, creado en módulo de estandarización de documentos de CONAP.

2.3.5. Bitácora de actividades

En este módulo se muestra la información de las acciones realizadas en el documento, entre ellas el usuario de acción, módulo de acción y descripción con la fecha respectiva.

Figura 19.

Sección bitácora



Fecha Documento	Usuario de Acción	Módulo de Acción	Descripción
Fri Apr 30 2021	Byron Antonio Orellana Alburez	Autorizacion de documentos	Aprobacion de memorandum

Nota. La imagen muestra todas las actividades que el usuario realiza en el módulo. Elaboración propia, creado en módulo de estandarización de documentos de CONAP.

2.3.6. Reportes

Este módulo muestra un historial de los reportes, como también el estado de los documentos creados, permite buscar documentos por unidad administrativa, por tag por documentos que se vinculan.

Figura 20.

Sección reportes de históricos oficios

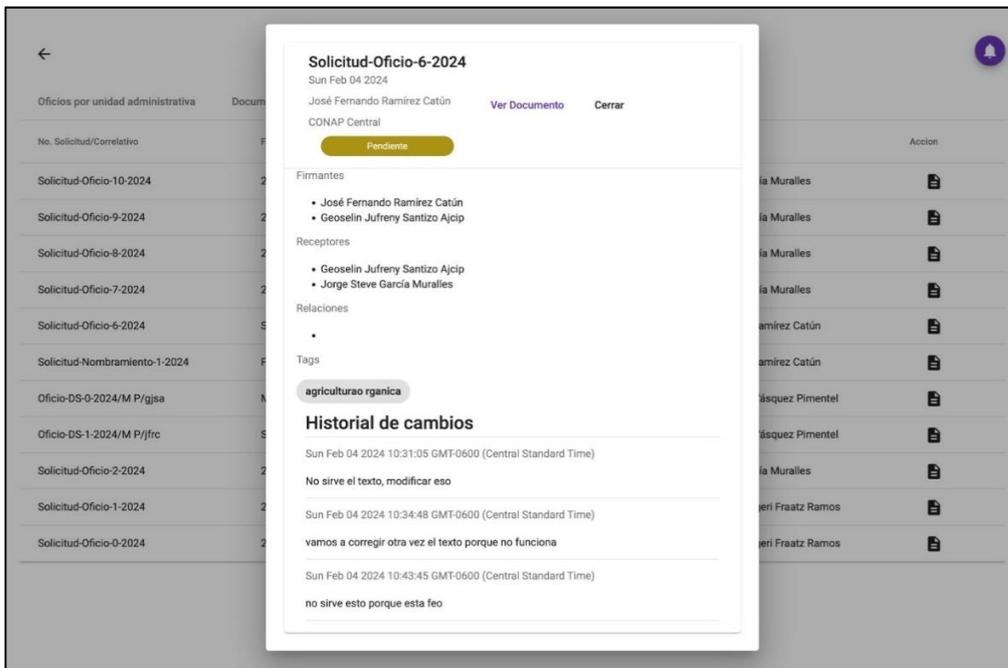
No. Solicitud/Correlativo	Fecha Creacion	Usuario Creador	Accion
Solicitud-Oficio-10-2024	2024-02-07T04:15:19.520415Z	Jorge Steve García Muralles	
Solicitud-Oficio-9-2024	2024-02-07T04:02:56.357429Z	Jorge Steve García Muralles	
Solicitud-Oficio-8-2024	2024-02-07T03:57:21.55855Z	Jorge Steve García Muralles	
Solicitud-Oficio-7-2024	2024-02-07T03:55:29.986829Z	Jorge Steve García Muralles	
Solicitud-Oficio-6-2024	Sun Feb 04 2024 09:16:49 GMT-0600 (Central Standard Time)	José Fernando Ramírez Catún	
Solicitud-Nombramiento-1-2024	Fri Feb 02 2024 15:19:30 GMT-0600 (Central Standard Time)	José Fernando Ramírez Catún	
Oficio-DS-0-2024/M P/gjsa	Mon Jan 29 2024 18:34:50 GMT-0600 (Central Standard Time)	Marlon Ernesto Vásquez Pimentel	Ver detalles de documento
Oficio-DS-1-2024/M P/jffc	Sun Jan 28 2024 21:13:01 GMT-0600 (Central Standard Time)	Marlon Ernesto Vásquez Pimentel	
Solicitud-Oficio-2-2024	2024-01-29T02:45:05.681474Z	Jorge Steve García Muralles	
Solicitud-Oficio-1-2024	2024-01-29T02:39:02.127893Z	Yordy Kevin Ruggeri Fraatz Ramos	
Solicitud-Oficio-0-2024	2024-01-29T02:38:12.468388Z	Yordy Kevin Ruggeri Fraatz Ramos	

Nota. La imagen muestra una lista de reportes los cuales son históricos de cada documento creado. Elaboración propia.

Permite visualizar el estado de cada documento, como también el historial de cambios.

Figura 21.

Detalle histórico de oficios



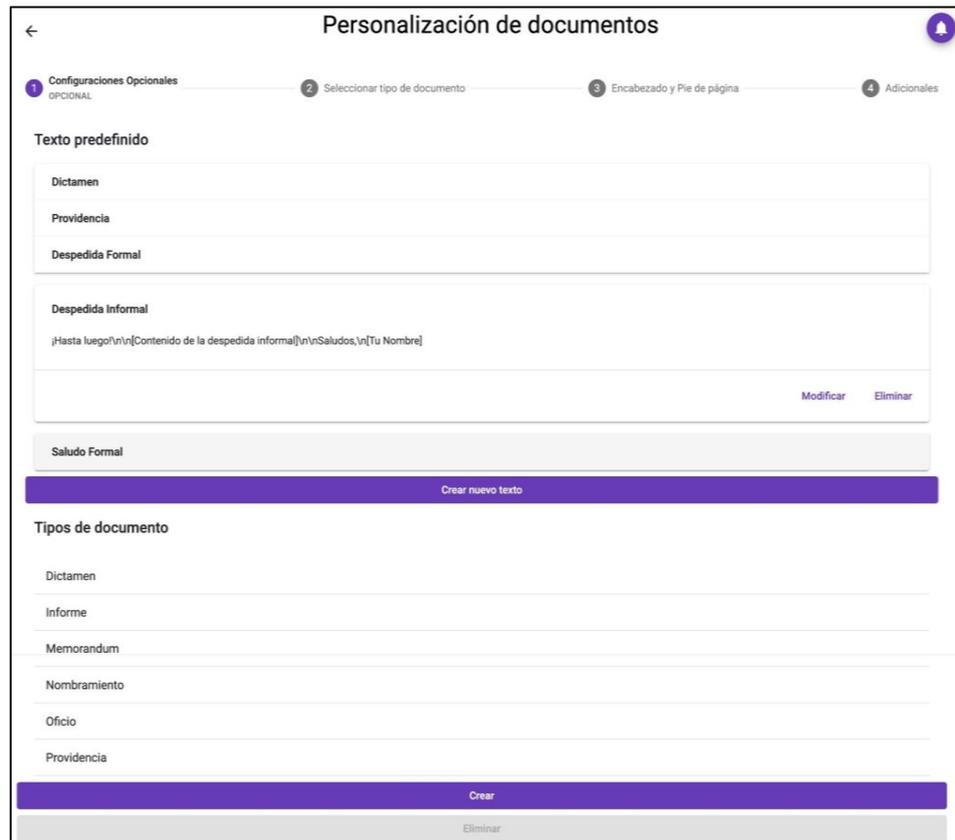
Nota. La imagen muestra el detalle de los documentos creados con sus estados. Elaboración propia, creado en módulo de estandarización de documentos de CONAP.

2.3.7. Customización de documentos

En este módulo tiene como función personalizar los documentos, se puede colocar un texto predeterminado, removerlo, modificar. Además, permite cambiar de posición los textos e imágenes.

Figura 22.

Personalización de documentos textos



Nota. La imagen muestra las diferentes personalizaciones que el documento puede tener, así como la creación de diferentes tipos de documentos y textos predeterminados. Elaboración propia, creado en módulo de estandarización de documentos de CONAP.

Figura 23.

Sección personalización documentos

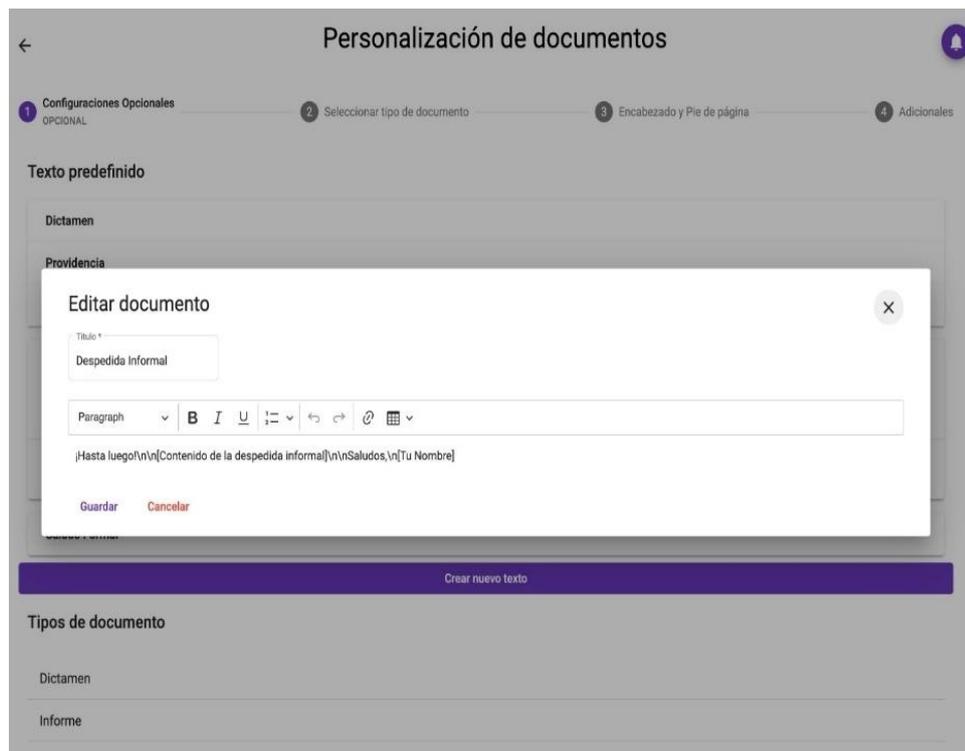


Nota. La imagen muestra los tipos de documentos que pueden ser modificados. Elaboración propia, creado en módulo de estandarización de documentos de CONAP.

Permite editar el documento en cuanto a la presentación del texto, como lo es el tamaño de letra, tipo de letra, viñetas, numeración, tablas, entre otros.

Figura 24.

Editar texto predeterminado



Nota. La imagen muestra la manera en la que se puede editar un texto predeterminado. Elaboración propia, creado en módulo de estandarización de documentos de CONAP.

También permite seleccionar una imagen desde el archivo y modificar la posición que se desea presentar en el documento.

Figura 25.

Personalización encabezado y pie de página



Nota. Esta imagen muestra la diferente personalización que se puede hacer al encabezado de cada tipo de documento, así como las imágenes de los encabezados y pies de página. Elaboración propia, creado en módulo de estandarización de documentos de CONAP.

Figura 26.

Personalización marca de agua y adicionales



Nota. Esta imagen muestra la diferente personalización que se puede hacer al correlativo, fecha, marca de agua y el asunto. Elaboración propia, creado en módulo de estandarización de documentos de CONAP.

2.3.8. Firma de documentos

Cuando el documento es firmado y autorizado se oculta de los pendientes para el usuario que firma.

Figura 27.

Sección firma de documentos



The screenshot shows a mobile application interface titled "Firma de documentos". At the top left is a back arrow, and at the top right is a notification bell icon. Below the title, there is a step indicator "1" followed by the text "Seleccionar documento". The main content is a table with the following columns: "No solicitud", "Fecha Documento", "Usuario Creador", "Usuario(s) Firmante(s)", "Usuario(s) Receptores(s)", "Tipo documento", and "Acciones".

No solicitud	Fecha Documento	Usuario Creador	Usuario(s) Firmante(s)	Usuario(s) Receptores(s)	Tipo documento	Acciones
Solicitud-Oficio-1-2024	Sat Jan 27 2024	Yordy Ramos Ruggeri Fraatz Ramos	Jorge Steve García Muralles Omar Aleksis Ambrosio López Marlon Ernesto Vásquez Pimentel Pedro Mejía Mejía Tol Yordy Kevin Ruggeri Fraatz Ramos	Geoselin Ajcip Santizo Ajcip Jorge Muralles García Muralles Marlon Pimentel Vásquez Pimentel	Oficio	Download, Upload, Save, Delete
Solicitud-Nombramiento-1-2024	Thu Feb 01 2024	José Catún Ramírez Catún	Jorge Steve García Muralles Geoselin Jufreny Santizo Ajcip Omar Aleksis Ambrosio López	Jorge Muralles García Muralles Marlon Pimentel Vásquez Pimentel Omar López Ambrosio López	Nombramiento	Download, Upload, Save, Delete

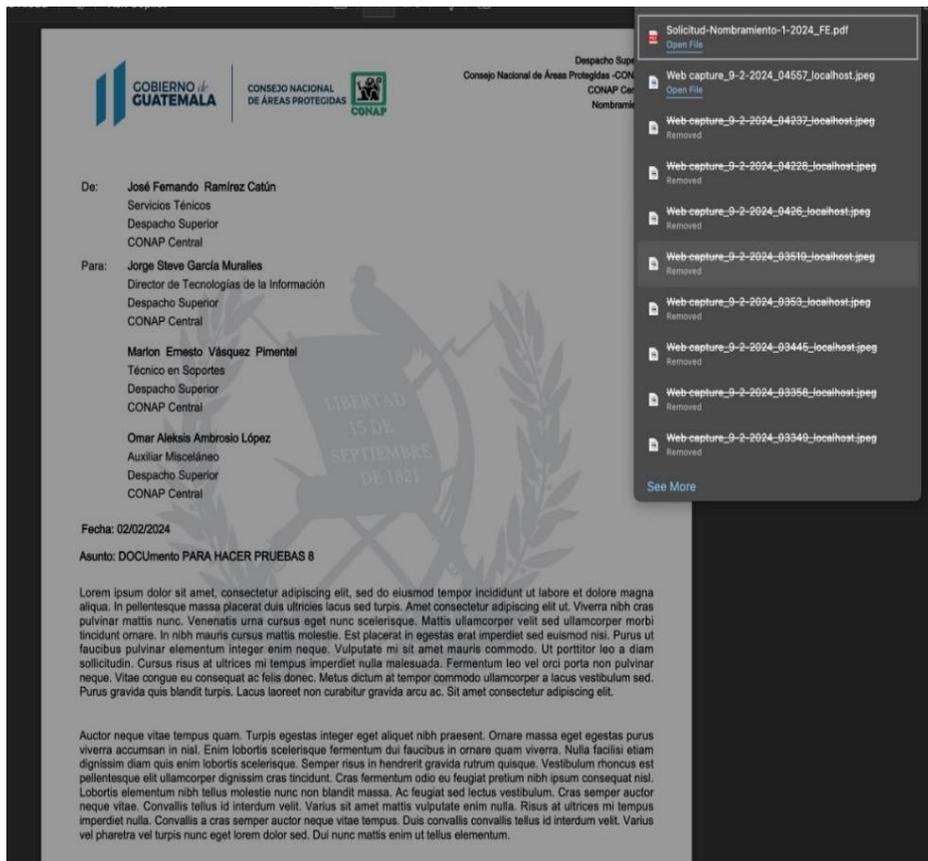
At the bottom left of the screen, there is a purple button labeled "Continuar".

Nota. Esta imagen muestra los diferentes documentos que pueden ser firmados por parte de los usuarios. Elaboración propia, creado en módulo de estandarización de documentos de CONAP.

Después de que el documento es firmado se habilita la opción de descarga y guardar en formato PDF.

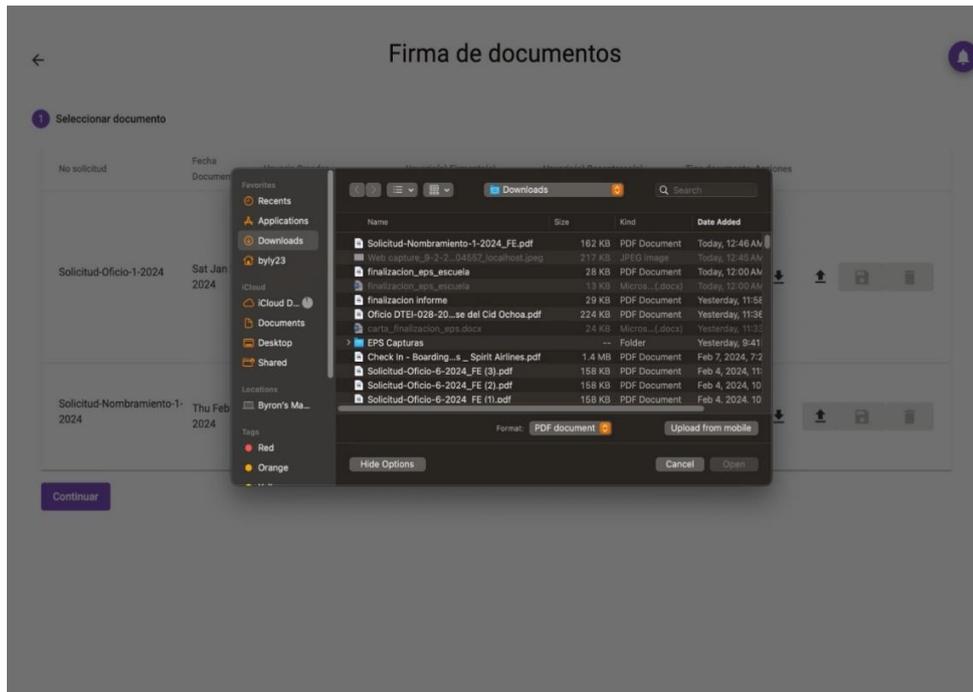
Figura 28.

Descarga de documentos



Nota. La imagen muestra un documento descargado con el nombre de solicitud creado internamente. Elaboración propia, creado en módulo de estandarización de documentos de CONAP.

Figura 29.
Documentos descargados



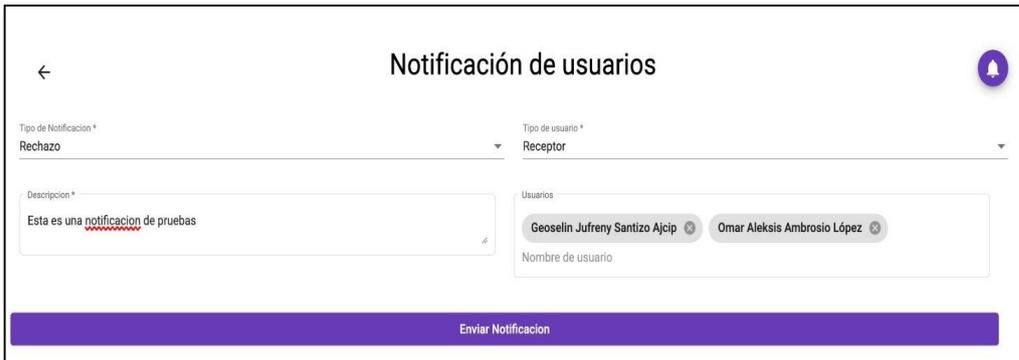
Nota. Se muestra en esta imagen el documento descargado a punto de subirse a la plataforma con la firma incorporada. Elaboración propia, creado en módulo de estandarización de documentos de CONAP.

2.3.9. Notificación de usuarios

En este módulo aparecen o ingresan todas las notificaciones al usuario, indicado el tipo de notificación y una breve descripción.

Figura 30.

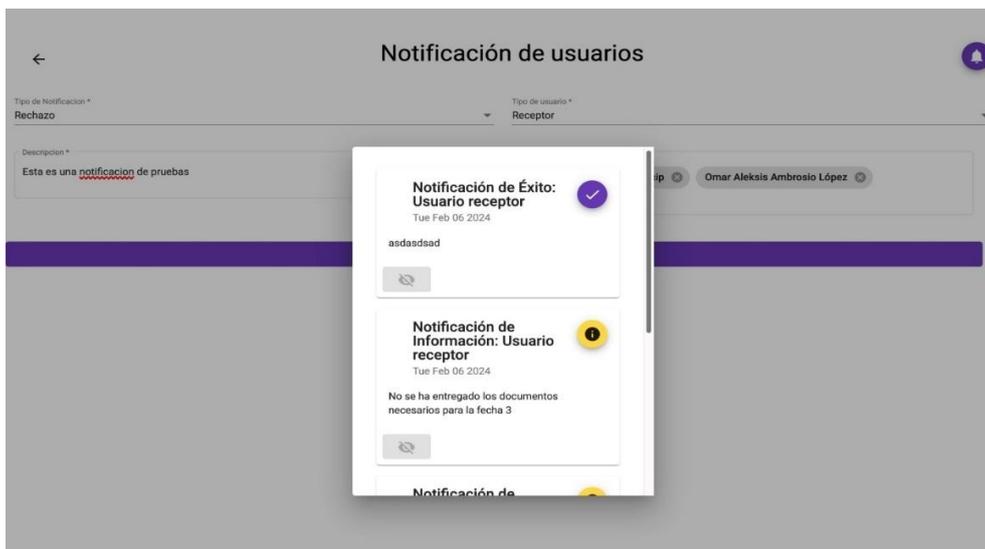
Sección notificaciones de usuario



Nota. La imagen muestra una notificación que se puede enviar para diferentes usuarios. Elaboración propia, creado en módulo de estandarización de documentos de CONAP.

Figura 31.

Panel notificaciones



Nota. La imagen muestra las notificaciones que son enviadas por diferentes usuarios. Elaboración propia, creado en módulo de estandarización de documentos de CONAP.

2.4. Costos del proyecto

Para la solución entregada se planificaron ciertos costos a lo largo de cada etapa de desarrollo los cuales cubren diferentes recursos humanos, recursos materiales y presupuestos establecidos, los cuales están especificados de la siguiente manera.

Tabla 1.

Recursos humanos, materiales y presupuestos

Recursos	Cantidad	Costo Unitario	Subtotal
Energía Eléctrica	600 horas	Q.5.00/hora	Q.3,000.00
Internet	600 horas	Q.3.00/hora	Q.1,800.00
Computadora	1 unidad	Q.11,000.00/ unidad	Q.11,000.00
Honorarios asesor Escuela de Ciencias y Sistemas	24 horas	Q.130.00/hora	Q.3,120.00
Honorarios de desarrollador profesional	600 horas	Q.100.00/hora	Q.60,000.00
Creación de manuales	2 unidades	Q.600/unidad	Q.1,200.00
TOTAL			Q. 77,420.00

Nota. Detalle del presupuesto para la realización del proyecto de investigación. Elaboración propia, creado con Excel.

2.5. Beneficios del Proyecto

- Documentos administrativos 100 % digitales sin necesidad de impresión para su validez.
- Cumplir con la ley de firma electrónica Decreto 47-2008 y con la ley de simplificación y trámites administrativos, decreto 5-2021.
- Documentación con manuales técnico y de usuario.
- Notificaciones por medio de correo electrónico y de la plataforma de manera eficiente.

3. FASE ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Esta fase describe las diferentes metodologías guías entregadas al Consejo Nacional de Áreas Protegidas, las cuales serán utilizadas por los usuarios, a lo largo del ciclo de vida de la solución entregada.

3.1. Capacitación propuesta

El Consejo Nacional de Áreas Protegidas fue provisto de diferentes formas de capacitación en las etapas iniciales de las conversaciones para el desarrollo del proyecto, tomando como énfasis principal una serie de manuales los cuales serían de utilidad para los diferentes usuarios administrativos que utilizaran dicho proyecto.

Cada capacitación tomo la forma de una presentación informativa empleada para introducir cada uno de los módulos entregados, así como tomar diferente retroalimentación para las mejoras de este.

3.2. Material elaborado

Posterior a la entrega de la solución a la problemática descrita al Consejo Nacional de Áreas Protegidas se brindaron diferentes materiales de apoyo y de guía para los usuarios comunes como técnicos, entregando un manual de usuario y un manual técnico respectivamente.

3.2.1. Manual de usuario

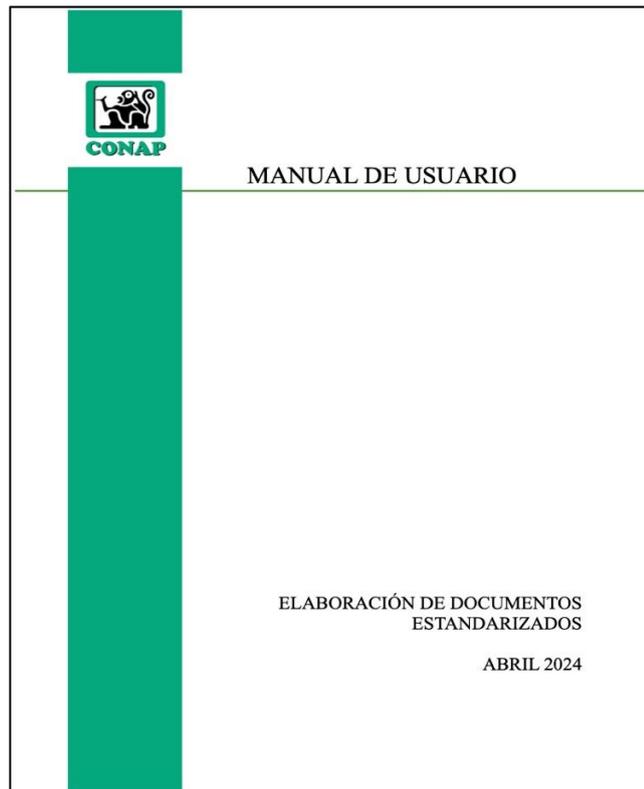
Un manual de usuario es un documento el cual permite a los usuarios finales saber cómo utilizar el módulo descrito, así como sus funcionalidades. Además, es una guía sobre el funcionamiento de los diferentes aplicativos y puede dar soluciones a los problemas más comunes.

Normalmente el manual de usuario proporciona la información a modo de pasos los cuales sirven para guía de diferentes acciones que el usuario puede tener en el módulo, como navegar por la interfaz, incluyendo capturas de pantallas.

El manual entregado al Consejo Nacional de Áreas Protegidas fue entregado en formato PDF a los usuarios finales junto con la solución esto para que los usuarios pudieran tener una copia que les sea de utilidad.

Figura 32.

Portada Manual de usuario



Nota. La imagen muestra la portada del manual. Elaboración propia, creado con Word.

Figura 33.

Portada Manual de usuario

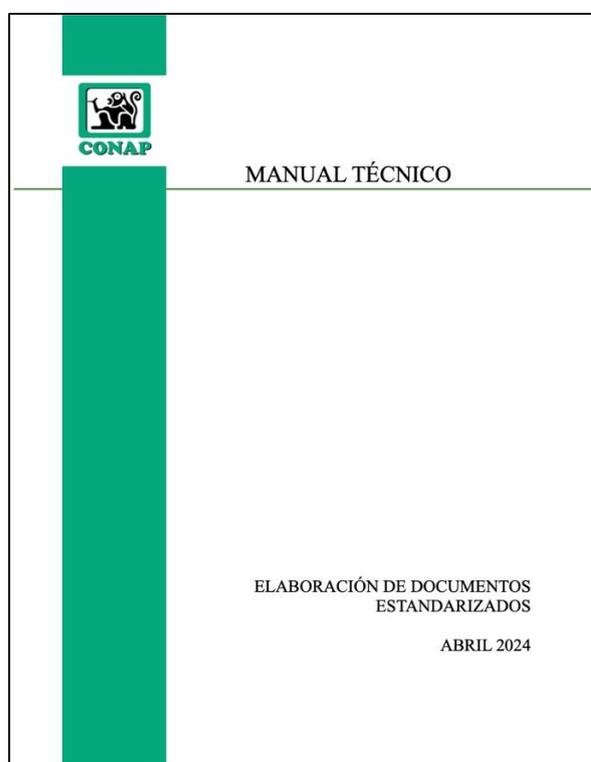


Nota. La imagen muestra la portada del manual. Elaboración propia, creado con Word.

En un manual técnico se pueden describir las características, componentes, arquitecturas del sistema, junto con pasos detallados para la instalación y ejecución. Así como pasos previos y una serie de instrucciones que pueden facilitar el uso a los técnicos.

Figura 35.

Portada manual técnico

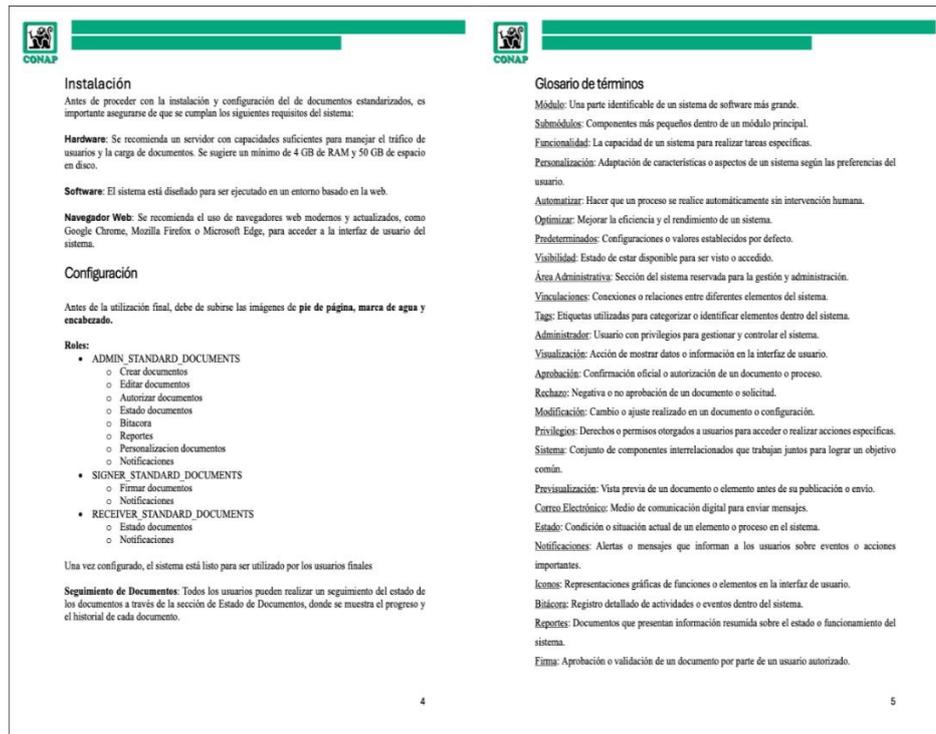


Nota. En la imagen se muestra la portada del manual técnico realizado. Elaboración propia, creado con Word.

El Consejo Nacional de Áreas Protegidas fue entregado en formato PDF a los usuarios técnicos encargados del mantenimiento de este, para poder hacer un constante mantenimiento a dicha solución.

Figura 36.

Contenido manual técnico



Nota. En la imagen se muestra el contenido del manual técnico. Elaboración propia, creado en Word.

CONCLUSIONES

1. El proyecto realizado cumple con las expectativas iniciales del Consejo Nacional de Áreas Protegidas, al ser una solución eficiente y estandarizada de documentos, los cuales permiten la gestión, firma y digitalización de documentos administrativos, mejorando la transparencia, eficiencia y trazabilidad de estos para cumplir con los estándares y leyes establecidos por el gobierno de Guatemala.
2. El Consejo Nacional de Áreas Protegidas puede realizar diferentes documentos administrativos evitando duplicación de información y asegurando la calidad de los resultados.
3. El Consejo Nacional de Áreas Protegidas cumple con lo establecido en el decreto 05-2021 y decreto 47-2008.
4. El sistema posee una integración de seguridad en sus accesos por medio de diferentes roles, así como la verificación de la robustez contra inyecciones de SQL.
5. El sistema puede notificar de manera rápida y efectiva a los involucrados en procesos administrativos por medio de notificaciones y correos electrónicos los diferentes estados y gestiones que existen en el proceso de creación de documentos.

RECOMENDACIONES

1. Instruir sobre la importancia de mantenerse al tanto de las nuevas funciones y mejoras de la plataforma.
2. Hacer uso de medidas sólidas de seguridad, para proteger la información y documentos confidenciales.
3. La plataforma esta desactualizada en términos de software y versiones por lo que se recomienda hacer un mantenimiento continuo para evitar diferentes posibles ataques por medio de librerías obsoletas e inseguras.
4. El Consejo Nacional de Áreas Protegidas podría escalar el proyecto a diferentes tipos de documentos, logrando así una estandarización de todos o la mayoría de los tipos de documentos que maneja.
5. Las capacitaciones constantes de parte de los usuarios internos hacia la plataforma pueden asegurar una mayor optimización en el sistema.

REFERENCIAS

Congreso de la República. (18 de enero de 2008). Ley para el reconocimiento de las comunicaciones y firmas electrónicas. Decreto 47-2008. Guatemala: Diario de Centroamérica 23 tomo CCLXXXV.

Congreso de la República. (1 de junio de 2021). Ley para la simplificación de requisitos y trámites administrativos. Decreto 5-2021. Guatemala: Diario de Centroamérica No. 36 tomo CCCXVII.

Consejo Nacional de Áreas Protegidas. (2022). *conap.gob.gt*. conap.gob.gt: <https://conap.gob.gt/elementor-17153/>

