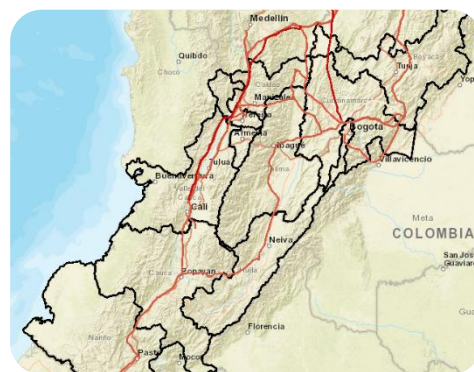




MÓDULO PARA LA GESTIÓN PREDIAL INTEGRAL DE LAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA EN ETAPA DE OPERACIÓN APLICANDO TÉCNICAS SIG -CASO PRÁCTICO EN SEYNEKUN®-

Modalidad Trabajo de grado en la industria/Empresa

Director: Ing. Robín Alexis Olaya
Programa: Ingeniería Topográfica
Sede Cali



Katherine Ospina Escobar cod: 0625834
katherine.ospina@correounivalle.edu.co

Papi, sé que estarías orgulloso de mí.

Mami, gracias por tus sacrificios, tus bendiciones y tu apoyo.

Este logro es para ustedes



AGRADECIMIENTOS

A **Dios** por nunca desampararme y por haberme puesto en esta carrera que amo con todo el corazón.

A la **Universidad del Valle**, por todos los años de formación, por brindarme lo mejores aprendizajes de la mano de los mejores docentes, por las experiencias y los años vividos en su campus, por darme esta oportunidad de lograr ser ingeniera gracias a su modalidad de amnistía.

Al **Programa Académico de Ingeniería Topográfica y profesores**, sus enseñanzas sirvieron no solo en mi etapa de estudiante, sino que el tiempo que he podido trabajar como ingeniera, he aplicado mucho de lo aprendido durante las clases, los recuerdo con mucho cariño.

A **Evolution Service & Consulting S.A.S.** por estos casi 6 años que me han acogido como ingeniera, que han depositado una confianza plena en mi trabajo, por ser una escuela en SIG para mí y por permitirme tener esta oportunidad para culminar mi carrera, también a las personas que aportaron mucho o poco en el desarrollo y en las pruebas del módulo.

Al **Ing. Robín Olaya** y al **Ing. Aurelio García**, gracias por arriesgarse en este trabajo conmigo, sus comentarios y revisiones fueron acogidos con el mayor de los gustos siempre dispuesta a mejorar, gracias por el tiempo dedicado en la supervisión de este trabajo.

A mis **padres** quienes a pesar de las dificultades siempre hicieron lo posible para darme estudio y por motivarme a culminar esta etapa.

A **Francisco y Emma**, por la paciencia que me tuvieron durante este tiempo, aguantando en muchas ocasiones el estrés de estudio y trabajo al mismo tiempo y por entender que el sacrificio del tiempo en familia fue temporal.

A mis **hermanos y sobrinos** por estar para mí cuando los necesito y alegrarse de mis triunfos.

A mis compañeras **Ángela, Ingrid y Oriana**, mis amigas y próximamente colegas, gracias por tanto empuje y por alegrarse de este logro, las cuatro hemos estado presente en la lucha que cada una tuvo en esta alma mater, estuvimos en las duras y las maduras, a cada una le tomó su tiempo y soy la última en cerrar este ciclo y ha sido más que un placer tenerlas conmigo tantos años.

A mis amigas **Nathalia y Luisa**, porque han sido testigo de todo lo que se atravesó en el camino y aun así nunca dejaron de animarme a terminar.

Resumen

Para la ejecución de los contratos de gestión predial integral de las líneas de transmisión de energía en etapa de operación y mantenimiento, Evolution SC S.A.S. vio la necesidad de implementar nuevas herramientas dentro del sistema de información geográfica (SIG) con el que ya cuenta la empresa, llamado Seynekun®, este contaba con el módulo de Gestión Predial el cual hace referencia a la etapa de diseño y negociación, para el control de las servidumbres en las que se llegó a algún tipo de acuerdo y su correspondiente legalización. Durante la etapa de operación, se viabiliza la ejecución de las actividades solicitadas por el personal de mantenimiento de las líneas, se requiere una gestión frente a los propietarios, ocupantes o tenedores a cualquier título de los predios o las mejoras sobre una franja de servidumbre. A partir de las necesidades del contratante y diferentes fuentes de información, generaron la necesidad de integrar todo en un mismo lugar por lo que se llegó a la conclusión que el sistema de información geográfica empresarial era la solución con el diseño del módulo de operación y mantenimiento, modulo que logró administrar, realizar el control y seguimiento a la labor realizada por todo el equipo de trabajo, tanto de oficina como gestores de campo.

Palabras Claves:

SIG, Líneas de energía, operación y mantenimiento, sistema de información geográfica.

Tabla de contenido

1.	Introducción	7
2.	Planteamiento del problema	7
3.	Objetivos	8
3.1.	General.....	8
3.2.	Específicos	9
4.	Justificación	9
5.	Marco teórico.....	9
5.1.	Gestión predial integral.....	10
5.2.	Sistema de información geográfica (SIG)	14
5.2.1.	Datos	14
5.2.2.	Hardware.....	15
5.2.3.	Software	15
5.2.4.	Procesos	15
5.2.5.	Recurso humano	15
6.	Zona de estudio.....	15
7.	Metodología.....	16
7.1.	Levantamiento de requerimientos y definición de roles	17
7.2.	Definición de modelos (Conceptual y lógico).....	17
7.3.	Normalización y organización de la base de datos	17
7.4.	Desarrollo del módulo.....	17
7.5.	Configuración del proyecto en Seynekun®	17
8.	Resultados	17
8.1.	Levantamiento de requerimientos y definición de roles	17
8.2.	Casos de uso	19
8.3.	Modelo conceptual (diagrama Entidad-Relación).....	21
8.4.	Definición del modelo lógico (diagrama relacional)	22
8.5.	Modelo físico.....	24
8.6.	Normalización y organización de la base de datos	24
8.7.	Definición del desarrollo del módulo.....	25
8.7.1.	Definición de menús.....	26
8.7.1.1.	Menú Gestión OYM:.....	26
8.7.1.2.	Menú Gestión funcionarios	37

8.7.1.3.	Reportes	38
8.8.	Configuración de proyecto en Seynekun®, definición de tramos y publicación de servicio geográfico.....	42
8.9.	Publicación en producción	46
8.10.	Comprobación de errores, listado y reporte de fallas	46
8.11.	Manual de usuario.....	47
8.12.	Capacitación a usuarios.....	48
8.13.	Entrega de módulo a gerencia de Evolution SC e inicio oficial	48
9.	Conclusiones.....	49
9.1.	Trabajo futuro	49
10.	Glosario	49
11.	Bibliografía	51
12.	Anexos	0

Tabla de imágenes

Imagen 1	Módulo de gestión en O&M en el SIG.....	7
Imagen 2	Componentes de un SIG.....	14
Imagen 3	Zona de trabajo. Visualización del servicio geográfico	16
Imagen 4	Información migrada en la base de datos según estandarización	25
Imagen 5	Módulo con menús.....	26
Imagen 6	Menú Gestión OYM	26
Imagen 7	Función de carga de información	27
Imagen 8	Ventana consulta de avisos	27
Imagen 9	Resultado - Opción Consultar.....	28
Imagen 10	Resultado - Opción Editar.....	28
Imagen 11	Ventana de aviso – Pestaña información general.....	29
Imagen 12	Ventana de aviso – Pestaña seguimiento	30
Imagen 13	Información complementario Seguimiento – Servidumbre.....	30
Imagen 14	Información complementaria Seguimiento – Propietario	31
Imagen 15	Información complementaria Seguimiento - Inventario construcción	31
Imagen 16	Información complementaria Seguimiento – jurídico	32
Imagen 17	Pestaña forestal del aviso.....	33
Imagen 18	Opción para agregar cultivos.....	33
Imagen 19	Opción para agregar árboles	34
Imagen 20	Acceso al encarpetao	34
Imagen 21	Ventana de gestión de documentos	35
Imagen 22	Estructura de carpetas I	35
Imagen 23	Estructura de carpetas II	36
Imagen 24	Menú gestión de funcionarios.....	37
Imagen 25	Funcionarios creados hasta el momento	37

Imagen 26 Gestión de responsables	38
Imagen 27 Reportes dentro del módulo	38
Imagen 28 Reportes dentro de Seynekun.....	39
Imagen 29 Resultado del reporte general.....	39
Imagen 30 Visualización de un resultado del reporte.....	40
Imagen 31 Acceso al reporte Insights desde Seynekun	40
Imagen 32 Vista del reporte de Insights	41
Imagen 33 Reporte con información consultada por CTE Suroccidente	41
Imagen 34 Proyecto dentro del módulo de administración	42
Imagen 35 Algunos de los tramos en el módulo de administración	42
Imagen 36 MXD del servicio geográfico.....	43
Imagen 37 Servicio geográfico publicado en el Portal de la empresa I	44
Imagen 38 Servicio geográfico publicado en el Portal de la empresa II	44
Imagen 39 Validación del Servicio geográfico publicado.....	45
Imagen 40 Configuración del servicio geográfico en el administrador.....	45
Imagen 41 Zoom en funcionamiento	46
Imagen 42 Imagen de referencia manual de usuario Anexo 1	48
Imagen 43 Correo oficial de inicio de uso del módulo.....	49

Tabla de ilustraciones

Ilustración 1 Equipo de trabajo	8
Ilustración 2 Etapas de la gestión predial integral	10
Ilustración 3 Diagrama de flujo de la metodología	16
Ilustración 4 Caso de uso coordinador.....	20
Ilustración 5 Caso de uso coordinador / Gestor.....	20
Ilustración 6 Caso de uso creación nuevo aviso.....	20
Ilustración 7 Caso de uso actualización de información	21
Ilustración 8 Caso de uso actualización información y generación de entregables	21
Ilustración 9 Caso de uso revisión de calidad	21
Ilustración 10 Diagrama Entidad Relación	22
Ilustración 11 Diagrama relacional. Fuente: Elaboración propia	23
Ilustración 12 Modelo físico	24

Tabla de tablas

Tabla 1 Levantamiento de requerimientos.....	18
Tabla 2 Roles	19
Tabla 3 Tabla con normas de estandarización	24
Tabla 4 Tabla con información estandarizada	25
Tabla 5 Reporte de errores	47

1. Introducción

Para la ejecución de los contratos de gestión predial integral de las líneas de transmisión de energía en etapa de operación y mantenimiento, **Evolution SC S.A.S.** vio la necesidad de implementar nuevas herramientas dentro del sistema de información geográfica (SIG) con el que ya cuenta la empresa. **Seynekun®** permite administrar, realizar el control y seguimiento a la labor realizada por todo el equipo de trabajo, tanto de oficina como de gestores de campo.

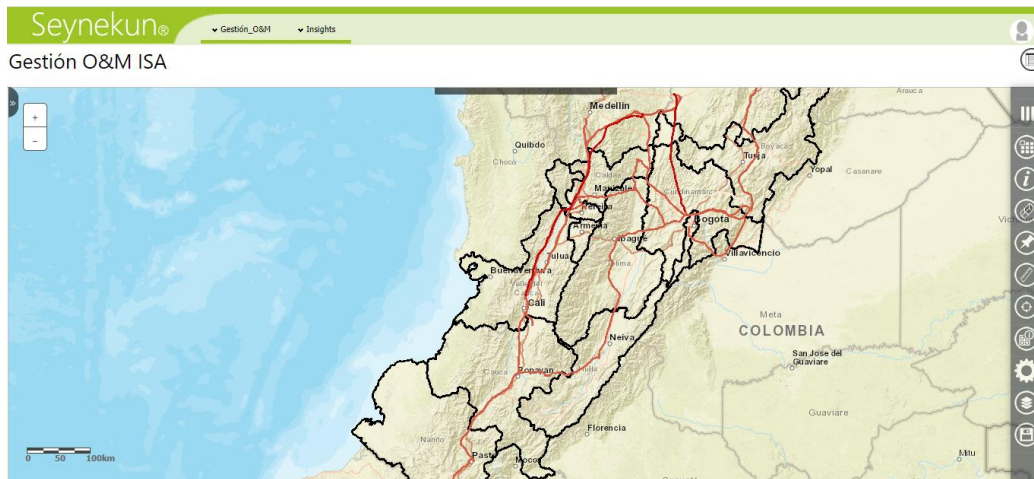


Imagen 1 Módulo de gestión en O&M en el SIG

Fuente: Seynekun®. 2021

Seynekun® cuenta con el módulo de **Gestión Predial**, el cual hace referencia a la etapa de diseño y negociación para el control de las servidumbres en las que se llegó a algún tipo de acuerdo y que se legalizaron por medio de escritura pública registrada o por un proceso de imposición, previo a la etapa constructiva. Con el diseño e implementación del módulo de **operación y mantenimiento** (imagen 1), se logró dar inicio al uso de base de datos corporativas y abrió el camino para la gestión en etapa de operación con diferentes empresas de transmisión de energía.

2. Planteamiento del problema

Evolution SC S.A.S. es el actual contratista a cargo de la ejecución de un contrato de gestión predial integral de las líneas de transmisión de energía en etapa de operación y mantenimiento, para lo cual hace uso de dos fuentes principales y diferentes de información, los sistemas SAP y SITCO.

SAP es un sistema que se relaciona con los sistemas ERP (Planificación de Recursos Empresariales), por tratarse de un sistema de información que permite gestionar las diferentes acciones de una empresa, sobre todo las que tienen que ver con la producción, la logística, el inventario, los envíos y la contabilidad (Galiana, 2020).

SITCO es el sistema de información geográfica del contratante, donde cuentan con la información de las líneas que tienen en uso, así como las servidumbres que están constituidas. Sin embargo,

actualmente un tercero está realizando el cargue histórico de estas líneas al SIG, por lo cual se puede tener carencia o desactualización de información y se debe buscar fuentes como la oficina de archivo o bases de datos aportadas por el contratante.

Para el desarrollo del contrato, se cuenta con un equipo de trabajo conformado por un coordinador, un líder jurídico, un equipo transversal de 4 personas (Ilustración 1), que se encargan de la calidad y gestión de toda la información que se puede procesar en oficina: como identificación predial, base de datos geográficas, salidas gráficas, proceso de pagos y apoyo en toda la gestión al personal de campo. Finalmente, un equipo de 5 gestores de campo que realizan el trabajo en los predios y quienes tienen el contacto directo con los propietarios, resolviendo la esencia del contrato de operación que es el cierre de avisos.

Debido a lo anterior (sistemas independientes de información y gran cantidad de personal con necesidad de consultas), surge la necesidad de integrar y centralizar el trabajo de todos en un solo sistema, evitando acceder a diferentes repositorios de información, lo que da origen al proyecto de diseño e implementación de un módulo nuevo dentro del SIG empresarial, el cual ayudará en administrar, realizar el control y seguimiento a la labor realizada por todo el equipo de trabajo.

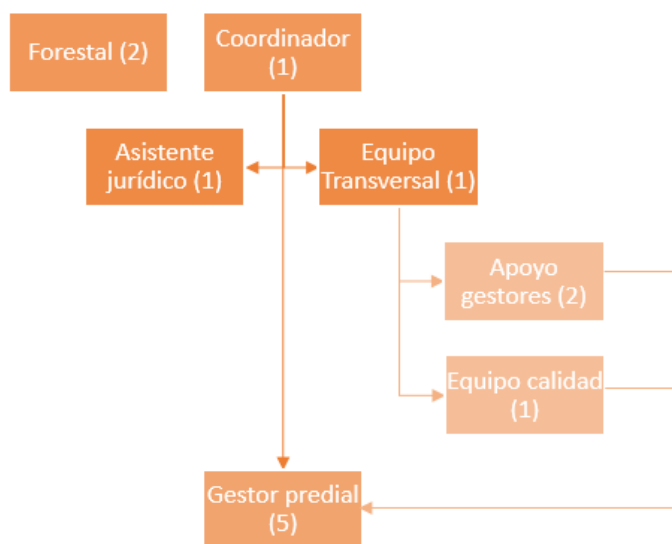


Ilustración 1 Equipo de trabajo

Fuente: Elaboración propia. 2021

3. Objetivos

3.1. General

Implementar un módulo dentro del Sistema de información geográfica empresarial Seynekun®, aplicando técnicas SIG, para la gestión y control de las líneas de transmisión de energía en etapa de operación y mantenimiento.

3.2. Específicos

- Definir los casos de usos para la representación del sistema.
- Precisar el modelo conceptual (diagrama entidad relación), modelo lógico (diagrama relacional) y modelo físico para definir el esquema de la base de datos.
- Diseñar los menús, submenús, ventanas y campos del módulo de operación y mantenimiento, así como la definición del encarpado que tendrán los avisos para el repositorio documental.
- Determinar los reportes, tanto en Seynekun como externos, usando herramientas ESRI, como Insights.
- Crear los manuales y capacitar a los futuros usuarios en el uso del sistema.

4. Justificación

La empresa **Evolutión SC S.A.S.**, como empresa que suministra herramientas y presta servicios para administración y gestión de grandes obras de infraestructura del país, en sus diferentes etapas (pre-factibilidad, factibilidad, diseño, construcción, operación y mantenimiento) (Evolution Services & Consulting, [Evolution] 2018), desarrolla un proyecto en la etapa de operación donde cuenta con un amplio equipo de trabajo. Respetando las condiciones dadas por el contratante, notó la necesidad de desarrollar un módulo dentro de su sistema de información geográfica para gestionar el contrato, aprovechando la alianza como partner de ESRI, empresa con experiencia en el desarrollo de tecnología y soluciones GIS, dando una perspectiva geográfica, conectando y resolviendo problemas a través de los Sistemas de Información Geográfica ([ESRI] 2022), las herramientas que ofrecen y las que se tienen por licenciamiento. Adicionalmente, una de las ventajas que a nivel profesional ofrece esta propuesta, es la interacción con profesionales de otras áreas, como abogados especialistas en el área predial, ingenieros de sistemas e ingenieros forestales.

Viabilizar la ejecución de las actividades solicitadas por el personal de mantenimiento, requiere siempre de una gestión frente a los propietarios, ocupantes o tenedores a cualquier título de los predios o las mejoras. A partir de las necesidades del contratante y diferentes fuentes de información, se generó la necesidad de integrar todo en un mismo lugar, por lo que se llegó a la conclusión que el sistema de información geográfica empresarial era la solución, por medio de un módulo de operación y mantenimiento.

5. Marco teórico

Para entender mejor este trabajo de grado, es necesario conocer a fondo qué es la gestión predial integral y sus etapas (Ilustración 2), así como como lo que es un sistema de información geográfica.

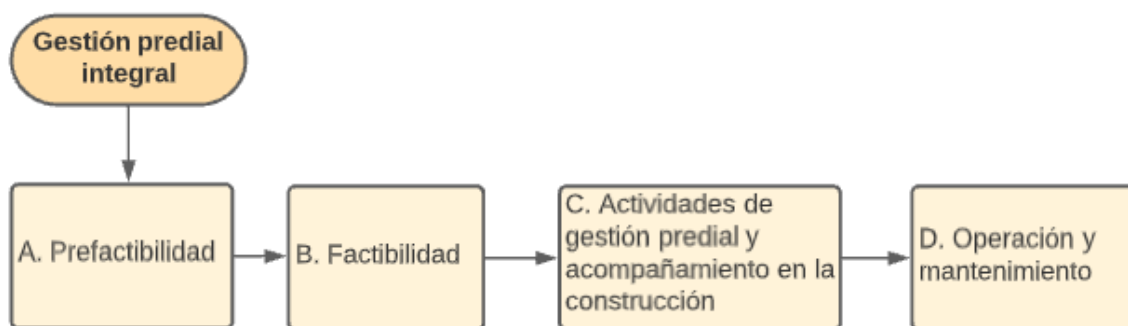


Ilustración 2 Etapas de la gestión predial integral

Fuente: Elaboración propia. 2022

5.1. Gestión predial integral

Es el proceso que busca obtener la disponibilidad, titularidad o constitución de servidumbres u otras figuras sobre los predios requeridos para la ejecución de un proyecto, mediante la realización de actividades técnicas, jurídicas y sociales.

Se describe a continuación cada una de las etapas, haciendo énfasis en la etapa de operación y mantenimiento, donde estará aplicado el módulo que se desarrollará.

A. Prefactibilidad (estudios preliminares)

Proceso que mediante estudios y análisis permite establecer la viabilidad técnica, económica, social, ambiental y legal de las alternativas del proyecto.

En esta etapa se identifican factores económicos, prediales y jurídicos que permitirán realizar un cálculo de los costos del proyecto cercanos a la realidad, a fin de mitigar el riesgo de incurrir en gastos que superen el presupuesto, gastos innecesarios o no previstos dentro de la ejecución.

¿Cómo se desarrolla?

- Identificación de predios en área de afectación: Se realiza un estudio preliminar de la información suministrada por el cliente (línea de intervención), se realiza un buffer del ancho de franja de estructuración del capex de 500 metros (250 metros a cada lado del eje de la línea) y se procede a la identificación del total de predios afectados por el proyecto, de acuerdo con la información catastral (Registros 1 y 2).
- Estadísticas de la tenencia de la tierra: Se realiza un cruce con la información jurídica contenida en la base catastral para obtener los folios de matrícula de cada predio y mediante consultas en la Ventanilla Única de Registro (VUR) determinar el estado de la tenencia de cada uno de ellos.
- Estadística de afectación por títulos mineros, resguardos indígenas, unidad de restitución de tierras: Se realiza un cruce con la información catastral para establecer si los predios se encuentran afectados por títulos mineros, si se encuentra en zona de resguardos indígenas constituidos legalmente y/o se encuentra con alertas de la Unidad de Restitución de Tierras.
- Oferta Ambiental: Se identifican las áreas de conservación y protección ambiental, las áreas de producción agrícola, ganadera y explotación de recursos naturales, las áreas de

susceptibilidad y amenazas y las áreas consideradas como patrimonio cultural de la nación. (Instituto geográfico Agustín Codazzi [IGAC], 2020)

- Vocación de Uso: Se identifica la vocación de uso del suelo a lo largo y ancho del trazado de la línea, si el agroforestal, agrícola, si son cuerpo de agua, forestal o áreas urbanas.
- Cobertura del suelo: Se identifica la cobertura del suelo, en un término amplio no solamente describe la vegetación y los elementos antrópicos existentes sobre la tierra, sino que también describen otras superficies terrestres como afloramientos rocosos y cuerpos de agua (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales [IDEAM], 2012).
- Valores económicos del terreno: Tomando como base la información oficial de valores económicos del terreno (zonas homogéneas geoeconómicas del IGAC - ZHG), se obtiene el costo que tendría la alternativa propuesta. Vale aclarar que, los resultados de este análisis no se deben tomar como información veraz para determinar costos reales del valor económico de la tierra. Al contrario, dicho análisis demuestra lo alejado a la realidad que están los datos oficiales y la importancia de realizar un estudio de zonas propio. Lo anterior permite refinar la estructura de costos con mayor precisión.
- Adicionalmente, se realiza un diagnóstico jurídico preliminar de acuerdo a la información que se encuentra consignada en las bases de datos de catastro estableciendo cuales predios tiene folio de matrícula inmobiliaria y cuáles no, realizando una consulta inicial en los portales y páginas web oficiales de entidades como Superintendencia de Notariado y Registro en la Ventanilla Única de Registro (VUR) y las Oficinas de Registro de Instrumentos Públicos de acuerdo a la zona de afectación del proyecto, Sociedad de Activos Especiales (SAE), Agencia Nacional de Tierras (ANT), Unidad de Restitución de Tierras (URT), etc (Evolution, 2020).

B. Factibilidad

En esta etapa se realiza un análisis comprensivo y profundo de los resultados obtenidos en la etapa de prefactibilidad y de los recursos disponibles para el proyecto, orientado a determinar la viabilidad del proyecto y a la toma de decisiones e implementación de estrategias que permitan alcanzar los objetivos planteados.

C. Actividades de gestión predial y acompañamiento en la construcción

Inicio de las actividades propias de la gestión, como lo son la identificación predial plena, visitas físicas a los predios, elaboración de censos, inventarios, linderos especiales, estudios de títulos, avalúos, negociación y legalización.

¿Cómo se desarrolla?

- Identificación predial plena: Se analiza la información inicial de cada predio y se procede a realizar la adquisición, estructuración y depuración de la documentación requerida (escrituras, planos, certificados de tradición y libertad, información catastral, etc.). Con base en la información jurídica y catastral adquirida se realiza la identificación geográfica del inmueble, garantizando su correcta ubicación y espacialización. Se debe realizar un diagnóstico jurídico preliminar que permita identificar los siguientes datos: nombre del predio, matrícula inmobiliaria, linderos, modo de adquisición, documentos de adquisición del predio, propietario(s) registrado(s), entre otros.

- Visita de reconocimiento predial: Se identifica el predio físicamente por parte del profesional predial apoyado en el polígono espacializado (kml o kmz cargados en dispositivos móviles) realizando las siguientes actividades:
 - a) Identificar la existencia de ocupantes irregulares o perturbadores en los predios visitados.
 - b) Elaborar un censo predial relacionando la información general, territorial, jurídica y asociando la información de los propietarios/poseedores de cada predio.
 - c) Se recorren los linderos de la franja afectada, realizando la georreferenciación estos identificando la abscisa inicial y final de la línea sobre los predios, los puntos de ubicación de las torres y la localización de accesos según corresponda.
 - d) Realizar inventario detallado de las mejoras que contiene el área de servidumbre, las cuales aluden a construcciones, cultivos o maderables, levantando la información particular para cada tipo de mejora y con esta información se genera el formato de inventario de cultivos, adicionalmente en esta visita se realiza registro fotográfico detallado de acuerdo con el inventario encontrado. En caso de tener construcciones y que éstas se encuentran valoradas dentro de los daños es necesario generar el formato de construcciones y el croquis, donde se especifica el tipo y demás información de la construcción.
- Estudios de títulos adquisitivos y traslaticios del derecho real de dominio: Con toda la información obtenida jurídica, predial y catastral, se realiza un análisis detallado de la situación jurídica de cada predio. Aquí se verifica si la inscripción de dominio está correcta y se encuentra vigente, también si el inmueble presenta alguna afectación jurídica tal como gravámenes, limitaciones al dominio, medidas cautelares, entre otras; lo anterior, mediante la revisión y estudio de todas las escrituras e inscripciones que existan en el periodo solicitado.
 La Ley 791 de 2002 redujo el tiempo de la prescripción extraordinaria de 20 a 10 años, sin embargo, el análisis realizado a la cadena de tradición siempre lo hacemos a 20 años para evaluar si existe alguna afectación que pueda poner en duda el derecho de dominio en todas las transacciones realizadas en este tiempo.
 En este estudio también se tiene en cuenta la información recopilada en campo y se evidencia si existe algún poseedor o perturbador sobre el predio, a fin de determinar el tipo de negociación y legalización a la que se debe acudir.
- Avalúos puntuales: Este estudio comprende el análisis de la información básica siguiente: certificado de tradición y libertad, escritura pública, certificado de normatividad del inmueble o norma de uso del suelo, recibo predial, investigación de la normativa municipal, investigación catastral, estudio de mercado inmobiliario y cartografía, a fin de elaborar un avalúo comercial para cada predio de manera individual.
- Negociación: Concertación del valor de la indemnización por la servidumbre, por el pago de las mejoras afectadas, por la compra del predio o por el acto que se requiera según sea el caso. Esta etapa se debe agotar, bien sea para llegar a un acuerdo económico o para que quede soporte para una posterior etapa judicial (imposición o expropiación por negociación fallida).
- Legalización y formalización del derecho de servidumbre: Realización de los actos jurídicos para la constitución del derecho real de servidumbre, la compra del predio o la formalización de la negociación realizada, según sea el caso. Para el caso de la constitución de servidumbre o la compra del inmueble o de una parte de este, el trámite consiste en la

suscripción y protocolización de la escritura pública y su posterior registro en la ORIP correspondiente para la inscripción en el folio de matrícula inmobiliaria.

Imposición de la servidumbre por la vía judicial

A esta figura se debe acudir como última opción en aquellos casos en los que no se logra a un acuerdo para la constitución de la servidumbre de manera voluntaria, o cuando la situación jurídica del predio impida la constitución de la servidumbre mediante acuerdo entre las partes plasmado en escritura pública.

Este trámite se adelanta mediante una demanda en Proceso Especial de Imposición de Servidumbre Legal de Conducción de Energía Eléctrica ante un Juez de la República, en el cual se discute el valor de la indemnización, y no la existencia del derecho de servidumbre, toda vez que esta existe de pleno derecho en la ley.

Una actividad determinante dentro del proceso de imposición es la diligencia de inspección judicial, toda vez que en ella el Juez correspondiente realiza la visita física al predio sobre el cual recae la demanda, a fin de reconocer la franja de la servidumbre, las afectaciones reales y autorizar la ejecución de obras del proyecto dentro del predio.

La demanda y la sentencia que impone la servidumbre sobre el predio se registran en el folio de matrícula inmobiliaria del inmueble, por lo que solo es posible demandar predios que tienen folio activo.

D. Etapa de operación y mantenimiento

En esta etapa se desarrollan actividades con el fin de responder solicitudes de situaciones que afectan la franja de servidumbre constituida sobre un predio. Algunas de las actividades son las siguientes:

- Viabilizar las labores de mantenimiento en la red de transmisión de energía.
- Prevenir y solucionar cualquier perturbación en la zona de servidumbre y garantizar el pleno uso del derecho.
- Construir y mantener relaciones sólidas y cordiales con propietarios, comunidades, autoridades e instituciones involucradas.
- Atender peticiones, quejas, reclamos y sugerencias de los anteriores.

Como se ha mencionado previamente, el módulo que se plantea en este proyecto se enfoca en la etapa de operación y mantenimiento. El mantenimiento de las líneas de transmisión de energía se desarrolla en campo, dentro de las zonas de seguridad o de servidumbre definidas para cada línea. De acuerdo con el Artículo 18 de la Ley 126 de 1938, toda línea de transmisión de energía requiere de una zona de servidumbre. El Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas –RETIE, del Ministerio de Minas y Energía mediante Resolución 180398 del 7 de abril de 2004 (Ministerio de minas y energía, 2005), derogado posteriormente por la Resolución 90708 del 30 de agosto de 2013, en concordancia con la Resolución 40492 del 24 de Abril de 2015 establece que la zona de servidumbre es “una franja de terreno que se deja sin obstáculos a lo largo de una línea de transporte o distribución de energía eléctrica, como margen de seguridad para la construcción,

operación y mantenimiento de dicha línea, así como para tener una interrelación segura con el entorno”. Según el Artículo 25 de la Ley 56 de 1981, las zonas de servidumbre se determinan para garantizar la adecuada prestación del servicio de transmisión de energía, que es un servicio de utilidad pública y según el RETIE “...se determinan para preservar la integridad de las personas, animales, bienes y medio ambiente de las áreas por donde pasan estas líneas de transmisión de energía.” (Ministerio de minas y energía, 2005).

Cumplir con los requerimientos expresados por el Ministerio de Minas y Energía en el RETIE requiere mantener las zonas de servidumbre libres de infraestructura y de vegetación que represente riesgo para personas, animales, medio ambiente y el funcionamiento normal de las líneas de transmisión. En tal sentido, las actividades a desarrollar deben, mediante una gestión integral, viabilizar la ejecución de las actividades del personal de mantenimiento en la Red de Trasmisión de Energía en operación, es decir, ejercer los derechos de servidumbre que la empresa de energía ostenta en cada predio por donde cruzan sus líneas, transmitir toda la información relacionada con la servidumbre, construir y mantener relaciones sólidas con propietarios, comunidades, autoridades e instituciones involucradas con estas actividades y ejecutar una estrategia que permita oportuna y eficientemente prevenir, suspender y retirar cualquier uso prohibido o perturbación identificado dentro de las zonas de servidumbre según RETIE.

5.2. Sistema de información geográfica (SIG)

Es un conjunto de componentes específicos que permiten a los usuarios finales crear consultas, integrar, analizar y representar de una forma eficiente cualquier tipo de información geográfica referenciada asociada a un territorio (Rodríguez, Zelaya, 2021). Como componentes de SIG, tenemos el hardware, software, los datos, los proceso y/o análisis y el recurso humano. (García, 2020)

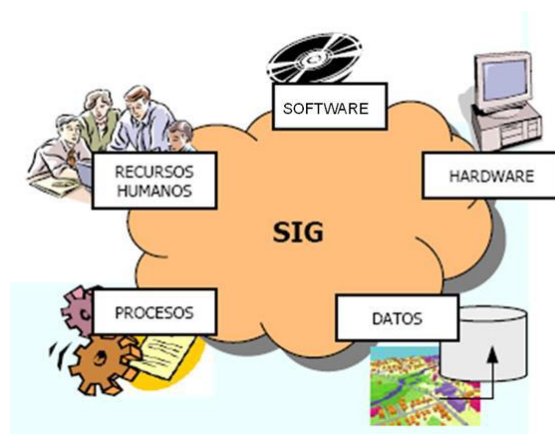


Imagen 2 Componentes de un SIG.

Fuente: García, 2020

5.2.1. Datos

Los datos son la materia prima para trabajar con los SIG, con ellos se construyen productos, análisis y mapas que nos ayuden a la toma las decisiones. Se clasifican según sus características y la fuente de obtención, se pueden tener datos como archivos formatos shapefile, archivos CAD, archivos

Excel, datos tomados de GPS y datos raster (imagen) como imágenes satelitales y fotografías aéreas, estos últimos se caracterizan porque están conformados por pixeles (García, 2021).

5.2.2. Hardware

El hardware es el computador donde opera el SIG. Los SIG se pueden ejecutar en una gran variedad de plataformas, que pueden variar desde servidores (computador central) a computadores desktop (escritorio) o Laptop (portátil) que se utilizan en las configuraciones de red o desconectado (Guayara, 2014).

5.2.3. Software

Los programas de SIG proveen las funciones y las herramientas que se requieren para almacenar, analizar y desplegar información geográfica. Hoy en día existen bastantes softwares SIG en el mercado que nos ponen a disposición herramientas SIG para el tratamiento de la información geográfica. Algunos softwares son libres y otros de pago como ArcGIS de ESRI (Guayara, 2014).

5.2.4. Procesos

Son un conjunto de formulaciones y metodologías bien diseñadas que pueden ser sumamente sencillos o enormemente complejos. Un SIG exitoso opera de acuerdo con un buen diseño de reglas de implementación y de análisis, que son los modelos y prácticas de operación únicas para cada organización (García, 2021)

5.2.5. Recurso humano

La tecnología SIG está limitada si no se cuenta con el personal adecuado que opere, desarrolle y administre el sistema, y llevar a cabo los planes de desarrollo para aplicarlos a los problemas del mundo real. Entre los usuarios de SIG se encuentran los especialistas técnicos, que diseñan y mantienen el sistema para aquellos que los utilizan diariamente en su trabajo. Los usuarios finales también están considerados dentro del recurso humano (Guayara, 2014)

Los sistemas de información geográficas hacen parte fundamental de los proyectos de transmisión de energía en diferentes aspectos, desde el diseño hasta la ejecución, en las etapas de la gestión, así como de operación y mantenimiento.

La gestión integral se enmarca en el proceso de mantenimiento de líneas que desarrolla una empresa de transmisión de energía. El proceso contempla el recorrido periódico de las líneas para verificar las condiciones electromecánicas de la infraestructura y de las zonas de servidumbre para identificar elementos que puedan generen riesgo para personas, animales y el funcionamiento de estas, así como la identificación de situaciones que obstaculicen la ejecución de estas actividades.

6. Zona de estudio

La zona de estudio para el desarrollo de este trabajo, contempla la zona denominada *Centro* y comprende los departamentos de Cundinamarca, Tolima, Huila, Bogotá, Quindío, Caldas, Risaralda y parte de Boyacá y la zona *suroccidente* con los departamentos de Valle del Cauca, Cauca y Nariño. Fueron seleccionadas como caso particular de la empresa, para un total de 10 departamentos y 1 distrito y 175 municipios.

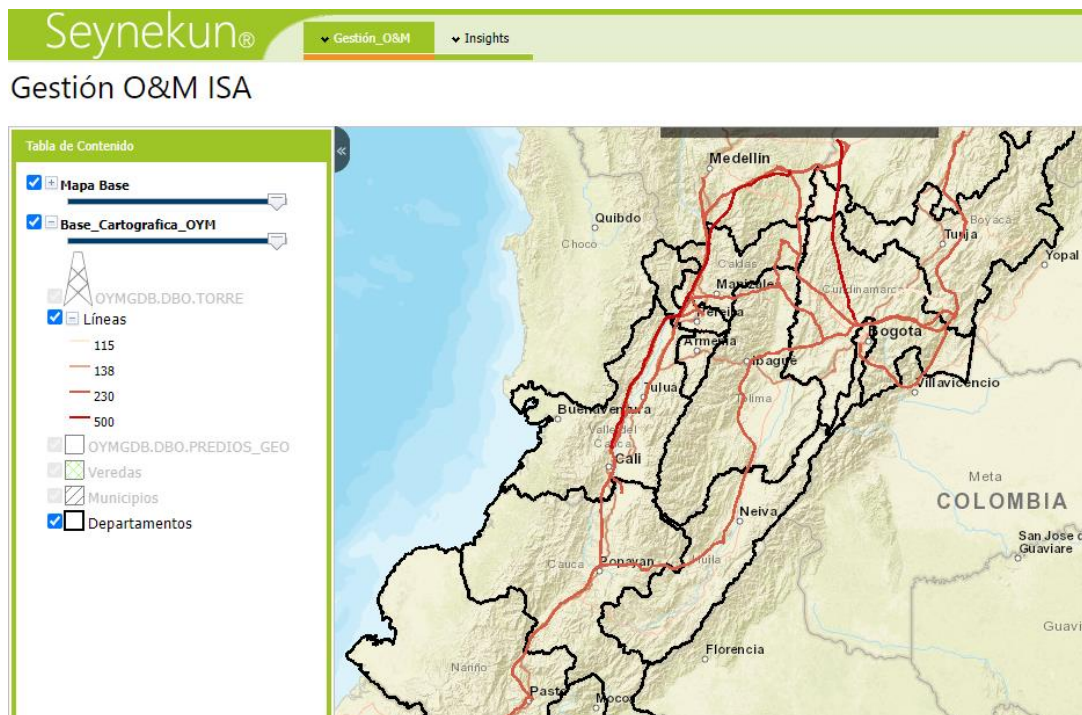


Imagen 3 Zona de trabajo. Visualización del servicio geográfico

Fuente: Seynekun®. 2021

La imagen 3, muestra la zona de estudio visualidad en el SIG por medio del servicio geográfico, identificando los departamentos y líneas de transmisión de energía.

7. Metodología

Para lograr los objetivos de este trabajo, se planteó la siguiente metodología resumida en 5 pasos principales. La metodología tendrá como alcance lo definido en los objetivos, cualquier mejora o desarrollo adicional es definido como trabajo futuro.

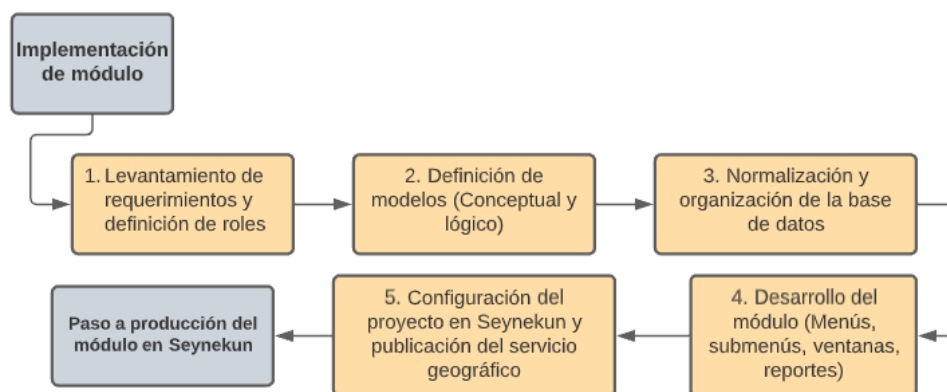


Ilustración 3 Diagrama de flujo de la metodología

Fuente: Elaboración propia. 2022

7.1. Levantamiento de requerimientos y definición de roles

Mediante un análisis de requerimientos se evidenciaron las necesidades expresadas por la gerencia de la empresa y la coordinación del proyecto, identificando las necesidades contractuales que se querían solucionar; esto fue el punto de inicio para el desarrollo del módulo en Seynekun®, definiendo ítems importantes dentro del desarrollo del proyecto, así como los roles del equipo de trabajo.

7.2. Definición de modelos (Conceptual y lógico)

A partir del levantamiento de requerimientos, se definieron los modelos conceptual y lógico, en este paso, se definieron atributos de acuerdo a los requerimientos determinados. Se reflejaron las posibles entidades y relaciones que tiene el SIG. Los modelos se validaron continuamente con los usuarios para confirmar y ajustar dichas entidades de información según el modelo (Torres, 2015). Adicionalmente, se definieron los dominios, los atributos y las relaciones entre entidades.

7.3. Normalización y organización de la base de datos

La información que la empresa manejaba sobre el proyecto, la tenían almacenada en una hoja de cálculo, poco práctica, difícil de manipular y que por constantes errores humanos al momento de diligenciar información se presentaban mezclas de información o retrasos en la gestión. Por lo cual, se estableció una normalización para la información contenida en la hoja de cálculo que posteriormente alimentó la base de datos como insumo inicial manteniendo dicha estandarización.

7.4. Desarrollo del módulo

Con los modelos definidos e información estandarizada, se procedió al diseño del módulo de manera gráfica, se definieron menús, submenús, ventanas, reportes, resultados de consultas, definición de encarpetao, entre otros parámetros.

7.5. Configuración del proyecto en Seynekun®

Se adecuó del módulo en el ambiente de producción de Seynekun®, así como la configuración en el módulo de administración del SIG empresarial; en esta etapa fue posible la publicación del servicio geográfico y funcionamiento del zoom. En esta fase del proceso, se logró el objetivo de tener el módulo en el ambiente de producción, funcionando para todos los usuarios, con información actualizada.

8. Resultados

Se implementó el módulo en el ambiente de producción del sistema de información geográfica Seynekun para la gestión y control de las líneas de transmisión de energía en etapa de operación y mantenimiento. Se capacitaron usuarios y se entregó oficialmente el módulo a la gerencia de la empresa.

8.1. Levantamiento de requerimientos y definición de roles

El levantamiento de requerimientos fue el punto de partida para el desarrollo del módulo, dio la pauta para la definición de los modelos y el diseño de ventanas, menús, submenús, respuestas a las

consultas y reportes, fue realizado por medio de entrevista al coordinador del proyecto quien manifestó las necesidades contractuales y de gestión interna que requerían solucionar:

N°	Nombre	Descripción	Observaciones	Rol
1	Notificación avisos	Identificación de temporalidad, jerarquía, estado, motivo, CTE	Si es el año en curso darle prioridad, años anteriores observar fin deseado	Coordinador, equipo transversal
2	Asignación a gestores	Asignación de avisos, amparos policivos	Ahorrar costos, informe calidad, fecha salidas a campo	Coordinador
3	Actualización constante	Actualización semanal y mensual		Coordinador, equipo transversal
4	Identificación exacta del vano	Predio(s) a cual(es) se está(n) afectando dentro del espacio de las dos torres de energía	Ubicación geográfica	Gestor predial, abogado predial y equipo transversal
5	Inventario predios	Documentación jurídica, catastral, económica además de registro para seguimiento y control de procesos de finalización de avisos	Documentación pertinente a ISA, información de SAP, archivo físico, SITCO.	Gestor predial, equipo transversal
6	Identificación de la servidumbre	Accesos a la servidumbre	Análisis espacial	Gestor predial, equipo transversal
7	Información de la línea de transmisión de energía	Atributos de identificación	SITCO, archivo físico	Gestor predial y equipo transversal
8	Pago al propietario	Compensación al propietario por la intervención		Lo realiza ISA pero el equipo transversal realiza el proceso y el seguimiento
9	Multiusuario	Múltiples usuarios, coordinador, abogado, gestor predial, entre otros		

Tabla 1 Levantamiento de requerimientos

Fuente: Elaboración propia. 2021

Dentro de la gestión del proyecto se encuentran diferentes actores como el gerente, coordinador, equipo de calidad, gestores prediales, abogado predial, analista SIG, profesional forestal y equipo transversal. Los roles definidos que se involucraron como usuarios en el sistema, usando el módulo de operación y mantenimiento, son los siguientes:

Rol	Descripción
Gerente	1. Tener todas las funcionalidades como superusuario del sistema

Rol	Descripción
Coordinador	1. Actualizar el listado de avisos mediante su previa descarga en SAP. 2. Asignar la cantidad de avisos respecto a cada uno de los gestores. 3. Crear de avisos en el sistema que se desprendan de una doble gestión reportada por el gestor. 4. Añadir las indicaciones de ISA de acuerdo con las reuniones semanales y así el gestor podrá seguir estos lineamientos. 5. Determinar cuáles avisos son de consulta en la reunión semanal con ISA
Equipo transversal, Apoyo a gestores y calidad	1. Verificar que todos los avisos estén cargados en el sistema, además de solucionar inconvenientes con la información suministrada. 2. Determinar la consistencia de la información suministrada en el sistema. 3. Revisar la documentación necesaria para el cierre del aviso y verificar su cargue en el sistema.
Gestor Predial	1. Llenar la bitácora de seguimiento en cuanto a su gestión en cada uno de los avisos, esta será fechada y así podrá ser insumo de la elaboración de su informe de gestión. 2. Cargar la documentación necesaria para el cierre del aviso. 3. Alimentar la base de datos mediante la información de negociación, seguimiento, e información del aviso.
Abogado Predial	1. Cargar y revisar los comunicados, contratos y demás documentación solicitada requerida por el aviso y asignada por el gerente y /o coordinador del proyecto.
Forestal	1. Identificar el licenciamiento de la línea, para contemplar las intervenciones requeridas en cuanto a los avisos de tipo vegetación. 2. Determinar la actividad a realizar ya sea tala o poda en el aviso e incluir la información al sistema. 3. Determinar los avisos que requieren el TAF y/o modificación a la licencia ambiental. 4. Incluir el inventario forestal suministrado por SAP en el sistema. 5. Cargar de documentación como: Formulario único AFAA, poder especial ISA, plan de aprovechamiento forestal, comunicaciones a CAR's entre otros.

Tabla 2 Roles

Fuente: Elaboración propia. 2021

8.2. Casos de uso

Se definieron los casos de uso por medio de diagramas de acuerdo a los roles definidos que la empresa consideró importante según la interactividad en el contrato:

El coordinador, gestiona el personal o funcionarios del contrato en el sistema.

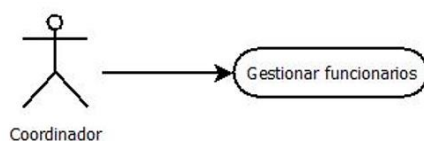


Ilustración 4 Caso de uso coordinador

Fuente: Elaboración propia. 2021

Los gestores y demás personal interactúan con el sistema:

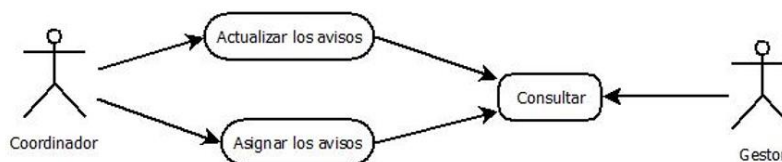


Ilustración 5 Caso de uso coordinador / Gestor

Fuente: Elaboración propia. 2021

Delegación de avisos (asignación): cargar la información proveniente de SAP. El gestor puede consultar cada aviso de acuerdo a algunos parámetros, como el estado del aviso o la ubicación del mismo. Así mismo, puede desplegar los resultados de acuerdo con el tipo de consulta, donde se visualiza el aviso, tipo de aviso su ubicación técnica y CTE al que pertenece, posterior a esto se puede visualizar con mayor detalle.

Creación de avisos en el sistema que se desprendan de la visita a campo reportada por el gestor. El gestor identifica un problema no reportado por el equipo de mantenimiento de la empresa, así pues, se genera un nuevo aviso por parte de Evolution y el coordinador es quien lo ingresa de manera individual al sistema.

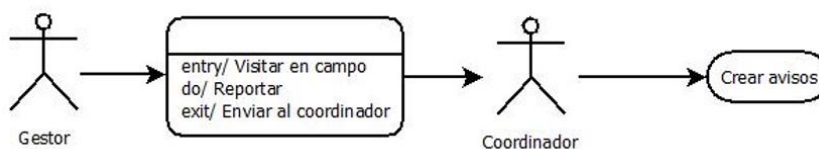


Ilustración 6 Caso de uso creación nuevo aviso

Fuente: Elaboración propia. 2021

Modificaciones a la información geográfica de acuerdo con lo reportado en campo por el gestor.

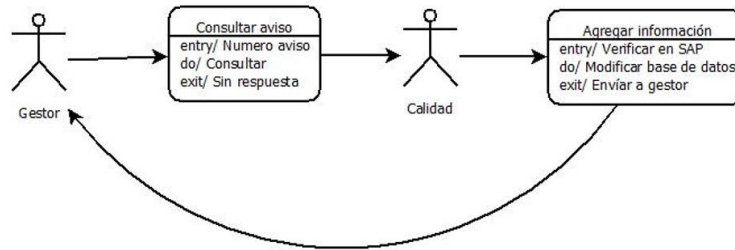


Ilustración 7 Caso de uso actualización de información

Fuente: Elaboración propia. 2021

Modificaciones a la información de detalle del aviso de acuerdo con lo reportado en campo por el gestor y evaluación realizada por el equipo forestal. Se generan informes con formatos del cliente, a partir de la información suministrada.

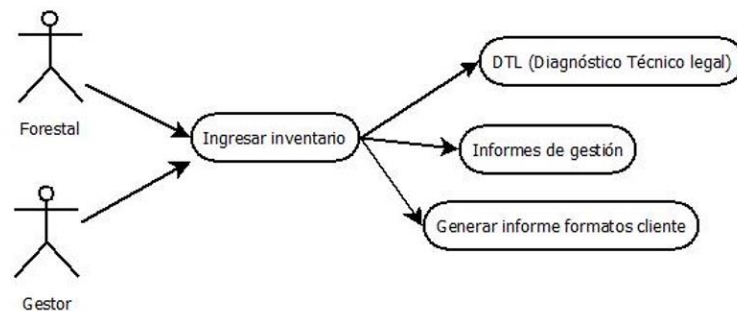


Ilustración 8 Caso de uso actualización información y generación de entregables

Fuente: Elaboración propia. 2021

Se realiza revisión de calidad a los entregables para dar por finalizada la gestión del aviso.

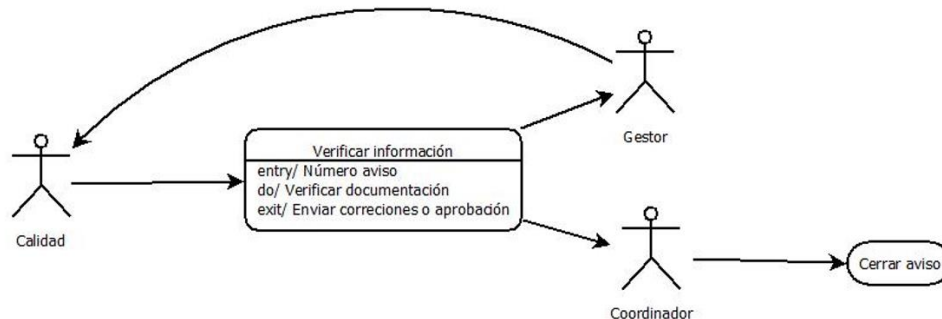


Ilustración 9 Caso de uso revisión de calidad

Fuente: Elaboración propia. 2021

8.3. Modelo conceptual (diagrama Entidad-Relación)

En la ilustración 10, se muestra el diagrama entidad-relación, como representación del modelo conceptual del módulo. Donde en naranja se tienen las entidades y en globos los atributos de cada uno de estas.

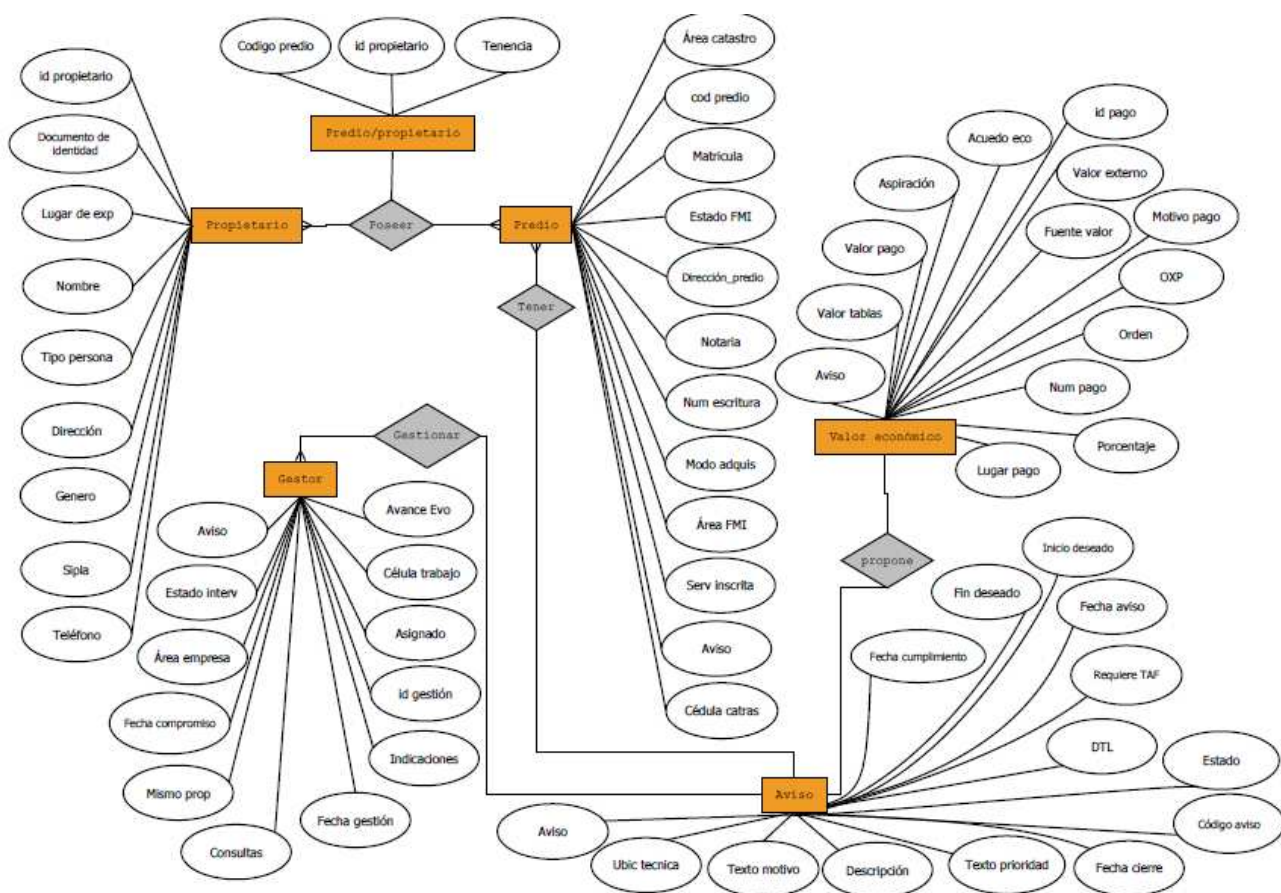


Ilustración 10 Diagrama Entidad Relación

Fuente: Elaboración propia. 2021

8.4. Definición del modelo lógico (diagrama relacional)

Consiste en modelar cual será la realidad operacional del SIG de acuerdo con la consideración e implementación de todos los requerimientos de los usuarios y la previa definición de objetivos. En ese sentido, se pueden emplear las técnicas de modelado de base de datos para sistemas de información, específicamente las del enfoque relacional, las cuales se adaptan muy bien a las funcionalidades y necesidades del SIG. Durante esta fase se diseñó un modelo relacional donde se reflejan las entidades y relaciones que contiene el SIG. Adicionalmente, se definieron los dominios, los atributos y las relaciones entre entidades.

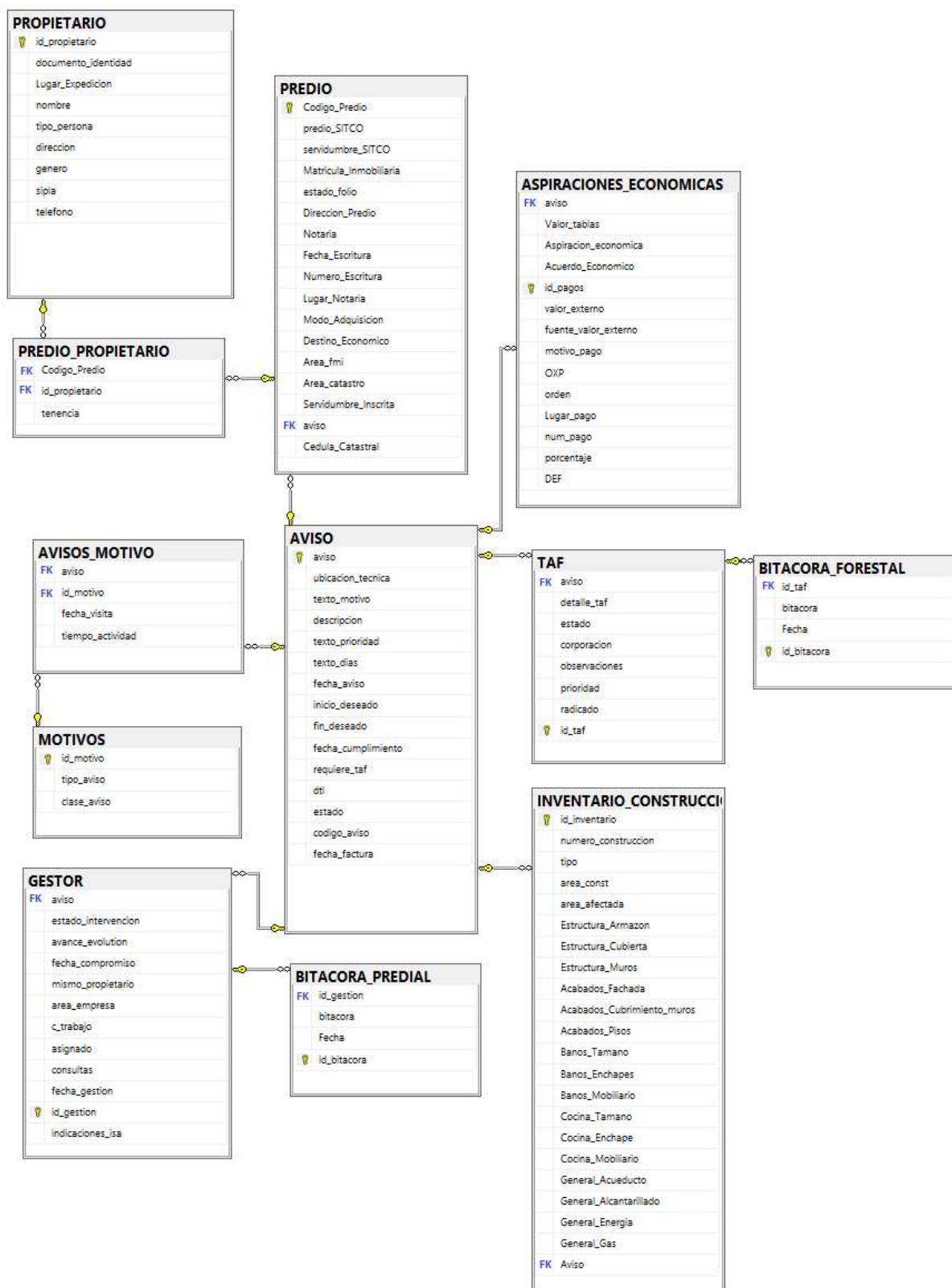


Ilustración 11 Diagrama relacional. Fuente: Elaboración propia

Fuente: Elaboración propia. 2021

8.5. Modelo físico

En la ilustración 12 se muestra el diagrama, como representación del modelo físico del módulo.

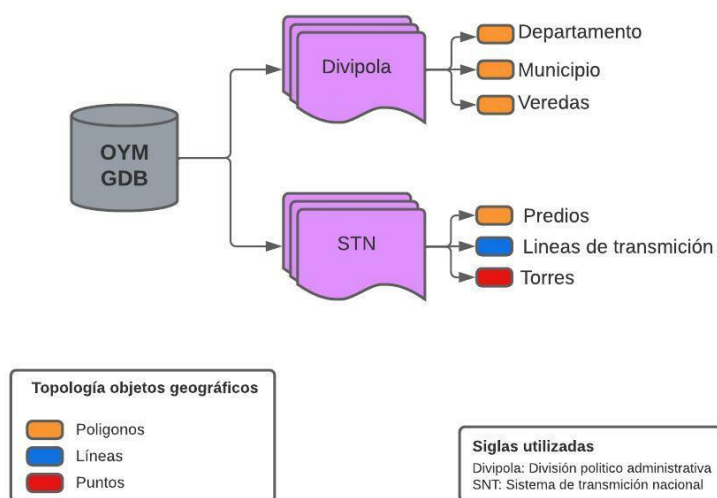


Ilustración 12 Modelo físico

Fuente: Elaboración propia. 2021

8.6. Normalización y organización de la base de datos

Partiendo de la base que maneja el coordinador del proyecto, se organizó la información y se definieron estándares que debían cumplir los campos, para migrar la información a la base de datos.

Estado Intervención	Fecha compromiso	Mismo propietario	Tipo Aviso
Editable	Editable	Editable	Seleccionar
Texto	Fecha	Texto	Texto
Edición libre	DD/MM/AA	Edición libre	CONSTRUCCIONES
	De no contar con fecha, se debe ingresar 01/01/1900		TIPOCONSTR
			VEGETACIÓN
			N7PREDIAL
			PER_INGRESO
			OBRAS
			N7VACIO
			N4VACIO
			SIN INFORMACIÓN SAP

Tabla 3 Tabla con normas de estandarización

Fuente: Elaboración propia. 2021

Estado_Intervencion	Fecha_compromiso	Mismo_propietario	Tipo_Aviso
	02/01/1900	Fernando Luna	VEGETACIÓN
	02/01/1900		CONSTRUCCIONES
Solicitar comunicacion	02/01/1900		PER_INGRESO
Tema Variante - Valida	02/01/1900		OBRAS
Validar con tema de pa	02/01/1900		VEGETACIÓN
Proyectar comunicació	02/01/1900	Alejandro Hoyos	VEGETACIÓN
En la nueva comunicaci	02/01/1900		VEGETACIÓN
Ojo Con la camunición	02/01/1900		VEGETACIÓN
Comunicaciones con sc	02/01/1900	Jorge Forero	VEGETACIÓN
Envia relación de aviso	02/01/1900		PER_INGRESO
Ojo solicitar reprogram	02/01/1900	DAGMA	VEGETACIÓN
Validar identificación -	02/01/1900		VEGETACIÓN

Tabla 4 Tabla con información estandarizada

Fuente: Elaboración propia. 2021

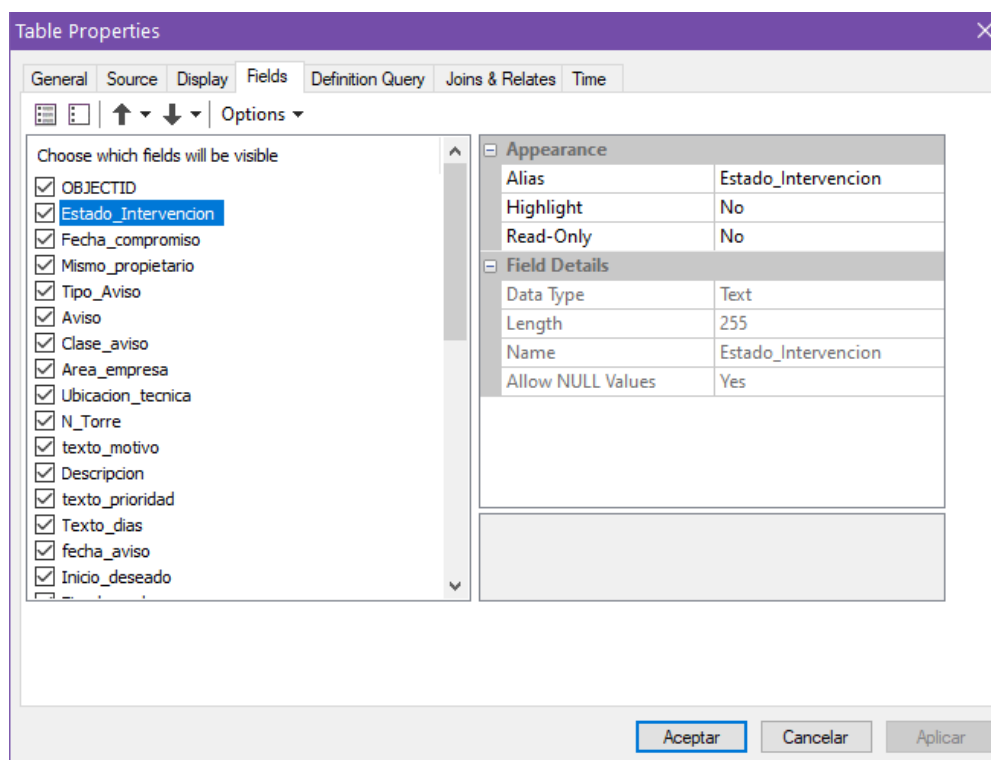


Imagen 4 Información migrada en la base de datos según estandarización

Fuente: Elaboración propia. 2021

8.7. Definición del desarrollo del módulo

Una vez realizadas las tareas con la base de datos, se procedió a definir los menús, submenús, ventanas, reportes y labores para el área de desarrollo y programación.

8.7.1. Definición de menús

Como primer paso al desarrollo del módulo, se definieron, los menús que llevaría (imagen 5), teniendo en cuenta un futuro desarrollo para los roles y las funciones que tendría cada uno, así como los objetivos de estos.



Imagen 5 Módulo con menús

Fuente: Seynekun®. 2021

8.7.1.1. Menú Gestión OYM:

Este menú (imagen 6) tuvo como finalidad la gestión de los avisos, contó con dos submenús, uno de *Carga* que, a largo plazo, es únicamente gestión del Coordinador, y permitió actualizar la información nueva, descargada del sistema SAP del cliente, y otro submenú de *Consulta aviso*, el cual es el grueso del sistema y tuvo tanto la consulta como la edición de la información de los avisos, este submenú es el más usado por gestores, coordinador, equipo transversal y demás involucrados en el contrato.

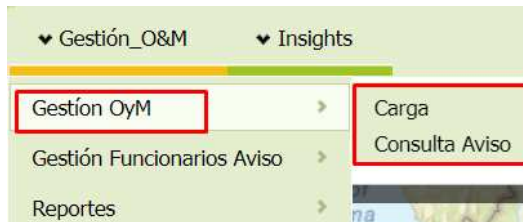


Imagen 6 Menú Gestión OYM

Fuente: Seynekun®. 2021

- *Carga*: Este submenú, permitió cargar el archivo .xls descargado de SAP, actualizó la información en la base de datos, únicamente, en los datos definidos como de información del aviso, datos que no son editables desde cada aviso de manera individual.



Imagen 7 Función de carga de información

Fuente: Seynekun®- 2021

- **Consulta Aviso:** Este submenú, permitió la consulta de diferentes maneras: por número de aviso, por línea, por línea y torre, por ubicación física y por estado (definidos por el coordinador)

Imagen 8 Ventana consulta de avisos

Fuente: Seynekun®. 2021

El resultado de esta consulta tiene el grueso de la información de cada aviso, permite consultar y editar cada uno de los avisos, donde se definieron pestañas para la gestión



Imagen 9 Resultado - Opción Consultar

Fuente: Seynekun®. 2021



Imagen 10 Resultado - Opción Editar

Fuente: Seynekun®. 2021

En ambos, el resultado es la ventana del aviso, con la diferencia que, en la opción de edición, algunos campos son editables, la información de SAP del aviso no es editable por ser información que aporta el cliente.

Consulta Aviso			
Info General aviso	Forestal	Seguimiento	Avalúo/Negociación
Número aviso:	244720		
Ubicación técnica:	JAMOSBER2301-Torre 27		
Tipo aviso (N2,N4,N7):	N4		
Estado:	EN GESTIÓN		
Prioridad:	Seis años		
Fecha aviso:	27/07/2011		
Inicio deseado:	4/05/2016		
Fin deseado:	31/12/2023		
Célula de trabajo:	Popayán		
Gestor predial:	O. Aguirre		
Texto código motivo:	Acercamiento Construcciones		
Descripción:	RETIRAR MARRANERA TERM SLC VBL SNG		
LAT:			
LONG:			

Imagen 11 Ventana de aviso – Pestaña información general

Fuente: Seynekun®. 2021

Dicha ventana de aviso contó con 4 pestañas de información, la primera, visualizada en la imagen 11, muestra la información general del aviso, información que suministra el cliente y donde se realizó la asignación del aviso a los gestores de campo y los estados en que se encuentran (En gestión, Facturados, etc.)

La pestaña de seguimiento tiene como finalidad llevar la gestión del aviso, con información y actividades relevantes para el trabajo realizado y a realizar, dicha pestaña de seguimiento contó con una ventana adicional, donde se pudo encontrar y añadir información complementaria sobre la servidumbre del predio, información de los propietarios, construcciones en caso de que aplique y seguimiento del área jurídica.

Consulta Aviso

Info General aviso Forestal **Seguimiento** Avalúo/Negociación

Fecha cumplimiento: 1/01/1900

Fecha cierre de gestión: 1/01/1900

Bitacora de seguimiento:

Avance Evolution:

Consulta reunión:

Indicación ISA:

Fecha de compromiso:

Avance Evo: Se requiere gestionar el retiro de una marranera. - EL predio se identifica con FM 120-178226 y cédula catastral 190010002000000100307000000000, en campo no se logra ubicar propietario ni algún responsable de la marranera, la cual está en estado de abandono, de acuerdo a los vecinos del lugar el predio está abandonado hace 10 años. - Se adjunta comunicado dirigido a planeación de Popayán y centrales eléctricas de Occidente.

Imagen 12 Ventana de aviso – Pestaña seguimiento

Fuente: Seynekun®. 2021

Consulta Aviso

Info General aviso Forestal **Seguimiento** Avalúo/Negociación

Fecha cumplimiento:

Fecha cierre de gestión:

Bitacora de seguimiento:

Avance Evolution:

Consulta reunión:

Indicación ISA:

Fecha de compromiso:

Consulta Seguimiento

Servidumbre Propietario **Inventario de Construcciones** Jurídico

Ver Código Predio Predio SITCO Servidumbre SITCO Cédula Catastral

Ver	112	000546	CHIVSOCH0389	1580400000000001
-----	-----	--------	--------------	------------------

Página 1 de 1 (1 elementos) Tamaño de página: 20

Imagen 13 Información complementario Seguimiento – Servidumbre

Fuente: Seynekun®. 2021

Consulta Aviso

Info General aviso Forestal Seguimiento Avalúo/Negociación

Consulta Seguimiento

Servidumbre Propietario Inventario de Construcciones Juridico

Ver Codigo Propietario

Propietario

Codigo Predios: 0

Documento Identidad:

Lugar Expedicion:

Nombre:

Tipo Persona:

Direccion:

Telefono:

Genero:

Sipla:

Página 1 de 0 (0 elementos)

Imagen 14 Información complementaria Seguimiento – Propietario

Fuente: Seynekun®. 2021

Consulta Aviso

Info General aviso Forestal Seguimiento

Consulta Seguimiento

Servidumbre Propietario Inventario

Ver Num Inventario Tipo Construcción

Inventario Construcción

Agregar Construcciones

Tipo Construcción:

Area Construcción:

Area Afectada:

Estructura Armazon:

Estructura Cubierta:

Estructura Muro:

Acabados Fachada:

Acabados Muros:

Acabados Pisos:

Baños Tamaño:

Baños Enchapes:

Baños Mobiliario:

Cocina Tamaño:

Cocina Mobiliario:

Cocina Enchapes:

General Acueducto:

General Alcantarillado:

General Energia:

General Gas:

Página 1 de 0 (0 elementos)

Imagen 15 Información complementaria Seguimiento - Inventario construcción

Fuente: Seynekun®. 2021

Definición de requerimientos del área jurídica

En conjunto con el abogado predial, se definieron los campos y la información del aviso que requirió esta área de la empresa para la correcta gestión del aviso, donde particularmente se debían proyectar diferentes tipos de comunicaciones y realizar el respectivo seguimiento de firma y entrega a los propietarios.

Imagen 16 Información complementaria Seguimiento – jurídico

Fuente: Seynekun®, 2021

Definición de requerimiento del área forestal

En conjunto con los ingenieros forestales, se definieron los campos y la información del aviso que requiere esta área de la empresa para la correcta gestión del aviso, donde dependiendo de los casos, se deben solicitar trámites de aprovechamiento a las diferentes corporaciones regionales de la zona de estudio, realizar seguimiento y llevar el inventario para los planes de manejo ambiental.

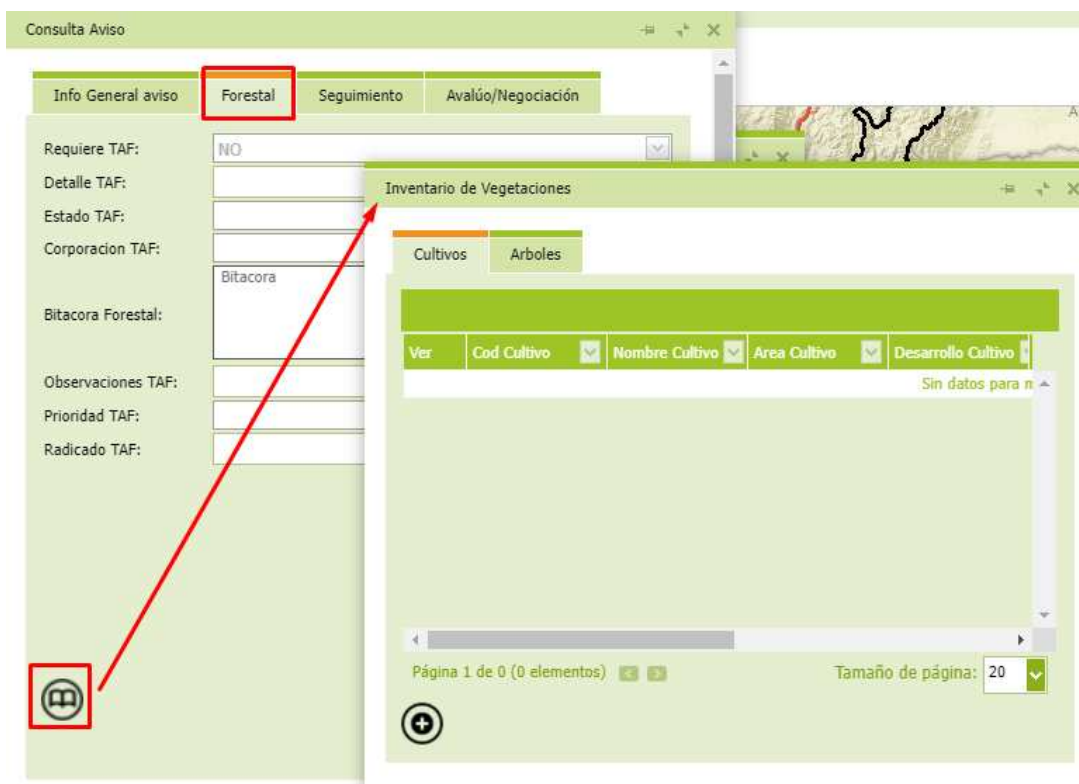


Imagen 17 Pestaña forestal del aviso

Fuente: Seynekun®. 2021

Como complemento a la información forestal, se añadió la manera de llenar los inventarios, tanto de cultivos como de árboles.

Imagen 18 Opción para agregar cultivos

Fuente: Seynekun®. 2021

Imagen 19 Opción para agregar árboles

Fuente: Seynekun®. 2021

Definición de encarpetado

Se definió el encarpetado que tiene cada aviso y al que se puede acceder desde el resultado de la consulta en el icono correspondiente desde cualquiera de las pestañas principales del aviso.

Imagen 20 Acceso al encarpetado

Fuente: Seynekun®. 2021

El encarpetao, cuenta con las carpetas necesarias para la gestión de los avisos de manera correcta y completa, los documentos aquí guardados, reposan en los servidores de la empresa y se manejan de manera confidencial dentro del equipo de trabajo.

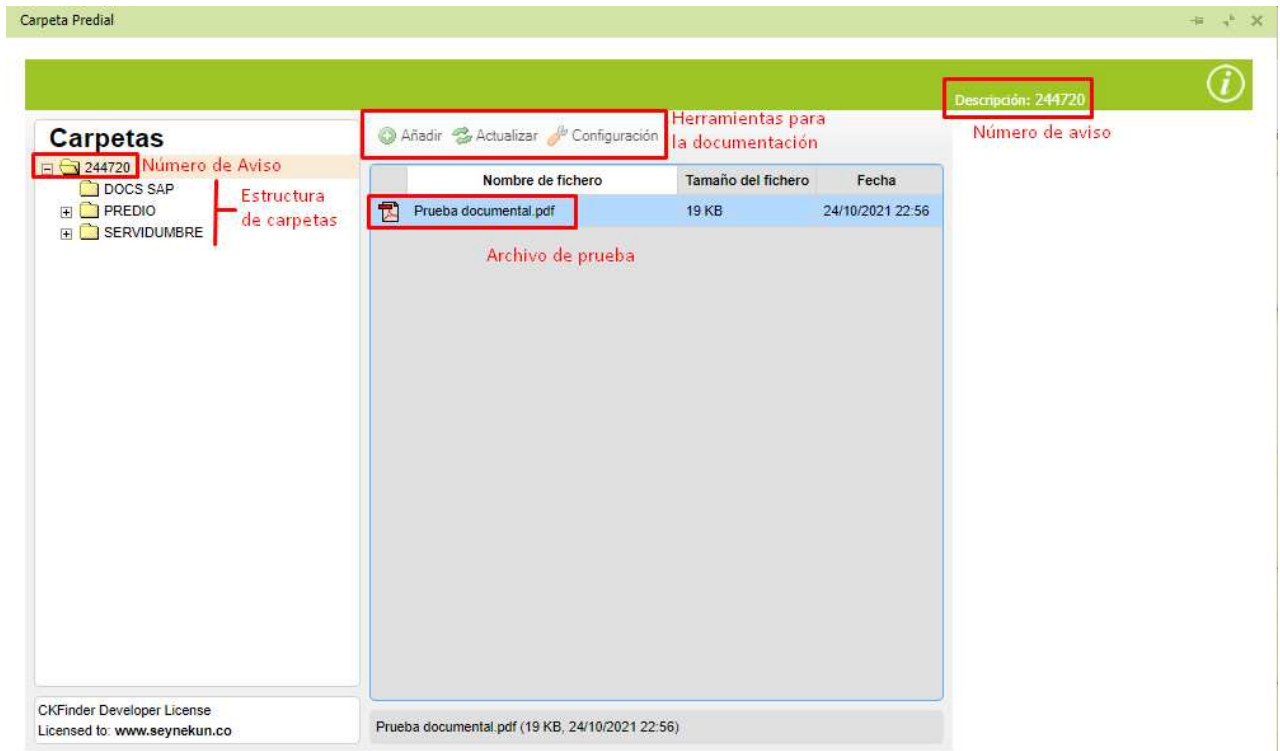


Imagen 21 Ventana de gestión de documentos

Fuente: Seynekun®, 2021

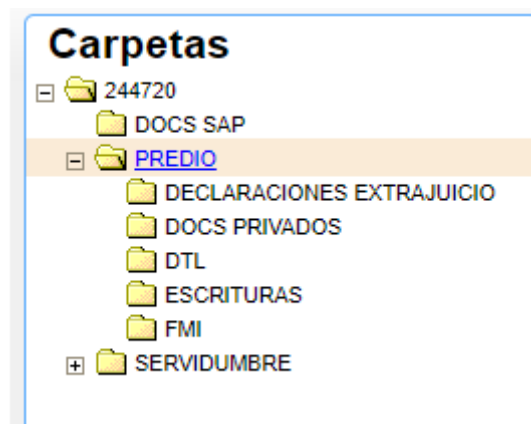


Imagen 22 Estructura de carpetas I

Fuente: Seynekun®, 2021

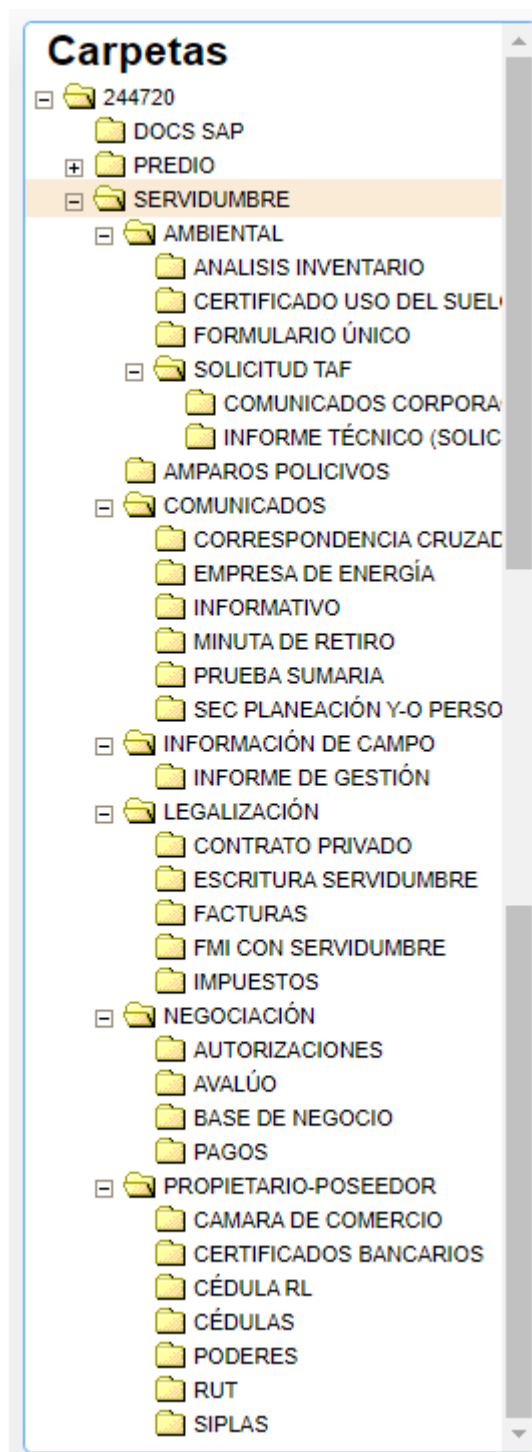


Imagen 23 Estructura de carpetas II

Fuente: Seynekun®, 2021

Dentro de información a destacar:

La carpeta DOCS SAP, corresponde a los documentos que cuentan los avisos en el sistema SAP del cliente, debido a que no siempre se tiene acceso a esta información, esta carpeta sirve como repositorio.

8.7.1.2. Menú Gestión funcionarios

Este menú, fue diseñado para el rol de coordinador, cuenta con dos submenús, los cuales tienen como finalidad, crear funcionarios dentro del sistema y asignar los avisos a los gestores.



Imagen 24 Menú gestión de funcionarios

Fuente: Seynekun®. 2021

- **Gestión funcionarios:** Permite crear a las personas dentro del sistema para que posteriormente puedan tener avisos asignados, se requiere información básica de identificación de la persona.

Seynekun®

▼ Gestión_O&M ▼ Insights

Gestión Funcionarios

Arrastre una columna aquí para agrupar por dicha columna

Acciones	Empresa	Identificación	Nombre Completo	Matrícula Profesional	Cargo	Centro de Actividad	Act
	Evolution Services & Consulting S.A.S.	1015419080	R. Junior		Negociador	Gestión predial	
	Evolution Services & Consulting S.A.S.	1017259517	M. Gallego		Coordinador	Gestión predial	
	Evolution Services & Consulting S.A.S.	1032483785	Andres Mosquera		Negociador	Gestión predial	
	Evolution Services & Consulting S.A.S.	1037545202	Y. Yepes		Negociador	Gestión predial	
	Evolution Services & Consulting S.A.S.	1052407537	Ana Paola Leon		Negociador	Gestión predial	
	Evolution Services & Consulting S.A.S.	1061800593	J. Sanchez		Negociador	Gestión predial	
	Evolution Services & Consulting S.A.S.	1086133386	A. Burbano		Negociador	Gestión predial	
	Evolution Services & Consulting S.A.S.	1094932525	S. Marquez		Negociador	Gestión predial	
	Evolution Services & Consulting S.A.S.	1102824051	L. Motato		Negociador	Gestión predial	

Páginas: 1 - 1 (15 elementos) Tamaño de página: Todo

[Crear filtro](#)

Imagen 25 Funcionarios creados hasta el momento

Fuente: Seynekun®. 2021

- **Asignación funcionarios:** Esta función, permite de manera masiva, asignar los avisos a los gestores de campo, evitando así ingresar uno a uno de los avisos a editar, para practicidad del coordinador.

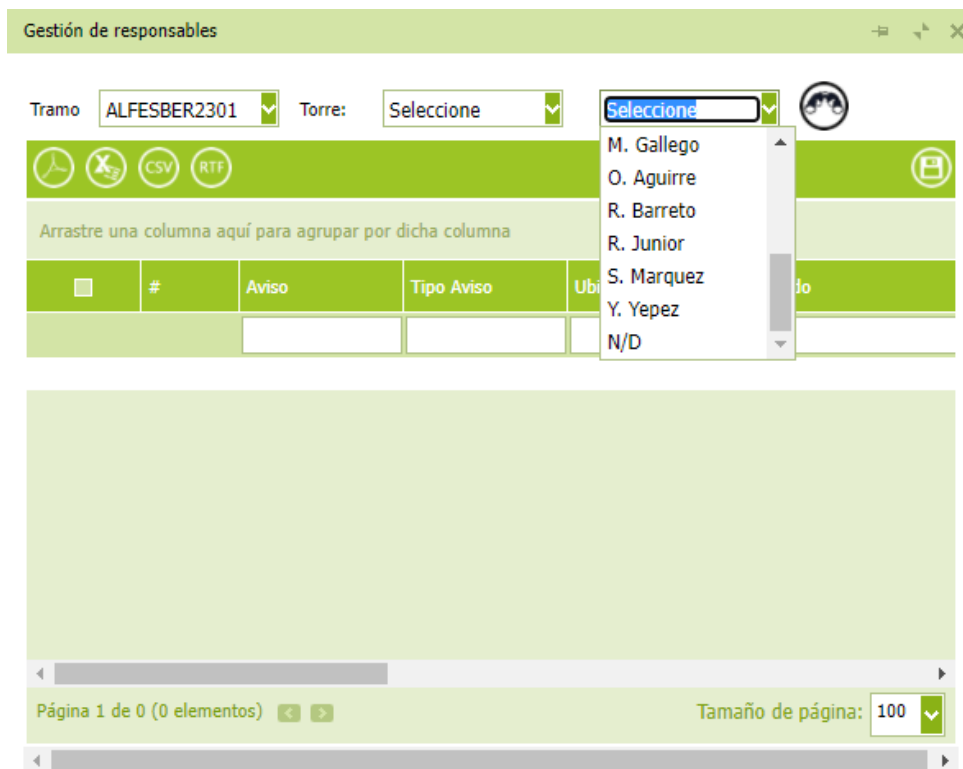


Imagen 26 Gestión de responsables

Fuente: Seynekun®, 2021

8.7.1.3. Reportes

Se definieron dos tipos de reportes, unos alfanuméricos y geográficos y otro un reporte gerencial administrado con herramientas ESRI, como Insights.

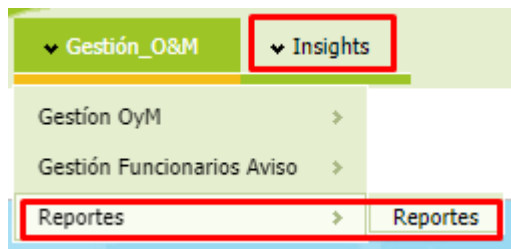


Imagen 27 Reportes dentro del módulo

Fuente: Seynekun®, 2021

- **Reportes dentro del aplicativo:** Se definieron cinco (5) tipos de reportes, los cuales generan un resultado alfanumérico en tabla y adicionalmente, muestra de manera geográfica la ubicación del aviso para realizar consultas de manera rápida sin necesidad de cambiar de menú.

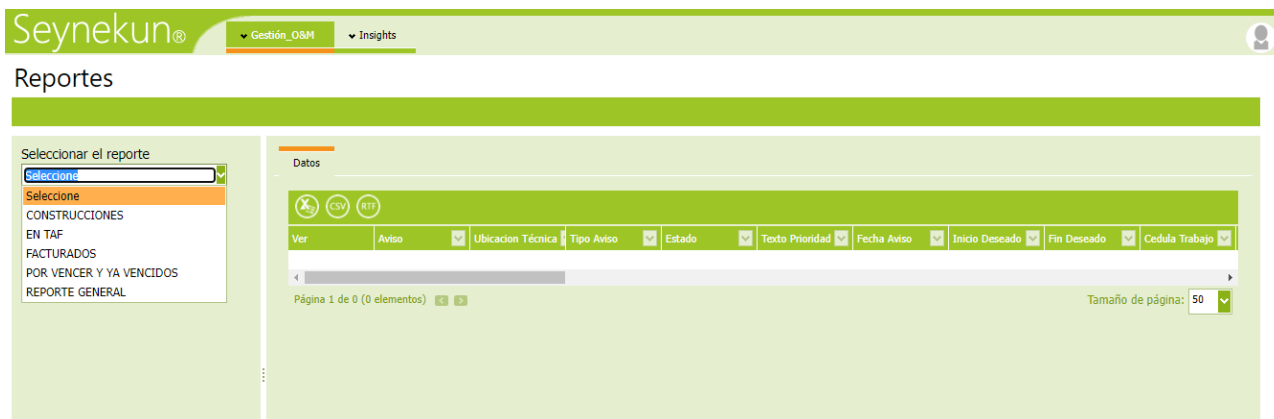


Imagen 28 Reportes dentro de Seynekun

Fuente: Seynekun®. 2021

Reporte construcciones: Muestra como resultado, los avisos categorizados como de construcción, generalmente son los avisos que tienen alguna compensación económica, por lo cual resultan de gran interés durante la gestión.

Reporte En TAF: Muestra los avisos que están en trámite de aprovechamiento forestal.

Reporte Facturados: Son los avisos que ya se han cobrado al cliente y se encuentran con la gestión finalizada.

Reporte Por vencer y ya vencidos: Son los avisos que, según fechas del cliente, ya se encuentran con fecha vendida o están próximos a vencer (menos de un mes) y se requieren reprogramar o gestionar en el menor tiempo posible.

Reporte General: Muestra toda la información de avisos de la base de datos.

Ver	Aviso	Ubicación Técnica	Tipo Aviso	Estado	Texto	Prioridad	Fecha Aviso	Inicio Deseado	Fin Deseado	Cédula Trabajo
(11)	331648	ALFESBER2301-Torre 19	VEGETACIÓN	GERE			1/01/1900 12:00:00 a.m.	1/01/1900 12:00:00 a.m.	1/01/1900 12:00:00 a.m.	Popayán
(11)	351606	ALFESBER2301-Torre 25	VEGETACIÓN	GERE			1/01/1900 12:00:00 a.m.	1/01/1900 12:00:00 a.m.	1/01/1900 12:00:00 a.m.	Popayán
(11)	363187	LMESNORO2301-Torre 126	CONSTRUCCIONES	GERE			1/01/1900 12:00:00 a.m.	1/01/1900 12:00:00 a.m.	1/01/1900 12:00:00 a.m.	Facatativá
(11)	375948	ALFESBER2301-Torre 133	CONSTRUCCIONES	GERE			1/01/1900 12:00:00 a.m.	1/01/1900 12:00:00 a.m.	1/01/1900 12:00:00 a.m.	Popayán
(11)	892099	CHIVSOCH2301-Torre 115	CONSTRUCCIONES	GERE			1/01/1900 12:00:00 a.m.	1/01/1900 12:00:00 a.m.	1/01/1900 12:00:00 a.m.	Facatativá
(11)	969470	ASURESME2301-Torre 247	OBRAS	AMPARO FACTURADO			1/01/1900 12:00:00 a.m.	1/01/1900 12:00:00 a.m.	1/01/1900 12:00:00 a.m.	Manizales
(11)	969640	ESMELHER2301-Torre 34	OBRAS	GERE			1/01/1900 12:00:00 a.m.	1/01/1900 12:00:00 a.m.	1/01/1900 12:00:00 a.m.	Manizales
(11)	969737	ESMELENE2301-Torre 50	CONSTRUCCIONES	GERE			1/01/1900 12:00:00 a.m.	1/01/1900 12:00:00 a.m.	1/01/1900 12:00:00 a.m.	Manizales
(11)	972221	ESMELENE2301-Torre 24	CONSTRUCCIONES	GERE			1/01/1900 12:00:00 a.m.	1/01/1900 12:00:00 a.m.	1/01/1900 12:00:00 a.m.	Manizales
(11)	973269	LENESFEL2301-Torre 162	CONSTRUCCIONES	GERE			1/01/1900 12:00:00 a.m.	1/01/1900 12:00:00 a.m.	1/01/1900 12:00:00 a.m.	Manizales

Imagen 29 Resultado del reporte general

Fuente: Seynekun®. 2021

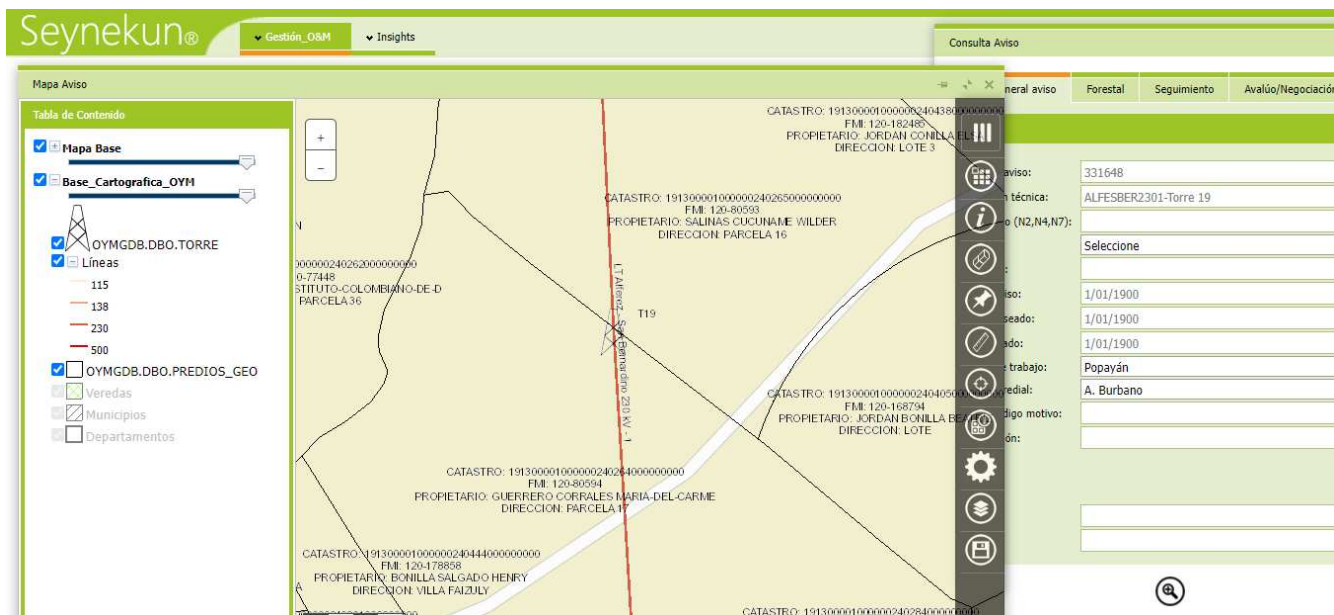


Imagen 30 Visualización de un resultado del reporte

Fuente: Seynekun®. 2021

- **Reportes externos (Insights):** Evolution SC S.A.S., como Partner de ESRI, haciendo uso de sus herramientas, y al manejar la información en una base de datos corporativa, permitió realizar un informe gerencial del proyecto, manejado como link externo dentro del sistema. El reporte es interactivo, debido a las relaciones entre tablas que posee, por lo cual facilita el manejo del mismo e información clara para consultar.



Imagen 31 Acceso al reporte Insights desde Seynekun

Fuente: Seynekun®. 2021

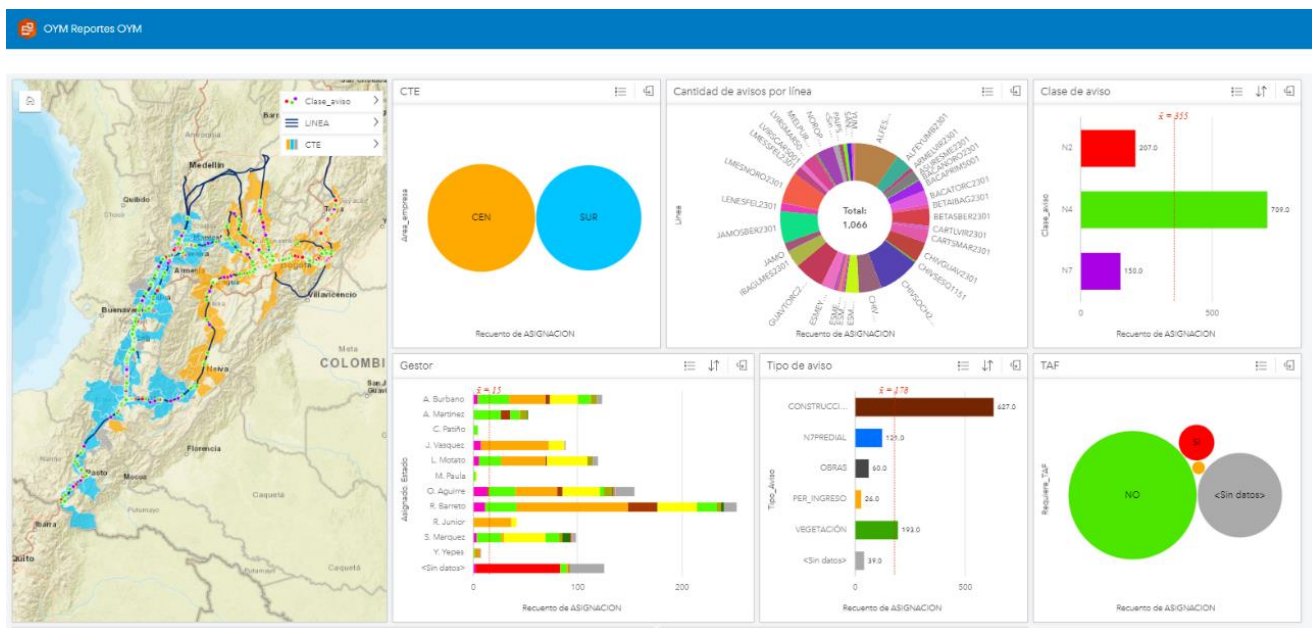


Imagen 32 Vista del reporte de Insights

Fuente: Seynekun®. 2021

El reporte es dinámico, por lo cual cualquier consulta se refleja en el mapa, así como en tablas y gráficos. Fue diseñado según las necesidades que la gerencia y la coordinación del proyecto requerían, los usuarios solo pueden interactuar y no permite exportar datos. Muestra información en tiempo real como tipo de aviso, por CTE al que pertenecen los avisos, los gestores responsables de la gestión, entre otros.

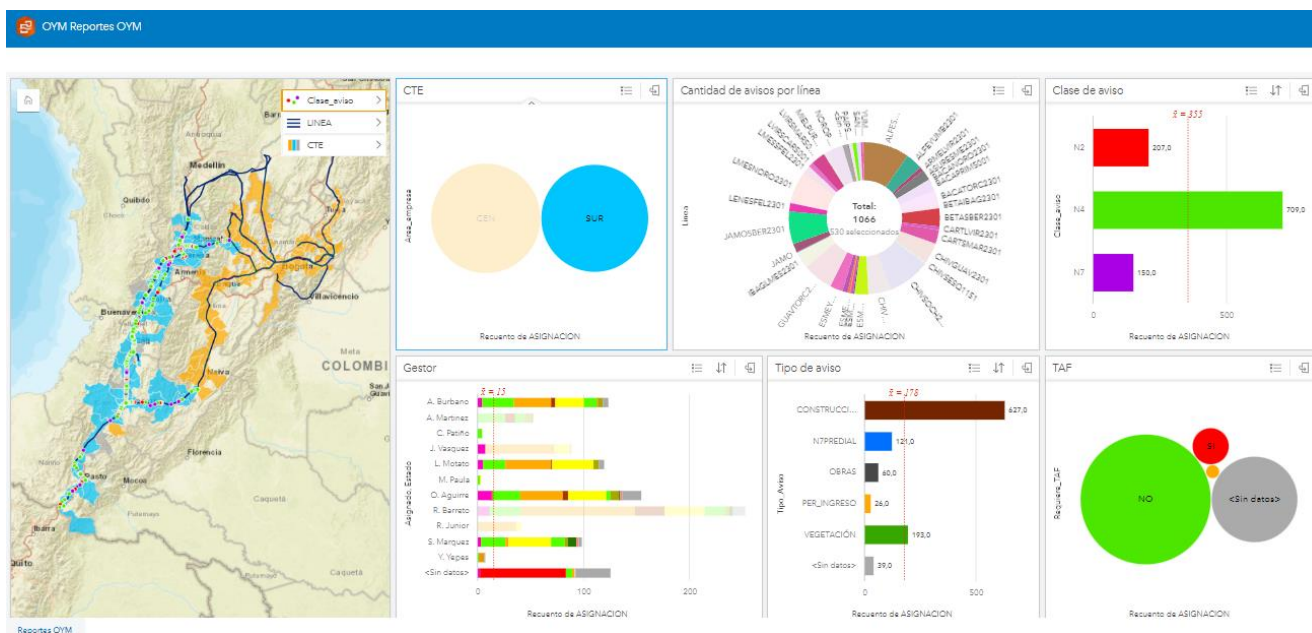


Imagen 33 Reporte con información consultada por CTE Suroccidente

Fuente: Seynekun®. 2021

8.8. Configuración de proyecto en Seynekun®, definición de tramos y publicación de servicio geográfico

Para el correcto funcionamiento del módulo, fue necesario crear el contrato que tenemos de ejemplo, como un proyecto en el SIG empresarial, Seynekun®.

8.8.1. Creación del proyecto en el módulo de administración y definición de tramos: La administración del sitio Seynekun, tiene como finalidad llevar registro de los proyectos de este y la configuración de parámetros de trabajo. Se creó como proyecto nuevo la gestión de Operación y Mantenimiento, asignando un código interno.

Gestión Proyectos

Drag a column header here to group by that column

Acciones	ID	Código	Nombre proyecto	Tipo Proyecto	Tipo enfoque	País	Alcance contractual	Descripción técnica	Extension	Estado
	62		servidumbre	Servidumbre	GESTION PREDIAL	COLOMBIA				☒
	63		Prueba 2	Servidumbre	GESTION PREDIAL	COLOMBIA				☒
	64		San Lorenzo Calizas 110 KV	Servidumbre	GESTION PREDIAL	COLOMBIA				☒
	65		Palenque 230 KV	Servidumbre	GESTION PREDIAL	COLOMBIA				☒
	66		Suria 230 KV	Servidumbre	GESTION PREDIAL	COLOMBIA				☒
	67		PEL Geopark 115 KV	Servidumbre	GESTION PREDIAL	COLOMBIA				☒
	68		LINEA DE TRANSMISIÓN CERETÉ 110KV	Servidumbre	GESTION PREDIAL	COLOMBIA				☒
	69		Gestión O&M ISA	Servidumbre	GESTION PREDIAL	COLOMBIA				☒
	1069		Jerico	Servidumbre	GESTION PREDIAL	COLOMBIA				☒

Page 1 of 1 (30 items) Page size: 200

Imagen 34 Proyecto dentro del módulo de administración

Fuente: Seynekun®. 2021

Así mismo, se crearon los tramos del proyecto (líneas de transmisión), los cuales también cuentan con un código para cada uno llamado unidad grupal. La definición de tramos, también permitió que el zoom funcionara de manera correcta ya que el desarrollo de la herramienta consulta este dato.

Gestión Proyectos

Drag a column header here to group by that column

Acciones	Código unidad grupal	Nombre	Proyecto	Extensión	Código auxiliar	Etapas	Servidumbres	Torres	Longitud	Estado	Tipo unidad
	1333	ALFESBER2301	Gestión O&M ISA		Bernardino 230 kv - 1	Operación	0	0	36945,48	☒	Tramo
	1334	ALFEYUMB2301	Gestión O&M ISA		LT Alferez - Yumbo 230 kv - 2	Operación	0	0	24459,98	☒	Tramo
	1335	ASURESME2301	Gestión O&M ISA		LT Ancón Sur - Esmeralda 230 kv - 1	Operación	0	0	129861,75	☒	Tramo
	1336	LT Ancón Sur - Esmeralda 230 kv - 2	Gestión O&M ISA		LT Ancón Sur - Esmeralda 230 kv - 2	Operación	0	0	129861,75	☒	Tramo
	1337	BACANORO2301	Gestión O&M ISA		LT Bacatá - Noreste 230 kv - 1	Operación	0	0	5490,35	☒	Tramo
	1338	LT Bacatá - Noreste 230 kv - 2	Gestión O&M ISA		LT Bacatá - Noreste 230 kv - 2	Operación	0	0	5490,35	☒	Tramo
	1339	BACAPRIMS001BA	Gestión O&M ISA		LT Bacatá - Primavera 500 kv - 1	Operación	0	0	196787,56	☒	Tramo
	1340	BACATORC2301	Gestión O&M ISA		LT Bacatá - Torca 230 kv - 1	Operación	0	0	19844,68	☒	Tramo
	1341	LT Bacatá - Torca 230 kv - 2	Gestión O&M ISA		LT Bacatá - Torca 230 kv - 2	Operación	0	0	19844,68	☒	Tramo

Page 1 of 2 (202 items) Page size: 200

Imagen 35 Algunos de los tramos en el módulo de administración

Fuente: Seynekun®. 2021

8.8.2. Conexión a la base de datos con SQL, configuración de vista geográfica y publicación del servicio: la base de datos fue almacenada en uno de los servidores de la empresa destinado para este fin, se realizó el proyecto en formato .mxd que estableció la base del servicio geográfico en el SIG, este cuenta con toda la información geográfica del proyecto almacenada también en el servidor, como lo son líneas de transmisión de energía, torres de energía y predios, que permiten la ubicación de los avisos (los avisos se ubican en el vano de una torre de determinada línea).

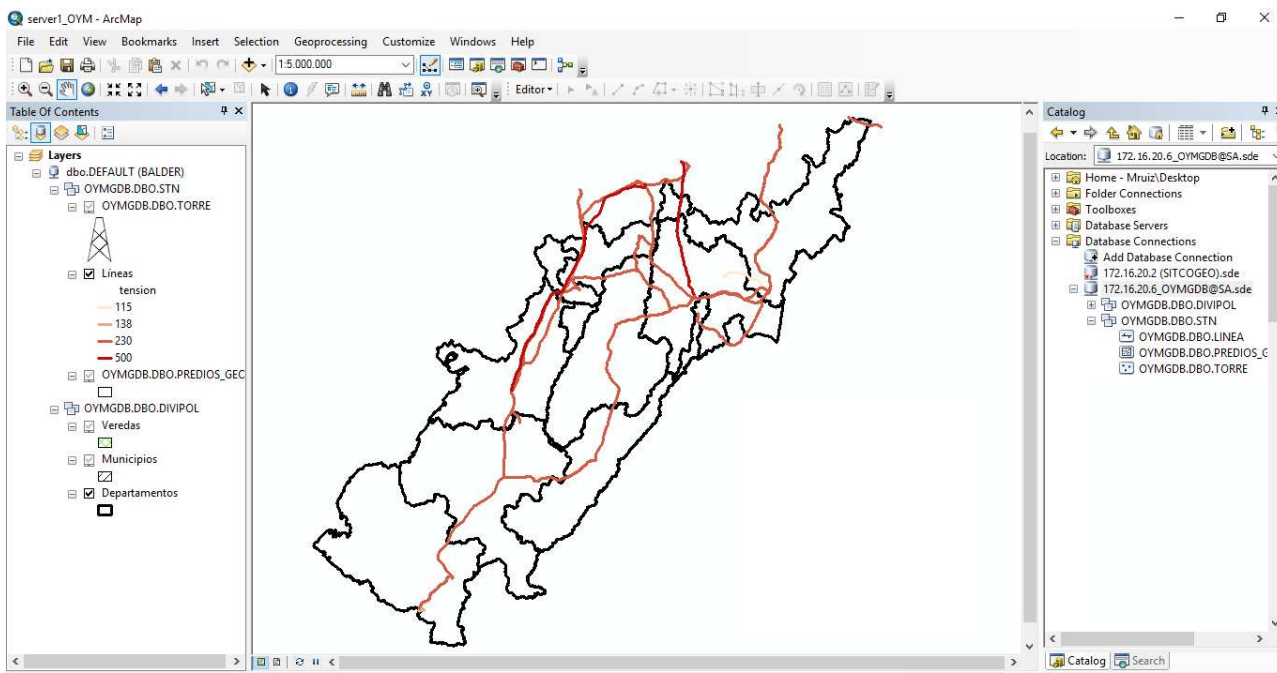


Imagen 36 MXD del servicio geográfico

Fuente: Seynekun®. 2021

La publicación del servicio, se realizó por medio del portal del ArcGIS Enterprise y las respectivas credenciales como empresa y con la conexión respectiva al servidor donde se tiene almacenada la GDB del proyecto:

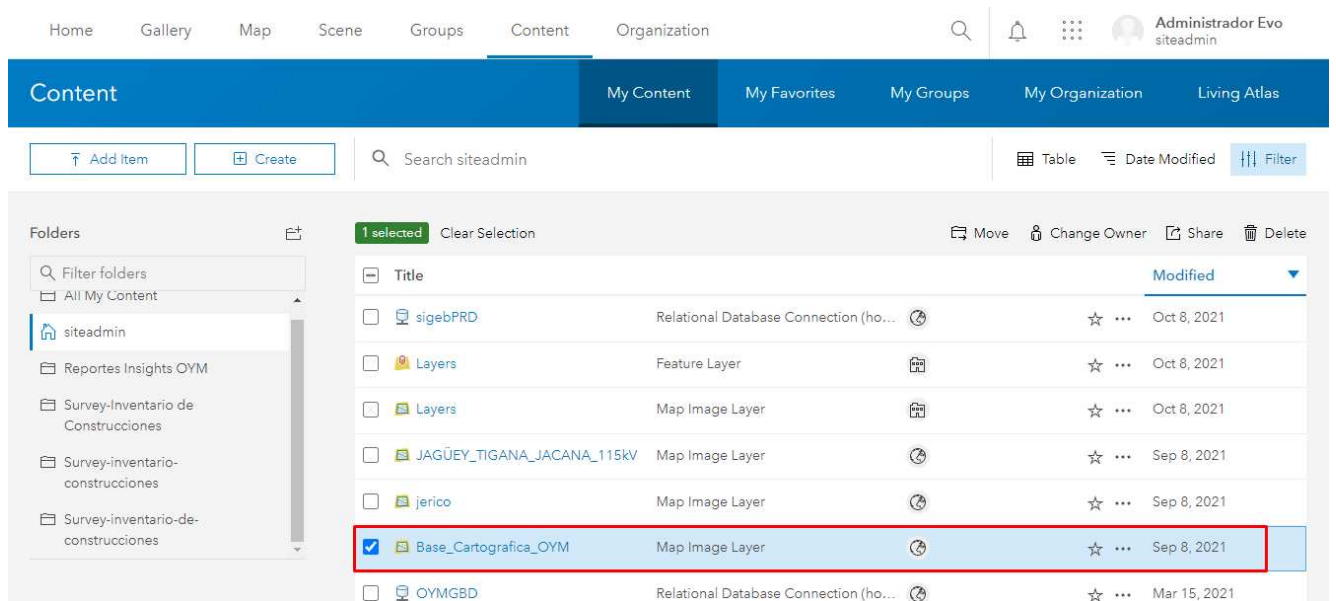


Imagen 37 Servicio geográfico publicado en el Portal de la empresa I

Fuente: Seynekun®. 2021

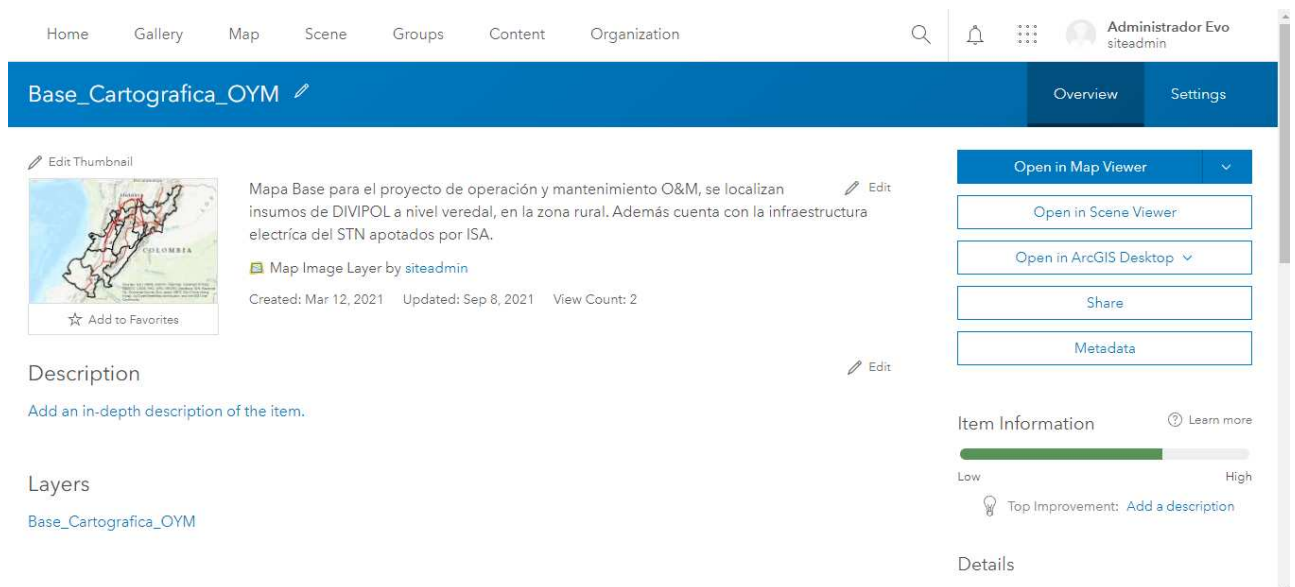


Imagen 38 Servicio geográfico publicado en el Portal de la empresa II

Fuente: Seynekun®. 2021

Una vez publicado el servicio, se valida con la url publica que el proceso se haya realizado correctamente.

ArcGIS REST Services Directory

[Home](#) > [services](#) > [BaseCartografica](#) > [Base Cartografica OYM \(MapServer\)](#)

[JSON](#) | [SOAP](#)

BaseCartografica/Base_Cartografica_OYM (MapServer)

View In: [ArcGIS JavaScript](#) [ArcGIS Online Map Viewer](#) [ArcGIS Earth](#) [ArcMap](#) [ArcGIS Pro](#)

View Footprint In: [ArcGIS Online Map Viewer](#)

Service Description:

Map Name: Layers

[Legend](#)

[All Layers and Tables](#)

[Dynamic Legend](#)

[Dynamic All Layers](#)

Layers:

- [Torre](#) (0)
- [Líneas](#) (1)
- [Predios](#) (2)
- [Veredas](#) (3)
- [Municipios](#) (4)
- [Departamentos](#) (5)

Imagen 39 Validación del Servicio geográfico publicado

Fuente: Seynekun®. 2021

Una vez publicado el servicio geográfico, fue necesario configurarlo en el administrador, donde se guardó el link y consumirá el servicio, además los límites geográficos del servicio que se presenta al momento de ingresar al proyecto en Seynekun, visibilidad de las capas en Seynekun, entre otros.

Servicios Geográficos

Servicios Geográficos						
Drag a column header here to group by that column						
Acciones	Nombre	Agregar servicio geográfico	URL	Descripción	Tipo servicio	Extensión
☒	Base_Cartografica_OYM		https://proyectos-seynekun.co/arcgis/rest/services/BaseCartografica/Base_Cartografica_OYM/MapServer	Mapa base de cartografía OYM	Dynamic	-8964151
☒	Expansión Redes Jericó 44 kV	Jericó	https://proyectos-seynekun.co/arcgis/rest/services/Jericó/Jericó/MapServer	Mapa de proyecto Jericó	Dynamic	-8416298
☒	San Lorenzo - Calizas 110 kV	San Lorenzo - Calizas 110 kV	http://172.16.20.3/arcgis/rest/services/LORENZO_CALIZAS/San_Lorenzo_calizas/MapServer		Dynamic	-8363373
☒	Predial ISA - CHUR	ISA CHUR	http://172.16.20.3/arcgis/rest/services/ISA/GP_CHUR/MapServer	Predial ISA	Dynamic	-8601315
☒	EIA ISA	EIA ISA	http://www.seynekun.co/arcgis/rest/services/ISA/EIA/MapServer	EIA ISA	Dynamic	-8785034
☒	ICA ISA	ICA ISA	http://www.seynekun.co/arcgis/rest/services/ISA/ICA_ISA/MapServer	ICA ISA	Dynamic	-8785034
☒	EIA Ejemplo	EIA Ejemplo	http://www.demo-seynekun.co/arcgis/rest/services/GestionAmbiental/EIA_LINEA_CALIMA_BAHIA/MapServer	EIA Ejemplo	Dynamic	0
☒	Predial GECELCA	PREDIAL GECELCA	http://172.16.20.13/arcgis/rest/services/ISA/GP_GECELCA/MapServer	Predial GECELCA	Dynamic	-8416298

Page 2 of 2 (35 items) 1 2 3 Page size: 20

[Create Filter](#)

Imagen 40 Configuración del servicio geográfico en el administrador

Fuente: Seynekun®. 2021

Funcionalidad Zoom: Debido a la definición de tramos, así como la organización de los campos en la base de datos, fue posible hacer funcionar el zoom, el cual busca la torre de la línea solicitada, resaltando el punto, esto permite, buscar de manera rápida la ubicación del aviso, se accede a dicha función desde la ventana del aviso con el icono correspondiente.

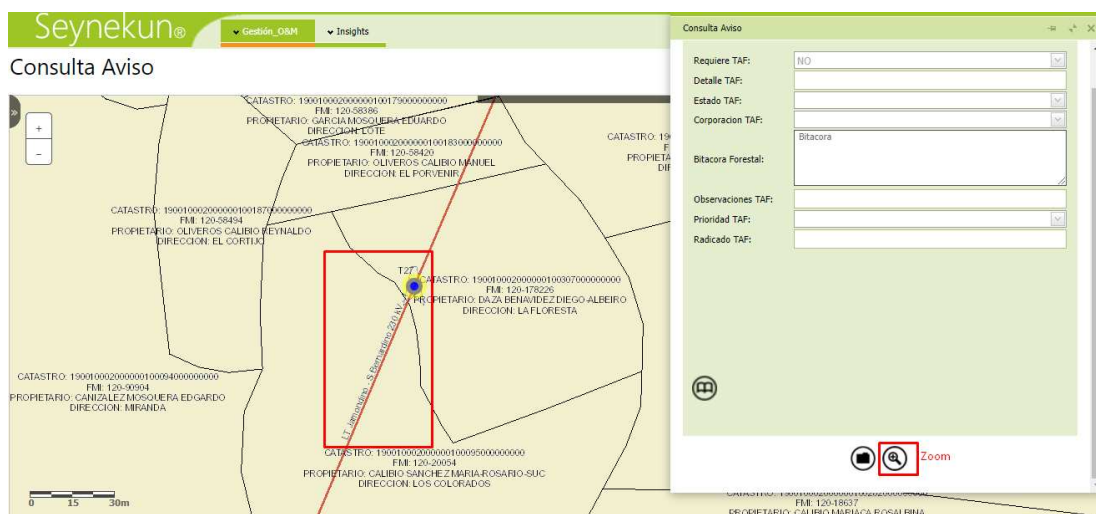


Imagen 41 Zoom en funcionamiento

Fuente: Seynekun®. 2021

8.9. Publicación en producción

El modulo inicialmente fue desarrollado en una base de datos de prueba, donde se realizaron los diferentes ensayos antes de emigrar todo al ambiente de producción de Seynekun, este incluía el desarrollo gráfico del proyecto (ventanas, reportes alfanuméricos, entre otros); se configuró la IP pública para el acceso desde cualquier lugar por medio de una conexión de internet y la creación de usuarios nuevos o asignación del proyecto para los usuarios antiguos por medio del módulo de administrador.

8.10. Comprobación de errores, listado y reporte de fallas

Durante la implementación del módulo, se realizaron pruebas haciendo el papel de usuario para verificar el correcto funcionamiento de cada una de las herramientas, menús, submenús, reportes, consultas, resultados, edición y almacenamiento de información en la base de datos, también se programaron sesiones con el equipo transversal para validación de tiempos de respuesta del servidor al involucrar varios usuarios al tiempo, donde los tiempos no superaran los 5 segundos con cualquier acción. Los errores reportados, fueron informados por medio de una plantilla de errores y solucionados antes de la entrega oficial.

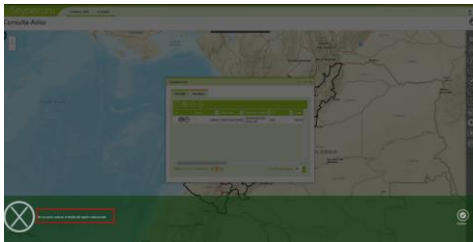
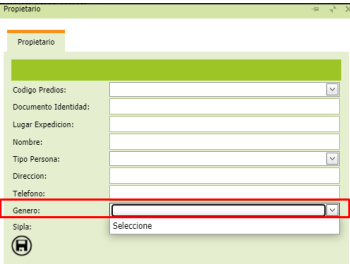
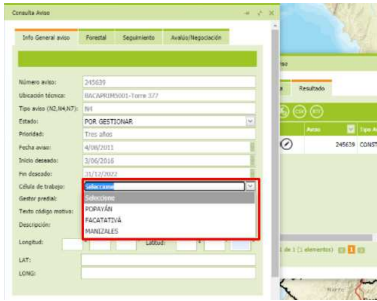
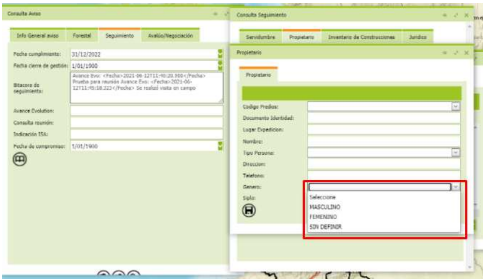
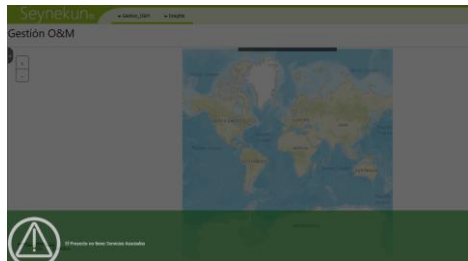
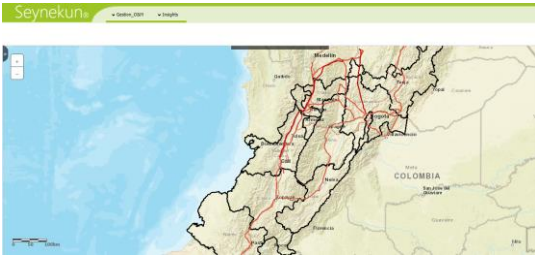
Prueba software modulo OYM en Seynekun			
Modulo para la gestión predial integral de las líneas de transmisión de energía en etapa de operación en Seynekun			
Fecha:	2021		
Usuario	kospina		
Menú	Resultado esperado	Error	Solución
Consulta aviso	Tabla con información del aviso	Una vez seleccionado algún aviso, no permite consultar o editar la información del aviso 	Solucionado, hacía falta una relación en una de las tablas
Consulta aviso	Lista desplegable, no campo para editar	Generar lista desplegable en Celula, Sexo, SIPLA 	Solucionado  
Servicio geográfico	Visualizar mapa		

Tabla 5 Reporte de errores

Fuente: Seynekun®. 2021

8.11. Manual de usuario

Se realizó el respectivo manual de usuario, donde se explica cada uno de los menús, submenús del módulo y respuestas de las consultas. Este documento es el oficial de la empresa como soporte de uso del módulo. Al ser un documento que reposará como documentación oficial del proyecto dentro de la empresa se deja como un anexo. (Ver anexo 1)

TABLA DE CONTENIDO	
1. Módulo de gestión O&M	4
1.1. Carga Masiva	4
1.1.1. carga	5
1.1.2. selección de archivo	5
1.1.3. subir foto	
1.1.4. ver result	
1.2. Consultas	
1.3. Filtros	
1.3.1. Consulta	
1.3.2. Consulta	
1.3.3. Consulta	
1.3.4. Consulta	
1.4. Notificaciones	
1.4.1. Encargados	
1.4.2. Info. gen.	
1.4.3. Forestal	
1.4.4. Seguimiento	
1.4.5. Análisis	
2. módulo de	
2.1. Gestión	
2.2. Asignación	
3. módulo de	
4. Tareas por	

Imagen 42 Imagen de referencia manual de usuario Anexo 1

Fuente: Elaboración propia. 2021

8.12. Capacitación a usuarios

Como parte del proceso de la puesta en producción del sistema, se requirió realizar las respectivas capacitaciones para el personal del proyecto que son los usuarios y quienes alimentan el sistema por medio del módulo. Para dichas capacitaciones, se dividió el personal en dos grupos según el rol que desempeñan:

Grupo 1: Gestores prediales, equipo transversal

Grupo 2: Gerente, coordinador, apoyo jurídico, profesionales forestales, equipo transversal.

Fue el primer acercamiento entre los usuarios y el módulo

8.13. Entrega de módulo a gerencia de Evolution SC e inicio oficial

Una vez se estabilizó el modulo en el ambiente de producción y se actualizó la información del proyecto al día de corte establecido, se realizó la entrega formal del módulo a la gerencia de la empresa, quien, por medio del coordinador del proyecto, dio orden de inicio para el uso del mismo a todo el equipo de trabajo, dicha fecha fue el 1 de diciembre de 2021. Así también, dicha entrega, incluyó la cesión de la administración y responsabilidad de futuras mejoras al equipo transversal, quien, a partir de la fecha, será el encargado de prestar soporte al equipo de trabajo.

Maria Paula Gallego Gomez <maria.gallego@evolutionscsas.com>

mar, 30 nov 2021, 15:22



para Sebastian, Ruben, Alejandro, Orlando, Transversal, César, Arnold, Juan, Gestión, Julián, Yomara, Dirección, mí, Jose

¡Buenas tardes equipo!

El presente correo es con el fin de informarles que a partir del día 1 de diciembre de 2021 toda la gestión del proyecto de Operación y Mantenimiento - O&M de ISA Intercolombia se llevará a cabo en el aplicativo Seynekun O&M desarrollado para tal fin, es importante mencionar que el uso de esta herramienta es de uso obligatorio para reportar todas las gestiones pertinentes de los avisos.

El link de acceso al aplicativo es el siguiente:

<http://www.seynekun.co/oym/Default.aspx>

De igual manera, se les va a recordar a cada uno de ustedes en sus correos personales las credenciales de acceso al aplicativo.

Finalmente, en los siguientes enlaces encuentran las capacitaciones dadas para el manejo del aplicativo Seynekun O&M, las cuales son importantes que sean repasadas.

<https://drive.google.com/drive/folders/1Q1eN6Sn2Gen0hXZBM3O47ntTwAhPHKX>

Imagen 43 Correo oficial de inicio de uso del módulo

Fuente: Correo institucional. 2021

9. Conclusiones

- Se desarrolló el modulo para la gestión predial en etapa de operación y mantenimiento de manera óptima, quedando en funcionamiento para los empleados y gerencia.
- Se capacitó a los usuarios y al personal que estará a cargo del mantenimiento y soporte del módulo.
- La metodología presentada puede ser aplicada en otros proyectos de operación y mantenimiento con cambios mínimos que pueden variar según el cliente.
- El modulo está abierto a mejoras en varios temas, como toma de información en campo, descarga de formatos y/o informes.

9.1. Trabajo futuro

A partir de las capacitaciones realizadas, se obtuvieron algunos comentarios para mejorar algunas de las funcionalidades, dichas mejoras fueron presentadas a la gerencia de la empresa para una posterior implementación a mediano y largo plazo. Entre lo que se planteó, incluye una integración con una aplicativo de campo para la captura del inventario de construcción por medio de una aplicación móvil. Dichas mejoras no hacen parte del alcance de este proyecto.

El sistema tendrá una actualización diaria de información que proporcionan los usuarios y una actualización de 6 meses para software y otros recursos de desarrollo.

10. Glosario

Área de afectación (Buffer): zona donde se manifiestan los posibles impactos.

CTE: Centro de transmisión de energía, en el contrato corresponden los CTE Centro y CTE Sur.

Eje de línea: línea que representa la línea de transmisión de energía

Registro 1: Corresponde a la información alfanumérica que describe los aspectos generales del predio en sus aspectos físico y jurídico (Código Predial, Condición de Propiedad, Nombre del Propietario, Documento de identificación del propietario, Dirección del Inmueble, Área de Terreno, Área Construida, Destino Económico, Avalúo y Vigencia). (IGAC, 2019).

Registro 2: Corresponde a la información alfanumérica detallada del aspecto físico de los predios (Matrícula Inmobiliaria, Código Zona Homogénea Física, Código Zona Homogénea Geoeconómica, Número de habitaciones, Número de baños, Número de locales, Número de Pisos, Destino y Puntaje). (IGAC, 2019).

Retie: es el reglamento técnico de instalaciones eléctricas, es un documento técnico-legal para Colombia expedido por el ministerio de Minas y energía. En el podemos encontrar los parámetros más importantes que deben ser tenidos en cuenta al momento de diseñar, construir, mantener y modificar una instalación eléctrica en Colombia de la manera más segura posible. (Retie Ingeniería y gestión, 2022).

SAP: sistema que se relaciona con los sistemas ERP (Planificación de Recursos Empresariales), por tratarse de un sistema de información que permite gestionar las diferentes acciones de una empresa, sobre todo las que tienen que ver con la producción, la logística, el inventario, los envíos y la contabilidad (Galiana, 2020).

Seynekun®: es un completo y moderno sistema geográfico desarrollado por EVOLUTION, para la administración de obras de infraestructura (vías, hidroeléctricas, líneas de transmisión etc.) con módulos especializados para la gestión predial, seguimiento de obras, mantenimiento vial, gestión técnica y seguridad vial (Evolution, 2018).

Servidumbre: Es el derecho o permiso de paso que le concede el propietario de un predio a la empresa dueña del proyecto, para que construya, opere y haga el mantenimiento a las líneas de transmisión de energía eléctrica en una parte del terreno de su propiedad. A cambio de ello, recibe por una sola vez un pago como compensación, y este acuerdo se legaliza mediante una escritura pública sometida a registro. La servidumbre eléctrica debe ser constituida con cada uno de los propietarios del inmueble, bien sea por mutuo acuerdo entre las partes o por imposición ordenada por un Juez. No es una compra ni una expropiación, sino una limitación en el dominio de la parte del predio afectada por la franja. El propietario sigue como dueño de la totalidad terreno, pero debe permitir que el personal de la empresa operadora de la línea se movilice libremente por la franja y realice trabajos de vigilancia o mantenimiento.

SIG (Sistema de información geográfica): Es un conjunto de componentes específicos que permiten a los usuarios finales crear consultas, integrar, analizar y representar de una forma eficiente cualquier tipo de información geográfica referenciada asociada a un territorio (Rodríguez, Zelaya, 2021). Como componentes de SIG, tenemos el hardware, software, los datos, los proceso y/o análisis y el recurso humano. (García, 2020)

SITCO (Sistema de información territorial para la construcción y la operación): Sistema de información geográfica de la empresa ISA intercolombia, desarrollado por Evolution S.A. Es el soporte tecnológico que integra la información geográfica, alfanumérica y documental, asociada a

los procesos de gestión predial. Esta plataforma es alimentada por contratistas y funcionarios garantizando el trabajo colaborativo, oportunidad, calidad, estandarización y trazabilidad de los procesos. (Isa Intercolombia, 2022)

Vano: o claro de la línea, es la distancia horizontal entre las torres que soportan la línea de transmisión (Sector Electricidad, 2015).

11. Bibliografía

Agencia Nacional de Infraestructura – ANI – (2015). *Contrato de concesión bajo el esquema de app. Apéndice técnico 7: Gestión predial*. Ministerio de transporte

Evolution Services & Consulting (2018). *Perfil*. Inicio <https://evolutionscsas.com/>

Evolution Services & Consulting (2020). *Conceptos Básicos Gestión Predial Integral*. Programa de capacitación en gestión predial integral.

ESRI (2022). *¿quiénes somos?* <https://www.esri.es/es-es/acerca-de/sobre-esri/introduccion>

Galiana, P., (21 de enero de 2020). *¿Qué es SAP y para qué sirve?* lebschool <https://www.iebschool.com/blog/que-es-para-que-sirve-sap-management/>

García, Paula. (2021). *¿Qué es un SIG, GIS o Sistema de Información Geográfica?* Geoinnova. (Recuperado en mayo 2021). <https://geoinnova.org/blog-territorio/que-es-un-sig-gis-o-sistema-de-informacion-geografica/>

Guayara, Natalia (2014). Componentes de un Sistema de Información Geográfica (SIG) (Recuperado en mayo 2021). <http://natalia-guayaragestionempresarial.blogspot.com/2014/11/componentes-de-un-sistema-de.html>

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (2012). *Coberturas de la tierra. Monitoreo de suelos y coberturas de la tierra* <http://www.ideam.gov.co/web/ecosistemas/coberturas-tierra#:~:text=La%20%22Cobertura%22%20de%20la%20tierra,otras%20superficies%20terrestres%20como%20afloramientos>

Instituto geográfico Agustín Codazzi (2020). *Datos Abiertos subdirección de agrología. Datos Abiertos Agrología*. <https://geoportal.igac.gov.co/contenido/datos-abiertos-agrologia>

Instituto geográfico Agustín Codazzi (2019). *Instructivo. Generación del certificado plano predial catastral* – CPPC. <http://igacnet2.igac.gov.co/intranet/UserFiles/File/procedimientos/procedimientos%202008/2019/I51900-03.19.V2%20Generacion%20CPPC.pdf>

Isa Intercolombia (2022). *SITCO*. <https://www.isaintercolombia.com/Paginas/58/sistema-de-informacion-territorial-para-la-construccion-y-la-operacion>

Ministerio de Minas y Energía (2005). Resolución número 18 0498 de 29 de abril de 2005. [Archivo PDF] <https://www.minenergia.gov.co/documents/10180/23517/21615-1656.pdf>

RETIE Ingeniería y gestión (2022). *¿Qué es el retie?, y porque es obligatoria la NTC 2050?*
<https://www.retieingenieriaygestion.com/que-es-el-retie/>

Rodríguez, Josué. Zelaya, Carlos (2021). Guía metodológica - Módulo IV diplomado. QGIS: Sistemas de Información Geográfica. [Archivo PDF]
https://cgspace.cgiar.org/bitstream/handle/10568/113244/Qgis_M4.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Sector Electricidad (2015). *Vano/Claro (span) de una línea de transmisión*. Transición.
<https://www.sectorelectricidad.com/12439/vanoclaro-span-de-una-linea-de-transmision/>

Torres Gutiérrez, William Eduardo (2015). *Implementación de un sistema de información geográfica en la unidad de análisis del departamento de seguridad de naciones unidas para Colombia*. Universidad Distrital Francisco José De Caldas. Facultad de ingeniería. Ingeniería catastral y geodesia.

12. Anexos

Anexo 2. Detalle diagrama entidad relación

