

Aplicativo móvil MIDAS 2.3 para el apoyo en la gestión de mantenimiento, reporte de daños e inspección de instalaciones en la Electrificadora de Santander S.A. -E.S.S.A.-

Juan Sebastián Vanegas Rico

Trabajo de Grado para optar al título de Ingeniería de Sistemas

Director

Luis Carlos Gómez Flórez

MSc, Escuela de ingeniería de Sistemas

Tutor

Andrés Malpica Monsalve

Profesional 3 equipo tecnología de información ESSA

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas

Escuela de Ingeniería de Sistemas E Informática

Ingeniería de Sistemas

Bucaramanga

2024

Dedicatoria

Al bicho, por mostrarme la importancia de perseverar.

A la Universidad Industrial de Santander y a sus trabajadores.

A mí mismo, por no renunciar y seguir adelante a pesar de las adversidades y momentos difíciles.

Agradecimientos

Al profesor Luis Carlos por su orientación durante el desarrollo del proyecto de grado.

Al Ingeniero Andrés por su paciencia en el acompañamiento realizado.

A los profesores Jathinson, Lola y todos los demás quienes hicieron parte de mi proceso de aprendizaje.

Tabla de Contenido

	Pág.
Introducción	14
1. Presentación del proyecto	15
1.1 Electrificadora de Santander ESSA	15
1.2 Planteamiento y justificación del problema	15
1.3 Objetivos	23
1.1.1 Objetivo General	23
1.1.2 Objetivos Específicos.....	23
2. Marco de Referencia	24
2.1 Arquitectura software.....	24
2.2 Arquitectura cliente-servidor	24
2.2.1 Aplicaciones híbridas	24
2.2.1.1 Frontend.	25
2.2.1.2 Backend.....	25
2.2.1.3 Application Programming Interface (API).	26
2.2.2 Frameworks implementados	26
2.2.2.1 Ionic	26
2.2.2.2 Angular	27
2.2.2.3 Apache Cordova.....	28
3. Metodología	29
3.1 Scrum	29
3.1.1 Ejecución del Scrum	30

3.1.1.1	Planificación del producto.	30
3.1.1.2	Planificación del Sprint.....	30
3.1.1.3	Sprint.....	30
3.1.1.4	Scrum Diario.....	31
3.1.1.5	Revisión del Sprint.....	31
4.	Estado actual del sistema MIDAS	32
4.1	Aplicación Móvil	32
4.2	Aplicación Web	34
4.3	Modelo de datos.....	39
5.	Identificación y análisis de requerimientos.....	41
5.1	Definición de requerimientos a partir de las historias de usuario.....	42
5.1.1	Requerimientos funcionales.....	42
5.1.2	Requerimientos no funcionales.....	43
5.2	Casos de uso.....	44
5.2.1	Diagramas de casos de uso	44
5.2.2	Modelos de casos de uso.....	47
5.3	Variables que influyen en la prioridad de los requerimientos	53
6.	Implementación de requerimientos.....	59
6.1	Cambios realizados al Módulo Web y a la Aplicación Móvil.....	59
6.1.1	Adición de anexos y múltiples firmas.....	59
6.1.2	Eliminación de formularios ya diligenciados	61
6.1.3	Asignación de respuestas predeterminadas.....	62
6.1.4	Asignación de preguntas de tipo fecha y hora	64

6.1.5	Orden y visualización de las opciones de respuesta	66
6.1.6	Generación de PDFs	67
6.1.7	Resaltado de color en respuestas no diligenciadas	68
6.1.8	Mostrar y ocultar preguntas de grupos específicos.....	69
6.1.9	No distinguir entre mayúsculas y minúsculas en el nombre de usuario	70
6.1.10	Visualización correcta de los formularios en MIDAS app	71
6.1.11	Visualización de la versión actual de la aplicación	71
6.2	Modelo de datos	73
7.	Capacitaciones	74
7.1	Proceso de capacitaciones.....	74
7.1.1	Equipos nuevos	78
7.1.2	Equipos antiguos.....	79
8.	Conclusiones	81
	Referencias Bibliográficas	83

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1 <i>Descripción de roles en inspecciones, mantenimientos y seguridad en el trabajo.</i>	16
Tabla 2 <i>Riesgos y controles implementados por el aplicativo MIDAS.</i>	20
Tabla 3 <i>Descripción de roles en la administración y uso de MIDAS.</i>	22
Tabla 4 <i>Historias de Usuario proporcionadas para el desarrollo de MIDAS.</i>	41
Tabla 5 <i>Caso de uso: Realizar login.</i>	48
Tabla 6 <i>Caso de uso: Diligenciar formulario MIDAS app.</i>	49
Tabla 7 <i>Caso de uso: Editar formulario MIDAS web.</i>	50
Tabla 8 <i>Caso de uso: Subir formularios finalizados MIDAS app.</i>	51
Tabla 9 <i>Caso de uso: Ver PDFs en MIDAS web.</i>	52
Tabla 10 <i>Caso de uso: Cerrar sesión.</i>	53
Tabla 11 <i>Tabla de prioridades.</i>	58

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1 <i>Diagrama BPMN del proceso de inspecciones, mantenimientos y seguridad en el trabajo.</i>	16
Figura 2 <i>Diagrama BPMN del proceso para el acceso y uso de MIDAS como usuario.</i>	21
Figura 3 <i>Diagrama BPMN del proceso para el acceso y uso de MIDAS como administrador.</i> .	21
Figura 4 <i>Diagrama básico de una aplicación con backend, frontend y base de datos.</i>	26
Figura 5 <i>Diagrama de relación de Ionic con otras tecnologías o frameworks.</i>	27
Figura 6 <i>Diagrama de cómo se compone Scrum y su flujo de actividades.</i>	30
Figura 7 <i>Vistas del menú de inicio y selección de formulario en MIDAS app.</i>	32
Figura 8 <i>Vistas de diligenciamiento de formulario en MIDAS app.</i>	33
Figura 9 <i>Vista del reporte generado en formato pdf</i>	33
Figura 10 <i>Vista página de inicio de sesión.</i>	34
Figura 11 <i>Vista página de inicio.</i>	35
Figura 12 <i>Vista página de reportes en formato PDF.</i>	35
Figura 13 <i>Vista página de formularios administrador.</i>	36
Figura 14 <i>Vista página de parametrización de nuevo formulario.</i>	36
Figura 15 <i>Vista página de edición de formularios.</i>	37
Figura 16 <i>Vista página de consulta de usuarios.</i>	37
Figura 17 <i>Vista página de parametrización de nuevo usuario.</i>	38
Figura 18 <i>Vista consulta de roles.</i>	38
Figura 19 <i>Vista parametrización de nuevo rol.</i>	39

Figura 20 <i>Modelo Entidad Relación Base de datos MIDAS.</i>	39
Figura 21 <i>Diagrama de casos de uso de MIDAS web para el usuario administrador.</i>	45
Figura 22 <i>Diagrama de casos de uso de MIDAS web para el usuario normal.</i>	46
Figura 23 <i>Diagrama de casos de uso de MIDAS app para todos los usuarios.</i>	47
Figura 24 <i>Prioridad de los requerimientos según la integridad de los datos.</i>	54
Figura 25 <i>Prioridad de los requerimientos según el impacto en la usabilidad del sistema.</i>	55
Figura 26 <i>Prioridad de los requerimientos según la escalabilidad.</i>	55
Figura 27 <i>Prioridad de los requerimientos según el tiempo de desarrollo.</i>	56
Figura 28 <i>Puntaje obtenido de las prioridades asignadas a los requerimientos según las variables de factibilidad</i>	56
Figura 29 <i>Vista de adición de anexo en MIDAS app.</i>	60
Figura 30 <i>Vista de adición de múltiples firmas en MIDAS app.</i>	60
Figura 31 <i>Vista de eliminación de formularios finalizados en MIDAS app.</i>	61
Figura 32 <i>Vista de asignación de respuestas predeterminadas en MIDAS web.</i>	62
Figura 33 <i>Vista de respuesta predeterminada en MIDAS app.</i>	63
Figura 34 <i>Vista de asignación de tipo de respuesta a cada pregunta en MIDAS web.</i>	64
Figura 35 <i>Vista de respuesta tipo hora en MIDAS app.</i>	65
Figura 36 <i>Vista de opciones de respuesta en MIDAS app.</i>	66
Figura 37 <i>Vista de generación de PDF en MIDAS web y MIDAS app.</i>	67
Figura 38 <i>Vista de preguntas sin contestar y contestadas.</i>	68
Figura 39 <i>Vista de preguntas organizadas por grupos.</i>	69
Figura 40 <i>Vista de inicio de sesión en MIDAS app.</i>	70
Figura 41 <i>Vista de selección de formularios en MIDAS app.</i>	71

Figura 42 <i>Vista de inicio de sesión con el número de la versión en MIDAS app.</i>	72
Figura 43 <i>Tablas agregadas y modificadas de la base de datos MIDAS.</i>	73
Figura 44 <i>Portada y tabla de contenido del manual de instalación y uso de MIDAS app.</i>	74
Figura 45 <i>Paso a paso para instalar MIDAS app.</i>	75
Figura 46 <i>Portada y tabla de contenido del manual de administrador de MIDAS web.</i>	76
Figura 47 <i>Pasos para acceder a MIDAS web y su servidor.</i>	77
Figura 48 <i>Pantalla creada con la herramienta Microsoft Power BI en una capacitación sobre cómo usar la herramienta.</i>	78
Figura 49 <i>Muestra de diapositivas creadas para dar una explicación detallada de cómo utilizar los filtros implementados en Microsoft Power BI.</i>	80

Glosario

Aplicación móvil: es una aplicación diseñada para ejecutarse en dispositivos móviles, generalmente en dispositivos inteligentes como teléfonos y tabletas. El objetivo de las aplicaciones móviles es ofrecer funciones que, al complementarse con las características de los dispositivos móviles, permitan una mayor usabilidad al realizar diversos procesos.

Aplicación Web: es una herramienta que los usuarios pueden usar accediendo a un servidor web por medio de una conexión a internet y que comúnmente es accedida a través de un navegador web (¿Qué es una aplicación web? - Base de Conocimientos - ICTEA, s.f.)

Cargue de Maestros: es el cargue de toda la información que es requerida para que la aplicación móvil MIDAS pueda funcionar adecuadamente, siendo específicamente toda la información cargada en la base de datos asociada al usuario y sus formularios asignados.

Microsoft Power BI: es una herramienta que posee diversos servicios, aplicaciones y conectores que tienen como propósito el relacionar colecciones de datos que no presentan una relación aparente, permitiendo generar información coherente, interactiva y con un gran atractivo visual (Davidiseminger, 2024).

Red Privada Virtual (VPN): una Red Privada Virtual (VPN, por sus siglas en inglés) es una tecnología que permite crear una conexión segura y encriptada a través de una red pública, como Internet, para extender una red privada. Esto permite que los dispositivos conectados a la VPN transmitan datos como si estuvieran directamente conectados a la red privada, manteniendo la integridad, confidencialidad y seguridad de la información (What is a VPN? - Virtual Private Network Explained - AWS, s.f.).

Resumen

Título: Aplicativo móvil MIDAS 2.3 para el apoyo en la gestión de mantenimiento, reporte de daños e inspección de instalaciones en la Electrificadora de Santander S.A. -E.S.S.A.- *

Autor: Juan Sebastián Vanegas Rico **

Palabras Clave: Aplicación móvil, Electrificadora de Santander, ESSA, formularios, framework.

Descripción: En la Electrificadora de Santander ESSA, se realizan mantenimientos e inspecciones de su infraestructura, y para estos procesos es necesario diligenciar formularios. Este diligenciamiento se lleva a cabo a través del aplicativo móvil MIDAS, lo que permite generar reportes que se cargan al servidor de la empresa. A su vez, estos datos se analizan para la generación de reportes administrativos y de seguridad.

En el área de Tecnología de la información de la Electrificadora de Santander ESSA, se reciben numerosas solicitudes por parte de los técnicos y profesionales encargados del proceso de inspecciones y mantenimientos de infraestructura. Estas solicitudes se deben a diversos inconvenientes presentados por el aplicativo móvil MIDAS, los cuales impiden el diligenciamiento adecuado de los formularios.

Por tal motivo, la Electrificadora de Santander brindó la oportunidad al practicante de ingeniería de sistemas para aplicar los conocimientos adquiridos durante su carrera universitaria en el desarrollo de una nueva versión del aplicativo móvil MIDAS. Este desarrollo tiene como objetivo permitir el correcto diligenciamiento de los formularios de mantenimientos e inspecciones, así como la adecuada recopilación de los datos para propósitos administrativos y de seguridad.

Como resultado del proyecto, la Electrificadora de Santander ESSA ha logrado optimizar y agilizar sus procesos de mantenimientos e inspecciones. La aplicación móvil desarrollada no solo permite el correcto diligenciamiento de estos formularios, sino que también facilita la obtención de la información para su análisis.

* Trabajo de Grado

** Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática. Ingeniería de Sistemas. Director: Luis Carlos Gómez Flórez **. MSc, Escuela de ingeniería de Sistemas

Abstract

Title: MIDAS 2.3 mobile application for maintenance support, damage reporting and facility inspection at the Electrificadora de Santander S.A. -E.S.S.A.- *

Author(s): Juan Sebastián Vanegas Rico **

Keywords: Mobile application, ESSA, Electrificadora de Santander, forms, framework.

Description: At the Electrificadora de Santander ESSA, maintenance and inspections of its infrastructure are carried out, and for these processes, it is necessary to fill out forms. This process is conducted through the MIDAS mobile application, which enables the generation of reports that are uploaded to the company's server. In turn, this data is analyzed to generate administrative and security reports.

In the IT department at the Electrificadora de Santander ESSA, numerous requests are received from technicians and professionals responsible for the inspection and maintenance of infrastructure. These requests arise from various issues with the MIDAS mobile application, which hinder the proper completion of forms.

For this reason, the Electrificadora de Santander provided an opportunity for a systems engineering intern to apply the knowledge gained during their university studies in developing a new version of the MIDAS mobile application. This development aims to facilitate the correct completion of maintenance and inspection forms, as well as the proper collection of data for administrative and security purposes.

As a result of the project, the Electrificadora de Santander ESSA has successfully optimized and streamlined its maintenance and inspection processes. The developed mobile application not only ensures the proper completion of these forms but also facilitates the acquisition of data for analysis.

* Thesis

** Faculty of Physicomechanical Engineering. School of Systems and Computer Engineering. Director: Luis Carlos Gómez Flórez**. MSc, School of Systems Engineering.

Introducción

Una aplicación móvil o app es una aplicación diseñada para ejecutarse en dispositivos móviles, generalmente en dispositivos inteligentes como teléfonos y tabletas. El objetivo de las apps es ofrecer funciones que, al complementarse con las características de los dispositivos móviles, permitan una mayor usabilidad al realizar diversos procesos.

Por lo general, una app aprovecha las Tecnologías de la Información (TI) presentes en las organizaciones para realizar sus procesos, esto debido a que las TI son las herramientas, tecnologías, software, redes de comunicación, datos, entre otras, que contribuyen a un mejor tratamiento de la información. De esta manera, se obtiene una herramienta que aprovecha de manera más eficiente, eficaz y efectiva las TI de una organización.

Es debido a lo anterior que la Electrificadora de Santander S.A. (ESSA) hace uso de MIDAS (Mantenimiento, Inspecciones, Datos Administrativos y de Seguridad), una aplicación que tiene como objetivo realizar reportes de inspecciones, mantenimientos y seguridad en el trabajo. Donde por medio de esta app se realiza el proceso de diligenciamiento de los formularios, que se cargan al servidor de la empresa, para finalmente ser procesados por medio de la herramienta Microsoft Power BI (MPBI) y de esta manera mejorar el proceso de análisis y toma de decisiones.

El presente proyecto consistirá en mejorar MIDAS, esto con el fin de satisfacer las necesidades demandadas por los usuarios, aplicando una metodología de trabajo adecuada, un correcto análisis de las historias de usuario (HU) y una buena planeación para la ejecución de los requerimientos de manera priorizada con base en los intereses propios de la organización.

1. Presentación del proyecto

1.1 Electrificadora de Santander ESSA

La Electrificadora de Santander S.A (ESSA) es una empresa prestadora de servicios públicos domiciliarios, con ubicación en el departamento de Santander, fundada en el año 1891. Esta empresa es la encargada de suministrar el servicio de energía eléctrica en los departamentos de Santander y Norte de Santander; esto es posible gracias a su amplia red de distribución de energía eléctrica de 75.000 km, ESSA ofrece adicional al servicio de energía eléctrica, servicios como el alumbrado público, comercialización de energía, asesoría técnica y capacitación. Todo esto junto con sus valores principales que son la transparencia, responsabilidad y calidez, han logrado posicionar a la ESSA como una empresa líder en el sector eléctrico, brindando así un excelente servicio de calidad a sus clientes y usuarios.

1.2 Planteamiento y justificación del problema

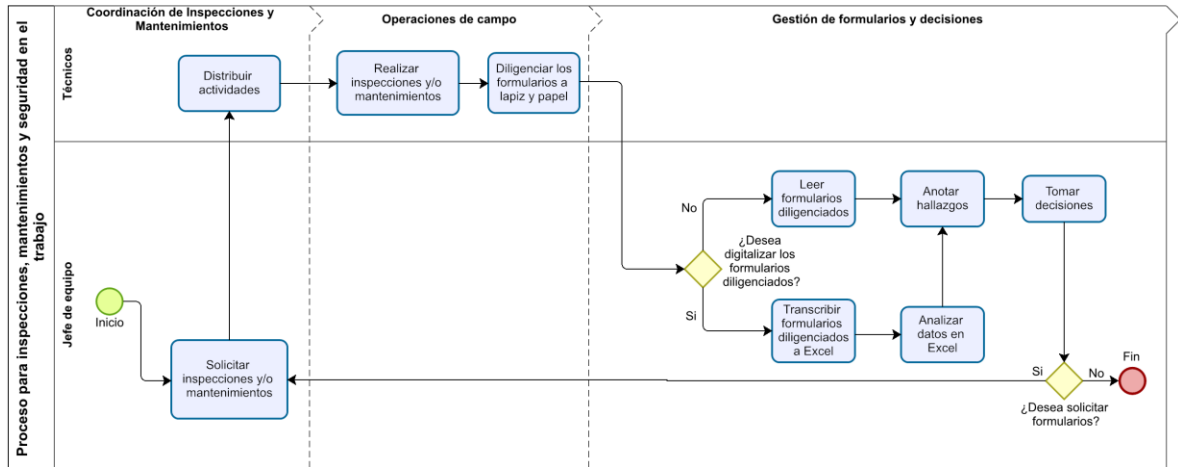
En la ESSA, resulta de vital importancia llevar a cabo inspecciones periódicas, mantenimientos y verificaciones exhaustivas en las áreas de trabajo. Esto se debe a que, de no hacerlo, dichos entornos, pueden transformarse en factores de riesgo para la organización.

Por consiguiente, se ejecutan con regularidad procesos de documentación utilizando formatos específicos que evidencian la realización de inspecciones, mantenimientos y revisiones generales de todos los aspectos relacionados con el estado de la infraestructura empresarial. Esto tiene como objetivo identificar cambios ocurridos en un intervalo de tiempo pertinente, permitiendo así anticipar y prevenir tanto riesgos laborales como posibles limitaciones en la adecuación física para el desarrollo normal de las actividades.

En la siguiente Figura es posible identificar el flujo de trabajo al realizar inspecciones, mantenimientos y seguridad en el trabajo.

Figura 1

Diagrama BPMN¹ del proceso de inspecciones, mantenimientos y seguridad en el trabajo.



En este proceso se presentan 2 roles:

Tabla 1

Descripción de roles en inspecciones, mantenimientos y seguridad en el trabajo.

Rol	Función
Jefe de equipo	Es el profesional responsable de solicitar a los técnicos la realización de las inspecciones y mantenimientos, así como de identificar la seguridad en el trabajo. Esto se logra al analizar los datos recopilados por los técnicos para la toma de decisiones informada.
Técnicos	Son el grupo de técnicos que deben dirigirse a diversas instalaciones de la empresa para realizar las inspecciones, mantenimientos y diligenciar estos datos en los respectivos formularios para el análisis por parte del jefe de equipo.

¹ **BPMN**: (Business Process Model and Notation) es un lenguaje de modelado de procesos de negocio. Su propósito principal es proporcionar un lenguaje gráfico que sea fácilmente comprensible tanto para los usuarios de negocio como para los técnicos, facilitando así la comunicación y la comprensión de los procesos empresariales.

El proceso de inspecciones y mantenimientos es fundamental para garantizar el buen estado y funcionamiento de los equipos y la infraestructura. Además, desempeña un papel crucial en la seguridad del entorno laboral. Los siguientes ítems van enfocados en destacar las circunstancias clave que influyen en la ejecución satisfactoria de este proceso.

- Responsabilidad del jefe de equipo:

El jefe de equipo desempeña un papel crucial al solicitar con antelación la realización de inspecciones y mantenimientos. Este enfoque proactivo asegura que se cumplan los plazos establecidos, permitiendo la sincronización de las actividades y evitando interferencias con las operaciones principales de la empresa.

- Gestión del tiempo:

La empresa ha definido un tiempo específico para las labores de inspección y mantenimiento. Por lo que se vuelve clave ejecutar estas actividades de manera eficiente para no afectar las operaciones rutinarias. La gestión efectiva del tiempo se convierte en un elemento crítico para el éxito del proceso.

- Responsabilidad de los Técnicos:

Los técnicos son responsables de llevar a cabo inspecciones y mantenimientos de manera precisa para prevenir y corregir posibles fallos en las estructuras y equipos. Su trabajo es esencial para mantener la integridad de los activos y garantizar la seguridad en el entorno laboral.

- Precisión en los tiempos de los Técnicos:

Los técnicos operan dentro de plazos precisos para realizar sus labores. Esta precisión no solo contribuye a la eficiencia del proceso, sino que también permite al jefe de equipo proyectar con exactitud la duración de todo el proceso.

- Facilidad en la planeación:

La interacción efectiva entre el jefe de equipo y los técnicos facilita la planeación y ejecución de las actividades. Conociendo los plazos, el jefe de equipo puede anticipar y mitigar posibles obstáculos, contribuyendo así a una ejecución más fluida del proceso.

- Garantizando la seguridad y salud en el trabajo:

Por medio de la ejecución de inspecciones es posible identificar estructuras y equipos en mal estado y con los mantenimientos es posible conservar los equipos en un estado óptimo para su uso. Por lo que de esta forma se puede preservar la seguridad y salud de los empleados.

El proceso de inspecciones y mantenimientos tiene diversas circunstancias que influyen en su realización. La responsabilidad de realizar correctamente las inspecciones y mantenimientos cae principalmente en el jefe de equipo, quien debe solicitar a los técnicos la realización de las inspecciones y mantenimientos en un tiempo adecuado. Esto con la finalidad de poder ejecutar de manera sincronizada los respectivos arreglos que surjan y que de esta forma no se vean afectadas las actividades de la empresa. Por otra parte, en los técnicos recae la responsabilidad de realizar las inspecciones y mantenimientos de manera adecuada con el fin de prevenir el fallo de las estructuras y equipos de la empresa. Sin embargo, los técnicos cuentan con tiempos muy precisos para realizar su labor, lo que obliga al jefe de equipo a proyectar cuanto tiempo pueden durar realizando este proceso, mediante la planeación y programación de actividades.

Así mismo es posible identificar que la toma de evidencias en la mayoría de las inspecciones se vuelve un factor fundamental, ya que el jefe encargado no siempre supervisa a los técnicos en la realización de sus actividades y adicionalmente se vuelve necesario que en situaciones donde se puedan presentar fallas considerablemente peligrosas, exista un tipo de

evidencia que permita una mejor representación de la situación. Con el fin de tomar decisiones que logren minimizar la exposición que pueden presentar los empleados.

Al analizar este proceso, es posible identificar diferentes riesgos² que pueden afectar el proceso para el análisis de la información recolectada:

² Niveles de riesgo considerados de (Guerrero Julio & Gómez Flórez, 2011, págs. 202-210)

Tabla 2

Riesgos y controles implementados por el aplicativo MIDAS.

Riesgo	Definición	Manual	Sistematizado
Acceso general	Riesgo que surge cuando personas no autorizadas tienen acceso a los archivos de datos o a los programas de aplicación; permitiéndoles leer, modificar, agregar o eliminar algún ítem o segmento de programas.	El proceso carecía de controles que impidieran el acceso no autorizado a los formularios físicos. Durante las inspecciones o mantenimientos, los técnicos solían dejar las hojas de los formularios en lugares como una silla o mesa, lo que permitía que personas no autorizadas pudieran acceder a estos documentos, con la posibilidad de leer, modificar o agregar información. Comprometiendo así la integridad de los datos.	Se implementó un aplicativo móvil con su respectivo ingreso de credenciales, que usa el directorio de usuarios técnicos y profesionales activos en las inspecciones y mantenimientos de la empresa, validando así que únicamente estos usuarios sean quienes puedan acceder a los formularios y a la información.
Ingreso de datos	Riesgo que se ocasiona cuando los datos permanentes y de transacciones ingresados para el procesamiento, pueden ser imprecisos, incompletos o ingresados más de una vez.	El diligenciamiento manual carecía de mecanismos para validar la precisión de los datos ingresados. Esto permitía la introducción de información errónea, incompleta o con fallas de ortografía, sin ninguna verificación previa.	En la aplicación móvil, cualquier usuario puede ingresar texto, el cual es corregido automáticamente por el sistema para evitar errores ortográficos. Además, se implementaron validaciones para asegurar que los datos ingresados sean completos.

En las siguientes Figuras es posible identificar el flujo de trabajo que presenta el aplicativo

MIDAS.

Figura 2

Diagrama BPMN del proceso para el acceso y uso de MIDAS como usuario.

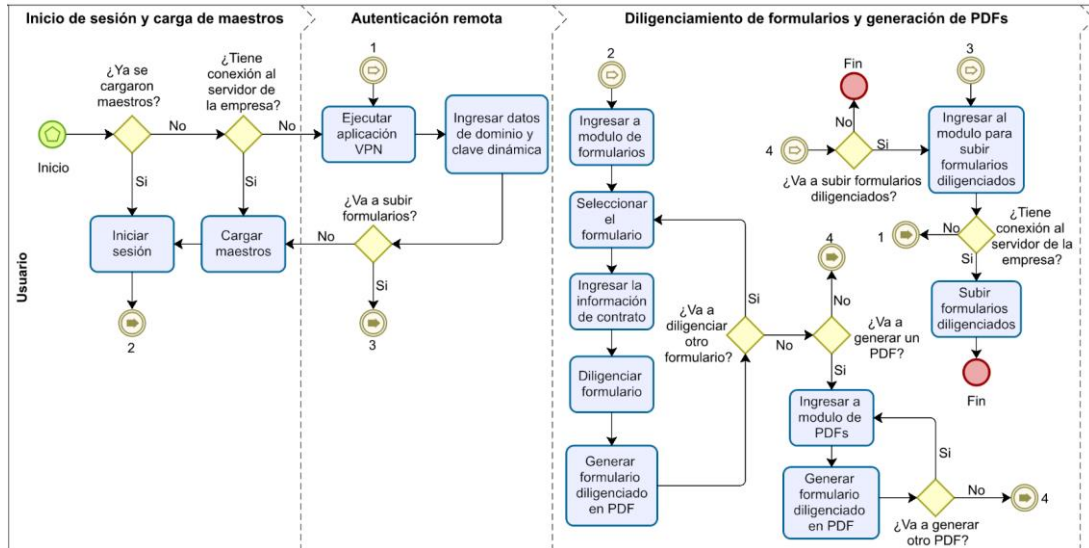
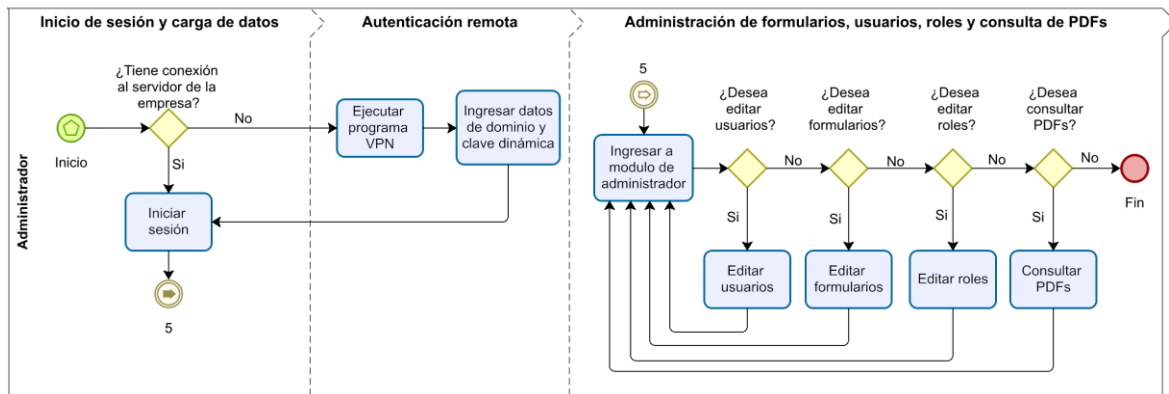


Figura 3

Diagrama BPMN del proceso para el acceso y uso de MIDAS como administrador.



En este proceso se presentan 2 roles:

Tabla 3

Descripción de roles en la administración y uso de MIDAS.

Rol	Función
Usuario	Es el técnico encargado de realizar las inspecciones y mantenimientos. Debe diligenciar los formularios habilitados en MIDAS utilizando sus credenciales de acceso. Primero debe realizar el cargue de maestros con su usuario para poder acceder y diligenciar los formularios. Además, puede visualizar cómo quedan los formularios diligenciados a través de un PDF generado por la aplicación. Por último, debe cargar los formularios diligenciados al servidor de la empresa, asegurándose de estar conectado a la red privada virtual (VPN).
Administrador	El administrador es responsable de la edición de usuarios, formularios y roles. Además, se encarga de asignar dichos roles a los formularios y los contratos a los usuarios registrados.

En la figura 2 y 3, se observa una migración de un modelo convencional que empleaba instrumentos de escritura tradicionales a un modelo digital. Este nuevo enfoque optimiza la recolección, almacenamiento y acceso de los datos, a la vez que reduce potencialmente los errores asociados a la intervención manual.

Con base en el aplicativo presentado, se realizaron unos cambios con el objetivo de permitir a los empleados de la ESSA el acceso y uso adecuado del sistema MIDAS. Estos cambios nacieron de las deficiencias identificadas en las HU. Obteniendo así un enfoque que contempla la elaboración de requerimientos basados en dichas HU planteadas previamente a la práctica.

1.3 Objetivos

1.1.1 Objetivo General

Desarrollar la aplicación móvil MIDAS 3.0 por medio de la metodología ágil SCRUM, definiendo e implementando requerimientos con base en las historias de usuario planteadas en la documentación del proyecto, generando mejoras en cuanto a la usabilidad y analítica de datos en los reportes de daños, gestión de mantenimiento e inspección de instalaciones.

1.1.2 Objetivos Específicos

1. Identificar los requerimientos, estructura y tecnologías para generar un entorno adecuado para el desarrollo de MIDAS.
2. Realizar un análisis de factibilidad de los requerimientos identificados, para determinar su viabilidad al momento de implementarlos.
3. Implementar los requerimientos, mediante arquitectura cliente-servidor y el marco de trabajo ágil SCRUM.
4. Realizar capacitaciones sobre el uso de MIDAS y Microsoft Power BI a los equipos de trabajo.

2. Marco de Referencia

2.1 Arquitectura software

La arquitectura de software hace referencia a los lineamientos que permiten o agilizan el proceso de construcción de un programa. Proporcionando así una guía que pueden usar los desarrolladores, analistas o los encargados de cumplir con los requerimientos de una aplicación (Gollum, 2018).

2.2 Arquitectura cliente-servidor

Esta arquitectura consiste en un servidor que funciona como un sistema contenedor de diversos recursos, el cual puede ser accedido mediante algún sistema de red. Mientras que un cliente es un sistema que como su nombre lo indica, se ejecuta desde el lado del cliente, donde este solicita servicios o datos a dicho servidor (AIX 7.3, s.f.).

2.2.1 Aplicaciones híbridas

Las aplicaciones híbridas son aquellas que pueden funcionar en sistemas operativos diferentes. Esto debido principalmente a que estas son aplicaciones web que se encuentran en un Shell, webview wrapper o un contenedor web de aplicación nativo (De TechTarget, 2021). Esto resulta muy útil, ya que con un mismo código es posible producir aplicaciones que se ejecuten en múltiples plataformas.

Características principales de las aplicaciones híbridas:

- La capacidad de funcionar en línea y fuera de línea.
- Integración con el sistema de archivos del smartphone.
- Integración con servicios web.
- Puede operar en diferentes plataformas.

- Tiempo de construcción más rápido en comparación con aplicaciones nativas.

Debido a que las aplicaciones híbridas trabajan con base en la estructura de las aplicaciones web; presentan las siguientes características:

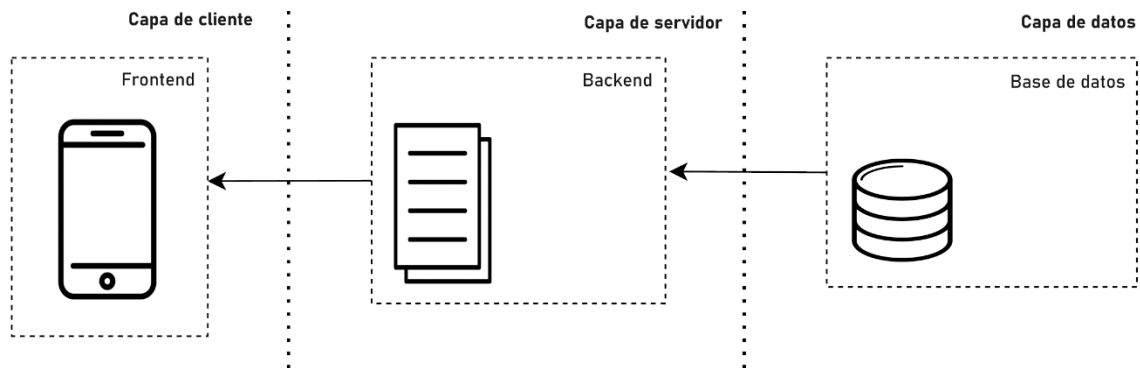
2.2.1.1 Frontend. El Frontend o interfaz de usuario se refiere a toda página web o aplicación con la que el usuario interactúa directamente. Esto incluye elementos como botones, barras de búsqueda, contenido multimedia, texto, colores, entre otros (Lemonaki, 2022). Las tecnologías web más comunes utilizadas en el desarrollo del Frontend incluyen HTML, CSS y JavaScript. La evolución del Frontend ha dado lugar al desarrollo de diversos frameworks (marcos de trabajo) y bibliotecas que agilizan y simplifican el proceso de construcción de estas interfaces. Ejemplos de Frameworks populares en la industria para el desarrollo Frontend son React, Angular, Ember.js y Svelte.

2.2.1.2 Backend. Por otra parte, el Backend es la parte encargada de hacer que toda aplicación funcione en el lado del servidor (Ken, 2023). Su función principal es gestionar la base de datos, realizar las comprobaciones de autenticación y autorización, así como integrarse con los sistemas y servicios que requieran los usuarios.

En la siguiente figura se puede apreciar la estructura de una aplicación que está compuesta por el Backend, el Frontend y la base de datos:

Figura 4

Diagrama básico de una aplicación con backend, frontend y base de datos.



Actualmente, debido al amplio uso de las aplicaciones web y móviles, se ha estandarizado el uso de frameworks para el desarrollo tanto del Backend como del Frontend. Un framework está compuesto por diversas herramientas y componentes que sirven como base o estructura inicial para desarrollar diversas aplicaciones.

2.2.1.3 Application Programming Interface (API). Una API es un conjunto de reglas y definiciones que permiten a las aplicaciones o servicios de una interfaz comunicarse adecuadamente entre sí. Por otro lado, REST (Representational State Transfer) es una arquitectura de software que define como deben de funcionar la APIs (¿Qué es una API de RESTful? - Explicación de API de RESTful - AWS, s.f.). Esta se basa en los principios del protocolo HTTP, utilizando los métodos GET, PUT, POST y DELETE para operar los recursos identificados mediante URLs (endpoints).

2.2.2 Frameworks implementados

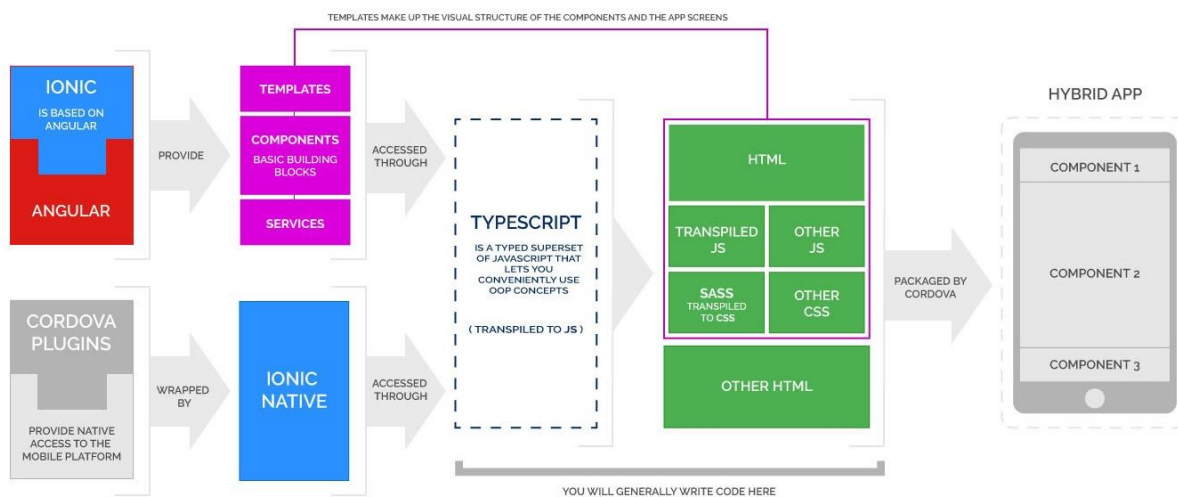
2.2.2.1 Ionic.

“Ionic Framework es un software development kit (SDK) de frontend de código abierto para desarrollar aplicaciones híbridas, basado en tecnologías web (HTML, CSS y JS). Es

decir, un Framework que nos permite desarrollar aplicaciones para iOS nativo, Android y la web, desde una única base de código. Su compatibilidad y, gracias a la implementación de Cordova e Ionic Native, hacen posible trabajar con componentes híbridos” (Agüero Atmitim & Maluenda, 2021).

Figura 5

Diagrama de relación de Ionic con otras tecnologías o frameworks.



Nota. Tomado de *Ionic Forum*, por KishuPro, 2017.

2.2.2.2 Angular.

“Angular es una plataforma de desarrollo, construida sobre TypeScript. Es un framework basado en componentes para crear aplicaciones web escalables. Una colección de bibliotecas bien integradas que cubren una amplia variedad de características, que incluyen enrutamiento, administración de formularios, comunicación cliente-servidor y más. Un conjunto de herramientas para desarrolladores que permiten desarrollar, compilar, probar y actualizar el código fuente de la aplicación” (Gonçalves, 2021).

2.2.2.3 Apache Cordova.

“Apache Cordova es un framework Open Source que forma parte de Apache Software Foundation. Sirve para realizar desarrollos móviles usando tecnologías web (HTML, CSS y JavaScript).

Este framework actúa como un contenedor: su función es encapsular una aplicación web en una aplicación nativa. Se habla de aplicación híbrida. Técnicamente, Cordova va a incorporar los recursos de la aplicación web (archivos HTML/JS/CSS, así como imágenes, fuentes, etc.) en la aplicación nativa y después los mostrará a partir de un componente WebView (personalizado para buscar los recursos en local en lugar de hacerlo en Internet). Este tipo de aplicaciones permite capitalizar los conocimientos sobre desarrollo web, con el objetivo de crear aplicaciones móviles” (Djordjevic, Ollivier, & Klein, 2020).

3. Metodología

3.1 Scrum

Scrum es un marco de trabajo que se enfoca en generar un flujo de comunicación que satisfaga las necesidades de cualquier proyecto. Este marco plantea cómo organizar, trabajar y presentar resultados de manera que se promueva la superación tanto individual como grupal, fomentando así la mejora continua y, por ende, un trabajo de calidad (Monte Galiano, 2016).

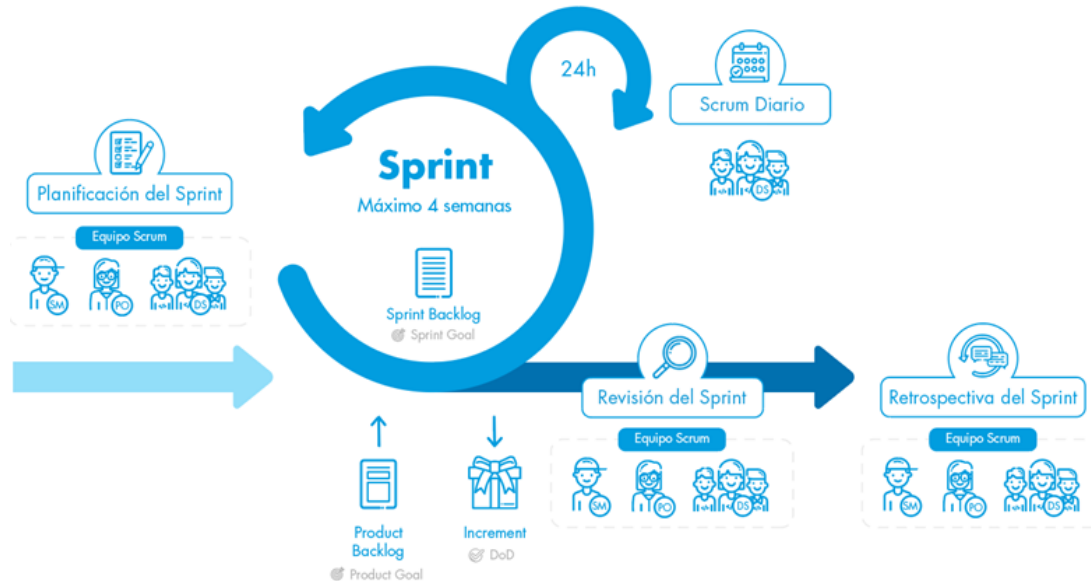
En el Scrum team (ST) se presentan 3 roles para el desarrollo de un proyecto:

- **Product Owner (PO):** Representa a los Stakeholders³ y es el intermediario entre estos y el Scrum Team, identificando y organizando los elementos del Product Backlog.
- **Scrum Master (SM):** Es quien se encarga de que se realice de forma exitosa la aplicación de Scrum, por lo que también se encarga de fomentar un entorno de trabajo adecuado.
- **Development Team (DT):** Es el equipo que se encarga de realizar o aplicar los requerimientos al proyecto.

³ **Stakeholders:** Son todos los que tienen interés en el desarrollo de un proyecto en particular, como bien pueden ser empleados, clientes, proveedores, inversionistas, entre otros.

Figura 6

Diagrama de cómo se compone Scrum y su flujo de actividades.



Nota. Tomado de *netmind.net*, por Miguel Rodríguez, 2020.

3.1.1 Ejecución del Scrum

La ejecución del Scrum se planificó de la siguiente manera:

3.1.1.1 Planificación del producto. Es una reunión donde se define el Product Backlog, con base en las historias de usuario, los intereses de la empresa, y el punto de vista de los desarrolladores, generando así los requisitos del producto software de manera clara y entendible para todos los involucrados.

3.1.1.2 Planificación del Sprint. Con base en el Product Backlog se definirán los requerimientos que se deben abordar en el Sprint, generando así un cronograma de trabajo para la ejecución del Sprint o lo que se conoce como Sprint Backlog.

3.1.1.3 Sprint. En esta etapa se deben desarrollar los requerimientos definidos en el Sprint Backlog, para este proyecto la duración de todos los Sprints será de 4 semanas. Durante el Sprint

se realizan las respectivas implementaciones, ya sea a nivel de programación, de bases de datos, servidores, etc. Esto con el propósito de realizar correctamente la implementación de los requerimientos, para luego proceder a realizar pruebas, donde se definirá si el aplicativo funciona correctamente y cumple con los requerimientos. Seguido de esto se dará el aval de que la aplicación pueda salir a producción dando así un incremento de ésta para su uso.

3.1.1.4 Scrum Diario. Este evento ocurre dentro de la ejecución de los Sprints, en este se reúne el equipo Scrum, para dialogar acerca de los inconvenientes que se les presentaron el día anterior con el desarrollo de la app, tratando así de guiar entre todos una solución rápida a los inconvenientes.

3.1.1.5 Revisión del Sprint. En la revisión del Sprint se realizará un análisis de cómo resultó el Sprint, que cosas podrían mejorar y qué cosas salieron bien. También se actualizará el Product Backlog con base a lo cumplido en la planificación del Sprint, generando así una experiencia más clara de cómo organizar y ejecutar los siguientes Sprints durante el desarrollo de la aplicación.

4. Estado actual del sistema MIDAS

En esta sección se abordará como se encontraba MIDAS al inicio de la practica empresarial, se enfatizará en cómo estaba constituida la app y el módulo web.

4.1 Aplicación Móvil

La ESSA cuenta con la aplicación MIDAS 2.2, que proporciona acceso a diversas funcionalidades, como el diligenciamiento de formularios, la adición de imágenes, agregar la firma y la generación de los formularios como reportes en formato PDF. Esta aplicación se realizó usando diseño web e implementando frameworks como Ionic, Cordova y Node.js para encapsular la plataforma web y permitir su uso como una aplicación móvil.

Figura 7

*Vistas del menú de inicio y selección de formulario en MIDAS app.*⁴



⁴ El contenido de la figura es ficticio y se presenta únicamente con fines ilustrativos

Figura 8

Vistas de diligenciamiento de formulario en MIDAS app.⁵

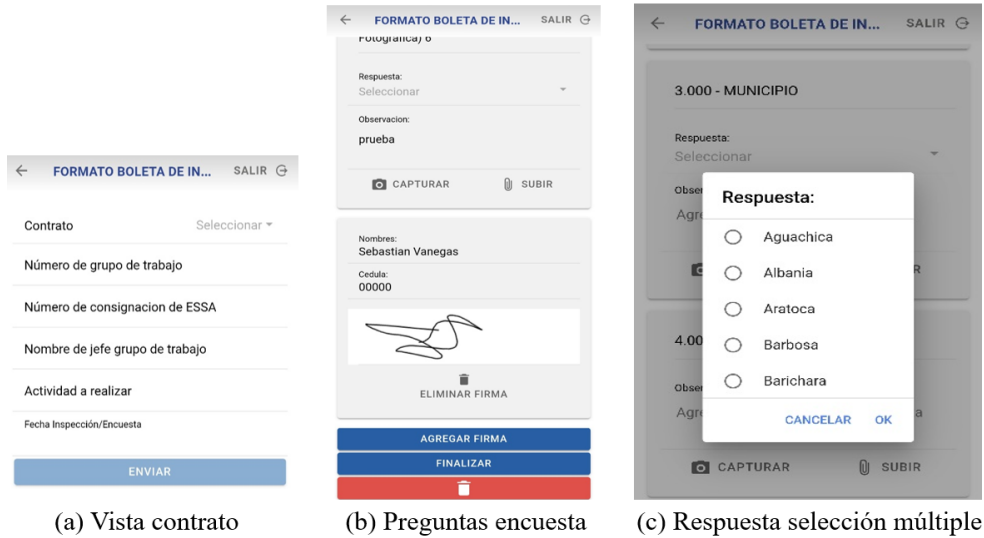



Figura 9

Vista del reporte generado en formato pdf.⁶

	MACROPROCESO PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ENERGÍA ELÉCTRICA	Versión No.:null
	PROCESO GESTIÓN DE PÉRDIDAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA	Página 1 de 2
	FORMATO BOLETA DE INTERVENTORIA	Código:FPSPE016


Fecha:	2023-03-06
Numero de Contrato:	CW141224 - INMEL
Administrador del Contrato:	SARA JULIANA ACEVEDO RODRIGUEZ
Jefe de trabajo:	Andrew Malpick
Numero grupo de trabajo:	123456
Numero de consignación ESSA:	654321
Actividad a realizar	Prueba

1. DIRECCIÓN	
Respuesta:	
Observacion:	Prueba
Evidencia:	

2. MUNICIPIO	
Respuesta:	
Observacion:	prueba
Evidencia:	

3. HORA	
Respuesta:	
Observacion:	prueba
Evidencia:	

MACROPROCESO PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ENERGÍA ELÉCTRICA		Versión No.:null
PROCESO GESTIÓN DE PÉRDIDAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA		Página 2 de 2
FORMATO BOLETA DE INTERVENTORIA		Código:FPSPE016

Encuesta Firmada por:	
Nombre:	Sebastián
Cedula:	1234567890
Firma:	

Encuesta Realizada por:	
Nombre:	Juan Sebastian Vanegas Rico
Cedula:	1193586636

⁵ El contenido de la figura es ficticio y se presenta únicamente con fines ilustrativos

⁶ El contenido de la figura es ficticio y se presenta únicamente con fines ilustrativos

Como se puede apreciar en las figuras anteriores, la aplicación permite al usuario diligenciar preguntas de opción múltiple y/o de observación. Además, es posible agregar una imagen, ya sea capturándola directamente desde la cámara o subiendo una imagen previamente tomada para cada pregunta. Por otro lado, la aplicación cuenta con un módulo de firmas que permite escribir la firma de las personas encargadas de la inspección mediante el panel táctil. El reporte generado en formato PDF tiene como propósito presentar evidencia de que la actividad se ejecutó satisfactoriamente, así como informar al jefe encargado sobre los técnicos o usuarios que realizaron las respectivas actividades.

4.2 Aplicación Web

La aplicación web de MIDAS tiene la función de permitir a los usuarios verificar que sus formularios sobre inspecciones y/o mantenimientos se han cargado en el servidor de la ESSA, y acceder al reporte generado en formato PDF desde el navegador. Además, permite a los administradores llevar a cabo el proceso de modificación y digitalización de los formularios en MIDAS.

Figura 10

Vista página de inicio de sesión.

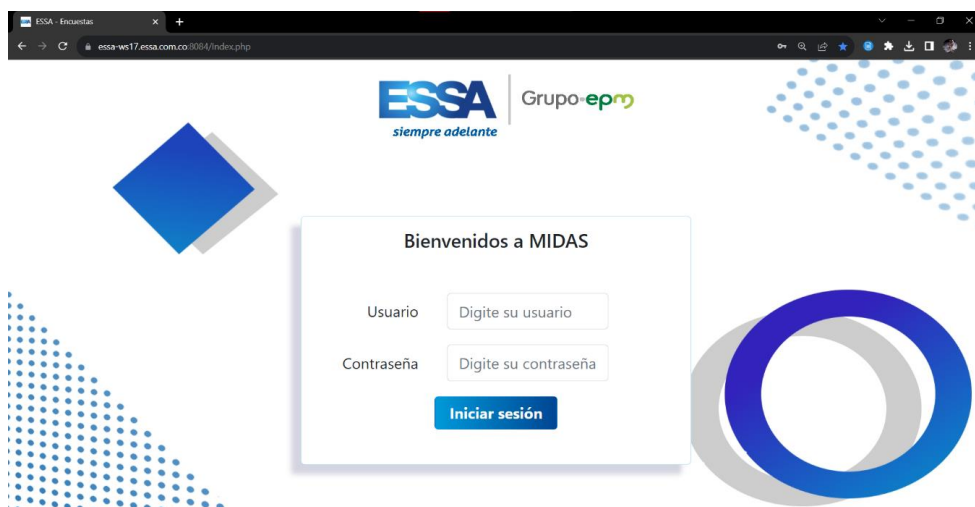


Figura 11

Vista página de inicio.



Figura 12

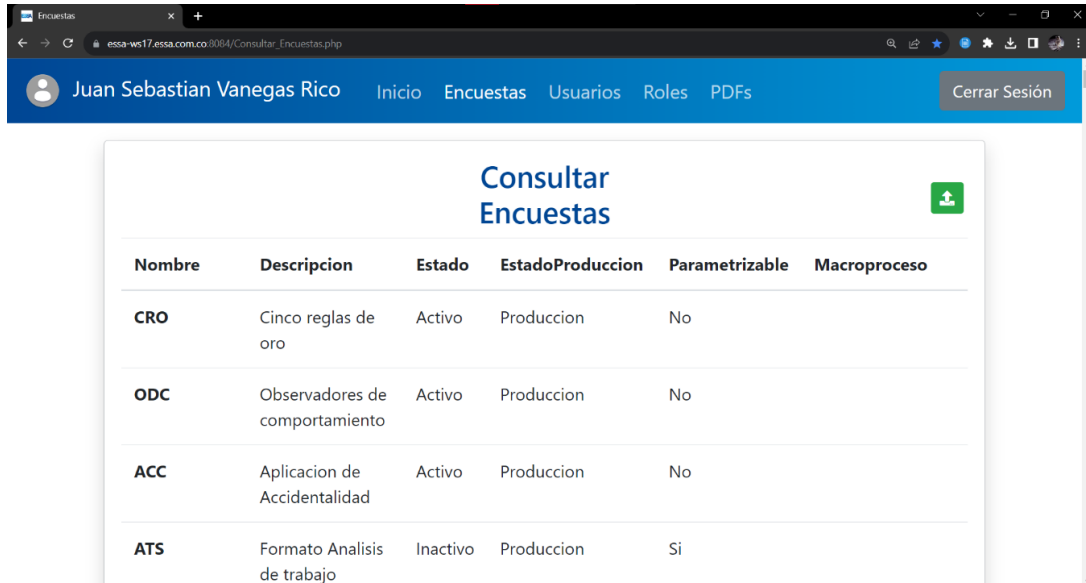
Vista página de reportes en formato PDF.⁷

Codigo	Nombre Formato	Actividad	Fecha Encuesta	Fecha Sistema	Accion
FPSMT031	Fpsmt031 - formato inspeccion subestaciones simplificadas	inspección subestación simplificada	2022-08-12	2022-08-19	📄
FPSMT031	Fpsmt031 - formato inspeccion subestaciones simplificadas	inspeccion subestación san cristobal	2022-08-12	2022-08-19	📄
FPSMT031	Fpsmt031 - formato inspeccion subestaciones simplificadas	inspeccion	2022-08-02	2022-08-19	📄
FPSOS082	Formato inspeccion subestaciones convencionales - equipos electricos	Inspección subestación	2023-08-14	2023-08-14	📄
FPSOS083	Formato inspección subestaciones simplificadas informe de inspección de infraestructura locativa	inspeccion subestacion	2022-10-20	2022-10-20	📄
FPSOS079	Formato lista de verificación e inspección de herramientas y elementos para vehículos olam	inspeccion herramientas	2022-10-20	2022-10-20	📄

⁷ El contenido de la figura es ficticio y se presenta únicamente con fines ilustrativos

Figura 13

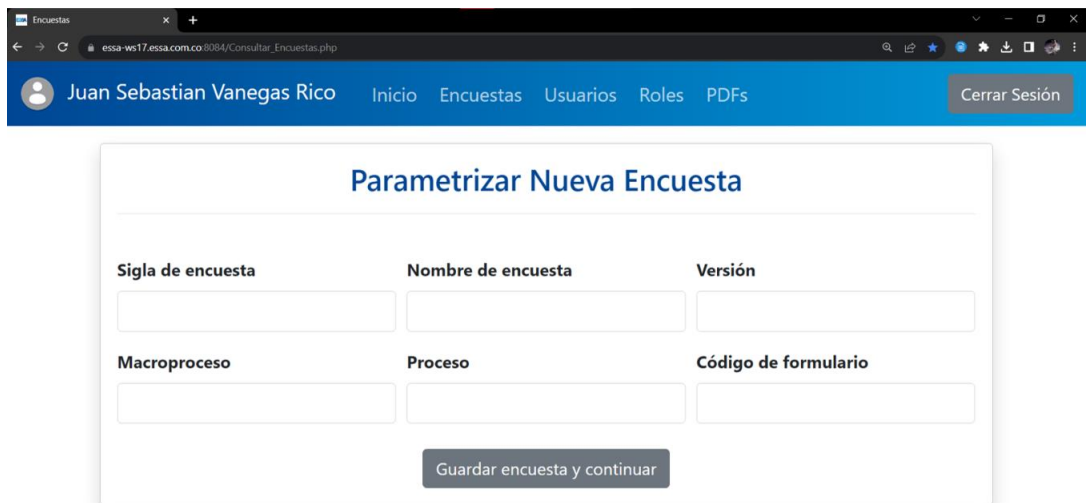
Vista página de formularios administrador.⁸



Nombre	Descripción	Estado	EstadoProduccion	Parametrizable	Macroproceso
CRO	Cinco reglas de oro	Activo	Produccion	No	
ODC	Observadores de comportamiento	Activo	Produccion	No	
ACC	Aplicacion de Accidentalidad	Activo	Produccion	No	
ATS	Formato Analisis de trabajo	Inactivo	Produccion	Si	

Figura 14

Vista página de parametrización de nuevo formulario.



Sigla de encuesta	Nombre de encuesta	Versión
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Macroproceso	Proceso	Código de formulario
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="button" value="Guardar encuesta y continuar"/>		

⁸ El contenido de la figura es ficticio y se presenta únicamente con fines ilustrativos

Figura 15

Vista página de edición de formularios.

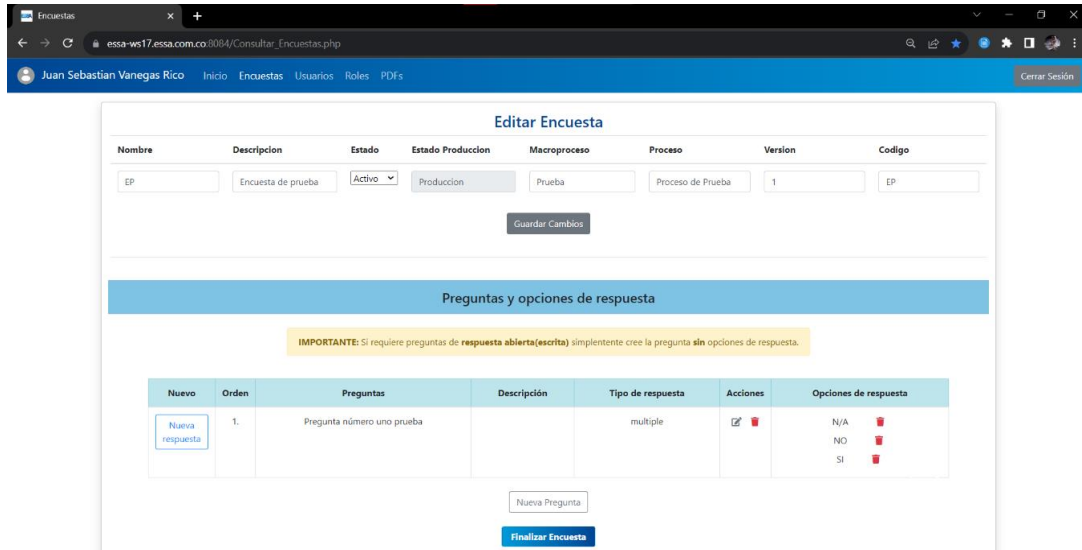
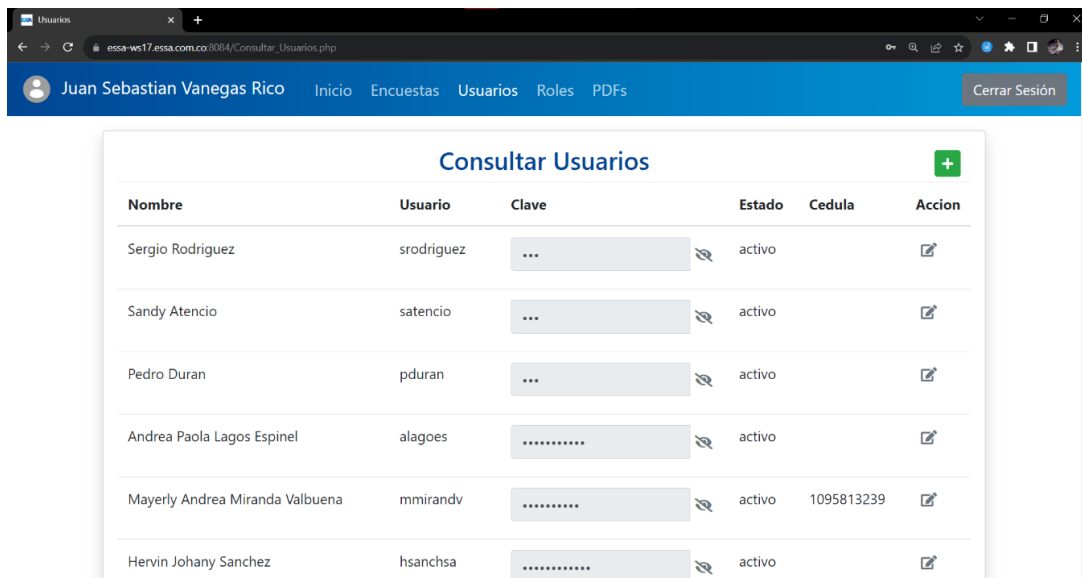


Figura 16

Vista página de consulta de usuarios.⁹



⁹ El contenido de la figura es ficticio y se presenta únicamente con fines ilustrativos

Figura 17

Vista página de parametrización de nuevo usuario.

Parametrizar Nuevo Usuario

Nombre	Usuario	Clave	Cedula
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Guardar usuario y continuar

Figura 18

Vista consulta de roles.¹⁰

Consultar Roles

Nombre	Descripción	Estado	Encuesta	Acción
CRO_CO	Tecnico cinco reglas de oro	Activo	CRO - Cinco reglas de oro	
ODC_TEC	Tecnico de ODC	Activo	ODC - Observadores de comportamiento	
ODC_ADM	Administrador de tecnicos ODC	Activo	ODC - Observadores de comportamiento	
ACI_AG	Administrador de calidad de vida accidentados	Activo	ACC - Aplicacion de Accidentalidad	
ACI_AC	Administrador del contrato accidentados	Activo	ACC - Aplicacion de Accidentalidad	
ACI_OPE	Usuario del contratista accidentados	Activo	ACC - Aplicacion de Accidentalidad	
ILI_AG	Administrador de calidad de vida ili	Activo	ACC - Aplicacion de Accidentalidad	
ILI_AC	Administrador del contrato accidentados ili	Activo	ACC - Aplicacion de Accidentalidad	

¹⁰ El contenido de la figura es ficticio y se presenta únicamente con fines ilustrativos

En la base de datos de MIDAS, se identifican dos tablas que no presentan relaciones aparentes. Estas tablas desempeñan funciones fundamentales en el proceso de uso y ejecución del sistema:

- Backup: Esta tabla registra específicamente qué usuario realiza cargue de formatos y descargas de estos.
- Parametrización: En esta tabla, se almacena información crucial para MIDAS, como la notificación de la versión más reciente y una imagen que facilita la identificación de la página de inicio de la aplicación.

5. Identificación y análisis de requerimientos

Para identificar los requerimientos, es necesario analizar las historias de usuario proporcionadas por la empresa.

Tabla 4

Historias de Usuario proporcionadas para el desarrollo de MIDAS.

#	Historia de Usuario
HU-1	Como usuario, quiero que el PDF generado refleje correctamente el número de versión del formulario diligenciado para tener información precisa.
HU-2	Como usuario, quiero poder ver el código del formulario en el módulo de formularios para identificarlos en la app.
HU-3	Como usuario, quiero que los campos de respuesta y evidencia en el PDF no se muestren si estos se dejan vacíos.
HU-4	Como usuario, quiero identificar las preguntas sin responder en el formulario.
HU-5	Como usuario, quiero que las respuestas repetitivas ya tengan una respuesta definida para ahorrar tiempo al responder estas preguntas.
HU-6	Como usuario, quiero poder seleccionar y eliminar formularios ya diligenciados, según mis necesidades.
HU-7	Como usuario, quiero poder iniciar sesión con mi usuario, independientemente de las mayúsculas o minúsculas.
HU-8	Como usuario, quiero poder visualizar completa y claramente las respuestas de selección en los formularios.
HU-9	Como usuario, quiero ver la versión actual de la aplicación al ejecutarla.
HU-10	Como usuario, quiero poder anexar múltiples imágenes a las preguntas generadas y agregar varias firmas en los formularios para facilitar el cargue de evidencias.
HU-11	Como usuario, quiero un módulo de hora en las encuestas para facilitar el diligenciamiento de preguntas relacionadas con la hora.
HU-12	Como usuario, quiero que las preguntas se muestren separadas por categoría para encontrar fácilmente las que deseo diligenciar.
HU-13	Como usuario, quiero poder consultar desde la aplicación cuantos formatos finalizados tengo realizados.
HU-14	Como usuario, quiero poder elegir que formularios finalizados deseo cargar.
HU-15	Como usuario quiero que, para formularios específicos, se realicen cálculos matemáticos de los valores que se ingresen.
HU-16	Como usuario quiero que no sea obligatorio responder todas las preguntas para finalizar el formulario.

5.1 Definición de requerimientos a partir de las historias de usuario

A partir de las historias de usuario identificadas, y en conjunto con el tutor, se definieron los requerimientos necesarios para su desarrollo, considerando las implicaciones que estas conllevan.

5.1.1 *Requerimientos funcionales*

1. El sistema debe generar archivos PDF correctamente, asegurando que los datos se encuentren completos y precisos de acuerdo con la rúbrica especificada por la empresa.
2. La aplicación debe mostrar en el módulo de selección de formularios los nombres de cada formulario precedidos por su código correspondiente de manera consistente y sin errores.
3. La aplicación debe resaltar las preguntas no diligenciadas utilizando un color distintivo, cumpliendo con los estándares de accesibilidad, para permitir su rápida identificación por el usuario.
4. El sistema debe permitir que el módulo web defina respuestas predeterminadas para preguntas repetitivas y obligatorias. Al acceder a la aplicación móvil, estas respuestas deben ser seleccionadas automáticamente en los formularios correspondientes.
5. La aplicación debe permitir que los usuarios eliminen formularios previamente diligenciados antes de ser enviados al servidor de la empresa, asegurando que los datos eliminados no se transmitan ni se almacenen en el sistema.
6. El sistema debe tratar de manera indistinta las mayúsculas y minúsculas en el nombre de usuario durante el proceso de inicio de sesión y carga de datos, garantizando consistencia en la autenticación.
7. La aplicación debe mostrar las opciones de respuesta en preguntas de opción múltiple de manera clara, ordenada y adaptada al tamaño de la pantalla, asegurando que el usuario pueda seleccionar la opción correcta fácilmente.

8. La aplicación debe presentar su versión actual en la ventana de inicio de sesión.
9. La aplicación debe permitir a los usuarios adjuntar anexos y añadir múltiples firmas a los formularios, garantizando que esta información adicional se asocie correctamente con los hallazgos identificados.
10. El sistema debe mostrar un menú desplegable para preguntas de tipo fecha y hora, que permita seleccionar fechas y horas del calendario de manera intuitiva y precisa.
11. El sistema debe permitir que el usuario oculte y despliegue grupos de preguntas específicas en el formulario, manteniendo la estructura del formulario.

5.1.2 *Requerimientos no funcionales*

1. El sistema debe generar los PDFs en un tiempo máximo de 3 minutos bajo condiciones normales de operación, asegurando la correcta generación de los documentos.
2. La aplicación debe adaptarse a diferentes tamaños de pantalla, manteniendo la legibilidad y el formato adecuado en móviles y tablets
3. El sistema debe permitir la implementación de cambios y actualizaciones sin requerir la interrupción del servicio para los usuarios, manteniendo la integridad de los datos durante las actualizaciones.
4. El proceso de eliminación de formularios debe completarse en un máximo de 4 minutos, garantizando la eficiencia y sin impactar el rendimiento del sistema.
5. La aplicación móvil debe ser capaz de manejar las cantidades de datos necesarias y operar con tiempos no mayores a 5 minutos en las transacciones.

Como se observa en las listas de requerimientos, se han abordado diversos aspectos clave para garantizar la correcta operación del sistema y la experiencia de usuario. Se han tenido en cuenta los requerimientos como la generación precisa de PDFs, la claridad en la presentación de formularios y la personalización de respuestas predeterminadas, lo que contribuye a mejorar la eficiencia en el diligenciamiento de estos. Además, se ha considerado la importancia de la usabilidad en la identificación de preguntas no contestadas, la gestión de mayúsculas y minúsculas en el inicio de sesión, y la capacidad de anexar información adicional cuando sea necesario.

Por otro lado, se decidió no incluir las historias de usuario referentes a cálculos automáticos en los formularios y llenado de campos vacíos por default, ya que se consideró innecesario implementar cálculos matemáticos dentro de los formularios. Asimismo, se reafirmó la obligatoriedad de contestar todas las preguntas sin la posibilidad de omitir ninguna, garantizando así la integridad y completitud de los datos recopilados.

5.2 Casos de uso

Los casos de uso describen los diferentes actores que interactúan con el sistema y los escenarios de uso, permitiendo una comprensión clara de los requisitos funcionales del sistema y proporcionando una base sólida para el diseño y desarrollo del software.

5.2.1 Diagramas de casos de uso

En este proyecto de desarrollo de software, se ha utilizado el diagrama de casos de uso para representar de manera gráfica las funcionalidades que el sistema debe ofrecer a los usuarios.

Figura 21

Diagrama de casos de uso de MIDAS web para el usuario administrador.

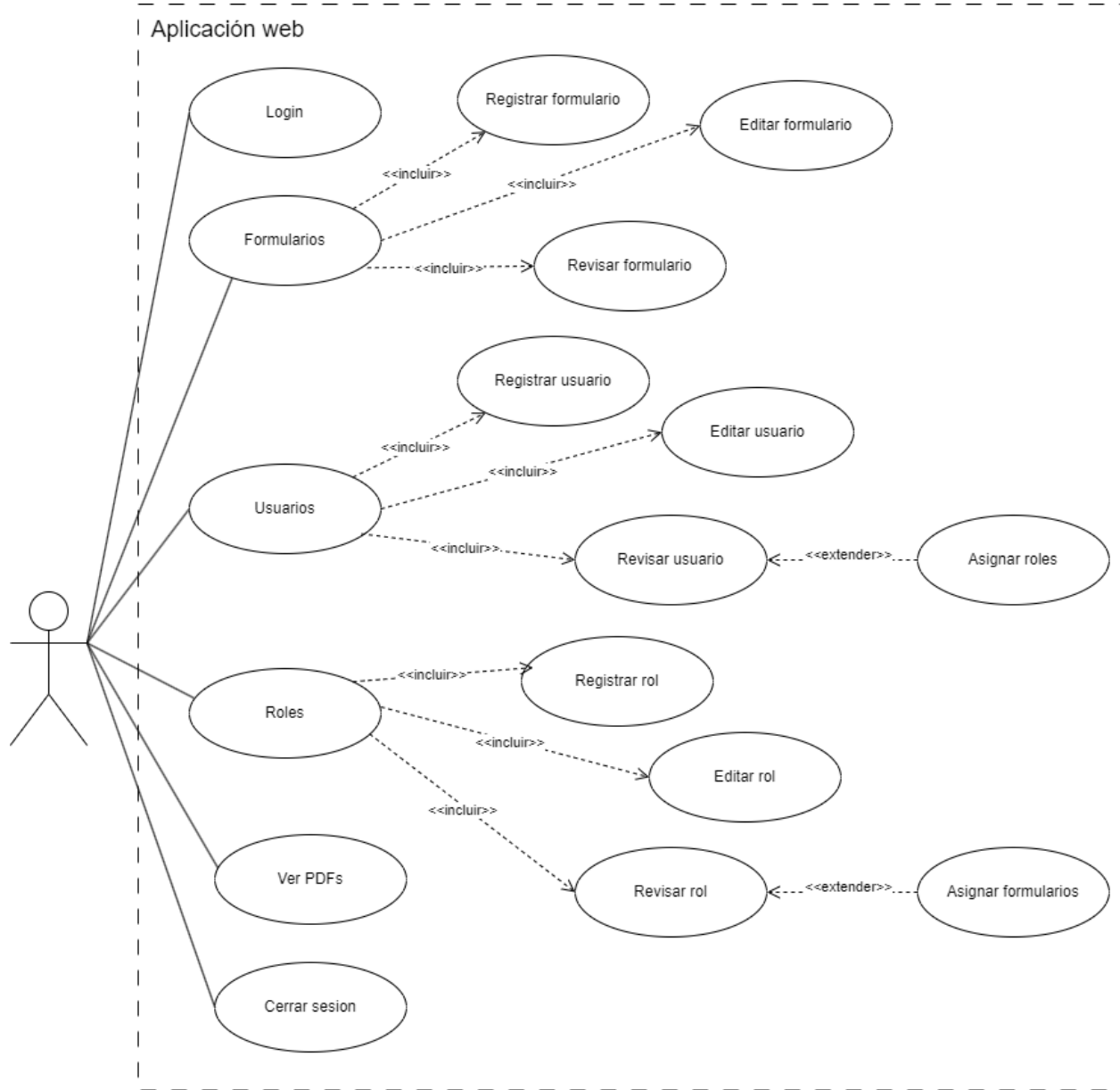


Figura 22

Diagrama de casos de uso de MIDAS web para el usuario normal.

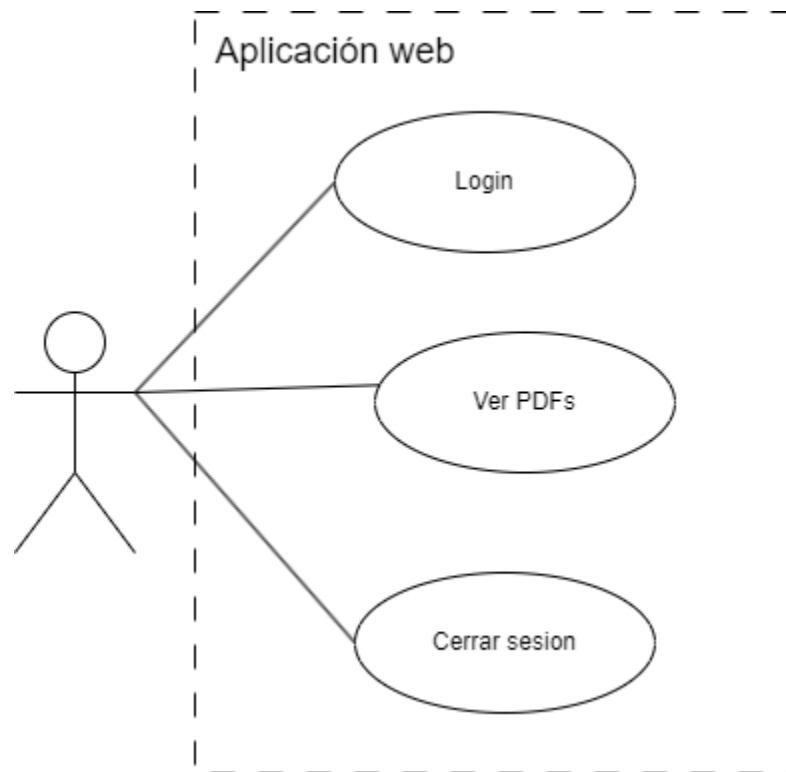
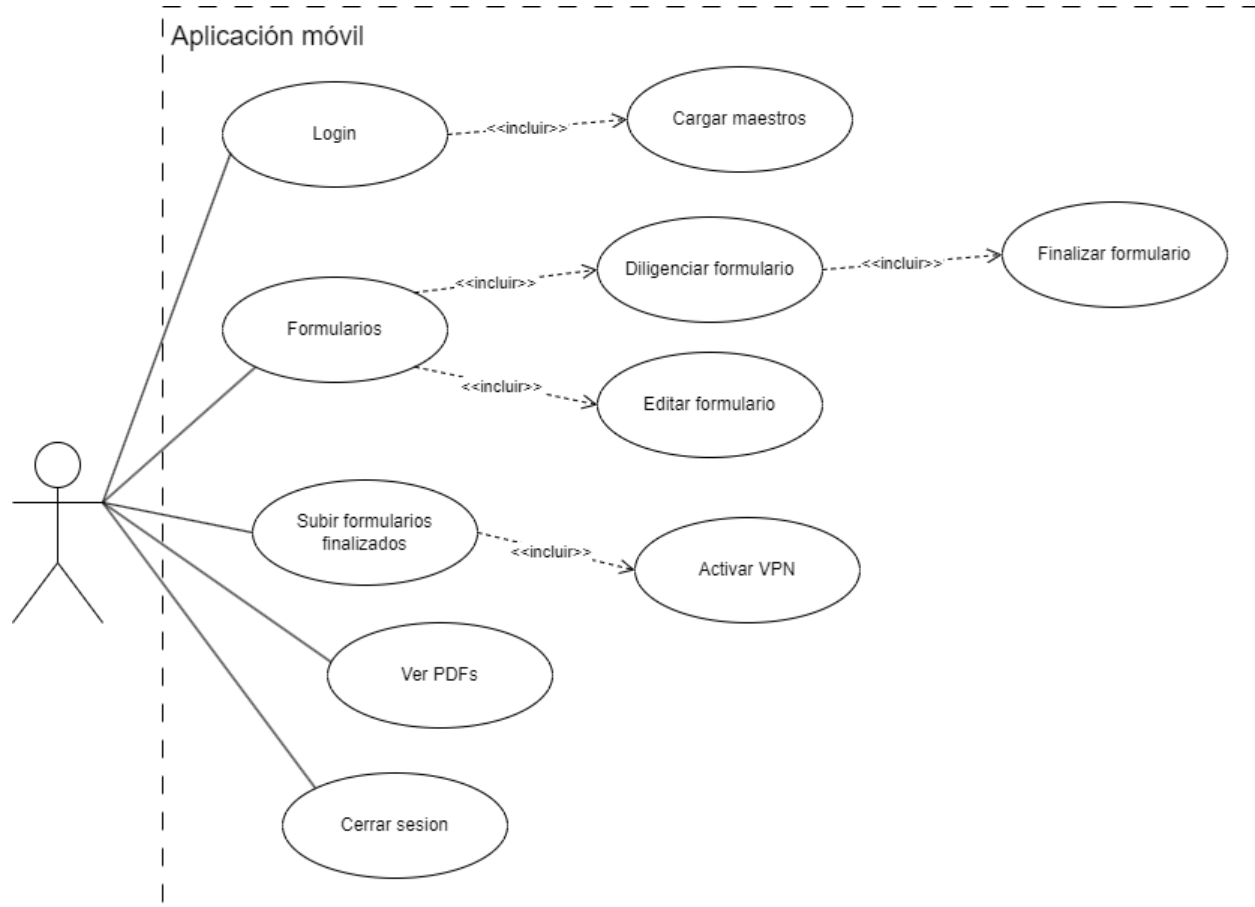


Figura 23

Diagrama de casos de uso de MIDAS app para todos los usuarios.



5.2.2 Modelos de casos de uso

En esta sección se presentan los modelos de casos de uso detallados para el proyecto de desarrollo de software. Estos modelos describen las interacciones entre los usuarios y el sistema, representando de manera gráfica cada uno de los procesos y flujos de trabajo necesario para cumplir con los requisitos funcionales del sistema.

Tabla 5

Caso de uso: Realizar login.

Caso de uso: Realizar login.
Descripción: El usuario se autentica en el sistema.
Autores: Usuario (todos).
Precondiciones: El usuario debe existir en el directorio de usuarios activos de la empresa.
Flujo normal: <ol style="list-style-type: none">1. El usuario ingresa en la aplicación móvil o web2. Ingresa credenciales de acceso al sistema3. Luego oprime el botón de iniciar sesión.4. El sistema verifica el usuario, permitiendo el ingreso.
Flujo alternativo: <ol style="list-style-type: none">5. Se muestra una alerta notificando que las credenciales de acceso son erróneas.

Tabla 6

Caso de uso: Diligenciar formulario MIDAS app.

Caso de uso: Diligenciar formulario MIDAS app.

Descripción: El usuario selecciona un formulario disponible, lo abre y comienza a ingresar las respuestas a las preguntas planteadas en el mismo.

Autores: Usuario (todos).

Precondiciones:

El usuario ha iniciado sesión.

El formulario debe estar disponible para el usuario.

Flujo normal:

1. El usuario accede al módulo de formularios.
 2. El usuario selecciona el formulario.
 3. El sistema muestra las preguntas del formulario.
 4. El usuario diligencia las preguntas.
 5. El usuario finaliza el formulario.
-

Tabla 7

Caso de uso: Editar formulario MIDAS web.

Caso de uso: Editar formulario MIDAS web.

Descripción: El administrador puede modificar un formulario, actualizando preguntas o ajustando información.

Autores: Usuario (Administrador).

Precondiciones:

El usuario ha iniciado sesión.

El formulario debe estar creado previamente.

Flujo normal:

1. El usuario accede al módulo de formularios.
 2. El sistema muestra la lista de formularios disponibles para edición.
 3. El administrador selecciona el formulario que desea editar.
 4. El administrador modifica las preguntas o la estructura del formulario.
 5. El administrador guarda los cambios.
-

Tabla 8

Caso de uso: Subir formularios finalizados MIDAS app.

Caso de uso: Subir formularios finalizados MIDAS app.

Descripción: El usuario sube los formularios que ha completado desde la aplicación móvil al servidor de la empresa.

Autores: Usuario (todos).

Precondiciones:

El usuario ha iniciado sesión.

El formulario debe estar diligenciado.

Flujo normal:

1. El usuario accede al módulo para subir formularios.
 2. El sistema muestra los formularios finalizados.
 3. El usuario sube los formularios al servidor.
-

Tabla 9

Caso de uso: Ver PDFs en MIDAS web.

Caso de uso: Ver PDFs en MIDAS web.
Descripción: El usuario visualiza los PDFs de los formularios que ha diligenciado y subido al servidor.
Autores: Usuario (todos).
Precondiciones: El formulario debe estar finalizado y subido al servidor. El usuario ha iniciado sesión.
Flujo normal: <ol style="list-style-type: none">1. El usuario accede al módulo de visualización de PDFs.2. El sistema muestra los formularios finalizados.3. El usuario selecciona un formulario para generar el PDF.4. El sistema genera y muestra el PDF del formulario.

Tabla 10

Caso de uso: Cerrar sesión.

Caso de uso: Cerrar sesión.
Descripción: El usuario cierra su sesión en el sistema MIDAS.
Autores: Usuario (todos).
Precondiciones: El usuario previamente ha iniciado sesión en MIDAS app o MIDAS web.
Flujo normal: <ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario se encuentra en cualquier página de la aplicación. 2. El usuario selecciona la opción de cerrar sesión. 3. El sistema cierra la sesión del usuario. 4. El usuario es redirigido a la página de login de la aplicación.

5.3 Variables que influyen en la prioridad de los requerimientos

Para el orden en que se abordarán los desarrollos de cada requerimiento, se consideraron los siguientes factores, tomando en cuenta su orden en la ponderación:

1. Integridad de los datos: Se identificaron los requerimientos que mejoran la consistencia de los datos, como la correcta creación y llenado de formularios para la generación precisa de reportes.
2. Impacto en la usabilidad del sistema: Se analizó el impacto que cada requerimiento tiene en la usabilidad del aplicativo móvil, asignándoles una prioridad basada en la mejora que aportan a la experiencia de usuario.

3. Escalabilidad: Se evaluaron los requerimientos podrían limitar la escalabilidad del sistema y su capacidad para adaptarse a futuros requerimientos.
4. Tiempo de desarrollo: Se evaluaron los requerimientos que requieren más tiempo para su desarrollo, otorgándoles una prioridad menor.

Este enfoque asegura que las funcionalidades más críticas, aquellas que impactan directamente en la integridad de los datos y la usabilidad del sistema, sean desarrolladas primero, asimismo se identifica la escalabilidad y optimiza el tiempo de desarrollo para entregar valor de manera rápida y eficiente.

Las siguientes figuras ilustran la priorización de cada requerimiento, establecida en función de las reuniones realizadas con los equipos de mantenimiento e inspecciones. Durante estas reuniones, se evaluaron y jerarquizaron los requerimientos según su impacto en las variables de prioridad, lo que permitió definir un orden, basado en la importancia de cada factor de prioridad.

Figura 24

Prioridad de los requerimientos según la integridad de los datos.

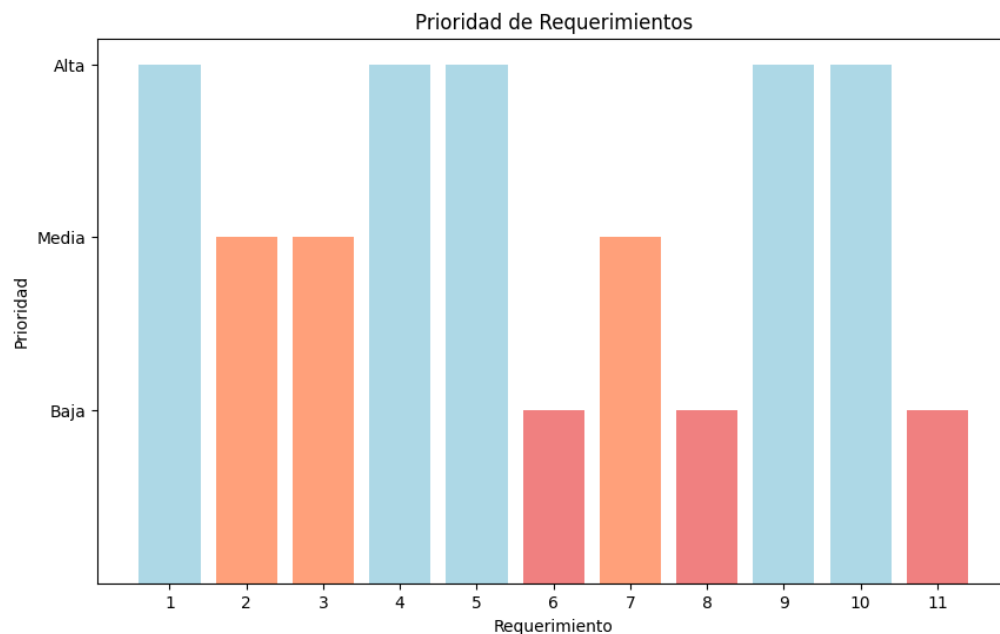


Figura 25

Prioridad de los requerimientos según el impacto en la usabilidad del sistema.

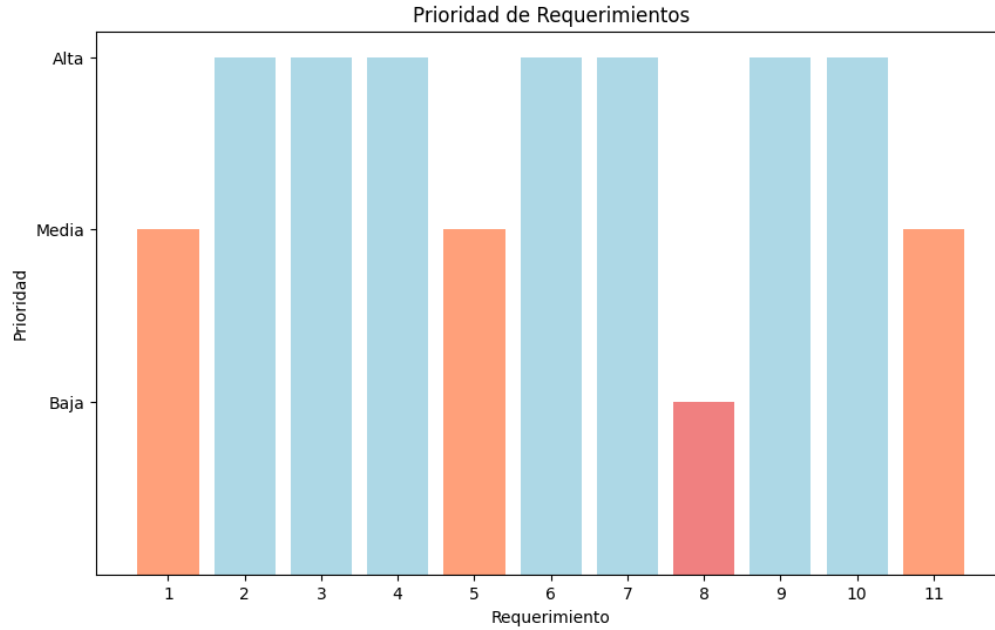


Figura 26

Prioridad de los requerimientos según la escalabilidad.

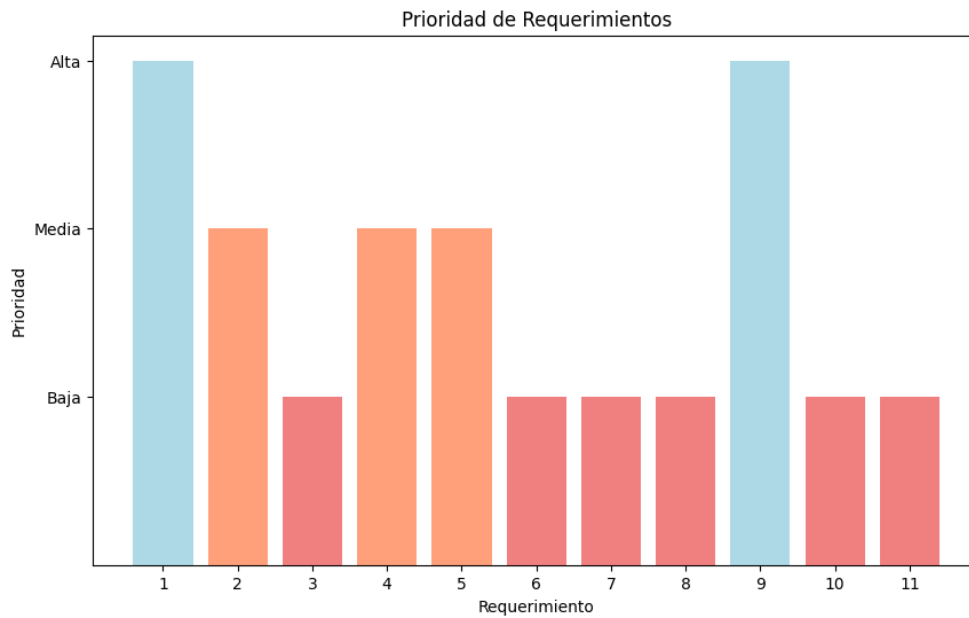


Figura 27

Prioridad de los requerimientos según el tiempo de desarrollo.

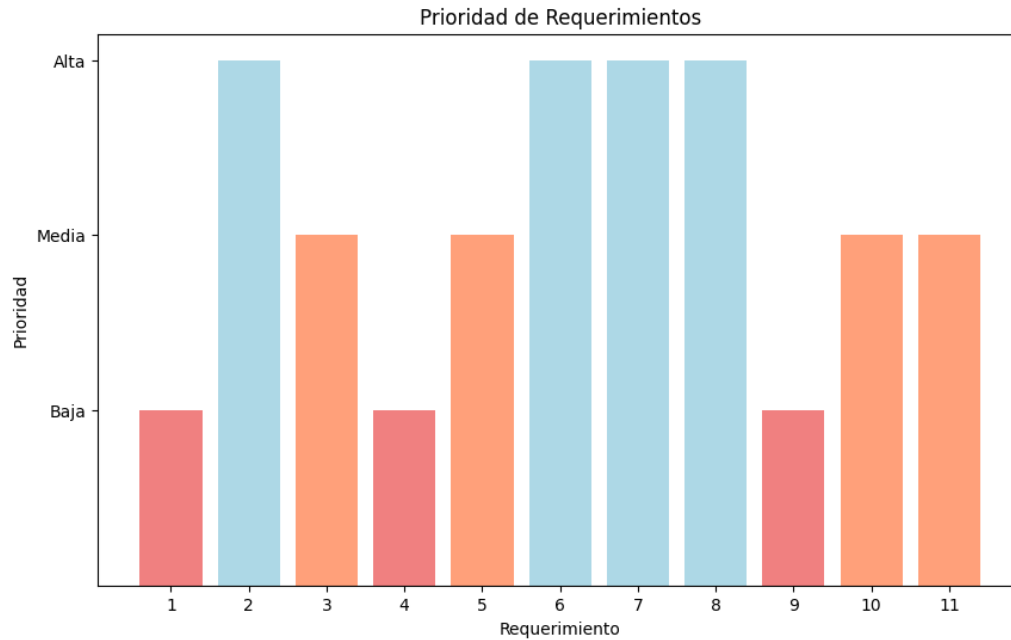


Figura 28

Puntaje obtenido de las prioridades asignadas a los requerimientos según las variables de factibilidad

NÚMERO DE REQUERIMIENTO	Integridad de los datos	Impacto en la usabilidad del sistema	Escalabilidad	Tiempo de desarrollo	TOTAL	Prioridad	Puntos
1	3	2	3	1	9	Alta	3
2	2	3	2	3	10	Media	2
3	2	3	1	2	8	Baja	1
4	3	3	2	1	9		
5	3	2	2	2	9		
6	1	3	1	3	8		
7	2	3	1	3	9		
8	1	1	1	3	6		
9	3	3	3	1	10		
10	3	3	1	2	9		
11	1	2	1	2	6		

El enfoque para establecer el orden de prioridad se basa en la ponderación de estos factores. Se asignaron puntajes de Alto (3), Medio (2) y Bajo (1) para cada requerimiento en función de su importancia en la Integridad de los Datos, el Impacto en la Usabilidad del Sistema, la Escalabilidad y el Tiempo de Desarrollo e Implementación. Sin embargo, se consideró que no todas las variables tienen el mismo peso en la decisión final; por ejemplo, un valor Alto en la Integridad de los Datos será más determinante que un valor Alto en Escalabilidad. Este enfoque asegura que los requerimientos más críticos reciban la atención adecuada, equilibrando el esfuerzo necesario con el valor que cada requerimiento aporta al sistema. Con base en este análisis, se obtuvo el siguiente orden de prioridad:

Tabla 11*Tabla de prioridades.*

#	Requerimiento	Justificación	Prioridad
9	La aplicación debe permitir añadir anexos y múltiples firmas a los formularios para los casos en los que se requiera dar información adicional sobre algún hallazgo identificado.	Es crucial para la integridad de los datos y la usabilidad del sistema. Aunque tiene un tiempo de desarrollo alto, su impacto es significativo.	1
2	La aplicación debe presentar los nombres de los formularios, precedidos por su código correspondiente en el módulo de selección de formularios.	Tiene un alto impacto en la usabilidad, y es fácil de implementar, por lo que tiene una prioridad alta.	2
4	El sistema debe permitir la definición de respuestas predeterminadas para preguntas repetitivas y obligatorias en el módulo web.	Tiene un alto impacto en la integridad y la usabilidad, y aunque requiere un tiempo de desarrollo considerable, es crucial para la funcionalidad.	3
10	El sistema debe presentar en las preguntas de tipo fecha y hora con un menú de selección donde aparezcan las fechas y horas del calendario.	Mejora la usabilidad y asegura la integridad de los datos con un tiempo de desarrollo moderado, lo que justifica su alta prioridad.	4
1	El sistema debe generar los PDFs de manera correcta, con los datos adecuadamente diligenciados según la rúbrica de la empresa.	Asegura la integridad de los datos y la escalabilidad, pero tiene un tiempo de desarrollo más alto, lo que lo posiciona con prioridad media-alta.	5
5	La aplicación debe permitir a los usuarios eliminar los formularios que ya se encuentran diligenciados para que no sean enviados al servidor de la empresa.	Este requerimiento es importante para la integridad de los datos y la usabilidad. Además, tiene un tiempo de desarrollo medio, haciéndolo prioritario.	6
7	La aplicación debe mostrar de manera clara y ordenada las opciones de respuesta en las preguntas de opción múltiple.	Este requerimiento mejora la usabilidad del sistema con un bajo tiempo de desarrollo, lo que lo coloca en una prioridad media-alta.	7
3	La aplicación debe mostrar las preguntas que aún no han sido diligenciadas con un color distintivo para facilitar su rápida identificación por parte del usuario.	Es importante para la usabilidad y tiene un tiempo de desarrollo considerable, lo que justifica su posición en el orden de prioridad.	8
6	El sistema debe ignorar las diferencias entre mayúsculas y minúsculas en el nombre de usuario durante el proceso de inicio de sesión y el cargue de datos.	Es simple de implementar y tiene un impacto significativo en la usabilidad, pero es menos prioritario comparado con otros requerimientos.	9
11	El sistema debe permitir ocultar y desplegar las preguntas que pertenezcan a un grupo de preguntas en específico.	Facilita la gestión y usabilidad del sistema, con un tiempo de desarrollo moderado, colocándolo en una prioridad baja.	10
8	La aplicación debe presentar su versión actual en la ventana de inicio de sesión.	Su impacto es mínimo en la usabilidad y escalabilidad, y aunque es fácil de implementar, se prioriza al final debido a su baja relevancia.	11

6. Implementación de requerimientos

En este capítulo se abordan los cambios realizados al sistema MIDAS, obtenidos al implementar los requerimientos a partir del análisis previo y las prioridades establecidas. Se detallan los cambios en la estructura y funcionalidad del sistema para garantizar que cada requerimiento se ejecute de manera adecuada, buscando agilizar tanto el desarrollo como el mantenimiento futuro.

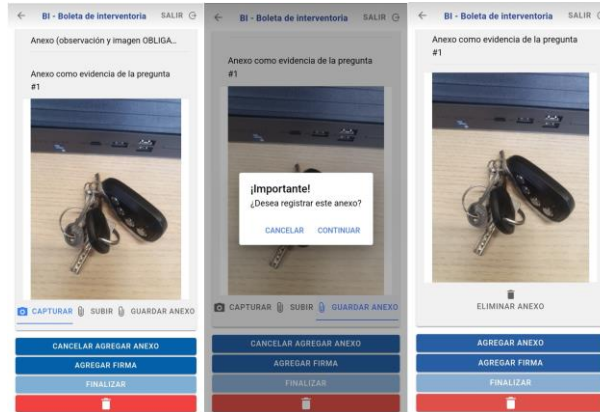
6.1 Cambios realizados al Módulo Web y a la Aplicación Móvil

6.1.1 Adición de anexos y múltiples firmas

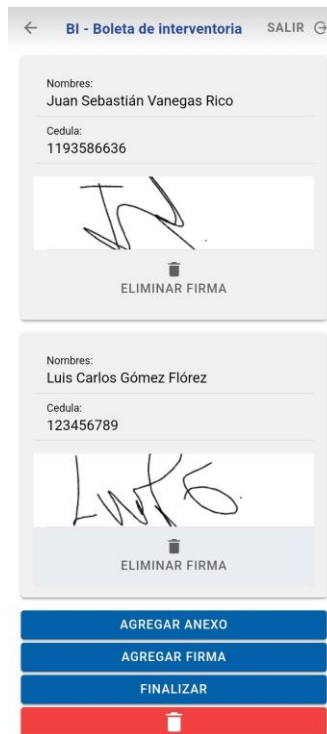
Se definió que los anexos deben ubicarse al final de las preguntas del formulario en curso y antes de las firmas, manteniendo este orden de manera obligatoria. Adicionalmente cada anexo debe estar acompañado de una observación que lo vincule de manera explícita a una pregunta o evento específico. En cuanto a las firmas, estas deberán incluir el nombre completo y cedula de las personas responsables, con el objetivo de identificar quienes estuvieron a cargo del diligenciamiento del formulario.

Figura 29

Vista de adición de anexo en MIDAS app. ¹¹

**Figura 30**

Vista de adición de múltiples firmas en MIDAS app. ¹²



¹¹ El contenido de la figura es ficticio y se presenta únicamente con fines ilustrativos

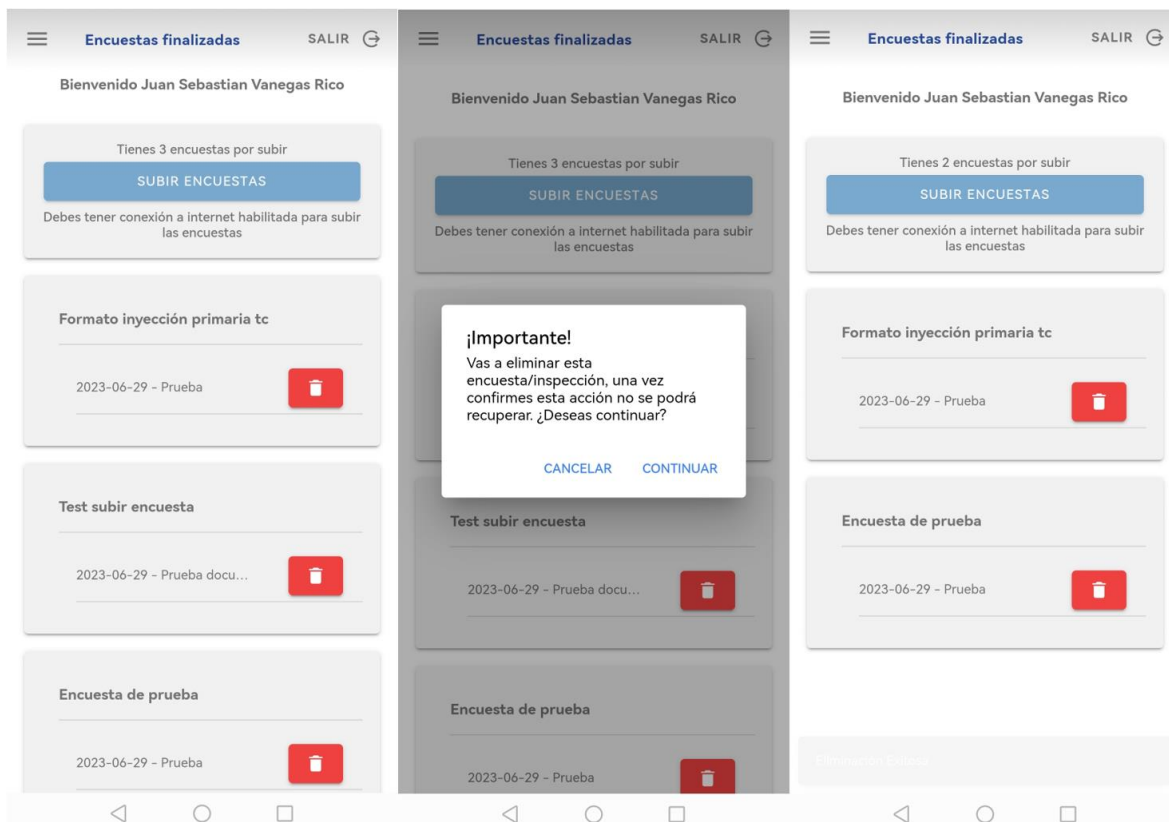
¹² El contenido de la figura es ficticio y se presenta únicamente con fines ilustrativos

6.1.2 Eliminación de formularios ya diligenciados

Se implementó una funcionalidad que permite a los usuarios eliminar formularios previamente finalizados, con el propósito de evitar la carga de formularios incompletos, erróneos o utilizados para pruebas.

Figura 31

Vista de eliminación de formularios finalizados en MIDAS app.¹³








¹³ El contenido de la figura es ficticio y se presenta únicamente con fines ilustrativos

6.1.3 Asignación de respuestas predeterminadas

Se desarrolló una funcionalidad que permite la configuración de respuestas predeterminadas en las preguntas de opción múltiple desde el módulo web de MIDAS. De este modo, al acceder al formulario desde la aplicación móvil, dichas respuestas ya estarán seleccionadas automáticamente.

Figura 32

Vista de asignación de respuestas predeterminadas en MIDAS web.¹⁴






Nuevo	Orden	Preguntas	Descripción	Tipo de respuesta	Acciones	Opciones de respuesta
Nueva respuesta	5.	ACTIVIDADES		multiple	 	SI <input type="checkbox"/>  NO <input checked="" type="checkbox"/>  N/A <input type="checkbox"/> 

essa-ws17.essa.com.co:8084 dice
¿Desea seleccionar esta pregunta por defecto?

[Aceptar](#) [Cancelar](#)

essa-ws17.essa.com.co:8084 dice
Opcion por defecto aplicada con éxito

[Aceptar](#)

Nuevo	Orden	Preguntas	Descripción	Tipo de respuesta	Acciones	Opciones de respuesta
Nueva respuesta	5.	ACTIVIDADES		multiple	 	SI <input type="checkbox"/>  NO <input checked="" type="checkbox"/>  N/A <input type="checkbox"/> 

¹⁴ El contenido de la figura es ficticio y se presenta únicamente con fines ilustrativos

Figura 33

Vista de respuesta predeterminada en MIDAS app.¹⁵

The screenshot displays a mobile application interface with a header bar containing a back arrow, the text 'FPSPE016 - FORMATO B...', and a 'SALIR' button with a right-pointing arrow. Below the header, there are three distinct form sections. The first section, titled '4 - ZONA', features a 'Respuesta:' dropdown menu with 'Seleccionar' as the selected option, an 'Observacion:' field with the placeholder text 'Agregar una observación', and two buttons at the bottom: 'CAPTURAR' with a camera icon and 'SUBIR' with a paperclip icon. The second section, titled '5 - ACTIVIDADES', has a 'Respuesta:' dropdown menu with 'NO' selected and highlighted by a red rectangular box, an 'Observacion:' field with the placeholder text 'Agregar una observación', and the same 'CAPTURAR' and 'SUBIR' buttons. The third section, titled '6 - SUCESOS', is partially visible at the bottom of the screen.

¹⁵ El contenido de la figura es ficticio y se presenta únicamente con fines ilustrativos

6.1.4 Asignación de preguntas de tipo fecha y hora

Se implementó una funcionalidad que permite definir preguntas específicas de tipo fecha y hora, mediante un selector de calendario y reloj. Esta característica optimiza el proceso de diligenciamiento, asegurando precisión en la captura de datos temporales y mejorando la experiencia del usuario al ingresar información estructurada.

Figura 34

Vista de asignación de tipo de respuesta a cada pregunta en MIDAS web.¹⁶

Preguntas y opciones de respuesta

IMPORTANTE: Si requiere preguntas de **respuesta abierta(escrita)** simplemente cree la pregunta **sin** opciones de respuesta.

Nuevo	Orden	Preguntas	Descripción	Tipo de respuesta	Acciones	Opciones de respuesta
Nueva respuesta	01	Pregunta número uno p		<ul style="list-style-type: none"> Unica Multiple Fecha Hora Fecha y Hora 	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> N/A <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

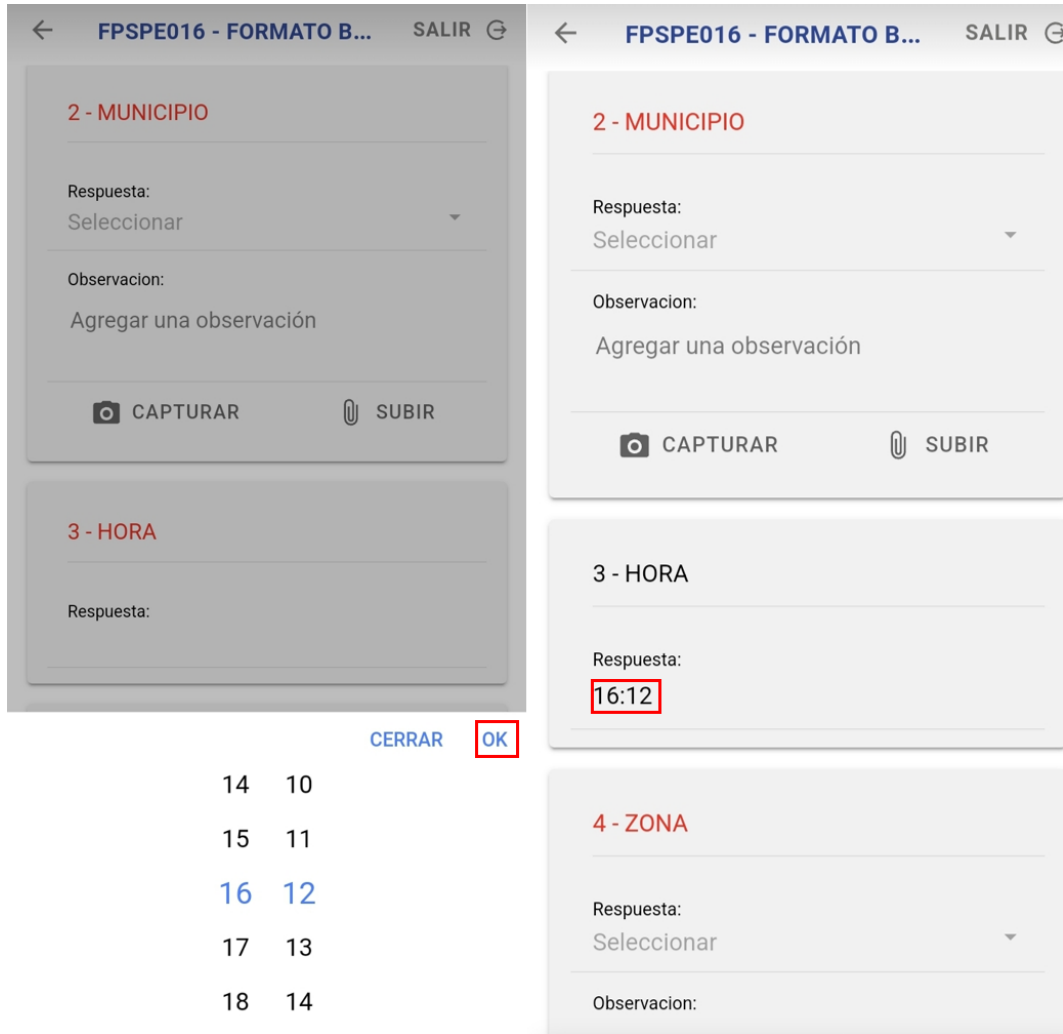
[Nueva Pregunta](#)

[Finalizar Encuesta](#)

¹⁶ El contenido de la figura es ficticio y se presenta únicamente con fines ilustrativos

Figura 35

*Vista de respuesta tipo hora en MIDAS app.*¹⁷



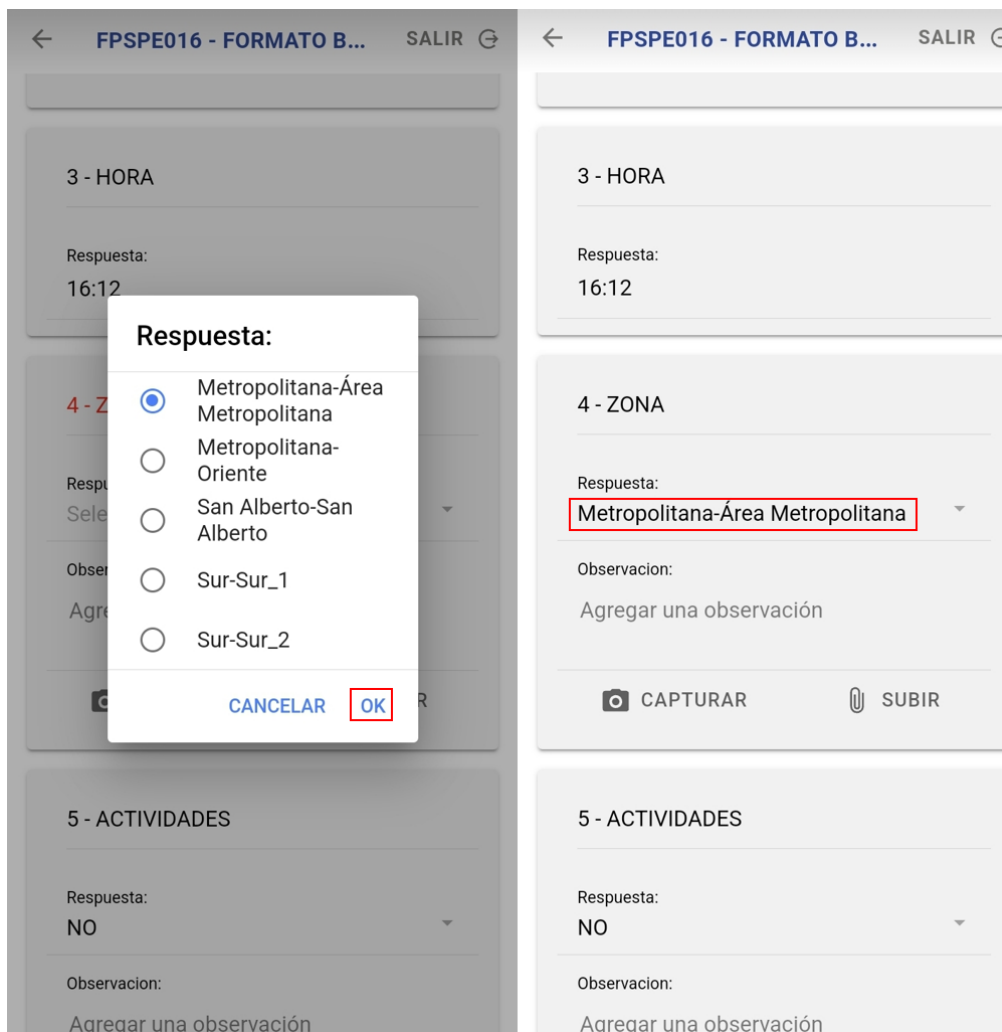
¹⁷ El contenido de la figura es ficticio y se presenta únicamente con fines ilustrativos

6.1.5 Orden y visualización de las opciones de respuesta

Se implementó una mejora en la visualización de las preguntas de opción múltiple, mejorando la disposición y claridad de las opciones de respuesta. Esta funcionalidad asegura que las opciones se muestren de forma ordenada y accesible, facilitando la selección por parte del usuario y mejorando la experiencia en el uso de la aplicación.

Figura 36

Vista de opciones de respuesta en MIDAS app.¹⁸




¹⁸ El contenido de la figura es ficticio y se presenta únicamente con fines ilustrativos

6.1.6 Generación de PDFs

Se implementó una mejora en la funcionalidad encargada de la generación de los formularios diligenciados en formato de PDF, esto para que los PDFs cumplieran con la rúbrica establecida por la empresa.

Figura 37

Vista de generación de PDF en MIDAS web y MIDAS app.¹⁹

	MACROPROCESO	Versión No.:1
	PROCESO	Página 1 de 2
	Test subir encuesta	Código:TEST1

Fecha:	2023-06-29
Numero de Contrato:	ESSA_6430 - EQUIPO TECNOLOGIA DE INFORMACION
Administrador del Contrato:	PEDRO JAVIER BAENA BOHORQUEZ
Jefe de trabajo:	Andres Malpica
Numero grupo de trabajo:	123456
Numero de consignacion ESSA:	654321
Actividad a realizar	Prueba documentación


1. Pregunta 1	
Respuesta:	NO


2. FECHA	
Respuesta:	2023-06-29


3. Pregunta 3	
Respuesta:	Barrancabermeja
Observacion:	Prueba

4. HORA	
Respuesta:	09:25

5. FECHA Y HORA	
Respuesta:	2023-06-29 09:25

	MACROPROCESO	Versión No.:1
	PROCESO	Página 2 de 2
	Test subir encuesta	Código:TEST1

Anexo	
Observación:	Anexo prueba
Evidencia:	

Encuesta Firmada por:	
Nombre:	Sebastián
Cedula:	1234567890
Firma:	

Encuesta Realizada por:	
Nombre:	Juan Sebastian Vanegas Rico
Cedula:	1193586636

¹⁹ El contenido de la figura es ficticio y se presenta únicamente con fines ilustrativos

6.1.7 Resaltado de color en respuestas no diligenciadas

Se añadió una funcionalidad que destaca las preguntas aún no diligenciadas mediante un color distintivo. Esta mejora permite que los usuarios identifiquen rápidamente las preguntas pendientes, mejorando la eficiencia en el llenado de formularios.

Figura 38

Vista de preguntas sin contestar y contestadas.²⁰

The figure displays two side-by-side screenshots of a mobile application interface for 'FIPTC - Formato inyecc...'. Both screenshots show the same question, '1 - Subestación', with a date of '29/06/2023'. The left screenshot shows the question with a red title and a 'Respuesta:' dropdown menu set to 'Seleccionar'. The right screenshot shows the question with a blue title and a 'Respuesta:' dropdown menu set to 'N/A'. Both screenshots show a 'Observacion:' field with a text input area and 'CAPTURAR' and 'SUBIR' buttons at the bottom.

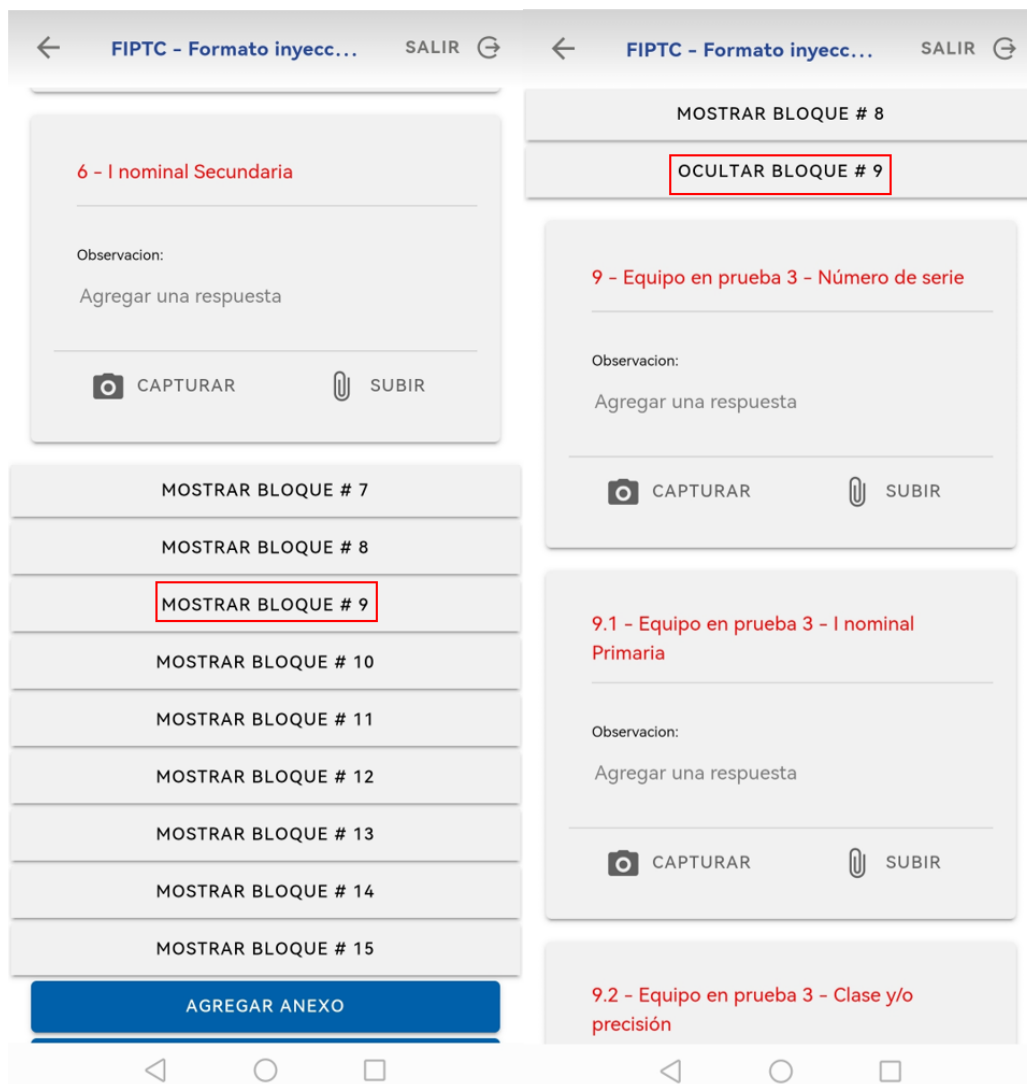
²⁰ El contenido de la figura es ficticio y se presenta únicamente con fines ilustrativos

6.1.8 Mostrar y ocultar preguntas de grupos específicos

Se implementó la funcionalidad que permite ocultar y desplegar preguntas pertenecientes a grupos específicos. Esta característica mejora la organización y navegación dentro de los formularios, facilitando su uso.

Figura 39

Vista de preguntas organizadas por grupos.²¹



²¹ El contenido de la figura es ficticio y se presenta únicamente con fines ilustrativos

6.1.9 No distinguir entre mayúsculas y minúsculas en el nombre de usuario

Se modificó el sistema para que ignore las diferencias entre mayúsculas y minúsculas en el nombre de usuario durante el inicio de sesión y el cargue de datos, facilitando el acceso y reduciendo errores en la autenticación.

Figura 40

Vista de inicio de sesión en MIDAS app.²²



²² El contenido de la figura es ficticio y se presenta únicamente con fines ilustrativos

6.1.10 Visualización correcta de los formularios en MIDAS app

Se implementó una mejora en la presentación de los formularios, mostrando sus nombres precedidos por el código correspondiente en el módulo de selección. Esto mejora la organización y facilita la identificación rápida de los formularios por parte del usuario.

Figura 41

Vista de selección de formularios en MIDAS app.²³



6.1.11 Visualización de la versión actual de la aplicación

Se agregó una funcionalidad que muestra la versión actual de la aplicación en la ventana de inicio de sesión. Esta mejora proporciona claridad al usuario sobre la versión utilizada, facilitando la trazabilidad y el soporte técnico.

²³ El contenido de la figura es ficticio y se presenta únicamente con fines ilustrativos

Figura 42

Vista de inicio de sesión con el número de la versión en MIDAS app.²⁴



²⁴ El contenido de la figura es ficticio y se presenta únicamente con fines ilustrativos

6.2 Modelo de datos

A continuación, se muestran los cambios realizados en el modelo de datos con el objetivo de garantizar la correcta implementación de los requerimientos del sistema MIDAS:

Figura 43

Tablas agregadas y modificadas de la base de datos MIDAS.

Anexo			preguntas		
PK	id_anexo	int	PK	id_pregunta	int
	observacion	varchar(255)		orden_preguntas	decimal (6,3)
	imagen	varchar(max)		titulo	varchar (500)
				descripcion	varchar (2000)
				imagen	varchar (100)
				tipo	varchar (10)
				Id_resp_defecto	int
FK	id_encuesta	int	FK	id_app	int

En la figura se observan los cambios realizados a nivel de base de datos, donde se ajustaron y agregaron campos a la tabla preguntas y se incorporó la tabla 'anexo'. Estos ajustes se realizaron con el objetivo de permitir la correcta implementación de los requerimientos definidos.

7. Capacitaciones

Las capacitaciones son fundamentales para garantizar el uso adecuado del sistema MIDAS. En este capítulo, se describe el proceso realizado con los usuarios, tanto de equipos nuevos como de equipos antiguos a través de un enfoque participativo. Con el objetivo de asegurar un manejo adecuado de los formularios y su correcto diligenciamiento desde la aplicación.

7.1 Proceso de capacitaciones

En el proceso de capacitaciones se presentaron diversas guías que indicaban un paso a paso para la instalación del aplicativo móvil, el cargue de maestros para cada usuario, el ingreso al módulo web y la asociación de los datos a través del aplicativo Microsoft Power BI.

Figura 44

Portada y tabla de contenido del manual de instalación y uso de MIDAS app.²⁵

 <p>Mantenimiento, Inspecciones, Datos Administrativos y de Seguridad</p>	<p>Mantenimiento, Inspecciones, Datos Administrativos y de Seguridad MIDAS APP</p>																																
<p>MANUAL DE INSTALACIÓN Y USO MIDAS APP</p>  <p>Mantenimiento, Inspecciones, Datos Administrativos y de Seguridad</p>	<p>TABLA DE CONTENIDO</p> <table border="0"> <tr> <td>1. Instalación MIDAS APP</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>2. Ingreso a MIDAS App</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>3. Uso de MIDAS APP</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>4. ¿Qué podemos hacer en MIDAS App?.....</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td> 4.1 Diligenciar Encuesta</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td> 4.2 Agregar anexo.....</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td> 4.3 Agregar firma</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td> 4.4 Finalizar Encuesta.....</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td> 4.5 Generar PDF.....</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td> 4.6 Consultar PDFs.....</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>5. Conexión VPN.....</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td> 5.1 Instalación de Check Point Capsule</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td> 5.2 Configuración del servidor VPN y certificado de confianza</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td> 5.3 Inicio de sesión en el Check Point.....</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td> 5.4 Clave dinámica.....</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td> 5.5 Conexión exitosa.....</td> <td>16</td> </tr> </table>	1. Instalación MIDAS APP	3	2. Ingreso a MIDAS App	3	3. Uso de MIDAS APP	4	4. ¿Qué podemos hacer en MIDAS App?.....	5	4.1 Diligenciar Encuesta	6	4.2 Agregar anexo.....	9	4.3 Agregar firma	10	4.4 Finalizar Encuesta.....	10	4.5 Generar PDF.....	11	4.6 Consultar PDFs.....	13	5. Conexión VPN.....	13	5.1 Instalación de Check Point Capsule	13	5.2 Configuración del servidor VPN y certificado de confianza	14	5.3 Inicio de sesión en el Check Point.....	15	5.4 Clave dinámica.....	16	5.5 Conexión exitosa.....	16
1. Instalación MIDAS APP	3																																
2. Ingreso a MIDAS App	3																																
3. Uso de MIDAS APP	4																																
4. ¿Qué podemos hacer en MIDAS App?.....	5																																
4.1 Diligenciar Encuesta	6																																
4.2 Agregar anexo.....	9																																
4.3 Agregar firma	10																																
4.4 Finalizar Encuesta.....	10																																
4.5 Generar PDF.....	11																																
4.6 Consultar PDFs.....	13																																
5. Conexión VPN.....	13																																
5.1 Instalación de Check Point Capsule	13																																
5.2 Configuración del servidor VPN y certificado de confianza	14																																
5.3 Inicio de sesión en el Check Point.....	15																																
5.4 Clave dinámica.....	16																																
5.5 Conexión exitosa.....	16																																

²⁵ El contenido de la figura es ficticio y se presenta únicamente con fines ilustrativos

Figura 45

Paso a paso para instalar MIDAS app.²⁶

 Mantenimiento, Inspecciones, Datos Administrativos y de Seguridad
MIDAS APP

1. Instalación MIDAS APP

- Ingresamos al siguiente Enlace que nos permitirá acceder a los instaladores correspondientes a midas-prod: [Instaladores MIDAS](#)
- Abrimos el archivo y le damos click en **instalar**

Esta instalación se puede realizar bajo la conexión a cualquier red Wifi.

2. Ingreso a MIDAS App

- Ingresamos a la app MIDAS
- Damos click sobre el icono Settings o Engrane que se encuentra ubicado en la esquina superior derecha
- Ingresamos con el respectivo usuario y contraseña y damos click en el botón Cargar Maestros (Para realizar este paso correctamente necesitamos la [conexión VPN](#))





 Mantenimiento, Inspecciones, Datos Administrativos y de Seguridad
MIDAS APP

- Luego de ello aparece una alerta que dice Espere un Momento
- Segundo aparece un dialogo con porcentaje de carga mientras cargan los maestros

Automáticamente se redirecciona a la pantalla del Login, en donde tendremos que volver a poner nuestro usuario y contraseña para posteriormente darle click en el botón de iniciar sesión que nos redireccionará a la pantalla del home.

3. Uso de MIDAS APP



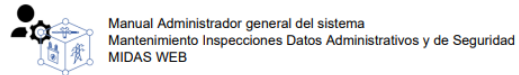
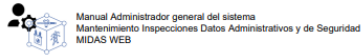

Página | 3

Página | 4

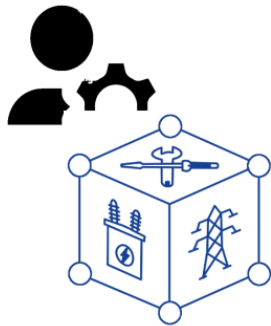
²⁶ El contenido de la figura es ficticio y se presenta únicamente con fines ilustrativos

Figura 46

*Portada y tabla de contenido del manual de administrador de MIDAS web.*²⁷

**TABLA DE CONTENIDO**

MANUAL ADMINISTRADOR MIDAS WEB



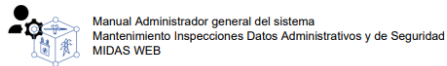
1. Pasos iniciales MIDAS	3
2. Enlace de ingreso MIDAS WEB	3
2.1. Midas-prod	3
2.2. Midas-test	3
2.3. Conexión a servidor remoto	3
2.3.1. Permiso	3
2.3.2. Ingreso	4
3. Funciones de administrador	5
3.1. Usuarios	5
3.1.1. Crear Usuarios	6
3.1.2. Asignar Contrato	7
3.1.3. Editar Usuario	8
3.2. Encuestas	8
3.2.1. Parametrizar y digitalizar Encuestas	9
3.2.2. Editar Encuestas	13
3.2.3. Eliminar Encuestas	14
3.2.4. Pasar Encuesta de test a producción	14
3.2.5. Asignar Encuesta	15
3.3. Roles	15
3.3.1. Parametrizar un nuevo rol	15
3.3.2. Asignar roles	15
3.3.3. Editar roles	16
4. PDF's	17

1

²⁷ El contenido de la figura es ficticio y se presenta únicamente con fines ilustrativos

Figura 47

*Pasos para acceder a MIDAS web y su servidor.*²⁸



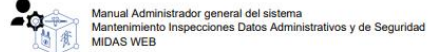
1. Pasos iniciales MIDAS

- Para ingresar a midas web es necesario pedirle a un Usuario **administrador** de MIDAS que nos de las credenciales de acceso y los permisos respectivos para poder seguir a cabalidad los pasos que veremos en el presente documento.

2. Enlace de ingreso MIDAS WEB

2.1. Midas-prod

- Para ingresar a la web de midas producción haremos uso de siguiente link: <https://essa-ws17.essa.com.co:8084/index.php>
- Se mostrará la pantalla inicial en la cual nos pedirá las credenciales de acceso.
- Si no ha sido creado su usuario comuníquese con la persona a cargo para que le asigne las credenciales correspondientes para acceder a Midas web.
- Abrimos el link con normalidad en el navegador de nuestro equipo.
- Una vez hayamos ingresado en este portal web podremos acceder a todos los datos que se generan en la App de producción.



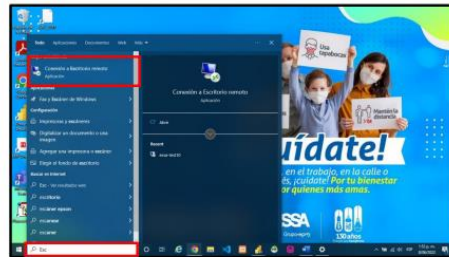
2.3. Conexión a servidor remoto

2.3.1. Permiso

- Para ingresar al servidor remoto midas-test-10 es necesario pedirle al profesional encargado los permisos de acceso.

2.3.2. Ingreso

- Para acceder al escritorio remoto como paso inicial vamos a ir a la barra de tareas y vamos a buscar "Escritorio remoto"
- Seguido a ello le damos click en la opción **Conexión a Escritorio remoto**



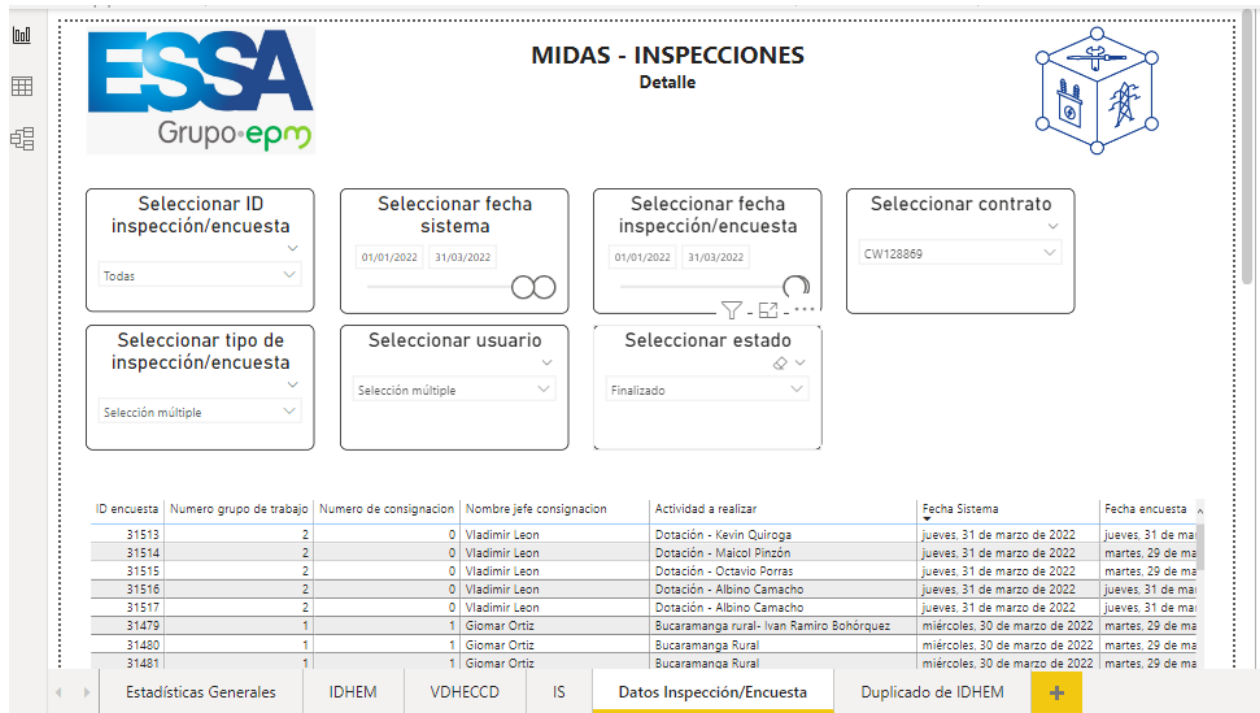
- Luego de ello se nos desplegará un aviso de conexión a escritorio remoto donde le debemos dar "conectar".
- Después nos saldrá una pantalla de seguridad de Windows, en donde nos pide contraseña digitaremos la clave de dominio, es decir con la que ingresamos al equipo corporativo y por último le damos click en aceptar y automáticamente nos redirecciona al escritorio remoto.

Asimismo, se explica cómo crear diversas páginas en Microsoft Power BI para realizar análisis de los datos obtenidos, facilitando así la toma de decisiones. Es importante señalar que las capacitaciones sobre Microsoft Power BI y el uso del aplicativo web de MIDAS como usuario administrador se realizaban únicamente con los jefes de equipo, ya que para la modificación de formularios y la analítica de datos solo se requiere la intervención de los jefes de equipo.

²⁸ El contenido de la figura es ficticio y se presenta únicamente con fines ilustrativos

Figura 48

Pantalla creada con la herramienta Microsoft Power BI en una capacitación sobre cómo usar la herramienta.²⁹



7.1.1 Equipos nuevos

Para los equipos nuevos, generalmente se agendaban entre 2 y 4 reuniones, cada una de 2 a 3 horas aproximadamente. En 2 de estas reuniones, se explicaba mediante diapositivas y un paso a paso en tiempo real cómo realizar la conexión al servidor de la empresa, instalar el aplicativo móvil, cargar maestros, manejar el aplicativo móvil y visualizar los formularios cargados desde el aplicativo web. En las otras 2 reuniones, se instruía a los jefes de equipo sobre cómo modificar y/o crear formularios a través del aplicativo web, así como asociar los datos cargados a Microsoft Power BI y crear diversas pantallas y filtros para el análisis de estos.

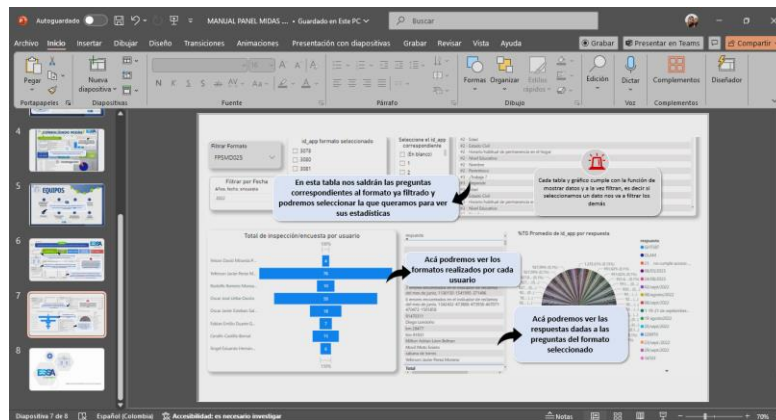
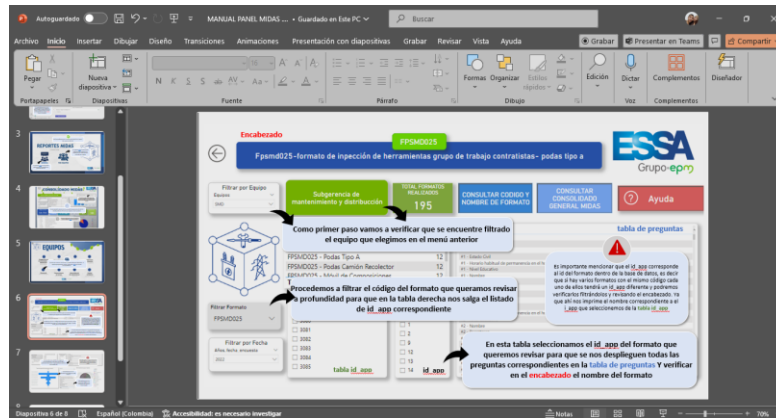
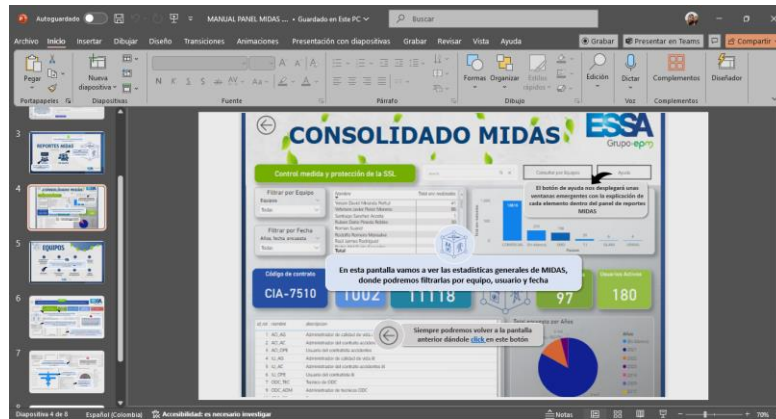
²⁹ El contenido de la figura es ficticio y se presenta únicamente con fines ilustrativos

7.1.2 Equipos antiguos

Para los equipos antiguos, generalmente se agendaban entre 1 a 3 reuniones, cada una de 2 a 3 horas aproximadamente. En una de estas reuniones, se explicaban, mediante diapositivas y un paso a paso en tiempo real, los cambios o mejoras implementadas en el aplicativo móvil. En las otras 2 reuniones, se instruía a los jefes de equipo sobre los cambios realizados en el aplicativo web como usuarios administradores, incluyendo la creación y modificación de formularios, así como la asociación de los datos cargados a Microsoft Power BI y la creación de diversas pantallas y filtros para el análisis de estos.

Figura 49

Muestra de diapositivas creadas para dar una explicación detallada de cómo utilizar los filtros implementados en Microsoft Power BI.³⁰



³⁰ El contenido de la figura es ficticio y se presenta únicamente con fines ilustrativos

8. Conclusiones

El desarrollo de un sistema para la gestión de reportes de inspecciones y mantenimientos, utilizando tecnologías como Angular, Cordova e Ionic, ha resultado en una notable mejora en los procesos de inspección y mantenimiento en la Electrificadora de Santander. Los comentarios recibidos de los equipos que emplearon la última versión de la aplicación indicaron una mayor agilidad en la gestión de formularios y mayor precisión en la información suministrada a los jefes de equipo.

La adopción de prácticas de desarrollo ágil y metodologías de gestión de proyectos ha sido fundamental para la entrega exitosa de los requerimientos en los plazos establecidos. La colaboración continua con los equipos de mantenimiento e inspección, junto con una comunicación fluida entre los miembros del equipo de desarrollo, han sido clave en la consecución de los objetivos.

La implementación de tecnologías como bases de datos relacionales y sistemas de encapsulamiento ha sido clave para el desarrollo de un sistema robusto y completo que cumple con los estándares establecidos por la Electrificadora de Santander. Además, la integración con otras herramientas de software ha sido esencial para garantizar la operatividad del sistema MIDAS y mejorar sus funcionalidades, asegurando una mayor eficiencia en los procesos de inspección y mantenimiento.

El desarrollo del proyecto proporcionó una experiencia enriquecedora, en la cual se aplicaron tanto los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos durante la carrera de ingeniería de sistemas. A través de la participación en las fases del ciclo de vida del software, se evidenció la

importancia de seguir metodologías ágiles y de prestar atención a los detalles para asegurar la calidad y efectividad del software desarrollado.

Referencias Bibliográficas

- ¿Qué es una API de RESTful? - Explicación de API de RESTful - AWS. (s.f.). Obtenido de <https://aws.amazon.com/es/what-is/restful-api/>
- ¿Qué es una aplicación web? - Base de Conocimientos - ICTEA. (s.f.). Obtenido de <https://www.ictea.com/cs/index.php?rp=/knowledgebase/4205/iQue-es-una-aplicacion-web.html>
- Agüero Atmitim, J. M., & Maluenda, R. (22 de Enero de 2021). *Qué es Ionic: ventajas y desventajas de usarlo para desarrollar apps móviles híbridas*. Obtenido de <https://profile.es/blog/que-es-ionic/>
- AIX 7.3. (s.f.). Obtenido de <https://www.ibm.com/docs/en/aix/7.3?topic=concepts-network-systems>
- Davidiseminger. (Marzo de 2024). *¿Qué es Power BI? - Power BI*. Obtenido de <https://learn.microsoft.com/es-es/power-bi/fundamentals/power-bi-overview>
- De TechTarget, C. (18 de Enero de 2021). *Aplicación híbrida o app híbrida*. *ComputerWeekly.es*. Obtenido de <https://www.computerweekly.com/es/definicion/Aplicacion-hibrida-o-app-hibrida>
- Djordjevic, D., Ollivier, S., & Klein, W. (21 de Abril de 2020). *Ediciones ENI*. Obtenido de Angular Desarrolle sus aplicaciones web con el framework JavaScript de Google: <https://www.ediciones-eni.com/libro/angular-desarrolle-sus-aplicaciones-web-con-el-framework-javascript-de-google-9782409025303/la-cross-platform-con-angular>
- Gollum. (22 de Marzo de 2018). *Qué es la arquitectura de software: más allá de la programación*. Obtenido de Platzi: <https://platzi.com/blog/que-es-arquitectura-de-software/>

Gonçalves, M. J. (13 de Octubre de 2021). *¿Qué es Angular y para qué sirve? Blog de Hiberus.*

Obtenido de <https://www.hiberus.com/crecemos-contigo/que-es-angular-y-para-que-sirve/>

Ken, A. (3 de 10 de 2023). *Backend: ¿Qué es y para qué sirve?* . Obtenido de

<https://www.gluo.mx/blog/backend-que-es-y-para-que-sirve>

Lemonaki, D. (18 de Marzo de 2022). *Frontend VS Backend – What's the Difference?*

freeCodeCamp.org. Obtenido de [https://www.freecodecamp.org/news/frontend-vs-](https://www.freecodecamp.org/news/frontend-vs-backend-whats-the-difference#feintro)

[backend-whats-the-difference#feintro](https://www.freecodecamp.org/news/frontend-vs-backend-whats-the-difference#feintro)

Monte Galiano, J. L. (2016). *Implantar SCRUM con éxito.* Barcelona: UOC.

What is a VPN? - Virtual Private Network Explained - AWS. (s.f.). Obtenido de

<https://aws.amazon.com/what-is/vpn/>