

TÍTULO DE INFORME

Organización, manejo y configuración de la base de datos del Sistema de Información para la Gestión de los Manglares de Colombia – SIGMA.

PRESENTADO POR:

Daniel Fernando Jiménez Rincón

Código:

2015114117

PRESENTADO A:

**Yesid Manuel Granados Travecedo
Tutor de prácticas profesionales**

**Juan Camilo Rodríguez
Jefe inmediato empresa**

**UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
FACULTAD DE INGENIERÍA
INGENIERIA DE SISTEMAS
FECHA DE ENTREGA: 31/12/2022**

Contenido

1.	PRESENTACIÓN.....	7
2.	OBJETIVOS Y/O FUNCIONES	8
	2.1. Objetivo general:	8
	2.2. Objetivos específicos:	8
	2.3. Funciones del practicante en la organización:.....	9
3.	JUSTIFICACIÓN.....	10
4.	GENERALIDADES DE LA EMPRESA.....	11
	4.1 Ubicación.....	11
	4.2 Historia	12
	4.3 Planeación estratégica	13
	4.4 Organigrama	15
	4.5 Mapa de procesos.....	15
5.	SITUACIÓN ACTUAL	16
6.	BASES TEORICAS RELACIONADAS.....	18
7.	DESARROLLO DE ACTIVIDADES.....	21
	7.1 Configuración y validación de las plantillas de carga de información del SIGMA	21
	7.1.1 Plantillas carga masiva.....	21
	7.2 Configurar y validar los cálculos de los indicadores de las metodologías (Estructura, Regeneración y Fisicoquímicos) del SIGMA.	21
	7.2.1 Indicadores SIGMA	21
	7.2.2 Herramientas de visualización de datos	21
	7.3 Apoyar en la actualización y organización del repositorio de datos del sistema SIGMA.....	22
	7.3.1 Aplicativo web del SIGMA	22
	7.3.2 Base datos del SIGMA	22
	7.4 Apoyar en la elaboración de documentos de cambios, mejoras y demás acciones que se implementen en el sistema SIGMA.....	22
	7.4.1 Documentación.....	22
8.	CRONOGRAMA	23

9. CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS	24
10. BIBLIOGRAFÍA.....	26
11. ANEXOS.....	27

Tabla de Ilustraciones

Ilustración 1. Tomado de la página del Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras “José Benito de Andrés” –INVEMAR	11
Ilustración 2. Tomado de la página del Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras “José Benito de Andrés” – INVEMAR (INVEMAR, 2022).....	15
Ilustración 3. Tomado de la página del Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras “José Benito de Andrés” – INVEMAR (INVEMAR, 2022).....	15
Ilustración 4. Diagrama de Flujo realizado en el programa lucidchart.....	17
Ilustración 5. Diagrama de Flujo realizado en el programa lucidchart.....	17
Ilustración 6. Cronograma de realización de actividades.	23
Ilustración 7: Plantilla de Estructura, hoja Digitador.	27
Ilustración 8: Plantilla de Estructura, hoja Datos.	27
Ilustración 9: Scripts de las plantillas de carga de información en lenguaje VBA. .	28
Ilustración 10: Creación de atributos en la base de datos.....	28
Ilustración 11: Visualización de atributos en la base de datos.	28
Ilustración 12: Dashboard de monitoreo de datos.....	28
Ilustración 13: Dashboard de las estaciones del SIGMA.	28
Ilustración 14: Dashboard del cálculo de los indicadores de estructura.....	28
Ilustración 15: Dashboard del cálculo de los indicadores de estructura -2.	28
Ilustración 16: Dashboard del cálculo de los indicadores de regeneración.....	28
Ilustración 17: Dashboard del cálculo de los indicadores de fisicoquímicos.	28
Ilustración 18: Dashboard del cálculo del IBIM.	28
Ilustración 19: Código SQL de la vista V_IBIM_DATOS.	28
Ilustración 20: Código SQL de la vista V_IBIM_DATOS_INTERVALOS.....	28
Ilustración 21: Código SQL de la vista V_IBIM_CALCULO.....	28
Ilustración 22: Código SQL de la vista V_IBIM_CALCULO_CALIFICACION.....	28
Ilustración 23: Código SQL del paquete CAL_MANGLAR_ESTRUCTURA.	28
Ilustración 24: Inicio del portal SIGMA.	28
Ilustración 25: Pestaña de plantillas SIGMA en el portal.....	28
Ilustración 26: Visualización de información nula en la base de datos.	28
Ilustración 27: Visualización de información corregida en la base de datos.	28
Ilustración 28: Visualización de información nula en la base de datos.	28
Ilustración 29: Visualización de información corregida en la base de datos.	28
Ilustración 30: Plantilla de cambios y mejoras, hoja de instrucciones.	28
Ilustración 31: Plantilla de cambios y mejoras, hoja de formato_ejemplo.	28
Ilustración 32: Plantilla de cambios y mejoras, hoja de formato_ejemplo llena de información.	28
Ilustración 33: Portada y tabla de contenido del manual para administración de la base de datos del SIGMA.	28
Ilustración 34: Contenido del manual para administración de la base de datos del SIGMA	28
Ilustración 35: Contenido del documento de sugerencias y mejoras al sistema SIGMA.	28

Ilustración 36: Contenido del documento de sugerencias y mejoras al sistema
SIGMA.28

Tabla de Anexos

Anexo N° 1. Creación de nuevas plantillas para la carga masiva de datos al sistema SIGMA	27
Anexo N° 2. Actualizaciones y configuraciones del scripts de las plantillas para la carga masiva de datos al sistema SIGMA	28
Anexo N° 3. Creación de nuevos atributos en la base de datos para el almacenamiento información en la base de datos del SIGMA.....	28
Anexo N° 4. Creación de Dashboard para visualización de datos.	28
Anexo N° 5. Implementación de códigos SQL para la gestión de información en el cálculo de indicadores para el SIGMA.	28
Anexo N° 6. Implementación de una nueva pestaña en el portal del sistema SIGMA.	28
Anexo N° 7. Actualización de la información almacenada en la base de datos del SIGMA	28
Anexo N° 8. Documentación	28

1. PRESENTACIÓN

El contenido del siguiente informe es para dar evidencia sobre el desarrollo de las prácticas profesionales del estudiante en el INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MARINAS Y COSTERAS “José Benito Vives de Andrés” – INVEMAR.

En el desarrollo de sus prácticas profesionales en el programa Calidad Ambiental Marina – Línea de Rehabilitación de Ecosistemas Marinos y Costeros, apoyo la configuración y validación de las plantillas de carga masiva de datos del Sistema de Información para la Gestión de los Manglares de Colombia – SIGMA , la validación de los cálculos de los indicadores para las metodologías(Estructura, Regeneración y Fisicoquímicos) del SIGMA y la actualización y documentación de la base de datos del SIGMA.

Al haber realizado sus prácticas profesionales en el INVEMAR, el estudiante podrá culminar su carrera profesional satisfactoriamente y completaría su proceso formativo como estudiante de pregrado profesional.

Durante el desarrollo de su práctica, el estudiante puso a prueba – en un ambiente laboral real - los conocimientos adquiridos a lo largo de su carrera profesional, principalmente aquellos relacionados con el manejo de bases de datos.

El desarrollo de una práctica profesional dentro de una de las instituciones pertenecientes al Sistema Nacional Ambiental - SINA, adscrita al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, le brindo al estudiante la oportunidad no solo de fortalecer sus conocimientos académicos, sino de adquirir nuevos conocimientos relacionados con otras áreas profesionales como la biología marina, lo cual implica un enriquecimiento de la experiencia laboral en la hoja de vida del estudiante.

2. OBJETIVOS Y/O FUNCIONES

2.1. Objetivo general:

Organizar, manejar y configurar la base de datos del Sistema de Información para la Gestión de los Manglares de Colombia – SIGMA.

2.2. Objetivos específicos:

- Configurar y desarrollar el cálculo de los indicadores de las metodologías (Estructura, Regeneración y Fisicoquímicos) en la base de datos del SIGMA.
- Desarrollar herramienta que facilite al administrador temático del SIGMA la navegación y visualización de los datos del cálculo de indicadores de las metodologías (Estructura, Regeneración y Fisicoquímicos) del sistema SIGMA.
- Desarrollar herramienta que facilite al administrador temático del SIGMA la visualización de los datos de los monitores históricos de las metodologías (Estructura, Regeneración y Fisicoquímicos) del sistema SIGMA.
- Desarrollar e implementar en el portal SIGMA, una pestaña para la descarga de las plantillas de carga masiva de datos.
- Documentar ajustes y cambios que se implementen en el sistema SIGMA, y realizar recomendaciones para futuros desarrollos que permitan mejoras al sistema.

2.3. Funciones del practicante en la organización:

- Apoyar la configuración, actualización y validación de las plantillas de carga masiva de datos del SIGMA.
- Apoyar el cálculo y validación de los indicadores para las metodologías del SIGMA.
- Apoyar la documentación de los registros, cambios y demás configuraciones realizadas en el SIGMA.
- Apoyar en la carga de información, actualización y organización del repositorio SIGMA.

3. JUSTIFICACIÓN

La Línea de Rehabilitación de Ecosistemas Marinos y Costeros - RAE, del programa de Calidad Ambiental Marina – CAM, oferto una plaza para realizar práctica profesional en el marco de la convocatoria Estado Joven. El objetivo de dicha convocatoria fue vincular a un estudiante de Ingeniería de Sistemas que apoyara a la administración temática del Sistema de Información para la Gestión de los Manglares en Colombia – SIGMA. El estudiante, dentro de su práctica, apoyará al administrador en la resolución de una serie de actividades de corto plazo (5 meses), dentro de las cuales se encuentran la configuración y validación de las plantillas de recolección de datos del SIGMA, el ajuste, validación y visualización de los indicadores de las metodologías (Estructura, Regeneración y Fisicoquímicos) del SIGMA, la actualización del repositorio de datos del SIGMA y, por último, la documentación de cambios y mejoras implementados en el SIGMA.

La implementación de los ajustes identificados permitirá una mejor navegación y visualización de los indicadores ecológicos del SIGMA en sus tres metodologías principales (Estructura, Regeneración Natural y Fisicoquímicos). Así mismo, permitirá que las plantillas de carga masiva se encuentren actualizadas y funcionales, evitando inconsistencias en la base de datos durante el proceso de carga y almacenamiento de la información. La documentación permitirá al administrador y futuros desarrolladores, conocer la trazabilidad de los procesos y modificaciones implementadas en el sistema y servirá como punto de partida para ajustes adicionales.

4. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

INVEMAR es una Corporación Civil sin ánimo de lucro regida por las normas del derecho privado y en especial por sus Estatutos internos, vinculada al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible; de acuerdo con lo establecido en el artículo 18 de la Ley 99 de 1993 y Decreto reglamentario 1276 de 1994, recogido por el Decreto Único del sector Ambiente No. 1076 de 2015, artículo art. 2.2.8.7.6.1 y ss. en el marco de lo reglamentado por la Ley 29 de 1990 de Ciencia y Tecnología y por el Decreto Ley 393 de 1991, cuya misión primordial es hacer investigación básica y aplicada de los recursos naturales renovables y del medio ambiente y los ecosistemas marinos y oceánicos de los mares adyacentes al territorio nacional, emitir conceptos técnicos y prestar asesoría y apoyo científico al Ministerio, entes territoriales y Corporaciones Autónomas Regionales con jurisdicción en los litorales.

4.1 Ubicación

Invemar cuenta con tres (3) sedes las cuales son las siguientes:



Ilustración 1. Tomado de la página del Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras “José Benito de Andrés” – INVEMAR (INVEMAR, 2022)

- Sede Principal del INVEMAR, Santa Marta Calle 25 No. 2-55, Playa Salguero, Santa Marta D.T.C.H.
- Sede del INVEMAR, Coveñas-Cispatá Estación CVS Vereda Amaya, San Antero - Córdoba.
- Sede del INVEMAR, Buenaventura Calle 7 # 3 - 11. Edificio Pacific Trade Center. Oficina 903, Buenaventura.

4.2 Historia

La sede principal del Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras “José Benito Vives de Andrés” –Invemar– se encuentra ubicada en Playa Salguero, Santa Marta, desde abril de 2013.

Anteriormente el Invemar tenía sus oficinas en Punta Betín, en memoria del Ingeniero militar Juan Betín, quien en 1693 construyó en la punta del cerro del Veladero, el Fuerte de Nuestra Señora de la Caridad, el cual por no considerarse como un emplazamiento estratégico fue abandonado en favor del fuerte de San Vicente construido en el extremo opuesto.

A fines de los 50 y comienzo de los 60 se construyó usando como base la vieja fortaleza, un local social con terrazas y salones para baile y otros menesteres más íntimos. Como durante la misma época fue iniciada la urbanización del Rodadero, la hostería punta de Betin perdió su atractivo, como también lo perdió, su vecino más próximo, el popular barrio Ancón cuyos terrenos terminarían formando parte del puerto comercial de Santa Marta.

Fue este lugar el escogido, en 1963 por tres profesores de la Universidad de Justug Liebig de Giessen, Alemania, quienes visitaban Santa Marta como invitados de la Universidad de los Andes, para que fuera la sede del centro de investigaciones tropicales.

La propuesta fue apoyada decididamente por el Estado de Hessen, el consulado alemán, y el Sr. José Vives, alcalde de Santa Marta, gobernador y senador del Magdalena.

Para el año de 1967 y con fondos de la fundación Volkswagen, se alcanzaron varios logros importantes: adecuar la infraestructura técnica de los laboratorios del Instituto.

La adquisición del primer barco de observación, un cúter camaronero alemán, construido en 1959 y traído desde el mar del norte, recibido en diciembre y bautizado con el nombre de “tortuga”. El Tortuga naufragaría en las aguas de la bahía de Santa Marta y sería reemplazado por un barco similar el Tortuga II, este último fue entregado en donación al SENA de Cartagena y reemplazado en 1986 por la motonave actual: el Ancón. (INVEMAR, 2022)

4.3 Planeación estratégica

Misión

Realizar investigación básica y aplicada de los recursos naturales renovables y del medio ambiente en los litorales y ecosistemas marinos y oceánicos de interés nacional con el fin de proporcionar el conocimiento científico necesario para la formulación de políticas, la toma de decisiones y la elaboración de planes y proyectos que conduzcan al desarrollo de estas, dirigidos al manejo sostenible de los recursos, a la recuperación del medio ambiente marino y costero y al mejoramiento de la calidad de vida de los colombianos, mediante el empleo racional de la capacidad científica del Instituto y su articulación con otras entidades públicas y privadas.

Visión

Ser una institución científica de excelencia, reconocida en el ámbito nacional e internacional por su altísima calidad y liderazgo en sus actividades de investigación básica y aplicada y su compromiso con el aprovechamiento

sostenible de los recursos marinos y costeros. El INVEMAR deberá estar conformado por un grupo humano comprometido, altamente calificado y con valores éticos que contribuyan al mejoramiento de la calidad de vida de los colombianos.

Objetivos

- Dar apoyo científico y técnico al Sistema Nacional Ambiental (SINA), en los aspectos de competencia del INVEMAR.
- Realizar investigación básica y aplicada de los recursos naturales renovables, el medio ambiente y los ecosistemas costeros y oceánicos, con énfasis en la investigación de aquellos sistemas con mayor diversidad y productividad como lagunas costeras, manglares, praderas de fanerógamas, arrecifes rocosos y coralinos, zonas de surgencia y fondos sedimentarios.
- Emitir conceptos técnicos sobre la conservación y el aprovechamiento sostenible de los recursos marinos y costeros.
- Colaborar con el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, de acuerdo con sus pautas y directrices, en la promoción, creación y coordinación de una red de centros de investigación marina, en la que participen las entidades que desarrollen actividades de investigación en los litorales y los mares colombianos, propendiendo por el aprovechamiento racional de la capacidad científica de que dispone el país en ese campo.
- Cumplir con los objetivos que se establezcan para el Sistema de Investigación Ambiental en el área de su competencia.
- Los demás que le otorgue la ley y le fije el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (INVEMAR, 2022)

4.4 Organigrama

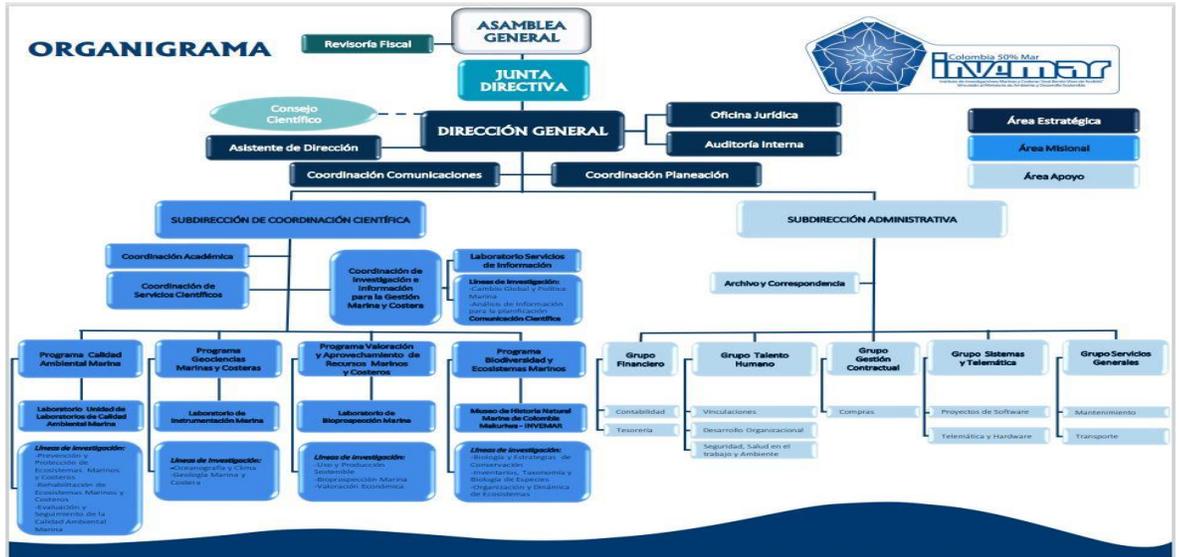


Ilustración 2. Tomado de la página del Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras “José Benito de Andrés” – INVEMAR (INVEMAR, 2022)

4.5 Mapa de procesos

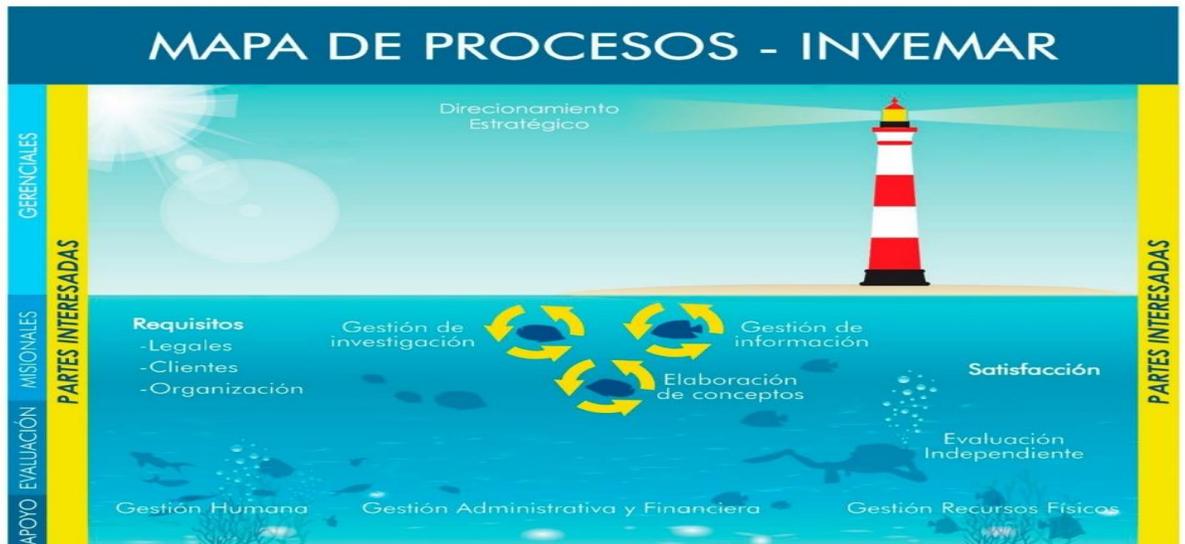


Ilustración 3. Tomado de la página del Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras “José Benito de Andrés” – INVEMAR (INVEMAR, 2022)

5. SITUACIÓN ACTUAL

En el INVEMAR El Programa Calidad Ambiental Marina - Línea de Rehabilitación de Ecosistemas Marinos y Costeros tiene asignado un administrador temático para la administración del sistema SIGMA.

Cuando el administrador temático quería hacer uso de las herramientas del SIGMA, siendo una de ellas las plantillas de carga masiva de información evidenciaba que las plantillas estaban presentando muchos problemas y el uso de la misma le era muy complejo y eso le dificultaba cargar la información a la base de datos.

La visualización de los datos del cálculo de los indicadores de las metodologías (Estructura, Regeneración y fisicoquímicos) en el GEOVISOR del SIGMA no estaban correctas, por el cual el administrador temático optaba por realizar esos cálculos de manera manual en una plantilla del programa Microsoft Excel, en el cual ese proceso es demorado y le generaba atraso en sus demás actividades.

Todo el proceso relacionado con la base de datos del SIGMA y herramientas sistemáticas es manipulado por el administrador de base de datos del Sistema de información Ambiental Marina de Colombia – SIAM quien se encargaba de ejecutar los requerimientos solicitados por los investigadores científicos del programa. Sin embargo, este proceso era muy demorado y generaba atrasos en las actividades de los investigadores científicos.

Debido a la problemática y darles solución a esas necesidades el programa opto por buscar un practicante y designarlo para la administración de la base de datos del SIGMA y así resolver los requerimientos solicitados por el administrador temático y los investigadores científicos.

A continuación, por medio de un diagrama de flujo se mostrará cómo era el proceso de solicitud de requerimientos antes.

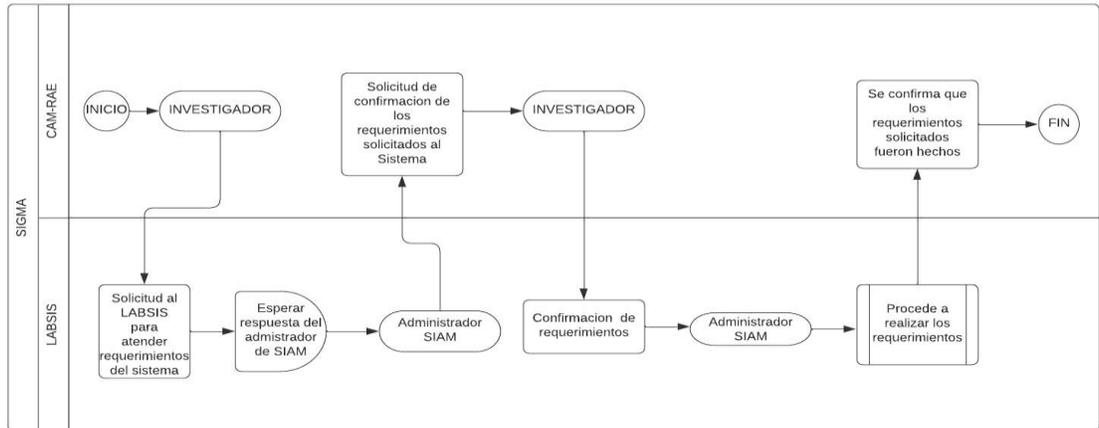


Ilustración 4. Diagrama de Flujo realizado en el programa lucidchart (Lucidchart, 2022)

A continuación, por medio de un diagrama de flujo se mostrará cómo es el proceso de solicitud de requerimientos actualmente.

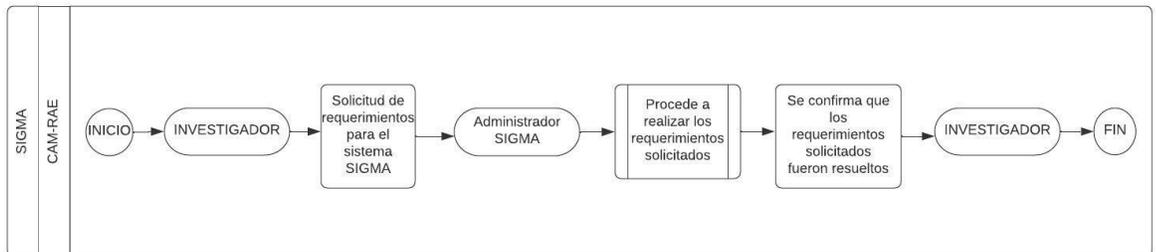


Ilustración 5. Diagrama de Flujo realizado en el programa lucidchart (Lucidchart, 2022)

6. BASES TEORICAS RELACIONADAS

Las siguientes asignaturas fueron recibidas durante mi carrera profesional y me fueron de mucha importancia para realizar mis actividades satisfactoriamente durante el desarrollo de mi práctica profesional.

- **Bases de datos**

Una base de datos es una recopilación organizada de información o datos estructurados, que normalmente se almacena de forma electrónica en un sistema informático. Normalmente, una base de datos está controlada por un sistema de gestión de bases de datos (DBMS). (ORACLE, 2022)

Teniendo en cuenta su definición se implementó el conocimiento adquirido en bases de dato para ejecutar y desarrollar los scripts SQL necesarios para mejorar el funcionamiento en la base de datos donde se almacena toda la información relacionada con el SIGMA, dentro del cual se cuenta con diferentes esquemas y cada uno con una serie de tablas diferentes.

- **Análisis, Modelado y Visualización de Datos con POWER BI**

Power BI es una colección de servicios de software, aplicaciones y conectores que funcionan conjuntamente para convertir orígenes de datos sin relación entre sí en información coherente, interactiva y atractiva visualmente. (Microsoft, 2022)

Teniendo en cuenta su definición se implementó el conocimiento adquirido en la realización de los Dashboard para la visualización de los cálculos de los indicadores de las metodologías (Estructura, Regeneración y Físicoquímicos) y los monitoreo del SIGMA.

- **Algoritmo y Programación**

Un algoritmo es un procedimiento detallado que se realiza para resolver un problema dentro de un espacio de tiempo. (VidaBytes, 2022)

Teniendo en cuenta su definición se implementó el conocimiento adquirido para la configuración de las plantillas de carga masiva de información que están desarrollada por el lenguaje de macros Visual Basic for Applications.

- **Taller Ingeniería del Software**

La ingeniería de software es el proceso de construir aplicaciones de tamaño o alcance prácticos, en las que predomina el esfuerzo del software y que satisfacen los requerimientos de funcionalidad y desempeño. La ingeniería de software, ofrece métodos y técnicas para desarrollar, mantener, producir y asegurar software de calidad. (Micarrerauniversitaria, 2022)

Teniendo en cuenta su definición se puso en práctica el conocimiento adquirido, aplicando los análisis de requerimientos y las metodologías ágiles como el SCRUM.

- **Gestión de Proyectos**

La gestión de proyectos es un proceso que tiene vela porque el proyecto se desarrolle de principio a fin con todos los recursos asignados y en el tiempo programado. (Economipedia, 2022)

Teniendo en cuenta su definición se puso en práctica el conocimiento adquirido, aplicando las fases para una gestión de un proyecto dentro de los cuales era el análisis de la viabilidad al realizar dicha actividad y aplicando seguimientos y control de trabajos a las actividades realizadas.

- **Seminario I, II y III**

Los seminarios de investigación son un conjunto de sesiones y actividades académicas coordinadas para conocer los avances de investigación dentro de una determinada especialidad, sea científica o humanística. En este tipo de seminarios se incluyen actividades como ponencias, charlas, conversatorios, foros y actividades culturales que

brindan espacios para el mejoramiento profesional y para el encuentro entre pares profesionales. (Significados, 2022)

Teniendo en cuenta su definición se implementó el conocimiento adquirido para la realización de documentos de las actividades realizadas en el SIGMA y para la elaboración del informe de grado.

7. DESARROLLO DE ACTIVIDADES

Mis actividades realizadas durante el desarrollo de mi practicas profesional son las siguientes:

7.1 Configuración y validación de las plantillas de carga de información del SIGMA

7.1.1 Plantillas carga masiva

- Desarrollar y validar las nuevas plantillas para la carga masiva de datos al sistema SIGMA para los nuevos proyectos y realizar las configuraciones y requerimientos solicitados para optimizar el tiempo de carga de datos.
- Creación de nuevos atributos en la base de datos, para almacenar los datos registrados en las platillas de carga masiva de datos.
- Implementación de scripts de validación de campos vacío con lenguaje VBA en las plantillas de carga de datos.

7.2 Configurar y validar los cálculos de los indicadores de las metodologías (Estructura, Regeneración y Fisicoquímicos) del SIGMA.

7.2.1 Indicadores SIGMA

- Realización y validación de los cálculos de los indicadores de las metodologías (Estructura, Regeneración y Fisicoquímicos) del SIGMA en la base de datos.

7.2.2 Herramientas de visualización de datos

- Creación de Dashboard por medio del programa POWER BI, en el cual los investigadores científicos y el administrador temático del SIGMA podrán visualizar los datos del monitoreo de las metodologías (Estructura, Regeneración y Fisicoquímicos) realizado por años.

- Creación de Dashboard por medio del programa POWER BI, en el cual los investigadores científicos y el administrador temático del SIGMA podrán visualizar los datos de los cálculos de los indicadores de las metodologías (Estructura, Regeneración y Físicoquímicos) del SIGMA.

7.3 Apoyar en la actualización y organización del repositorio de datos del sistema SIGMA.

7.3.1 Aplicativo web del SIGMA

- Desarrollo de una nueva pestaña, el cual el usuario SIGMA podrá acceder (descargar) las plantillas de carga masiva de datos fácilmente y no será necesario solicitarlas vía correo electrónico para acceder a estas plantillas.

7.3.2 Base datos del SIGMA

- Realización de actualización de datos errados en la base de datos, para un mejor manejo y mejorar la visualización en el Geovisor del SIGMA.
- Actualización de los campos nulos del esquema de GEOGRAFICOS en las variables de departamentos y car (corporaciones).

7.4 Apoyar en la elaboración de documentos de cambios, mejoras y demás acciones que se implementen en el sistema SIGMA

7.4.1 Documentación

- Elaboración de documento de cambios y mejoras que se realice en la base de datos del SIGMA.
- Elaboración de documentos con instrucciones para la administración de las herramientas del SIGMA.
- Elaboración de documento de mejoras que se deben hacer en el sistema SIGMA.
- Entrega parciales y final de documentos del SIGMA.

9. CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS

El presente trabajo la organización, manejo y configuración en la base de datos del Sistema de información para la Gestión de los Manglares de Colombia (SIGMA), se implementó de manera exitosa, proporcionando al administrador temático designado por el programa de Calidad Ambiental Marina (CAM, de la línea RAE) para el SIGMA mejoras en la gestión de las actividades realizadas con el fin de que el proceso se hiciera de manera rápida y eficiente.

Teniendo en cuenta las carencias que presentaba el SIGMA en la organización se procedió a realizar una serie de pasos para brindar una solución detalladamente a cada una de las necesidades. Inicialmente, se realizaron las fórmulas y posteriormente, se configuró el cálculo de indicadores para las metodologías (Estructura, Regeneración y Físicoquímicos). Cabe mencionar que en el transcurso de la implementación de los cálculos se encontraron muchos problemas en la base de datos del SIGMA, los cuales iban desde datos que ingresaron de manera errónea hasta cálculos mal elaborados con la información procesada, lo que impedía tener buenos resultados. En cada una de las reuniones concertadas con el administrador temático y los investigadores científicos se complementaron los datos faltantes permitiendo que las salidas realizadas para los cálculos de los indicadores fueran las más óptimas, reduciendo significativamente los errores presentados. Teniendo en cuenta lo anterior y con base en la información recolectada se crearon herramientas de visualización de datos usando la herramienta de analítica de datos Power BI, esto facilitó el trabajo de los actores involucrados ya que permite tener acceso a los cálculos hechos de manera más detallada.

En el presente proyecto se implementó una pestaña en el portal SIGMA con el fin de que las partes interesadas puedan descargar las plantillas de carga masiva de datos al repositorio de datos del SIGMA.

Finalmente, al INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MARINAS Y COSTERAS “José Benito Vives de Andrés” – INVEMAR se le entregó la documentación de los ajustes y cambios realizados tanto al portal de SIGMA como a los cambios realizados en la base de datos de la empresa. En dichos documentos se detallan recomendaciones para futuros desarrollos que extiendan o mejoren las funcionalidades del SIGMA, dentro de los cuales se sugiere instalar una versión nueva del portal para así mejorar el tema y las plantillas de presentación, se recomienda llevar una buena práctica de documentación y desarrollar un formulario mediante la herramienta de recolección de datos ArcGIS Survey123 para la recolección de datos en las salidas de campo.

Es imperativo resaltar que el INVEMAR facilitó todos los medios y herramientas para resolver los requerimientos solicitados de manera exitosa.

10. BIBLIOGRAFÍA

- Economipedia. (15 de Dic de 2022). *Gestión de proyectos*. Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/gestion-de-proyectos.html>
- INVEMAR. (01 de Dic de 2022). *Instituto de investigación marinas y costeras – José Benito Vives de Andrés - Historia*. Obtenido de <http://www.invemar.org.co/web/guest/historia>
- INVEMAR. (01 de Dic de 2022). *Instituto de investigación marinas y costeras – José Benito Vives de Andrés - ¿Quiénes Somos?* Obtenido de <http://www.invemar.org.co/web/guest/quienes-somos>
- INVEMAR. (01 de Dic de 2022). *Instituto de investigación marinas y costeras – José Benito Vives de Andrés - Estructura Orgánica*. Obtenido de <http://www.invemar.org.co/web/guest/estructura-organica>
- INVEMAR. (01 de Dic de 2022). *Instituto de investigación marinas y costeras – José Benito Vives de Andrés - Modelo Integrado de Gestión Organizacional - MIGO*. Obtenido de <http://www.invemar.org.co/web/guest/sistema-integrado-de-gestion>
- INVEMAR. (10 de Oct de 2022). *SIAM - Documento final de los lineamientos nacionales para el monitoreo de ecosistemas de manglar en Colombia [Archivo PDF]*. Obtenido de <https://siam.invemar.org.co/documentos-detalle/344228>
- Lucidchart. (18 de Oct de 2022). *Lucidchart*. Obtenido de https://www.lucidchart.com/pages/es/landing?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=_chart_es_tier2_mixed_search_brand_exact_&utm_CPC_CampaignId=1501207859&utm_CPC_AdGroupId=63362176052&utm_CPC_Keyword=lucidchart&utm_CPC_MatchType=e&utm_CPC_ExtensionID=&
- Micarrerauniversitaria. (15 de Dic de 2022). *Ingeniería de software*. Obtenido de <https://micarrerauniversitaria.com/c-ingenieria/ingenieria-de-software/>
- Microsoft. (28 de Nov de 2022). *¿Qué es Power BI?* Obtenido de <https://learn.microsoft.com/es-es/power-bi/fundamentals/power-bi-overview>
- Microsoft. (24 de Nov de 2022). *Introduction to dashboards for Power BI designers*. Obtenido de <https://learn.microsoft.com/en-us/power-bi/create-reports/service-dashboards>
- Microsoft. (11 de Abril de 2022). *Método Validation.Add (Excel)*. Obtenido de <https://learn.microsoft.com/es-ES/office/vba/api/Excel.Validation.Add>
- ORACLE. (15 de Dic de 2022). *¿Qué es una base de datos?* Obtenido de <https://www.oracle.com/mx/database/what-is-database/>
- Significados. (15 de Dic de 2022). *Significado de Seminario*. Obtenido de <https://www.significados.com/seminario/>
- VidaBytes. (30 de Marzo de 2022). *¿Qué es un algoritmo en programación?* Obtenido de <https://vidabytes.com/que-es-un-algoritmo-en-programacion/>

11. ANEXOS

Anexo n° 1. Creación de nuevas plantillas para la carga masiva de datos al sistema SIGMA

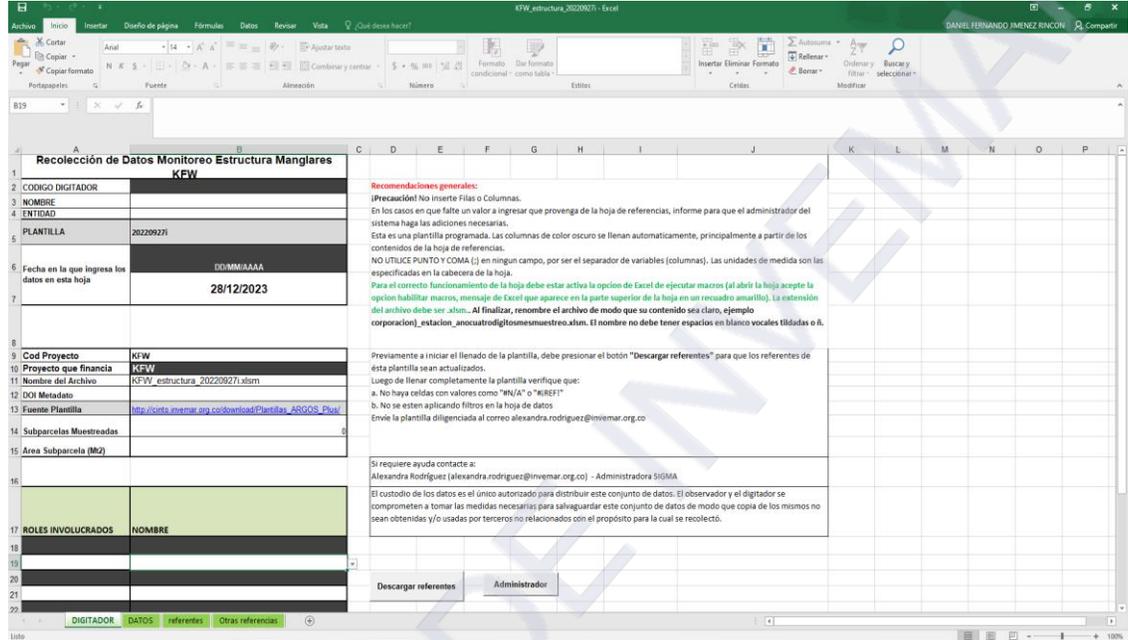


Ilustración 7: Plantilla de Estructura, hoja Digitador.

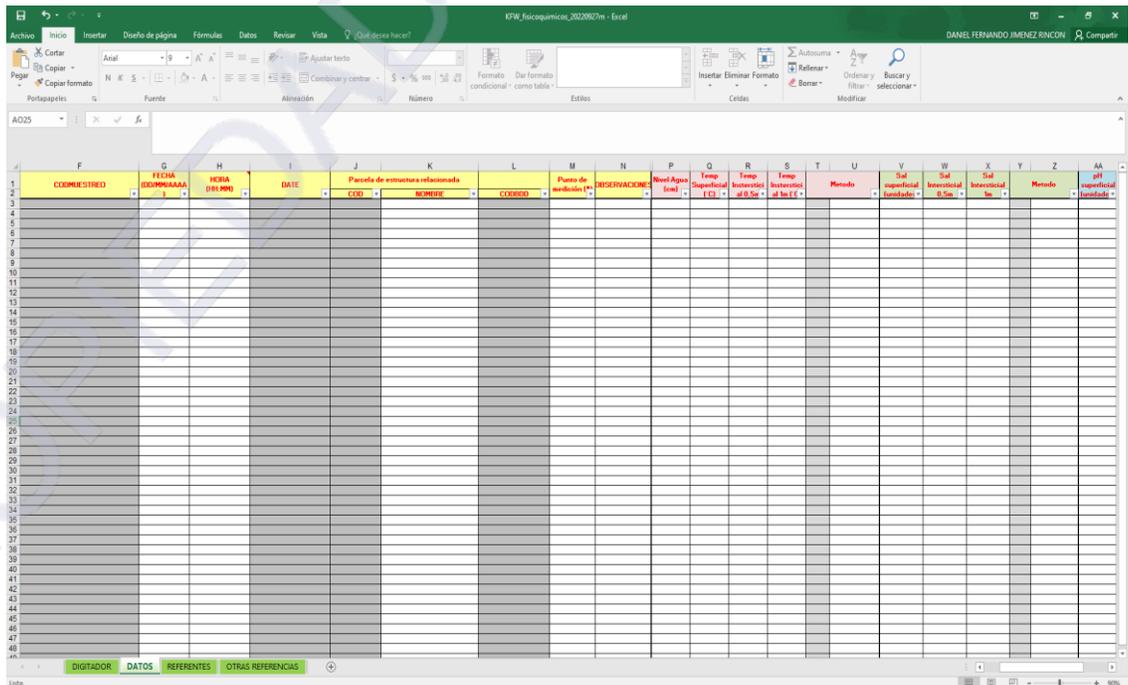
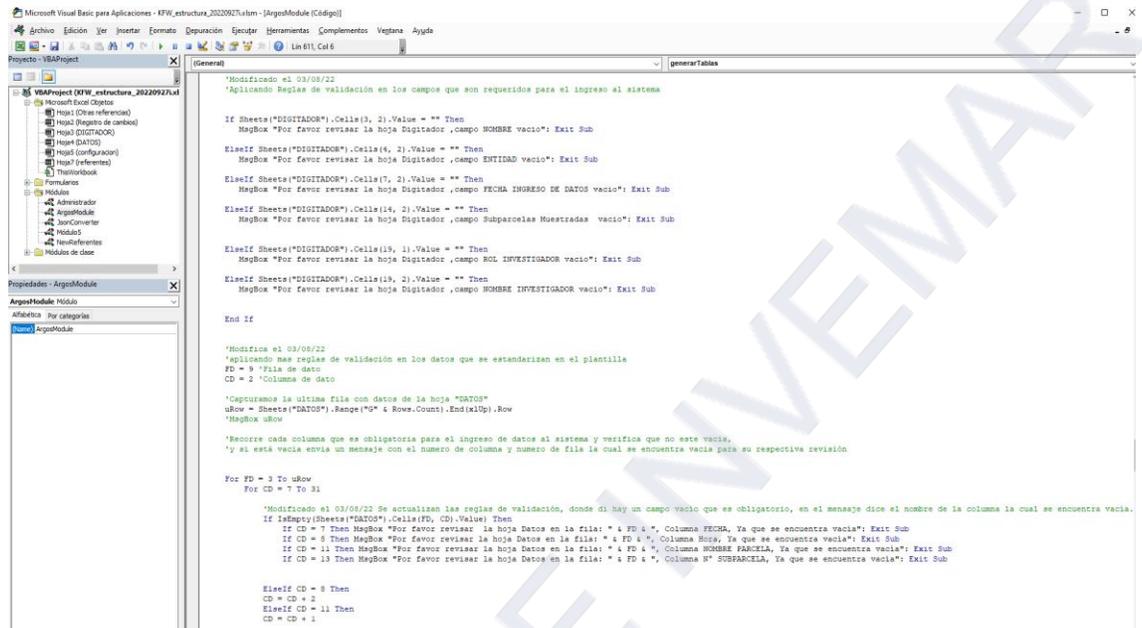


Ilustración 8: Plantilla de Estructura, hoja Datos.

Anexo n° 2. Actualizaciones y configuraciones del script de las plantillas para la carga masiva de datos al sistema SIGMA



```
'Modificado el 03/08/22
'Aplicando Reglas de validación en los campos que son requeridos para el ingreso al sistema

If Sheets("DIGITADOR").Cells(3, 2).Value = "" Then
MsgBox "Por favor revisar la hoja Digitador ,campo NOMBRE vacio": Exit Sub
ElseIf Sheets("DIGITADOR").Cells(4, 2).Value = "" Then
MsgBox "Por favor revisar la hoja Digitador ,campo ENTIDAD vacio": Exit Sub
ElseIf Sheets("DIGITADOR").Cells(7, 2).Value = "" Then
MsgBox "Por favor revisar la hoja Digitador ,campo FECHA INGRESO DE DATOS vacio": Exit Sub
ElseIf Sheets("DIGITADOR").Cells(14, 2).Value = "" Then
MsgBox "Por favor revisar la hoja Digitador ,campo Subparcelas Muestradas vacio": Exit Sub

ElseIf Sheets("DIGITADOR").Cells(19, 1).Value = "" Then
MsgBox "Por favor revisar la hoja Digitador ,campo ROL INVESTIGADOR vacio": Exit Sub
ElseIf Sheets("DIGITADOR").Cells(19, 2).Value = "" Then
MsgBox "Por favor revisar la hoja Digitador ,campo NOMBRE INVESTIGADOR vacio": Exit Sub
End If

'Modifica el 03/08/22
'Aplicando las reglas de validación en los datos que se estandarizan en el plantilla
FD = 9 'Fila de dato
CD = 2 'Columna de dato

'Capturamos la ultima fila con datos de la hoja "DATOS"
uRow = Sheets("DATOS").Range("G" & Rows.Count).End(xlUp).Row
'MsgBox uRow

'Recorre cada columna que se obligatoria para el ingreso de datos al sistema y verifica que no este vacia.
'Y si está vacia envía un mensaje con el numero de columna y numero de fila la cual se encuentra vacia para su respectiva revisión

For FD = 3 To uRow
For CD = 7 To 31

'Modificado el 03/08/22 Se actualizan las reglas de validación, donde di hay un campo vacio que es obligatorio, en el mensaje dice el nombre de la columna la cual se encuentra vacia.
If IsEmpty(Sheets("DATOS").Cells(FD, CD).Value) Then
If CD = 7 Then MsgBox "Por favor revisar la hoja Datos en la fila: " & FD & ", Columna FECHA, Ya que se encuentra vacia": Exit Sub
If CD = 8 Then MsgBox "Por favor revisar la hoja Datos en la fila: " & FD & ", Columna ROL, Ya que se encuentra vacia": Exit Sub
If CD = 11 Then MsgBox "Por favor revisar la hoja Datos en la fila: " & FD & ", Columna NOMBRE PARCELA, Ya que se encuentra vacia": Exit Sub
If CD = 13 Then MsgBox "Por favor revisar la hoja Datos en la fila: " & FD & ", Columna N° SUBPARCELA, Ya que se encuentra vacia": Exit Sub

ElseIf CD = 9 Then
CD = CD + 2
ElseIf CD = 11 Then
CD = CD + 1
```

Ilustración 9: Scripts de las plantillas de carga de información en lenguaje VBA.

Anexo n° 3. Creación de nuevos atributos en la base de datos para el almacenamiento información en la base de datos del SIGMA.

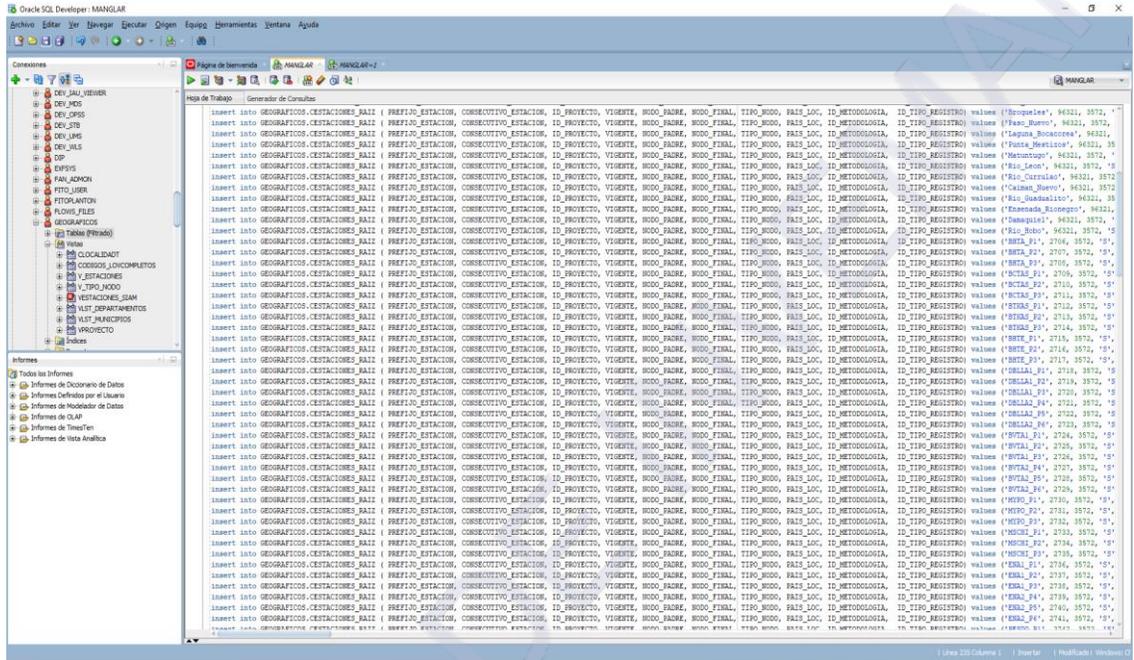


Ilustración 10: Creación de atributos en la base de datos.

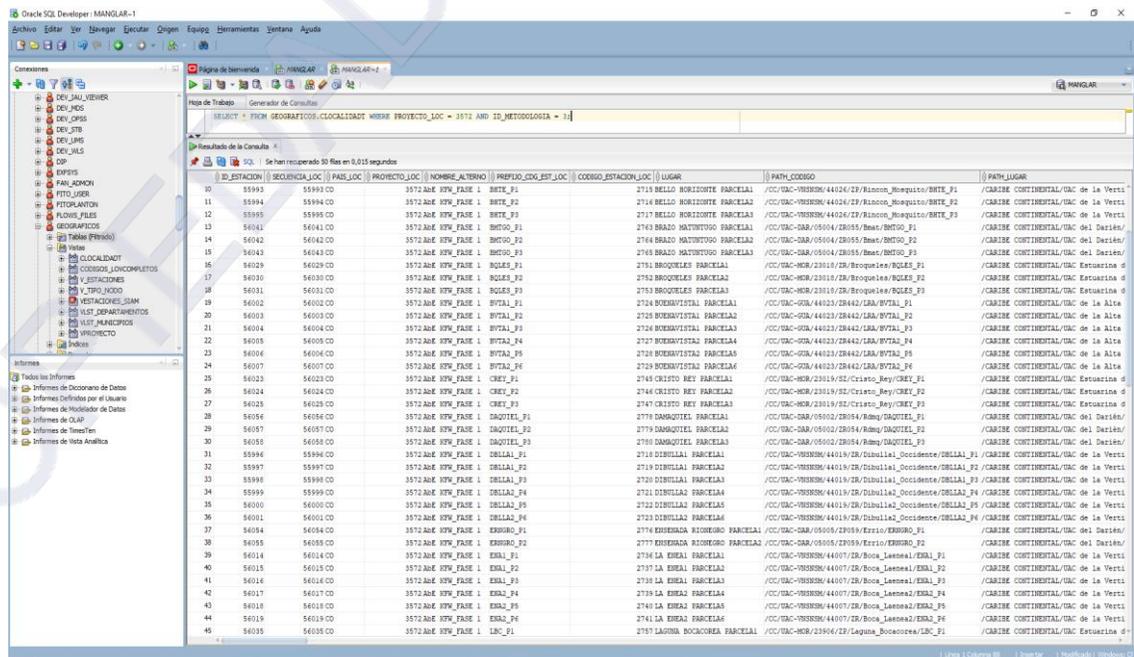


Ilustración 11: Visualización de atributos en la base de datos.

Anexo n° 4. Creación de Dashboard para visualización de datos.

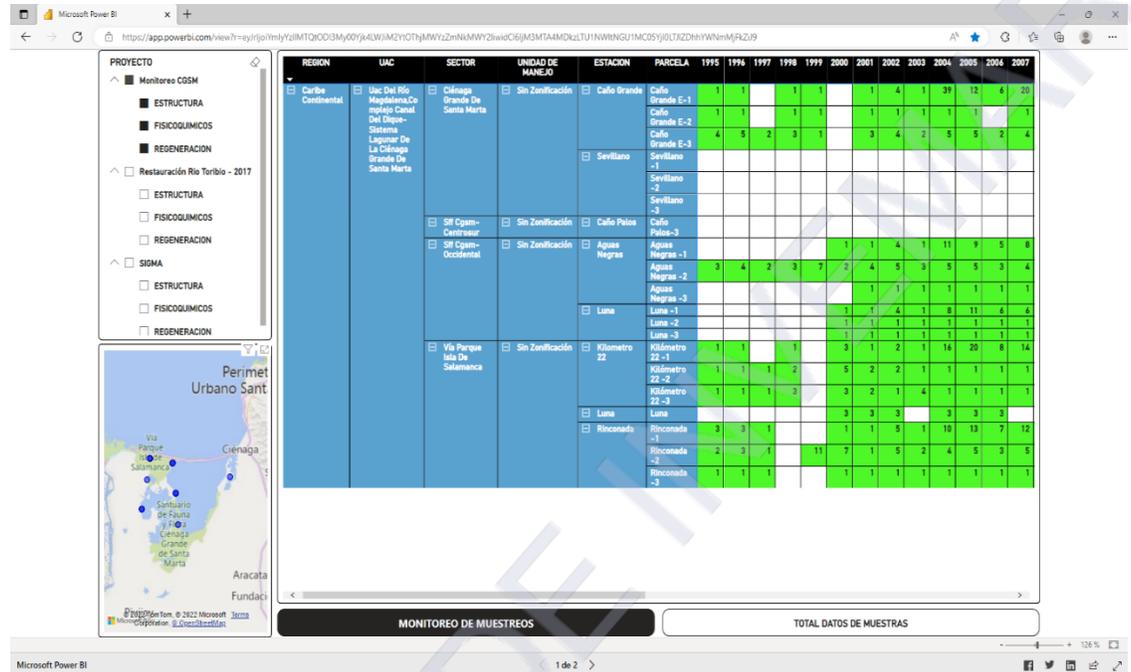


Ilustración 12: Dashboard de monitoreo de datos.

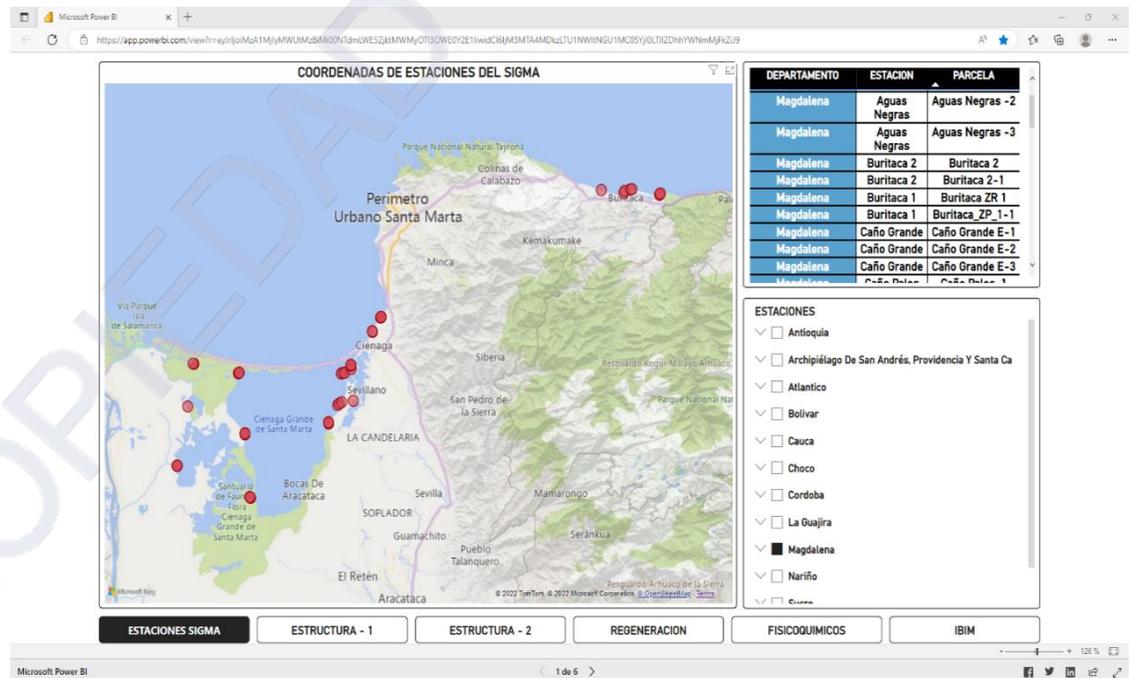


Ilustración 13: Dashboard de las estaciones del SIGMA.

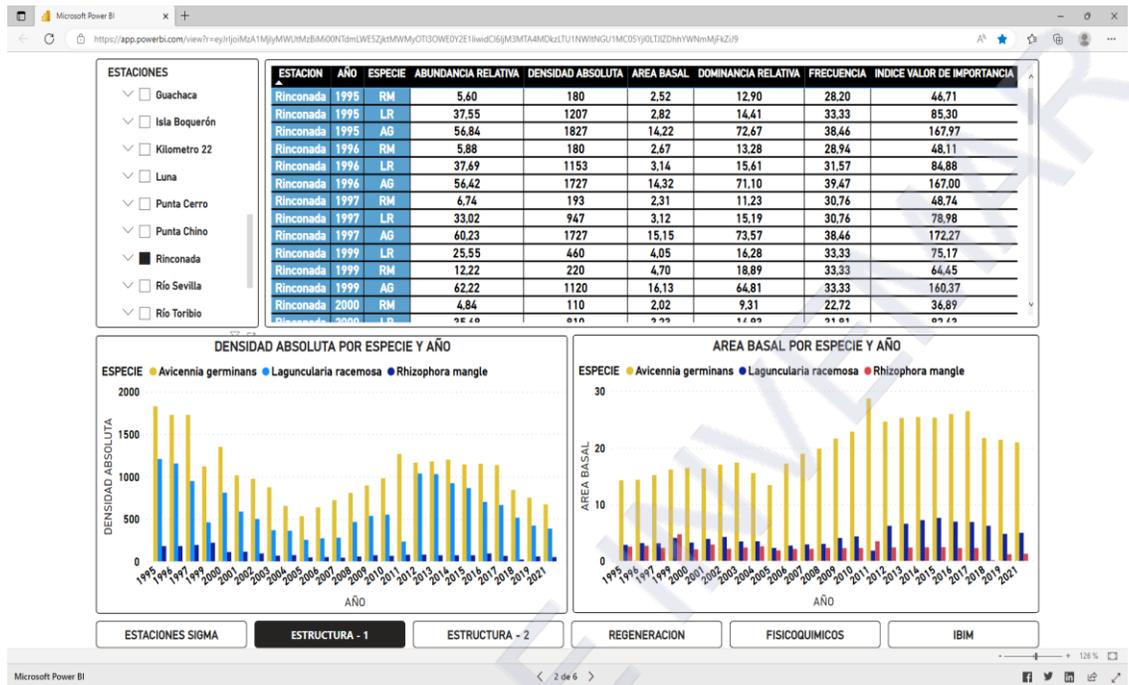


Ilustración 14: Dashboard del cálculo de los indicadores de estructura.

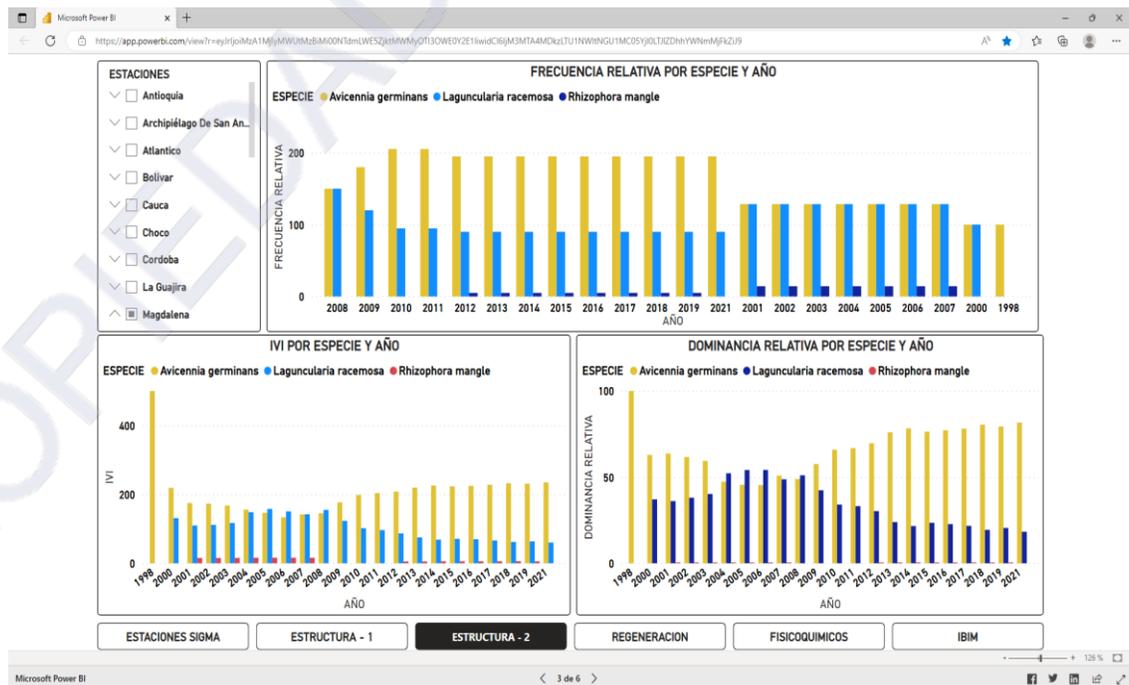


Ilustración 15: Dashboard del cálculo de los indicadores de estructura -2.

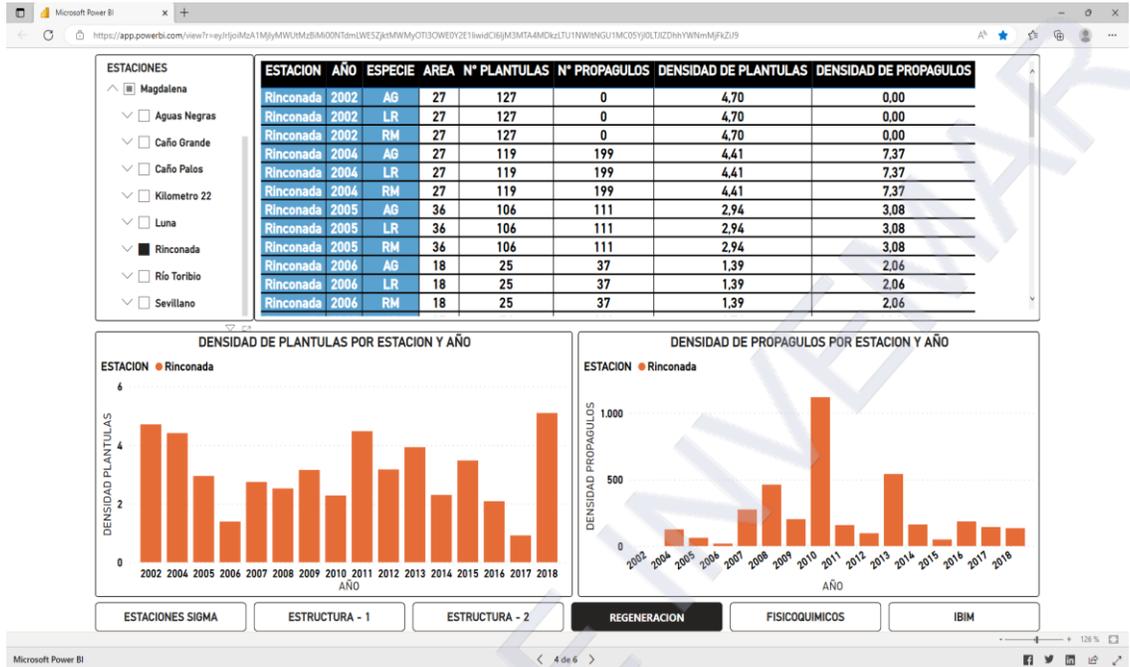


Ilustración 16: Dashboard del cálculo de los indicadores de regeneración.

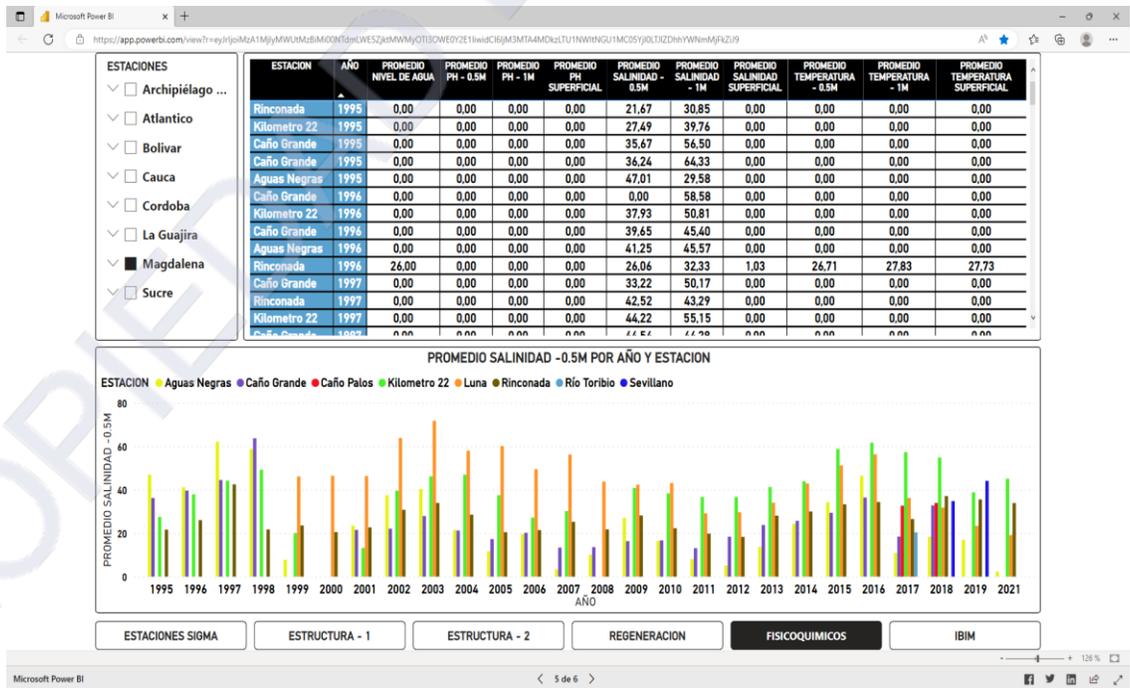


Ilustración 17: Dashboard del cálculo de los indicadores de fisicoquímicos.

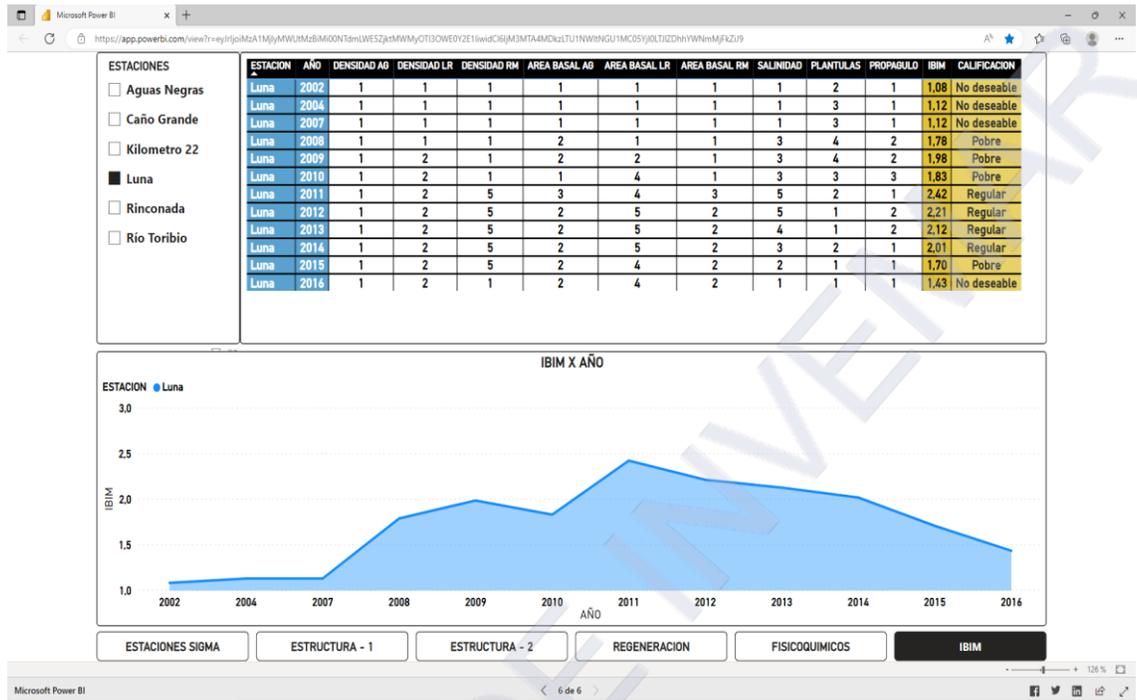


Ilustración 18: Dashboard del cálculo del IBIM.

Anexo n° 5. Implementación de códigos SQL para la gestión de información en el cálculo de indicadores para el SIGMA.

```

CREATE OR REPLACE FORCE VIEW 'MANGLAR','V_IBIM_DATOS' ('ANO', 'ID_DEPARTAMENTO', 'DEPARTAMENTO', 'SECTOR', 'UNIDAD_DE_MANEJO', 'MUNICIPIO', 'ESTACION', 'REGION', 'DAC', 'ID_ESTACION', 'AB_AG', 'DES_AG', 'AB_LA', 'DES_LA',
SELECT DISTINCT
E_RM.ANO,
E_RM.ID_DEPARTAMENTO,
E_RM.DEPARTAMENTO,
E_RM.SECTOR,
E_RM.UNIDAD_DE_MANEJO,
E_RM.MUNICIPIO,
E_RM.REGION,
E_RM.DAC,
E_RM.ID_ESTACION,
E_RM.ABAG_BASAL_ESPECIE AB_AG,
E_RM.DENSIIDAD_ABSOLUTA_ESPECIE DES_AG,
E_RM.ABAG_BASAL_ESPECIE AB_LA,
E_RM.DENSIIDAD_ABSOLUTA_ESPECIE DES_LA,
E_RM.AREA_BASAL_ESPECIE AB_RM,
E_RM.DENSIIDAD_ABSOLUTA_ESPECIE DES_RM,
E_RM.ID_ESPECIE,
FQ_PRO_SAL_ID_SALINIDAD,
RG_PRO_SAL_ID_SALINIDAD,
RG_PLA_ID_ESTACION,
RG_PLA_ID_ESTACION,
FROM V_IBI_ESTACIONES E_RM
INNER JOIN V_2011_ESTACIONES E_AG
ON E_RM.ANO = E_AG.ANO
AND E_RM.ID_ESTACION = E_AG.ID_ESTACION
INNER JOIN V_2011_ESTACIONES E_LA
ON E_RM.ANO = E_LA.ANO
AND E_RM.ID_ESTACION = E_LA.ID_ESTACION
INNER JOIN V_2011_ESTACIONES FQ
ON E_RM.ANO = FQ.ANO AND E_RM.ID_ESTACION = FQ.ID_ESTACION
INNER JOIN V_2011_ESTACIONES RG_PRO
ON E_RM.ANO = RG_PRO.ANO
AND E_RM.ID_ESTACION = RG_PRO.ID_ESTACION
INNER JOIN V_2011_ESTACIONES RG_PLA
ON E_RM.ANO = RG_PLA.ANO
AND E_RM.ID_ESTACION = RG_PLA.ID_ESTACION
WHERE E_LA_ESPECIE = 'Laguncularia racemosa'
AND E_RM_ESPECIE = 'Rhizophora mangle'
AND E_AG_ESPECIE = 'Scaevola taccada';

```

Ilustración 19: Código SQL de la vista V_IBIM_DATOS.

```

CREATE OR REPLACE FORCE VIEW 'MANGLAR','V_IBIM_DATOS_INTERVALOS' AS
SELECT
ID,"ANO",
ID,"ID_DEPARTAMENTO",
ID,"DEPARTAMENTO",
ID,"SECTOR",
ID,"MUNICIPIO",
ID,"REGION",
ID,"DAC",
ID,"UNIDAD_DE_MANEJO",
ID,"ESTACION",
ID,"AB_AG",
ID,"DES_AG",
ID,"AB_LA",
ID,"DES_LA",
ID,"AB_RM",
ID,"DES_RM",
ID,"SALINIDAD",
ID,"PROSPERIDAD",
ID,"PLANTILLA",
MANGLAR.F_IBI_CALC_BASICO ('AREA_BASAL', ID.ANO, ID.DEPARTAMENTO, 'CIENCA', ID.AB_AG) CALF_AB_AG,
MANGLAR.F_IBI_CALC_BASICO ('AREA_BASAL', ID.ANO, ID.DEPARTAMENTO, 'CIENCA', ID.AB_LA) CALF_AB_LA,
MANGLAR.F_IBI_CALC_BASICO ('AREA_BASAL', ID.ANO, ID.DEPARTAMENTO, 'CIENCA', ID.AB_RM) CALF_AB_RM,
MANGLAR.F_IBI_CALC_BASICO ('DENSIDAD', ID.ANO, ID.DEPARTAMENTO, 'CIENCA', ID.DES_AG) CALF_DES_AG,
MANGLAR.F_IBI_CALC_BASICO ('DENSIDAD', ID.ANO, ID.DEPARTAMENTO, 'CIENCA', ID.DES_LA) CALF_DES_LA,
MANGLAR.F_IBI_CALC_BASICO ('DENSIDAD', ID.ANO, ID.DEPARTAMENTO, 'CIENCA', ID.DES_RM) CALF_DES_RM,
MANGLAR.F_IBI_CALC_BASICO ('SALINIDAD', ID.ANO, ID.DEPARTAMENTO, 'CIENCA', ID.SALINIDAD) CALF_SAL,
MANGLAR.F_IBI_CALC_BASICO ('PROSPERIDAD', ID.ANO, ID.DEPARTAMENTO, 'CIENCA', ID.PLANTILLA) CALF_PLA,
MANGLAR.F_IBI_CALC_BASICO ('PROSPERIDAD', ID.ANO, ID.DEPARTAMENTO, 'CIENCA', ID.PROSPERIDAD) CALF_PRO,
ID,ID_ESTACION
FROM MANGLAR.V_IBIM_DATOS ID
ORDER BY ID.ANO;

```

Ilustración 20: Código SQL de la vista V_IBIM_DATOS_INTERVALOS.

```

CREATE OR REPLACE FORCE VIEW "MANGLAR"."V_IBIM_CALCULO" ("ANO", "REGION", "UO", "SECTOR", "UNIDAD_DE_MANEJO", "MUNICIPIO", "ESTACION", "AB_RM", "DEB_RM", "AB_LA", "DEB_LA", "AB_AG", "DEB_AG", "SALINIDAD", "PLANTILLA", "PRC")
AS
SELECT
    IDI."ANO",
    IDI."REGION",
    IDI."UO",
    IDI."SECTOR",
    IDI."UNIDAD_DE_MANEJO",
    IDI."MUNICIPIO",
    IDI."ESTACION",
    IDI."AB_RM",
    IDI."DEB_RM",
    IDI."AB_LA",
    IDI."DEB_LA",
    IDI."AB_AG",
    IDI."DEB_AG",
    IDI."SALINIDAD",
    IDI."PLANTILLA",
    IDI."PRC",
    POMEI.POMEI (IDI.CALF_DEB_AG, 0.125)
    * POMEI (IDI.CALF_DEB_LA, 0.05)
    * POMEI (IDI.CALF_DEB_RM, 0.025)
    * POMEI (IDI.CALF_AB_AG, 0.1975)
    * POMEI (IDI.CALF_AB_LA, 0.075)
    * POMEI (IDI.CALF_AB_RM, 0.038)
    * POMEI (IDI.CALF_PRO, 0.088)
    * POMEI (IDI.CALF_SAL, 0.088)
    * POMEI (IDI.CALF_SAL, 0.15), (170.825))

    IDI_2,
    IDI.IDI_DEPARTAMENTO,
    IDI.IDI_ESTACION
FROM MANGLAR.V_IBIM_DATOS_INTERVALOS IDI
WHERE CALF_AB_AG IS NOT NULL
AND CALF_AB_LA IS NOT NULL
AND CALF_AB_RM IS NOT NULL
AND CALF_DEB_AG IS NOT NULL
AND CALF_DEB_LA IS NOT NULL
AND CALF_DEB_RM IS NOT NULL
AND CALF_SAL IS NOT NULL

```

Ilustración 21: Código SQL de la vista V_IBIM_CALCULO.

```

CREATE OR REPLACE FORCE VIEW "MANGLAR"."V_IBIM_CALCULO_CALIFICACION" ("AB_AG", "AB_LA", "AB_RM", "ANO", "CALF_AB_AG", "CALF_AB_LA", "CALF_AB_RM", "CALF_DEB_AG", "CALF_DEB_LA", "CALF_DEB_RM", "CALF_PRO", "CALF_SAL", "CALF_SAL", "DEB_AG", "DEB_LA", "DEB_RM", "IDI_DEPARTAMENTO", "IDI_ESTACION", "IDI_2", "MUNICIPIO", "REGION", "SECTOR", "UO", "UNIDAD_DE_MANEJO", "PLANTILLA", "PRC", "GENERAL", "GENERAL")
AS
SELECT
    B.AB_AG,
    B.AB_LA,
    B.AB_RM,
    B.ANO,
    B.CALF_AB_AG,
    B.CALF_AB_LA,
    B.CALF_AB_RM,
    B.CALF_DEB_AG,
    B.CALF_DEB_LA,
    B.CALF_DEB_RM,
    B.CALF_PRO,
    B.CALF_SAL,
    B.DEB_AG,
    B.DEB_LA,
    B.DEB_RM,
    B.IDI_DEPARTAMENTO,
    B.IDI_ESTACION,
    B.IDI_2,
    B.MUNICIPIO,
    B.REGION,
    B.SECTOR,
    B.UO,
    B.UNIDAD_DE_MANEJO,
    B.PLANTILLA,
    B.PRC,
    B.GENERAL,
    B.GENERAL
FROM MANGLAR.V_IBIM_CALCULO B
ORDER BY B.IDI_ESTACION

```

Ilustración 22: Código SQL de la vista V_IBIM_CALCULO_CALIFICACION.

```

RETURN 0;
end;
end detalle_um;

function detalle_esp(a in number, id_est in number, id_esp in VARCHAR2) return number as
begin
  DECLARE
    sub number :=0;
    n number :=0;
    den number :=0;
  begin
    --Cálculo area total
    with den as (SELECT ABO,id_estacion,id_parcela,num_subparcelas,area_subparcela
FROM manglar_v_2021_aytos_estructura
where abo = a and id_estacion = id_est and area_subparcela is not null
GROUP BY ABO,ESTACION,ID_ESTACION,PARCELA,ID_PARCELA,num_subparcelas,area_subparcela
ORDER BY 1,2,3) select sum(num_subparcelas)*MAX(area_subparcela/num_subparcelas) into sub from den;

--Cálculo de numero de especie
with den as (SELECT ABO,id_estacion,id_parcela,num_subparcelas ,COUNT(id_especie) as n_especie
FROM manglar_v_2021_aytos_estructura
where abo = a and id_estacion = id_est and id_especie = id_esp and dap >=2.50
GROUP BY ABO,ESTACION,ID_ESTACION,PARCELA,ID_PARCELA,num_subparcelas
ORDER BY 1,2,3) select sum(n_especie) into n from den;

den := (n*10000/sub);
return den;

EXCEPTION when NO_DATA_FOUND then

RETURN 0;
end;
end detalle_esp;

function area_basal_est(id_est in number,anio in number, id_esp in varchar, tipo in number) return number as
code number:=0; --variable para acumular el area basal
a number:=0; --variable para acumular el area calculada
resp1 number:=0; --variable para retornar valor final
resp2 number:=0; --variable para retornar valor final
resp3 number:=0; --variable para retornar valor final
begin
  PACKAGE BODY CAL_MANGLAR_ESTRUCTURA function area_basal_est begin # ( with

```

Ilustración 23: Código SQL del paquete CAL_MANGLAR_ESTRUCTURA.

Anexo n° 6. Implementación de una nueva pestaña en el portal del sistema SIGMA.

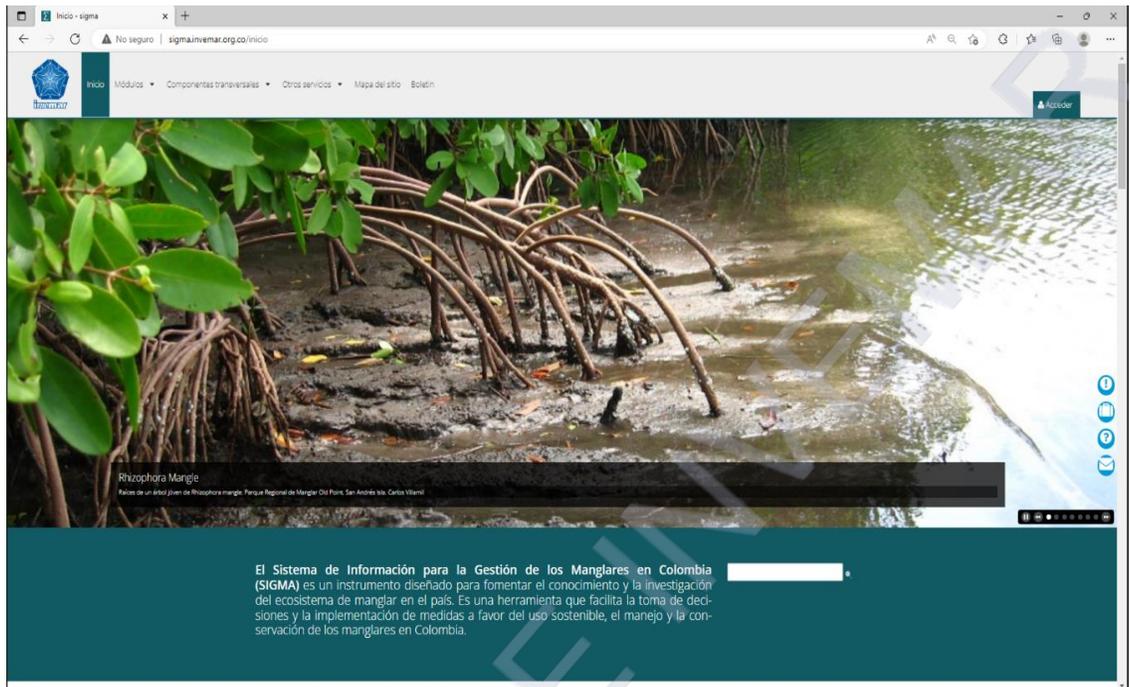


Ilustración 24: Inicio del portal SIGMA.

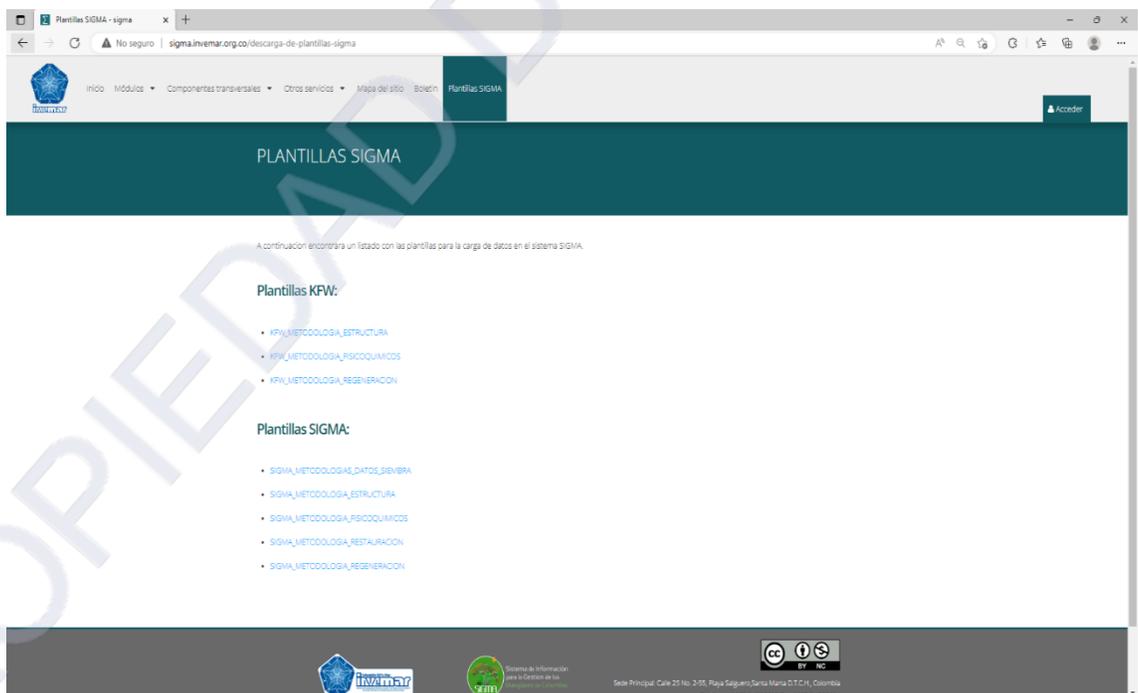


Ilustración 25: Pestaña de plantillas SIGMA en el portal.

Anexo n° 7. Actualización de la información almacenada en la base de datos del SIGMA

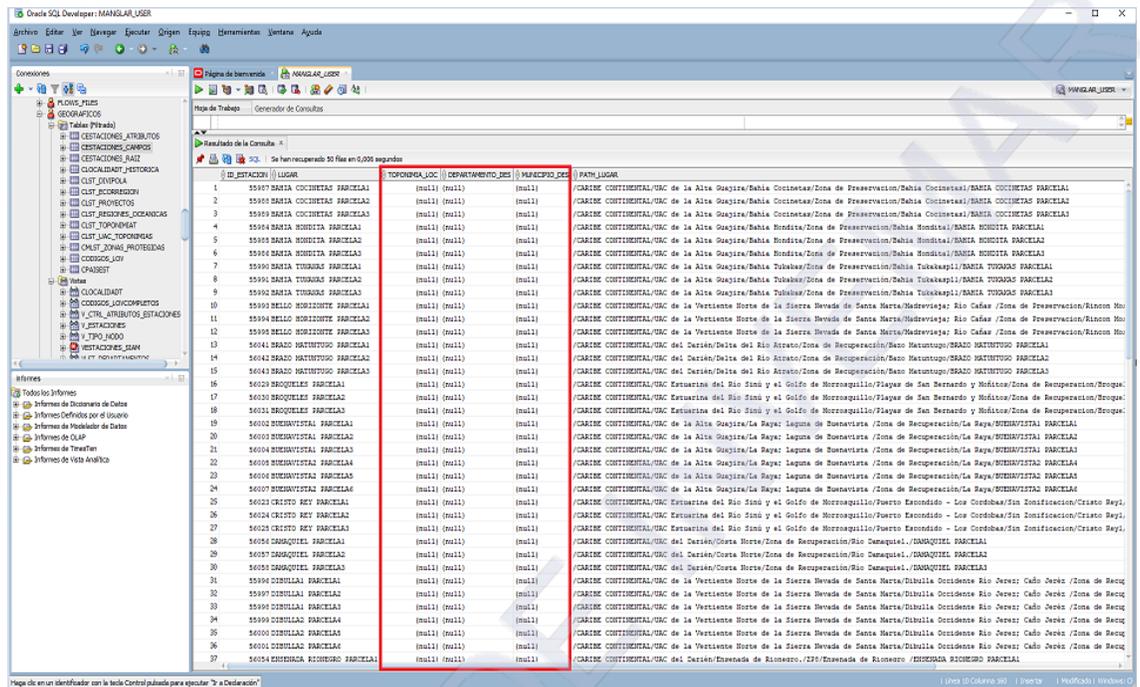


Ilustración 26: Visualización de información nula en la base de datos.

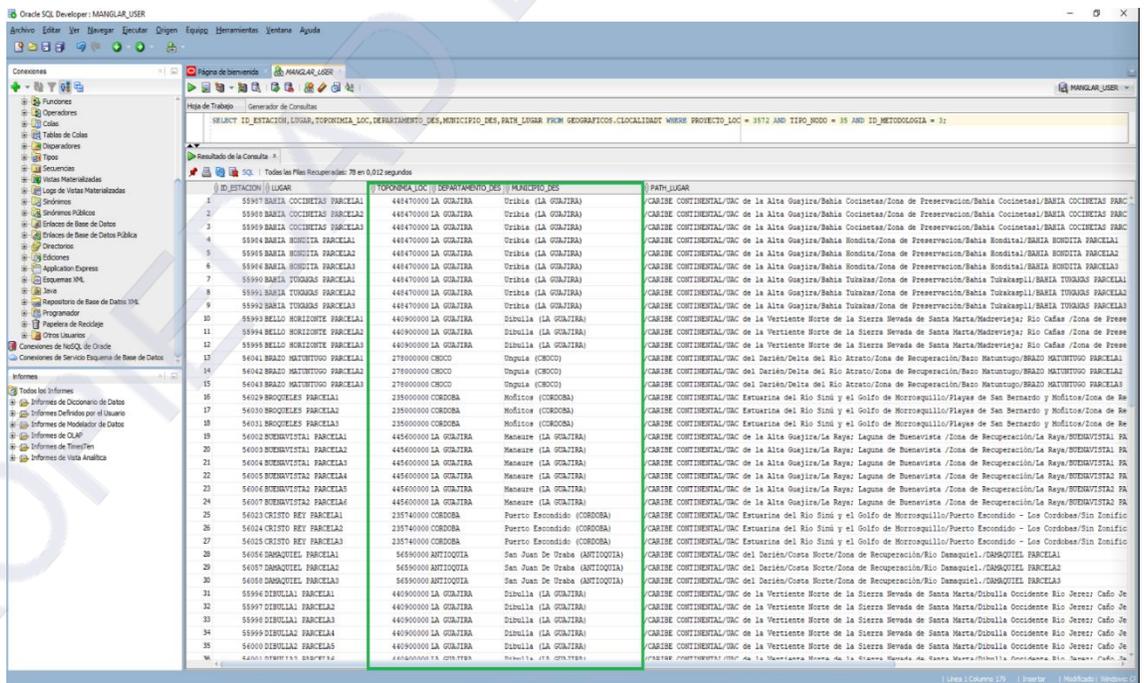


Ilustración 27: Visualización de información corregida en la base de datos.

Resultado de la Consulta:

ID_ESTACION	LUGAR	CAMPANA_LOC	CAR	PATH_LUGAR
1	15403 Buenavista	(null)	(null)	(null)
2	15404 Caño Grande	(null)	(null)	(null)
3	15405 Dragado	(null)	(null)	(null)
4	15406 Im 22	(null)	(null)	(null)
5	15407 Loma	(null)	(null)	(null)
6	15408 New Venecia	(null)	(null)	(null)
7	15409 Rinconada	(null)	(null)	(null)
8	15410 Río Sevilla	(null)	(null)	(null)
9	15411 Aguas Negras	(null)	(null)	(null)
10	15412 Bristol	(null)	(null)	(null)
11	15413 Aguja	(null)	(null)	(null)
12	15414 Conchal	(null)	(null)	(null)
13	15415 Torno	(null)	(null)	(null)
14	40972 Don Diego	(null)	(null)	(null)
15	40980 Guachaca	(null)	(null)	(null)
16	40992 Pozos Colorados	(null)	(null)	(null)
17	40994 Sevillano	(null)	(null)	(null)
18	41000 Pueblo Viejo	(null)	(null)	(null)
19	41049 Frente desembarcadero Río Fundación	(null)	(null)	(null)
20	41121 Mayago	(null)	(null)	(null)
21	41131 La Raya	(null)	(null)	(null)
22	41144 Valle de los Cangrejos	(null)	(null)	(null)
23	41158 Laguna Salada	(null)	(null)	(null)
24	41400 Rinconada	(null)	(null)	(null)
25	41402 Old Point -1	(null)	(null)	(null)
26	41471 Smith Channel	(null)	(null)	(null)
27	41470 Smith Channel	(null)	(null)	(null)
28	41484 South West Bay	(null)	(null)	(null)
29	41491 Salt Creek	(null)	(null)	(null)
30	41593 Caño Tupo	(null)	(null)	(null)
31	41595 Manantías A	(null)	(null)	(null)
32	41642 Manantías B	(null)	(null)	(null)
33	41664 ocean	(null)	(null)	(null)
34	41970 Luchu Guerra	(null)	(null)	(null)
35	41999 Bahía Barbacoas	(null)	(null)	(null)
36	42002 Matucilla	(null)	(null)	(null)
37	42006 La Boinilla	(null)	(null)	(null)

Ilustración 28: Visualización de información nula en la base de datos.

Resultado de la Consulta:

ID_ESTACION	LUGAR	CAMPANA_LOC	CAR	PATH_LUGAR
1	15403 Buenavista	(null)	CORPOMAG	(null)
2	15404 Caño Grande	(null)	CORPOMAG	(null)
3	15405 Dragado	(null)	CORPOMAG	(null)
4	15406 Im 22	(null)	CORPOMAG	(null)
5	15407 Loma	(null)	CORPOMAG	(null)
6	15408 New Venecia	(null)	CORPOMAG	(null)
7	15409 Rinconada	(null)	CORPOMAG	(null)
8	15410 Río Sevilla	(null)	CORPOMAG	(null)
9	15411 Aguas Negras	(null)	CORPOMAG	(null)
10	15412 Bristol	(null)	CORPOMAG	(null)
11	15413 Aguja	(null)	CORPOMAG	(null)
12	15414 Conchal	(null)	CORPOMAG	(null)
13	15415 Torno	(null)	CORPOMAG	(null)
14	40972 Don Diego	(null)	CORPOMAG	(null)
15	40980 Guachaca	(null)	CORPOMAG	(null)
16	40992 Pozos Colorados	(null)	CORPOMAG	(null)
17	40994 Sevillano	(null)	CORPOMAG	(null)
18	41000 Pueblo Viejo	(null)	CORPOMAG	(null)
19	41049 Boca de la Barra	(null)	CORPOMAG	(null)
20	41047 Ciénaga de la Luna	(null)	CORPOMAG	(null)
21	41049 Frente desembarcadero Río Fundación	(null)	CORPOMAG	(null)
22	41049 Centro Ciénaga	(null)	CORPOMAG	(null)
23	41000 Rinconada	(null)	CORPOMAG	(null)
24	41081 Nueva Venecia	(null)	CORPOMAG	(null)
25	41052 Caño Aguas Negras	(null)	CORPOMAG	(null)
26	41121 Mayago	(null)	CORPOMAG	(null)
27	41131 La Raya	(null)	CORPOMAG	(null)
28	41144 Valle de los Cangrejos	(null)	CORPOMAG	(null)
29	41158 Laguna Salada	(null)	CORPOMAG	(null)
30	41400 Rinconada	(null)	CORPOMAG	(null)
31	41402 Old Point -1	(null)	CORPOMAG	(null)
32	41471 Smith Channel	(null)	CORPOMAG	(null)
33	41470 Smith Channel	(null)	CORPOMAG	(null)
34	41484 South West Bay	(null)	CORPOMAG	(null)
35	41491 Salt Creek	(null)	CORPOMAG	(null)
36	41593 Caño Tupo	(null)	CORPOMAG	(null)

Ilustración 29: Visualización de información corregida en la base de datos.

Anexo n° 8. Documentación

- Creación de una plantilla de cambios y mejoras que se realicen en la base de datos del SIGMA.

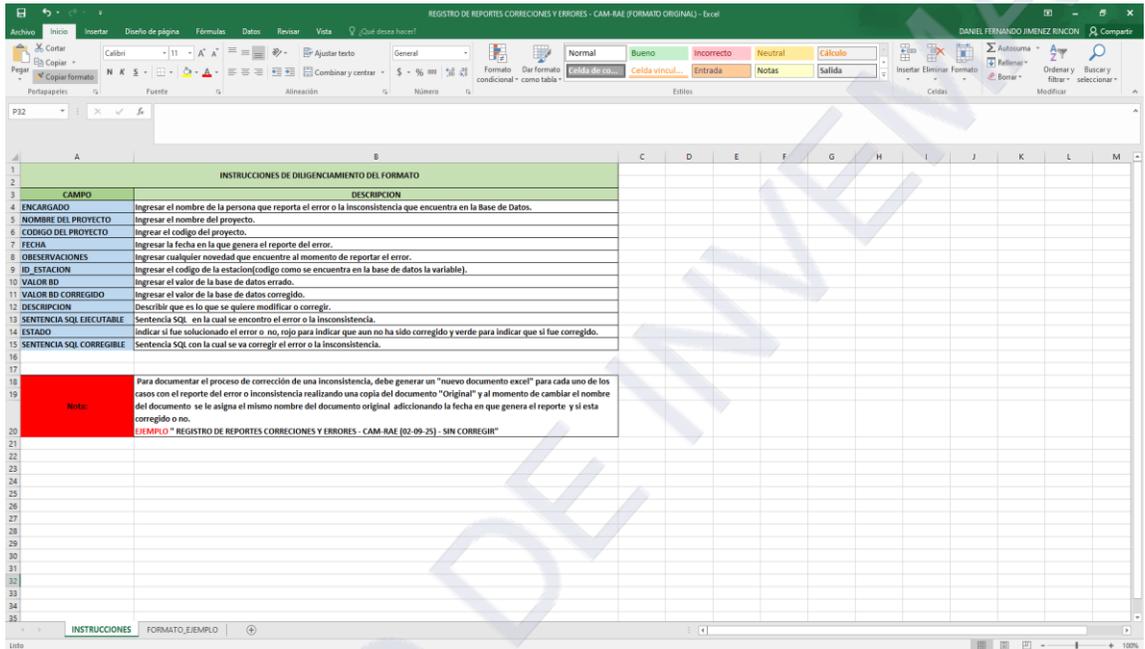


Ilustración 30: Plantilla de cambios y mejoras, hoja de instrucciones.

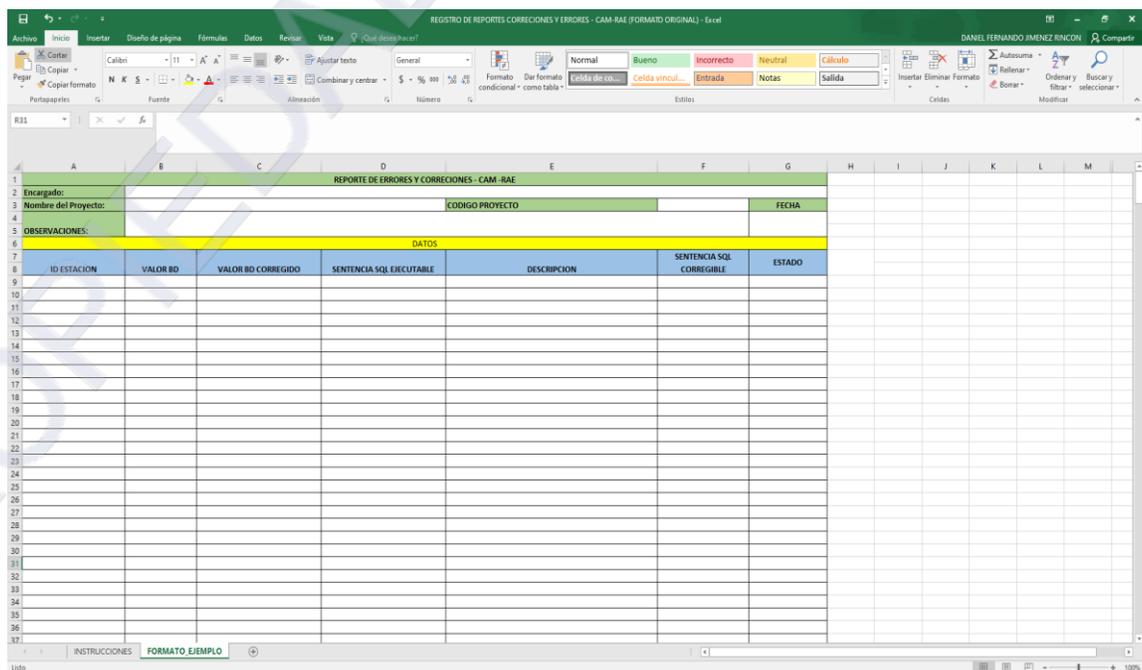


Ilustración 31: Plantilla de cambios y mejoras, hoja de formato_ejemplo.

- **Creación de un manual para la administración de la base de datos del sistema SIGMA**

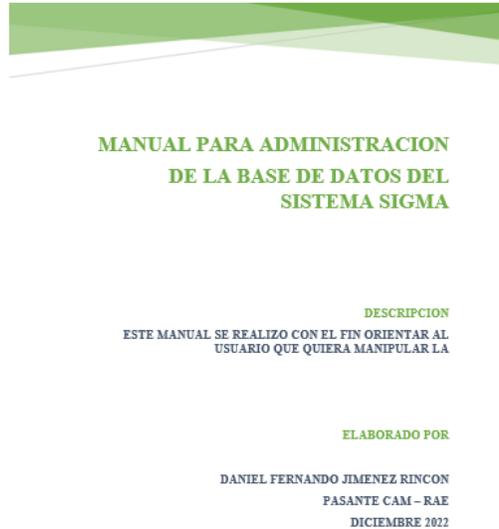


Ilustración 33: Portada y tabla de contenido del manual para administración de la base de datos del SIGMA.

1. SISTEMA DE INFORMACION PARA LA GESTION DE LOS MANGLARES EN COLOMBIA - SIGMA

El Sistema de Información para la Gestión de los Manglares en Colombia (SIGMA) es un instrumento diseñado para formentar el conocimiento y la investigación del ecosistema de manglar en el país. Es una herramienta que facilita la toma de decisiones y la implementación de medidas a favor del uso sostenible, el manejo y la conservación de los manglares en Colombia.

2. ALMACENAMIENTO DE INFORMACION DEL SIGMA

En la base de datos se almacena toda la información relacionada del SIGMA. Se cuenta con diferentes esquemas, cada uno con una serie de tablas para organizar de una mejor manera los datos.

Los proyectos que ha desarrollado el SIGMA se identifican en la base de datos de la siguiente manera:

- Monitoreo Ambiental de las Comunidades Vegetales y de los Recursos Pesqueros Durante la Rehabilitación de la Ciénaga Grande de Santa Marta - código del proyecto (2113).
- INVEMAR - EPA / Cartagena - código del proyecto (2187).
- Sistema de Información para la Gestión de los Manglares - código del proyecto (2239).
- Monitoreo Ambiental de los Manglares de Cispatá, Córdoba, para el fortalecimiento del Sistema de Información para la Gestión de los Manglares de Colombia - SIGMA - código del proyecto (2486).
- Restauración De Ecosistemas De Manglar En La Guajira. Casos De Estudio Piloto: Musichi y Santuario de Fauna y Flora Los Flamencos - código del proyecto (3257).
- Lineamientos para la Restauración del Ecosistema de Manglar en la Desembocadura del Río Toribio, departamento del Magdalena- código del proyecto (3360).
- Monitoreo de ecosistemas y generación de capacidades del SINA para la adaptación basada en naturaleza para mitigar la erosión costera del Caribe Colombiano - código del proyecto (3372).

Contenido

1. SISTEMA DE INFORMACION PARA LA GESTION DE LOS MANGLARES EN COLOMBIA - SIGMA 3

2. ALMACENAMIENTO DE INFORMACION DEL SIGMA 3

3. JERARQUIA DEL SIGMA EN LA BASE DE DATOS Y CREACION DE ATRIBUTOS 6

4. PLANTILLAS DE CARGA DE DATOS 11

5. CALCULO DE INDICADORES DE LAS METODOLOGIA DEL SIGMA 15

5.1 CALCULO DE LOS INDICADORES DE LA METODOLOGIA DE ESTRUCTURA 16

5.2 CALCULO DE LOS INDICADORES DE LA METODOLOGIA DE REGENERACION 17

5.3 CALCULO DE LOS INDICADORES DE LA METODOLOGIA DE FISICOQUIMICOS 19

5.4 CALCULO DEL INDICADOR DE INTEGRIDAD BIOLOGICA PARA MANGLARES - IBIM 20

Para lograr visualizar los proyectos del SIGMA con sus diferentes metodologías por medio de Script se haría de la siguiente manera:

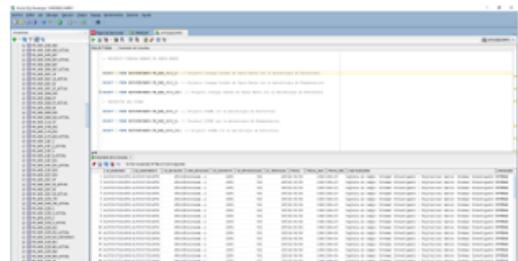


Ilustración 3: Script para ejecutar las diferentes tablas de los proyectos con sus respectivas metodologías

3. JERARQUIA DEL SIGMA EN LA BASE DE DATOS Y CREACION DE ATRIBUTOS

El SIGMA cuenta con una jerarquización de sus diferentes atributos, para así poder llevar un buen orden de tal modo que se sepa de manera exacta cuál es el padre de cada uno.

A continuación, se visualiza un mapa jerárquico de los atributos del SIGMA.



Ilustración 34: Contenido del manual para administración de la base de datos del SIGMA

- **Creación de un documento de sugerencias para mejorar el sistema SIGMA.**

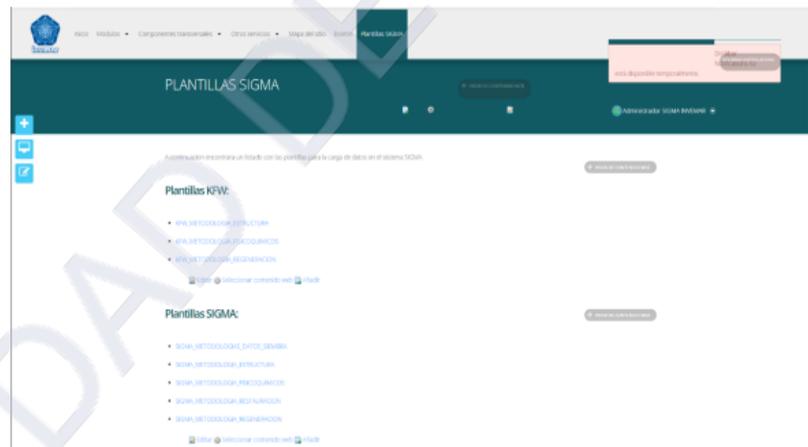


SUGERENCIAS PARA MEJORAR LA ORGANIZACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DEL SISTEMA SIGMA

SITIO WEB DEL SISTEMA SIGMA

Se evidenció que el portal del sistema SIGMA, está desactualizado y deteriorado.

- El portal está en una versión muy antigua del CMS Liferay y en la actualidad debería estar en la versión 7.4. Por esa desactualización se están presentando errores de conexión y visualización.
- Presenta problemas con la base de datos al momento de subir archivos.



SOLUCIÓN

Se contempla realizar una de las siguientes alternativas:

- Instalar una versión nueva del portal para así mejorar el tema y las plantillas de presentación.
- Creación de un nuevo portal del sistema SIGMA.

Ilustración 35: Contenido del documento de sugerencias y mejoras al sistema SIGMA.



CREACIONES DE ATRIBUTOS

La creación de un atributo (tal como lo es una estación, parcela, unidad de manejo etc.) por parte de los investigadores no se hace de manera correcta puesto que no se respeta la jerarquización que se debe seguir. Además, en muchas ocasiones no se tiene conocimientos sobre las variables mínimas que deben tener en cuenta para poder hacerlo.

Hoy en día, existe una plantilla de Excel para ayudar a crear los atributos ya que eso genera el código SQL para insérталos en la base de datos. Sin embargo, en muchas ocasiones la persona encargada de llenar la información en la plantilla no sabe qué campos escoger lo que genera vacíos o falta de información en la base de datos.

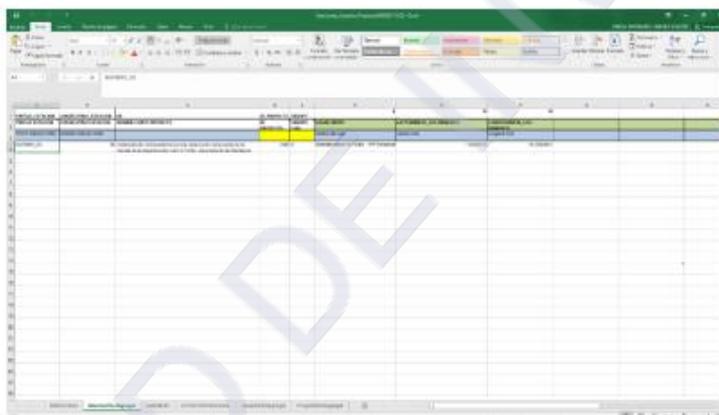


Ilustración 1: Imagen de la plantilla para la creación de atributos.

Ejemplo de los errores que se pueden presentar:

ID	Nombre	Código	Descripción
45001	Estación 1	001	Estación de monitoreo
45002	Parcela 1	002	Parcela de cultivo
45003	Unidad de Manejo 1	003	Unidad de manejo forestal
45004	Estación 2	004	Estación de monitoreo
45005	Parcela 2	005	Parcela de cultivo
45006	Unidad de Manejo 2	006	Unidad de manejo forestal
45007	Estación 3	007	Estación de monitoreo
45008	Parcela 3	008	Parcela de cultivo
45009	Unidad de Manejo 3	009	Unidad de manejo forestal
45010	Estación 4	010	Estación de monitoreo
45011	Parcela 4	011	Parcela de cultivo
45012	Unidad de Manejo 4	012	Unidad de manejo forestal
45013	Estación 5	013	Estación de monitoreo
45014	Parcela 5	014	Parcela de cultivo
45015	Unidad de Manejo 5	015	Unidad de manejo forestal
45016	Estación 6	016	Estación de monitoreo
45017	Parcela 6	017	Parcela de cultivo
45018	Unidad de Manejo 6	018	Unidad de manejo forestal
45019	Estación 7	019	Estación de monitoreo
45020	Parcela 7	020	Parcela de cultivo
45021	Unidad de Manejo 7	021	Unidad de manejo forestal
45022	Estación 8	022	Estación de monitoreo
45023	Parcela 8	023	Parcela de cultivo
45024	Unidad de Manejo 8	024	Unidad de manejo forestal
45025	Estación 9	025	Estación de monitoreo
45026	Parcela 9	026	Parcela de cultivo
45027	Unidad de Manejo 9	027	Unidad de manejo forestal
45028	Estación 10	028	Estación de monitoreo
45029	Parcela 10	029	Parcela de cultivo
45030	Unidad de Manejo 10	030	Unidad de manejo forestal

Ilustración 36: Contenido del documento de sugerencias y mejoras al sistema SIGMA.