



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

**PORTAL KFW LIFE WEB
EN CONSEJO NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS - CONAP**

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'J. Gómez'.

Firmado electrónicamente por: José Francisco
Gómez Rivera
Motivo: Informe final EPS
Fecha: 10/04/2024 10:12:17
Lugar: Facultad de Ingeniería, USAC.

Raymundo Alexander Ixvalán Pacheco
Asesorado por Ing. Marlon Antonio Pérez Türk

Guatemala, marzo de 2024

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**PORTAL KFW LIFE WEB
EN CONSEJO NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS - CONAP**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

RAYMUNDO ALEXANDER IXVALÁN PACHECO
ASESORADO POR ING. MARLON ANTONIO PÉREZ TÜRK

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE
INGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS

GUATEMALA, MARZO DE 2024

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 Martinez
VOCAL III	Ing. José Milton De León Bran
VOCAL IV	Ing. Kevin Vladimir Cruz Lorente
VOCAL V	Ing. Fernando José Paz González
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

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

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

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

PORTAL KFW LIFE WEB EN CONSEJO NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS - CONAP

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería de Ciencias y Sistemas, con fecha 08 de febrero del 2023.



Raymundo Alexander Ixvalán Pacheco

Guatemala, 27 de enero de 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:

Por medio de la presente hago de su conocimiento que el estudiante Raymundo Alexander Ixvalán Pacheco quien se identifica con el número de DPI 2933151161010 y registro académico No. 201503746 de la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala, estará bajo mi supervisión en la elaboración del trabajo titulado "Portal KFW Life Web en el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP)".

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

Atentamente



Ing. Marlon Antonio Pérez Türk
Colegiado No. 4492
Asesor Escuela
marlon.turk@gmail.com
Tel. 5268 0169



Guatemala, 28 de octubre de 2023

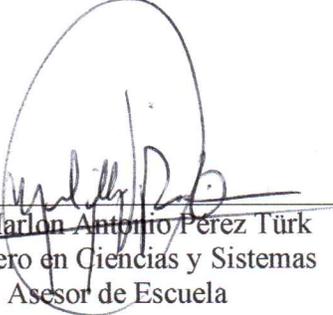
Ingeniero
Oscar Argueta Hernández
Director Unidad de Ejercicio Profesional Supervisado
Facultad de Ingeniería
Universidad de San Carlos de Guatemala

Apreciable Ingeniero Argueta:

Me permito rendir a usted informe de la labor de asesoría que me fue encomendada en el desarrollo del proyecto del Ejercicio Profesional Supervisados -EPS- que presenta el estudiante Raymundo Alexander Ixvalán Pacheco, quien se identifica con el registro académico 2015-03746, titulado **“Portal KfW Life Web para el Consejo Nacional de Áreas Protegidas – CONAP-”**.

Por medio de la presente hago de su conocimiento que he revisado y aprobado el informe final que el alumno elaboró, donde describió la solución al problema planteado por el Instituto Nacional de Áreas Protegidas -CONAP-.

Sin más que agregar, atentamente.



Ing. Marlon Antonio Pérez Türk
Ingeniero en Ciencias y Sistemas
Asesor de Escuela



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

Guatemala 13 de Noviembre 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 **RAYMUNDO ALEXANDER IXVALÁN PACHECO** carné **201503746** y CUI **2933 15116 1010**, titulado: "**PORTAL KFW LIFE WEB EN CONSEJO NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS**", y a mi criterio el mismo cumple con los objetivos propuestos para su desarrollo, según el protocolo.

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

Atentamente,

A handwritten signature in black ink, appearing to read "C. Azurdia", written over a horizontal line.



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



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

Guatemala 22 de agosto 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 del estudiante **SERGIO ALEJANDRO RODAS ROMERO** con carné **9615967** y CUI **2802 55845 0101** titulado **“MANUAL DE LA IMPLEMENTACIÓN DE TERRAFORM COMO HERRAMIENTA BÁSICA, PARA EL MEJORAMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN DE SEGURIDAD EN LAS PLATAFORMAS AWS”**, y a mi criterio el mismo cumple con los objetivos propuestos para su desarrollo, según el protocolo aprobado.

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

Atentamente,



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

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

SIST.LNG.DIRECTOR.15.EICCSS.2024

El Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el visto bueno del Coordinador de área y la aprobación del área de lingüística del trabajo de graduación titulado: **PORTAL KFW LIFE WEB EN CONSEJO NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS - CONAP**, presentado por: **Raymundo Alexander Ixvalán Pacheco**, procedo con el Aval del mismo, ya que cumple con los requisitos normados por la Facultad de Ingeniería.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

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

Guatemala, abril de 2024

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



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

Decanato
Facultad e Ingeniería

24189101- 24189102

LNG.DECANATO.OIE.155.2024

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, al Trabajo de Graduación titulado: **PORTAL KFW LIFE WEB EN CONSEJO NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS - CONAP**, presentado por: **Raymundo Alexander Ixvalán Pacheco** después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:

Firmado electrónicamente por: José Francisco Gómez Rivera
Motivo: Informe final EPS
Fecha: 10/04/2024 10:12:17
Lugar: Facultad de Ingeniería, USAC.

Ing. José Francisco Gómez Rivera
Decano a.i.



Guatemala, abril de 2024

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

Tipo de documento: Correlativo para orden de impresión Año: 2024 Correlativo: 155 CUI: 2933151161010

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

ACTO QUE DEDICO A:

Dios	Por las bendiciones recibidas.
Mi madre	Juana Pacheco, por darme su amor incondicional, apoyarme constantemente y ser un gran ejemplo para mí.
Mis hermanos	Por apoyarme a lo largo de mi vida y creer en mí, durante el inicio de mis estudios, y confiar que puedo lograrlo.
Agradecimiento especial a:	Odilia y Gabriel Ixvalán, por apoyarme y darme sus buenos consejos y valores, por ser grandes ejemplos para seguir en mi vida.
Mis abuelos	Por ser una parte especial de mi vida, el haberme brindado buenos recuerdos durante mi niñez.
Mi padre	Lucas Ixvalán (q. e. p. d.).
Mis amigos	Por su amistad, compañía y apoyo durante toda la carrera universitaria.

AGRADECIMIENTOS A:

Universidad de San Carlos de Guatemala	Por ser mi centro de estudio y desarrollo profesional, por bríndame los conocimientos para mi crecimiento profesional.
Mis catedráticos	Por compartir sus conocimientos y experiencias.
Mi familia	Por ser el motivo y fuente de inspiración.
Mis amigos	Por su apoyo incondicional.
Mis asesores	Ing. Marlon Antonio Pérez Türk e Ing. Jorge Steve García Muralles, por su apoyo y consejos en este proceso.
Instituto Nacional de Áreas Protegidas	Por permitirme realizar este proyecto.

	2.2.1.1.2.	Backend.....	12
	2.2.1.1.3.	Front end.....	12
2.3.		Presentación de la solución al proyecto	13
	2.3.1.	Módulos	13
		2.3.1.1. Módulo de usuario.....	13
		2.3.1.2. Módulo de control de convenios	14
		2.3.1.3. Módulo de creación de proyectos	14
		2.3.1.4. Módulo de reportes	15
		2.3.1.5. Módulo de carga de actividades	15
		2.3.1.6. Módulo de carga de noticias	16
	2.3.2.	Casos de uso.....	16
	2.3.3.	Modelo entidad relación	23
2.4.		Costos del proyecto	38
	2.4.1.	Recursos humanos.....	38
	2.4.2.	Recursos tecnológicos	39
2.5.		Beneficios del proyecto.....	40
3.		FASE ENSEÑANZA APRENDIZAJE.....	41
	3.1.	Capacitación propuesta	41
	3.2.	Material elaborado	41
		3.2.1. Documentación.....	41
		CONCLUSIONES.....	43
		RECOMENDACIONES	45
		REFERENCIAS	47
		APÉNDICES	49

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

Figura 1.	Creación de convenios.....	17
Figura 2.	Creación de proyectos	18
Figura 3.	Creación de expedientes	19
Figura 4.	Creación de prorrogas.....	20
Figura 5.	Creación de usuarios	21
Figura 6.	Creación de ubicaciones	22
Figura 7.	Creación de publicaciones	23
Figura 8.	Modelo entidad relación	24
Figura 9.	Entidades generales.....	25
Figura 10.	Entidades de ubicación	26

TABLAS

Tabla 1.	Tabla agreements	27
Tabla 2.	Tabla departments	28
Tabla 3.	Tabla municipalities.....	28
Tabla 4.	Tabla village.....	29
Tabla 5.	Tabla protectedArea.....	29
Tabla 6.	Tabla subscriber.....	30
Tabla 7.	Tabla subscription	30
Tabla 8.	Tabla expedients	31
Tabla 9.	Tabla expedientChecks.....	32
Tabla 10.	Tabla projectTypes.....	32

Tabla 11.	Tabla extensions	33
Tabla 12.	Tabla ExtensionChecks	34
Tabla 13.	Tabla culturalGroups	34
Tabla 14.	Tabla projects.....	35
Tabla 15.	Tabla aspNetUsers	36
Tabla 16.	Tabla internal2Users	36
Tabla 17.	Tabla publications	37
Tabla 18.	Tabla fileStorages	38
Tabla 19.	Costos del proyecto	40

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
Gb	Giga Bite
Mb	Mega Bite
Q	Quetzal

GLOSARIO

Aplicación Web	Es una herramienta que los usuarios pueden utilizar para acceder a un servicio web usando internet.
Backend	Parte del desarrollo web que se encarga de la lógica de la página web.
CONAP	Consejo Nacional de Áreas Protegidas.
CRUD	Son acciones que sirven para gestionar la información que se almacena en las bases de datos: Create (Crear), Read (Leer), Update (Actualizar) y Delete (Eliminar).
Framework	Un framework es un marco o esquema de trabajo generalmente utilizado por programadores para realizar el desarrollo de software.
Frontend	Es la parte del desarrollo web que se dedica a la parte frontal de un sitio web, en pocas palabras del diseño de un sitio web, desde la estructura del sitio hasta los estilos como colores, fondos, tamaños hasta llegar a las animaciones y efectos.

IDE	Un entorno de desarrollo integrado (IDE) es una aplicación de software que ayuda a los programadores a desarrollar código de software de manera eficiente.
LTS	Un entorno de desarrollo integrado (IDE) es una aplicación de software.
Metodologías ágiles	Es un conjunto de técnicas aplicadas en ciclos de trabajo cortos, con el objetivo de que el proceso de entrega de un proyecto sea más eficiente.
USAC	Universidad de San Carlos de Guatemala.

RESUMEN

El problema a solucionar es controlar los documentos relacionados a los convenios y expedientes, ya que actualmente no se tiene una forma de gestionar los estados en la que se encuentran dichos documentos. Así también llevar a cabo publicaciones relacionados a los proyectos y actividades que el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP), lleva a cabo.

Se plantea la solución para la creación de una aplicación web, que cumpla con los requerimientos dados por el personal de CONAP, se plantea el análisis realizado para llevar a cabo la solución, por medio de la información recopilada.

El CONAP propone las tecnologías a utilizar, así también se puntualizaron las metodologías de trabajo para llevar a cabo un control de avances. Se detallan los roles y módulos necesarios para llevar a cabo una solución adecuada. Se definen diagramas de casos de uso y el modelo relacional para la elaboración del proyecto. Al finalizar la solución se capacita al personal de CONAP y así finalizar la ejecución del proyecto.

OBJETIVOS

General

Crear una página web que sea capaz de gestionar procesos dentro de la institución CONAP tales como convenios, proyectos y expedientes, dar seguimiento a los distintos procesos y que a la vez sirva para publicar los proyectos y actividades que realiza la institución con material gráfico. Además de poder generar reportes detallados acerca de proyectos.

Específicos

1. Agilizar el proceso de control de documentos relacionados a los expedientes.
2. Facilitar reportes sobre los proyectos, convenios, así como reportes consolidados de esta información.
3. Permitir a los usuarios, según sus roles, el acceso a los distintos módulos creados.
4. Visualizar los proyectos, actividades y noticias creadas a todos los usuarios que ingresen a la página web.

INTRODUCCIÓN

El Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) es una institución que se creó en el año 1989, este se convertiría en el órgano máximo de dirección y coordinación del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP) con el fin de proveer bienes y servicios ecosistémicos de utilidad a la población para su desarrollo social, económico y político con jurisdicción en todo el territorio nacional.

Uno de los deberes del CONAP es llevar a cabo proyectos en distintas regiones del país, por ello el proyecto es la implementación de un sitio web para llevar un control de convenios y proyectos.

Se tomaron requerimientos para dicha implementación, en la cual estuvieron involucrados distintos encargados de la institución CONAP quienes explicaron el proceso que realizan actualmente y lo que desean obtener con el sistema finalizado.

Con base en la información recopilada se diseñó la solución a implementar, y se detalla a continuación, partiendo del problema, la solución, explicación de cada etapa y módulo realizado, así como los requerimientos que se entregarán, y las fechas de desarrollo por cada etapa, siendo seis meses el periodo para llevar a cabo esta solución.

1. FASE DE INVESTIGACIÓN

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.

1.1. Antecedentes de la institución

Entre los fines del CONAP se encuentran: velar, propiciar y fomentar la conservación y el mejoramiento del patrimonio natural de Guatemala, coordinar la administración de los recursos de flora y fauna silvestre y de la Diversidad Biológica de la nación, planificar y coordinar la aplicación de las disposiciones en materia de conservación de la diversidad biológica contenidos en los instrumentos ratificados por Guatemala.

El proyecto Consolidación del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (Life Web) es ejecutado con el apoyo de la Cooperación Alemana a través del Banco de Desarrollo Alemán (KFW), por medio del cual se ha implementado un modelo de Gestión de Áreas Protegidas, que reconoce la participación de las comunidades locales en los esfuerzos para la conservación de las áreas protegidas, así como sus formas de organización tradicional para la protección de los recursos naturales.

1.1.1. Reseña histórica

El Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) es una institución pública, que depende de la Presidencia de la República de Guatemala. Fue establecido en febrero de 1989 por el Decreto Legislativo 4-89, Ley de Áreas Protegidas. Es el órgano máximo de dirección y coordinación del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP) y de propiciar la conservación de la diversidad biológica del país.

Entre los principales beneficios que provee la diversidad biológica a través de las áreas protegidas, se encuentran: la protección de los recursos naturales y culturales, protección de fuentes de agua, proveer lugares para la recreación, turismo y educación ambiental, propician el desarrollo social y económico del país a través de actividades productivas que no destruyan la naturaleza y contribuyen con la salud y el bienestar de la población.

1.1.2. Misión

“Propiciar e impulsar la conservación de áreas protegidas y la diversidad biológica, planificando, coordinando e implementando las políticas y modelos de conservación necesarios, trabajando conjuntamente con otros actores, contribuyendo al crecimiento y desarrollo sostenible del país” (Consejo Nacional de Áreas Protegidas, CONAP, 1989, párr. 4).

1.1.3. Visión

En el año 2032 el Consejo Nacional de Áreas Protegidas es la institución reconocida por su trabajo efectivo en asegurar la conservación y el uso sostenible de las áreas protegidas y a diversidad biológica, contribuyendo

con el desarrollo del patrimonio natural y calidad de vida de la nación.

(Consejo Nacional de Áreas Protegidas, CONAP, 1989, párr. 5)

1.1.4. Objetivos

- “Fortalecimiento del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas
- Gestión de la Diversidad Biológica
- Vinculación Integral
- Modernización Institucional” (Consejo Nacional de Áreas Protegidas, CONAP, 2021, párr. 4).

1.1.5. Atribuciones

- Formular las políticas y estrategias de conservación, protección y mejoramiento del patrimonio natural de la Nación por medio del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP).
- Aprobar los reglamentos y las normas de funcionamiento del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP).
- Aprobar los dictámenes de convenios y contratos con entidades internacionales.
- Aprobar su plan estratégico institucional, sus planes y programas anuales de trabajo y su presupuesto anual.

- Aprobar la memoria anual de labores y la liquidación de su presupuesto anual.
- Aprobar la suscripción de concesiones de aprovechamiento y manejo de las áreas protegidas del SIGAP y velar porque se cumplan las normas contenidas en los reglamentos establecidos para tal efecto.
- Mantener estrecha coordinación e intercomunicación entre las entidades integrantes del SIGAP, en especial, con la Comisión Nacional del Medio Ambiente.
- Servir de órgano asesor de la Presidencia de la República y de todas las entidades estatales en materia de conservación, protección y uso de los recursos naturales del país, en especial, dentro de las áreas protegidas. (Consejo Nacional de Áreas Protegidas, [CONAP – SIGAP], 2021, párr. 3)

1.2. Descripción de las necesidades

El Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) necesita un proyecto de desarrollo, relacionado a llevar el control y seguimiento de convenios, expedientes, proyectos, publicaciones de proyectos y actividades que la institución realiza.

El proyecto surge de la necesidad de llevar un mejor control de los distintos procesos que CONAP realiza, dígase realizar una solicitud de firmas para sus documentos que será controlado por estados. Así también la generación de reportes relacionados a los proyectos que la institución realiza y quiere que sea público para que las personas que visiten el sitio web puedan visualizar los proyectos realizados.

1.2.1. Detalles técnicos

El CONAP solicitó el uso de las siguientes tecnologías para la realización del proyecto:

- C# NetCore 6.0 para realizar el backend
- Angular versión 14 para realizar el frontend
- Postgres cómo sistema de gestión de base de datos

Para cada módulo se trabajarán sobre un modelado relacional que serán realizadas y gestionadas por migraciones por visual studio 2022 cómo IDE principal. Backend con NetCore se creará un CRUD sobre cada módulo a desarrollar y Frontend una vista por cada endpoint realizado.

1.2.2. Descripción de las necesidades

El Consejo Nacional de Áreas Protegidas desea poder tener a su disposición una página web capaz de administrar los documentos de todos los convenios, proyectos y expedientes del departamento de Huehuetenango y Quiché, según el acuerdo al contrato de aporte financiero entre Consejo Nacional de Áreas Protegidas de Guatemala y el Banco Alemán de Desarrollo (KFW), firmado en febrero de 2014. Que sea capaz de administrar publicaciones de

proyectos, actividades, y darle seguimiento en las distintas fases que cada documento conlleva.

La página también debe poder generar los reportes respectivos, reportes relacionados a avances de convenios y proyectos a detalle para poder presentarlas a la institución Banco Alemán de Desarrollo (KFW) y las personas interesadas.

El CONAP actualmente con regiones en las cuales llevan a cabo proyectos de los cuales son financiadas a través de convenios con entidades internacionales, tales como el Banco Alemán de Desarrollo (KFW). Posteriormente al convenio se dan de alta a expedientes de ingreso y convenio, las cuales pasan a través de distintos departamentos de la institución para ser aprobados, y posteriormente dar de alta al convenio.

Dado de alta el convenio, detallando la vigencia de actividad del mismo, se procede a realizar proyectos en regiones de los departamentos cómo Huehuetenango, Quiché, entre otras.

Cuando un proyecto finaliza este genera un convenio de liquidación que entrega el beneficiario del proyecto, esto para dar el cierre del proyecto. Durante el proceso de ejecución de un convenio este puede solicitar prórrogas.

Al realizar la creación de un convenio, proyecto y expediente se deben poder cargar documentos relacionados cómo recurso indispensable, la información solicitada de estos también es importante, ya que en los campos se detalla las regiones, comunidades, grupo cultural, cantidad de beneficiarios, montos compensados, entre otras; campos importantes para realizar reportes que la institución CONAP presentará al Banco Alemán de desarrollo (KFW) sobre

los avances y cómo se destinan sus recursos. Así también se creará un módulo para monitorear el estado en el que se encuentran los convenios, proyectos y expedientes.

Debe ser posible tener un módulo para publicar proyectos, actividades y noticias al público general, para que las personas conozcan sobre la institución CONAP, y quieran involucrarse. Estas publicaciones serán acompañadas de contenido visual para que el público vea cómo se destinan los recursos de las donaciones.

2. FASE TÉCNICO PROFESIONAL

En esta fase técnica se detalla la solución acorde a las necesidades que tiene el CONAP, la investigación y planteamiento de la solución.

2.1. Descripción del proyecto

El Consejo Nacional de Áreas Protegidas desea poder tener a su disposición una página web capaz de administrar los documentos de todos los convenios, proyectos y expedientes del departamento de Huehuetenango y Quiché, según el acuerdo al contrato de aporte financiero entre Consejo Nacional de Áreas Protegidas de Guatemala y el Banco Alemán de Desarrollo (KFW), firmado en febrero 2014. Así también que sea capaz de administrar publicaciones de proyectos y actividades, y darle seguimiento en las distintas fases que cada documento conlleva.

La página también debe poder generar los reportes respectivos, reportes relacionados a avances de convenios y proyectos a detalle para poder presentarlas a la institución Banco Alemán de Desarrollo (KFW) y las personas interesadas.

El CONAP actualmente con regiones en las cuales llevan a cabo proyectos de los cuales son financiadas a través de convenios con entidades internacionales, tales como el Banco Alemán de Desarrollo (KFW).

Posteriormente al convenio se dan de alta a expedientes relacionados al convenio, las cuales pasan a través de distintos departamentos de la institución

para ser aprobados, y posteriormente dar de alta al convenio. Dado de alta el convenio, detallando la vigencia de actividad de este, se procede a realizar proyectos en regiones de los departamentos cómo Huehuetenango, Quiché, entre otras.

Cuando un proyecto finaliza este genera un convenio de liquidación que entrega el beneficiario del proyecto, esto para dar el cierre del proyecto. Durante el proceso de ejecución de un convenio este puede solicitar prórrogas.

Al realizar la creación de un convenio, proyecto y expediente se deben poder cargar documentos relacionados cómo recurso indispensable, la información solicitada de estos también es importante, ya que en los campos se detalla las regiones, comunidades, grupo cultural, cantidad de beneficiarios y montos compensados, campos importantes para realizar reportes que la institución CONAP presentará al Banco Alemán de desarrollo (KFW) sobre los avances y cómo se destinan sus recursos. También se creará un módulo para monitorear el estado en el que se encuentran los convenios, proyectos y expedientes.

Debe ser posible tener un módulo para publicar proyectos, actividades y noticias al público general, para que las personas conozcan sobre la institución CONAP, y quieran involucrarse. Estas publicaciones serán acompañadas de contenido visual para que el público vea cómo se destinan los recursos del Banco Alemán de Desarrollo.

2.2. Investigación preliminar para la solución del proyecto

El encargado del CONAP para llevar a cabo el alta de los usuarios que pasaran a ser parte del equipo administrativo de la aplicación, dichos usuarios se

registraran y solicitaran el acceso y roles sobre sus actividades. Los roles contemplados actualmente son administradores, usuario interno, y usuario externo.

El usuario administrativo es el encargado de dar el alta a usuarios externos además de también realizar cualquier gestión, tales como crear convenios, crear proyectos, realizar prorrogas a convenios, entre otros.

El usuario interno puede utilizar todos los módulos, módulo de convenios, proyectos y expedientes, únicamente no tiene acceso a la administración de usuarios.

El usuario externo es el que menos privilegio tiene ya que este es asignado al público en general, ya que ese usuario solo puede ver el catálogo de proyectos, noticias y actividades realizadas por el CONAP para dar a conocer cómo se destinan los recursos de la institución.

Al realizar el sistema se espera un mejor flujo en los documentos que soliciten su firma para así mejorar los tiempos para dar de alta los convenios y gestionar de manera eficiente el tiempo disponible.

2.2.1. Detalles técnicos

El CONAP solicitó el uso de las tecnologías de Angular versión 14 como lenguaje para el front end, C# como lenguaje para realizar el backend, SQL Server, como sistema de gestión de base de datos.

2.2.1.1. DBMS

Microsoft SQL Server es un sistema de gestión de base de datos relacional, donde es posible utilizar comandos DDL y DML, puede tener procesos almacenados, ofrece diferentes versiones que se adaptan a las necesidades del usuario.

SQL Server Management Studio (SSMS), es un entorno integrado para administrar infraestructura de SQL, se utilizó en el desarrollo del sistema localmente, para realizar consultas y administrar la base de datos creada.

2.2.1.1.1. Base de datos relacional

Se basan en el modelo relacional, representando los datos en tablas, donde cada fila es una es un registro con una llave primaria única, las tablas se relacionan entre ellas a través de llaves foráneas. En las tablas se colocan atributos con cierto tipo de datos. Más adelante se define el modelo que se usa en el sistema.

2.2.1.1.2. Backend

C# Es un lenguaje de programación orientado a objetos creado por Microsoft, es uno de los más populares para desarrollar backend, utiliza .NET como framework y se utilizó Visual Studio como IDE.

2.2.1.1.3. Front end

Angular es una plataforma de desarrollo, construida sobre TypeScript. Es un framework basado en componentes para crear aplicaciones web escalables.

Una colección de bibliotecas bien integradas que cubren una amplia variedad de características, que incluyen enrutamiento, administración de formularios, comunicación cliente-servidor y más. Un conjunto de herramientas para desarrolladores que permiten desarrollar, compilar, probar y actualizar el código fuente de la aplicación.

2.3. Presentación de la solución al proyecto

Se analizó el flujo actual de lo requerido por el sistema, se trasladó a un sistema funcional. En base a este análisis se plantean los siguientes módulos para cubrir los requerimientos recibidos por el personal de CONAP, se definen los usuarios necesarios para el flujo de cada proceso además de realizar el modelo entidad-relación que se utilizará.

2.3.1. Módulos

Se analizó la información recopilada a través de las reuniones con los usuarios involucrados, y asesores para llevar a cabo el planteamiento de los módulos detallados a continuación. Dichos módulos serán desarrollados en el orden listado, según orden de prioridad y dependencia.

2.3.1.1. Módulo de usuario

El módulo de usuario podrá gestionarse la creación de los usuarios en los distintos roles de administrador, interno y externo.

El usuario interno y administrador después creados podrán iniciar sesión para poder realizar las gestiones que deseen según su rol.

2.3.1.2. Módulo de control de convenios

Usuarios internos y administrativos podrán crear un convenio, definir la fecha de inicio, fecha de finalización, región, entre otras. Así también podrá generar los expedientes, posteriormente monitorear el estado de los expedientes para recibir la aprobación de distintos departamentos y finalmente darle de alta a un convenio. Además de poder suscribir entidades (comunidades, municipalidades, asociaciones, entre otras), relacionadas al convenio.

El usuario interno y administrativo podrá extender el tiempo hábil de un convenio a través de prórrogas, esto dependerá del estado que tiene el convenio con respecto al tiempo que se le asignó al principio.

El usuario interno y administrativo podrá agregar recursos al convenio, proyecto o expediente. Dichos recursos son documentos de tipo pdf.

2.3.1.3. Módulo de creación de proyectos

El usuario interno y administrativo podrán crear proyectos, definir el tipo de proyecto, fecha de inicio, fecha de finalización, los objetivos, región, comunidad, grupo étnico, cantidad beneficiarios y monto compensado, área compensada, entre otros.

El usuario interno y administrativo podrá agregar recursos al proyecto. Dichos recursos son de tipo pdf, jpg y png; ya que estos proyectos serán publicados cómo actividades que realiza CONAP.

2.3.1.4. Módulo de reportes

El usuario interno y administrativo podrá generar reportes detallados sobre los convenios y proyectos.

El usuario interno y administrativo podrá generar reporte detallado, filtrados por convenios, proyectos, fechas, entre otras. Así también contendrá gráficas sobre los grupos culturales afectados, cantidad de beneficiarios, montos generales.

El usuario interno y administrativo podrá visualizar el reporte de estado de los expedientes y darle seguimiento, esto con la finalidad de agilizar expedientes y que no ocurran atrasos.

El usuario interno y administrativo podrá visualizar el reporte de convenios y darle seguimiento, respectivamente el factor tiempo, ya que al momento de crearse un convenio definen la fecha. De tal forma para no entrar en prórrogas este reporte será muy útil para el monitoreo del mismo.

2.3.1.5. Módulo de carga de actividades

El usuario interno y administrativo podrá crear nuevas actividades, en donde definirá la fecha de inicio y fin de publicación, título, y asociarla a algún proyecto. En las actividades podrá cargar material gráfico como imágenes y documentos. Dichas actividades serán públicas a todos los usuarios externos y podrán descargar el material gráfico y documentos si lo desean.

Todos los usuarios podrán visualizar las actividades publicadas en el menú del sitio web.

2.3.1.6. Módulo de carga de noticias

El usuario interno y administrativo podrá crear noticias, en donde definirá la fecha de inicio y fin de publicación y título. En las noticias podrá cargar material gráfico como imágenes. Dichas noticias serán públicas a todos los usuarios externos.

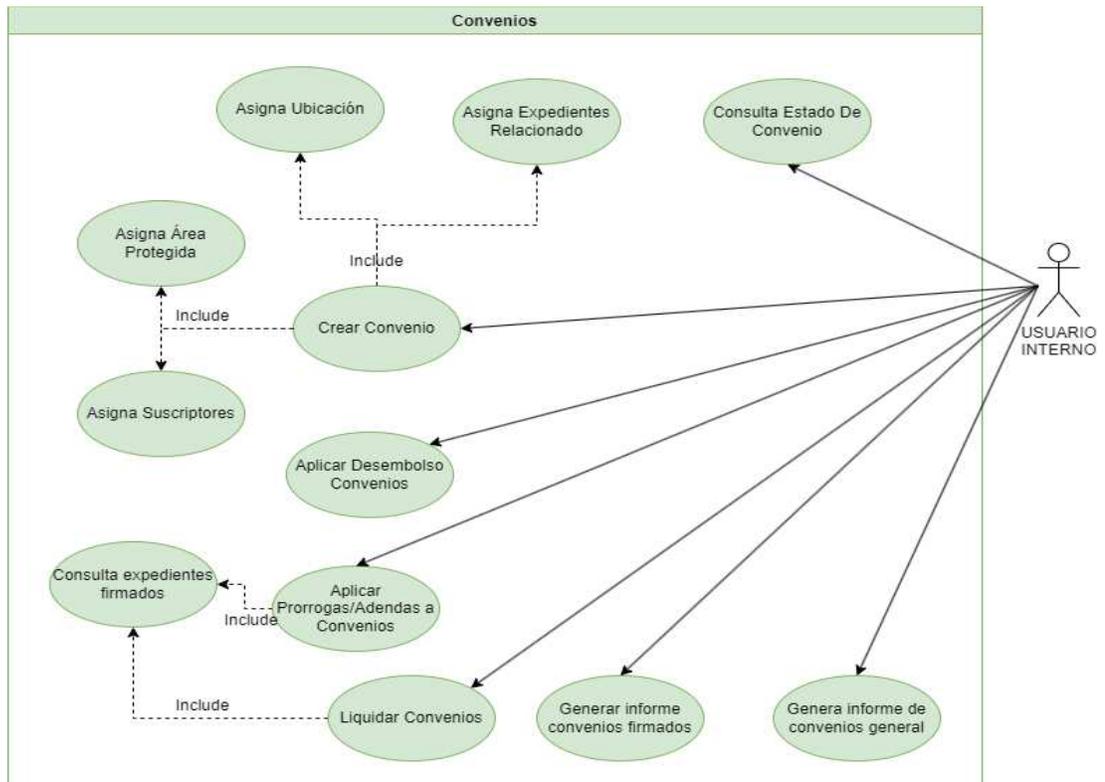
Todos los usuarios podrán visualizar las actividades publicadas en el menú del sitio web.

2.3.2. Casos de uso

A continuación, se diagraman los casos de uso donde se detallan las acciones que puede realizar cada tipo de usuario. En dichos diagramas se puede visualizar las diferencias y similitudes de cada usuario, por ejemplo, el usuario administrador e interno que por lo general manejan los mismos alcances.

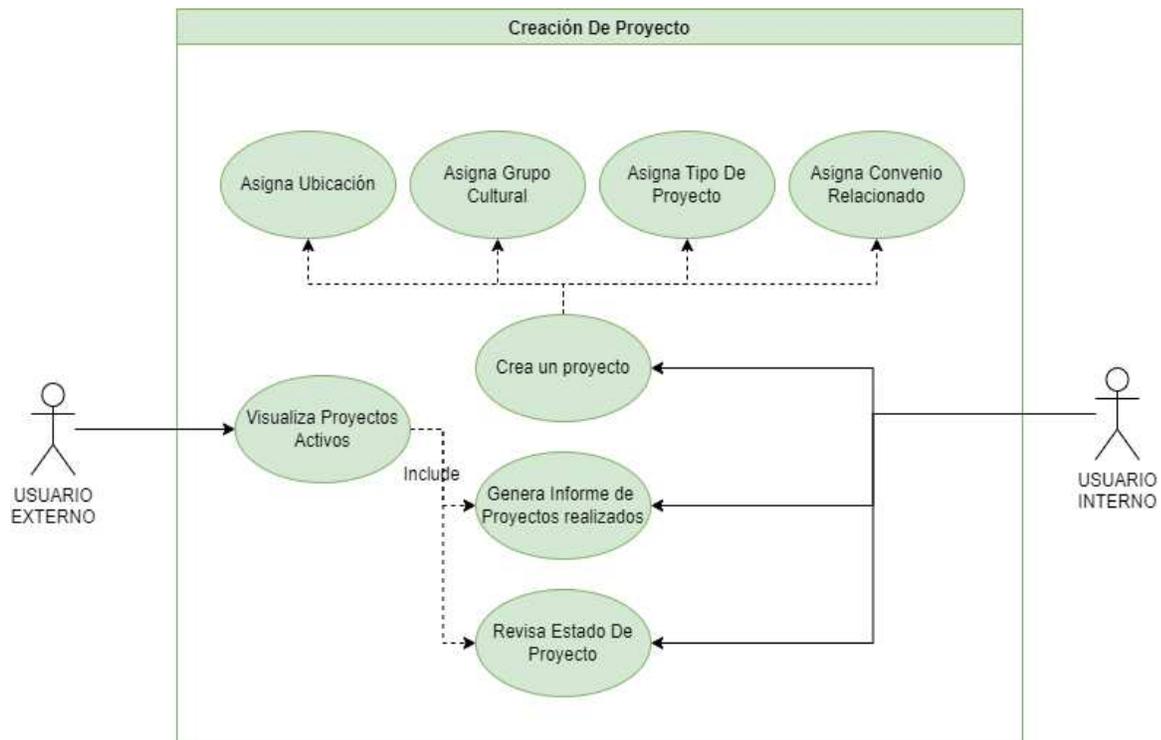
Figura 1.

Creación de convenios



Nota. Caso de uso relacionado a los convenios y sus acciones. Elaboración propia, realizado con Draw.io.

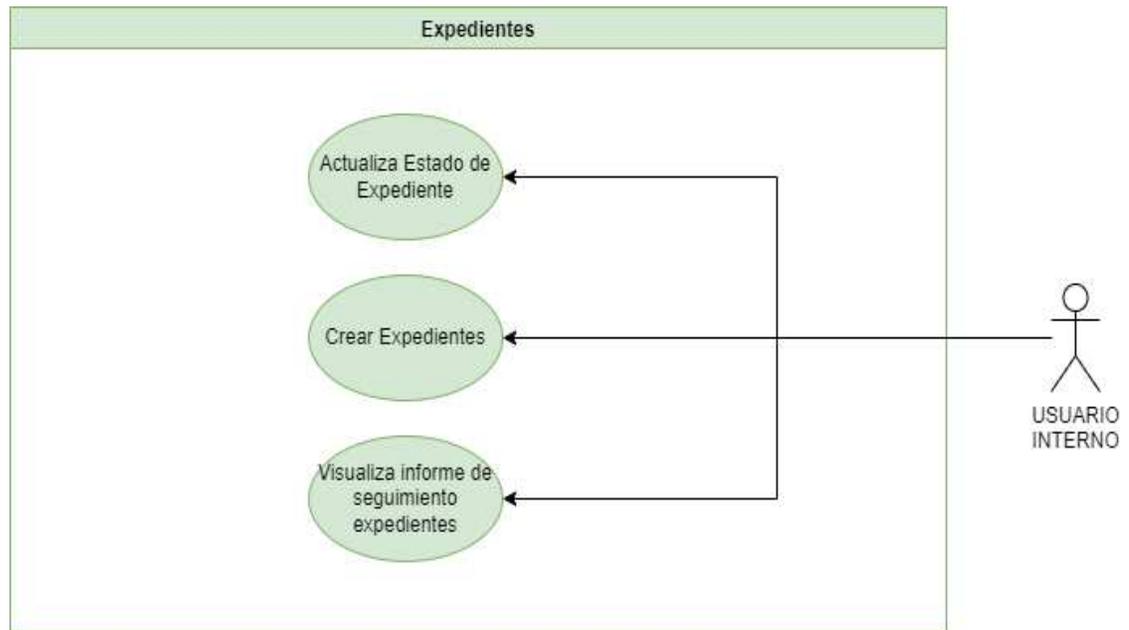
Figura 2.
Creación de proyectos



Nota. Caso de uso relacionado a la creación de proyectos y sus acciones. Elaboración propia, realizado con Draw.io.

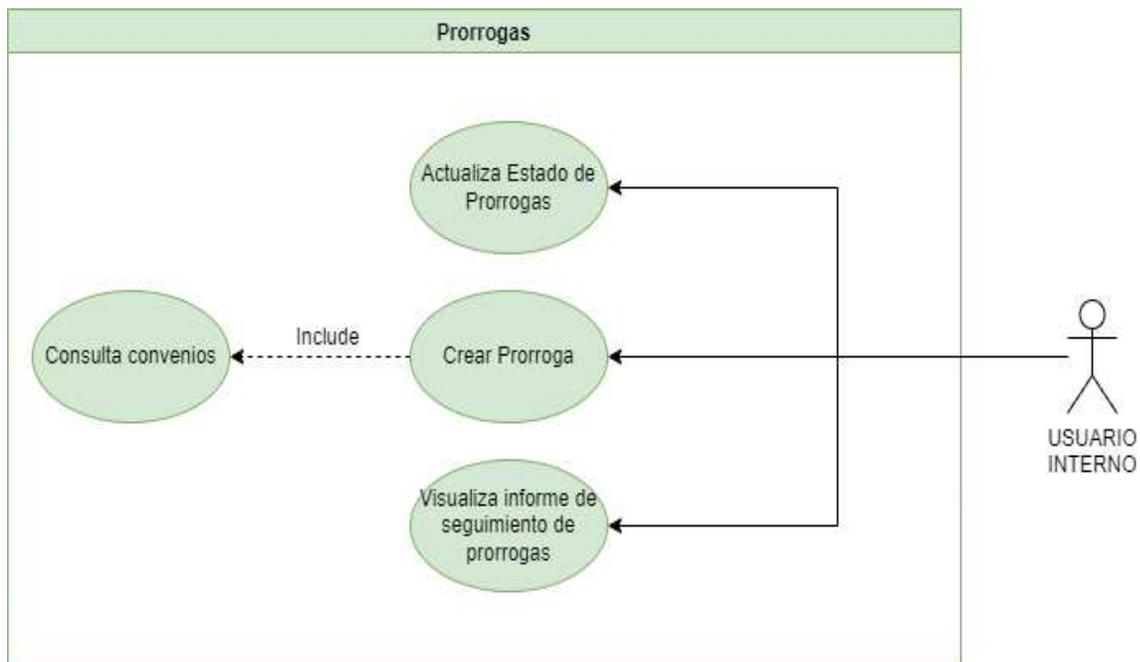
Figura 3.

Creación de expedientes



Nota. Caso de uso relacionado a los expedientes y sus acciones. Elaboración propia, realizado con Draw.io.

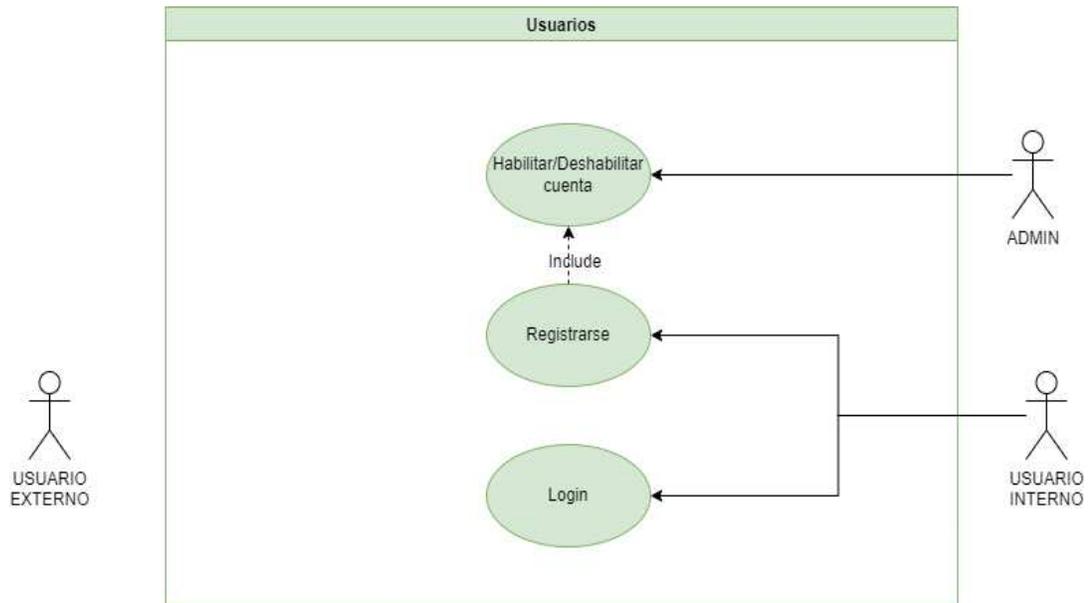
Figura 4.
Creación de prorrogas



Nota. Caso de uso relacionado a los prorrogas y sus acciones. Elaboración propia, realizado con Draw.io.

Figura 5.

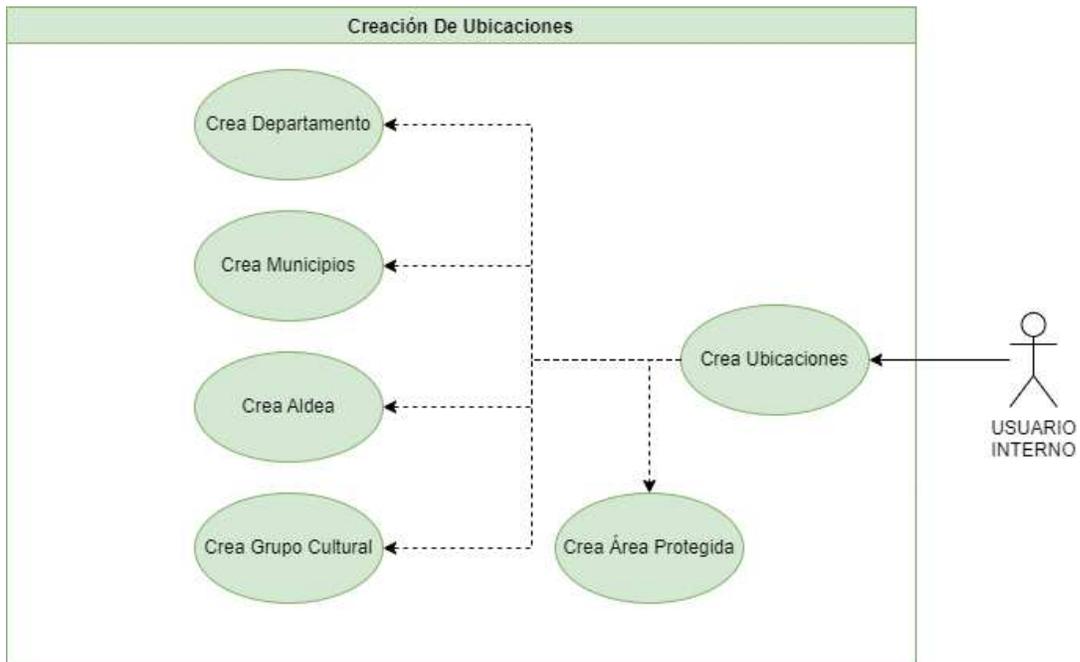
Creación de usuarios



Nota. Caso de uso relacionado a los usuarios y sus acciones. Elaboración propia, realizado con Draw.io.

Figura 6.

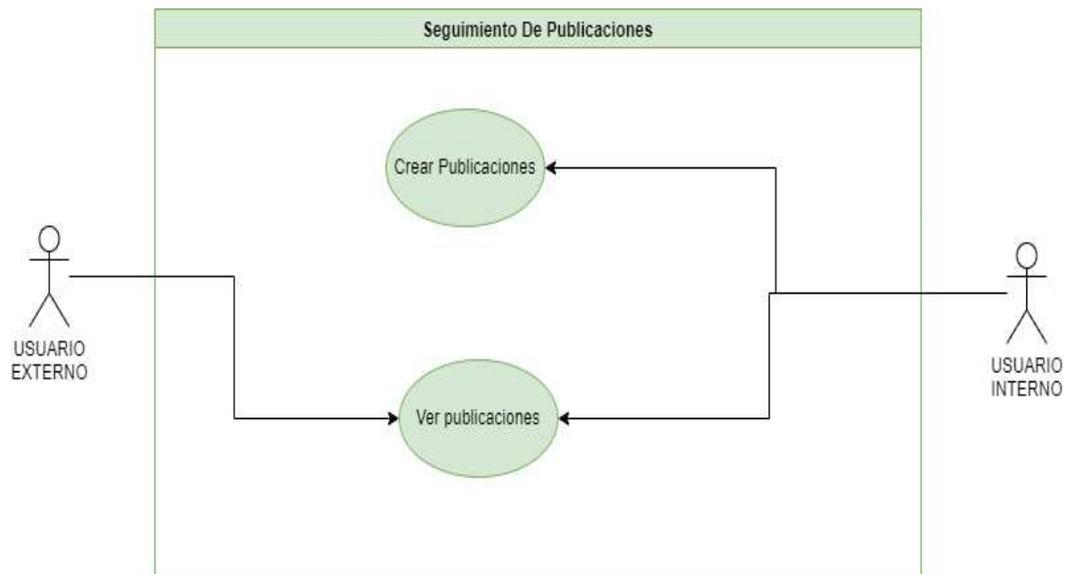
Creación de ubicaciones



Nota. Caso de uso relacionado a las ubicaciones y sus acciones. Elaboración propia, realizado con Draw.io.

Figura 7.

Creación de publicaciones



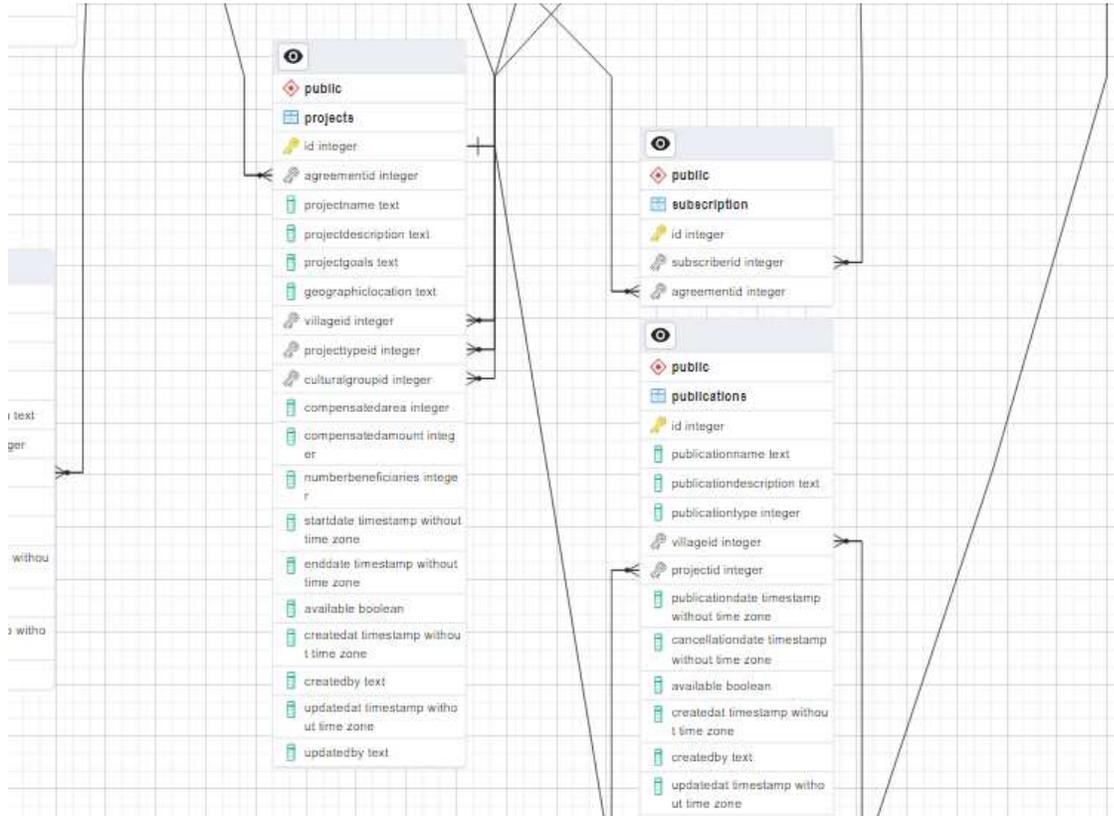
Nota. Caso de uso relacionado a las publicaciones y sus acciones. Elaboración propia, realizado con Draw.io.

2.3.3. Modelo entidad relación

Según lo planteado y los requerimientos que solicito el CONAP se planteó el siguiente modelo relacional para la base de datos, que serán utilizadas para almacenar toda la información del nuevo sistema.

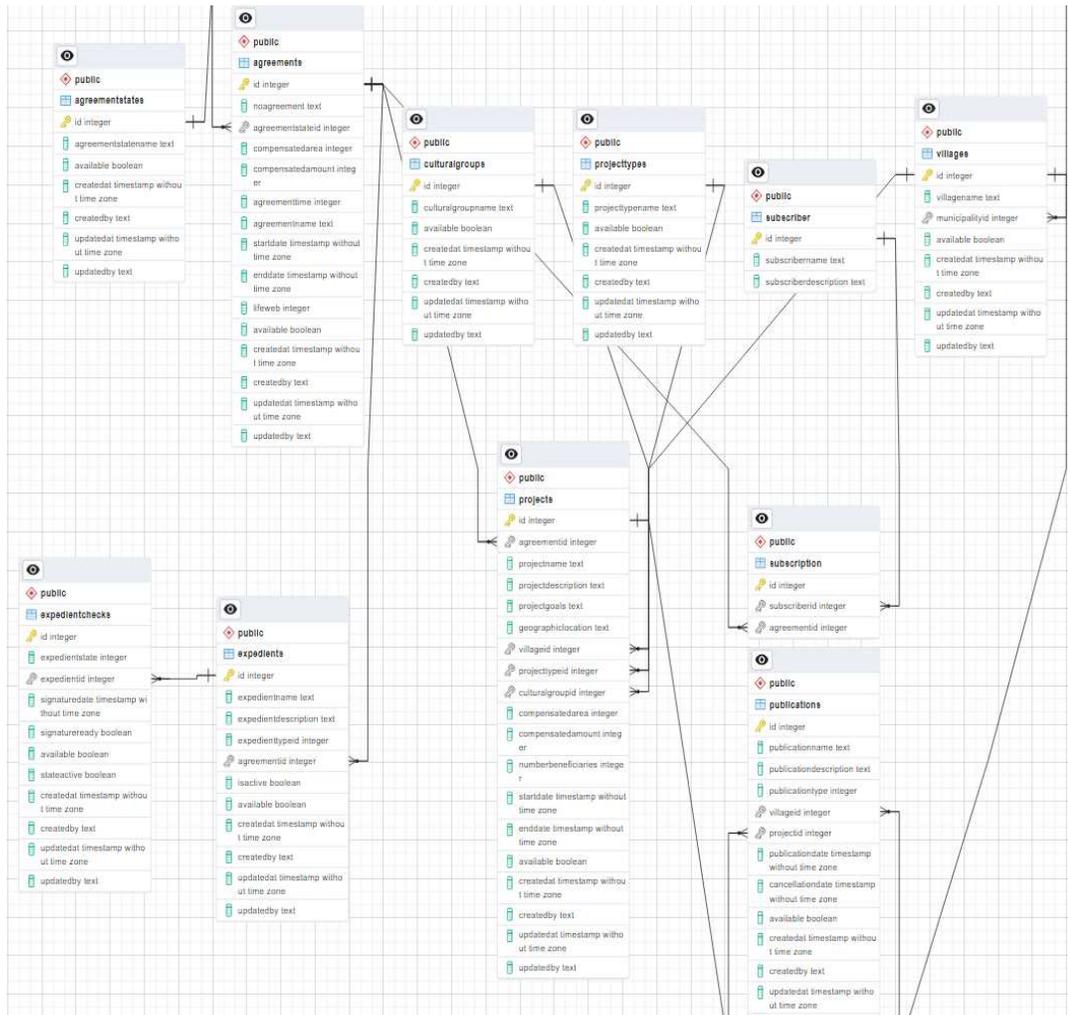
Figura 8.

Modelo entidad relación



Nota. Modelo relacional. Elaboración propia, realizado con Draw.io.

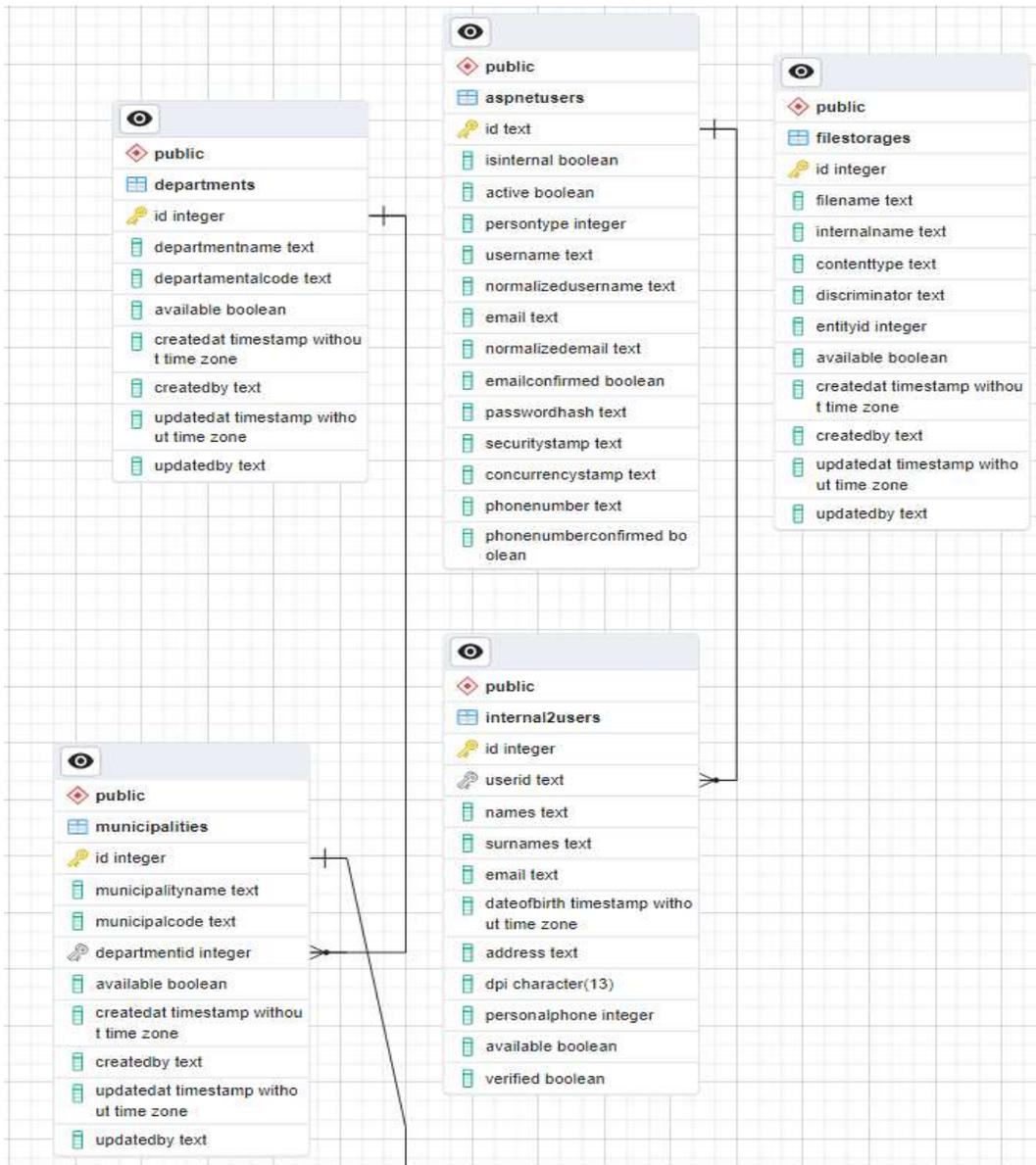
Figura 9.
Entidades generales



Nota. Modelo relacional. Elaboración propia, realizado con Draw.io.

Figura 10.

Entidades de ubicación



Nota. Modelo relacional. Elaboración propia, realizado con Draw.io.

Tabla 1.*Tabla agreements*

Atributo	Tipo de dato	Descripción
id	INTEGER	Código interno del convenio.
noAgreement	TEXT	Código externo del convenio.
agreementName	TEXT	Nombre del convenio.
agreementStateId	INTEGER	Código del estado en que se encuentra el convenio.
compensatedArea	NUMERIC	Área compensada del convenio
compensatedAmount	NUMERIC	Monto compensado del convenio.
agreementTime	INTEGER	Tiempo agregado en caso de prórroga.
startDate	TIMESTAMP	Fecha de inicio del convenio.
endDate	TIMESTAMP	Fecha de fin del convenio.
lifeWeb	INTEGER	Tipo formato life web.
municipalityId	INTEGER	Código municipio asociado al convenio.
villageId	INTEGER	Código aldea asociada al convenio.
protectedAreaId	INTEGER	Código área protegida asociada al convenio.
available	BOOLEAN	Indica si el registro está activo.
createdAt	TIMESTAMP	Fecha en que se creó el registro.
createdBy	TEXT	Contiene el correo que creo el registro.
updatedAt	TIMESTAMP	Fecha de la última modificación del registro.
updatedBy	TEXT	Contiene el ultimo correo que modificó el registro.

Nota. Tabla de detalle de atributos. Elaboración propia, realizado con Excel.

La tabla agreements almacena la información de los convenios, el formato life web 1 o life web 2.

Tabla 2.*Tabla departments*

Atributo	Tipo de dato	Descripción
id	INTEGER	Código interno del departamento.
departmentName	TEXT	Nombre del departamento.
departamentalCode	TEXT	Código externo del departamento.
available	BOOLEAN	Indica si el registro está activo.
createdAt	TIMESTAMP	Fecha en que se creó el registro.
createdBy	TEXT	Contiene el correo que creo el registro.
updatedAt	TIMESTAMP	Fecha de la última modificación del registro.
updatedBy	TEXT	Contiene el ultimo correo que modificó el registro.

Nota. Tabla de detalle de atributos. Elaboración propia, realizado con Excel.

La tabla departments almacena la información de los departamentos y su código correspondientes.

Tabla 3.*Tabla municipalities*

Atributo	Tipo de dato	Descripción
id	INTEGER	Código interno del municipio.
municipalityName	TEXT	Nombre del municipio
municipalCode	TEXT	Código externo del municipio.
departmentId	INTEGER	Código departamento asociado al municipio.
available	BOOLEAN	Indica si el registro está activo.
createdAt	TIMESTAMP	Fecha en que se creó el registro.
createdBy	TEXT	Contiene el correo que creo el registro.
updatedAt	TIMESTAMP	Fecha de la última modificación del registro.
updatedBy	TEXT	Contiene el ultimo correo que modificó el registro.

Nota. Tabla de detalle de atributos. Elaboración propia, realizado con Excel.

La tabla municipalities almacena la información de las municipalidades.

Tabla 4.

Tabla village

Atributo	Tipo de dato	Descripción
id	INTEGER	Código interno de la aldea.
villageName	TEXT	Nombre de la aldea.
municipalityId	INTEGER	Código municipio asociado a la aldea.
available	BOOLEAN	Indica si el registro está activo.
createdAt	TIMESTAMP	Fecha en que se creó el registro.
createdBy	TEXT	Contiene el correo que creo el registro.
updatedAt	TIMESTAMP	Fecha de la última modificación del registro.
updatedBy	TEXT	Contiene el ultimo correo que modifiko el registro.

Nota. Tabla de detalle de atributos. Elaboración propia, realizado con Excel.

La tabla villages almacena la información de las aldeas.

Tabla 5.

Tabla protectedArea

Atributo	Tipo de dato	Descripción
id	INTEGER	Código interno del área protegida.
protectedAreaName	TEXT	Nombre del área protegida.
protectedAreaCode	TEXT	Código CONAP de área protegida.
municipalityId	INTEGER	Código del municipio.
Villageld	INTEGER	Código de la aldea.
available	BOOLEAN	Indica si el registro está activo.
createdAt	TIMESTAMP	Fecha en que se creó el registro.
createdBy	TEXT	Contiene el correo que creo el registro.
updatedAt	TIMESTAMP	Fecha de la última modificación del registro.
updatedBy	TEXT	Contiene el ultimo correo que modifiko el registro.

Nota. Tabla de detalle de atributos. Elaboración propia, realizado con Excel.

La tabla protectedArea almacena la información de áreas protegidas.

Tabla 6.*Tabla subscriber*

Atributo	Tipo de dato	Descripción
id	INTEGER	Código interno del suscriptor.
code	STRING	Código externo del suscriptor
subscriberName	TEXT	Nombre del suscriptor.
legalRepresentative	TEXT	Nombre del representante legal.
subscriberNamePosition	TEXT	Posición del suscriptor.
legalPosition	TEXT	Posición del representante legal.
available	BOOLEAN	Indica si el registro está activo.
createdAt	TIMESTAMP	Fecha en que se creó el registro.
createdBy	TEXT	Contiene el correo que creo el registro.
updatedAt	TIMESTAMP	Fecha de la última modificación del registro.
updatedBy	TEXT	Contiene el ultimo correo que modifiko el registro.

Nota. Tabla de detalle de atributos. Elaboración propia, realizado con Excel.

La tabla subscriber almacena la información de los suscriptores asociados a los convenios.

Tabla 7.*Tabla subscription*

Atributo	Tipo de dato	Descripción
id	INTEGER	Código interno de la suscripción.
subscriberId	INTEGER	Código suscriptor asociado a la suscripción.
agreementId	INTEGER	Código convenio asociado a la suscripción.
available	BOOLEAN	Indica si el registro está activo.
createdAt	TIMESTAMP	Fecha en que se creó el registro.
createdBy	TEXT	Contiene el correo que creo el registro.
updatedAt	TIMESTAMP	Fecha de la última modificación del registro.
updatedBy	TEXT	Contiene el ultimo correo que modifiko el registro.

Nota. Tabla de detalle de atributos. Elaboración propia, realizado con Excel.

La tabla subscription almacena la información de las suscripciones hacia los convenios.

Tabla 8.

Tabla expedients

Atributo	Tipo de dato	Descripción
id	INTEGER	Código interno del expediente.
noExpedient	TEXT	Código CONAP para expedientes.
expedientName	TEXT	Nombre del expediente.
expedientDescription	TEXT	Descripción del expediente.
expedientType	INTEGER	Tipo de expediente creado.
agreementId	INTEGER	Código convenio asociado al expediente.
isActive	BOOLEAN	Estado determina si el expediente puede asociarse.
lifeWeb	INTEGER	Tipo de formato del expediente.
IsAssociated	BOOLEAN	Estado determina asociación del expediente al convenio.
available	BOOLEAN	Indica si el registro está activo.
createdAt	TIMESTAMP	Fecha en que se creó el registro.
createdBy	TEXT	Contiene el correo que creo el registro.
updatedAt	TIMESTAMP	Fecha de la última modificación del registro.
updatedBy	TEXT	Contiene el ultimo correo que modifiko el registro.

Nota. Tabla de detalle de atributos. Elaboración propia, realizado con Excel.

La tabla expedients almacena la información de los expedientes, el formato life web 1 o life web 2.

Tabla 9.*Tabla expedientChecks*

Atributo	Tipo de dato	Descripción
id	INTEGER	Código interno del expediente.
expedientId	INTEGER	Código expediente asociado al estado.
signatureDate	TIMESTAMP	Fecha en que firmo el estado actual.
signatureReady	BOOLEAN	Determina si el estado ya se firmó.
stateActive	BOOLEAN	Determina si el estado es activo.
expedientState	INTEGER	Tipo de estado al que pertenece el estado.
available	BOOLEAN	Indica si el registro está activo.
createdAt	TIMESTAMP	Fecha en que se creó el registro.
createdBy	TEXT	Contiene el correo que creo el registro.
updatedAt	TIMESTAMP	Fecha de la última modificación del registro.
updatedBy	TEXT	Contiene el ultimo correo que modifiko el registro.

Nota. Tabla de detalle de atributos. Elaboración propia, realizado con Excel.

La tabla `expedientChecks` almacena la información de los estados relacionados a los expedientes.

Tabla 10.*Tabla projectTypes*

Atributo	Tipo de dato	Descripción
id	INTEGER	Código interno del proyecto.
projectTypeName	TEXT	Nombre del tipo del proyecto.
available	BOOLEAN	Indica si el registro está activo.
createdAt	TIMESTAMP	Fecha en que se creó el registro.
createdBy	TEXT	Contiene el correo que creo el registro.
updatedAt	TIMESTAMP	Fecha de la última modificación del registro.
updatedBy	TEXT	Contiene el ultimo correo que modifiko el registro.

Nota. Tabla de detalle de atributos. Elaboración propia, realizado con Excel.

La tabla `projectTypes` almacena la información de los tipos de proyectos.

Tabla 11.*Tabla extensions*

Atributo	Tipo de dato	Descripción
id	INTEGER	Código interno de la prórroga.
extensionCode	TEXT	Código CONAP para prórrogas.
numberOfMonths	INTEGER	Número de meses para la prórroga.
agreementId	INTEGER	Código convenio asociado al expediente.
isActive	BOOLEAN	Estado determina si la prórroga puede asociarse.
lifeWeb	INTEGER	Tipo de formato del expediente.
IsAssociated	BOOLEAN	Estado determina asociación de la prórroga al convenio.
startDate	TIMESTAMP	Contiene la fecha en que inicia la prórroga.
endDate	TIMESTAMP	Contiene la fecha en que finaliza la prórroga.
available	BOOLEAN	Indica si el registro está activo.
createdAt	TIMESTAMP	Fecha en que se creó el registro.
createdBy	TEXT	Contiene el correo que creo el registro.
updatedAt	TIMESTAMP	Fecha de la última modificación del registro.
updatedBy	TEXT	Contiene el ultimo correo que modifiko el registro.

Nota. Tabla de detalle de atributos. Elaboración propia, realizado con Excel.

La tabla extensions almacena la información de las prórrogas y adendas.

Tabla 12.*Tabla ExtensionChecks*

Atributo	Tipo de dato	Descripción
id	INTEGER	Código interno de la prórroga.
extensionId	INTEGER	Código extensión asociado al estado.
signatureDate	TIMESTAMP	Fecha en que firmo el estado actual.
signatureReady	BOOLEAN	Determina si el estado ya se firmó.
stateActive	BOOLEAN	Determina si el estado es activo.
extensionState	INTEGER	Tipo de estado al que pertenece el estado.
available	BOOLEAN	Indica si el registro está activo.
createdAt	TIMESTAMP	Fecha en que se creó el registro.
createdBy	TEXT	Contiene el correo que creo el registro.
updatedAt	TIMESTAMP	Fecha de la última modificación del registro.
updatedBy	TEXT	Contiene el ultimo correo que modifiko el registro.

Nota. Tabla de detalle de atributos. Elaboración propia, realizado con Excel.

Tabla 13.*Tabla culturalGroups*

Atributo	Tipo de dato	Descripción
id	INTEGER	Código interno del grupo cultural.
culturalGroupName	TEXT	Nombre del grupo cultural.
available	BOOLEAN	Indica si el registro está activo.
createdAt	TIMESTAMP	Fecha en que se creó el registro.
createdBy	TEXT	Contiene el correo que creo el registro.
updatedAt	TIMESTAMP	Fecha de la última modificación del registro.
updatedBy	TEXT	Contiene el ultimo correo que modifiko el registro.

Nota. Tabla de detalle de atributos. Elaboración propia, realizado con Excel.

La tabla culturalGroups almacena la información de los grupos culturales relacionados a los proyectos.

Tabla 14.*Tabla projects*

Atributo	Tipo de dato	Descripción
id	INTEGER	Código interno del proyecto.
agreementId	INTEGER	Código del convenio asociado.
projectName	TEXT	Nombre del proyecto.
projectDescription	TEXT	Descripción del proyecto.
projectGoals	TEXT	Metas del proyecto.
geographicLocation	TEXT	Ubicación del proyecto.
municipalityId	INTEGER	Código del municipio asociada.
villageId	INTEGER	Código de la aldea asociada.
protectedAreaId	INTEGER	Código del área protegida asociada.
projectTypeId	INTEGER	Código del tipo de proyecto.
culturalGroupId	INTEGER	Código del grupo cultural.
compensatedArea	INTEGER	Área compensada.
compensatedAmount	NUMERIC	Monto compensado.
numberFamiliesBenefited	INTEGER	Número de familias beneficiadas
numberWomenBenefited	INTEGER	Cantidad de mujeres beneficiadas.
numberMenBenefited	INTEGER	Cantidad de hombres beneficiados.
available	BOOLEAN	Indica si el registro está activo.
createdAt	TIMESTAMP	Fecha en que se creó el registro.
createdBy	TEXT	Contiene el correo que creo el registro.
updatedAt	TIMESTAMP	Fecha de la última modificación del registro.
updatedBy	TEXT	Contiene el ultimo correo que modifiko el registro.

Nota. Tabla de detalle de atributos. Elaboración propia, realizado con Excel.

La tabla projects almacena la información de los proyectos, relación de los grupos culturales, áreas y tipo de proyecto.

Tabla 15.

Tabla aspNetUsers

Atributo	Tipo de dato	Descripción
id	TEXT	Código interno del usuario.
isInternal	BOOLEAN	Determina si es usuario interno.
active	BOOLEAN	Determina si el usuario es activo.
personType	INTEGER	Tipo de usuario.
username	TEXT	Nombre del usuario.
emailConfirmed	BOOLEAN	Estado confirmación del correo.
passwordHash	TEXT	Contraseña cifrada del usuario.

Nota. Tabla de detalle de atributos. Elaboración propia, realizado con Excel.

La tabla aspNetUsers almacena la información de todos los usuarios.

Tabla 16.

Tabla internal2Users

Atributo	Tipo de dato	Descripción
id	INTEGER	Código interno del usuario.
userId	TEXT	Código del usuario.
names	TEXT	Nombre del usuario.
surnames	TEXT	Apellido del usuario.
email	TEXT	Correo del usuario.
dateOfBirth	TIMESTAMP	Fecha de nacimiento.
address	TEXT	Dirección.
dpi	CHAR(13)	DPI del usuario.
personalPhone	INTEGER	Número de teléfono.
available	BOOLEAN	Disponibilidad del usuario.
Verified	BOOLEAN	Estado de verificación del usuario.

Nota. Tabla de detalle de atributos. Elaboración propia, realizado con Excel.

La tabla internal2Users almacena la información de los usuarios para con los roles.

Tabla 17.

Tabla publications

Atributo	Tipo de dato	Descripción
id	INTEGER	Código interno del convenio.
publicationName	TEXT	Nombre de la publicación.
publicationDescription	TEXT	Descripción de la publicación.
publicationType	INTEGER	Tipo de publicación.
villageld	INTEGER	Código de la aldea.
projectId	INTEGER	Código del proyecto.
publicationDate	TIMESTAMP	Fecha de inicio publicación.
cancellationDate	TIMESTAMP	Fecha de fin publicación.
available	BOOLEAN	Indica si el registro está activo.
createdAt	TIMESTAMP	Fecha en que se creó el registro.
createdBy	TEXT	Contiene el correo que creo el registro.
updatedAt	TIMESTAMP	Fecha de la última modificación del registro.
updatedBy	TEXT	Contiene el ultimo correo que modifíco el registro.

Nota. Tabla de detalle de atributos. Elaboración propia, realizado con Excel.

La tabla publications almacena la información de las publicaciones, ya sean actividades o noticias.

Tabla 18.

Tabla fileStorages

Atributo	Tipo de dato	Descripción
id	INTEGER	Código interno del archivo.
fileName	TEXT	Nombre del archivo.
internalName	TEXT	Código interno del archivo.
contentType	TEXT	Formato del archivo.
discriminator	TEXT	Nombre de la entidad.
entityId	INTEGER	Código de la entidad asociada.
available	BOOLEAN	Indica si el registro está activo.
createdAt	TIMESTAMP	Fecha en que se creó el registro.
createdBy	TEXT	Contiene el correo que creo el registro.
updatedAt	TIMESTAMP	Fecha de la última modificación del registro.
updatedBy	TEXT	Contiene el ultimo correo que modifiko el registro.

Nota. Tabla de detalle de atributos. Elaboración propia, realizado con Excel.

La tabla fileStorages almacena la información de los archivos cargados por los expedientes, convenios, proyectos y publicaciones.

2.4. Costos del proyecto

Para el proyecto hay que considerar que es necesario tanto recurso humano como material.

2.4.1. Recursos humanos

Como recursos humanos se necesita:

- Desarrollador full stack con conocimiento en C# y NetCore, para la realización del backend con visual studio cómo IDE, conocimientos en javascript y Angular para el desarrollo del front end, que tenga

conocimiento en bases de datos para el análisis del modelo relacional con postgres.

- Analista de base de datos, que analice y optimice el modelo relacional, que pueda escalar a futuro. Disponibilidad de laborar 4 horas diarias, iniciando con el analista de base de datos y más disponibilidad para el desarrollador full stack ya que él tendrá la mayor responsabilidad.
- Asesor, debe ser una persona experimentada que pueda analizar el desarrollo del proyecto y proponer soluciones.
 - Esta persona le dará seguimiento a la planificación durante los seis meses de desarrollo.

2.4.2. Recursos tecnológicos

Computadora de buenas características para ejecutar el entorno local de desarrollo lo más estable posible, ya que además del IDE de visual studio 2022, visual studio code y postgres están ejecutándose a la vez.

Tabla 19.*Costos del proyecto*

Recursos	Cantidad	Costo unitario	Subtotal
Analista de base de datos	1 por 4 horas diarias durante 2 semanas	Q. 100.00 por hora	Q. 4,000.00
Desarrollador full stack	1 por 4 horas diarias, por 6 meses	Q. 9,000.00 por mes	Q. 54,000.00
Asesor	1 por 6 meses	Q. 2,000.00 por mes	Q. 12,000.00
Internet	1 por 6 meses	Q. 200.00 por mes	Q. 1,200.00
Equipo de computo	de 1	Q. 6,000.00	Q. 6,000.00
Total			Q77,200.00

Nota. Tabla de detalle de costos. Elaboración propia, realizado con Excel.

2.5. Beneficios del proyecto

- Optimización de tiempos en la gestión de los procesos, para no incurrir en entregas atrasadas.
- Seguimiento de documentos, ver en qué estado se encuentran exactamente cada expediente ya que actualmente hay muchos atrasos debido a dichos documentos.
- Gestión transparente de la institución hacia el pueblo guatemalteco, cómo entidades extranjeras sobre la gestión de sus donativos.

3. FASE ENSEÑANZA APRENDIZAJE

3.1. Capacitación propuesta

Se debe considerar que esta es la primera versión del Porta KfW Life Web, donde los usuarios de CONAP no tienen conocimiento de su funcionalidad, pero si conocen el flujo general que debe llevar, con esta idea hay que ir introduciéndolos a la nueva modalidad que presenta el sistema para que puedan acoplarse lo más pronto posible.

3.2. Material elaborado

Se llevará a cabo la creación de un manual de usuario que contenga los pasos de los procesos principales y complejos para que puedan consultar dicho documento en un futuro.

3.2.1. Documentación

Se dejará también una documentación técnica de la solución del proyecto, para el backend, front end y modelo de base de datos, para que el área de tecnología pueda darle mantenimiento a futuro.

CONCLUSIONES

1. Se logró implementar con éxito el sistema web que controla los procesos de CONAP y el Banco Alemán (KfW), que pretende mejorar el control de los documentos que estos gestionan.
2. Se diseñaron procesos óptimos para llevar a cabo la creación de expedientes, convenios y proyectos.
3. Se desarrolló el backend y front end para el portal KfW Life Web, con todos los módulos planteados en la solución inicial.

RECOMENDACIONES

1. Dar seguimiento al personal de CONAP que estará utilizando el nuevo sistema, ver que estén utilizándolo correctamente.
2. Hacer que el personal de tecnología haga un uso adecuado de la documentación al momento de realizar e integrar nuevos módulos.
3. Capacitar al personal de CONAP para que entienda bien el funcionamiento del sistema.

REFERENCIAS

Consejo Nacional de Áreas Protegidas. (1989). *Misión y visión*, <https://conap.gob.gt/elementor-17153/>

Consejo Nacional de Áreas Protegidas. (2021). *Estrategia para la mejora y calidad del gasto público*. <https://sip.conap.gob.gt/wp-content/uploads/2021/04/Estrategi.pdf>

Consejo Nacional de Áreas Protegidas. (2021). *Objetivos*. <https://sip.conap.gob.gt/wp-content/uploads/2024/02/Mision-Vision-y-objetivos-CONAP2024.pdf>

APÉNDICES

Apéndice 1.

Crear expediente

The screenshot shows a web application interface with a dark green header containing navigation links: CONAP, Convenios, Expedientes, Suscriptores, and Prorrogas. Below the header, a blue banner displays 'Expedientes' and 'Life Web 1'. A purple button labeled '+ Crear expediente' is visible in the top right. The main content area shows a message 'No se han encontrado expedientes.' and a modal window titled 'Crear expediente'. The modal contains the following fields:

- Numero de expediente *
- Nombre del expediente *
- Descripción del expediente *
- Selección de life web *
- Selección de tipo de expediente *
- Subir archivos (Opcional)

At the bottom of the modal are 'Cancelar' and 'Guardar' buttons.

Nota. Representación módulo de aplicación. Elaboración propia, realizado con captura de pantalla.

Apéndice 2.

Crear convenio

The screenshot shows a web application interface for creating a new agreement. At the top, a green navigation bar contains the text 'CONAP' and several menu items: 'Convenios', 'Expedientes', 'Suscriptores', and 'Prorrogas'. To the right of the navigation bar are icons for a user profile and a search function. Below the navigation bar is a dark blue header with the title 'Crear nuevo convenio' and a sub-header 'Life Web 1'. A left-pointing arrow is visible in the top right corner of this header. The main content area is divided into four steps, indicated by a vertical line and numbered circles: 1. 'Datos generales', 2. 'Expedientes life 1 asociados', 3. 'Suscripciones', and 4. 'Enviar'. Step 1 is currently active. It contains several input fields: 'Nombre del convenio *' (text input), 'Numero convenio *' (text input), 'Area compensada *' (text input), 'Ha' (text input), and 'Q Monto compensado *' (text input). Below these are four dropdown menus: 'Seleccionar departamento *', 'Seleccionar municipalidad *', 'Seleccionar aldea/caserio', and 'Seleccionar área protegida *'. There are also two date pickers: 'Fecha de inicio *' (with format MM/DD/YYYY) and 'Fecha finalización' (with format MM/DD/YYYY). A 'Seleccionar life web *' dropdown menu is located below the date pickers. At the bottom of the form is a 'Subir archivo (Obligatorio)' field with a file upload icon. A 'Siguiete' button is positioned at the bottom right of the form.

Nota. Representación módulo de aplicación. Elaboración propia, realizado con captura de pantalla.

Apéndice 3.

Crear área protegida

The screenshot shows the CONAP web application interface. At the top, there is a navigation bar with the following items: CONAP, Departamentos, Municipios, Aldeas, Áreas protegidas, Ubicaciones, a user profile icon, and a search icon. Below this is a header for the 'Áreas protegidas' module, with the subtitle 'Lista general de áreas protegidas'. A purple button labeled 'Crear área protegida' is visible in the top right corner of the module header.

The main content area displays a table with the following columns: #, Ubicación, Nombre área protegida, Código, Estado, Creado por, and Actualizado por. The table contains five rows of data:

#	Ubicación	Nombre área protegida	Código	Estado	Creado por	Actualizado por
1	Barillas	PRM ANSULAQ	ANSULAQ	Habilitado	josecatun2015@hotmail.com	josecatun2015@hotmail.com
2	Chiantla	PRM de Huehuetenango Reserva de Manantiales			josecatun2015@hotmail.com	josecatun2015@hotmail.com
3	Jacaltenango	PRM MONTAÑA AQ'OM			josecatun2015@hotmail.com	josecatun2015@hotmail.com
4	Barillas	RNP AGUADULCE			josecatun2015@hotmail.com	josecatun2015@hotmail.com
5	Barillas	RNP NUEVO MIRADOR CHIBLAC			josecatun2015@hotmail.com	josecatun2015@hotmail.com

A modal window titled 'Crear área protegida' is overlaid on the table. It contains the following fields and controls:

- 'Seleccionar departamento *': A dropdown menu with 'Huehuetenango' selected.
- 'Seleccionar municipio *': A dropdown menu with 'Barillas' selected.
- 'Seleccionar aldea/caserío': A dropdown menu.
- 'Codigo del área protegida *': An input field.
- 'Nombre del área protegida *': An input field.
- Buttons: 'Cancelar' (red) and 'Guardar' (grey).

Nota. Representación módulo de aplicación. Elaboración propia, realizado con captura de pantalla.

Apéndice 4.

Crear prorroga

The image shows a screenshot of a web application interface for 'Prorrogas' (Extensions) within the 'CONAP' system. The top navigation bar includes 'CONAP', 'Convenios', 'Expedientes', 'Suscriptores', and 'Prorrogas'. The main header area displays 'Prorrogas' and 'Life Web 1'. A purple button labeled '+ Crear prorroga' is visible in the top right. The main content area shows a message: 'No se han encontrado prorrogas.' Below this, there are tabs for 'Prorrogas pendientes de activar' and 'Ocultar'. A modal window titled 'Crear prorroga' is open, containing the following fields:

- Selección de convenio (dropdown menu)
- Código adenda * (text input)
- Meses de prorroga * (text input with value '1')
- Fecha de inicio convenio * (calendar icon)
- Fecha finalización convenio... (calendar icon)
- Fecha de inicio prorroga * (calendar icon)
- Fecha finalización prorroga * (calendar icon)
- Selección de life web * (dropdown menu)
- Subir archivos (Opcional) (file upload icon)

At the bottom of the modal, there are two buttons: 'Cancelar' (red) and 'Guardar' (grey).

Nota. Representación módulo de aplicación. Elaboración propia, realizado con captura de pantalla.

Apéndice 5.

Reporte de convenios

#	Nombre ↓	Codigo ↓	Estado ↓	Fecha inicio ↓	Fecha fin ↓	Vence ↓
1	Convenio 1 Life1	001/2023	Habilitado	30/06/2023	30/06/2024	322 dias

Nota. Representación módulo de aplicación. Elaboración propia, realizado con captura de pantalla.

Apéndice 6.

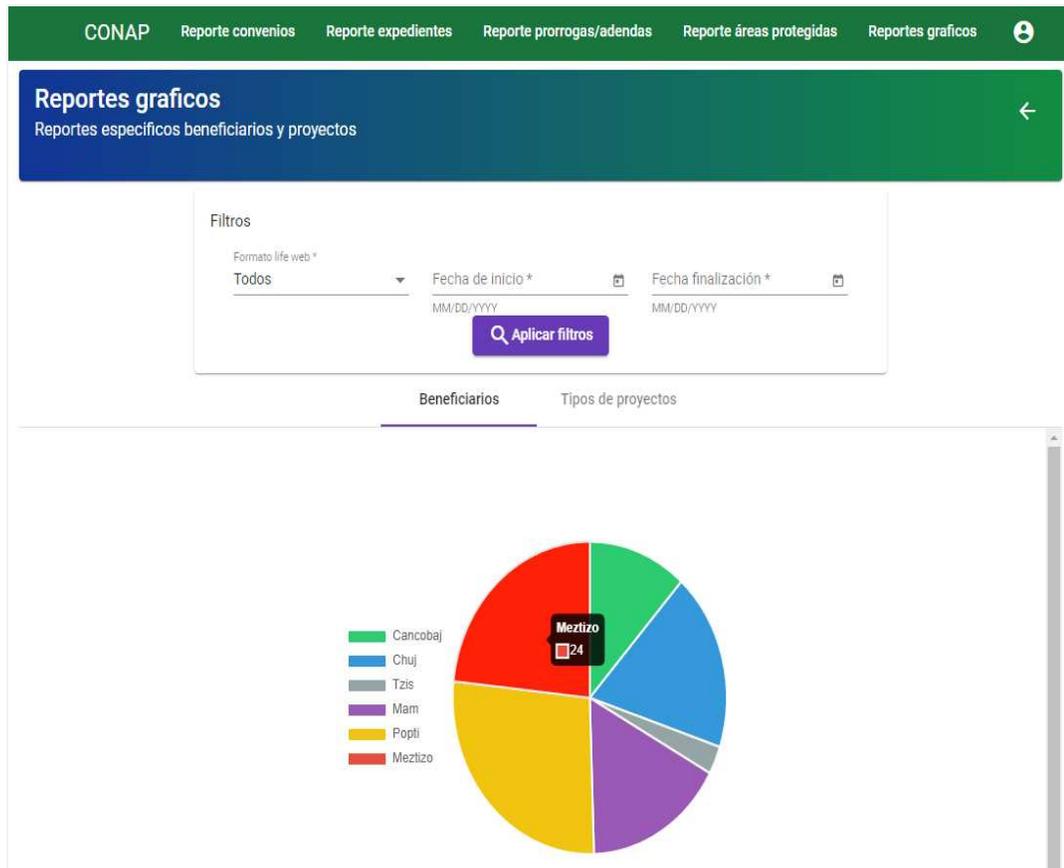
Reporte de expedientes

#	Nombre ↓	Codigo ↓	Tipo expediente ↓	Estado ↓	Formato ↓	Disponibilidad ↓
1	Expediente Convenio 2 Life1	2023004-2023	Convenio	Sub.Ejecutiva	Life Web 1	Pendiente de firmas
2	Expediente Ingreso 2 Life1	2023003-2023	Ingreso	U.Admin.&Finanz.	Life Web 1	Pendiente de firmas

Nota. Representación módulo de aplicación. Elaboración propia, realizado con captura de pantalla.

Apéndice 7.

Reporte gráfico de beneficiarios



Nota. Representación módulo de aplicación. Elaboración propia, realizado con captura de pantalla.