



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

**SISTEMATIZACIÓN Y AUTOMATIZACIÓN DE LOS PLANES OPERATIVOS ANUALES Y
EVALUACIONES DE LOS PLANES OPERATIVOS ANUALES DE LAS ÁREAS
PROTEGIDAS DEL SISTEMA GUATEMALTECO DE ÁREAS PROTEGIDAS**

César Alejandro Sazo Quisquinay

Asesorado por Ing. Javier José Carpio Bonilla

Guatemala, julio de 2023

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**SISTEMATIZACIÓN Y AUTOMATIZACIÓN DE LOS PLANES OPERATIVOS ANUALES Y
EVALUACIONES DE LOS PLANES OPERATIVOS ANUALES DE LAS ÁREAS
PROTEGIDAS DEL SISTEMA GUATEMALTECO DE ÁREAS PROTEGIDAS**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

CÉSAR ALEJANDRO SAZO QUISQUINAY
ASESORADO POR ING. JAVIER JOSÉ CARPIO BONILLA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS

GUATEMALA, JULIO DE 2023

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. José Francisco 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	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	Ing. Sergio Leonel Gómez Bravo
EXAMINADOR	Ing. Carlos Alfredo Azurdia Morales
EXAMINADORA	Inga. Floriza Felipa Avila Pesquera de Medinilla
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:

SISTEMATIZACIÓN Y AUTOMATIZACIÓN DE LOS PLANES OPERATIVOS ANUALES Y EVALUACIONES DE LOS PLANES OPERATIVOS ANUALES DE LAS ÁREAS PROTEGIDAS DEL SISTEMA GUATEMALTECO DE ÁREAS PROTEGIDAS

Tema que me fue asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, con fecha 15 de julio del 2022.

César Alejandro Sazo Quisquinay

Guatemala 22 de Mayo 2023

Ingeniero
Oscar Argueta Hernández
Director Unidad de Ejercicio Profesional Supervisado
Escuela de Ciencias y Sistemas
Facultad de Ingeniería
Universidad de San Carlos de Guatemala

Respetable Ingeniero Argueta:

El motivo de la presente, hace constar que el informe titulado “Sistematización y Automatización de los Planes Operativos Anuales y las evaluaciones de POA de las Áreas Protegidas del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP)”, presentado por el estudiante **Cesar Alejandro Sazo Quisquinay** quien se identifica con el Código Único de Identificación -CUI-3001237440101 y registro académico No. 201513858 de la Carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala, , ha sido revisado y cumple con los requisitos de calidad, teóricos, metodológicos y técnicos, por lo que hago constar su finalización.

Quedó en la mejor disposición de cualquier información que usted considere necesaria, sin otro particular, me despido agradeciendo su atención.

Atentamente

Javier José Carpio Bonilla
Ingeniero en Ciencias y Sistemas
Colegiado No. 19,579

Ing. Javier José Carpio Bonilla
Colegiado No. 19,579
Asesor Escuela
carpio701021@gmail.com
Tel: 56212780

Universidad de San Carlos de
Guatemala



Facultad de Ingeniería
Unidad de EPS

Guatemala, 24 de mayo de 2023.
REF.EPS.DOC.241.05.2023.

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, **César Alejandro Sazo Quisquinay, Registro Académico 201513858 y CUI 3001 23744 0101** procedí a revisar el informe final, cuyo título es **SISTEMATIZACIÓN Y AUTOMATIZACIÓN DE LOS PLANES OPERATIVOS ANUALES Y EVALUACIONES DE LOS PLANES OPERATIVOS ANUALES DE LAS ÁREAS PROTEGIDAS DEL SISTEMA GUATEMALTECO 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, 24 de mayo de 2023.
REF.EPS.D.174.05.2023.

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

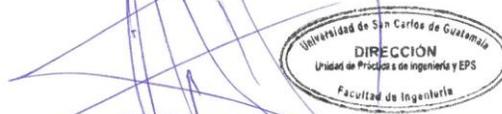
Estimado Ingeniero Alonzo:

Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **SISTEMATIZACIÓN Y AUTOMATIZACIÓN DE LOS PLANES OPERATIVOS ANUALES Y EVALUACIONES DE LOS PLANES OPERATIVOS ANUALES DE LAS ÁREAS PROTEGIDAS DEL SISTEMA GUATEMALTECO DE ÁREAS PROTEGIDAS**, que fue desarrollado por el estudiante universitario **César Alejandro Sazo Quisquinay, Registro Académico 201513858 y CUI 3001 23744 0101** quien fue debidamente asesorado por el Ing. Javier José Carpio Bonilla 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 29 de mayo 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 **CÉSAR ALEJANDRO SAZO QUISQUINAY** carné **201513858** y CUI **3001 23744 0101**, titulado: **“SISTEMATIZACIÓN Y AUTOMATIZACIÓN DE LOS PLANES OPERATIVOS ANUALES Y EVALUACIONES DE LOS PLANES OPERATIVOS ANUALES DE LAS ÁREAS PROTEGIDAS DEL SISTEMA GUATEMALTECO 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

LNG.DIRECTOR.163.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: **SISTEMATIZACIÓN Y AUTOMATIZACIÓN DE LOS PLANES OPERATIVOS ANUALES Y EVALUACIONES DE LOS PLANES OPERATIVOS ANUALES DE LAS ÁREAS PROTEGIDAS DEL SISTEMA GUATEMALTECO DE ÁREAS PROTEGIDAS**, presentado por: **César Alejandro Sazo Quisquinay**, 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

Director
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Guatemala, julio de 2023





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

LNG.DECANATO.OI.561.2023

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: **SISTEMATIZACIÓN Y AUTOMATIZACIÓN DE LOS PLANES OPERATIVOS ANUALES Y EVALUACIONES DE LOS PLANES OPERATIVOS ANUALES DE LAS ÁREAS PROTEGIDAS DEL SISTEMA GUATEMALTECO DE ÁREAS PROTEGIDAS**, presentado por: **César Alejandro Sazo Quisquinay**, después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:

Ing. José Francisco Gómez Rivera

Decano a.i.



Guatemala, julio de 2023

AACE/gaoc

ACTO QUE DEDICO A:

Dios

Por las bendiciones que día a día me otorga, por ser mi guía en todos los momentos de mi vida y por siempre estar conmigo.

Mis padres

César Augusto Sazo y Estela Quisquinay, por ser excelentes padres, por siempre inspirarme a ser una persona de bien y brindarme su apoyo y amor incondicional, gracias por creer en mí y en mis sueños.

Mi hermano

César Fernando Sazo, por ser un amigo y compañero de vida, por siempre motivarme a no rendirme y luchar por mis sueños.

Mis amigos

Por estar conmigo en el proceso y aconsejarme en los buenos y malos momentos, sobre todo por su amistad maravillosa.

AGRADECIMIENTOS A:

Universidad de San Carlos de Guatemala	Por ser la casa de estudios que me otorgó los conocimientos para alcanzar esta meta.
Mis amigos	Por cada consejo y palabra de aliento, por la ayuda que he recibido en todo momento de cada uno de ellos.
Mis asesores	Por todo el apoyo y dirección brindada durante la realización de mi Ejercicio Profesional Supervisado, por su dedicación, esfuerzo y motivación de seguir adelante.
Consejo Nacional de Áreas Protegidas	Por permitirme y abrirme las puertas de la institución para realizar mi proyecto.

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 empresa	1
1.1.1. Reseña histórica	2
1.1.2. Misión	3
1.1.3. Visión.....	4
1.1.4. Servicios que realiza.....	4
1.2. Descripción de las necesidades	5
1.2.1. Necesidades identificadas	5
1.3. Priorización de las necesidades	10
2. FASE TÉCNICO PROFESIONAL	13
2.1. Descripción del proyecto	13
2.2. Diagnóstico FODA del proyecto	18
2.2.1. Análisis interno	19
2.2.1.1. Fortalezas	19
2.2.1.2. Debilidades.....	19
2.2.2. Análisis externo	19
2.2.2.1. Oportunidades	20

	2.2.2.2.	Amenazas	20
	2.2.3.	Matriz FODA.....	20
2.3.		Investigación preliminar para la solución del proyecto	21
	2.3.1.	Detalles técnicos de la solución	26
	2.3.2.	Tecnologías.....	26
	2.3.3.	Metodología utilizada	26
	2.3.3.1.	Artefactos de la metodología.....	28
	2.3.3.2.	Eventos	29
2.4.		Presentación de la solución del proyecto	30
	2.4.1.	Sistematización y automatización de los planes operativos anuales y evaluaciones de los planes operativos anuales de la Áreas Protegidas del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas	30
	2.4.2.	Tecnologías.....	33
	2.4.2.1.	Frontend: Framework de Angular 7	33
	2.4.2.2.	Backend: REST APIs con.NET and C# 6.0.....	34
	2.4.2.3.	Base de datos: Relacional Postgres SQL 15.2	35
	2.4.3.	Frontend.....	36
	2.4.3.1.	Módulo sistematización y automatización de los planes operativos anuales (POA)	37
	2.4.3.1.1.	Información general del formulario	39
	2.4.3.1.2.	Sistematización y automatización de los planes operativos anuales.....	46

2.4.3.2.	Módulo evaluaciones de los planes operativos anuales de las Áreas Protegidas del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP).....	59
2.4.3.2.1.	Evaluaciones de los planes operativos anuales de las Áreas Protegidas del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegida	64
2.5.	Backend.....	75
2.5.1.	Servicios de sistematización y automatización de los planes operativos anuales (POA)	77
2.5.1.1.	Servicios	78
2.5.1.2.	Roles	89
2.5.2.	Servicios de evaluaciones de los planes operativos anuales de las Áreas Protegidas del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP)	90
2.5.2.1.	Servicios	91
2.5.2.2.	Roles	93
2.6.	Base de datos.....	94
2.7.	Diseño del proyecto.....	103
2.8.	Costos del proyecto.....	104
2.8.1.	Recursos materiales	104
2.8.2.	Recursos humanos.....	106
2.8.3.	Costos	106
2.9.	Beneficios del proyecto.....	108
2.10.	Riesgos del proyecto	108
2.11.	Plan de comunicación.....	109

CONCLUSIONES..... 113
RECOMENDACIONES 115
REFERENCIAS 117
APÉNDICES..... 119

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Matriz análisis FODA.....	21
2.	Carpetas fuente del proyecto	37
3.	Resumen de los procedimientos para la elaboración, revisión, aprobación y monitoreo de POA`s del SIGAP	38
4.	Sistema POAS	46
5.	Lista de Áreas Protegidas	47
6.	Nuevo plan operativo	48
7.	Lista de organizaciones colaboradoras	48
8.	Componente operativo	49
9.	Nuevo resultado esperado	50
10.	Lista de programas.....	51
11.	Nuevo financiamiento.....	52
12.	Ver planes operativos.....	53
13.	Lista de planes operativos.....	53
14.	Estado de planes operativos	54
15.	Observaciones en los planes operativos	55
16.	Ver observaciones de planes operativos.....	56
17.	Observaciones en Planes operativos	56
18.	Ficha informativa en planes operativos	57
19.	Editar y crear planes operativos	58
20.	Reporte de planes operativos.....	58
21.	Descripción de nivel de manejo.....	62
22.	Sistema EVASIGAP	65

23.	Menú EVASIGAP	66
24.	Lista de Áreas Protegidas	67
25.	Ponderación en EVASIGAP	68
26.	Crear evaluación.....	69
27.	Nueva evaluación	70
28.	Observaciones en sistema EVASIGAP.....	71
29.	Indicadores en sistema EVASIGAP	71
30.	Evaluaciones en sistema EVASIGAP	72
31.	Lista de evaluaciones.....	73
32.	Reporte de evaluación	74
33.	Reporte general de evaluación	75
34.	Estructura de proyecto Backend	76
35.	Crear plan operativo.....	78
36.	Crear ficha informativa.....	79
37.	Crear participantes.....	79
38.	Crear institución administradora	79
39.	Crear objetivos primarios	80
40.	Crear organizaciones colaboradoras	80
41.	Crear componente descriptivo	81
42.	Crear limitaciones	81
43.	Crear componente operativo.....	82
44.	Crear objetivo específico.....	82
45.	Crear programa.....	83
46.	Crear subprograma	83
47.	Crear verificadores.....	84
48.	Crear resultado de actividades	84
49.	Crear actividad.....	85
50.	Crear financiamiento.....	85
51.	Crear observaciones.....	86

52.	Obtener toda la información de un plan operativo	86
53.	Obtener observaciones de un plan operativo	86
54.	Obtener categorías de manejo	87
55.	Obtener lista de observaciones de un plan operativo.....	87
56.	Obtener planes operativos	88
57.	Actualizar estado de un plan operativo	88
58.	Obtener la información de un plan operativo.....	88
59.	Obtener instituciones administradoras	89
60.	Roles del sistema	89
61.	Crear evaluación	91
62.	Obtener evaluaciones de un área	92
63.	Obtener información de una evaluación EVASIGAP	92
64.	Obtener información de los resultados	93
65.	Roles sistema EVASIGAP	93
66.	Modelo entidad relación conceptual ficha informativa	96
67.	Modelo entidad relación conceptual componente descriptivo	97
68.	Modelo entidad relación conceptual componente operativo	98
69.	Modelo entidad relación lógico ficha informativa	99
70.	Modelo entidad relación lógico componente descriptivo	100
71.	Modelo entidad relación lógico componente operativo.....	101
72.	Modelo entidad relación conceptual POA.....	102
73.	Modelo entidad relación lógico POA	103
74.	Arquitectura del sistema	104

TABLAS

I.	Prioridad e impacto de las necesidades, 1 prioridad, impacto y urgencia	11
II.	Resultados y actividades del POA	45

III.	Informe periódico de progreso del POA	45
IV.	Indicadores en el SMM-SIGAP	60
V.	Roles del sistema.....	90
VI.	Roles sistema EVASIGAP	94
VII.	Costos.....	107
VIII.	Riesgos del proyecto	109
IX.	Plan de comunicación.....	110

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
%	Porcentaje
Q	Quetzales

GLOSARIO

API	Interfaz de programación de aplicaciones.
Entity Framework	Es un framework de mapeo objeto-relacional y permite a los desarrolladores trabajar con datos relacionales como si fueran objetos, eliminando gran parte del código de bajo nivel necesario para acceder y manipular datos.
Scrum	Scrum es un marco de trabajo para el desarrollo ágil de software que enfatiza la entrega iterativa e incremental, el trabajo en equipo y la satisfacción del cliente. Es un enfoque popular para gestionar y completar proyectos complejos en un entorno dinámico y cambiante.
SSL	Sapa de sockets seguros.
TLS	Seguridad de la capa de transporte.
transacciones ACID	Conjunto de propiedades que garantizan la consistencia y la integridad de los datos en una base de datos relacional.

Triggers

Tipo de procedimiento almacenado que se ejecuta automáticamente en respuesta a ciertos eventos o acciones en una tabla de la base de datos, como una inserción, actualización o eliminación de datos.

RESUMEN

Existen muchos procesos en la institución del Consejo Nacional de Áreas Protegidas los que se realizan de manera ineficiente y consumen muchos recursos como costos elevados, tiempos de implementación altos y escasez de coordinación entre áreas.

En el caso de la Sistematización y Automatización de los Planes Operativos Anuales de las Áreas Protegidas, es importante para el CONAP el seguimiento y velar el cumplimiento de dichos planes por parte de cada responsable del Área Protegida, por ende cada una de las fases como la elaboración, entrega, revisión, aprobación y monitoreo de dichos planes deben de ser optimizadas y sistematizadas de manera adecuada, dado que actualmente todas estas fases se realizan con documentación física y entregas físicas, esto provocando ineficiencia en todo el proceso de los Planes Operativos Anuales.

Como resultado esta automatización y sistematización tendrá un alto impacto tanto como para todos los administradores y coadministradores de las Áreas Protegidas del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas, así como para el CONAP, estos podrán implementar y utilizar este sistema automatizado para agilizar todos los procedimientos que conlleva los Planes Operativos Anuales de las Áreas Protegidas, esto aumentando la eficiencia para velar que se cumplan todas las fases de dichos planes.

De igual forma la sistematización y automatización de las evaluaciones de POA de las Áreas Protegidas del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP), actualmente se realizan de una manera ineficiente elaborándolas con

un flujo de trabajo inexperto, empleando hojas de cálculo de Excel y un sistema de manejo de datos por medio de Access. Es por esto que es necesario implementar un sistema de Monitoreo del Manejo de las Áreas Protegidas del SIGAP, enfocando todo en un solo flujo y software de trabajo, esto como resultado dará y permitirá establecer la situación actual de manejo de cada una de las Áreas Protegidas, por medio de evaluaciones realizadas de manera óptima de cada uno de los ámbitos e indicadores de la evaluación, teniendo un alto impacto para la institución SIGAP.

La optimización de dicha evaluación se realizará para poder tener simplicidad, bajo costo, capacidad para mejorar, aplicabilidad, y promover la excelencia en conservación de Áreas Protegidas, por ende, la institución SIGAP podrá tener de manera más eficiente todos los datos de cada una de las evaluaciones para un análisis futuro de las mismas.

OBJETIVOS

General

Contribuir con El Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) en la sistematización y automatización de los Planes Operativos Anuales y las evaluaciones de POA de las Áreas Protegidas del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas.

Específicos

1. Potenciar todo el proceso de cada uno de los Planes Operativos Anuales de las Áreas Protegidas para su elaboración, entrega, revisión, aprobación y monitoreo.
2. Llevar un mejor registro de cada una de las Áreas Protegidas con su respectivo Plan Operativo Anual.
3. Optimizar el sistema de monitoreo del manejo de las Áreas Protegidas para poder indicar la situación actual de cada una de ellas.
4. Realizar la evaluación de monitoreo por medio de los ámbitos e indicadores de manera eficiente y rápida.
5. Evitar a toda costa documentos físicos y así tener un mejor control con la data electrónica.

INTRODUCCIÓN

El Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP), es una entidad pública, reconocida por su trabajo efectivo con otros actores en asegurar la conservación y el uso sostenible de las Áreas Protegidas y la diversidad biológica de Guatemala. El CONAP trabaja por una Guatemala en la que el patrimonio natural y cultural del país se conserva en armonía con el desarrollo social y económico, donde se valora la conexión entre los sistemas naturales y la calidad de vida humana y en donde las áreas que sostienen todas las formas de vida persisten para las futuras generaciones.

Todo administrador y propietario de las Áreas Protegidas del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP), debe de velar por el cumplimiento de los Planes Operativos Anuales (POA's), de las áreas bajo su responsabilidad.

Estos planes tienen el objetivo de plasmar las estrategias de acción y de mantenimiento de un Área Protegida a futuro en específico, por ende se realizó la sistematización y automatización de revisión, creación y actualización de los Planes Operativos Anuales (POA's), esto con el objetivo de acelerar procesos como la elaboración, entrega, revisión, aprobación y monitoreo de dichos planes y de uniformizar la presentación de los mismos, este está enlazado con un el Sistema de Monitoreo del Manejo de las Áreas Protegidas del SIGAP (SMM-SIGAP).

Su objetivo principal es indicar la situación actual de manejo de un Área Protegida, esto evaluando diferentes ámbitos e indicadores, es por esto que se realizó de igual forma la automatización de dicho sistema, esto permitiendo

evaluar por medio de una manera sistematizada los diferentes ámbitos e indicadores de un Área Protegida y por consiguiente acelerar el proceso de evaluación, revisión y análisis de resultados. De igual forma mostrando mi agradecimiento a la institución de Consejo Nacional de Áreas Protegidas por hacerme miembro del equipo de desarrollo de este proyecto.

1. FASE DE INVESTIGACIÓN

1.1. Antecedentes de la empresa

En el año 1989 el Congreso de la República de Guatemala emitió el Decreto Legislativo 4-89, con que 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.

El CONAP se integra por un representante titular y un suplente de las siguientes entidades: Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales MARN, Centro de Estudios Conservacionistas de la Universidad de San Carlos de Guatemala CECON, Instituto Nacional de Antropología e Historia del Ministerio de Cultura y Deportes IDAEH, Asociación Nacional de Municipalidades ANAM Instituto Guatemalteco de Turismo INGUAT, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación MAGA y un delegado de las organizaciones no gubernamentales relacionadas con los recursos naturales y el medio ambiente registradas en CONAP.

1.1.1. Reseña histórica

El Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) es una entidad pública, reconocida por su trabajo efectivo con otros actores en asegurar la conservación y el uso sostenible de las Áreas Protegidas y la diversidad biológica de Guatemala. El CONAP trabaja por una Guatemala en la que el patrimonio natural y cultural del país se conserva en armonía con el desarrollo social y económico, donde se valora la conexión entre los sistemas naturales y la calidad de vida humana y en donde las áreas que sostienen todas las formas de vida persisten para las futuras generaciones. Creado en 1990, durante el gobierno del entonces presidente Vinicio Cerezo. La creación del CONAP se debió a la necesidad de proteger y conservar la biodiversidad y los recursos naturales del país, así como de promover el uso sostenible de los mismos.

Desde su creación, el CONAP ha trabajado en la creación y gestión de Áreas Protegidas en todo el territorio guatemalteco. Entre las principales Áreas Protegidas creadas y administradas por el CONAP se encuentran el Parque Nacional Tikal, el Parque Nacional Yaxhá-Nakúm-Naranjo, la Reserva de la

Biosfera Maya, la Reserva de la Biósfera Sierra de las Minas, el Parque Nacional Laguna Lachuá, entre otros.

Además de la creación y gestión de Áreas Protegidas, el CONAP también ha trabajado en la promoción del turismo sostenible y en la educación ambiental de la población guatemalteca. Asimismo, ha colaborado con diversas instituciones y organizaciones a nivel nacional e internacional para la conservación y protección del medio ambiente.

A lo largo de los años, el CONAP ha enfrentado diversos desafíos, entre los que destacan la falta de recursos económicos y humanos, la falta de coordinación interinstitucional y la presión de actividades económicas que amenazan la biodiversidad y los recursos naturales del país. Sin embargo, el CONAP ha continuado trabajando con dedicación y compromiso en la protección y conservación de la naturaleza y en la promoción de un desarrollo sostenible en Guatemala.

1.1.2. Misión

La misión del CONAP (1989):

Es propiciar e impulsar la conservación, de Áreas Protegidas y la Diversidad Biológica, planificando, coordinando e implementando las políticas y modelos de conservación necesarios, trabajando conjuntamente con otros actores, contribuyendo al crecimiento desarrollo sostenible del País. (párr.4).

1.1.3. Visión

La visión del CONAP (1989):

Es que en el año 2032 el Consejo Nacional de Áreas Protegidas sea la 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. (párr. 5)

1.1.4. Servicios que realiza

Acerca del CONAP (1989):

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. (párr. 2)

1.2. Descripción de las necesidades

Todos los administradores y coadministradores de las Áreas Protegidas del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas deben presentar a la Secretaría Ejecutiva del Consejo Nacional de Áreas Protegidas, los Planes Operativos Anuales de las áreas bajo su responsabilidad, todo este proceso actualmente es ineficiente y conlleva demasiada documentación física. Es por esto la necesidad de la implementación de un sistema y automatización de dichos Planes Operativos Anuales, con el objetivo de facilitar la elaboración, entrega, revisión, aprobación y monitoreo de dichos planes y de uniformizar la presentación de los mismos, por esta razón es necesario automatizar cada una de las fases y procedimientos que conllevan estos planes operativos anuales. Por consiguiente, es necesario implementar una aplicación la cual se enfoca en la automatización de los procedimientos para la elaboración, revisión, aprobación y monitoreo de los Planes Operativos Anuales de Áreas Protegidas del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas.

1.2.1. Necesidades identificadas

- Visualización de Áreas Protegidas Inscritas: interfaz gráfica capaz de visualizar las diferentes Áreas Protegidas que se registraron e inscribieron con éxito, los datos son proporcionados por la base de datos que se utiliza en el sistema (PostgreSQL), estas Áreas Protegidas se enlistan en una vista predeterminada donde mostrarán las Áreas Protegidas que como se mencionó se registraron e inscribieron con éxito esta vista solo la podrá ver el personal designado por el CONAP.
- Modelo Relacional: diseño del modelo relacional en el que se almacenará toda la información respectiva del módulo.

- Carga y creación de planes: interfaz gráfica que permite la carga y creación de los planes operativos anuales y las evaluaciones de POA para cada una de las Áreas Protegidas del SIGAP, dicha carga y creación solo puede ser llevada a cabo por el personal designado por el CONAP y el administrador del Área Protegida, esta data será almacenada en la base de datos, al igual estos archivos de carga serán proporcionados por el CONAP, cada Área Protegida tiene un plan distinto por consiguiente es necesario identificar y detallar qué planes pertenecen a cada una de las áreas, toda esta información será especificada y almacenada en la base de datos.
- Visualización de planes y actividades: los planes contienen una serie de actividades que el administrador del Área Protegida debe de registrar y cumplir, por ello el CONAP debe velar el cumplimiento de esas actividades, esta interfaz gráfica permite visualizar cada una de las actividades de un plan, seleccionando un Área Protegida específica luego seleccionando su plan y allí se podrán ver las actividades de dicho plan, está desplegará de una manera clara y sencilla las actividades de una manera general, toda esta información podrá ser obtenida por medio de la base de datos, las actividades de cada plan son asignadas por el CONAP o bien por el administrador del Área Protegida y el seguimiento que se detalla a continuación. Esta vista puede ser utilizada e implementada tanto como por el administrador del Área Protegida y personal designado por el CONAP.
- Seguimiento de actividades en los planes: como se mencionó cada plan tiene diferentes actividades que el administrador del Área Protegida debe cumplir y de esta manera el CONAP tiene que darles seguimiento a dichas

actividades, esta sección contiene dos diferentes vistas para los diferentes usuarios.

- Personal CONAP: el CONAP debe velar el cumplimiento de esas actividades, en esta vista se visualizará y se podrá darle seguimiento a cada una de las actividades de un plan de un Área Protegida en específico, se puede seleccionar una actividad y verificar el avance o progreso de la misma actividad, una vez seleccionada la actividad se podrá realizar diferentes acciones:
 - Crear actividades nuevas en el plan: generar y crear una nueva actividad en el plan seleccionado, indicando las instrucciones y procesos para que esta actividad se cumpla, añadiendo los campos para la entrega de documentación para la actividad creada.
 - Ver actividad: ver la información de una actividad, primero seleccionando el Área Protegida luego seleccionando su plan aquí se reflejarán las actividades y se puede seleccionar una actividad en específico.
 - Editar actividades: editar de una manera sencilla las actividades de un plan de un Área Protegida en específico y seleccionada, cambiando las instrucciones, campos de entrega o el título de la misma.
 - Proponer mejoras: proponer mejoras a una actividad en específico proporcionando retroalimentación o bien dejando diferentes comentarios y observaciones.

- Estado de actividad: se contará con diferentes estados y estos son:
 - En progreso: quiere decir que la actividad se está realizando, dándole seguimiento y está en ejecución.
 - Finalizado: quiere decir que la actividad se ha realizado con éxito y finalizado.
 - En revisión: quiere decir que el plan operativo está en revisión o pendiente de revisión.
- Administrador del Área Protegida: el administrador del Área Protegida debe cumplir con las diferentes actividades resaltadas en el plan de dicha Área Protegida, en esta visita se podrán realizar las siguientes acciones:
 - Entregar actividad: podrá realizar entregas y subir los documentos necesarios para realizar la entrega de la actividad y proceder que el CONAP le dé seguimiento a la misma y pueda visualizar su entrega.
 - Ver estado y comentarios de la actividad: podrá identificar en qué estado se encuentra la actividad y si hay observaciones, propuestas de mejoras o comentarios en la actividad.
- Emitir informe: una vez todas las actividades de un plan de un Área Protegida sean finalizadas con éxito y aprobadas por el CONAP, la institución dará un informe al administrador del Área Protegida y al CONAP, este informe solo podrá ser generado y proporcionado por el personal designado por el CONAP, este informe será almacenado en la base de datos del sistema.

- Ver informe: el administrador del Área Protegida tendrá una sección en la cual podrá ver el informe generado por el CONAP, este informe solo lo podrá visualizar el administrador del Área Protegida y el personal designado por el CONAP, esta información del informe será obtenida desde la base de datos del sistema.
- El sistema de monitoreo del manejo de las Áreas Protegidas del SIGAP Evaluación de Áreas Protegidas: este módulo permite calificar y evaluar los diferentes ámbitos o aspectos de un Área Protegida para poder determinar la situación y el manejo del Área Protegida y generar un informe que contiene resultados y diagnósticos del análisis y seguimiento de un Área Protegida, en el Sistema de Monitoreo del Manejo de las Áreas Protegidas del SIGAP, dicho informe solo se puede generarse por el personal designado por el CONAP. La Estrategia de Monitoreo de Efectividad de Manejo promueve que los esfuerzos de gestión de un Área Protegida alcancen los objetivos de creación, incidiendo de manera directa en la conservación de las mismas, de las muestras de biodiversidad, del patrimonio cultural, los elementos sociales y económicos que éstas contienen y que las evaluaciones del manejo permitan demostrar de manera transparente la mejora en la gestión adaptativa dentro del marco de la política nacional y estrategias para el desarrollo del SIGAP.
- Emitir informe general: este módulo permitirá emitir informes de las evaluaciones realizadas y sus calificaciones o resultados generales de un año, categoría de manejo o Área Protegida en específico.
- Emitir informe de una evaluación: este módulo permitirá emitir informes de las evaluaciones realizadas y sus calificaciones por cada uno de los

ámbitos de manera detallada de una evaluación realizada a un Área Protegida en específico.

1.3. Priorización de las necesidades

- Definición de prioridad
 - 1 a 3: prioridad baja
 - 4 a 7: prioridad media
 - 8 a 10: prioridad alta

- Definición de impacto
 - Alto: el servicio se ve afectado de manera severa impidiendo su uso y afectando a actividades críticas del sistema.

 - Medio: el servicio se ve afectado impidiendo su uso, pero no afectando a actividades críticas del sistema.

 - Bajo: el servicio se ve afectado, pero no impide su uso.

Tabla I. **Prioridad e impacto de las necesidades, 1 prioridad, impacto y urgencia**

Necesidad	Prioridad	Impacto
SISTEMATIZACIÓN Y AUTOMATIZACIÓN DE LOS PLANES OPERATIVOS ANUALES DE LAS ÁREAS PROTEGIDAS	10	Alto
SISTEMATIZACIÓN Y AUTOMATIZACIÓN DE LAS EVALUACIONES DE LOS PLANES OPERATIVOS ANUALES DE LAS ÁREAS PROTEGIDAS	10	Alto

Fuente: elaboración propia.

2. FASE TÉCNICO PROFESIONAL

2.1. Descripción del proyecto

El nuevo módulo a implementar permitirá el registro de actividades, programación de actividades, seguimiento, el monitoreo, verificación y control en los planes operativos anuales y las evaluaciones de POA de las Áreas Protegidas del SIGAP, con el fin de automatizar y agilizar tiempos de entrega y revisión, siempre y cuando el Área Protegida sea inscrita con éxito.

Se le dará seguimiento monitoreando cada una de las actividades que el administrador del área debe cumplir, luego de dicha revisión el módulo contará con la opción de emitir informes acerca del manejo de Área Protegida, proponer mejoras y trabajar por el cumplimiento del objetivo del Área Protegida, automatizando de una manera más eficiente; evaluando se implementará un módulo capaz de realizar una inspección calificando diferentes ámbitos de cada una de las Áreas Protegidas, esto con el fin de realizar la revisión y actualización del sistema de monitoreo del manejo de las Áreas Protegidas del SIGAP, y este proporcionará una ponderación final de escala de gestión de manejo.

Como antes se mencionó la institución se ve obligada a implementar la tecnología y actualizar, esto automatizando diferentes módulos que se diseñarán con el fin que los administradores y coadministradores de las Áreas Protegidas del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP), presenten a la Secretaría Ejecutiva del Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP), los Planes Operativos Anuales (POA's), de las áreas bajo su responsabilidad, mediante procesos automatizados y eficientes completamente digital.

De igual forma se centrará la implementación de un sistema y automatización de dichos Planes Operativos Anuales (POA's), con el objetivo de facilitar la elaboración, entrega, revisión, aprobación, evaluación y monitoreo de dichos planes y de uniformizar la presentación de los mismos, por consiguiente, es cada una de las fases que conlleva este proceso será totalmente ágil, eficiente y automatizado. Los procedimientos para la elaboración, revisión, aprobación y monitoreo de POA's de Áreas Protegidas del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP) son los siguientes.

- Fase de solicitud, preparación, y entrega
 - En primer lugar, se tiene la solicitud de los POA's de Áreas Protegidas del SIGAP la realiza el Departamento de Unidades de Conservación (DUC), de la SECONAP, a los administradores y co-administradores de Áreas Protegidas por medio de notificaciones, este proceso conlleva demasiado tiempo por consiguiente se necesita reducir estos tiempos a través de la automatización de dichas solicitudes y notificaciones.
 - Luego cada uno de los POA's de Áreas Protegidas del SIGAP debe de ser elaborado por su administrador o co-administrador en base a lo establecido en el documento *Lineamientos para la presentación de POA's de las Áreas Protegidas del SIGAP*, este proceso de elaboración de los POA's es ineficiente por consiguiente se necesita la automatización y sistematización de la elaboración de los mismos.
 - También se necesita la automatización de las entregas de los POA's a través de una plataforma digital donde el administrador o

co-administrador del Área Protegida pueda hacerlo de manera rápida y eficiente.

- Fase de revisión y aprobación
 - SECONAP verifica que el POA haya sido elaborado de manera adecuada, y cuente con todos los componentes requeridos, esta fase de revisión conlleva mucho tiempo y es ineficiente por eso se necesita la automatización y sistematización de esta fase de revisión para poder realizarla de una manera más eficiente y rápida.
 - Si a partir de la revisión y análisis del POA cumple con lo requerido, debe trasladar el mismo al Director Regional correspondiente para su aprobación. De ser así, se debe notificar al administrador o coadministrador del Área Protegida al respecto. En caso que el POA no cumple con lo requerido, o que no se ajusta a los lineamientos establecidos, se debe solicitar al administrador o coadministrador del Área Protegida las enmiendas respectivas, por consiguiente, todas estas notificaciones son actualmente tediosas y conlleva demasiada papelería física, por ende, se necesita automatizar este proceso de notificaciones para poder realizarlas de una manera eficiente y concisa.
 - Toda esta información y documentación de los POA's una vez es aprobada y revisada debe de ser publicada por lo que se necesita un sistema en donde se puedan publicar todos los POA's y de igual forma se puedan obtener y visualizar de una manera sencilla y eficiente.

- Fase de monitoreo
 - El administrador o co-administrador del Área Protegida debe entregar un informe de avance de ejecución del POA de medio término, y otros cuando la SECONAP de forma justificada los solicite, la elaboración de este informe actualmente es hecho físicamente por consiguiente se necesita automatizar y sistematizar este proceso y estas entregas actualmente son llevada a cabo por medio de documentos físicos, por lo que la entrega toma demasiado tiempo y se necesita que estos tiempos se reduzcan por ende se necesita automatizar y sistematizar dichas entregas.
 - Posteriormente, el personal de la Dirección Regional, Dirección Sub Regional, o Unidad Técnica de la SECONAP realizarán el monitoreo de la ejecución de los POA's, teniendo como base los informes enviados por el administrador o coadministrador del Área Protegida, en caso que existan correcciones o bien se quiera realizar un comentario esto debe ser notificado al administrador o coadministrador del Área Protegida, esta fase de monitoreo se realiza por medios de documentos físicos por consiguiente es necesario implementar una revisión de manera digital por medio de la automatización y sistematización de esta fase.

Toda esta información y cada una de las fases deben ser sistematizadas y automatizadas por medio de una plataforma y a la vez almacenando toda la información por la base de datos suministrada en la plataforma a optimizar para conservación de todos estos archivos.

Por consiguiente, se necesita la optimización de un sistema de Monitoreo del Manejo de las Áreas Protegidas del SIGAP (SMM-SIGAP), esta nace como una estrategia en el año 2000 dentro del marco de La Política Nacional y Estrategia para el Desarrollo del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP), cuyo objetivo principal es el de establecer la situación actual de manejo, por medio de evaluaciones en cinco ámbitos diferentes.

Las principales características de esta estrategia están definidas por su: simplicidad, bajo costo, capacidad para mejorar, aplicabilidad, y promover la excelencia en conservación de Áreas Protegidas. Uno de los elementos principales de esta herramienta que se necesita automatizar e implementar es que cuenta con un número reducido de indicadores, 48 en total, y se encuentran organizados en los cinco ámbitos indicados. Debido a que dicha herramienta sistematiza información en los ámbitos social, administrativo, recursos naturales y culturales, político-legal y económico-financiero, se ha constituido en una herramienta de referencia obligada para conocer el desempeño en el manejo de las Áreas Protegidas que han sido sujetas de evaluación por este método.

Esta herramienta ha sido sujeta a una serie de cuestionamientos, estos van desde la adecuada redacción de los criterios empleados para la evaluación hasta la pertinencia o no de aplicarse a diferentes categorías de manejo. También, se ha visto sujeta a ampliaciones en cuanto al número de indicadores que la conforman, tendiendo así a hacer crecer dicha herramienta, por lo que a través de la optimización y sistematización de dicha evaluación y monitoreo también se pretende el análisis de datos para proponer cambios en la redacción, sugerencias de incorporación/eliminación de indicadores, y de cuáles indicadores se sugiere aplicar según el tipo de área a evaluar.

Dicha evaluación es totalmente ineficiente y llevada a cabo de manera redundante por esto se necesita la automatización de la evaluación, esta se debe de realizar a través de una plataforma digital donde los resultados son almacenados en una base de datos diseñada para el efecto.

Después de haber revisado y asignado calificaciones a todos los indicadores por medio de la plataforma, se procede a realizar el análisis e interpretación de la información, para lo cual se elaboran matrices para cada uno de los ámbitos. En cada uno de ellos se les asigna un valor a los diferentes indicadores, expresados en términos porcentuales con relación a la condición óptima y calificada dentro de un nivel de manejo, todo esto debe de ser automatizado por un software para dicho análisis, dado que actualmente este análisis es elaborado por medio de documentos de Excel y son sumamente ineficiente.

Con base en los resultados obtenidos en la evaluación de reporte de campo, se elaboran las matrices para analizar separadamente los ámbitos, donde se toman los valores de la calificación relativa (sumatoria del puntaje alcanzado), y se comparan con los escenarios deseados o condición óptima (total óptimo), previamente establecida, esta calificación relativa se expresa en términos de porcentaje.

2.2. Diagnóstico FODA del proyecto

Para poder visualizar de forma clara la situación en la cual se implementó el proyecto, se realizó un análisis interno, externo sobre el proyecto y la institución CONAP, de esta forma tener un panorama más amplio de las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas que se tendrían.

2.2.1. Análisis interno

A continuación, se describen los factores internos encontrados en la elaboración del proyecto.

2.2.1.1. Fortalezas

- Experiencia y conocimiento en el proyecto
- Experiencia y conocimientos de módulos a implementar
- Experiencia y conocimientos de tecnologías a implementar
- Personal capacitado para la elaboración del proyecto
- Comunicación con la población guatemalteca

2.2.1.2. Debilidades

- Equipo inadecuado para la implementación del proyecto
- Falta de personal
- Análisis de requerimientos del sistema inadecuados
- Cambio actual del encargado de la institución
- Falta de recursos y asignación casi nula de los mismos
- Requiere alta inversión de tiempo y control por parte de la institución para el desarrollo e implementación de un software

2.2.2. Análisis externo

A continuación, se describen las oportunidades externas encontradas en la elaboración del proyecto.

2.2.2.1. Oportunidades

- Alto impacto en la sociedad y medio ambiente
- Modernización institucional
- Mejora de servicios, mejora de tiempos de respuesta al usuario
- Mejorar el impacto, medio ambiente y comunicación con la población guatemalteca.
- Protección de las Áreas Protegidas y uso sostenible de los recursos naturales del país.
- Integración de actualizaciones de módulos.
- Mejorar la presentación de la información valiosa del Consejo Nacional de Áreas Protegidas para la toma de decisiones y análisis de datos.

2.2.2.2. Amenazas

- Crisis económica
- Poca asignación presupuestaria asignada por el estado para la conservación de las Áreas Protegidas.
- Falta de información de tecnologías y transformación tecnológica.
- Cambio gobierno del país.

2.2.3. Matriz FODA

En el gráfico se muestra la matriz FODA realizada para el análisis

Figura 1. **Matriz análisis FODA**



Fuente: elaboración propia, empleando Visio 2019.

2.3. Investigación preliminar para la solución del proyecto

Es de suma importancia realizar una investigación para para cada uno de los módulos a automatizar y optimizar con la finalidad de saber cada paso o proceso de ejecución de estos sistemas o módulos, se realizaron diversas investigaciones, reuniones, consultorías con los encargados de realizar todos los procesos que actualmente se ejecutan, por esto es que gracias a la información recolectada se pudo comprender de mejor manera los pasos de ejecución y funcionalidad de cada uno de los módulos.

Por tanto, el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP), de Guatemala elabora planes operativos anuales para sus áreas naturales protegidas. Estos planes establecen las acciones y estrategias que se llevarán a cabo en cada una de las Áreas Protegidas durante el año en curso, toda la información de los participantes, instituciones organizadoras, actividades, entre otros. Se almacenan de manera física y se documentan para la revisión y seguimiento de las mismas. Algunas de las acciones que pueden incluirse en estos planes son:

- Monitoreo y seguimiento de la biodiversidad y los recursos naturales
- Programas de educación y concientización para las comunidades locales y visitantes.
- Desarrollo de planes de manejo y conservación de los recursos naturales.
- Control y prevención de incendios forestales.
- Promoción del ecoturismo sostenible y actividades recreativas en las Áreas Protegidas.
- Fortalecimiento de las capacidades de los guardaparques y personal técnico de la CONAP.
- Implementación de proyectos de investigación y conservación de especies en peligro de extinción.
- Mejora de la infraestructura y servicios para los visitantes en las Áreas Protegidas.

- Fomento de la participación de las comunidades locales en la gestión y conservación de las Áreas Protegidas.
- Coordinación con otras instituciones y organizaciones para la conservación de la biodiversidad y los recursos naturales.

Los Planes Operativos Anuales (POA), son herramientas importantes para la planificación, gestión y conservación de las áreas naturales protegidas del país. Estos planes como se mencionaba establecen las acciones y estrategias que se llevarán a cabo en cada una de las Áreas Protegidas durante el año en curso y son fundamentales para lograr los objetivos de conservación y manejo sostenible de los recursos naturales.

Los POA de la CONAP Guatemala permiten:

- Establecer objetivos claros y medibles para cada Área Protegida, lo que ayuda a garantizar que se alcancen los resultados deseados.
- Identificar las necesidades de recursos humanos, financieros y materiales para implementar las actividades del plan.
- Priorizar las acciones y estrategias de conservación en cada Área Protegida en función de su importancia ecológica y las necesidades locales.
- Monitorear y evaluar el progreso y los resultados de las acciones implementadas en cada Área Protegida.

- Mejorar la coordinación y la colaboración entre la CONAP y otras instituciones y organizaciones involucradas en la conservación de las áreas naturales protegidas.
- Promover la participación e involucramiento de las comunidades locales en la gestión y conservación de las Áreas Protegidas.
- Garantizar que las acciones y estrategias de conservación se implementen de manera eficiente y efectiva en cada Área Protegida.

También sobre las evaluaciones de los planes operativos anuales del Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP), se obtuvo la información del funcionamiento de estas, es fundamental para garantizar que las actividades planificadas y el plan operativo anual se están llevando a cabo de manera efectiva y que se estén logrando los objetivos previstos, por esto es necesario llevar un control de calificaciones para cada aspecto o ámbito según el manual de *Revisión y Actualización del sistema de monitoreo del manejo de Áreas Protegidas del SIGAP*. A continuación, se presentan algunos criterios para evaluar los planes operativos anuales del CONAP:

- Alcance: ¿El plan operativo anual cubre todas las actividades necesarias para alcanzar los objetivos estratégicos del CONAP? ¿Se han identificado todas las áreas clave de trabajo y se han asignado recursos adecuados para cada una de ellas?
- Viabilidad: ¿Las metas y objetivos establecidos en el plan operativo anual son realistas y alcanzables dentro del plazo previsto? ¿Se ha tenido en cuenta la capacidad del personal y de los recursos para realizar las actividades planificadas?

- Medición y monitoreo: ¿Se han establecido indicadores claros para medir el éxito de las actividades planificadas? ¿Se están recopilando datos para medir el progreso y se está monitoreando el desempeño de las actividades del plan operativo anual?
- Responsabilidad: ¿Se han asignado responsabilidades claras para cada una de las actividades planificadas? ¿Se han definido los roles y responsabilidades del personal para garantizar la ejecución efectiva del plan operativo anual?
- Colaboración y coordinación: ¿Se ha considerado la colaboración y coordinación necesarias con otras organizaciones y partes interesadas en la implementación del plan operativo anual?
- Resultados: ¿Se han logrado los resultados previstos en el plan operativo anual? ¿Se han identificado y evaluado los obstáculos y desafíos encontrados en la implementación del plan operativo anual?

En resumen, la evaluación de los planes operativos anuales del CONAP debe ser sistemática, objetiva y basada en evidencia para garantizar el éxito de las actividades planificadas y el logro de los objetivos estratégicos a largo plazo de la organización.

Estas evaluaciones son una herramienta esencial para garantizar la eficacia y eficiencia de las actividades planificadas y para lograr los objetivos estratégicos de la organización. Además, permite la identificación de desafíos y oportunidades, la rendición de cuentas y la mejora continua.

2.3.1. Detalles técnicos de la solución

- Frontend (Sistema web): se utilizará el *framework* de Angular 7 ¿Se han asignado responsabilidades claras para cada una de las actividades planificadas? ¿Se han definido los roles y responsabilidades del personal para garantizar la ejecución efectiva del plan operativo anual?
- Backend: REST APIs con .NET and C# 6.0 Colaboración y coordinación: ¿Se ha considerado la colaboración y coordinación necesarias con otras organizaciones y partes interesadas en la implementación del plan operativo anual?
- Base de datos: relacional PostgreSQL 15.2 Resultados: ¿Se han logrado los resultados previstos en el plan operativo anual? ¿Se han identificado y evaluado los obstáculos y desafíos encontrados en la implementación del plan operativo anual?

2.3.2. Tecnologías

Son el conjunto de las herramientas, programas y procesos que se utilizan para diseñar, construir, implementar y mantener el presente sistema informático. Compuesto por programas que se utilizan para controlar y administrar el software, que se ejecutan en un sistema operativo, con los controladores de dispositivos, las aplicaciones y los programas de utilidad necesarios.

2.3.3. Metodología utilizada

SCRUM Marco de trabajo que permite el trabajo colaborativo entre equipos, la metodología Scrum es un marco de trabajo ágil utilizado para

gestionar y completar proyectos complejos de manera efectiva y eficiente. Se centra en la entrega continua de valor al cliente y la adaptación constante a los cambios que puedan surgir en el proyecto.

Scrum se basa en un enfoque iterativo e incremental, donde el trabajo se divide en ciclos cortos llamados sprints. Cada sprint en este proyecto tuvo la durabilidad de una semana y durante ese tiempo, el equipo trabajó en una lista de elementos de trabajo priorizados, al cual se le nombra el backlog del sprint, por esto dio la ventaja en el proyecto actual de realizar reuniones semanales con el cliente para verificar avances, bugs y correcciones, así misma retroalimentación para cada módulo que se desarrollaba.

El equipo de Scrum estaba compuesto por el propietario del producto, el equipo de desarrollo y el Scrum Master. El propietario del producto era el responsable de definir y priorizar el backlog del producto, mientras que el equipo de desarrollo se enfoca en entregar el trabajo durante cada sprint. El Scrum Master era responsable de facilitar el proceso y garantizar que el equipo cumpla con los principios y prácticas de Scrum.

Durante el sprint, todo el equipo de desarrollo mantuvo reuniones en periodos cortos de tiempo de Scrum para coordinar el trabajo y garantizar que el equipo estaba en el camino correcto para completar el sprint a tiempo. Al final de cada sprint, el equipo realizaba una revisión del sprint para demostrar el trabajo completado y una retrospectiva del sprint para analizar lo que salió bien y lo que se puede mejorar en el siguiente sprint.

2.3.3.1. Artefactos de la metodología

- **Product Backlog:** el backlog del producto es una lista ordenada de todas las características, funciones, requisitos y mejoras que se desarrollaron en el proyecto. El propietario del producto era el responsable de gestionar y mantener el backlog del producto, y de garantizar que esté estuviera actualizado y priorizado en función del valor que aporta al cliente.
- **Sprint Backlog:** el backlog del sprint es una lista ordenada de elementos de trabajo seleccionados del backlog del producto que se deben de abordar durante el próximo sprint. El equipo de desarrollo era el responsable de gestionar y mantener el backlog del sprint, y de garantizar que el trabajo se completará dentro del tiempo y el alcance del sprint.
- **Incremento del producto:** el incremento del producto es el resultado del trabajo completado durante el sprint. Esta es una versión del producto que se ha mejorado y desarrollado a lo largo del tiempo y conforme se va desarrollando el proyecto. Cada sprint debía de producir un incremento del producto funcional y utilizable, que pudiese entregarse al cliente para su revisión y retroalimentación.

Estos artefactos ayudaban a la transparencia, visibilidad y estructura al proyecto, permitiendo al equipo de Scrum trabajar de manera efectiva y eficiente. Facilitan la comunicación y la colaboración entre el equipo y el cliente, lo que conduce a una entrega de valor continua y una mejora constante del producto final.

2.3.3.2. Eventos

La metodología Scrum implementada se basaba en una serie de eventos que ayudaban al equipo a planificar, colaborar y adaptarse a medida que se avanzaba en el proyecto.

Estos eventos son:

- **Sprint Planning:** el sprint planning es una reunión en la que el equipo de Scrum define el trabajo que se realizará durante el sprint. El equipo revisaba el backlog del producto y seleccionaba los elementos de trabajo que se abordaban durante el sprint. También establece objetivos y un plan para completar el trabajo.
- **Daily Scrum:** el daily Scrum es una reunión diaria de 15 minutos en la que el equipo se sincronizaba y planificaba el trabajo del día. El equipo revisaba el progreso del trabajo desde el último daily Scrum, identificaba obstáculos y planificaba el trabajo para el siguiente día.
- **Sprint Review:** la sprint review es una reunión al final del sprint en la que el equipo presenta el trabajo completado al propietario del producto y otros interesados. El objetivo de la sprint review era demostrar el trabajo completado y recibir comentarios para mejorar el producto.
- **Sprint Retrospective:** la sprint retrospective es una reunión en la que el equipo reflexionaba sobre el sprint anterior y se discutía cómo se podría mejorar el proceso. El objetivo de la retrospectiva es identificar lo que funcionó bien y lo que se puede mejorar para el próximo sprint.

2.4. Presentación de la solución del proyecto

Los nuevos módulos por implementar permitirán el registro de actividades, programación de actividades, seguimiento, el monitoreo, verificación y control en los planes operativos anuales y las evaluaciones de POA de las Áreas Protegidas del SIGAP, con el fin de automatizar y agilizar tiempos de entrega y revisión, siempre y cuando el Área Protegida sea inscrita con éxito.

Además se le dará seguimiento monitoreando cada una de las e actividades que el administrador del área debe cumplir, luego de dicha revisión el módulo contará con la opción de emitir informes acerca del manejo de Área Protegida, proponer mejoras y trabajar por el cumplimiento del objetivo del Área Protegida, automatizando de una manera más eficiente, así mismo evaluando se implementará un módulo capaz de realizar una inspección calificando diferentes ámbitos de cada una de las Áreas Protegidas esto con el fin de realizar la revisión y actualización del sistema de monitoreo del manejo de las Áreas Protegidas del SIGAP, el cual proporcionará una ponderación final de escala de gestión de manejo.

2.4.1. Sistematización y automatización de los planes operativos anuales y evaluaciones de los planes operativos anuales de la Áreas Protegidas del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas

Realizando un estudio de las herramientas, arquitectura y plataforma actual que tiene la institución del Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP), se estudiaron los diferentes flujos de trabajo tanto como para los Planes Operativos Anuales y las evaluaciones de POA de las Áreas Protegidas del Sistema Guatemalteco de Áreas, esto con la finalidad de tener claros cada

una de las fases que contiene cada uno de estos módulos, por esto se investigó los acuerdos y leyes de cada fase.

De conformidad con lo establecido en el artículo 18 de la Ley de Áreas Protegidas (Decreto No. 4-89 del Congreso de la República) y el artículo 23 de su Reglamento (Acuerdo Gubernativo No. 759-90), los administradores y coadministradores de las Áreas Protegidas del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP), deben presentar a la Secretaría Ejecutiva del Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP), los Planes Operativos Anuales (POA's), de las áreas bajo su responsabilidad.

Es necesario tanto como para los responsables de cada una de las Áreas Protegidas y el CONAP velar por el mantenimiento y prevalecer el buen estado de cada una de las Áreas Protegidas, esto llevando a cabo un plan operativo anual, este contiene diferentes actividades programadas por cada responsable de un Área Protegida, reportándolas y siendo evaluadas por el CONAP para validar el cumplimiento de las mismas así como generando diferentes informes, comentarios y observaciones para mejorar dichos planes y mantener en buen estado cada una de las Áreas Protegidas.

Por esto es necesario establecer un mecanismo apropiado dentro del portal electrónico de CONAP, que permita un intercambio ágil de POA's, e informes de monitoreo, que permita el adecuado registro de esta información, y esté disponible para consulta, asimismo que la implementación de estos procedimientos se realice de forma paulatina y gradual, en función del aumento de las capacidades institucionales para revisar y monitorear los planes operativos de las Áreas Protegidas del SIGAP.

Pero sobre todo implementar capacitaciones a los actores del SIGAP, Municipalidades, Propietarios Privados, entre otros), para lograr lo planteado en estos procedimientos.

Por lo tanto, el Sistema de Monitoreo de Manejo del SIGAP (SMM-SIGAP) nació en el año 2000 producto de un esfuerzo previo de TNC, y CONAP. La herramienta propuesta está organizada en cinco ámbitos: social, administrativo, recursos naturales y culturales, político–legal y económico–financiero. Cada uno de ellos agrupa una serie de factores, cada factor agrupa una serie de criterios que a su vez contienen los indicadores, y estos suman 48 en total. Estos indicadores han sido pre–establecidos, asignándoles un juego de 5 condiciones valoradas del 1 al 5, siendo 5 la condición óptima, esta evaluación ha sido puesta en cuestionamiento por la incertidumbre que tiene la misma la cual se ha visto sujeta a ampliaciones en cuanto al número de indicadores que la conforman, tendiendo así a hacer crecer dicha herramienta.

En búsqueda de la optimización y tener mejoras en dicha evaluación se ha buscado con ello evaluar la pertinencia o no de agregar o suprimir indicadores, llegando al final a proponer cambios en la redacción, sugerencias de incorporación/eliminación de indicadores, y de cuáles indicadores se sugiere aplicar según el tipo de área a evaluar.

Se necesita la implementación y sistematización de la evaluación del Sistema de Monitoreo de Manejo del SIGAP para poder cumplir con su objetivo principal que es establecer la situación actual de manejo, por medio de evaluaciones en cinco ámbitos diferentes e indicadores, proponiendo juegos de indicadores a evaluar para los siguientes casos de Áreas Protegidas: áreas nacionales, reservas naturales privadas y Áreas Protegidas municipales y

sugiriendo cambios y elaborar propuestas de redacción para los descriptores de evaluación de los indicadores que conforman el SMM-SIGAP.

Para ellos de debe llevar a cabo la optimización y sistematización de cada uno de estos módulos para poder tener un alto impacto para el cuidado de todas las Áreas Protegidas en Guatemala y prevalecer el buen estado las mismas, esto con la finalidad también de ayudar al Consejo Nacional de Áreas Protegidas, Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas y responsables de cada una de las Áreas Protegidas para poder llevar un mejor registro de toda la información generada e informes generados.

2.4.2. Tecnologías

Utilizar tecnologías actualizadas y adecuadas permite aprovechar ventajas competitivas, mantener la seguridad y estar alineado con las necesidades del mercado, por lo que software son fundamentales para el desarrollo eficiente y la entrega exitosa de soluciones digitales.

2.4.2.1. Frontend: Framework de Angular 7

Amplia funcionalidad: Angular 7 es un framework completo que ofrece una gran cantidad de herramientas y características para el desarrollo web. Incluye capacidades avanzadas de gestión de datos, enrutamiento, animación y renderización del lado del cliente, lo que lo hace ideal para proyectos web de gran envergadura.

Compatibilidad con otros frameworks: Angular 7 se integra fácilmente con otros frameworks y librerías, como Bootstrap y Material Design, lo que significa

que se puede crear una experiencia de usuario atractiva y funcional sin tener que escribir todo el código desde cero.

Optimización del rendimiento: Angular 7 utiliza un enfoque basado en componentes para construir aplicaciones web, lo que significa que el código se divide en piezas pequeñas y reutilizables que se pueden optimizar para mejorar el rendimiento de la aplicación. Angular 7 también tiene soporte para la carga perezosa de módulos, lo que puede mejorar significativamente los tiempos de carga de la aplicación.

Actualizaciones regulares: la comunidad de Angular es muy activa y está en constante evolución, lo que significa que se lanzan actualizaciones y mejoras regulares para el framework. Esto ayuda a mantener la aplicación actualizada y a la vanguardia de las últimas tendencias y tecnologías web.

2.4.2.2. Backend: REST APIs con .NET and C# 6.0

Compatibilidad: .NET es una plataforma muy popular que se utiliza ampliamente en el desarrollo de aplicaciones empresariales y de escritorio. Además, C# es un lenguaje de programación moderno y popular que se ejecuta en la plataforma .NET. Por lo tanto, elegir .NET y C# para construir tu API REST asegura que tu proyecto será compatible con otras aplicaciones y herramientas en el ecosistema .NET.

Rendimiento: .NET es conocido por ser una plataforma de alto rendimiento que es capaz de manejar cargas de trabajo pesadas. Además, C# es un lenguaje compilado que se ejecuta en la plataforma .NET, lo que significa que el código se compila en tiempo de compilación, lo que mejora el rendimiento en tiempo de ejecución.

Seguridad: .NET cuenta con varias características de seguridad incorporadas, como la autenticación y autorización, para ayudar a proteger tu API REST contra ataques malintencionados. Además, C# tiene un fuerte sistema de tipos que ayuda a prevenir errores comunes de programación que pueden conducir a vulnerabilidades de seguridad.

Escalabilidad: .NET es escalable y puede manejar fácilmente cargas de trabajo crecientes, y .NET cuenta con herramientas y características incorporadas para facilitar la escalabilidad de tu API REST, como la gestión de caché y la gestión de sesiones.

2.4.2.3. Base de datos: Relacional PostgreSQL 15.2

Estructura de datos clara y organizada: las bases de datos relacionales, como PostgreSQL, utilizan tablas para organizar y almacenar datos. Esto hace que la estructura de los datos sea clara y fácil de entender. Cada tabla tiene columnas y filas que se relacionan con otras tablas mediante claves externas, lo que permite establecer relaciones y consultas complejas.

Seguridad y estabilidad: PostgreSQL es conocido por su robustez y estabilidad, lo que lo convierte en una opción popular para aplicaciones empresariales. Cuenta con características de seguridad avanzadas como autenticación, encriptación de datos y auditoría.

Escalabilidad: PostgreSQL es altamente escalable, lo que significa que puede manejar grandes cantidades de datos y crecer junto con las necesidades de la empresa. También es posible optimizar el rendimiento mediante la configuración de la base de datos y el hardware subyacente.

Flexibilidad: PostgreSQL admite una amplia variedad de tipos de datos, lo que permite almacenar y manipular datos de diferentes formatos. También se pueden agregar nuevas características y funcionalidades mediante la instalación de extensiones.

Comunidad activa y soporte: PostgreSQL cuenta con una gran comunidad de desarrolladores y usuarios que colaboran en su desarrollo y mejora continua. Además, hay una amplia variedad de recursos en línea disponibles para aprender y solucionar problemas.

2.4.3. Frontend

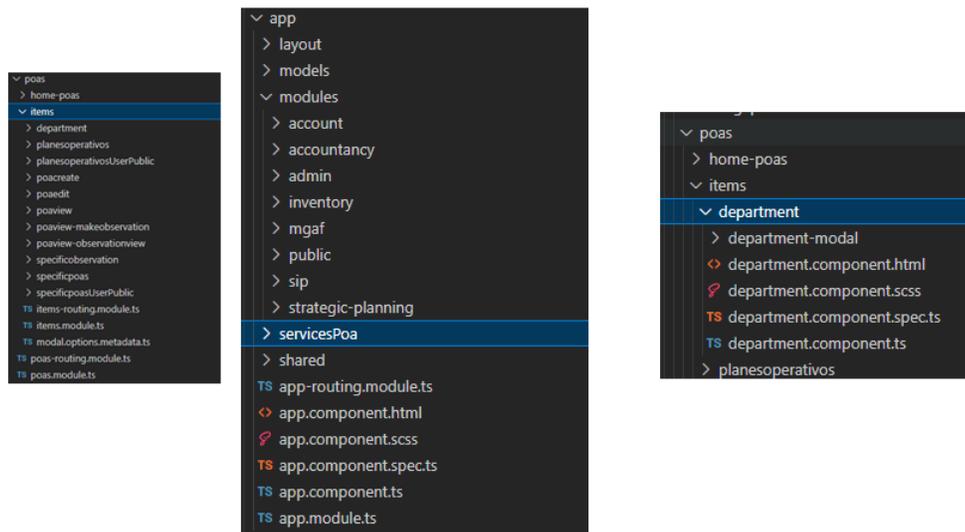
Angular es un framework de desarrollo frontend para aplicaciones web que utiliza el lenguaje TypeScript. TypeScript es un superset de JavaScript que incluye características adicionales como tipado estático, clases y decoradores, lo que lo hace más escalable y mantenible.

El frontend en Angular se compone de varios componentes, incluyendo:

- **Componentes:** son los bloques de construcción fundamentales de una aplicación Angular. Representan una parte de la interfaz de usuario y contienen tanto la lógica como la plantilla HTML que se muestra en la pantalla.
- **Directivas:** son elementos que se utilizan para manipular el DOM de la aplicación. Angular incluye varias directivas integradas, como ngFor y ngIf, que permiten la iteración y la manipulación de elementos en la interfaz de usuario.

- Servicios: son objetos que se utilizan para compartir datos y funcionalidades entre componentes. Los servicios se inyectan en los componentes mediante la dependencia de inyección.
- Módulos o Modelos: son agrupaciones lógicas de componentes y servicios que se utilizan para organizar y modularizar una aplicación Angular.

Figura 2. Carpetas fuente del proyecto



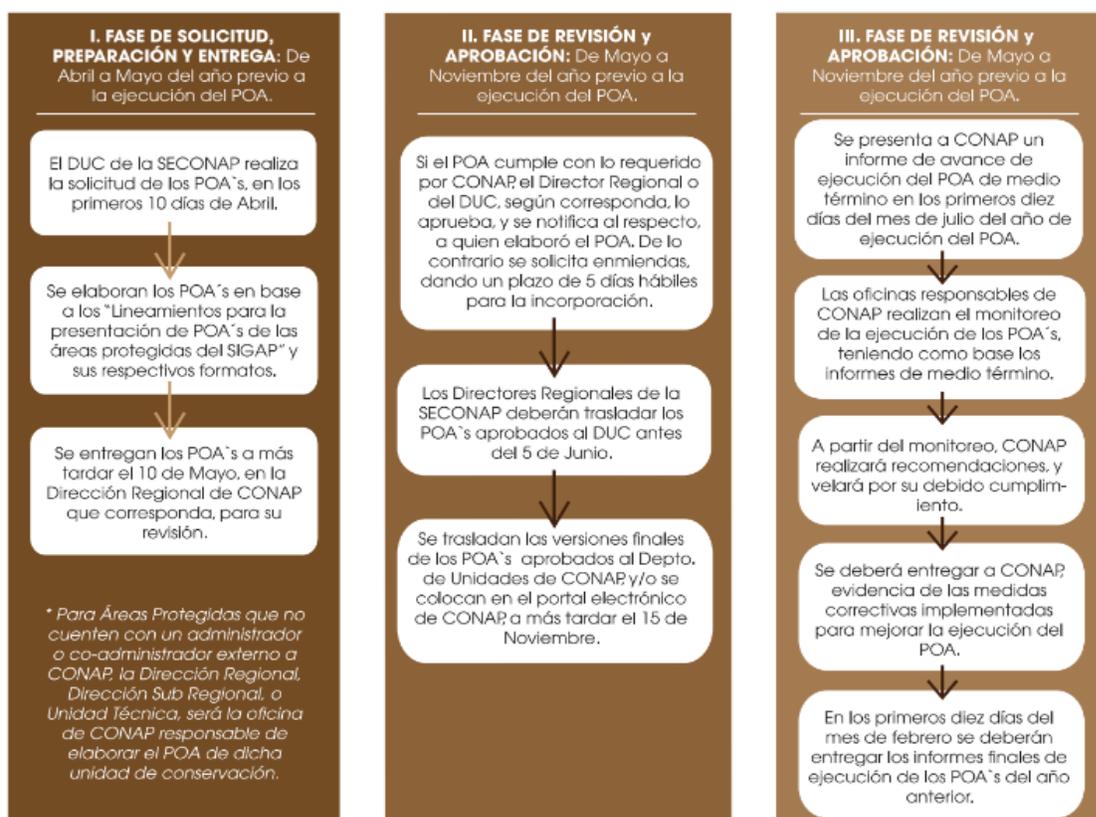
Fuente: elaboración propia, realizado con captura de pantalla de Windows.

2.4.3.1. Módulo sistematización y automatización de los planes operativos anuales (POA)

Este módulo es capaz de realizar el registro o edición de actividades, programación de actividades, información general del plan operativo, seguimiento, monitoreo, verificación y control en los planes operativos anuales con el fin de automatizar y agilizar tiempos de entrega y revisión como antes se

mencionó, siempre y cuando el Área Protegida sea inscrita con éxito. Además se le dará seguimiento a cada uno de los planes operativos de cada área, con la posibilidad de aceptar, revisar, realizar observaciones o bien rechazar el plan operativo, y este podrá ser monitoreado por medio de cada una de las actividades que el administrador del área debe cumplir, el módulo cuenta con la opción de emitir informes acerca del manejo de Área Protegida y su plan operativo creado, se podrá proponer mejoras en caso se tenga alguna observación esta por medio de una vista específica que se explicará más adelante.

Figura 3. Resumen de los procedimientos para la elaboración, revisión, aprobación y monitoreo de POA's del SIGAP



Fuente: elaboración propia, realizado con PowerPoint.

2.4.3.1.1. Información general del formulario

- Ficha informativa
- Nombre de la Unidad de Manejo
- Nombre oficial del Área Protegida, de acuerdo con la legislación correspondiente.
- Categoría de manejo declarada.
 - De acuerdo con las categorías dadas por el decreto legislativo 4-89 y sus reformas.
- Objetivos primarios de conservación del área.
 - Estos son los objetivos de creación del Área Protegida, y se encuentran plasmados dentro del plan maestro. En caso de no contar con dicho plan, se deben incluir los objetivos establecidos en la ley que crea el área. El esquema de planificación debe basarse en primera instancia, en estos objetivos.
- Institución administradora.
 - Nombre de la entidad responsable ante CONAP de la administración del área.
- Organizaciones colaboradoras.

- Nombre de las entidades que colaboran directa y significativamente con la institución administradora en el manejo del área y la ejecución del POA.
- Participantes en la elaboración del Plan Operativo.
- Se deberán listar los personajes y organizaciones que participaron en la elaboración del plan.
- Componente descriptivo.
- Introducción.
- Metodología utilizada.
 - Se deberá describir brevemente (una página máxima), el proceso metodológico empleado para la elaboración del POA.
 - Limitaciones principales para el manejo de la unidad.
 - Debilidades, amenazas, entre otros., de preferencia presentado como cuadro (una página máxima).
 - Evaluación del POA anterior.

En esta sección se debe incluir el grado de implementación del POA anterior y las metas alcanzadas, presentado como cuadro en tal forma que se puede comparar lo planificado con lo realizado. Es decir, para cada meta del POA anterior se debe indicar lo más

cuantitativamente posible el grado de cumplimiento o especificar precisamente los obstáculos que impidieron su realización. Esto servirá de insumo para la planificación a realizarse.

- Componente operativo.

La siguiente información deberá ser incluida dentro de los cuadros modelos para la presentación del Plan Operativo Anual y del presupuesto, que se encuentran anexos al presente documento.

- Programas.

Corresponden a aquellos programas identificados dentro del plan maestro. No necesariamente todos los programas dentro del plan maestro deben ser incluidos en cada POA. Esto dependerá de la realidad, prioridades y recursos existentes en el año correspondiente. A continuación, se presenta una lista de programas y sub-programas sugeridos dentro del Plan Maestro para un Área Protegida del SIGAP y se sugieren temas que pueden incluirse dentro de cada uno.

- Protección y control.

- Control y vigilancia
- Prevención y atención de emergencias

- Manejo de recursos.

- Manejo de ecosistemas y especies de flora y fauna

- Manejo y uso tradicional de recursos naturales del bosque
- Actividades productivas
- Investigación y monitoreo.
 - Investigaciones
 - Monitoreo
- Uso público.
 - Interpretación y educación ambiental
 - Recreación y turismo
 - Divulgación y relaciones públicas
- Asistencia, orientación y participación comunitaria.
 - Capacitación y extensionismo
 - Participación y generación de proyectos
- Administración.
 - Administración de infraestructura, equipamiento y mantenimiento
 - Personal
 - Planificación y evaluación de la gestión
 - Financiamiento
- Objetivos específicos.

Son aquellos de cada programa o sub- programa, enumerados en el Plan Maestro, que se pretenden alcanzar total o parcialmente dentro del año correspondiente al plan operativo. Deberán numerarse (1, 2, entre otros.), en correspondencia con el ordenamiento establecido en el plan maestro.

- Resultados.

Son los productos que se obtendrán debido a la realización de las actividades anuales. Para cada objetivo específico puede haber uno o varios resultados o productos. Cada resultado deberá contar con un número correlativo correspondiente al objetivo específico (1.1, 1.2, entre otros.). Es esencial que los resultados se describan en una forma sumamente específica, para que no queda duda que se hayan realizado ó no. Un error muy frecuente y una fuente de problemas posteriores son resultados demasiado vagos o ambiciosos que no se pueden medir.

- Actividades.

Para cada resultado propuesto deberá describirse las actividades a realizarse. Cada actividad deberá contar con un número correlativo correspondiente al resultado al que pertenece (1.1.1, 1.1.2, entre otros). Las actividades deberán describirse dentro de los cuadros respectivos, con el mayor detalle posible para que se pueda comprender lo que se piensa realizar. En caso fuera necesario, deberá elaborarse un anexo al plan, que incluya el narrativo correspondiente a cada actividad.

- Responsable.

Cada actividad deberá contar con una persona o entidad responsable, describiéndolos en orden de responsabilidad y participación. Debe procurarse llegar al máximo detalle posible en este caso.

- Verificadores.

Registro físico y digital, documentos impresos, resultados específicos, entre otros.

- Cronograma.

Cada actividad deberá ser calendarizada, llegando como mínimo a detalle mensual.

- Presupuesto.

Por cada resultado deberá detallarse al máximo el presupuesto respectivo. Es decir, los montos deberán responder a renglones específicos (consultores, útiles de oficina, combustible, entre otros), cuyos montos serán dados en quetzales. Adicionalmente deberá indicarse la fuente de financiamiento para cada actividad.

Tabla II. Resultados y actividades del POA

No.	Resultado Esperado	Ubicación Geográfica	Actividades	Meses												Responsable	Verificadores	Financiamiento		
				E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D			Código	Monto	TOTAL

Fuente: elaboración propia.

Tabla III. Informe periódico de progreso del POA

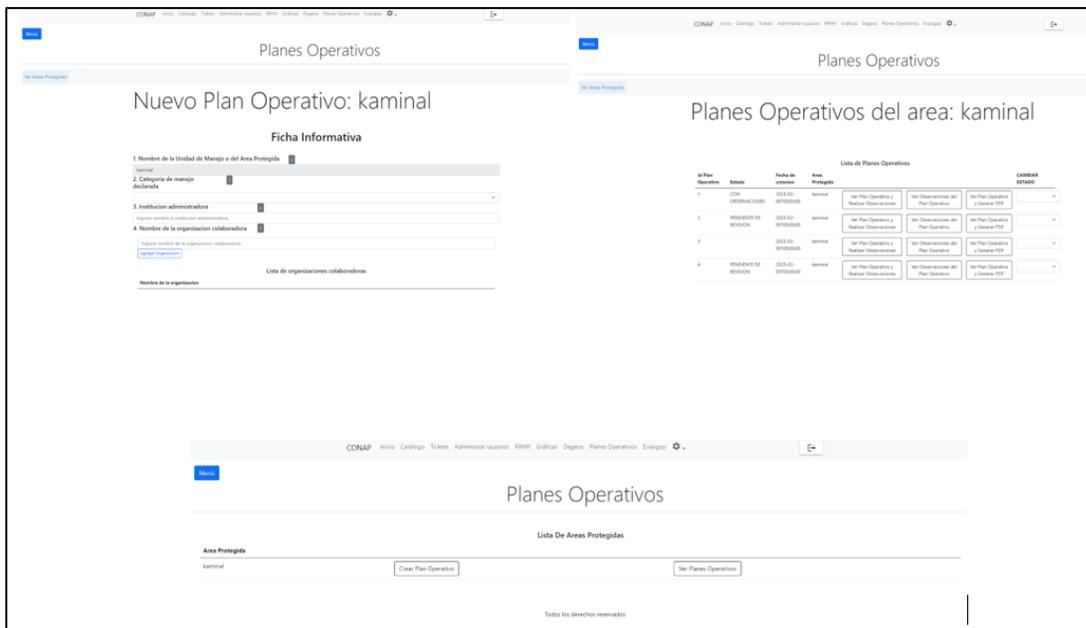
No.	Resultado Esperado	Actividades	Formas de verificación	Porcentaje de cumplimiento	Descripción

Fuente: elaboración propia.

2.4.3.1.2. Sistematización y automatización de los planes operativos anuales

El nuevo módulo por implementar o aplicación permitirá el registro de actividades, programación de actividades, seguimiento, el monitoreo, verificación y control en los planes operativos anuales y las evaluaciones de POA de las Áreas Protegidas del SIGAP, con el fin de automatizar y agilizar tiempos de entrega y revisión, siempre y cuando el Área Protegida sea inscrita con éxito. También le dará seguimiento monitoreando cada una de las e actividades que el administrador del área debe cumplir, luego de dicha revisión el módulo contará con la opción de emitir informes acerca del manejo de Área Protegida, proponer mejoras y trabajar por el cumplimiento del objetivo del Área Protegida, automatizando de una manera más eficiente.

Figura 4. Sistema POAS



Fuente: elaboración propia, realizado con Angular V.7.

- Lista de Áreas Protegidas

Esta vista contiene todas las áreas disponibles, las que se podrá elegir la opción de crear un plan operativo para un área en específica o bien verificar y ver todos los planes operativos de un área en específico, en caso el usuario no sea administrador solamente visualiza las Áreas Protegidas que le pertenecen al usuario que inicio sesión.

Figura 5. **Lista de Áreas Protegidas**



Fuente: elaboración propia, realizado con Angular V.7.

- Crear un nuevo plan operativo

Una vez seleccionada la opción de crear un plan operativo para un Área Protegida se puede llenar el formulario, este contiene todos los campos correspondientes, y sí en caso de que el formulario no esté llenado de manera adecuado la aplicación enviará un mensaje de advertencia, solicitando llenar los campos de manera adecuada.

Cada uno de los campos cuenta con una sección de información, permite saber más sobre cada uno de los campos.

Figura 6. **Nuevo plan operativo**

The screenshot shows a web application interface for creating a new operational plan. At the top, there is a navigation bar with the text 'CONAP Inicio Catálogo Tickets Administrar usuarios RRHH Gráficas Dagest Planes Operativos Exámenes' and a settings icon. Below the navigation bar, the page title is 'Planes Operativos'. The main heading is 'Nuevo Plan Operativo: kaminal'. Underneath, there is a section titled 'Ficha Informativa' with four numbered fields: 1. 'Nombre de la Unidad de Manejo o del Area Protegida' with the value 'kaminal'; 2. 'Categoría de manejo declarada' with a dropdown menu; 3. 'Institución administradora' with a text input field containing 'Ingrese nombre la institucion administradora'; 4. 'Nombre de la organizacion colaboradora' with a text input field containing 'Ingrese nombre de la organizacion colaboradora' and a blue 'Agregar Organizacion' button. Below the form, there is a section titled 'Lista de organizaciones colaboradoras' with a table header 'Nombre de la organizacion' and one row containing the text 'organizacion'.

Fuente: elaboración propia, realizado con Angular V.7.

Existen campos los cuales se pueden contener listas, por esto cada ítem de la lista se puede eliminar o modificar dependiendo que se desee realizar; de esta manera se podrá visualizar el contenido de la lista de manera clara y sencilla.

Figura 7. **Lista de organizaciones colaboradoras**

The screenshot shows a close-up of the 'Lista de organizaciones colaboradoras' section. It features a text input field with the placeholder 'Ingrese nombre de la organizacion colaboradora' and a blue 'Agregar Organizacion' button. Below this, there is a table with the following structure:

Lista de organizaciones colaboradoras	
Nombre de la organizacion	
organizacion	Eliminar Editar

Fuente: elaboración propia, realizado con Angular V.7.

Es de suma importancia el segmento de componentes operativos dado que estos contienen una o varios resultados con actividades, es decir se debe crear un programa que contenga una línea de acción, programa, subprograma y objetivo específico. Luego de crear el programa se procede a crear las actividades.

Figura 8. **Componente operativo**

The screenshot displays a web interface for creating and managing programs. At the top, the title 'Componente Operativo' is centered. Below it, there are four numbered input fields for creating a program:

1. Nombre de la línea de acción: labeled 'línea de acción'.
2. Nombre del programa: labeled 'programa'.
3. Nombre del sub-programa: labeled 'subprograma'.
4. Objetivo específicos: labeled 'objetivo 1'.

Each field has a small 'i' icon to its right. Below the form is a blue button labeled 'AGREGAR PROGRAMA'. Underneath, there is a table titled 'Lista de Programas' with the following structure:

Línea de Acción	Programa	Subprograma	Objetivo			
línea de acción	programa	subprograma	objetivo 1	Eliminar	Editar	Agregar nuevo resultado con actividades

Below the table, there is a summary of the current program's details:

- Línea de acción: línea de acción
- Programa: programa
- Subprograma: subprograma
- Objetivo Específico: objetivo 1

At the bottom, there is a section for 'Lista de resultados del programa' with a table header:

Resultado	Ubicacion geografica	Actividades/Financiamiento
-----------	----------------------	----------------------------

Fuente: elaboración propia, realizado con Angular V.7.

Como se mencionó, cada programa tiene una o varias actividades, al momento de crear una actividad se desplegará un formulario que contiene los campos para crear un resultado con actividades, con lo que este formulario se deberá de llenar cada vez que se necesite crear un resultado para un programa en específico.

Figura 9. Nuevo resultado esperado

NUEVO RESULTADO ESPERADO

RESULTADOS ESPERADO

1. Descripción del resultado esperado
Ingrese la descripción del resultado esperado
2. Nombre de la ubicación geográfica
Ingrese el nombre la ubicación de la actividad

ACTIVIDAD

1. Descripción de la actividad
Ingrese la descripción de la actividad
2. Nombre del responsable
Ingrese el nombre del responsable de la actividad
3. Nombre del verificador
Ingrese el nombre del verificador de la actividad

MESES DE LA ACTIVIDAD

Enero Julio
 Febrero Agosto
 Marzo Septiembre
 Abril Octubre
 Mayo Noviembre
 Junio Diciembre

FINANCIAMIENTO

1. Fuente
Ingrese el código de financiamiento de la actividad
2. Monto
Ingrese el monto de financiamiento de la actividad

AGREGAR NUEVO RESULTADO CON ACTIVIDADES

Linea de Accion Programa Subpro
linea de accion programa subpro

Linea de accion: linea de a
Programa: programa
Subprograma: subprogra
Objetivo Especifico: objeti

Lista de resultados del progra

Resultado	Ubicacion geografica	Actividade
-----------	----------------------	------------

Fuente: elaboración propia, realizado con Angular V.7.

Como se puede ver automáticamente luego de crear un resultado o actividades se enlaza al programa añadiendo en la tabla correspondiente del programa, por tanto, se visualiza de manera clara por medio de tablas generadas automáticamente.

Figura 10. Lista de programas

Objetivo 1

AGREGAR PROGRAMA

Lista de Programas

Linea de Accion	Programa	Subprograma	Objetivo
linea de accion	programa	subprograma	objetivo 1

Eliminar Editar Agregar nuevo resultado con actividades

Linea de accion: linea de accion
Programa: programa
Subprograma: subprograma
Objetivo Especifico: objetivo 1

Lista de resultados del programa

Resultado	Ubicacion geografica	Actividades/Financiamiento					
		Descripcion	Responsable	Verificador	Meses	code/monto	
Eliminar	descripcion	ubicacion	actividad	responsable	verificador	febrero marzo	codigo 100

Agregar Financiamiento

Fuente: elaboración propia, realizado con Angular V.7.

De la misma forma cada actividad tiene un financiamiento, que como máximo puede contener 3 ítems, como se puede ver al seleccionar o agregar un nuevo financiamiento se desplegara la opción para poder agregar tanto como la fuente y el monto de financiamiento, para luego proceder a guardar.

Figura 11. **Nuevo financiamiento**

NUEVO FINANCIAMIENTO [x]

FINANCIAMIENTO

1. Fuente

Ingrese el codigo de financiamiento

2. Monto

Ingrese el monto de financiamiento

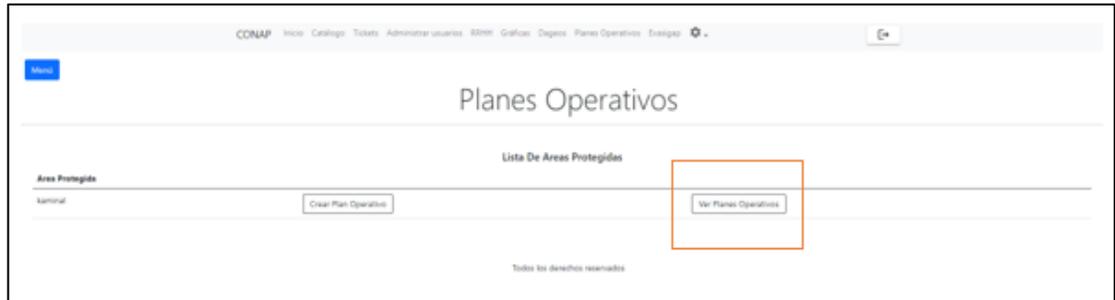
Guardar

Fuente: elaboración propia, realizado con Angular V.7.

- Ver planes operativos

Seleccionando la opción de ver planes operativos de un área se podrá visualizar todos los planes del Área Protegida seleccionada.

Figura 12. Ver planes operativos



Fuente: elaboración propia, realizado con Angular V.7.

Se puede visualizar el listado de los planes operativos del área seleccionada a sí poder realizar diferentes acciones, como ver el plan operativo, realizar observaciones, editar, cambiar el estado y generar el reporte general del plan operativo, la vista del “Usuario” solamente podrá ver las observaciones, editar y generar el reporte con el estado actual.

Figura 13. Lista de planes operativos

Id Plan Operativo	Estado	Fecha de creación	Area Protegida	CAMBIAR ESTADO		
1	CON OBSERVACIONES	2023-02-08T00:00:00	kaminal	Ver Plan Operativo y Realizar Observaciones	Ver Observaciones del Plan Operativo	Ver Plan Operativo y Generar PDF
2	PENDIENTE DE REVISION	2023-02-09T00:00:00	kaminal	Ver Plan Operativo y Realizar Observaciones	Ver Observaciones del Plan Operativo	Ver Plan Operativo y Generar PDF
3	PENDIENTE DE REVISION	2023-02-09T00:00:00	kaminal	Ver Plan Operativo y Realizar Observaciones	Ver Observaciones del Plan Operativo	Ver Plan Operativo y Generar PDF
4	PENDIENTE DE REVISION	2023-02-09T00:00:00	kaminal	Ver Plan Operativo y Realizar Observaciones	Ver Observaciones del Plan Operativo	Ver Plan Operativo y Generar PDF

Fuente: elaboración propia, realizado con Angular V.7.

- Cambiar estado de un plan operativo

Existe la opción de cambiar el estado del plan operativo según la fase o análisis que este tubo, este estado se refleja en el reporte que se genera. Para cambiar el estado simplemente se selecciona en la lista qué estado se quiere colocar al plan operativo.

Figura 14. Estado de planes operativos

Planes Operativos del area: kaminal

Lista de Planes Operativos

Id Plan Operativo	Estado	Fecha de creacion	Area Protegida				
2	PENDIENTE DE REVISION	2023-02-09T00:00:00	kaminal	Ver Plan Operativo y Realizar Observaciones	Ver Observaciones del Plan Operativo	Ver Plan Operativo y Generar PDF	CAMBIAR ESTADO ACEPTADO RECHAZADO CON OBSERVACIONES
4	PENDIENTE DE REVISION	2023-02-09T00:00:00	kaminal	Ver Plan Operativo y Realizar Observaciones	Ver Observaciones del Plan Operativo	Ver Plan Operativo y Generar PDF	
1	ACEPTADO	2023-02-08T00:00:00	kaminal	Ver Plan Operativo y Realizar Observaciones	Ver Observaciones del Plan Operativo	Ver Plan Operativo y Generar PDF	

Fuente: elaboración propia, realizado con Angular V.7.

- Realizar observaciones a un plan operativo

Seleccionando la opción de realizar observaciones se puede agregar algún comentario u observación a cada campo del plan operativo seleccionado, con el fin hacerle saber al usuario qué cambios debe de realizar en su plan operativo y de esta manera colocar en el estado que el plan se encuentra, con observaciones.

Luego de llenar los campos con observaciones se enviará con el botón de Enviar observaciones.

Figura 15. **Observaciones en los planes operativos**

CONAP Inicio Contacto Fichas Administrativas Fichas de Observación Fichas de Planes Operativos Fichas de Planes Operativos

Planes Operativos

Ver Planes Operativos Análisis del área protegida kaminal

Ver y Realizar Observaciones Al Plan Operativo: #2 kaminal

Ficha Informativa

1. Nombre de la Unidad de Manejo o del Área Protegida (Observaciones)
kaminal
2. Categoría de manejo declarada (Observaciones)
Humedad (terrestre) y acuática
3. Institución administradora (Observaciones)
Área recreativa natural

ENVIAR OBSERVACIONES

Fuente: elaboración propia, realizado con Angular V.7.

Con la opción de ver las observaciones de un plan operativo listará todas las observaciones realizadas a dicho plan operativo.

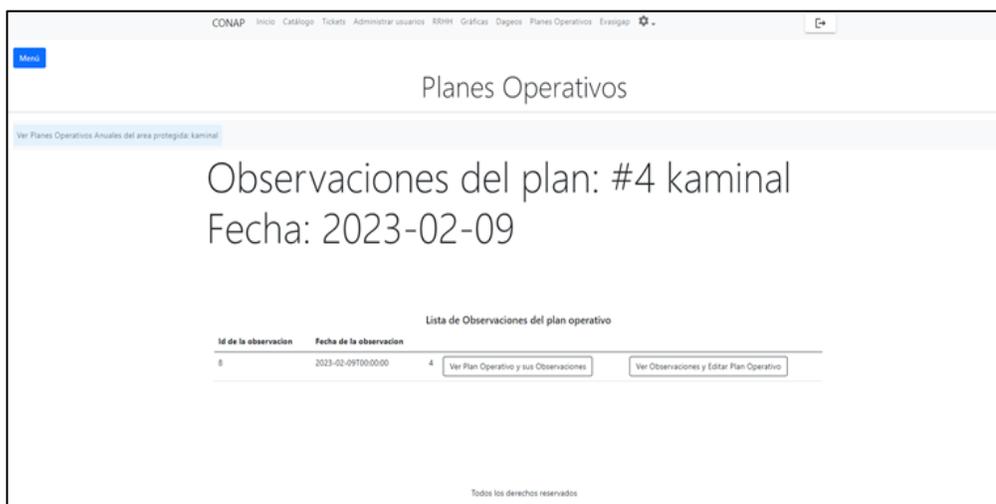
Figura 16. Ver observaciones de planes operativos



Fuente: elaboración propia, realizado con Angular V.7.

Se puede ver el listado de observaciones y así mismo las observaciones realizadas en una fecha en específico, así mismo, editar el plan operativo en base a las observaciones.

Figura 17. Observaciones en Planes operativos



Fuente: elaboración propia, realizado con Angular V.7.

Como se describió se puede visualizar las observaciones realizadas en una fecha en específico un plan operativo.

Figura 18. **Ficha informativa en planes operativos**

CONAP Inicio Catálogo Tickets Administrar usuarios RBHM Gráficas Dageos Planes Operativos Evalsigap

Planes Operativos

Ver Observaciones del Planes Operativo: kaminal

Ver Observaciones y Plan Operativo: #4 Fecha: 2023-02-09

Ficha Informativa

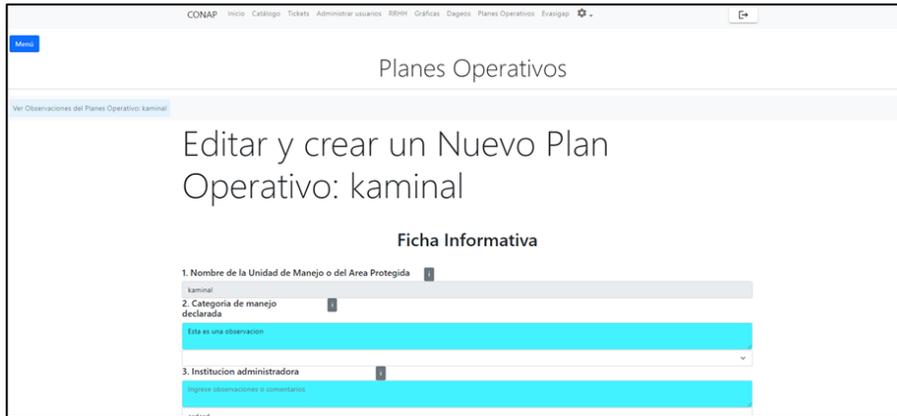
- Nombre de la Unidad de Manejo o del Area Protegida (Observaciones)
kaminal
- Categoria de manejo declarada (Observaciones)
Esta es una observacion
- Institucion administradora (Observaciones)
Zona de Vida Definitiva

Ingresar observaciones o comentarios
asdasd

Fuente: elaboración propia, realizado con Angular V.7.

Como se describió se puede editar un plan operativo en base a las observaciones realizadas anteriormente.

Figura 19. **Editar y crear planes operativos**



Fuente: elaboración propia, realizado con Angular V.7.

Se puede generar un reporte en PDF del plan operativo que se desee y se seleccione.

Figura 20. **Reporte de planes operativos**



Fuente: elaboración propia, realizado con Angular V.7.

2.4.3.2. Módulo evaluaciones de los planes operativos anuales de las Áreas Protegidas del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP)

Este módulo es capaz de realizar las evaluaciones de manera eficiente, productiva y rápida, dado que su principal objetivo es el de establecer la situación actual de manejo, por medio de evaluaciones en cinco ámbitos diferentes, la estrategia implementada es una estrategia basada en el método desarrollado por The Nature Conservancy (TNC), conocido como *Reporte de calificaciones: criterios de consolidación de Áreas Protegidas*, la cual fue modificada y adaptada a las condiciones del SIGAP y complementada con la metodología de Medición de la Efectividad del Manejo de Áreas Protegidas.

La estrategia adoptada proporciona simplicidad, bajo costo, capacidad de mejora, aplicabilidad y simple de comprender.

Gracias a este módulo implementado sistematiza toda la información en los ámbitos social, administrativo, recursos naturales y culturales, político-legal y económico-financiero dando como resultado el desempeño en el manejo de las Áreas Protegidas que han sido sujetas de evaluación por este método.

Las características e indicadores que deben de tomarse en cuenta para el cálculo de la estrategia son:

Tabla IV. Indicadores en el SMM-SIGAP

Ámbitos	Descriptor del Indicador*
Administrativo	AD01 Instalaciones físicas equipadas para el manejo
	AD02 Mantenimiento de instalaciones e infraestructura
	AD03 Infraestructura para el turismo
	AD04 Rotulación del área
	AD05 Cobertura para el control y vigilancia del área protegida
	AD06 Equipo idóneo para el manejo del área protegida
	AD07 Mantenimiento del equipo
	AD08 Límites del área declarados y demarcados
	AD09 Personal necesario para el manejo del área
	AD10 Personal capacitado para el manejo del área
	AD11 Satisfacción del personal
	AD12 Estabilidad laboral del personal
	AD13 Programa de Voluntariado
	AD14 Análisis de Amenazas
	AD15 Zonificación interna para el manejo
	AD16 Plan Maestro vigente e implementándose
	AD17 Plan operativo del área implementándose
Social	S01 Plan de Divulgación en Ejecución y Evaluado
	S02 Bienes y servicios identificados y valorados
	S03 Grupos de interés reconocen bienes y servicios
	S04 Grupos de interés reciben beneficios directos
	S05 Familias beneficiadas del aprovechamiento
	S06 Participación de los grupos de Interés
	S07 Tenencia de la tierra
	S08 Capacidad de gestión y resolución conflictos
	S09 Plan de educación ambiental
	S10 Plan de Ordenamiento y desarrollo turístico
	S11 Control y registro de visitantes
	S12 Cobro de tarifas
Recursos Naturales y	ARN01 Planes de manejo de recursos del áreas protegidas
Ámbitos	Descriptor del Indicador*
Culturales	ARN02 Impactos del tipo de aprovechamiento sobre los recursos naturales del área
	ARN03 Identificación y Reconocimiento de sitios culturales
	ARN04 Nivel de conservación de sitios y monumentos culturales
	ARN05 Nivel de intervención de monumentos culturales
	ARN06 Plan de investigación del área
	ARN07 Sistematización de la Información
	ARN08 Conectividad del área evaluada y documentada
	ARN09 Especies indicadoras del área identificadas y estudiadas
	ARN10 Factores abióticos
	Político – Legal
APL02 Inscripción legal	
APL03 Aplicación de la ley	
APL04 Descentralización administrativa del área	
APL05 Descentralización técnica	
APL06 Relaciones interorganizacionales	
Económico – financiero	AEF01 Plan de financiamiento a largo plazo del área
	AEF02 Capacidad de ejecución presupuestaria
	AEF03 Cobertura gastos operativos

Fuente: elaboración propia, realizado con Word.

La evaluación se realiza empleando formularios diseñados; para ello los cuales son vaciados posteriormente a una base de datos diseñada para el efecto. La propuesta para realizar la evaluación se realiza de la siguiente manera:

Después de haber revisado y asignar calificaciones a todos los indicadores, se procede a realizar el análisis e interpretación de la información, para lo cual se elaboran matrices para cada uno de los ámbitos. En cada uno de ellos se les asigna un valor a los diferentes indicadores, expresados en términos porcentuales con relación a la condición óptima y calificada dentro de un nivel de manejo.

Las calificaciones obtenidas de la evaluación de campo son trasladadas hacia la base de datos en donde cada indicador tiene una proporción relativa de importancia, en donde se pondera la importancia a la vez de cada ámbito.

Con base en los resultados obtenidos en el formulario de reporte de campo, se elaboran las matrices para analizar separadamente los ámbitos, donde se toman los valores de la calificación relativa (sumatoria del puntaje alcanzado) y se comparan con los escenarios deseados o condición óptima (total óptimo-5-), previamente establecida, esta calificación relativa se expresa en términos de porcentaje.

Finalmente, se elabora una matriz general que presenta los cinco ámbitos agrupados para tener un panorama claro del manejo del Área Protegida. En esta matriz se utiliza una escala de calificación (0-1000), unidades de calidad de gestión -UCG- estos rangos se interpretan con los niveles de manejo descritos en el cuadro 2 (Herrera 2000, Ariano 2004, CONAP 2006).

El módulo elabora diferentes reportes uno de ellos genera una vista general de todas las calificaciones y una matriz general que presenta los cinco ámbitos agrupados para tener un panorama claro del manejo del Área Protegida. En esta matriz se utiliza una escala de calificación (0-1000), unidades de calidad de gestión -UCG- estos rangos se interpretan con los niveles de manejo descritos en el cuadro

Figura 21. Descripción de nivel de manejo

Cuadro 2. Descripción del nivel de manejo de acuerdo a la escala de gestión según la calificación ponderada.

Nivel de Manejo	Clave	Escala de Gestión de Manejo
No aceptable	1	0 - 199
Poco aceptable	2	200 - 399
Regular	3	400 - 599
Aceptable	4	600 - 799
Satisfactorio	5	800 - 1000

Fuente: Consejo Nacional de Áreas Protegidas (2010). *Revisión y actualización del Sistema de Monitoreo del Manejo de Áreas Protegidas del SIGAP.*

Gracias a la implementación de este módulo da la posibilidad de generar un documento de la evaluación e informar de los resultados, conclusiones y recomendaciones de manejo y del proceso y de las comparaciones con las anteriores evaluaciones.

- Estructura del módulo

Para un mejor entendimiento de la propuesta realizada es necesario establecer algunas definiciones vinculadas a la estructura y protocolos desarrollados, estos incluyen:

- **Ámbito:** tiene el carácter de un objetivo respecto al manejo del Área Protegida, de un aspecto determinado que se evalúa. Es una manera de agrupar criterios e indicadores que describen en su conjunto una temática de la capacidad administrativa del área.
- **Criterio:** categoría de condiciones, procesos o aspectos mediante los cuales se puede evaluar el manejo del Área Protegida. Forma parte integral de la temática evaluada en el ámbito correspondiente.
- **Indicador:** parámetro cuantitativo o cualitativo que describe de manera verificable y objetiva las características vinculadas al Criterio o Ámbito. Las mediciones continuas y periódicas bajo estándares comparables pueden mostrar las direcciones y magnitudes del cambio o estabilidad del mismo.
- **Verificador:** es la fuente de información para el indicador o lo que se requiere para medirlo.
- **Escala:** es el valor de referencia del indicador y que se constituye en la base comparativa para asignar el grado de satisfacción del calificador empleado. Constituye el primer nivel de valoración de cada indicador con base en la evaluación de campo (1-5), y posteriormente se traslada a una escala numérica en las mismas unidades (0-100 %), para facilitar las comparaciones.
- **Ponderación:** la importancia relativa de cada indicador asignado de acuerdo a un análisis jerárquico, este se emplea para los análisis por ámbito, áreas, categorías, o sistema. Las mismas se expresan en Unidades de Calidad de Gestión (UCG), estandarizadas por convención

1000. Así para cada ámbito la importancia relativa se definió de la siguiente manera:

2.4.3.2.1. Evaluaciones de los planes operativos anuales de las Áreas Protegidas del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegida

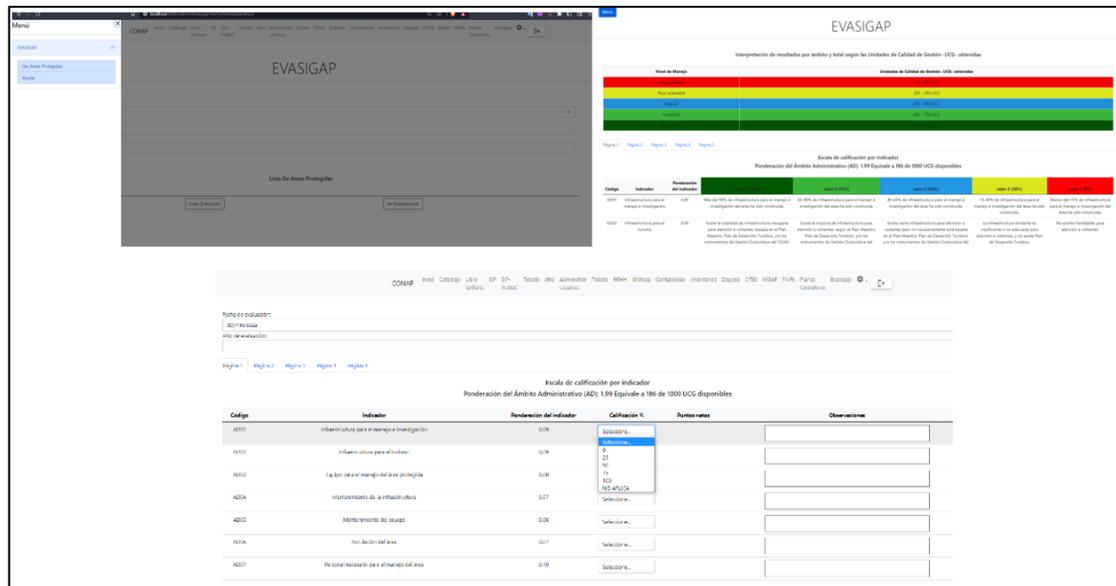
El Sistema de Monitoreo del Manejo de las Áreas Protegidas del SIGAP (SMM-SIGAP), nace como una estrategia en el año 2000 dentro del marco de La Política Nacional y Estrategia para el Desarrollo del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP), cuyo objetivo principal es el de establecer la situación actual de manejo, por medio de evaluaciones en cinco ámbitos diferentes. El nuevo módulo a implementar o aplicación permitirá evaluar de manera eficaz y sencilla cada uno de las áreas establecidas por el manual de *Revisión y actualización del sistema de monitoreo del manejo de las Áreas Protegidas del SIGAP*, esto permitirá ahorro de tiempos, costos y sobre todo facilidad para el usuario para efectuar las evaluaciones y realizar reportes.

Las principales características de esta estrategia están definidas por su:

- Simplicidad
- Bajo costo
- Capacidad para mejorar
- Aplicabilidad
- Promover la excelencia en conservación de Áreas Protegidas

Debido a que dicha herramienta sistematiza información en los ámbitos social, administrativo, recursos naturales y culturales, político-legal y económico-financiero se ha constituido en una herramienta de referencia obligada para conocer el desempeño en el manejo de las Áreas Protegidas que han sido sujetas de evaluación por este método.

Figura 22. Sistema EVASIGAP

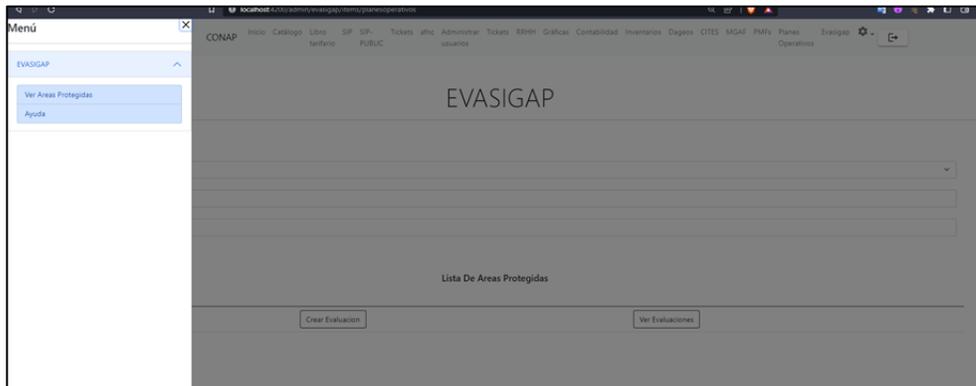


Fuente: elaboración propia, realizado con Angular V.7.

- Menú EVASIGAP

En esta vista posee el menú de las diferentes opciones que contiene el módulo los cuales es una vista de ayuda que contiene todos los lineamientos para realizar una evaluación y contiene una vista para realizar evaluaciones y generación de reportaría.

Figura 23. Menú EVASIGAP



Fuente: elaboración propia, realizado con Angular V.7.

- Lista de Áreas Protegidas y generación de reporte general

Esta vista contiene todas las áreas disponibles, las cuales se podrá elegir la opción de crear una evaluación para un área en específica o bien verificar y ver todas las evaluaciones de un área en específico, así mismo se cuenta con la opción de generar un reporte general de evaluaciones, filtrado por categorías de manejos, Áreas Protegidas o bien año de evaluación, que se detallará más adelante.

Figura 24. **Lista de Áreas Protegidas**

The screenshot shows the EVASIGAP web application interface. At the top left is a blue 'Menú' button. The title 'EVASIGAP' is centered at the top. Below the title is a form with the following fields: 'Categoría de manejo:' (dropdown), 'Área Protegida:' (text input), 'Nombre del área protegida' (text input), 'Año de evaluación:' (text input), and 'Año de evaluación' (text input). A blue button labeled 'Generar reporte de evaluaciones' is located below the form. Below the form is the title 'Lista De Areas Protegidas'. Underneath is a table with the following structure:

Área Protegida
kaminal

Buttons 'Crear Evaluación' and 'Ver Evaluaciones' are positioned below the table.

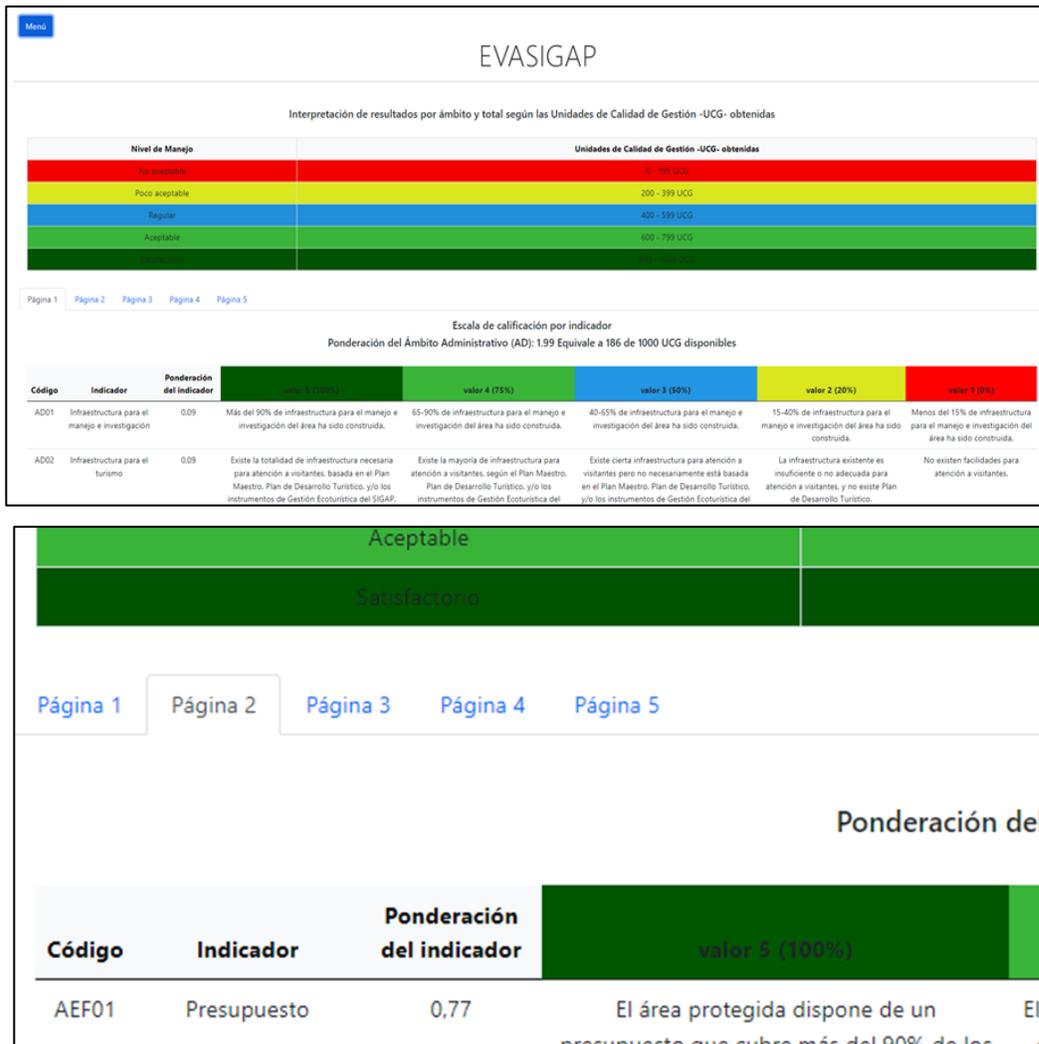
Fuente: elaboración propia, realizado con Angular V.7.

- Menú de ayuda

Esta vista ayudará con una retroalimentación e indicaciones generales del proceso de evaluación de un Área Protegida, así mismo los lineamientos y cada uno de los indicadores que se calificarán en la revisión y actualización del sistema de monitoreo del manejo de las Áreas Protegidas del SIGAP, todas estas bases se detallan de una mejor manera en el manual de Evaluaciones.

En la vista contiene una serie de pestañas en las cuales se tiene información de cada uno de los indicadores, escalas de calificación y ambiente a que pertenecen cada indicador.

Figura 25. Ponderación en EVASIGAP



Fuente: elaboración propia, realizado con Angular V.7.

- Creación de evaluación

Para crear una nueva evaluación es necesario seleccionar la opción Crear Evaluación, redirecciona una vista la cual posee un formulario para la creación y evaluar los diferentes indicadores para realizar dicha evaluación.

Figura 26. **Crear evaluación**

Menu

EVASIGAP

Categoría de manejo:

Area Protegida:

VACIO

Año de evaluación:

VACIO

Generar reporte de evaluaciones

Lista De Areas Protegidas

Area Protegida
kaminal

Crear Evaluacion

Ver Evaluaciones

Fuente: elaboración propia, realizado con Angular V.7.

En la vista para crear una nueva evaluación se puede ver un formulario o campos a rellenar, por ende, es necesario llenar estos.

- Fecha de evaluación: se refiere a la fecha en la que se realizó la evaluación.
- Año de evaluación: año en el que se realizó la evaluación.
- Calificación: porcentaje basado en la ponderación que se le desea asignar siguiendo los lineamientos del manual de evaluaciones, este procederá a calcular automáticamente el punteo de esta calificación que se le otorga al indicador.
- Observación: si se desea dejar alguna observación se puede realizar por medio del recuadro de observaciones.

Figura 27. Nueva evaluación

Menu

EVASIGAP

Interpretación de resultados por ámbito y total según las Unidades de Calidad de Gestión -UCG- obtenidas

Nivel de Manejo	Unidades de Calidad de Gestión -UCG- obtenidas
No aceptable	0 - 199 UCG
Poco aceptable	200 - 399 UCG
Regular	400 - 599 UCG
Aceptable	600 - 799 UCG

Fecha de evaluación:

Año de evaluación:

[Página 1](#)
[Página 2](#)
[Página 3](#)
[Página 4](#)
[Página 5](#)

Escala de calificación por indicador

Ponderación del Ámbito Administrativo (AD): 1.99 Equivale a 186 de 1000 UCG disponibles

Código	Indicador	Ponderación del Indicador	Calificación %	Puntos netos	Observaciones
AD01	Infraestructura para el manejo e investigación	0.09	<input type="text" value="Selecione..."/>		<input type="text"/>
AD02	Infraestructura para el turismo	0.09	<input type="text" value="Selecione..."/>		<input type="text"/>
AD03	Equipo para el manejo del área protegida	0.08	<input type="text" value="Selecione..."/>		<input type="text"/>

Fuente: elaboración propia, realizado con Angular V.7.

En el recuadro de calificación al momento de seleccionarlo se desplegará una lista en la cual se puede seleccionar el porcentaje que se le puede asignar a ese indicador, este calculará de manera automática el punteo neto.

En caso el indicador no aplique únicamente se debe seleccionar la opción NO APLICA.

Figura 28. Observaciones en sistema EVASIGAP

Código	Indicador	Ponderación del indicador	Calificación %	Puntos netos	Observaciones
AD01	Infraestructura para el manejo e investigación	0.09	Seleccione...		
AD02	Infraestructura para el turismo	0.09	Seleccione...		
AD03	Equipo para el manejo del área protegida	0.08	Seleccione...		
AD04	Mantenimiento de la infraestructura	0.07	Seleccione...		
AD05	Mantenimiento del equipo	0.06	Seleccione...		
AD06	Rotulación del área	0.07	Seleccione...		
AD07	Personal necesario para el manejo del área	0.19	Seleccione...		

Fuente: elaboración propia, realizado con Angular V.7.

Así mismo se cuenta con el campo de observaciones, el que permite dejar una observación para cada indicador en caso sea necesario.

Figura 29. Indicadores en sistema EVASIGAP

Código	Indicador	Ponderación del indicador	Calificación %	Puntos netos	Observaciones	
AD01	Infraestructura para el manejo e investigación	0.09	Seleccione...	0	0	Esta es una observación
AD02	Infraestructura para el turismo	0.09	Seleccione...	25	0.0225	
AD03	Equipo para el manejo del área protegida	0.08	Seleccione...	25	0.02	
AD04	Mantenimiento de la infraestructura	0.07	Seleccione...	25	0.0175	
AD05	Mantenimiento del equipo	0.06	Seleccione...	50	0.03	
AD06	Rotulación del área	0.07	Seleccione...	50	0.035	

Fuente: elaboración propia, realizado con Angular V.7.

Finalmente, una vez llenado todo los campos e indicadores se proceden a crear la evaluación únicamente con presionar el botón de crear Evaluación. En caso que alguno de los campos no esté correctamente llenado o haga falta no permitirá la creación de la evaluación e indicará un mensaje de advertencia.

Figura 30. Evaluaciones en sistema EVASIGAP

Nivel de Manejo	Unidades de Calidad de Gestión -UCG- obtenidas
No evaluable	0 - 199 UCG
Poco evaluable	200 - 399 UCG
Regular	400 - 599 UCG
Avanzada	600 - 799 UCG

Fecha de evaluación:

Año de evaluación:

[Página 1](#) [Página 2](#) [Página 3](#) [Página 4](#) [Página 5](#)

Escala de calificación por indicador
Ponderación del Ámbito Social (S): 1.54 Equivale a 144 de 1000 UCG disponibles

Código	Indicador	Ponderación del indicador	Calificación %	Puntos netos	Observaciones
S01	Divulgación del área protegida	0.27	<input type="text" value="Seleccione..."/>		<input type="text"/>
S02	Educación ambiental	0.24	<input type="text" value="Seleccione..."/>		<input type="text"/>
S03	Participación de los grupos de interés	0.31	<input type="text" value="Seleccione..."/>		<input type="text"/>
S04	Capacidad de gestión y resolución de conflictos.	0.27	<input type="text" value="Seleccione..."/>		<input type="text"/>
S05	Tenencia de la tierra	0.31	<input type="text" value="Seleccione..."/>		<input type="text"/>
S06	Control y registro de visitantes	0.07	<input type="text" value="Seleccione..."/>		<input type="text"/>
S07	Grupos de interés reconocen bienes y servicios.	0.07	<input type="text" value="Seleccione..."/>		<input type="text"/>

Fuente: elaboración propia, realizado con Angular V.7.

- Lista de evaluaciones de un Área Protegida

En esta vista se pueden ver las evaluaciones de un Área Protegida realizadas enteramente, por ende, por cada una de ellas se podrá generar un reporte con el detalle de toda la evaluación, observaciones y resultados generales.

Figura 31. Lista de evaluaciones

CONAP Inicio Catálogo Libro SIP SIP- PUBLIC Tickets afrc Administrar Tickets EReve Gráficas Contabilidad inventarios Dageos CITES MGSF PMFS Planes Operativos Evasisgap

Menú

EVASIGAP

Ver Areas Protegidas

Planes Operativos del area: kaminal

Lista de Evaluaciones

Id Plan Operativo	Año de evaluación	Fecha de evaluación	Area Protegida	
1	2023	2023-02-12T00:00:00	kaminal	Ver Evaluación y Generar PDF
2	2023	2023-02-09T00:00:00	kaminal	Ver Evaluación y Generar PDF

Fuente: elaboración propia, realizado con Angular V.7.

- Reporte de una evaluación de un Área Protegida

Al generar el reporte se podrá visualizar toda la información generada la evaluación, sus observaciones y resultados generales, por lo que también existen rangos que son visualizados por medio de colores, estos colores se describen en el manual de evaluaciones.

Figura 32. Reporte de evaluación

Nombre del Area Protegida: kaminal
 Fecha de evaluacion: 09/02/2023 0:00:00

Area Protegida	Año	Categorías					
		Administrativo	Economico Financiero	Político legal	Recursos naturales y culturales	Social	Total
kaminal	09/02/2023 0:00:00	288.044802731130 2	370.481927710842 37	258.434726203889 7	81.748202191020 1	517.346333770791 1	1715.061134285030 98

Código	Indicador	Ponderación del indicador	Calificación	Puntos netos	Observaciones
AD01	Infraestructura para el manejo e investigación	0.09	0	0	Esta es una observacion
AD02	Infraestructura para el turismo	0.09	25	0.0225	
AD03	Equipo para el manejo del área protegida	0.09	25	0.0225	
AD04	Mantenimiento de la infraestructura	0.07	25	0.0175	
AD05	Mantenimiento del equipo	0.06	50	0.03	
AD06	Rotulación del área	0.07	50	0.035	
AD07	Personal necesario para el manejo del área	0.19	50	0.095	
AD08	Programa de voluntariado	0.13	25	0.0325	
AD09	Personal capacitado para el manejo del área	0.15	50	0.075	
AD10	Estabilidad laboral del personal	0.12	50	0.06	
AD11	Satisfacción del personal	0.16	50	0.076	
AD12	Análisis de amenazas	0.17	50	0.085	
AD13	Zonificación para el manejo	0.16	50	0.08	
AD14	Plan Maestro del Área Protegida	0	0	0	NO APLICA
AD15	Plan de Ordenamiento y Desarrollo Turístico (Plan de Uso Público)	0.08	50	0.04	
AD16	Plan Operativo Anual del Área (POA)	0.18	25	0.045	
Ambito Administrativo		1.78909999999999		0.7125	

Fuente: elaboración propia, realizado con Angular V.7.

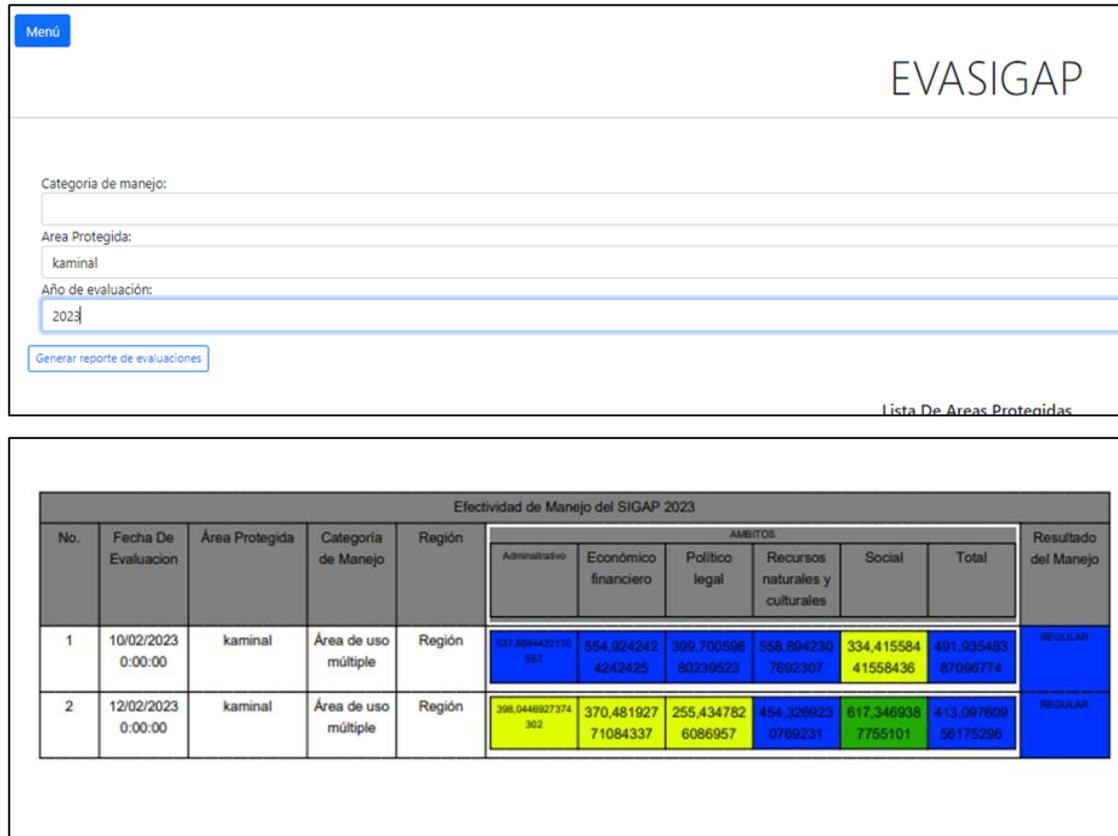
- Reporte general de evaluaciones de un Área Protegida

En esta vista se puede visualizar un reporte general de las evaluaciones por medio de diferentes filtros como:

- Categoría de manejo
- Área Protegida
- Año de Evaluación

Se puede seleccionar como se desea generar el reporte y con qué filtros se desea generar posteriormente se selecciona “Generar reporte de evaluaciones” y brevemente se podrá visualizar el reporte.

Figura 33. Reporte general de evaluación



Fuente: elaboración propia, realizado con Angular V.7.

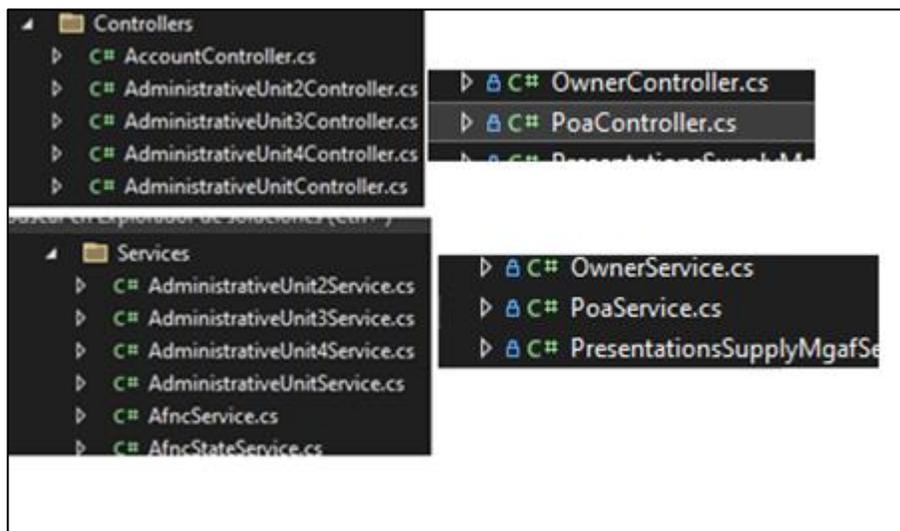
2.5. Backend

El backend implementado en .NET Core C# es una aplicación de servidor que maneja la lógica de negocios y la comunicación con la base de datos en la aplicación web. .NET Core es una plataforma de software libre y multiplataforma desarrollada por Microsoft para construir aplicaciones modernas.

El backend en .NET Core C# se compone de varios componentes, incluyendo:

- Controladores: se encargan de procesar las solicitudes HTTP recibidas y devolver una respuesta. Estos controladores contienen la lógica de negocios de la aplicación.
- Modelos: representan los objetos de datos utilizados por la aplicación y se comunican con la base de datos a través de un ORM (Object-Relational Mapping).
- Servicios: realizan tareas específicas de la aplicación, como la autenticación de usuarios o el envío de correos electrónicos.

Figura 34. Estructura de proyecto Backend



Fuente: elaboración propia, realizado con Angular V.7.

El lenguaje de programación utilizado para construir el backend en .NET Core es C#. C# es un lenguaje orientado a objetos que ofrece características como la herencia, polimorfismo y encapsulamiento.

El backend en .NET Core C# se ejecuta en un servidor web, IIS, la base de datos se comunica con la aplicación a través de un ORM, como Entity Framework Core.

2.5.1. Servicios de sistematización y automatización de los planes operativos anuales (POA)

El módulo a implementar o aplicación permitirá el registro de actividades, programación de actividades, seguimiento, el monitoreo, verificación y control en los planes operativos anuales y las evaluaciones de POA de las Áreas Protegidas del SIGAP, con el fin de automatizar y agilizar tiempos de entrega y revisión, siempre y cuando el Área Protegida sea inscrita con éxito. Así mismo le dará seguimiento monitoreando cada una de las e actividades que el administrador del área debe cumplir, luego de dicha revisión el módulo contará con la opción de emitir informes acerca del manejo de Área Protegida, proponer mejoras y trabajar por el cumplimiento del objetivo del Área Protegida, automatizando de una manera más eficiente.

Principalmente la estructura del proyecto realizado cuenta con un FrontEnd y BackEnd, en ambos proyectos cuentan con sus servicios, modelos, estructuras, controladores, siendo el contenido de la misma:

2.5.1.1. Servicios

Los servicios en el backend son vitales para la arquitectura de un sistema, ya que proporcionan funcionalidad y lógica de negocio que puede ser compartida y reutilizada en diferentes partes de una aplicación.

- Crear plan operativo

Este servicio permite crear un nuevo plan operativo, que es la base para la implementación de todos los servicios, dado que con el id que retorna el mismo se podrá llevar el control de todos sus aspectos que a continuación se detallan.

Figura 35. **Crear plan operativo**



Fuente: elaboración propia, realizado con Angular V.7.

- Crear ficha informativa

Este servicio permite crear lo que son los campos de la ficha informativa que contiene campos como, institución administradora, nombre de las organizaciones colaboradoras, categorías de manejo declaradas, objetivos primarios, todos estos van ligados a una ficha informativa, es por eso que se crea como primer paso la ficha informativa.

Este va ligado totalmente con el id del plan operativo.

Figura 36. **Crear ficha informativa**



Fuente: elaboración propia, realizado con Angular V.7.

- Crear participantes

Con este servicio se crea el listado de participantes, en el que se deberán listar los personajes y organizaciones que participaron en la elaboración del plan.

Figura 37. **Crear participantes**

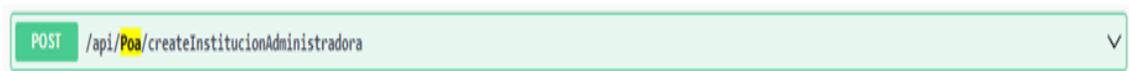


Fuente: elaboración propia, realizado con Angular V.7.

- Crear institución administradora

En este servicio se crean las instituciones administradoras, es la entidad responsable ante CONAP de la administración del área.

Figura 38. **Crear institución administradora**



Fuente: elaboración propia, realizado con Angular V.7.

- Crear objetivos primarios

Es un listado de objetivos primarios y tiene como finalidad este servicio crear objetivos primarios para un plan operativo. Estos son los objetivos de creación del Área Protegida, los cuales se encuentran plasmados dentro del plan maestro.

Figura 39. **Crear objetivos primarios**



Fuente: elaboración propia, realizado con Angular V.7.

- Crear organizaciones colaboradoras

Este servicio permite crear las organizaciones colaboradoras, el cual es el nombre de las entidades que colaboran directa y significativamente con la institución administradora en el manejo del área y la ejecución del POA.

Figura 40. **Crear organizaciones colaboradoras**

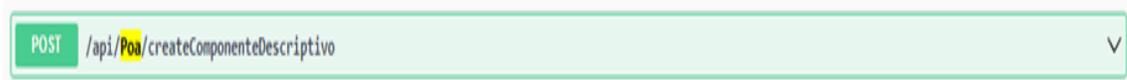


Fuente: elaboración propia, realizado con Angular V.7.

- Crear componente descriptivo

Este servicio permite crear un componente descriptivo; es el que contiene diferentes ámbitos de un plan operativo tal como la introducción, metodología implementada, limitaciones, entre otros campos que se detallaran más adelante, este va ligado totalmente con el id del plan operativo.

Figura 41. **Crear componente descriptivo**



Fuente: elaboración propia, realizado con Angular V.7.

- Crear limitaciones

Este servicio permite crear las limitaciones las cuales son las debilidades, amenazas, entre otros.

Figura 42. **Crear limitaciones**



Fuente: elaboración propia, realizado con Angular V.7.

- Crear componente operativo

Este permite crear el plan operativo y cuenta con una serie de campos como la línea de acción, nombre del programa, nombre del subprograma, actividades y resultados, entre otros campos que se detallaran a continuación, esta está totalmente ligada al id del plan operativo.

Figura 43. **Crear componente operativo**



Fuente: elaboración propia, realizado con Angular V.7.

- **Crear objetivo específico**

Este servicio permite crear el objetivo específico los cuales son aquellos de cada programa o subprograma, enumerados en el Plan Maestro, que se pretenden alcanzar total o parcialmente dentro del año correspondiente al plan operativo.

Figura 44. **Crear objetivo específico**



Fuente: elaboración propia, realizado con Angular V.7.

- **Crear programa**

Este servicio permite crear el programa de actividades, este contiene todas las actividades. Corresponden a aquellos programas identificados dentro del plan maestro. No necesariamente todos los programas dentro del plan maestro deben ser incluidos en cada POA. Esto dependerá de la realidad, prioridades y recursos existentes en el año correspondiente.

Figura 45. **Crear programa**



Fuente: elaboración propia, realizado con Angular V.7.

- **Crear subprograma**

Este servicio permite crear un subprograma para cada programa que se ingrese, por lo que esto dependerá y se enlazará completamente con id que el programa genere anteriormente. Corresponden a aquellos programas identificados dentro del plan maestro. No necesariamente todos los programas dentro del plan maestro deben ser incluidos en cada POA.

Figura 46. **Crear subprograma**



Fuente: elaboración propia, realizado con Angular V.7.

- **Crear verificadores**

Este servicio permite crear un listado de verificadores para cada programa creado por lo que estos son registros físicos y digitales, documentos impresos, resultados específicos, entre otros.

Cada uno de estos verificadores está enlazado con el id del programa que se generó anteriormente.

Figura 47. **Crear verificadores**



Fuente: elaboración propia, realizado con Angular V.7.

- **Crear resultado de actividades**

Este servicio permite crear resultados para cada programa por lo que son los productos que se obtendrán debido a la realización de las actividades anuales. Para cada objetivo específico puede haber uno o varios resultados o productos.

Este estará enlazado con id que genera el programa creado.

Figura 48. **Crear resultado de actividades**



Fuente: elaboración propia, realizado con Angular V.7.

- **Crear actividad**

Este servicio permite crear actividades para cada resultado por lo que para cada resultado propuesto deberá describirse las actividades a realizarse, cada una de estas estará enlazada con el id que se genera al crear un resultado.

Figura 49. **Crear actividad**



Fuente: elaboración propia, realizado con Angular V.7.

- **Crear financiamiento**

Dado que cada actividad de los resultados tiene un presupuesto, este servicio permite crear un financiamiento para cada una de ellas.

Por cada resultado deberá detallarse al máximo el presupuesto respectivo. Es decir, los montos deberán responder a renglones específicos (consultores, útiles de oficina, combustible, entre otros), cuyos montos serán dados en quetzales. Adicionalmente deberá indicarse la fuente de financiamiento para cada actividad.

Figura 50. **Crear financiamiento**



Fuente: elaboración propia, realizado con Angular V.7.

- **Crear observaciones**

Este servicio ayuda a crear observaciones para cada uno de los campos del formulario dado que existe la posibilidad de generar observaciones para que después el usuario verifique si tiene que realizar cambios.

Figura 51. **Crear observaciones**

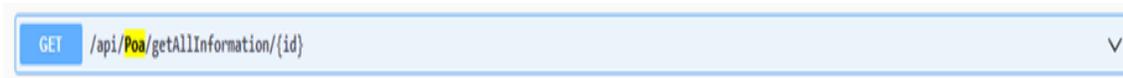


Fuente: elaboración propia, realizado con Angular V.7.

- Obtener toda la información de un plan operativo

Servicio que no provee toda la información de un plan operativo por medio de su id.

Figura 52. **Obtener toda la información de un plan operativo**



Fuente: elaboración propia, realizado con Angular V.7.

- Obtener observaciones de un plan operativo

Servicio que no provee toda la información de un plan operativo y sus observaciones por medio de su id.

Figura 53. **Obtener observaciones de un plan operativo**

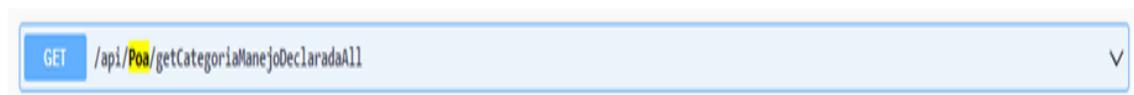


Fuente: elaboración propia, realizado con Angular V.7.

- Obtener categorías de manejo

Servicio que enlista o provee todas las categorías de manejo en el sistema.

Figura 54. **Obtener categorías de manejo**



Fuente: elaboración propia, realizado con Angular V.7.

- Obtener lista de observaciones de un plan operativo

Servicio que provee todas las observaciones realizadas de un plan operativo por medio de su id.

Figura 55. **Obtener lista de observaciones de un plan operativo**

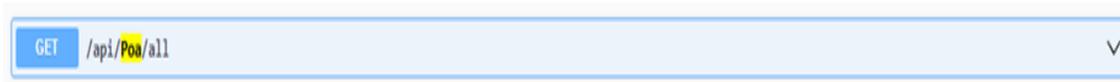


Fuente: elaboración propia, realizado con Angular V.7.

- Obtener planes operativos

Servicio que provee todos los planes operativos de todas las Áreas Protegidas.

Figura 56. **Obtener planes operativos**

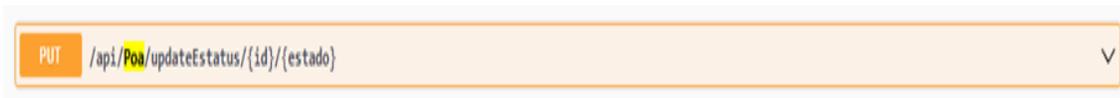


Fuente: elaboración propia, realizado con Angular V.7.

- Actualizar estado de un plan operativo

Este servicio permite actualizar el estado y así misma información de cada plan operativo.

Figura 57. **Actualizar estado de un plan operativo**

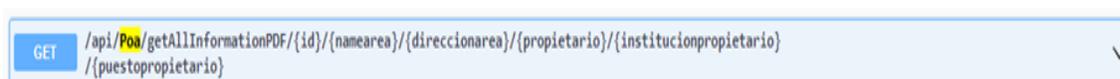


Fuente: elaboración propia, realizado con Angular V.7.

- Obtener la información de un plan operativo y generar su PDF

Este servicio provee la información de un plan operativo y así mismo genera automáticamente el PDF.

Figura 58. **Obtener la información de un plan operativo**

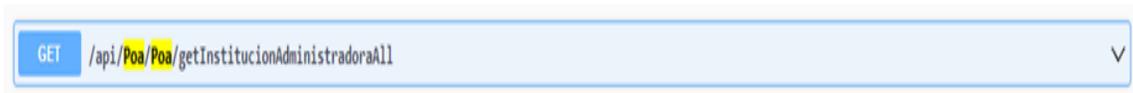


Fuente: elaboración propia, realizado con Angular V.7.

- Obtener instituciones administradoras

Este servicio provee todas las instituciones administradoras registradas.

Figura 59. **Obtener instituciones administradoras**



Fuente: elaboración propia, realizado con Angular V.7.

2.5.1.2. Roles

Los roles en un software son cruciales para asignar responsabilidades y habilidades específicas a los miembros del equipo, maximizando la eficiencia y la calidad del desarrollo.

Figura 60. **Roles del sistema**

```
const ROLNECESARIO : string = "Super usuario";  
const ROLNECESARIO1 : string = "EvasigapAdmin";  
const ROLNECESARIO2 : string = "EvasigapUser";
```

Fuente: elaboración propia, realizado con Angular V.7.

Tabla V. **Roles del sistema**

NOMBRE	DESCRIPCIÓN O PERMISOS
Super usuario	Usuario que tiene acceso a todos los servicios y vistas del sistema.
EvasigapAdmin	Usuario quien puede: <ul style="list-style-type: none"> • Ver todas las Áreas Protegidas • Generar o crear un plan operativo • Ver todos los planes operativos de un Área Protegida • Crear observaciones de un plan operativo • Ver observaciones • Editar plan operativo • Generar reportes de los planes operativos • Cambiar el estado de un plan operativo
EvasigapUser	Usuario quien puede: <ul style="list-style-type: none"> • Ver todas las Áreas Protegidas que cuenta a su cargo • Generar o crear un plan operativo • Ver todos los planes operativos de un Área Protegida que cuenta a su cargo • Ver observaciones • Editar plan operativo que cuenta a su cargo • Generar reportes de los planes operativos

Fuente: elaboración propia.

2.5.2. Servicios de evaluaciones de los planes operativos anuales de las Áreas Protegidas del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP)

El Sistema de Monitoreo del Manejo de las Áreas Protegidas del SIGAP (SMM-SIGAP), nace como una estrategia en el año 2000 dentro del marco de La Política Nacional y Estrategia para el Desarrollo del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP), cuyo objetivo principal es el de establecer la situación actual de manejo, por medio de evaluaciones en cinco ámbitos diferentes. El nuevo módulo a implementar o aplicación permitirá evaluar de manera eficaz y sencilla cada uno de las áreas establecidas por el manual de Revisión y

actualización del sistema de monitoreo del manejo de las Áreas Protegidas del SIGAP, esto permitirá ahorro de tiempos, costos y sobre todo facilidad para el usuario para efectuar las evaluaciones y realizar reportes.

Principalmente la estructura del proyecto realizado cuenta con un FrontEnd y BackEnd, en ambos proyectos cuentan con sus servicios, modelos, estructuras, controladores, siendo el contenido de la misma:

2.5.2.1. Servicios

Al utilizar servicios en el backend, se promueve una arquitectura modular y desacoplada, lo que facilita la integración con otros sistemas, la implementación de pruebas unitarias y la adopción de tecnologías y frameworks específicos para cada servicio.

- Crear evaluación

Servicio el cual permite crear una nueva evaluación, el cual recibe en el cómo cuerpo la estructura de “Evaluación” el cual contiene toda la información general de una evaluación.

Figura 61. **Crear evaluación**

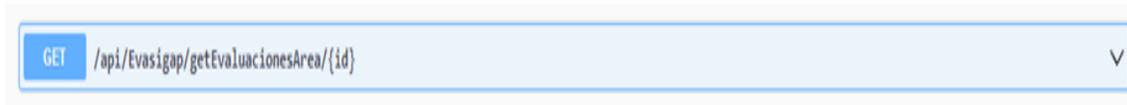


Fuente: elaboración propia, realizado con Angular V.7.

- Obtener evaluaciones de un área

Servicio el cual permite obtener el listado de evaluaciones de un Área Protegida, esta realiza la búsqueda por medio del id o nombre del Área Protegida.

Figura 62. **Obtener evaluaciones de un área**



Fuente: elaboración propia, realizado con Angular V.7.

- Obtener información de una evaluación en específico y generar PDF

Este servicio permite obtener toda la información a detalle de una evaluación de un Área Protegida, sucesivamente generar un reporte el cual contiene toda la información de la evaluación.

Figura 63. **Obtener información de una evaluación EVASIGAP**



Fuente: elaboración propia, realizado con Angular V.7.

- Obtener información de los resultados de una evaluación y generar reporte general

Este servicio permite obtener solamente los resultados de las evaluaciones de un Área Protegida, por medio de diferentes filtros, así mismo

genera un reporte general de un año en específico el cual se aplica como filtro, con la información de todos los resultados de las evaluaciones.

Figura 64. **Obtener información de los resultados**



Fuente: elaboración propia, realizado con Angular V.7.

2.5.2.2. Roles

Los roles adecuados garantizan que cada aspecto del software, como diseño, desarrollo, pruebas y gestión de proyectos, sea abordado de manera efectiva, lo que contribuye al éxito y la entrega exitosa del producto final.

Figura 65. **Roles sistema EVASIGAP**

```
const ROLNECESARIO : string = "Super usuario";  
const ROLNECESARIO1 : string = "EvasigapAdmin";  
const ROLNECESARIO2 : string = "EvasigapUser";
```

Fuente: elaboración propia, realizado con Angular V.7.

Tabla VI. **Roles sistema EVASIGAP**

NOMBRE	DESCRIPCIÓN O PERMISOS
Super usuario	Usuario el cual tiene acceso a todos los servicios y vistas del sistema.
EvasigapAdmin	Usuario quien puede: <ul style="list-style-type: none"> • Crear una evaluación • Generar reportes de evaluaciones • Ver todas las Áreas Protegidas y generar una evaluación • Generar reportes generales de evaluación • Ver menú de ayuda para realizar una evaluación
EvasigapUser	Este tipo de usuario no tendrá permisos para realizar ninguna acción en este módulo

Fuente: elaboración propia.

2.6. Base de datos

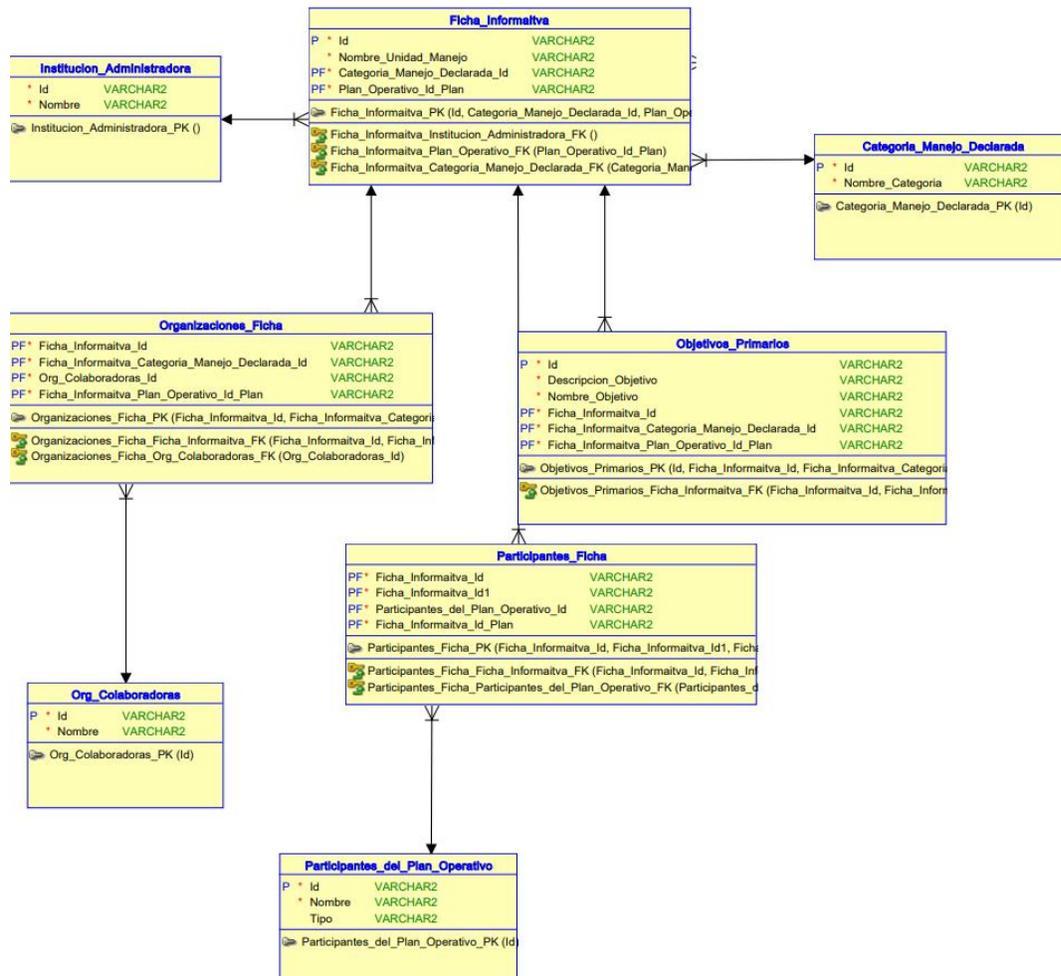
Se implementó una base de datos relacional de tipo PostgreSQL dado que utiliza el lenguaje SQL para consultar y manipular datos y ofrece numerosas características avanzadas, como soporte para transacciones ACID, integridad referencial, disparadores (triggers), procedimientos almacenados y funciones definidas por el usuario, entre otros. PostgreSQL tiene una arquitectura modular y escalable que permite a los usuarios agregar funcionalidades personalizadas según sus necesidades.

PostgreSQL se utilizó en el proyecto y diversos módulos por varias razones. Algunas de las principales son:

- **Funcionalidad avanzada:** PostgreSQL ofrece una gran cantidad de características avanzadas, como soporte para transacciones ACID, integridad referencial, disparadores (triggers), procedimientos almacenados y funciones definidas por el usuario, lo que lo hace adecuado para proyectos que requieren una gestión de datos más sofisticada.
- **Escalabilidad y rendimiento:** PostgreSQL está diseñado para manejar grandes volúmenes de datos y puede escalarse para adaptarse a las necesidades de un proyecto. Además, es conocido por su rendimiento y velocidad.
- **Seguridad:** PostgreSQL ofrece un alto nivel de seguridad para proteger los datos del proyecto. Ofrece opciones de autenticación y autorización robustas, encriptación de datos y soporte para conexiones SSL/TLS.
- **Costo:** PostgreSQL es una opción de código abierto, lo que significa que no tiene licencia ni costo de adquisición, lo que lo hace atractivo para el proyecto con presupuesto limitado.

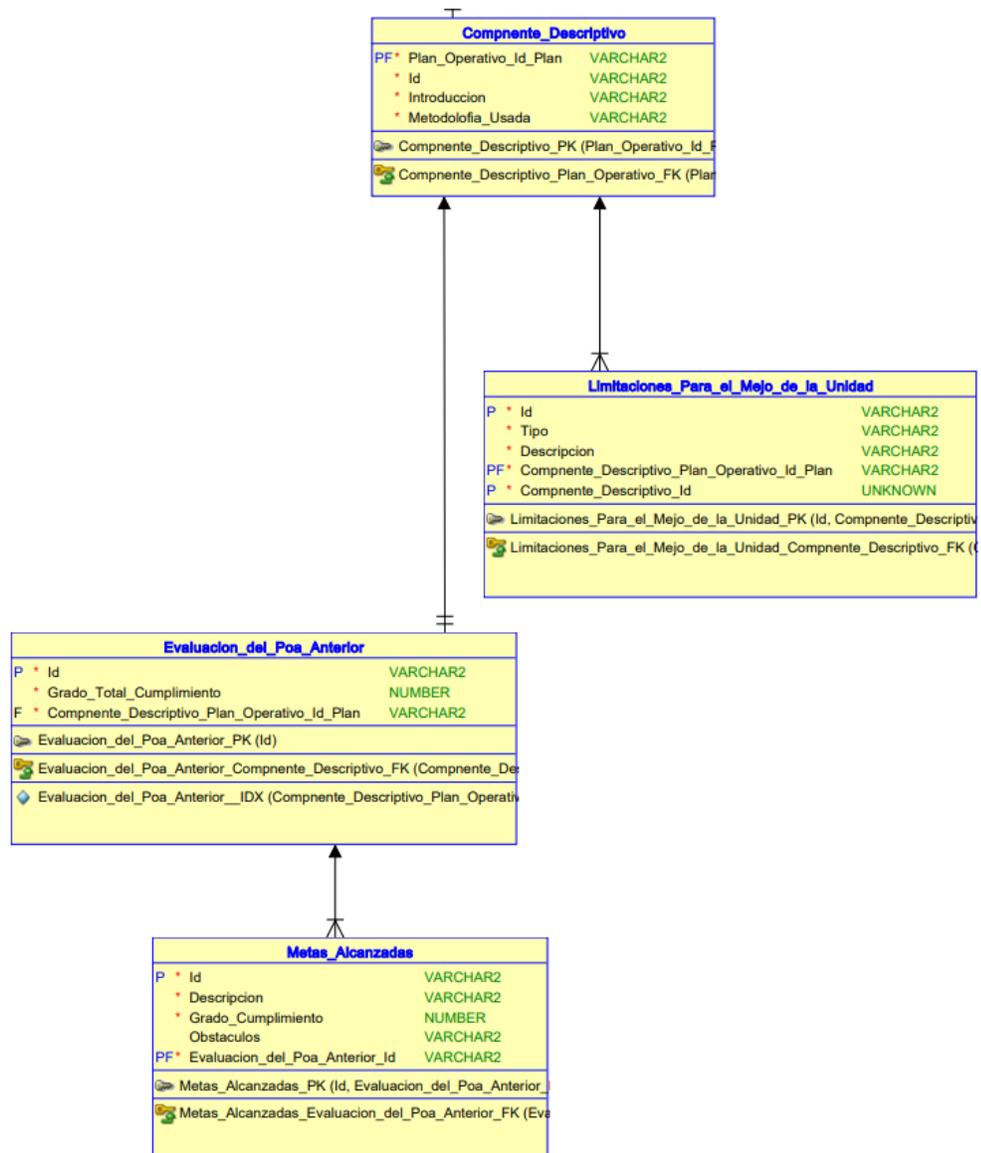
Para la recolección y almacenamiento de los datos para cada uno de los módulos, se realizó un análisis y diseño de una base de datos por lo que se determinó el siguiente diseño.

Figura 66. Modelo entidad relación conceptual ficha informativa



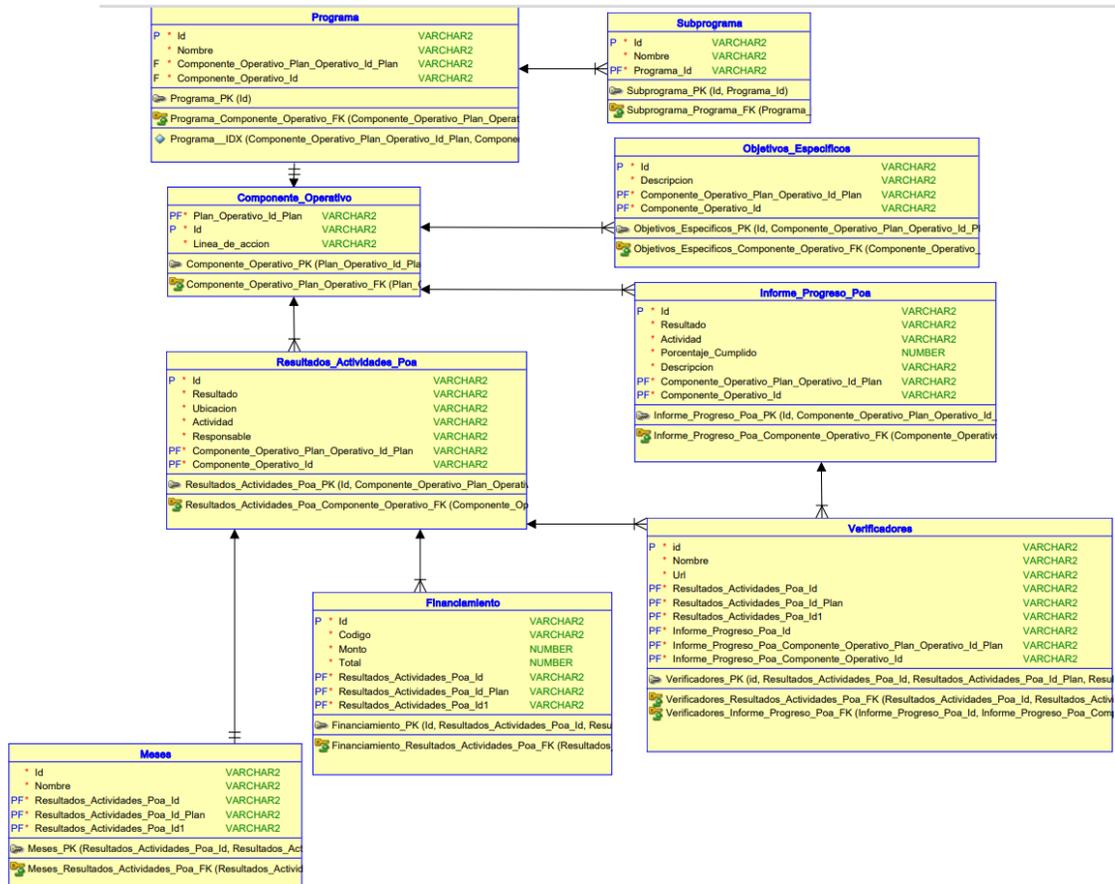
Fuente: elaboración propia, realizado con Visio.

Figura 67. **Modelo entidad relación conceptual componente descriptivo**



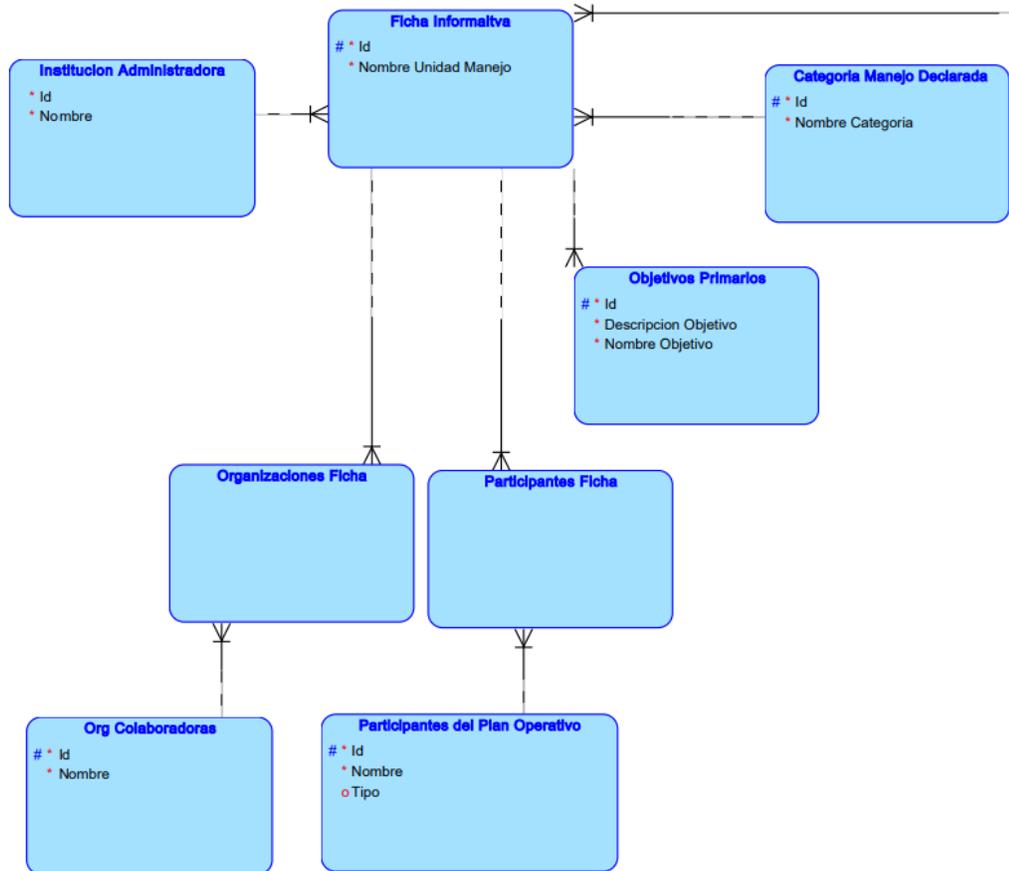
Fuente: elaboración propia, realizado con Visio.

Figura 68. Modelo entidad relación conceptual componente operativo



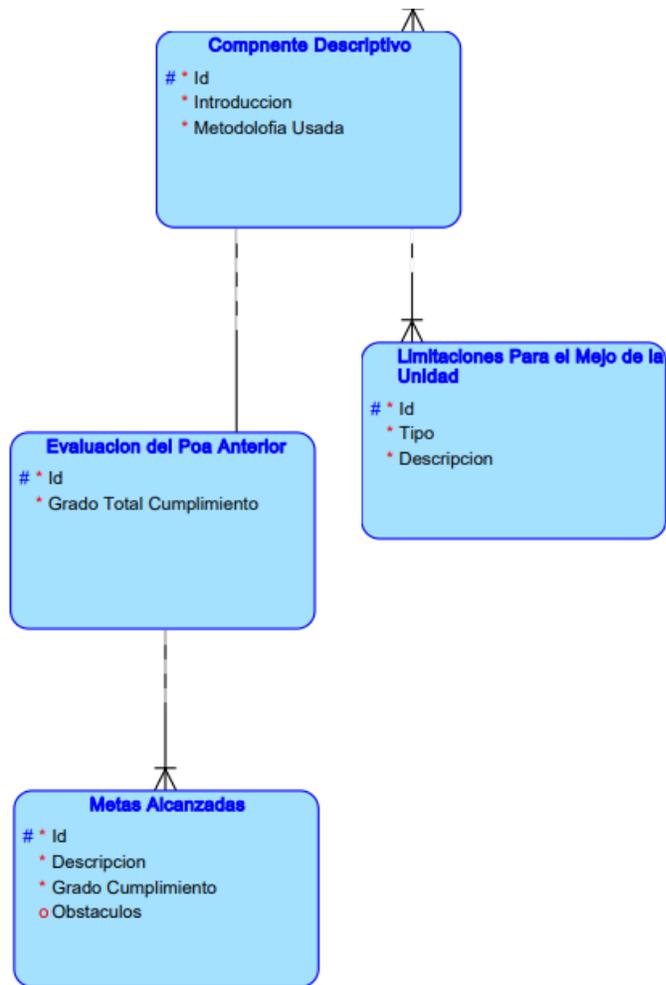
Fuente: elaboración propia, realizado con Visio.

Figura 69. Modelo entidad relación lógico ficha informativa



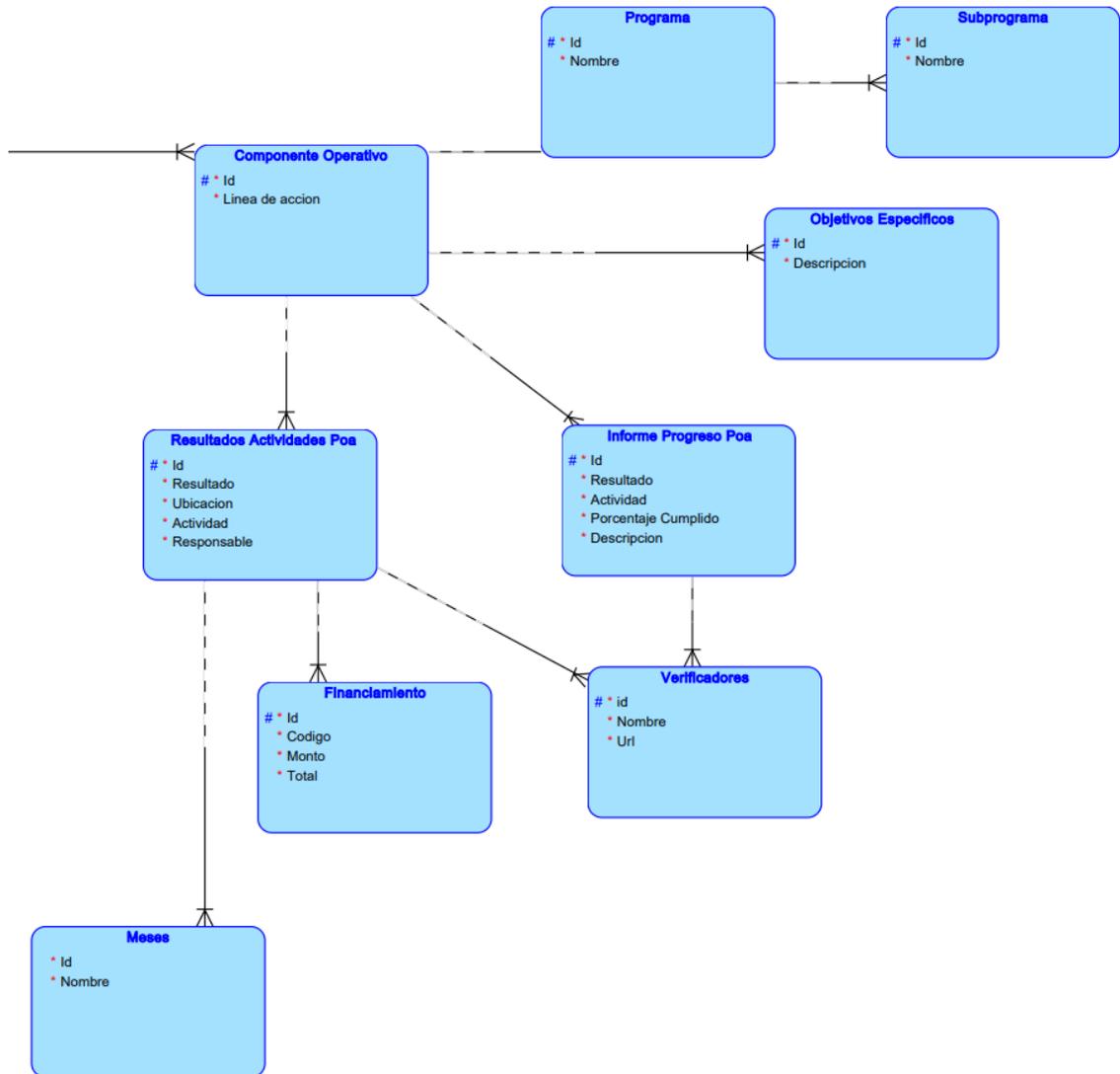
Fuente: elaboración propia, realizado con Visio.

Figura 70. **Modelo entidad relación lógico componente descriptivo**



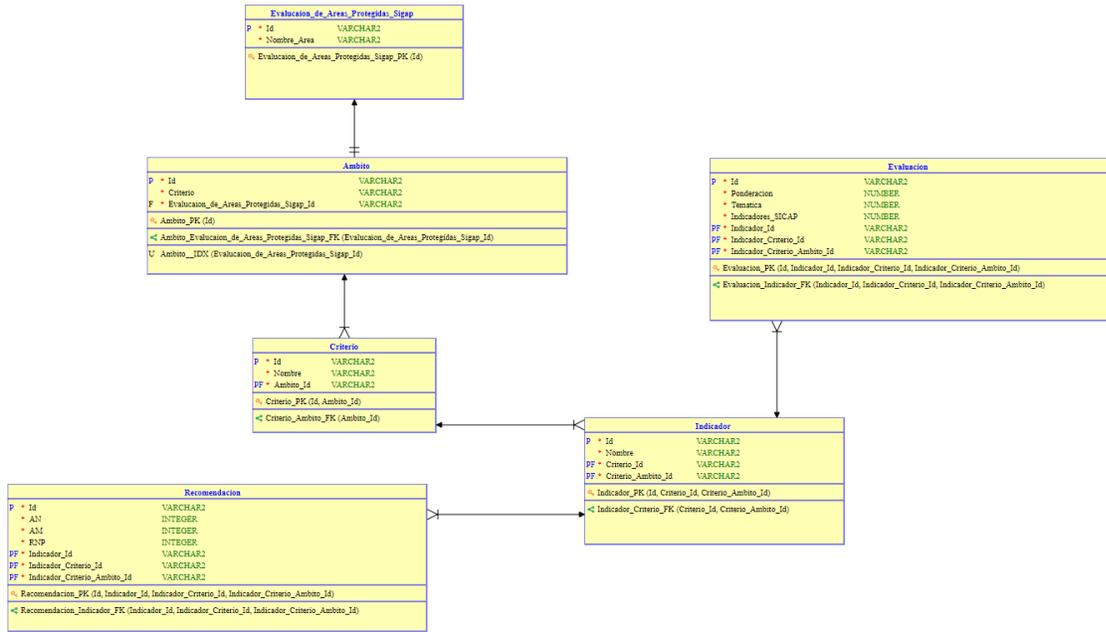
Fuente: elaboración propia, realizado con Visio.

Figura 71. Modelo entidad relación lógico componente operativo



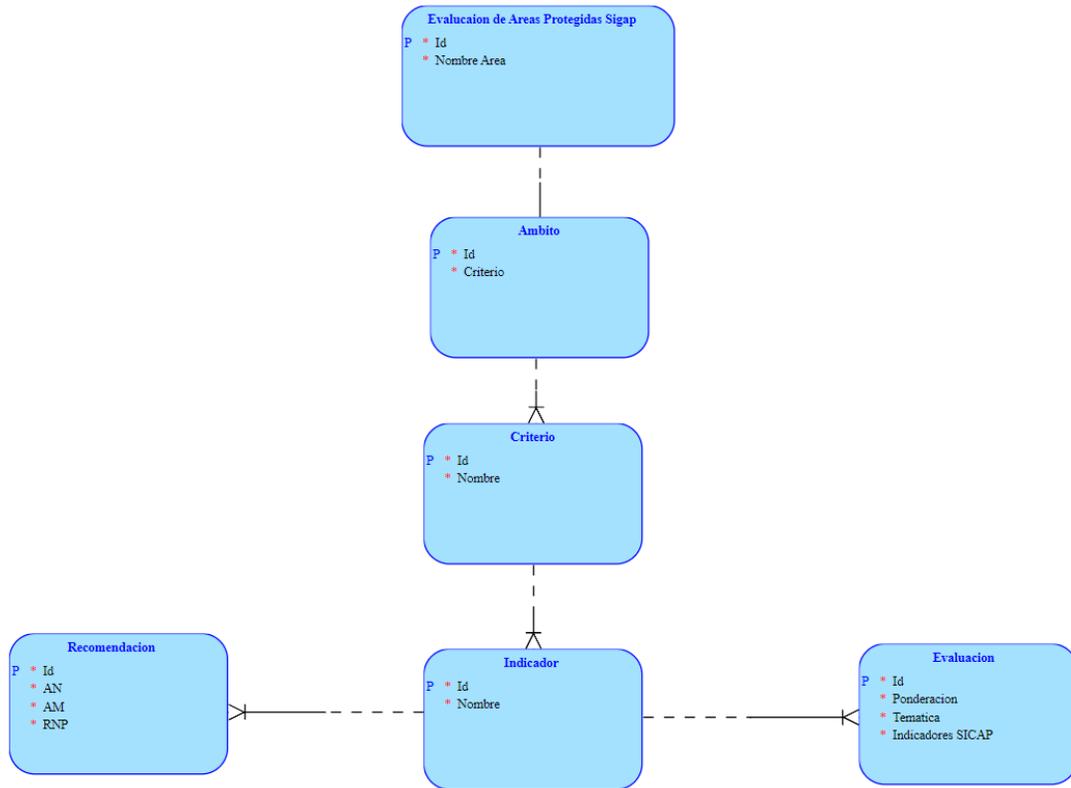
Fuente: elaboración propia, realizado con Visio.

Figura 72. Modelo entidad relación conceptual POA



Fuente: elaboración propia, realizado con Visio.

Figura 73. **Modelo entidad relación lógico POA**

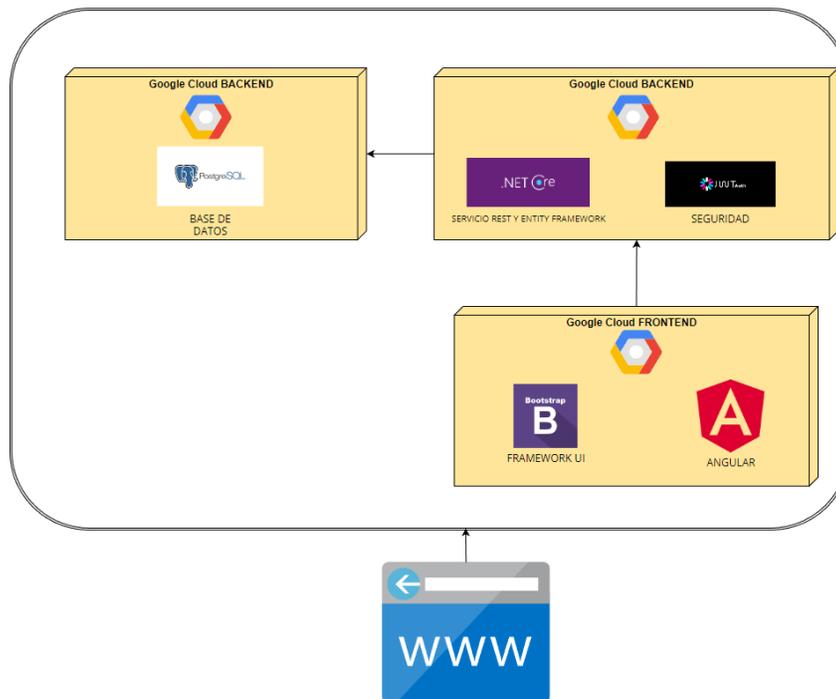


Fuente: elaboración propia, realizado con Visio.

2.7. Diseño del proyecto

Se estudió y se realizó una arquitectura de software que cumplía con todos los requerimientos y capacidades necesarias para elaborar el proyecto, dado que la arquitectura de un software se refiere a la estructura fundamental del sistema de software, incluyendo su diseño, componentes y relaciones entre ellos fue indispensable ser precisos en su implementación y su análisis.

Figura 74. **Arquitectura del sistema**



Fuente: elaboración propia, realizado con Angular V.7.

2.8. Costos del proyecto

En los costos del proyecto se presentan los recursos financieros con los que se contará para su ejecución.

2.8.1. Recursos materiales

Computadoras: computadoras para el desarrollo del software, adecuadas y con suficientes recursos para el desarrollo e implementación de las tecnologías del proyecto.

Servidores: servidor de desarrollo en el cual se debe realizar el desarrollo de la aplicación, este debe de contar con diferentes ambientes, debe ser capaz de soportar la aplicación para que la misma se ejecute correctamente.

Accesorios y periféricos: teclados, ratones, monitores, impresoras, cámaras web, auriculares y micrófonos.

Licencias de software: software específico necesario para el desarrollo, como sistemas operativos, entornos de desarrollo integrado (IDE), software de gestión de proyectos, programas de diseño y herramientas de control de versiones.

Infraestructura de red: routers, switches, cables de red, puntos de acceso Wi-Fi, elementos de red necesarios para conectarse a Internet y comunicarse entre dispositivos y equipo del proyecto.

Muebles de oficina: escritorios, sillas, armarios, entre otros elementos necesarios para configurar un espacio de trabajo.

Suministros de oficina: papel, bolígrafos, lápices, grapadoras, clips, entre otros.

Servicios de alojamiento web: el software se aloja en un servidor externo, debe ser necesario tener servicios de alojamiento web.

Servicios de consultoría: es necesario servicios de consultoría para el desarrollo del software, como, por ejemplo, para la validación de requisitos, pruebas de rendimiento, seguridad, entre otros.

2.8.2. Recursos humanos

Asesor de Escuela: profesional encargado de apoyar en el desarrollo del proyecto y cada uno de sus módulos, ayudando a implementar buenas prácticas en el desarrollo de un proyecto gracias a su experiencia en el desarrollo de software, así como el apoyo de supervisión y revisión de los distintos entregables.

Asesor Institucional: profesional encargado de apoyar en el transcurso del desarrollo del proyecto y finalización del mismo, ayuda a solventar dudas sobre la lógica del negocio y requerimientos que debe cumplir el sistema para que se entregue lo esperado por la institución.

Desarrollador: profesional encargado de la implementación y ejecución del desarrollo del sistema solicitado, siguiendo los estándares y normas establecidas por la institución que recibirá el proyecto, implementando técnicas y experiencia obtenida a lo largo de la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas.

2.8.3. Costos

Los costos en un software son cruciales para evaluar y gestionar eficientemente el presupuesto de un proyecto, teniendo en cuenta los recursos y gastos necesarios en cada etapa del ciclo de vida del software.

Tabla VII. **Costos**

RECURSOS	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	SUBTOTAL (6 meses)
Asesor de la escuela	6	Q10,000.00	Q60,000.00
Asesor de la institución	6	Q10,000.00	Q60,000.00
Desarrollador	6	Q7,500.00	Q45,000.00
Hardware	1	Q16,000.00	Q16,000.00
Licencias y Software	1	Q3,000.00	Q3,000.00
Servicios de energía eléctrica	6	Q300.00	Q1,800.00
Herramientas de desarrollo	6	Q1,000.00	Q6,000.00
Servicio de internet	6	Q500.00	Q3,000.00
Capacitaciones	2	Q3,000.00	Q6,000.00
Servicios básicos	6	Q200.00	Q1,200
Mantenimiento de hardware	1	Q800.00	Q800.00

TOTAL: 202,800.00

Fuente: elaboración propia.

2.9. Beneficios del proyecto

- Integración de los módulos de sistematización y automatización de los Planes Operativos Anuales (POA) y evaluaciones de los Planes Operativos Anuales de las Áreas Protegidas del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP).
- Reducción de tiempos y costos al agilizar procesos por cada uno de los módulos.
- Inclusión de tecnología y renovación del sistema de la institución.
- Beneficios al usuario interno, externo y la población general de Guatemala para realizar los procesos de los Planes Operativos Anuales y sus respectivas evaluaciones de las Áreas Protegidas que tengan a su cargo.
- Mejor acceso a la información y almacenamiento de la información por parte de cada uno de los módulos y para personas internas y externas a la institución.

2.10. Riesgos del proyecto

Entre los riesgos del proyecto podría estar la falta de tiempo, recursos escasos, cambios operativos, desconocimiento de algunas herramientas que se deben utilizar, personal que no está calificado para las funciones que deba realizar, eventos imprevistos y otros.

Tabla VIII. **Riesgos del proyecto**

Riesgos	Nivel (Alto/Medio/Bajo)	Plan de acción
Escasez de tiempo	Alto	Se debe implementar un cronograma de actividades limitando bien el tiempo del proyecto
Escasez de recursos	Alto	Se debe definir y adquirir las herramientas tecnológicas necesarias para un buen desarrollo.
Atraso con acceso al sistema	Medio	Comunicarse con el Asesor de la dependencia para que pueda solicitar los accesos
Cambios operativos	Medio	Existen algunos factores como cambios en equipo los cuales son cambios de roles inesperados en la gestión o desarrollo del proyecto.
Desconocimiento de alguna herramienta utilizada en el desarrollo.	Bajo	Investigar o pedir capacitación sobre la herramienta que se desconoce a fin de no generar atrasos en el cronograma

Fuente: elaboración propia.

2.11. Plan de comunicación

Un plan de comunicación en un software es esencial para establecer una comunicación efectiva y fluida entre todos los miembros del equipo, stakeholders y usuarios, garantizando una comprensión clara de los objetivos, requerimientos y progreso del proyecto.

Tabla IX. **Plan de comunicación**

Actividad	Distribución		Frecuencia	Método				
Reunión de retroalimentación y supervisión del proyecto.	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="415 468 561 514">Emisor</th> <th data-bbox="570 468 769 514">Receptor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="415 514 561 674">Inga. Floriza Felipa Avila Pesquera de Medinilla</td> <td data-bbox="570 514 769 674">Cesar Alejandro Sazo Quisquinay</td> </tr> </tbody> </table>	Emisor	Receptor	Inga. Floriza Felipa Avila Pesquera de Medinilla	Cesar Alejandro Sazo Quisquinay		Periódico	Videollamada Plataforma Google Meet
Emisor	Receptor							
Inga. Floriza Felipa Avila Pesquera de Medinilla	Cesar Alejandro Sazo Quisquinay							
Reunión de Seguimiento del proyecto de parte de la institución y encargado del proyecto.	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="415 695 561 741">Emisor</th> <th data-bbox="570 695 769 741">Receptor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="415 741 561 877">Ing. Jorge Steve García Muralles</td> <td data-bbox="570 741 769 877">Cesar Alejandro Sazo Quisquinay</td> </tr> </tbody> </table>	Emisor	Receptor	Ing. Jorge Steve García Muralles	Cesar Alejandro Sazo Quisquinay		Semanalmente	Videollamada Plataforma Zoom Mensajes directos por medio de Whatsapp Contacto: Correo: jorge.garcia@conap.gob.gt Whatsapp: 32723295
Emisor	Receptor							
Ing. Jorge Steve García Muralles	Cesar Alejandro Sazo Quisquinay							
Reunión de supervisión y revisión del proyecto con el asesor de escuela.	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="415 1020 561 1066">Emisor</th> <th data-bbox="570 1020 769 1066">Receptor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="415 1066 561 1203">Ing. Javier José Carpio Bonilla</td> <td data-bbox="570 1066 769 1203">Cesar Alejandro Sazo Quisquinay</td> </tr> </tbody> </table>	Emisor	Receptor	Ing. Javier José Carpio Bonilla	Cesar Alejandro Sazo Quisquinay		Semanalmente	Videollamada Plataforma Google Meet Mensajes directos por medio de Whatsapp Contacto: Correo: carpio701021@gmail.com Whatsapp: 56212780
Emisor	Receptor							
Ing. Javier José Carpio Bonilla	Cesar Alejandro Sazo Quisquinay							
Reunión de Seguimiento del proyecto de parte del equipo de desarrollo.	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="415 1367 561 1413">Emisor</th> <th data-bbox="570 1367 769 1413">Receptor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="415 1413 561 1549">Ing. Jorge Steve García Muralles</td> <td data-bbox="570 1413 769 1549">Cesar Alejandro Sazo Quisquinay</td> </tr> </tbody> </table>	Emisor	Receptor	Ing. Jorge Steve García Muralles	Cesar Alejandro Sazo Quisquinay		Semanalmente	Videollamada Plataforma Zoom Mensajes directos por medio de Whatsapp Contacto: Correo: jorge.garcia@conap.gob.gt Whatsapp: 32723295
Emisor	Receptor							
Ing. Jorge Steve García Muralles	Cesar Alejandro Sazo Quisquinay							

Continuación de la tabla IX.

Reunión de Seguimiento del proyecto de parte del usuario final y el encargado del proyecto.	Emisor	Receptor	Semanalmente	Reunión presencial 5 Avenida 6-06, Zona 1. Edificio IPM, 5to, 6to y 7mo Nivel Videollamada Plataforma Zoom Mensajes directos por medio de Whatsapp Contacto: (502) 2291 4600 Correo: jorge.garcia@conap.gob.gt Whatsapp: 32723295
	Ing. Jorge Steve García Muralles	Cesar Alejandro Sazo Quisquinay		
	Ing. Andrea Yat			

Fuente: elaboración propia.

CONCLUSIONES

1. Gracias al uso correcto de la automatización de procesos y la ingeniería en software, se logró automatizar los diferentes módulos y procesos de evaluación y seguimiento de las Áreas Protegidas dentro de la institución de CONAP.
2. Con los módulos desarrollados se permite a los miembros de las instituciones de CONAP, EVASIGAP y población guatemalteca, la administración, automatización y facilidad de realizar planes operativos, evaluaciones y seguimientos a las Áreas Protegidas declaradas.
3. El uso correcto implementado de la información, permite y contribuye al buen manejo y acceso a la información de la institución CONAP.
4. Gracias a la automatización de los procesos y módulos se aumentó la efectividad de las áreas de la institución que manejan los módulos de los planes operativos anuales y evaluaciones de los planes operativos anuales de las Áreas Protegidas del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas.

RECOMENDACIONES

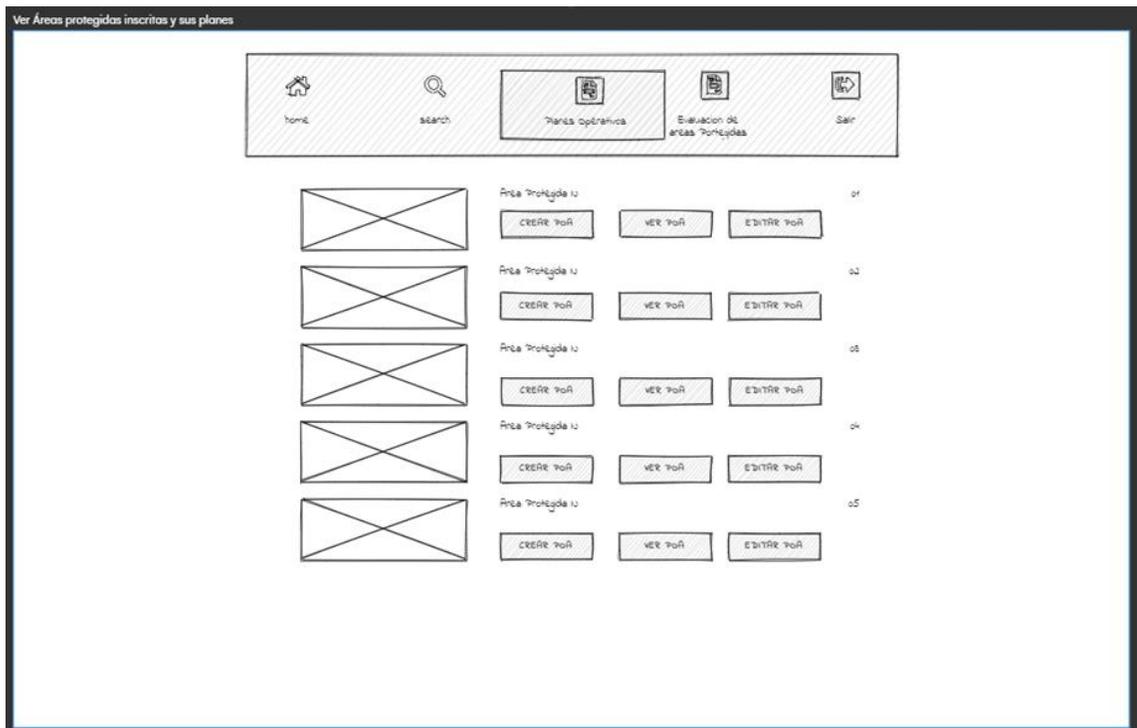
1. Dar continuidad al proceso de actualización, optimización y automatización de los módulos faltantes en la institución, esto para tener un sistema estable, eficiente y totalmente virtual.
2. Hacer una actualización a los módulos desarrollados para mantener la integridad de los datos y de los módulos, así mismo para evitar errores en dichos módulos.
3. Capacitar al personal de manera adecuada para evitar inconvenientes al momento del uso de los módulos y evitar el fallo de los mismos. Por lo que se recomienda tomar en cuenta todas las observaciones mencionadas al usuario para el uso de los módulos para evitar ineficiencias o bien fallos de los módulos.
4. Realizar una evaluación o realizar una bitácora donde los usuarios puedan realizar comentarios o recomendaciones de sus experiencias al momento del uso de los módulos desarrollados.
5. Elaborar una documentación clara y concisa tanto como técnica como para el usuario. Mantener actualizada esta para que al momento de realizar algún cambio sea más sencillo o bien al momento del uso sea más simple para el usuario entender la aplicación.

REFERENCIAS

1. Consejo Nacional de Áreas Protegidas. (2007). *Guía para establecer una reserva natural privada*. Guatemala: Autor.
2. Consejo Nacional de Áreas Protegidas. (2010). *Revisión y actualización del Sistema de Monitoreo del Manejo de Áreas Protegidas del SIGAP*. Guatemala: Autor.
3. Consejo Nacional de Áreas Protegidas. (2012). *Procedimientos para la elaboración, revisión, aprobación y monitoreo de Planes Operativos Anuales - POA's - de Áreas Protegidas del SIGAP*. Guatemala: Autor.
4. Decreto 4-89 y sus Reformas. *Ley de Áreas Protegidas y su Reglamento*. Consejo Nacional de Áreas Protegidas. Guatemala. 10 de enero de 1989.

APÉNDICES

Apéndice 1. Ver Áreas Protegidas inscritas y sus planes



Fuente: elaboración propia, realizado con Angular V.7.

Apéndice 2. Crear plan operativo anual (POA)

home
search
crear POA
Salir

Formulario de planes operativos Anuales (POAs) de Áreas Protegidas del SigP? (Tabla de Formulario)

FICHA SUPERIOR

Nombre de la unidad de manejo	<input type="text"/>
Categoría de Manejo asignada	<input type="text"/>
Objetivos primarios de conservación de vida	<input type="text"/>
Institución Administradora	<input type="text"/>
Organizaciones Colaboradoras	<input type="text"/>
Participantes en la elaboración del Plan Operativo	<input type="text"/>

COMPONENTE DESCRIPTIVO

Introducción	<input type="text"/>
Metodología utilizada	<input type="text"/>
Limitaciones principales para el manejo de la unidad	<input type="text"/>
Evaluación del POA anterior	<input type="text"/>

COMPONENTE OPERATIVO

Programas	<input type="text"/>
Subprogramas	<input type="text"/>
Objetivos Específicos	<input type="text"/>

RESULTADOS Y ACTIVIDADES DEL TRIENIO PERIÓDICO DEL PROCESO DEL POA

Resultados	<input type="text"/>
Actividades	<input type="text"/>
Responsable	<input type="text"/>
Verificadores	<input type="text"/>
Cronograma	<input type="text"/>
Presupuesto	<input type="text"/>

No. | Resultado Estratégico | Ubicación geográfica | Actividades | Meses | Responsable | Verificadores | Financiamiento

NEW

No. | Resultado Estratégico | Actividades | Formas de verificación | Porcentaje de cumplimiento | Descripción

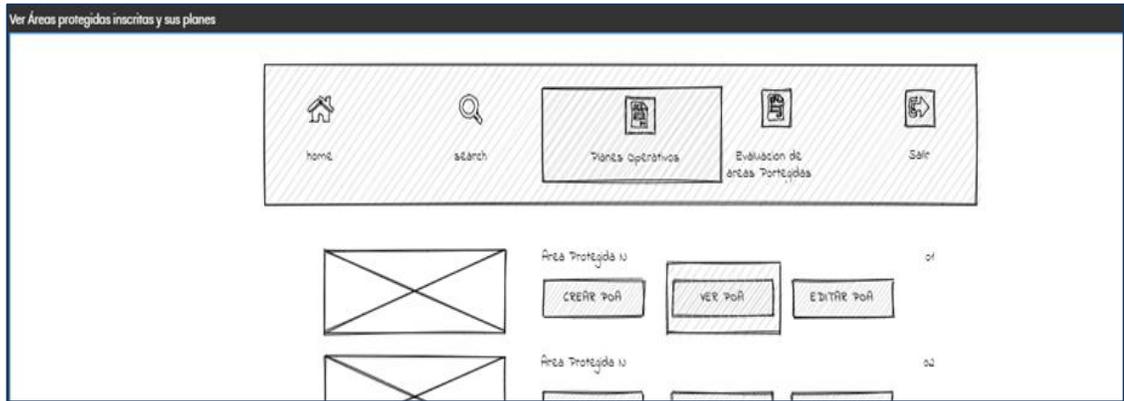
NEW

Estado

COMPLETAR POA

Fuente: elaboración propia, realizado con Angular V.7.

Apéndice 3. Ver plan operativo anual (POA)



Fuente: elaboración propia, realizado con Angular V.7.

Apéndice 4. Ver plan operativo anual (POA)

home
search
Crear POA
Sair

Formulario de planes operativos Anuales (POAs) de Áreas Protegidas del SIGAP (Tabla de Formulario)

SELECCIONE FECHA DEL PLAN XXXX

INFORMACIÓN SUPLEMENTARIA

Nombre de la Unidad de Manejo	<input type="text" value="xxxxxxxx"/>
Categoría de Manejo actualizado	<input type="text" value="xxxxxxxx"/>
Objetivos primarios de conservación del Área	<input type="text" value="xxxxxxxx"/>
Institución Administradora	<input type="text" value="xxxxxxxx"/>
Organizaciones Colaboradoras	<input type="text" value="xxxxxxxx"/>
Participantes en la Elaboración del Plan Operativo	<input type="text" value="xxxxxxxx"/>

COMPONENTE DESCRIPTIVO

Introducción	<input type="text" value="xxxxxxxx"/>
Metodología utilizada	<input type="text" value="xxxxxxxx"/>
Limitaciones principales para el manejo de la unidad	<input type="text" value="xxxxxxxx"/>
Evaluación del POA anterior	<input type="text" value="xxxxxxxx"/>

COMPONENTE OPERATIVO

Programas	<input type="text" value="xxxxxxxx"/>
Subprogramas	<input type="text" value="xxxxxxxx"/>
Objetivos Específicos	<input type="text" value="xxxxxxxx"/>

RESULTADOS Y ACTIVIDADES DEL POA/Informe Periódico del Progreso del POA

Resultados	<input type="text" value="xxxxxxxx"/>
Actividades	<input type="text" value="xxxxxxxx"/>
Responsables	<input type="text" value="xxxxxxxx"/>
Verificadores	<input type="text" value="xxxxxxxx"/>
Cronograma	<input type="text" value="xxxxxxxx"/>
Presupuesto	<input type="text" value="xxxxxxxx"/>

No. | Resultado Esperado | Ubicación geográfica | Actividades | Meses | Responsable | Verificadores | Financiamiento

Nuevo

No. | Resultado Esperado | Actividades | Formas de verificación | Porcentaje de cumplimiento | Descripción

Nuevo

Estado
VER INFORME

EMITIR INFORME

Fuente: elaboración propia, realizado con Angular V.7.

Apéndice 5. Emitir informe y ver informe ver informe

FICHA INFORMATIVA

Nombre de la Unidad de Manejo	<input type="text"/>
Categoría de Manejo asignada	<input type="text"/>
Objetivos primarios de conservación del Área	<input type="text"/>
Institución Administradora	<input type="text"/>
Organizaciones Colaboradoras	<input type="text"/>
Participantes en la elaboración del Plan Operativo	<input type="text"/>

COMPONENTE DESCRIPTIVO

Introducción	<input type="text"/>
Metodología utilizada	<input type="text"/>
Limitaciones principales para el manejo de la unidad	<input type="text"/>
Evaluación del POA anterior	<input type="text"/>

COMPONENTE OPERATIVO

Programas	<input type="text"/>
Sub-programas	<input type="text"/>
Objetivos Específicos	<input type="text"/>

RESULTADOS Y ACTIVIDADES DEL POA/INFORME PERIÓDICO DEL PROGRESO DEL POA

Resultados	<input type="text"/>
Actividades	<input type="text"/>
Responsable	<input type="text"/>
Verificadores	<input type="text"/>
Cronograma	<input type="text"/>
Presupuesto	<input type="text"/>

No. | Resultado Esénado | Ubicación geográfica | Actividades | Meses | Responsable | Verificadores | Financiamiento

NUEVO

No. | Resultado Esénado | Actividades | Formas de verificación | Porcentaje de cumplimiento | Descripción

NUEVO

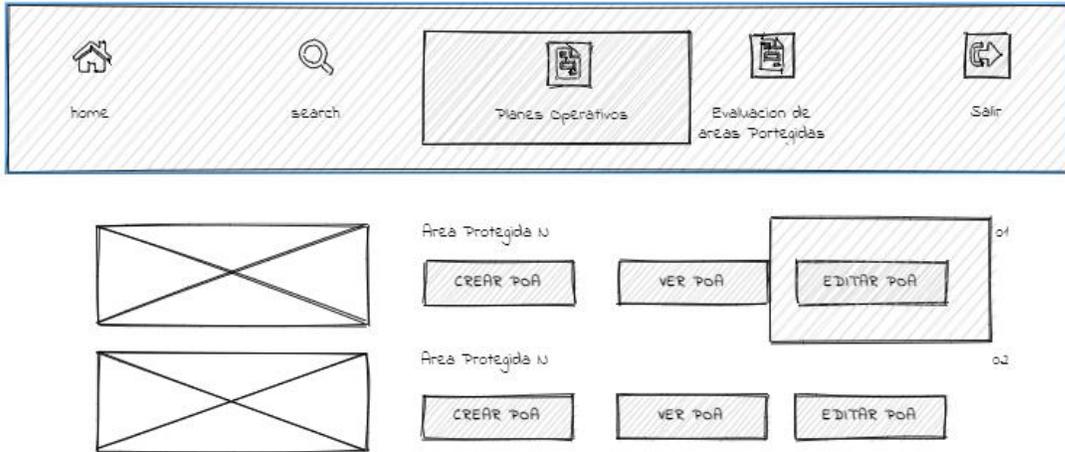
Cámpo x

VER INFORME

EMITIR INFORME

Fuente: elaboración propia, realizado con Angular V.7.

Apéndice 6. Editar plan operativo anual (POA)



Fuente: elaboración propia, realizado con Angular V.7.

Apéndice 7. Editar plan operativo anual (POA)

home
search
Crear POA
Sair

Formulario de planes operativos anuales (POAs) de Áreas Protegidas del SIAAP (Tabla de Formulario)

SELECCIONE FECHA DEL PLAN XXXX

FICHA INFORMATIVA

Nombre de la unidad de Manejo	<input type="text" value="XXXXXXXX"/>
Categoría de Manejo actualizado	<input type="text" value="XXXXXXXX"/>
Objetivos primarios de conservación del área	<input type="text" value="XXXXXXXX"/>
Institución Administradora	<input type="text" value="XXXXXXXX"/>
Organizaciones Colaboradoras	<input type="text" value="XXXXXXXX"/>
Participantes en la elaboración del Plan Operativo	<input type="text" value="XXXXXXXX"/>

COMPONENTE DESCRIPTIVO

Introducción	<input type="text" value="XXXXXXXX"/>
Metodología utilizada	<input type="text" value="XXXXXXXX"/>
Limitaciones principales para el manejo de la unidad	<input type="text" value="XXXXXXXX"/>
Evaluación del POA anterior	<input type="text" value="XXXXXXXX"/>

COMPONENTE OPERATIVO

Programas	<input type="text" value="XXXXXXXX"/>
Sub-programas	<input type="text" value="XXXXXXXX"/>
Objetivos Específicos	<input type="text" value="XXXXXXXX"/>

RESULTADOS Y ACTIVIDADES DEL POA/FORME PERIODO DEL PROCESO DEL POA

Resultados	<input type="text" value="XXXXXXXX"/>
Actividades	<input type="text" value="XXXXXXXX"/>
Responsables	<input type="text" value="XXXXXXXX"/>
Verificadores	<input type="text" value="XXXXXXXX"/>
Cronograma	<input type="text" value="XXXXXXXX"/>
Presupuesto	<input type="text" value="XXXXXXXX"/>

Uo | Resultado Esdrado | Ubicación geográfica | Actividades | Metas | Responsables | Verificadores | Financiamiento

Uo | Resultado Esdrado | Actividades | Formas de verificación | Porcentaje de cumplimiento | Descripción

EDITAR CAMBIOS

Fuente: elaboración propia, realizado con Angular V.7.

Apéndice 8. Crear actividad

home search Crear POA Salir

Inicio | Resultados | Estrategia | Ubicación geográfica | Actividades | Meses | Responsable | Verificadores | Financiamiento

RESULTADOS POA Y ACTIVIDADES DEL POA / INFORME PERIÓDICO DEL PROGRESO DEL POA

Resultados	Actividades	Responsable	Verificadores	Cronograma	Presupuesto
<input type="button" value="NEW"/>					

EDITAR VER
EDITAR VER

Formulario de e Planes Operativos Anuales (POAs) de Áreas Protegidas del SIGAP (TABLA DE FORMULARIO)

Resultados	<input type="text" value="Input Field"/>
Actividades	<input type="text" value="Input Field"/>
Responsable	<input type="text" value="Input Field"/>
Verificadores	<input type="text" value="Input Field"/>
Cronograma	<input type="text" value="Input Field"/>
Presupuesto	<input type="text" value="Input Field"/>

Campo x

Fuente: elaboración propia, realizado con Angular V.7.

Apéndice 9. Ver actividad

The screenshot shows a web application interface for viewing an activity. At the top, there is a navigation bar with four icons: a home icon labeled 'home', a search icon labeled 'search', a document icon labeled 'Crear POA', and a user profile icon labeled 'Salir'. Below the navigation bar is a breadcrumb trail: 'Inicio | Resultados | Estado | Ubicación geográfica | Actividades | Meses | Responsables | Verificadores | Financiamiento'. The main content area is titled 'RESULTADOS POA Y ACTIVIDADES DEL POA/ INFORME PERIÓDICO DEL PROGRESO DEL POA'. It contains a menu with 'Resultados', 'Actividades', 'Responsables', 'Verificadores', 'Cronograma', and 'Presupuesto'. There are 'EDITAR' and 'VER' buttons for each menu item. A 'NEW' button is also present. Below the menu is a heading: 'Formulario de e Tareas operativas Anuales (TOAs) de Áreas Protegidas del SIAF (TABLA DE FORMULARIO)'. The form consists of several text input fields labeled 'Resultados', 'Actividades', 'Responsable', 'Verificadores', and 'Cronograma', each containing the word 'Text'. There is a 'Presupuesto' field with a 'PROPORCIÓN MEJORA' button. At the bottom, there are two checkboxes with labels 'Estado' and 'Ver Comentarios'.

Fuente: elaboración propia, realizado con Angular V.7.

Apéndice 10. Editar actividad

home search crear POA salir

Inicio | Resultados | Estrategia | Ubicación geográfica | Actividades | Meses | Responsable | Verificadores | Financiamiento

RESULTADOS POA Y ACTIVIDADES DEL POA/ INFORME PERIÓDICO DEL PROGRESO DEL POA

Resultados Actividades Responsable verificadores Cronograma Presupuesto

EDITAR VER
EDITAR VER

NEW

Formulario de e Planes Operativos Anuales (POAs) de Áreas Protegidas del SIGAP (TABLA DE FORMULARIO)

Resultados	EDITAR CAMPO
Actividades	EDITAR CAMPO
Responsable	EDITAR CAMPO
verificadores	EDITAR CAMPO
Cronograma	EDITAR CAMPO
Presupuesto	EDITAR CAMPO

Campo x

CONFIRMAR POA

Fuente: elaboración propia, realizado con Angular V.7.

Apéndice 11. Ver estado y comentarios de la actividad

home search crear POA salir

No. | Resultado | Estado | Ubicación geográfica | Actividades | Meses | Responsable | Verificadores | Financiamiento

RESULTADOS POA Y ACTIVIDADES DEL POA/ INFORME PERIODICO DEL PROGRESO DEL POA

Resultados Actividades Responsable Verificadores Cronograma Presupuesto EDITAR VER EDITAR VER

NEW

Formulario de los Planes Operativos Anuales (POAs) de Áreas Protegidas del SIGAP (TABLA DE FORMULARIO)

Resultados Text

Actividades Text

Responsable Text

Verificadores Text

Cronograma Text

Text Campo x

PROPORER MEJORAS

Presupuesto

Estado

Ver Comentarios

Fuente: elaboración propia, realizado con Angular V.7.

Apéndice 12. Proponer mejoras a la actividad

The image shows a wireframe of a web interface for proposing improvements. It consists of two main sections: a navigation bar and a main form area.

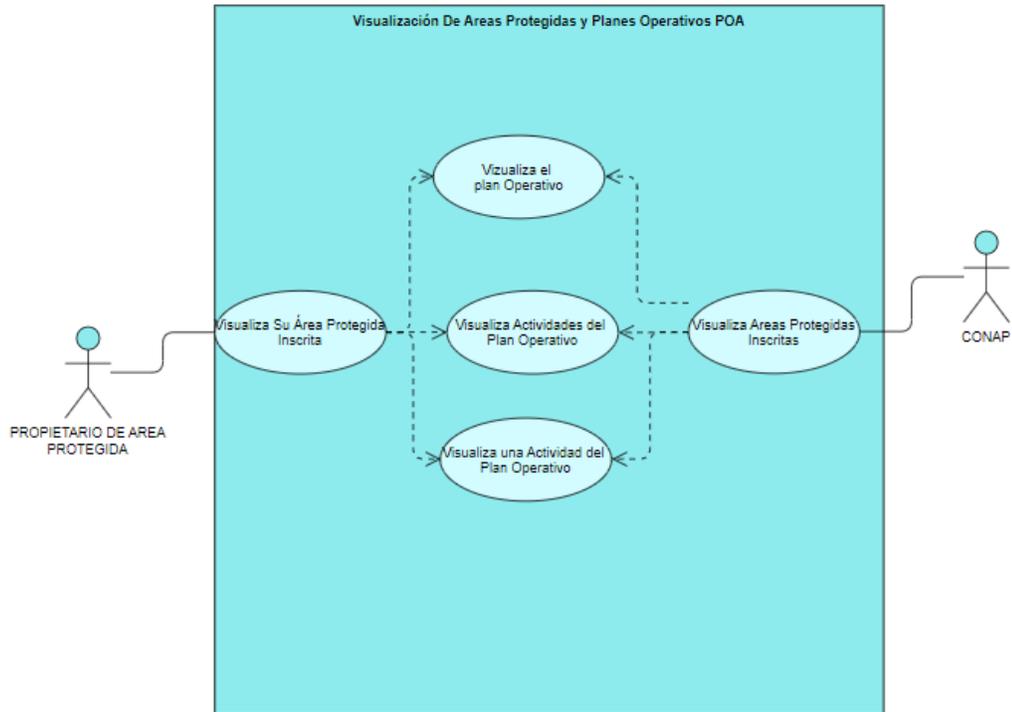
Navigation Bar: A horizontal bar with a light gray background and diagonal hatching. It contains four items from left to right: a home icon labeled 'home', a search icon labeled 'search', a document icon labeled 'Crear PoA', and a back icon labeled 'Salir'.

Main Form Area: A larger rectangular area with a light gray background and diagonal hatching. It contains the following elements:

- A vertical list of labels on the left: 'Resultados', 'Actividades', 'Responsable', 'Verificadores', 'Cronograma', 'Presupuesto', and 'Comentario'.
- Seven horizontal text input fields, each labeled 'Text', corresponding to the labels on the left.
- A large square text area on the right labeled 'TEXTO DE MEJORAS'.
- A small icon of a checkmark in a box next to the text 'Campo x'.
- A button at the bottom center labeled 'PROPONER MEJORAS'.

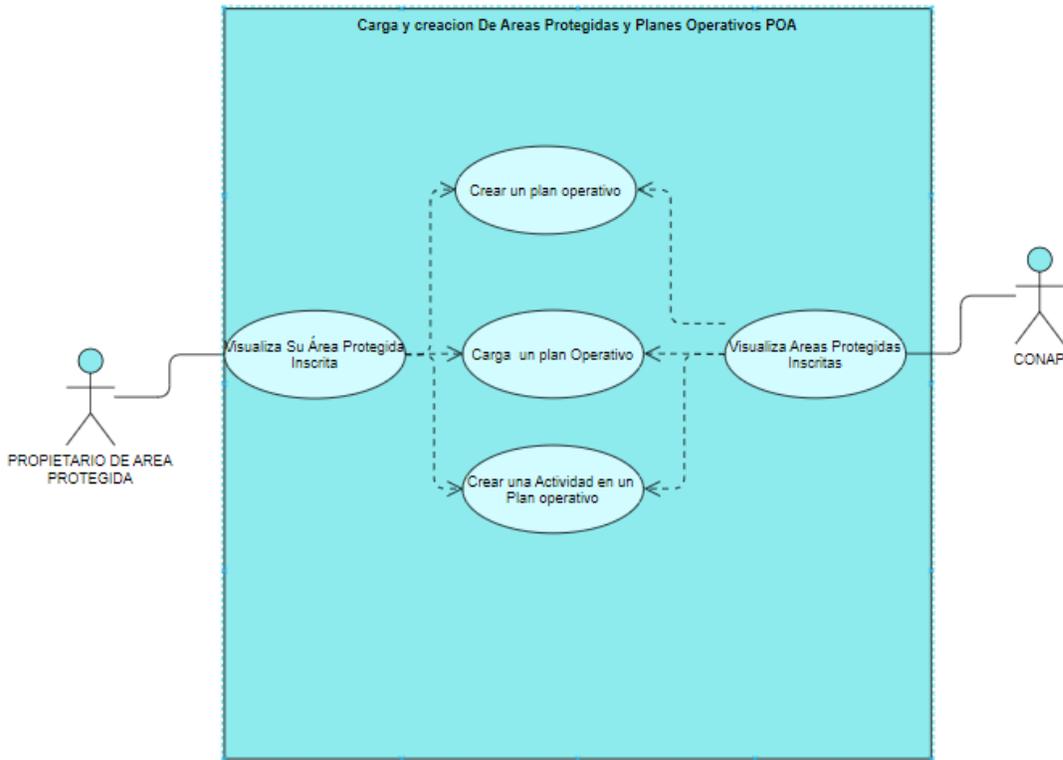
Fuente: elaboración propia, realizado con Angular V.7.

Apéndice 13. **Caso de uso de visualización de Áreas Protegidas y planes operativos POA**



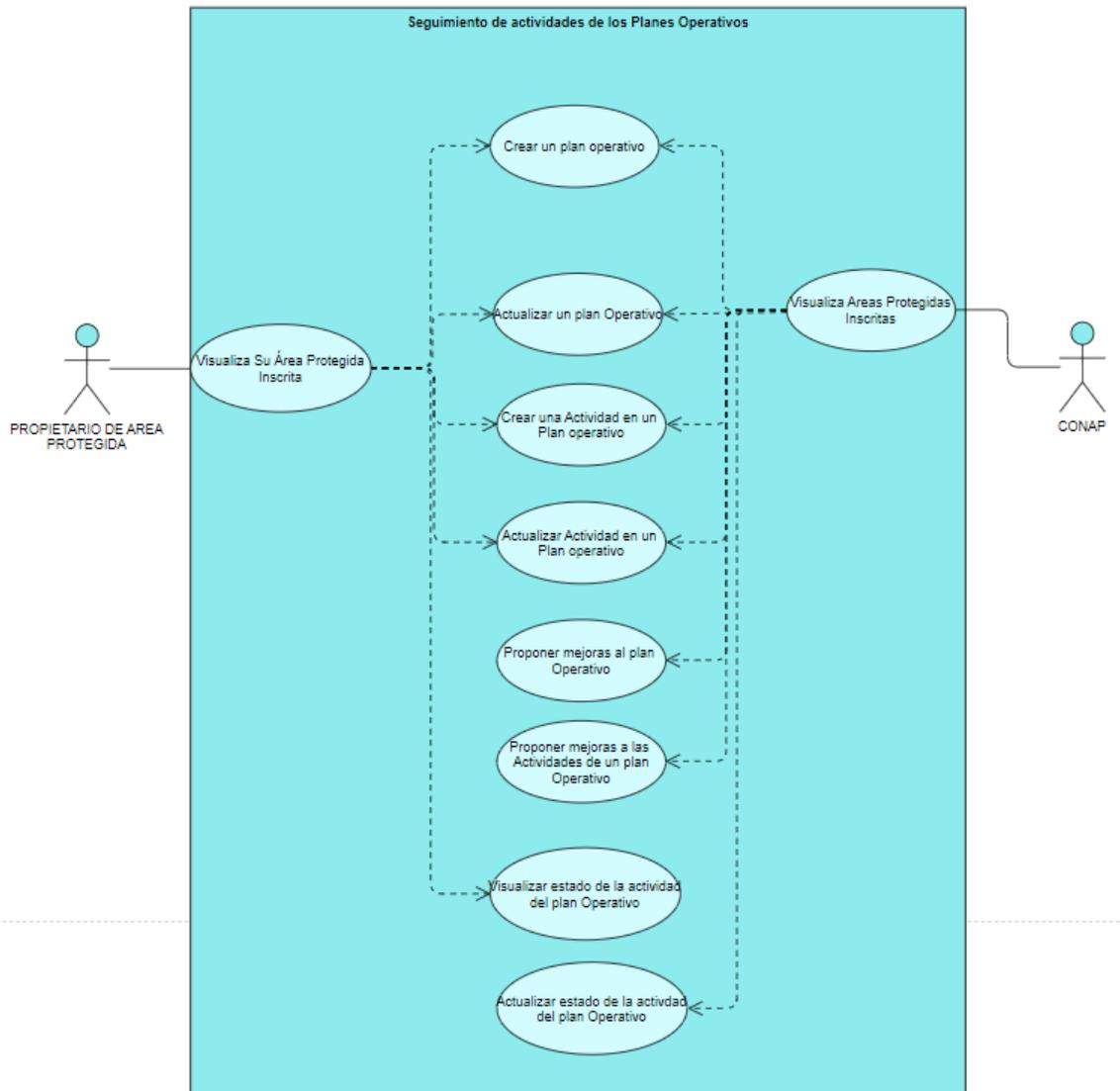
Fuente: elaboración propia, realizado con Visio.

Apéndice 14. **Caso de uso de carga y creación de Áreas Protegidas y planes operativos POA**



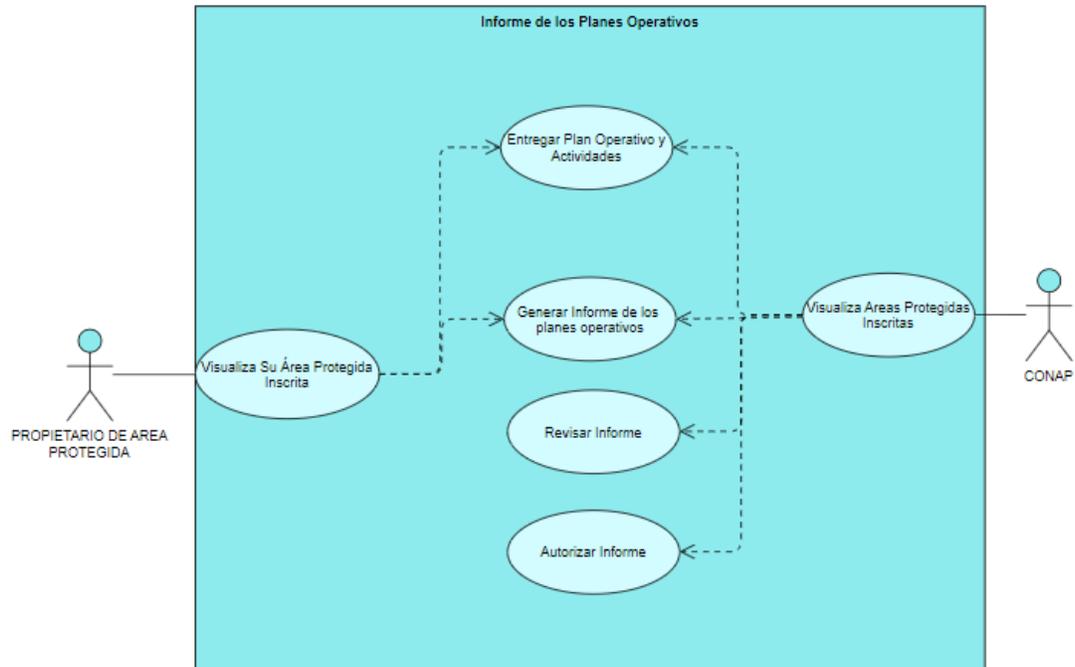
Fuente: elaboración propia, realizado con Visio.

Apéndice 15. **Caso de uso de seguimiento de actividades de los planes operativos POA**



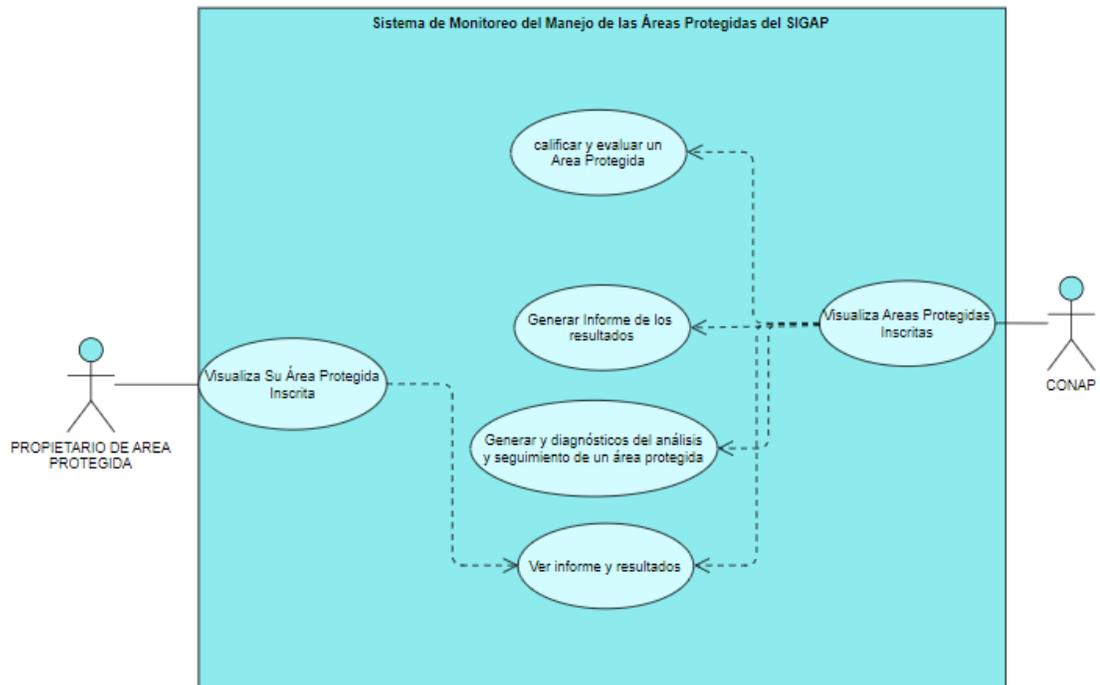
Fuente: elaboración propia, realizado con Visio.

Apéndice 16. Caso de uso de informe de los planes operativos



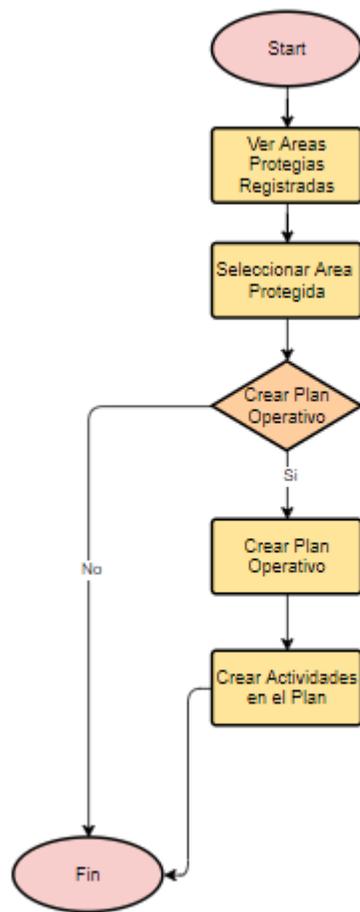
Fuente: elaboración propia, realizado con Visio.

Apéndice 17. **Caso de uso de sistema de monitoreo del manejo de las Áreas Protegidas del SIGAP**



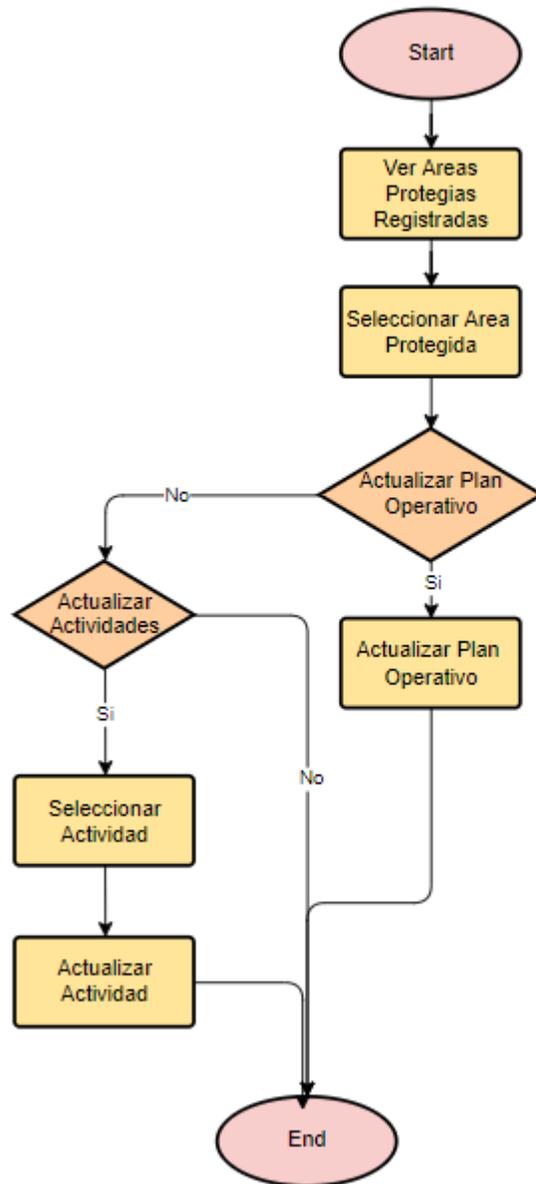
Fuente: elaboración propia, realizado con Visio.

Apéndice 18. **Diagrama de flujo crear plan operativo de un Área Protegida**



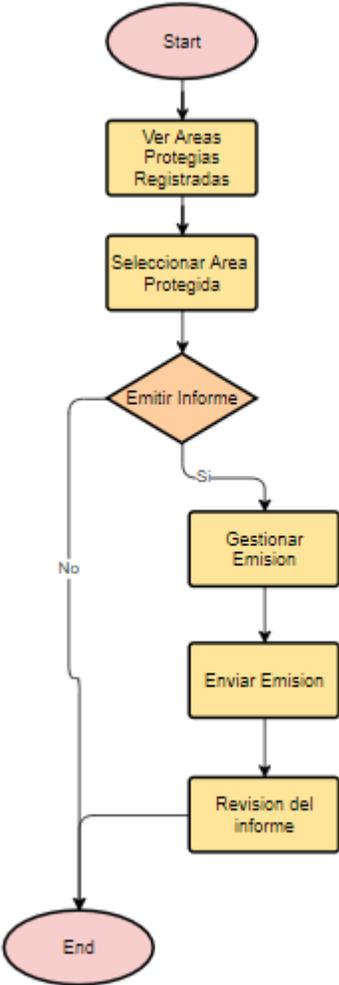
Fuente: elaboración propia, realizado con Visio.

Apéndice 19. Diagrama de flujo de actualizar operativo de un Área Protegida



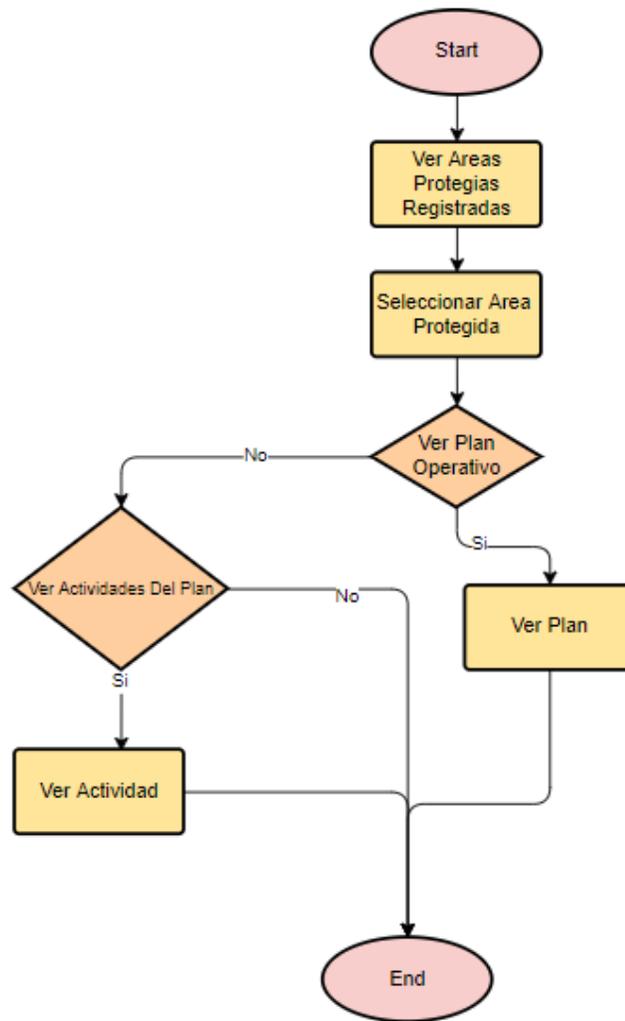
Fuente: elaboración propia, realizado con Visio.

Apéndice 20. **Diagrama de flujo de emitir informe de un plan operativo de un Área Protegida**



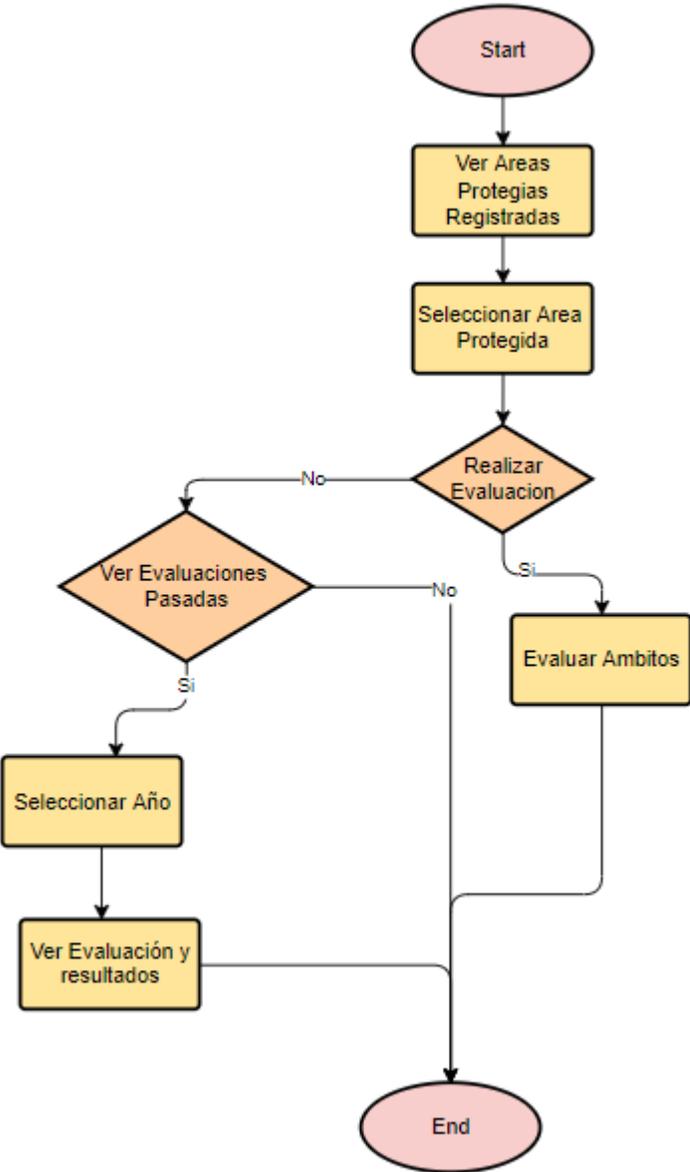
Fuente: elaboración propia, realizado con Visio.

Apéndice 21. Diagrama de flujo de ver un plan operativo y actividades



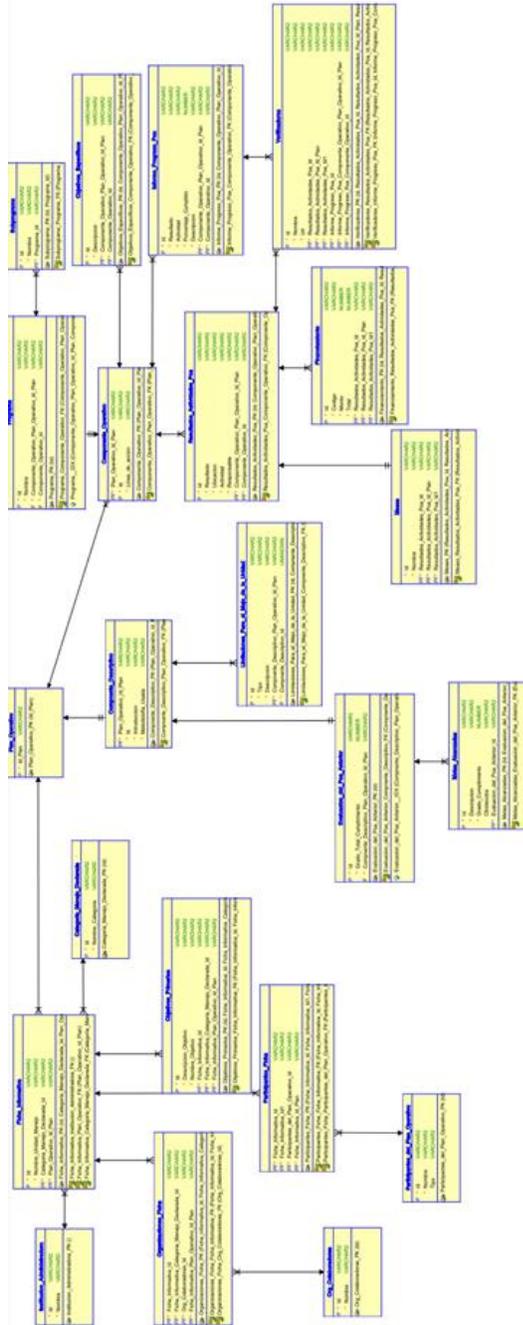
Fuente: elaboración propia, realizado con Visio.

Apéndice 22. Diagrama de flujo de evaluación de Áreas Protegidas



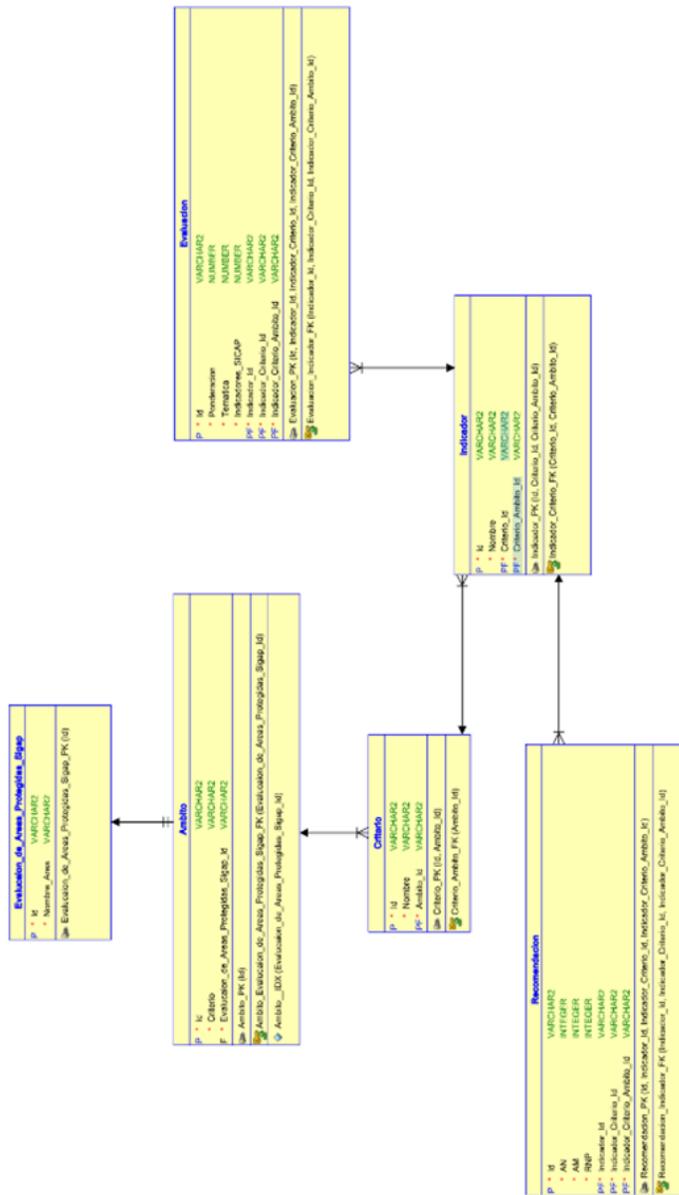
Fuente: elaboración propia, realizado con Visio.

Apéndice 23. **Sistematización y automatización de los planes operativos anuales modelo entidad relación conceptual**



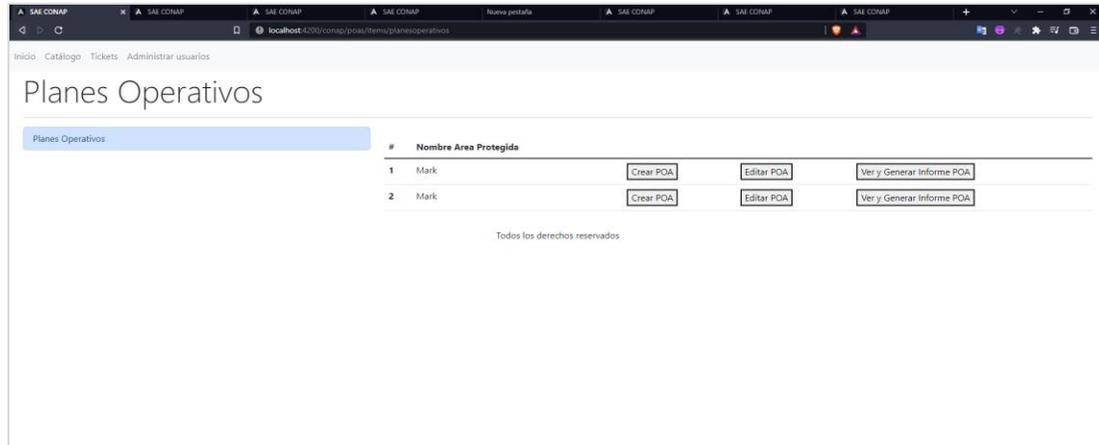
Fuente: elaboración propia, realizado con Visio.

Apéndice 24. **Sistematización y automatización de las evaluaciones de POA de las Áreas Protegidas del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP) modelo Entidad Relación Conceptual**



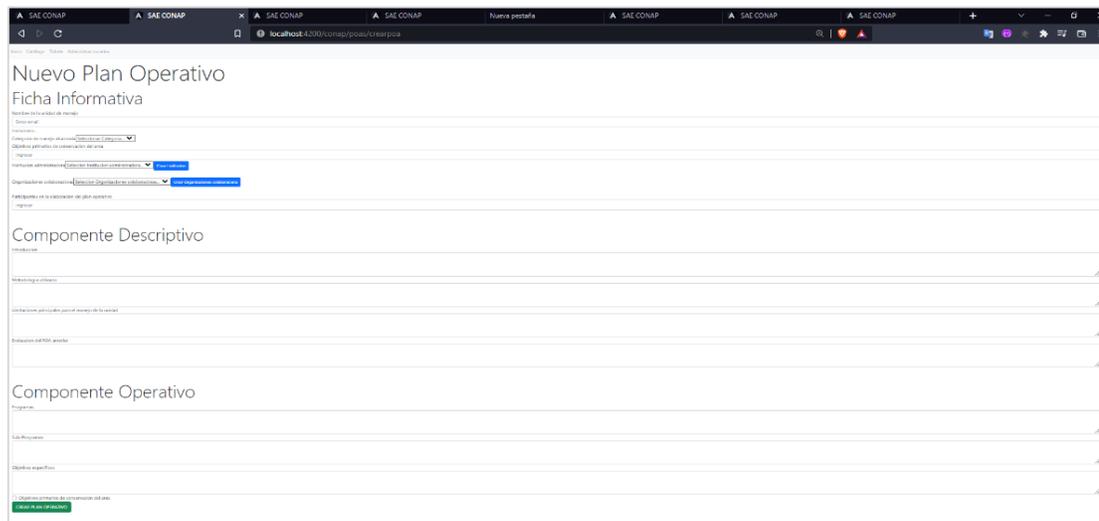
Fuente: elaboración propia, realizado con Visio.

Apéndice 25. Prototipo ver Áreas Protegidas inscritas y sus planes



Fuente: elaboración propia, realizado con Visio.

Apéndice 26. Prototipo crear plan operativo anual (POA)



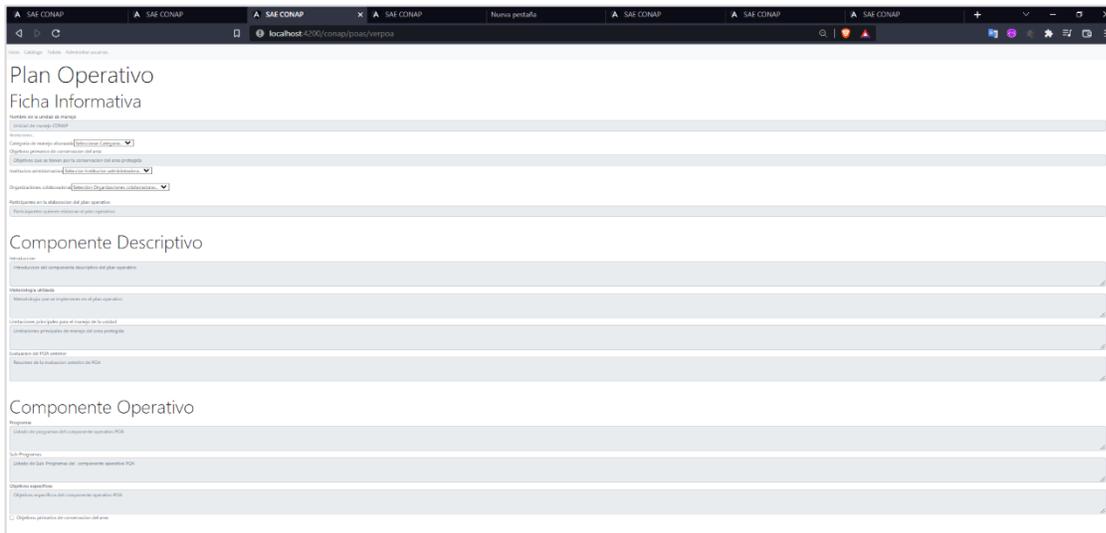
Fuente: elaboración propia, realizado con Visio.

Apéndice 27. Prototipo crear plan operativo anual (POA)



Fuente: elaboración propia, realizado con Visio.

Apéndice 28. Prototipo ver plan operativo anual (POA)



Fuente: elaboración propia, realizado con Visio.

Apéndice 29. Prototipo ver plan operativo anual (POA)

Resultados y Actividades del POA/Informe periodico del progreso del POA

Resultados del Poa

Resultado Esperado	Ubicación Geográfica	Actividades	Meses	Responsable	Verificadores	Financiamiento
1. Mejoramiento y actualización del plan estratégico	Guatemala	Administración	5	Administración	CGAP	SDG

Actividades del Poa

Resultado Esperado	Actividades	Formas de verificación	Porcentaje de cumplimiento	Descripción
1. Mejoramiento y actualización del plan estratégico	Guatemala	Participación	100%	Se implementó un equipo de trabajo para la actualización de dicho plan

[Generar Informe](#)
[Ver Informe](#)

Todos los derechos reservados

Fuente: elaboración propia, realizado con Visio.

Apéndice 30. Prototipo emitir informe y ver informe ver informe

Resultados y Actividades del POA/Informe periodico del progreso del POA

Resultados del Poa

Resultado Esperado	Ubicación Geográfica	Actividades	Meses	Responsable	Verificadores	Financiamiento
1. Mejoramiento y actualización del plan estratégico	Guatemala	Administración	5	Administración	CGAP	SDG

Actividades del Poa

Resultado Esperado	Actividades	Formas de verificación	Porcentaje de cumplimiento	Descripción
1. Mejoramiento y actualización del plan estratégico	Guatemala	Participación	100%	Se implementó un equipo de trabajo para la actualización de dicho plan

[Generar Informe](#)
[Ver Informe](#)

Todos los derechos reservados

Fuente: elaboración propia, realizado con Visio.

Apéndice 31. Prototipo editar plan operativo anual (POA)

The screenshot shows a web browser window with multiple tabs labeled 'SAE CONAP'. The active page is titled 'Editar Plan Operativo' and 'Ficha Informativa'. The form includes fields for 'Nombre de la central de energía', 'Categoría de repotenciación', 'Objetivos de repotenciación', 'Componente Descriptivo' (with sub-sections for 'Reservación', 'Medio de transporte', 'Cobertura programada', 'Cobertura programada de energía', and 'Estudios de POA similar'), and 'Componente Operativo' (with sub-sections for 'Reservación', 'SAE Programado', 'Objetivos operativos', and 'Cobertura programada'). A green button labeled 'Guardar datos operativos' is at the bottom left.

Fuente: elaboración propia, realizado con Visio.

Apéndice 32. Prototipo editar plan operativo anual (POA)

Resultados y Actividades del POA/Informe periodico del progreso del POA

Resultados del Poa

Resultado Esperado	Ubicación Geográfica	Actividades	Meses	Responsables	Verificables	Reconocimiento
1. Mejorar la información del área programada	Guatemala	Revisión	5	Administrador	CONAP	2000

Actividades del Poa

Actividad	Forma de verificación	Porcentaje de cumplimiento	Descripción
1. Mejorar la información del área programada	Geográfica	0%	Se implementa un modelo de trabajo para la actualización de datos area

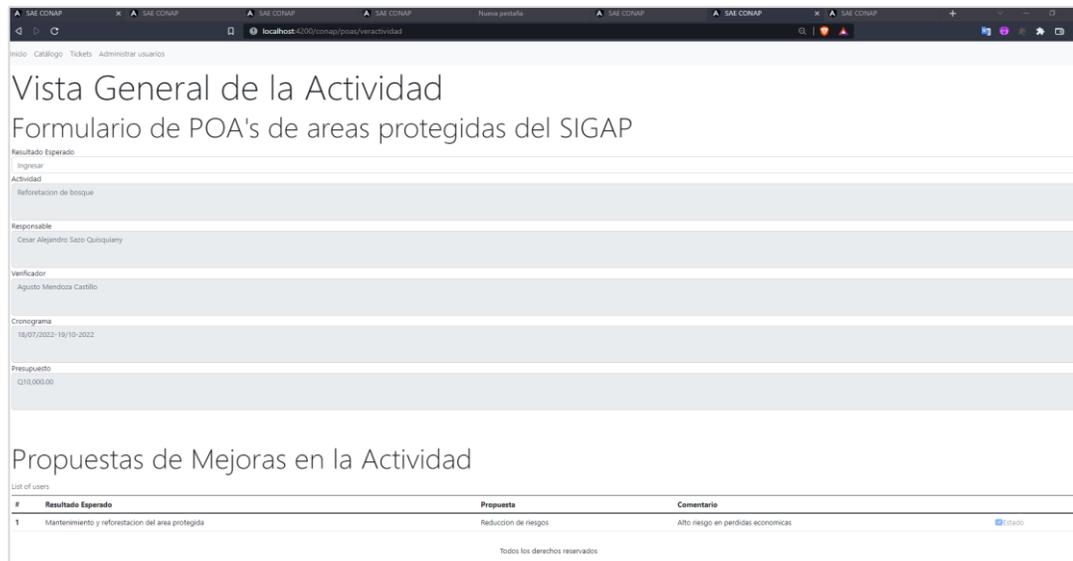
Fuente: elaboración propia, realizado con Visio.

Apéndice 33. Prototipo crear actividad



Fuente: elaboración propia, realizado con Visio.

Apéndice 34. Prototipo ver actividad



Fuente: elaboración propia, realizado con Visio.

Apéndice 35. Prototipo proponer mejoras a la actividad

Vista General de la Actividad
Formulario de POA's de areas protegidas del SIGAP

Resultado Esperado
Ingresar

Actividad
Reforestación de bosque

Responsable
Cesar Alejandro Sazo Quiroquany

Verificador
Agusto Mendoza Castillo

Cronograma
18/07/2022-19/10-2022

Presupuesto
C210,000.00

[CREAR UNA PROPUESTA DE MEJORAS](#)

Propuestas de Mejoras en la Actividad

List of users

#	Resultado Esperado	Propuesta	Comentario	Modificar Estado
1	Mantenimiento y reforestación del area protegida	Reducción de riesgos	Alto riesgo en perdidas economicas	Estado

Fuente: elaboración propia, realizado con Visio.

Apéndice 36. Prototipo proponer mejoras a la actividad

Vista General de la Actividad
Formulario de POA's de areas protegidas del SIGAP

Resultado Esperado
Ingresar

Actividad
Reforestación de bosque

Responsable
Cesar Alejandro Sazo Quiroquany

Verificador
Agusto Mendoza Castillo

Cronograma
18/07/2022-19/10-2022

Crear Propuesta de Mejora

Resultado Esperado
Ingresar

Propuesta
Ingresar

Comentario
Ingresar

[Guardar](#)

Fuente: elaboración propia, realizado con Visio.

Apéndice 37. Prototipo editar actividad

Editar Actividad
Formulario de POA's de areas protegidas del SIGAP

Resultado Esperado
Ingresar

Actividad
Reforestación de bosque

Responsable
Cesar Alejandro Sazo Quiquiany

Verificador
Agusto Mendoza Castillo

Cronograma
18/07/2022-19/10-2022

Presupuesto
Q10,000.00

[EDITAR UNA PROPUESTA DE MEJORAS](#)

Propuestas de Mejoras en la Actividad

List of users

#	Resultado Esperado	Propuesta	Comentario	Modificar Estado
1	Mantenimiento y reforestación del area protegida	Reduccion de riesgos	Alto riesgo en perdidas economicas	<input checked="" type="checkbox"/> Estado

Todos los derechos reservados.

Fuente: elaboración propia, realizado con Visio.

Apéndice 38. Prototipo Ver estado y comentarios de la actividad

Vista General de la Actividad
Formulario de POA's de areas protegidas del SIGAP

Resultado Esperado
Ingresar

Actividad
Reforestación de bosque

Responsable
Cesar Alejandro Sazo Quiquiany

Verificador
Agusto Mendoza Castillo

Cronograma
18/07/2022-19/10-2022

Presupuesto
Q10,000.00

Propuestas de Mejoras en la Actividad

List of users

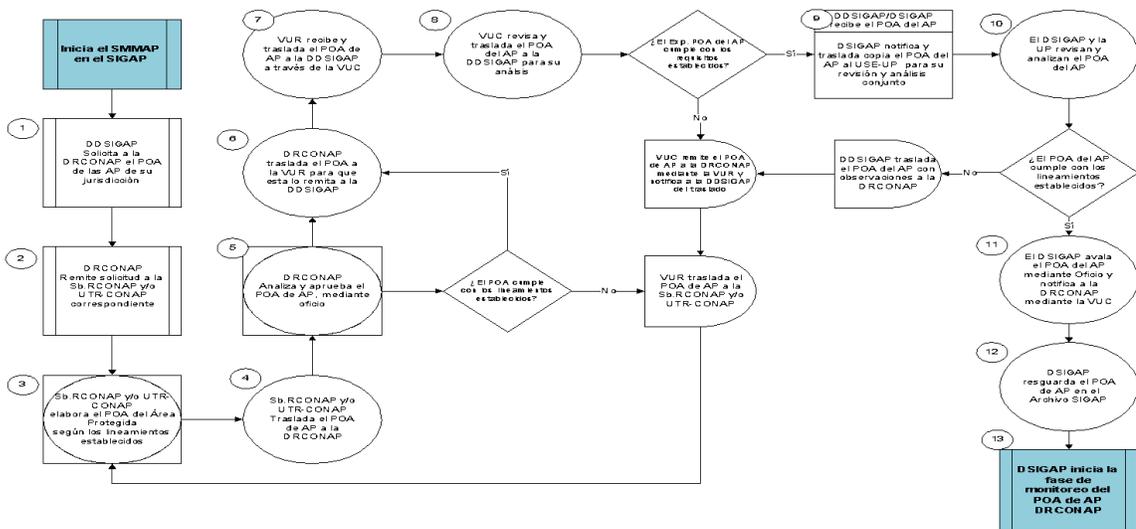
#	Resultado Esperado	Propuesta	Comentario	Modificar Estado
1	Mantenimiento y reforestación del area protegida	Reduccion de riesgos	Alto riesgo en perdidas economicas	<input checked="" type="checkbox"/> Estado

Todos los derechos reservados.

Fuente: elaboración propia, realizado con Visio.

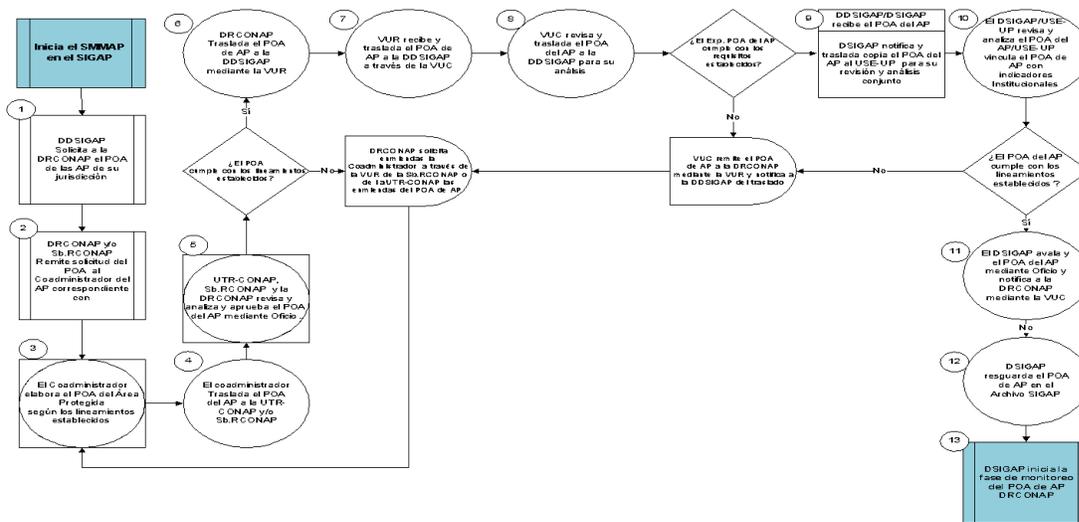
ANEXOS

Anexo 1. **Flujograma gestión de la elaboración, revisión y aprobación de planes operativos anuales de Áreas Protegidas en el IGAP, bajo administración directa -CONAP (PR-DDSIGAP-009)**



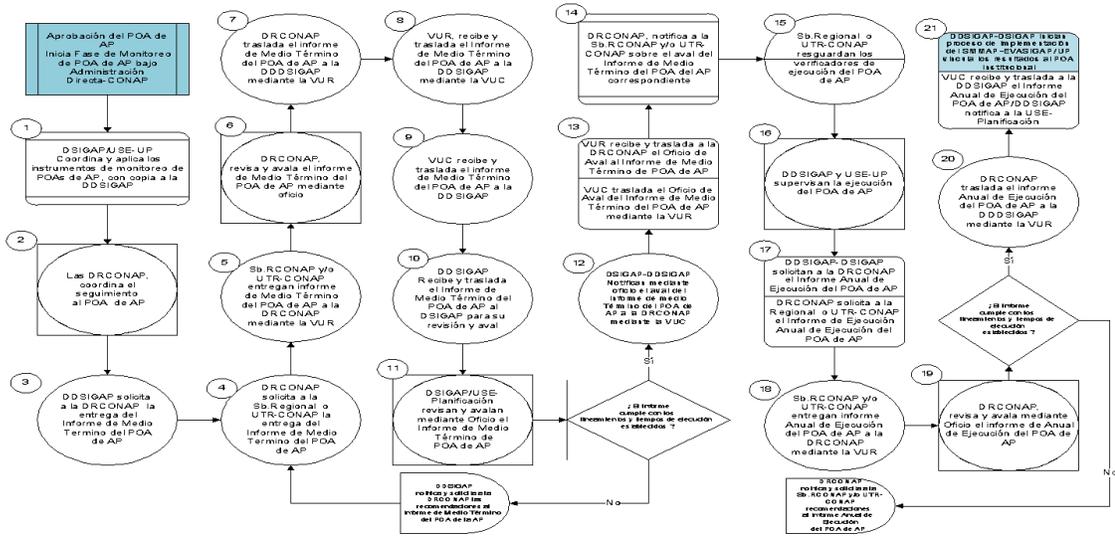
Fuente: Dirección de Desarrollo del SIGAP CONAP (2017). *Manual de procedimientos*.

Anexo 2. **Flujograma gestión de la elaboración, revisión y aprobación de planes operativos anuales de Áreas Protegidas en el SIGAP de planes operativos anuales de Áreas Protegidas en el SIGAP, CoAdministradas (PR-DDSIGAP-010)**



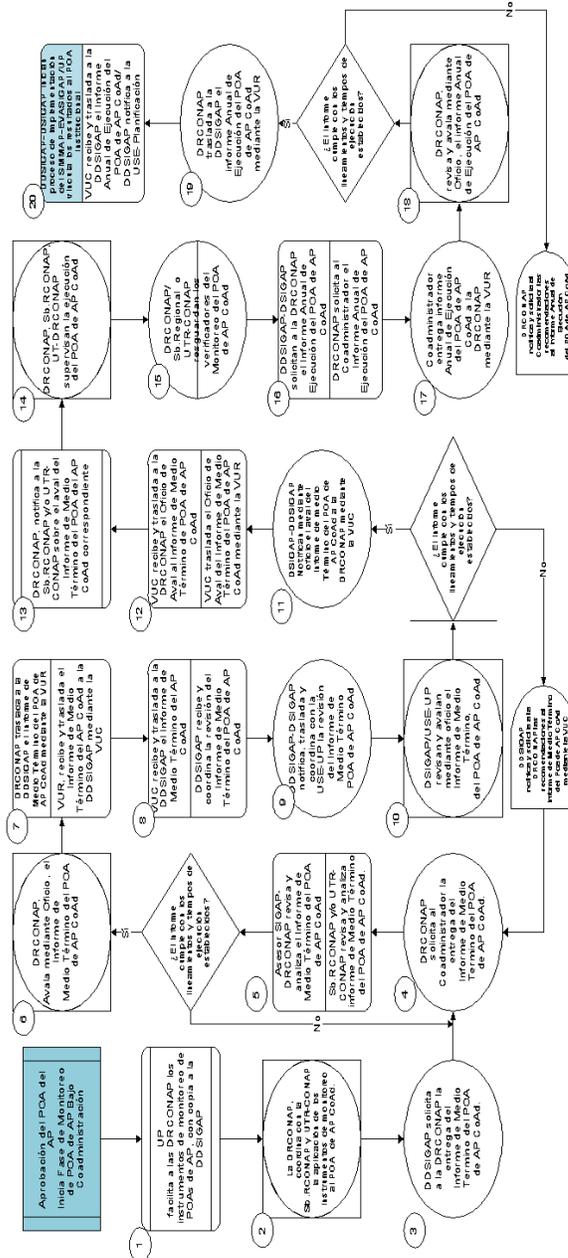
Fuente: Dirección de Desarrollo del SIGAP CONAP (2017). *Manual de procedimientos.*

Anexo 3. **FlujoGrama Gestión del Monitoreo de Planes Operativos Anuales de Áreas Protegidas en el SIGAP, Administradas Directamente por CONAP (PR-DDSIGAP-011)**



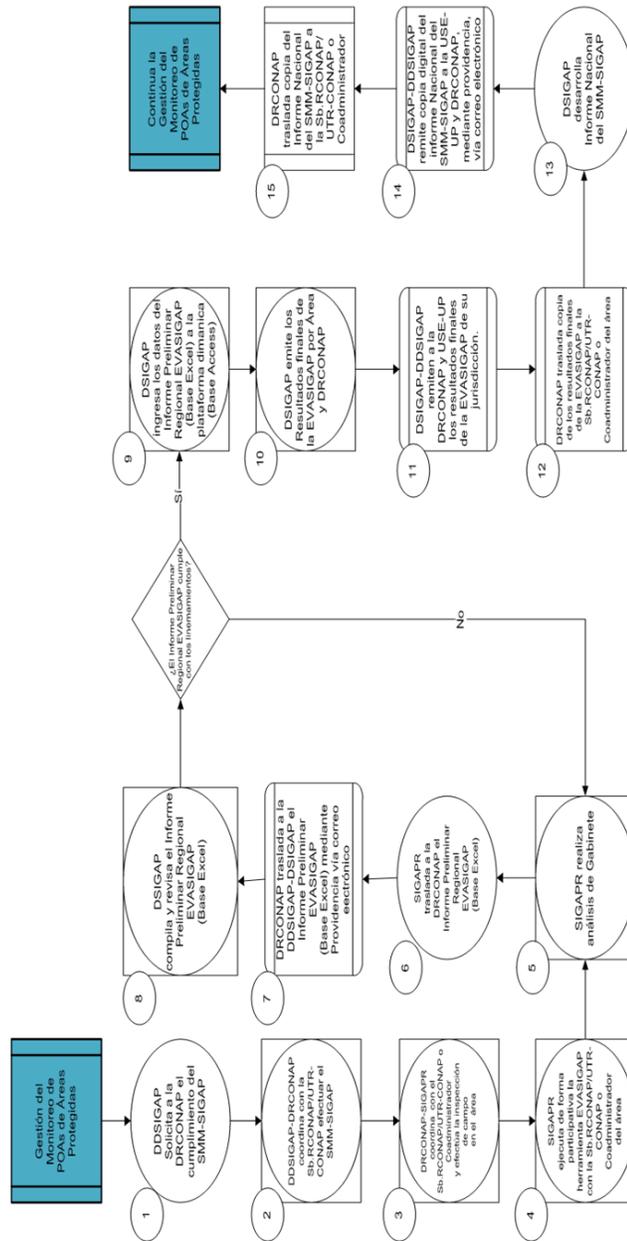
Fuente: Dirección de Desarrollo del SIGAP CONAP (2017). *Manual de procedimientos.*

Anexo 4. **FlujoGrama Monitoreo de Planes Operativos Anuales de Áreas Protegidas en el SIGAP, bajo CoAdministración (PR-DDSIGAP-012)**



Fuente: Dirección de Desarrollo del SIGAP CONAP (2017). *Manual de procedimientos.*

Anexo 5. **FlujoGrama Gestión y desarrollo del Sistema de Monitoreo de Manejo en las Áreas Protegidas del SIGAP a través de la EVASIGAP**



Fuente: Dirección de Desarrollo del SIGAP CONAP (2017). *Manual de procedimientos*.

