

Solución de inteligencia de negocios que apoye el registro y control de la información de equipos e insumos en el proceso de instalaciones del área de operación comercial en la Electrificadora de Santander – ESSA desarrollado en Power Platform

Ronald Alexis Arias Manrique

Trabajo de Grado para Optar al Título de Ingeniera de Sistema

Director

Magister Duván Yahir Sanabria Echeverry

Tutor

Ingeniero de sistemas Pedro Alexander Arguello

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas

Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática

Bucaramanga

2025

Dedicatoria

Agradezco a Dios y a mi madre, Elizabeth Manrique Jaimes porque gracias a ellos logré cumplir mi objetivo y culminar el desarrollo de este proyecto académico. El logro del presente libro es un reflejo de la dedicación y compromiso que ellos me aportaron, así como su apoyo incondicional y consejos durante mi etapa en la universidad.

Agradecimientos

En primer lugar, expreso mi gratitud a Dios, por concederme la fortaleza y la constancia necesarias para superar cada dificultad en el camino. Su guía fue la luz que me permitió mantenerme firme y alcanzar esta meta académica.

A mi madre, Elizabeth Manrique Jaimes, por ser ejemplo de esfuerzo y entrega. Su apoyo incondicional, su motivación constante y la confianza que depositó en mí fueron fundamentales para la culminación de este proyecto.

Extiendo mi agradecimiento al profesor Duván Yahir Sanabria Echeverry por sus orientaciones y la dirección brindada en el desarrollo de este proyecto. Asimismo, a la Universidad Industrial de Santander (UIS), institución que me brindó los conocimientos, valores y herramientas fundamentales para mi formación profesional, y a cada uno de los profesores, quienes con su dedicación y compromiso aportaron en mi proceso de aprendizaje.

Tabla de contenido

	Pág.
Resumen	10
Abstract.....	11
1. Generalidades del proyecto	15
1.1 Descripción general de la empresa	15
1.2 Planteamiento y justificación del problema.....	16
1.3 Objetivos.....	17
1.3.1 Objetivo general.....	17
1.3.2 Objetivos específicos.....	18
2. Marco de referencia	19
2.1 Marco normativo de equipo de instalaciones.....	19
2.2 Marco normativo del departamento	20
2.3 Herramientas de Microsoft Power Platform	22
2.4 Motores de base de datos: SharePoint	23
2.5 Modelo BPMN.....	24
3. Metodología.....	25
3.1 Fase de comunicación y planeación.....	25
3.2 Análisis	26
3.3 Diseño	26
3.4 Desarrollo y validación.....	26
3.5 Entrega final.....	27
4. Resultados.....	28

4.1 Definición de los requerimientos funcionales.....	28
4.1.1 Contextualización y alcance de los requerimientos funcionales.....	34
4.2 Diseño del modelo y notación del proceso de negocio- BPMN.....	35
4.3 Desarrollo de componentes.....	39
4.3.1 Panel de inicio.....	40
4.3.1.1 Barra superior (Header).....	41
4.3.1.2 Contenedor principal.....	41
4.3.1.3 Tarjetas de navegación.....	41
4.3.2 Formulario inspección de motocicletas.....	42
4.3.3 Formulario inspección de sedes.....	46
4.3.4 Boleta de interventoría.....	49
4.3.5 Formulario inspección EPP y motocicleta.....	53
4.3.6 Formulario inspección EPP cuadrilla y corte drástico.....	58
4.3.7 Formulario planilla rural.....	62
4.4 Implementación de la solución tecnológica.....	67
4.5 Pruebas funcionales.....	71
4.5.1 Validación de pruebas funcionales.....	83
5. Conclusiones.....	85
6. Recomendaciones.....	87
Referencias bibliográficas.....	88
Bibliografía.....	89
Apéndices.....	91

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1 <i>Consecución de objetivos</i>	14
Tabla 2 <i>Ingresar al panel principal del sistema</i>	29
Tabla 3 <i>Consultar de registros existentes</i>	30
Tabla 4 <i>Crear un nuevo formato para registro</i>	31
Tabla 5 <i>Cancelar creación de un nuevo formato</i>	31
Tabla 6 <i>Eliminar un formato existente</i>	32
Tabla 7 <i>Ingresar datos a los formularios y guardar información</i>	33
Tabla 8 <i>Enviar correo al usuario con la información del registro en PDF</i>	34
Tabla 9 <i>Desarrollo de pruebas funcionales</i>	73

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1 <i>Modelo de la cascada</i>	25
Figura 2 <i>Modelo BPMN del sistema</i>	36
Figura 3 <i>Modelo BPMN rol técnico</i>	37
Figura 4 <i>Modelo BPMN rol consultor</i>	38
Figura 5 <i>Modelo BPMN rol supervisor</i>	39
Figura 6 <i>Componentes del panel de inicio</i>	40
Figura 7 <i>Elementos del formulario de inspección de motocicleta</i>	42
Figura 8 <i>Lista inspección de motocicleta</i>	43
Figura 9 <i>Estructuración html para el formulario inspección de motocicletas</i>	44
Figura 10 <i>Flujo formulario inspección de motocicletas</i>	45
Figura 11 <i>Elementos del formulario inspección de sedes</i>	46
Figura 12 <i>Lista formulario inspección de sedes</i>	47
Figura 13 <i>Estructuración html para el formulario inspección de sedes</i>	48
Figura 14 <i>Flujo formulario inspección de sedes</i>	49
Figura 15 <i>Elementos del formulario boleta de interventoría</i>	50
Figura 16 <i>Lista formulario boleta de interventoría</i>	51
Figura 17 <i>Estructuración html para el formulario boleta de interventoría</i>	52
Figura 18 <i>Flujo formulario boleta de interventoría</i>	53
Figura 19 <i>Elementos del formulario inspección EPP y motocicleta</i>	54
Figura 20 <i>Lista formulario inspección EPP y motocicleta</i>	55
Figura 21 <i>Estructuración html para formulario inspección EPP y motocicleta</i>	56
Figura 22 <i>Flujo formulario inspección EPP y motocicleta</i>	57

Figura 23 <i>Elementos del formulario inspección EPP cuadrilla y corte drástico</i>	58
Figura 24 <i>Lista formulario inspección EPP cuadrilla y corte drástico</i>	59
Figura 25 <i>Estructuración html para formulario inspección EPP cuadrilla y corte drástico</i> ..	60
Figura 26 <i>Flujo formulario inspección EPP cuadrilla y corte drástico</i>	61
Figura 27 <i>Elementos del formulario planilla rural</i>	63
Figura 28 <i>Lista planilla rural</i>	64
Figura 29 <i>Estructuración html para formulario planilla rural</i>	65
Figura 30 <i>Flujo formulario planilla rural</i>	66
Figura 31 <i>Exportar de la solución</i>	67
Figura 32 <i>Cambio de entorno</i>	68
Figura 33 <i>Importar la solución</i>	68
Figura 34 <i>Aplicación en el entorno de producción</i>	69
Figura 35 <i>Permisos y administración de acceso</i>	70

Listado de apéndices

	Págs.
Apéndice A. Videos de validación de pruebas funcionales.....	91

Resumen

Título: Solución de inteligencia de negocios que apoye el registro y control de la información de equipos e insumos en el proceso de instalaciones del área de operación comercial en la Electrificadora de Santander – ESSA desarrollado en Power Platform*

Autor: Ronald Alexis Arias Manrique**

Palabras Clave: Registro y control, inteligencia de negocios, centralización de la información, documentos de verificación, integración de herramientas.

Descripción: El documento presenta el desarrollo de una solución de inteligencia de negocios orientada al registro y control de equipos e insumos en el proceso de instalaciones del área de operación comercial de la Electrificadora de Santander (ESSA). El objetivo es mejorar la gestión de información de las actividades relacionadas con el proceso de instalaciones mencionada, mediante la plataforma Microsoft Power Platform, integrando herramientas como Power Apps, Power Automate y SharePoint. El proyecto se fundamenta en la necesidad de centralizar los datos y garantizar la trazabilidad de las operaciones de registro y control de equipos dado que los métodos en este proceso es manual basados en hojas de cálculo y presentan problemas de dispersión de la información por los diferentes actores, errores y falta de control de la digitalización. Para ello, se definieron requerimientos funcionales, se diseñó un modelo de procesos mediante notación BPMN, se desarrollaron componentes tecnológicos para capturar y almacenar los datos del proceso, se validaron con pruebas funcionales la solución desarrollada y se implementó la solución en el entorno de producción de la organización¹

* Trabajo de Grado

** Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática. Director: Magister Duván Yahir Sanabria Echeverry.

Abstract

Title: Business Intelligence Solution to Support the Registration and Control of Equipment and Supplies Information in the Installation Process of the Commercial Operations Area at Electrificadora de Santander – ESSA, Developed on Power Platform*

Author: Ronald Alexis Arias Manrique**

Keywords: Data registration and control, business intelligence, information centralization, verification documents, tool integration.

Description: The document presents the development of a business intelligence solution aimed at the registration and control of equipment and supplies in the installation process of the commercial operations area of Electrificadora de Santander (ESSA). The objective is to improve the information management of activities related to the aforementioned installation process through the Microsoft Power Platform, integrating tools such as Power Apps, Power Automate, and SharePoint. The project is based on the need to centralize data and ensure traceability of registration and equipment control operations, since the methods currently used in this process are manual, relying on spreadsheets, and present issues such as information dispersion among different stakeholders, errors, and lack of control in digitization. To address this, functional requirements were defined, a process model was designed using BPMN notation, technological components were developed to capture and store process data, the developed solution was validated through functional testing, and the solution was implemented in the organization's production environment.²

* Degree work

** Faculty of Physical and Mechanical Engineering. School of Systems Engineering and Computer Science.

Director: Magister Duván Yahir Sanabria Echeverry.

Introducción

La transformación digital se ha consolidado como un factor clave para la optimización de procesos y la gestión eficiente de la información en las organizaciones. En el sector energético, este desafío implica implementar soluciones tecnológicas que garanticen la eficiencia operativa, la trazabilidad y la seguridad en la administración de los recursos. Una adecuada gestión de datos no solo reduce errores y centraliza la información, sino que también fortalece la toma de decisiones estratégicas y promueve la sostenibilidad empresarial.

El valor de estas soluciones radica en su capacidad para transformar la gestión organizacional. Como señalan Davenport y Harris (2007), el uso estratégico de la analítica y la inteligencia de negocios proporciona ventajas competitivas sostenibles al fundamentar las decisiones en información precisa y actualizada. Bajo esta premisa, el proyecto desarrollado para la Electrificadora de Santander (ESSA) no solo busca optimizar procesos internos, sino también servir como modelo replicable en otras áreas y organizaciones del sector, impulsando la transformación digital corporativa.

En este contexto, se plantea el proyecto “Solución de inteligencia de negocios que apoye el registro y control de la información de equipos e insumos en el proceso de instalaciones del área de operación comercial en la Electrificadora de Santander – ESSA desarrollado en Power Platform”. Su objetivo es unificar el registro y control de datos mediante la integración de herramientas de Microsoft Power Platform, incluyendo Power Apps para formularios digitales, Power Automate para flujos automatizados y SharePoint para almacenamiento centralizado y seguro. Con esta implementación, se busca superar las limitaciones actuales como la dispersión de la información, la falta de trazabilidad y la dificultad para generar reportes confiables logrando así un modelo de gestión eficiente, escalable y orientado a la toma de decisiones estratégicas.

Este documento describe el desarrollo integral de la solución, abarcando la identificación de requerimientos, el diseño de procesos y la implementación de los componentes tecnológicos, con el fin de mejorar la trazabilidad operativa y asegurar la disponibilidad e integridad de la información en toda la organización.

Tabla 1*Consecución de objetivos*

Objetivo	Cumplimiento
Definir los requerimientos funcionales de la solución basada en Power Platform para el registro y control de equipos e insumos relacionados con el proceso de instalaciones.	<u>Ver capítulo 4.1</u> (Pág. 28-35) Definición de los Requerimientos Funcionales
Diseñar el modelo y notación del proceso de negocio-BPMN por cada rol que permita el flujo de trabajo específico para el registro y control de la información de equipos utilizados en instalaciones del área de operación comercial.	<u>Ver capítulo 4.2</u> (Pág. 35-39) Diseño del modelo y notación del proceso de negocio-BPMN
Desarrollar los componentes según los requerimientos funcionales y el modelo de proceso de negocio de la solución utilizando las tecnologías de Power Platform.	<u>Ver capítulo 4.3</u> (Pág. 39-66) Desarrollo de componentes
Implementar la solución tecnológica, integrando los componentes desarrollados para el registro y control de los equipos e insumos utilizados en el proceso de instalaciones por medio de las tecnologías de Microsoft Power Platform.	<u>Ver capítulo 4.4</u> (Pág. 67-71) Implementación de la solución tecnológica
Validar la implementación mediante pruebas funcionales para asegurar el correcto funcionamiento de la solución.	<u>Ver capítulo 4.5</u> (Pág. 71-84) Pruebas funcionales

1. Generalidades del proyecto

1.1 Descripción general de la empresa

La Electrificadora de Santander S.A. E.S.P. (ESSA) es una empresa del sector energético colombiano dedicada a la distribución y comercialización de energía eléctrica en el nororiente del país. Hace parte del Grupo EPM y opera bajo un modelo de empresa de servicios públicos, orientado a garantizar la prestación eficiente, continua y segura del suministro eléctrico a sus usuarios.

ESSA cuenta con una infraestructura robusta que incluye redes de distribución, subestaciones y sistemas de medición avanzados, lo que le permite atender a más de un millón de clientes en Santander y áreas circunvecinas. Su enfoque se centra en la innovación tecnológica, la sostenibilidad y la responsabilidad social empresarial, promoviendo iniciativas que contribuyen al desarrollo económico y ambiental de la región.

La organización está estructurada en áreas funcionales que aseguran la operación integral del servicio, entre las cuales se encuentra el área de Operación Comercial, responsable de la gestión de instalaciones, equipos y recursos necesarios para garantizar la conexión, mantenimiento y calidad del servicio eléctrico. En este contexto, la correcta administración de los equipos e insumos resulta fundamental para mantener la eficiencia y trazabilidad en los procesos internos, lo que ha impulsado la implementación de soluciones tecnológicas orientadas a la digitalización y automatización de la gestión operativa.

Como parte de su estrategia de modernización, ESSA ha apostado por herramientas digitales que permitan la captura de datos, el registro y procesamiento de datos y la optimización para la toma de decisiones. Estas soluciones contribuyen a reducir riesgos operativos, mejorar los tiempos de respuesta en las instalaciones y garantizar un mayor control sobre el uso de

recursos, alineándose con las tendencias globales en digitalización y transformación digital del sector energético.

Además, la empresa mantiene un fuerte compromiso con la sostenibilidad y la eficiencia energética, promoviendo proyectos orientados al uso racional de la energía y la integración de tecnologías innovadoras que faciliten la gestión inteligente de la red eléctrica. Estas acciones reafirman su liderazgo en la región y consolidan su posición como una empresa moderna, segura y orientada al desarrollo económico y social del país.

1.2 Planteamiento y justificación del problema

En el contexto actual de transformación digital, la eficiencia operativa y la gestión adecuada de la información se han convertido en factores clave para el éxito y la sostenibilidad de las organizaciones. La creciente adopción de tecnologías digitales permite mejorar los procesos internos, optimizar la toma de decisiones y garantizar la competitividad en un entorno dinámico y altamente exigente. En este sentido, las empresas del sector energético enfrentan desafíos particulares relacionados con la administración de recursos, la trazabilidad de sus operaciones y la integración de soluciones tecnológicas que permitan maximizar su rendimiento.

La Electrificadora de Santander (ESSA), como empresa líder en la distribución y comercialización de energía eléctrica, se encuentra en la necesidad de optimizar sus procesos en el área de operación comercial, específicamente en la gestión de instalaciones. Actualmente, el registro y control de los equipos e insumos utilizados en las instalaciones se lleva a cabo mediante herramientas de ofimática y plataformas de terceros. Sin embargo, este método presenta diversas limitaciones, tales como la descentralización de la información, la generación de inconsistencias en los datos y dificultades en la trazabilidad de los registros y confidencialidad de los datos lo que repercute en la eficiencia y confiabilidad de las operaciones.

Ante esta problemática, el presente proyecto propone el desarrollo de una solución de inteligencia de negocios basada en Microsoft Power Platform, con el objetivo de centralizar y mejorar la administración de los registros de equipos e insumos en el proceso de instalaciones de la ESSA. Mediante el uso de estas herramientas se busca optimizar la captura, procesamiento y análisis de la información, facilitando la toma de decisiones estratégicas y mejorando la eficiencia operativa de la empresa.

La implementación de esta solución tecnológica permitirá a la ESSA contar con una plataforma integrada que garantice un control más eficiente y en tiempo real del proceso de instalaciones. Además, asegurará la integridad y disponibilidad de los datos, reduciendo errores y mejorando la gestión operativa. Los responsables del área podrán acceder a información consolidada, identificar tendencias y patrones, y tomar decisiones basadas en datos precisos y actualizados. Partiendo de lo anterior este proyecto representa un modelo de gestión tecnológica que puede ser replicado en otras áreas de la organización e incluso en otras empresas del sector, promoviendo así una transformación digital efectiva y sostenible.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Desarrollar una solución de inteligencia de negocios que apoye el registro y control de la información de equipos e insumos relacionados con el proceso de instalaciones en el área de operación comercial de la ESSA para permitir el análisis y la centralización de los datos a través de tecnologías de Power Platform.

1.3.2 Objetivos específicos

Definir los requerimientos funcionales de la solución basada en Power Platform para el registro y control de equipos e insumos relacionados con el proceso de instalaciones.

Diseñar el modelo y notación del proceso de negocio- BPMN por cada rol que permita el flujo de trabajo específico para el registro y control de la información de equipos utilizados en instalaciones del área de operación comercial.

Desarrollar los componentes según los requerimientos funcionales y el modelo de proceso de negocio de la solución utilizando las tecnologías de Power Platform.

Implementar la solución tecnológica, integrando los componentes desarrollados para el registro y control de los equipos e insumos utilizados en el proceso de instalaciones por medio de las tecnologías de Microsoft Power Platform.

Validar la implementación mediante pruebas funcionales para asegurar el correcto funcionamiento de la solución.

2. Marco de referencia

2.1 Marco normativo de equipo de instalaciones

La gestión de equipos e insumos utilizados en procesos de instalaciones eléctricas debe regirse por un marco normativo sólido que garantice la seguridad, eficiencia y trazabilidad de las operaciones. En Colombia, uno de los pilares fundamentales en esta materia es el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE), el cual establece los requisitos mínimos de seguridad que deben cumplir las instalaciones eléctricas, los equipos y materiales que se utilizan en el sector eléctrico. Este reglamento tiene como objetivo preservar la vida de las personas, proteger la propiedad y garantizar la confiabilidad en la prestación del servicio.

El RETIE exige que los equipos eléctricos cumplan con certificaciones de conformidad, normas de calidad técnica y que se encuentren debidamente documentados durante su ciclo de vida útil.

En el contexto del proceso de instalaciones en empresas del sector energético como ESSA, este reglamento se convierte en una herramienta clave para asegurar que los equipos utilizados sean apropiados, estén en buen estado y se manipulen de manera segura y eficiente. Además, estipula directrices para la trazabilidad de los equipos, que implica la documentación y seguimiento de su uso, ubicación y mantenimiento.

Adicionalmente, el Reglamento Técnico de Trabajo Seguro en Alturas y el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), también aplican a las labores de instalación que se desarrollan en campo, pues muchos de los equipos utilizados requieren manipulación especializada bajo condiciones de riesgo. Estos marcos normativos obligan a las organizaciones a implementar medidas de seguridad técnica, monitoreo constante y capacitación continua del personal que hace uso de los equipos.

Por otro lado, a nivel internacional, normas como ISO 9001 (Gestión de la Calidad) e ISO 55001 (Gestión de Activos) establecen estándares para el control, mantenimiento y gestión eficiente de los recursos físicos, incluyendo maquinaria, herramientas y otros elementos que intervienen en las instalaciones. Estas normas orientan a las empresas en la planificación y mejora de sus procesos internos, promoviendo un enfoque basado en datos, prevención de fallos y evaluación continua del desempeño de los equipos.

Finalmente, el cumplimiento normativo en la gestión de equipos e insumos no solo permite mejorar los procesos operativos, sino que también incrementa la confiabilidad del sistema, reduce riesgos legales y fortalece la reputación de la organización ante sus clientes y entes reguladores.

2.2 Marco normativo del departamento

El marco normativo que regula las actividades del departamento de operación comercial de la ESSA se encuentra fundamentado en la legislación nacional del sector energético, normas técnicas, de seguridad laboral y directrices internas de la organización. Este conjunto de normas garantiza que las actividades desarrolladas en terreno y en oficina se realicen bajo criterios de legalidad, eficiencia, seguridad y responsabilidad social.

En primer lugar el Congreso de la República de Colombia (1994) en la Ley 143, por el cual se establece el régimen para la generación, interconexión, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica en Colombia, es una de las bases jurídicas más importantes para la ESSA. Esta ley fomenta la eficiencia del servicio, promueve la libre competencia, la cobertura universal y la participación de los usuarios en la prestación del servicio, elementos que deben estar presentes en la operación del área comercial.

Complementariamente, la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG) (2018) expide resoluciones que regulan aspectos técnicos y comerciales de la prestación del servicio

eléctrico. Algunas de las resoluciones más relevantes son la CREG 108 de 1997 (sobre calidad del servicio), CREG 156 de 2011 (sobre el uso de redes) y la CREG 015 de 2018, que establece reglas para la medición y gestión comercial. Estas regulaciones inciden directamente en el manejo de instalaciones, programación de cortes, uso de equipos y atención al cliente.

Desde la perspectiva de la seguridad y salud en el trabajo, el departamento debe cumplir con el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) exigido por el Ministerio de Trabajo. Este sistema obliga a las empresas a identificar riesgos, implementar medidas de prevención, capacitar al personal operativo y documentar procedimientos seguros, especialmente en labores de campo que involucran instalaciones eléctricas. En este caso, este proyecto se enfoca en la gestión y control de registro de la información de equipos e insumos en el proceso de instalaciones.

A nivel interno, ESSA cuenta con manuales de procedimientos, políticas de calidad y normativas operativas que regulan el uso y control de los insumos técnicos. Estas normas son elaboradas por la Dirección Técnica y se actualizan periódicamente conforme a las necesidades del servicio y la normativa externa. Todo este marco busca asegurar la trazabilidad de los equipos, la eficiencia de los recursos, la transparencia de la gestión y la protección del personal y los usuarios.

El cumplimiento del marco normativo no solo es un requisito legal, sino un pilar estratégico para la sostenibilidad y competitividad de la empresa. En este contexto, la incorporación de soluciones tecnológicas como Power Platform permitirá fortalecer el cumplimiento de estas normativas, facilitando el control de equipos e insumos y mejorando la rendición de cuentas dentro del área de operación comercial.

2.3 Herramientas de Microsoft Power Platform

Microsoft Power Platform es un conjunto de herramientas diseñadas para impulsar la digitalización de procesos mediante soluciones low-code/no-code que permiten a los usuarios empresariales crear aplicaciones, automatizar flujos de trabajo, analizar datos y desarrollar portales sin requerir profundos conocimientos en programación. Está compuesta por cuatro herramientas principales: Power Apps, Power Automate, SharePoint y Power Pages, que en conjunto ofrecen un ecosistema completo para la transformación digital de procesos empresariales.

Power Apps permite desarrollar aplicaciones personalizadas que pueden ejecutarse en dispositivos móviles o de escritorio. Estas aplicaciones pueden integrarse con múltiples fuentes de datos y facilitar la captura en tiempo real de información operativa, como el registro de equipos utilizados en instalaciones. Gracias a su interfaz intuitiva, los empleados pueden interactuar fácilmente con la solución tecnológica, ingresando datos desde campo o desde el centro de operaciones.

Power Automate, por su parte, habilita la creación de flujos de trabajo automáticos entre servicios y aplicaciones. En el caso de ESSA, esto puede incluir la automatización del envío de notificaciones, generación de informes, asignación de tareas o integración con otros sistemas empresariales. Esta funcionalidad permite reducir errores humanos, estandarizar procesos y ahorrar tiempo en actividades repetitivas.

Por último, Power Pages facilita el desarrollo de portales web externos o internos que pueden ser usados por proveedores, técnicos o usuarios internos para consultar o ingresar información de manera segura. En el caso de ESSA, un portal podría ser usado para la gestión del inventario de equipos, el seguimiento de órdenes de trabajo o la documentación de intervenciones técnicas.

Estas herramientas se integran con los servicios de Microsoft 365 ofreciendo una plataforma robusta, segura y escalable. En el marco del proyecto, Power Platform será la base tecnológica para la solución de registro y control de equipos, permitiendo a ESSA lograr mayor eficiencia, trazabilidad y control de sus operaciones comerciales.

2.4 Motores de base de datos: SharePoint

Para sustentar una solución tecnológica eficiente, es indispensable contar con un sistema que permita la gestión adecuada de la información. En este proyecto se empleará Microsoft SharePoint como plataforma de almacenamiento y organización de datos, aprovechando su integración nativa con la suite de Microsoft 365 y Power Platform.

SharePoint ofrece un entorno robusto para la creación de listas personalizadas, que funcionan como tablas de datos para registrar información estructurada. A través de estas listas, se gestionarán datos relacionados con los equipos e insumos de ESSA, tales como: tipo de equipo, código de inventario, fecha de instalación, responsable, ubicación y estado operativo.

Esta información podrá ser utilizada en tiempo real por aplicaciones creadas en Power Apps y flujos de trabajo desarrollados en Power Automate, garantizando la trazabilidad y el control operativo. Entre sus principales ventajas se destacan:

Integración con Power Platform para crear aplicaciones personalizadas, automatizar procesos y generar reportes.

Seguridad y control de acceso mediante permisos por usuario o grupo, alineados con la estructura organizacional.

Disponibilidad en la nube con respaldo en Microsoft 365, asegurando la confidencialidad y continuidad del servicio.

En el contexto de ESSA, SharePoint actuará como el repositorio central de información, permitiendo la consulta, edición y análisis de datos. Esta elección simplifica la arquitectura

tecnológica, reduce costos y facilita la adopción por parte de los usuarios, manteniendo un alto nivel de eficiencia y confiabilidad.

2.5 Modelo BPMN

El uso de BPMN en el análisis de requerimientos resulta clave para garantizar la alineación entre las necesidades del negocio y las soluciones tecnológicas. Como señalan Molina y Torres Moreno (2010), este modelo permite representar los procesos de manera estándar y comprensible, lo cual mejora la comunicación entre los diferentes actores del proyecto y facilita que los interesados vean reflejadas sus necesidades de forma clara y estructurada. Este enfoque visual no solo contribuye a una comprensión más clara de los flujos de trabajo, sino que también promueve la documentación estructurada de los procesos, lo que es crucial para el mantenimiento y la evolución futura del sistema. Asimismo, los modelos BPMN constituyen una base sólida para la automatización de procesos mediante plataformas BPM o integraciones con sistemas empresariales, favoreciendo la optimización de recursos, la eficiencia operativa y la reducción de tiempos de ejecución. De esta manera, BPMN no solo asegura un desarrollo de aplicativos más organizado y coherente, sino que también fortalece la capacidad de adaptación de la organización frente a cambios en los requerimientos o en los procesos internos, asegurando resultados consistentes y de calidad.

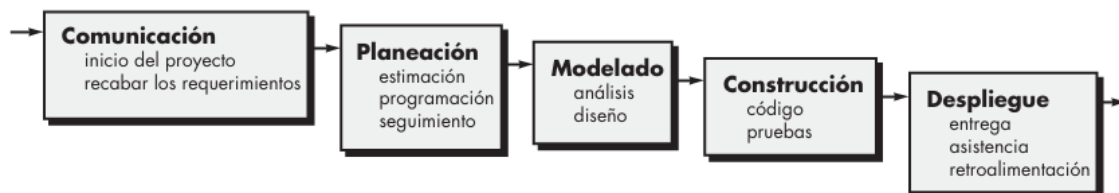
3. Metodología

En el desarrollo del proyecto de la práctica empresarial se optó por la metodología en cascada que fluye en forma lineal desde la planeación hasta el despliegue, logrando mantener una secuencia lógica y controlada en las fases del proceso de desarrollo. “Este modelo de cascada sugiere un enfoque sistemático y secuencial para el desarrollo de software que comienza con la especificación de los requerimientos y avanza por el diseño, la construcción y el despliegue, para concluir con una solución terminada” (Pressman, 2010, p. 34). A continuación, se describen las fases más relevantes de esta metodología en el marco del proyecto de solución de inteligencia de negocios para ESSA:

Figura 1

Modelo de la cascada

Modelo de la cascada



Tomado de: Pressman (2020)

3.1 Fase de comunicación y planeación

Esta etapa marca el punto de partida del proyecto, en donde se establece una visión clara sobre lo que se quiere lograr, se identifica a las personas clave que participarán en su desarrollo y se recopila la información necesaria sobre la problemática existente en el proceso de instalaciones de ESSA. También se definen las herramientas tecnológicas que se van a utilizar, como Power Apps, Power Automate y SharePoint. Durante esta fase, se genera un plan de trabajo inicial que organiza el proyecto.

3.2 Análisis

En este momento, se realiza un acercamiento detallado con el personal del área de operación comercial de ESSA, quienes son los principales usuarios del sistema. A través de entrevistas, observación de los procesos actuales y espacios de diálogo, se identifican cuáles son las funciones que se deben incluir en la plataforma, qué tipo de información se debe registrar, qué reportes son necesarios y cómo debería ser la visualización de los datos.

3.3 Diseño

En esta etapa se diseñó el modelo y notación del proceso de negocio-BPMN- en las instalaciones del área de operación comercial, donde por cada rol se especificó el flujo de trabajo para el registro y control de la información de equipos.

3.4 Desarrollo y validación

Durante esta fase se realiza la construcción práctica de la solución utilizando las herramientas de Power Platform. Se crean formularios para el registro de equipos e insumos, se desarrolla la estructura de datos que almacenará la información de forma segura y ordenada, se configuran los flujos automatizados que facilitarán tareas repetitivas.

Una vez construidas las funcionalidades principales del sistema, estas se someten a validación. El objetivo es confirmar que lo desarrollado cumple con los requerimientos establecidos, resulta fácil de utilizar y soluciona de manera efectiva los problemas previamente identificados.

La validación se realiza mediante pruebas funcionales, permitiendo detectar errores, inconsistencias o áreas de mejora. Con base en los resultados obtenidos, se corrigen fallos, se mejoran aspectos visuales y de funcionamiento, y se implementan mejoras que incrementan la calidad del producto final.

3.5 Entrega final

Finalizada la construcción de la solución y realizados los ajustes necesarios, se procede a la entrega del producto completo al área de operación comercial de ESSA. Esta etapa incluye la instalación de la herramienta en el entorno de producción.

4. Resultados

4.1 Definición de los requerimientos funcionales

Los requerimientos funcionales representan un componente fundamental en el diseño, la construcción y la validación de cualquier sistema de información, dado que especifican de manera precisa las funciones que el sistema debe ejecutar para satisfacer las necesidades del usuario y cumplir con los objetivos planteados. Según Sommerville (2011), un requerimiento funcional define “lo que el sistema debe hacer”, lo cual abarca acciones, cálculos, procesos internos y respuestas ante diferentes entradas.

En proyectos tecnológicos, estos requerimientos constituyen la base para garantizar la alineación entre las metas del negocio y las características del software. En el desarrollo la aplicación destinada a la gestión de formatos operativos en ESSA, los requerimientos funcionales establecen que el sistema debe permitir la creación y autenticación de usuarios, el registro de información en formularios electrónicos, la generación automatizada de reportes en formato PDF y el envío seguro de dichos reportes por correo electrónico. Estas funcionalidades no solo delimitan el alcance del sistema, sino que también proporcionan criterios claros para la verificación, validación y aceptación del producto por parte del cliente.

Una definición adecuada de los requerimientos funcionales es esencial para prevenir ambigüedades, reducir riesgos y priorizar funcionalidades críticas, lo que contribuye a minimizar retrabajos y sobrecostos durante el desarrollo. De acuerdo con Pressman (2020), la claridad y precisión en esta fase son factores decisivos para el éxito del proyecto, ya que facilitan la gestión de cambios y aseguran la trazabilidad de los objetivos a lo largo del ciclo de vida del software.

En este sentido, los requerimientos funcionales no solo describen qué debe hacer el sistema, sino que constituyen un elemento clave para la planificación, la validación y el

aseguramiento de la calidad del producto final, garantizando su adecuación a las necesidades reales del usuario y al contexto operativo para el cual fue diseñado.

En el contexto del presente proyecto, orientado al desarrollo de una solución de inteligencia de negocios para Electrificadora de Santander S.A. ESP (área de Operación Comercial), se llevó a cabo bajo las directrices de la normativa IEEE 830-1998, que establece lineamientos internacionales para la elaboración de Especificaciones de Requerimientos de Software (SRS). A continuación, se presentan los requerimientos funcionales del aplicativo organizados en tablas que cumplen con dichos estándares, garantizando consistencia y trazabilidad en todo el proceso de análisis y requerimientos.

Tabla 2

Ingresar al panel principal del sistema

ID	RF2	Fuente	Usuario final
Nombre		Ingresar al panel principal del sistema	
Complejidad		Media	Prioridad 4
Tipo		Necesario	Requerimiento RF3 que lo utiliza o especializa
Crítico		Sí (Permite la navegación y ejecución de las funcionalidades principales)	
Documentos de visualización asociados	de	Menú principal de la aplicación	
Usuarios		Técnicos, inspector, supervisor	
Entrada		Autenticación exitosa	Salida Visualización del panel principal
Descripción			
El sistema debe permitir que, una vez autenticado, el usuario acceda al panel principal donde se muestran las funcionalidades disponibles.			
Precondición			
Inicio de sesión exitoso			
Postcondición			
Acceso al panel con opciones activas			
Consideraciones			
Verificar que las opciones del menú sean visibles y funcionales según el rol del usuario			

ID	RF2	Fuente	Usuario final
Criterios de aceptación			
El usuario visualiza el panel principal con todas las opciones habilitadas			
<i>Nota.</i> Corresponde al requerimiento RF2			

Tabla 3*Consultar de registros existentes*

ID	RF3	Fuente	Usuario final
Nombre		Consultar de registros existentes	
Complejidad		Media	Prioridad 4
Tipo		Necesario	Requerimiento RF4 que lo utiliza o especializa
Crítico		Sí (Permite acceder a la información registrada previamente)	
Documentos de visualización asociados		Listado de registros disponibles	
Usuarios Entrada		Técnicos, inspector, supervisor Solicitud de Salida consulta	Visualización de datos almacenados

Descripción

El sistema debe permitir que el usuario consulte los registros existentes, mostrando información completa y actualizada.

Precondición

Registros previamente almacenados en la base de datos

Postcondición

Visualización de la información solicitada sin alteración de datos

Consideraciones

Presentar los resultados completos, evitando errores en la carga de datos

Criterios de aceptación

El sistema muestra la información completa y correcta según el criterio de búsqueda aplicado

Nota. Corresponde al requerimiento RF3

Tabla 4*Crear un nuevo formato para registro*

ID	RF4	Fuente	Usuario final
Nombre		Crear un nuevo formato para registro	
Complejidad		Media	Prioridad 4
Tipo		Necesario	Requerimiento RF5 que lo utiliza o especializa
Crítico		Sí (Permite generar estructuras para capturar información)	
Documentos de visualización asociados	de	Interfaz de creación de formatos	
Usuarios Entrada		Técnicos, inspector, supervisor Datos del formato, Salida estructura definida	Formato creado en el sistema
Descripción			
El sistema debe permitir la creación de un nuevo formato para registro de información.			
Precondición			
Usuario autenticado con permisos para crear formatos.			
Postcondición			
Formato registrado y disponible para su uso.			
Consideraciones			
Debe validar que el nombre del formato no esté repetido.			
Criterios de aceptación			
Formato creado correctamente y listo para ser utilizado.			

Nota. Corresponde al requerimiento RF4**Tabla 5***Cancelar creación de un nuevo formato*

ID	RF5	Fuente	Usuario final
Nombre		Cancelar creación de un nuevo formato	
Complejidad		Baja	Prioridad 3
Tipo		Opcional	Requerimiento RF4 que lo utiliza o especializa
Crítico		No (Es una funcionalidad complementaria)	
Documentos de visualización asociados	de	Botón de cancelación en la interfaz de creación	

ID	RF5	Fuente	Usuario final
Usuarios Entrada		Técnicos, inspector, supervisor Acción del usuario Salida (cancelar)	Regreso a la pantalla anterior sin guardar cambios
Descripción			
El sistema debe permitir cancelar la creación de un formato sin guardar los cambios.			
Precondición			
Estar en el proceso de creación del formato.			
Postcondición			
Ningún dato del formato debe ser guardado.			
Consideraciones			
Debe mostrar advertencia de confirmación antes de cancelar.			
Criterios de aceptación			
Proceso cancelado y sin información almacenada.			

Nota. Corresponde al requerimiento RF5.

Tabla 6

Eliminar un formato existente

ID	RF6	Fuente	Usuario final
Nombre		Eliminar un formato existente	
Complejidad		Media	Prioridad 4
Tipo		Necesario	Requerimiento N/A que lo utiliza o especializa
Crítico		Sí (Evita acumulación de formatos innecesarios)	
Documentos de visualización asociados		Listado de formatos con opción de eliminar	
Usuarios Entrada		Técnicos, inspector, supervisor Selección del Salida formato a eliminar	Confirmación y eliminación del registro
Descripción			
El sistema debe permitir eliminar un formato previamente registrado.			
Precondición			
Formato existente en la base de datos.			
Postcondición			
Formato eliminado del sistema.			

ID	RF6	Fuente	Usuario final
Consideraciones			
Mostrar advertencia antes de eliminar.			
Criterios de aceptación			
Confirmación requerida y registro eliminado correctamente.			
<i>Nota.</i> Corresponde al requerimiento RF6.			

Tabla 7*Ingresar datos a los formularios y guardar información*

ID	RF7	Fuente	Usuario final
Nombre		Ingresar datos a los formularios y guardar información	
Complejidad		Media	Prioridad 5
Tipo		Necesario	Requerimiento RF8 que lo utiliza o especializa
Crítico		Sí (Permite almacenar la información registrada)	
Documentos de visualización asociados		Formulario activo para ingreso de datos	
Usuarios Entrada		Técnicos, inspector, supervisor	
		Datos del formulario completado	Salida Información almacenada en la base de datos

Descripción

El sistema debe permitir ingresar datos en los formularios y guardar la información registrada.

Precondición

Formulario existente y activo para ingreso de datos.

Postcondición

Datos almacenados correctamente.

Consideraciones

Validar que los campos obligatorios estén completos.

Criterios de aceptación

Información guardada sin errores y disponible para consultas posteriores.

Nota. Corresponde al requerimiento RF7

Tabla 8*Enviar correo al usuario con la información del registro en PDF*

ID	RF8	Fuente	Usuario final
Nombre		Enviar correo al usuario con la información del registro en PDF	
Complejidad		Alta	Prioridad 5
Tipo		Necesario	Requerimiento N/A que lo utiliza o especializa
Crítico		Sí (Permite generar respaldo del registro y enviarlo al usuario)	
Documentos de visualización asociados		Plantilla PDF, interfaz de descarga y correo electrónico	
Usuarios Entrada		Técnicos, inspector, supervisor	Archivo PDF enviado al correo del usuario
		Información registrada en el sistema	Salida
Descripción		El sistema debe generar un archivo PDF con la información registrada y enviarlo al correo del usuario.	
Precondición		Información registrada correctamente en el sistema.	
Postcondición		Correo enviado con el PDF adjunto.	
Consideraciones		Validar dirección de correo antes del envío.	
Criterios de aceptación		PDF generado y enviado exitosamente al usuario.	

Nota. Corresponde al requerimiento RF8.

4.1.1 Contextualización y alcance de los requerimientos funcionales

Los requerimientos funcionales identificados constituyen la base para el desarrollo de la solución de la inteligencia de negocios orientado a la gestión y control del proceso de instalaciones en el área de operación comercial de la Electrificadora de Santander S.A. E.S.P. Estos requerimientos no solo determinan las funciones que debe cumplir la solución sino también son la base para el diseño, desarrollo y validación de la solución propuesta. Respecto al diseño con base en los requerimientos se elaboró un modelo utilizando notación estándar de

modelado de procesos BPMN con el propósito de representar de manera gráfica la interacción entre el usuario y el sistema, así como el flujo de ejecución de cada funcionalidad. Este modelo permitirá visualizar la lógica de negocio, identificar dependencias y garantizar la coherencia entre las necesidades del cliente y las capacidades del software.

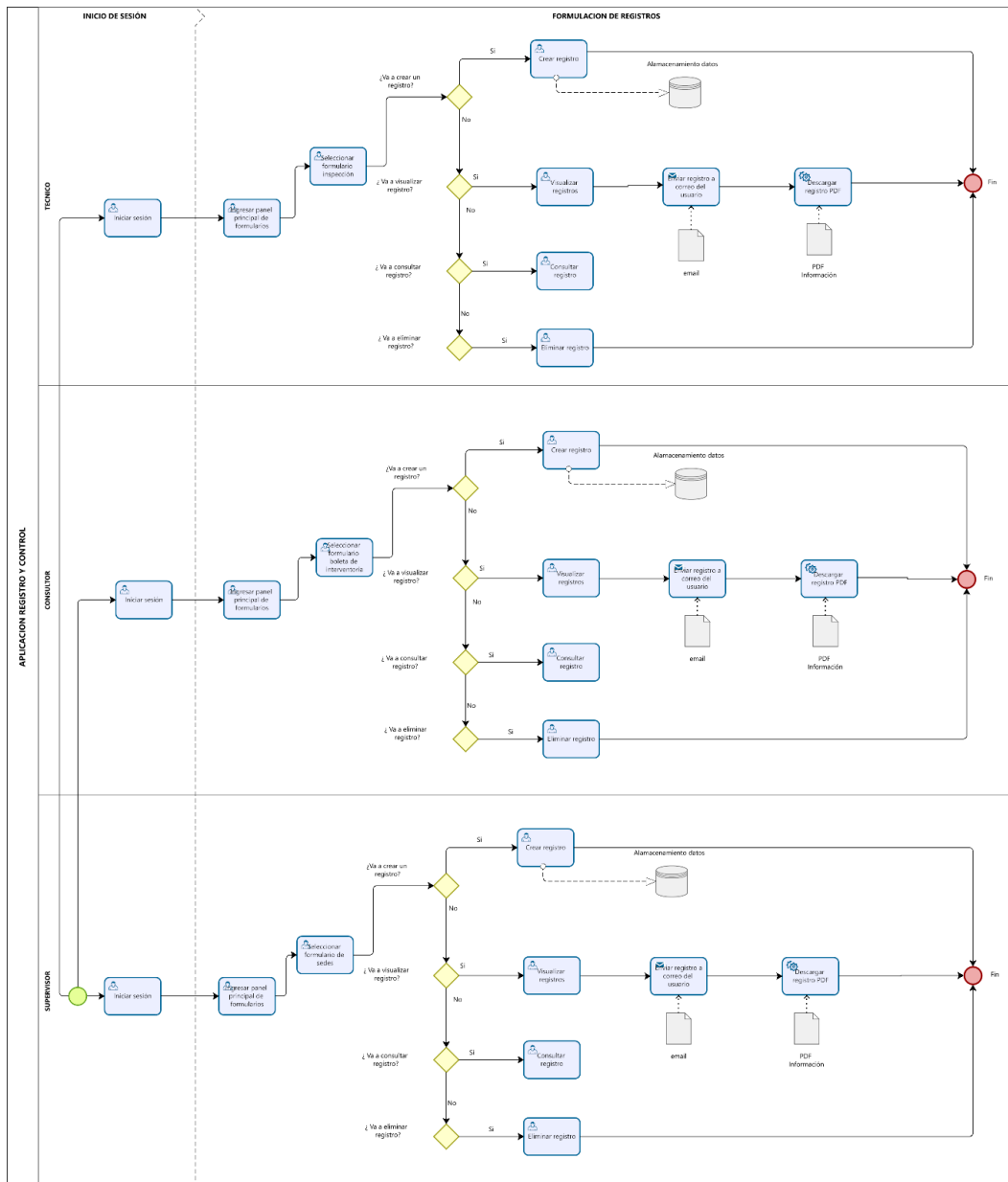
4.2 Diseño del modelo y notación del proceso de negocio- BPMN

El modelo BPMN (Business Process Model and Notation) es un estándar internacional definido por la Object Management Group (OMG) que permite la representación gráfica detallada de los procesos de negocio mediante una notación comprensible y consistente. Su principal objetivo es unificar el lenguaje entre las áreas técnicas y funcionales, reduciendo ambigüedades en la interpretación y garantizando que los flujos de trabajo se definan de forma clara, precisa y estandarizada.

En el contexto del área de operación comercial, el modelo BPMN permite visualizar el flujo de trabajo para el registro y control de equipos utilizados en instalaciones, considerando cada actor involucrado, los puntos de decisión, las interacciones entre roles y los flujos paralelos o secuenciales que se presentan durante la ejecución de la operación. Además, garantiza que las actividades estén alineadas con los requerimientos funcionales previamente definidos, permitiendo la trazabilidad del proceso en la captura de datos.

Figura 2

Modelo BPMN del sistema

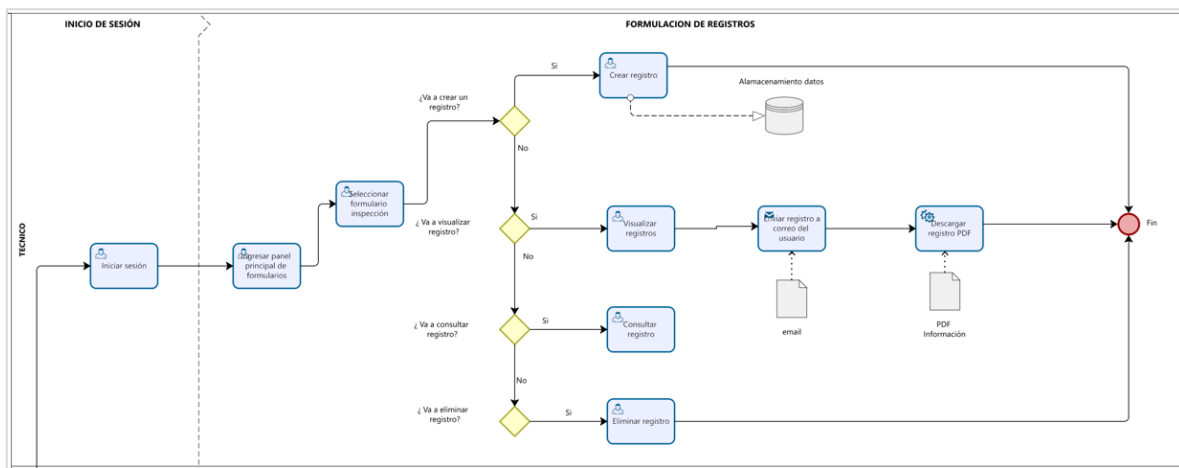


La figura 2 presenta una definición detallada de las responsabilidades y funciones de cada actor involucrado en los procesos modelados para el aplicativo de gestión y control de operaciones de la Electrificadora de Santander S.A. E.S.P. Su objetivo es establecer con claridad qué tareas y decisiones corresponden a cada rol, facilitando la coordinación entre los distintos

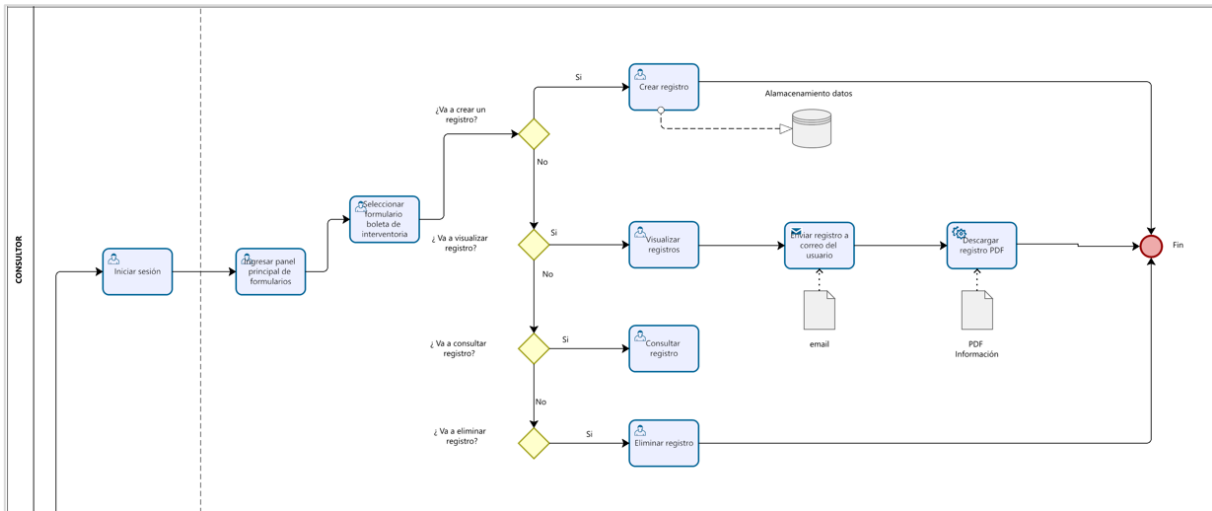
participantes y asegurando que cada uno comprenda sus responsabilidades dentro del flujo de trabajo. Esta especificación por roles es fundamental para el diseño y el desarrollo de la solución, porque permite representar de manera precisa las interacciones entre usuarios y procesos mediante el modelo BPMN, contribuyendo a la trazabilidad, eficiencia y correcta ejecución de las actividades.

Figura 3

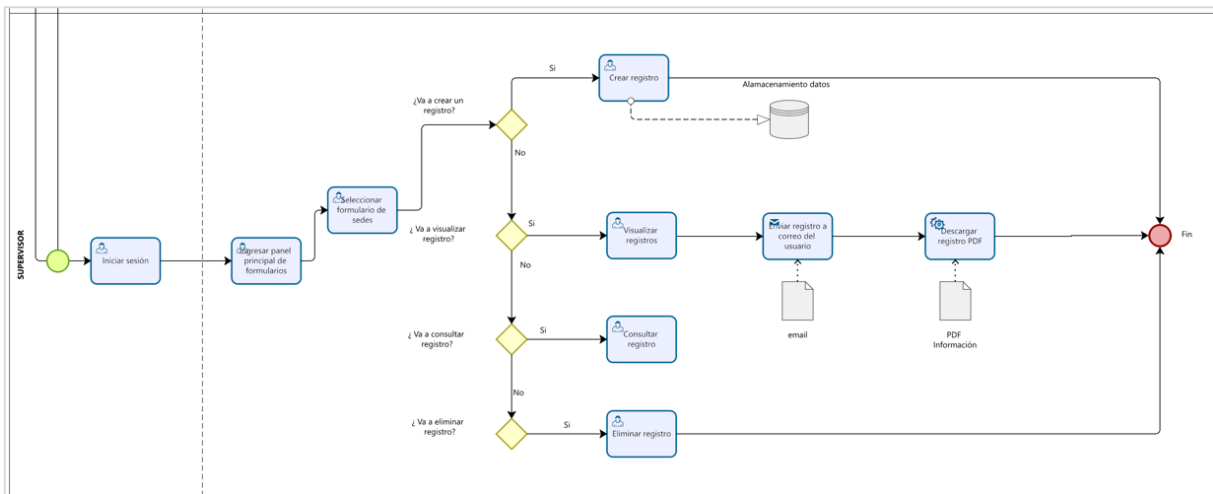
Modelo BPMN rol técnico



El rol de técnico se encarga de realizar la verificación y control de los insumos mediante el uso de los formatos de inspección establecidos. Este rol inicia su actividad con el ingreso al sistema, donde selecciona el formulario correspondiente para la inspección. Dependiendo de la acción requerida, el inspector puede crear nuevos registros, visualizar registros existentes, consultar información específica o eliminar registros que ya no sean necesarios. Cada acción realizada por el inspector se documenta en los formatos de inspección, asegurando que la información de los insumos se registre de manera precisa y completa, permitiendo su almacenamiento, seguimiento y control dentro del sistema. Este rol es esencial para garantizar la trazabilidad y la calidad de los datos, así como para apoyar la correcta ejecución de los procesos operativos de la organización.

Figura 4*Modelo BPMN rol consultor*

El rol de Consultor dentro del sistema está orientado a la gestión integral de la información registrada en la plataforma. Este usuario inicia sesión y accede al panel principal de formularios, desde donde puede realizar diferentes operaciones según sus necesidades. Entre sus funciones se encuentran la creación de nuevos registros, la visualización de los ya existentes, la consulta de información específica y la eliminación de registros cuando sea necesario. Adicionalmente, el consultor cuenta con la posibilidad de exportar los datos, ya sea enviándolos a través de correo electrónico o descargándolos en formato PDF, lo que le permite disponer de la información de manera organizada y accesible para su análisis o uso posterior. De esta forma, el rol cumple un papel fundamental en el ciclo de administración de datos, asegurando que la información se encuentre actualizada, disponible y utilizable para la toma de decisiones.

Figura 5*Modelo BPMN rol supervisor*

La figura 5, rol supervisor refleja el flujo que el usuario debe realizar durante cada etapa, inicia sesión y accede al panel principal de formularios, desde donde puede realizar distintas funciones de administración de la información. Entre sus responsabilidades se encuentra la creación de registros, la visualización de los datos ya almacenados, la consulta de información puntual y la eliminación de registros cuando resulte pertinente. Además, cuenta con la posibilidad de exportar la información tanto en formato PDF y enviar automáticamente por medio de correo electrónico, lo que asegura la trazabilidad y disponibilidad de los datos para fines de control y seguimiento. En este sentido, el rol de Supervisor cumple una función estratégica, ya que no solo gestiona la información, sino que también asegura la calidad, confiabilidad y correcta distribución de los registros dentro de la organización.

4.3 Desarrollo de componentes

El panel de inicio está conformado por seis componentes principales representados en forma de formularios, cada uno con un botón de acceso directo que permite la navegabilidad entre las diferentes pantallas de la aplicación. Estos formularios garantizan el ingreso de

información de manera estructurada, la consulta de registros previamente almacenados y la posibilidad de enviar los datos a través de archivos PDF al correo electrónico, fortaleciendo así la trazabilidad y disponibilidad de la información en tiempo real.

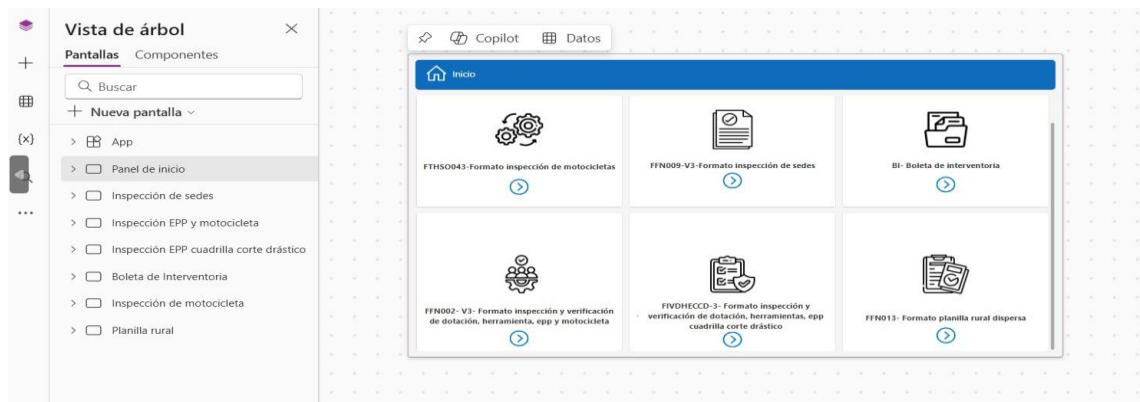
Adicionalmente, los componentes del panel permiten realizar operaciones clave como la eliminación de formularios innecesarios, el guardado de registros creados, así como la opción de agregar nueva información según las necesidades de la operación. Se incluye también un botón de retorno que facilita regresar al panel de inicio desde cualquier pantalla, asegurando una navegación intuitiva y la correcta gestión de los procesos de registro e inspección.

4.3.1 Panel de inicio

El componente Panel de Inicio está alineado con el requerimiento funcional número 1, correspondiente al ingreso al panel principal del sistema, ya que cumple con la función de servir como punto de acceso inicial a todas las funcionalidades y formularios de la aplicación. A través de la barra superior, el contenedor principal con tarjetas de navegación y la vista estructural en forma de árbol, el usuario encuentra una interfaz organizada que le permite identificar y seleccionar de manera ágil los distintos módulos. De esta forma, se garantiza que el acceso al sistema sea claro, centralizado y conforme al requerimiento definido.

Figura 6

Componentes del panel de inicio



4.3.1.1 Barra superior (Header)

Contiene el título *Inicio*.

Funciona como área de identificación de la pantalla y acceso a funciones globales.

4.3.1.2 Contenedor principal

Está dividido en una cuadrícula de **seis tarjetas (cards)** con íconos y texto.

Cada tarjeta representa un acceso directo a un formulario o funcionalidad específica.

4.3.1.3 Tarjetas de navegación

Cada tarjeta está compuesta por:

Ícono ilustrativo: facilita la identificación visual del tipo de formulario.

Texto descriptivo: nombre y código del formato o formulario:

FTH004-1: Formato inspección de motocicleta.

FTH002 V9: Formato inspección de sedes.

B: Boleta de interventoría.

FTH002-V2: Formato inspección y verificación de dotación, herramientas, EPP y motocicleta.

FTHDEC05-3: Formato inspección y verificación de cuadrilla corte drástico (herramientas, EPP, motocicleta).

FTH03-1: Formato gestión rural dispersa.

Botón de acción (flecha): permite ingresar al formulario o pantalla correspondiente.

Navegación estructural (Vista de árbol, a la izquierda)

Muestra las pantallas que forman la aplicación:

Panel de inicio.

Inspección de sedes.

Inspección EPP y motocicleta.

Inspección EPP cuadrilla corte drástico.

Boleta de interventoría.

Inspección de motocicleta.

Planilla rural.

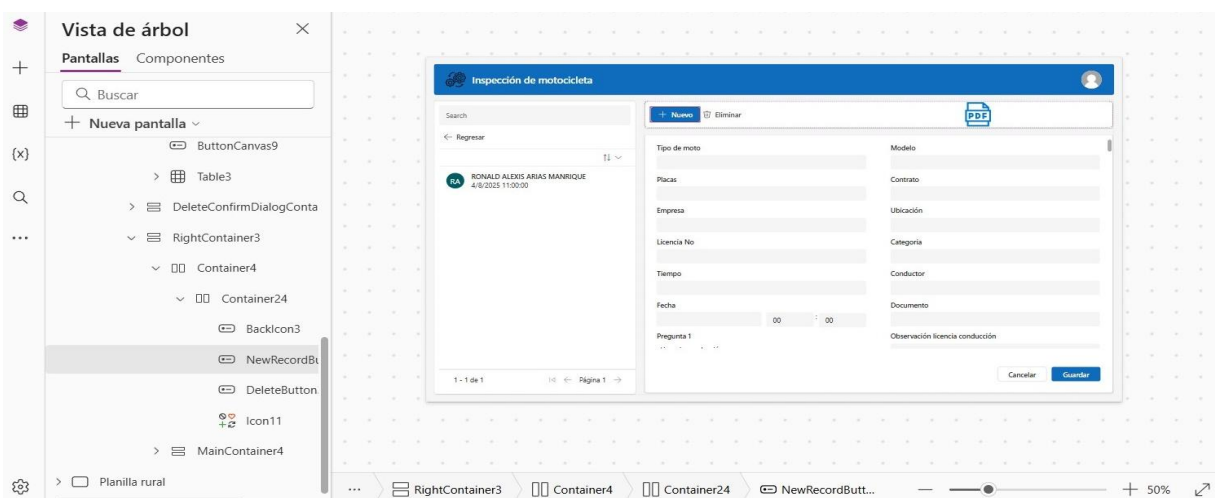
Permite identificar y organizar la estructura jerárquica de la aplicación.

4.3.2 Formulario inspección de motocicletas

El formulario de inspección de motocicleta se encuentra alineado con los requerimientos funcionales 2, 3, 4, 5, 6 y 7, ya que integra todos los elementos necesarios para garantizar su cumplimiento. La lista de registros permite consultar información previamente almacenada (RF2), mientras que los controles de acción habilitan la creación de un nuevo formato (RF3), la cancelación del proceso en curso (RF4), la eliminación de registros existentes (RF5) y el ingreso de datos en los campos para su posterior almacenamiento (RF6). Adicionalmente, el botón de generación de PDF facilita el envío de la información al usuario por correo (RF7).

Figura 7

Elementos del formulario de inspección de motocicleta



Barra superior (Header de pantalla)

Título: *Inspección de motocicleta.*

Icono de usuario (perfil).

Botón para generar PDF de la información registrada.

Botón de navegación para regresar a la pantalla anterior.

Controles de acción

Botón Nuevo: permite crear un nuevo registro.

Botón Eliminar: permite borrar registros seleccionados.

Botón Guardar: almacena la información del formulario.

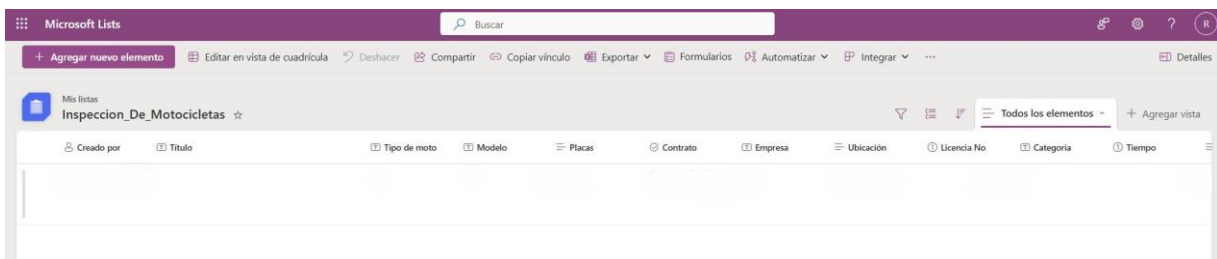
Botón Cancelar: descarta cambios y limpia los campos.

Lista de registros (Galería/tabla lateral izquierda)

Muestra los registros existentes de inspecciones de motocicletas.

Campos del formulario (lado derecho)

Registro de la información.

Figura 8*Lista inspección de motocicleta*

La lista de inspección de motocicleta cumple la función de ser el repositorio central donde se almacena toda la información registrada durante el diligenciamiento del formulario de inspección. Esta lista permite consolidar datos clave sobre el vehículo, el conductor y las

observaciones realizadas en el proceso de verificación, garantizando así un control estructurado y trazable de cada inspección realizada.

La lista se implementa en SharePoint, lo que facilita la gestión segura de la información y su disponibilidad en tiempo real. Gracias a esta integración, los registros pueden ser consultados, editados o eliminados según los permisos de usuario, además de servir como base para la generación de reportes en PDF. De esta manera, se asegura la centralización y digitalización de los datos, mejorando la eficiencia y confiabilidad del proceso de inspección.

Figura 9

Estructuración html para el formulario inspección de motocicletas

The image shows a side-by-side comparison of HTML code and its rendered output. On the left, the HTML code is displayed in a dark-themed editor, showing the structure of the form with various CSS styles and attributes. On the right, the rendered form is shown in a browser window. The form is titled 'PROCESO SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO' and 'FORMATO INSPECCIÓN DE MOTOCICLETAS'. It includes a header with the ESSA logo and version information. The main form contains several input fields for identifying the inspection, such as 'TIPO:', 'MODELO:', 'PLACAS:', 'EMPRESA:', 'UBICACIÓN:', 'LICENCIA No:', 'CATEGORÍA:', 'CONDUCTOR:', and 'DOCUMENTO:'. Below these fields is a table with the following structure:

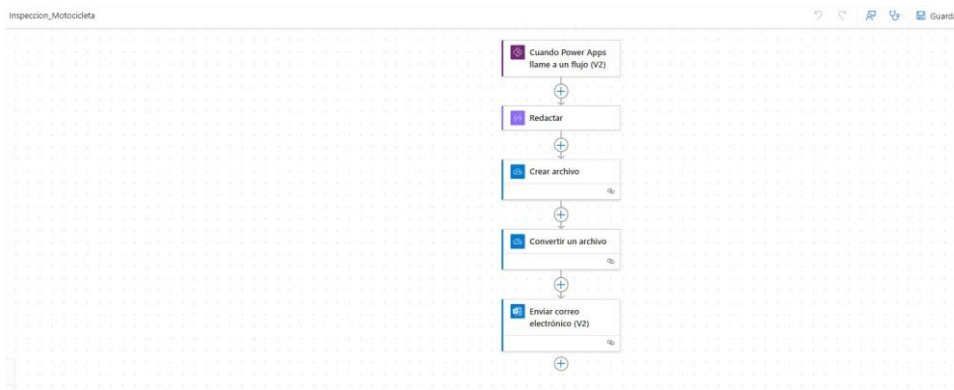
SECCIÓN	ITEM	BUENO	MALO	VIGENTE	NA	OBSERVACION	EVIDENCIA
Licencia conducción							
Tarjeta de propiedad							

La estructuración HTML del formulario de inspección de motocicletas permite generar un formato digital estandarizado que facilita la captura, organización y posterior exportación de los datos a PDF. Gracias al uso de tablas y estilos CSS embebidos, se logró representar de manera ordenada la información de identificación (tipo, modelo, placas, empresa, ubicación, licencia, categoría, conductor, documento, etc.), así como los ítems de verificación (licencia de conducción, tarjeta de propiedad, entre otros) y los resultados de la inspección bajo criterios de *bueno, malo, vigente y no aplica*.

Este desarrollo sirve como base para la integración con herramientas de Power Automate y SharePoint, permitiendo que la información diligenciada se almacene de forma centralizada, pueda ser consultada en cualquier momento y se envíe automáticamente en formato PDF al correo electrónico correspondiente. De esta manera, el formulario en HTML asegura una presentación uniforme, una mejor trazabilidad de las inspecciones y un proceso más eficiente y confiable dentro del sistema de gestión implementado en la ESSA.

Figura 10

Flujo formulario inspección de motocicletas



El flujo de inspección de motocicletas automatiza el proceso de generación y envío de la información registrada desde Power Apps. Inicia con el conector “Cuando Power Apps llame a un flujo (V2)”, que permite recibir los datos diligenciados en el formulario. Posteriormente, mediante la acción “Redactar”, se estructuran los datos en un formato legible que servirá de base para el archivo final.

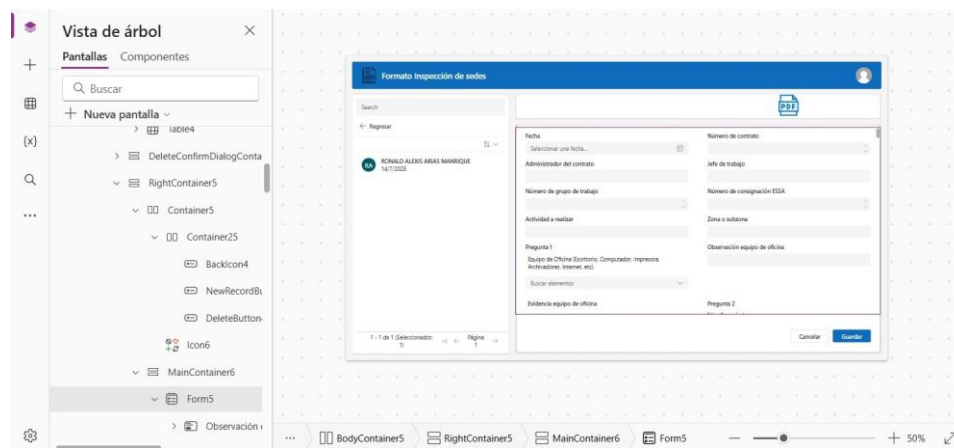
A continuación, se emplea la acción “Crear archivo” para almacenar temporalmente la información, seguida de “Convertir un archivo”, que transforma los datos al formato PDF requerido. Finalmente, la acción “Enviar correo electrónico (V2)” se encarga de distribuir el documento generado a los destinatarios definidos, garantizando la trazabilidad y disponibilidad inmediata de la información de inspección.

4.3.3 Formulario inspección de sedes

El formulario de inspección de sedes presenta componentes diseñados para garantizar el cumplimiento de los requerimientos funcionales 2, 3, 4, 5, 6 y 7. La barra superior incluye el título y accesos de navegación que facilitan el uso de la pantalla. Los botones de acción permiten ejecutar funciones clave como crear un nuevo formato, guardar la información registrada, cancelar un proceso en curso o eliminar registros existentes. La sección de registros ofrece la posibilidad de consultar inspecciones previas, mientras que los campos del formulario están destinados al ingreso y almacenamiento de datos. Finalmente, la opción de generar PDF y enviarlo por correo asegura la correcta comunicación de los resultados.

Figura 11

Elementos del formulario inspección de sedes



Barra superior (Header de pantalla)

Título: *Formato inspección de sedes.*

Icono de usuario (perfil).

Botón para generar PDF de la información registrada.

Botón de navegación para regresar a la pantalla anterior.

Controles de acción

Botón Nuevo: permite crear un nuevo registro.

Botón Eliminar: permite borrar registros seleccionados.

Botón Guardar: almacena la información del formulario.

Botón Cancelar: descarta cambios y limpia los campos.

Lista de registros (Galería/tabla lateral izquierda)

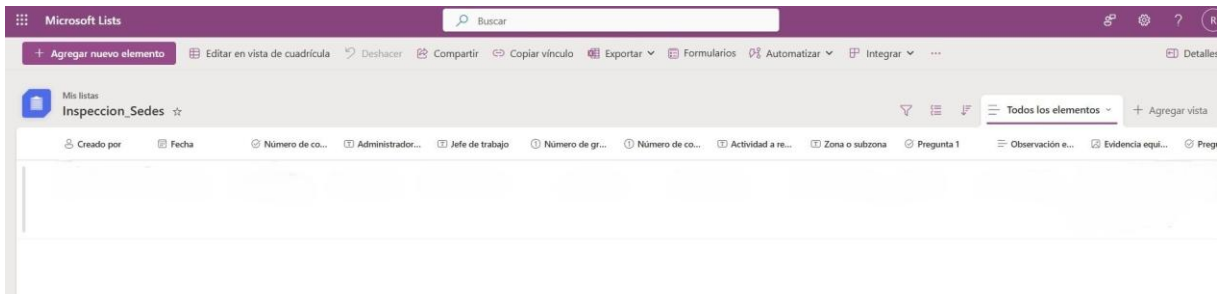
Muestra los registros existentes de inspecciones de sedes.

Campos del formulario (lado derecho)

Registro de la información.

Figura 12

Lista formulario inspección de sedes



La lista del formulario de inspección de sedes es la base de datos donde se almacena toda la información registrada a través del formulario en Power Apps. Está diseñada en SharePoint, lo que permite centralizar y organizar los datos de cada inspección realizada en las diferentes sedes. En esta lista se guardan campos como fecha, número de contrato, administrador del contrato, lugar de trabajo, número de componentes, actividad a realizar, observaciones y evidencias en formato de texto o imagen. Gracias a esta estructura, la lista facilita el seguimiento, control y trazabilidad de las condiciones para los registros.

Figura 13

Estructuración html para el formulario inspección de sedes

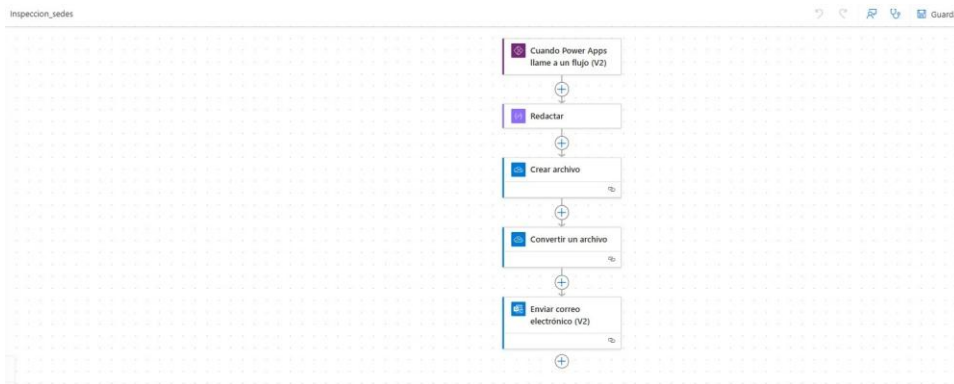
PREGUNTA	CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA	OBSERVACIÓN	EVIDENCIA
1. Equipo de Oficina (Escritorio, Computador, Impresora, Activadores, Internet, etc)	@(=triggerBody()?) [text_8] CUMPLE, ✓,)	@(=triggerBody()?) [text_9] NO CUMPLE, ✓,)	@(=triggerBody()?) [text_10] NO APLICA, ✓,)	@(=triggerBody()?) [text_11]	@(=triggerBody()?) [text_12] CUMPLE, concal (Evidencia), @(=triggerBody()?) [text_13] NO CUMPLE, No cumple, @(=triggerBody()?) [text_14] NO APLICA, No aplica.)
2. Sillas Ergonómica	@(=triggerBody()?) [text_11] CUMPLE, ✓,)	@(=triggerBody()?) [text_11] NO CUMPLE, ✓,)	@(=triggerBody()?) [text_11] NO APLICA, ✓,)	@(=triggerBody()?) [text_12]	@(=triggerBody()?) [text_11] CUMPLE, concal (Evidencia), @(=triggerBody()?) [text_11] NO CUMPLE, No cumple, @(=triggerBody()?) [text_11] NO APLICA, No aplica.)

La estructuración en HTML para el formulario de inspección de sedes se diseñó para estandarizar y digitalizar el registro de la información recolectada en campo. A través de este formato se organizan los datos generales de la inspección, las preguntas de verificación, las observaciones y las evidencias, garantizando que la información fluya de manera clara y ordenada. El HTML permite dar formato al documento, integrar tablas con criterios como “Cumple”, “No Cumple” y “No Aplica”, así como incluir campos dinámicos que se alimentan directamente desde Power Apps, lo cual asegura precisión en el almacenamiento y evita reprocesos manuales.

Además, esta estructura facilita la automatización del proceso al conectarse con Power Automate, que convierte el formulario en un archivo PDF oficial y lo envía a los correos correspondientes. De esta manera, no solo se logra un control documental más eficiente, sino también una trazabilidad completa, gracias a la inclusión de firmas digitales, nombres y cédulas de los responsables. Así, el uso de HTML garantiza que el registro de las inspecciones de sedes sea seguro, confiable y compatible con la gestión en SharePoint.

Figura 14

Flujo formulario inspección de sedes



El flujo del formulario de inspección de sedes, desarrollado en Power Automate inicia con el desencadenador “Cuando Power Apps llame a un flujo (V2)”, lo que permite que, al diligenciar el formulario, la información sea enviada automáticamente. Luego, en el paso Redactar, se organiza el contenido en formato HTML, estructurando los campos, preguntas, observaciones y evidencias para que se visualicen correctamente en el documento.

Posteriormente, el flujo continúa con la acción de Crear archivo, donde se guarda temporalmente el contenido generado, y con Convertir un archivo, que transforma la información en un documento PDF. Finalmente, mediante la acción Enviar correo electrónico (V2), el sistema distribuye automáticamente el archivo a las direcciones previamente definidas, garantizando el acceso inmediato a los registros de inspección. Este proceso asegura una gestión documental más eficiente, confiable y trazable, reduciendo tiempos manuales y centralizando la información en un formato estándar.

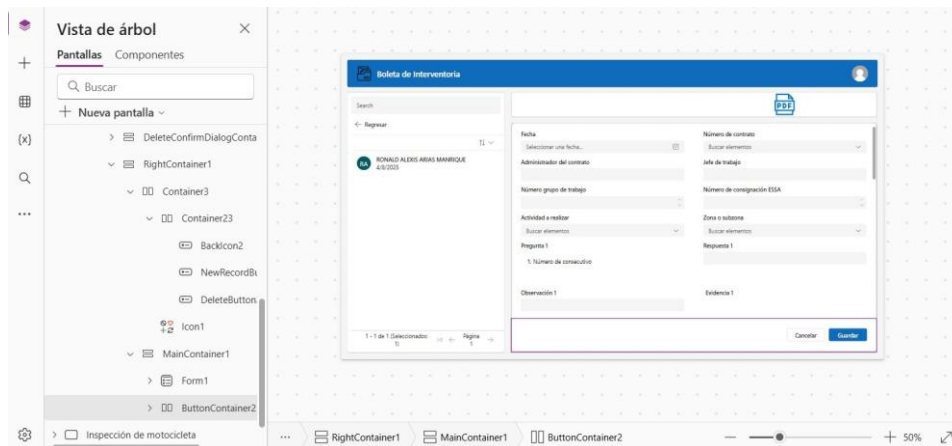
4.3.4 Boleta de interventoría

El formulario de boleta de interventoría está estructurado para dar cumplimiento a los requerimientos funcionales 2, 3, 4, 5, 6 y 7, garantizando una gestión clara y organizada de la información. La barra superior presenta el título de la pantalla y accesos de navegación que

orientan al usuario en su interacción con el sistema. Los botones de acción permiten crear nuevas boletas, guardar registros, cancelar operaciones en curso o eliminar información no requerida. La lista de registros ofrece la consulta de boletas previamente generadas, mientras que los campos del formulario posibilitan el registro detallado de datos. Además, la opción de generar reportes en PDF y enviarlos por correo electrónico fortalece el control y la trazabilidad de los procesos de inventoría.

Figura 15

Elementos del formulario boleta de inventoría



Barra superior (Header de pantalla)

Título: *Boleta de inventoría*.

Icono de usuario (perfil).

Botón para generar PDF de la información registrada.

Botón de navegación para regresar a la pantalla anterior.

Controles de acción

Botón Nuevo: permite crear un nuevo registro.

Botón Eliminar: permite borrar registros seleccionados.

Botón Guardar: almacena la información del formulario.

Botón Cancelar: descarta cambios y limpia los campos.

Lista de registros (Galería/tabla lateral izquierda)

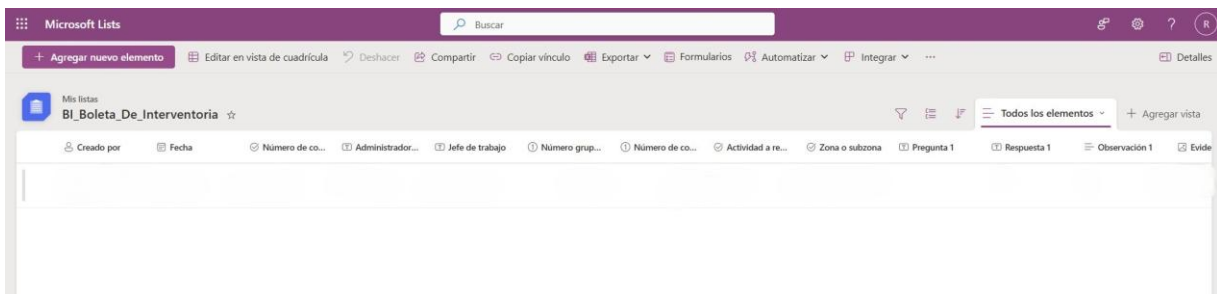
Muestra los registros existentes de boletas de interventoría.

Campos del formulario (lado derecho)

Registro de la información.

Figura 16

Lista formulario boleta de interventoría

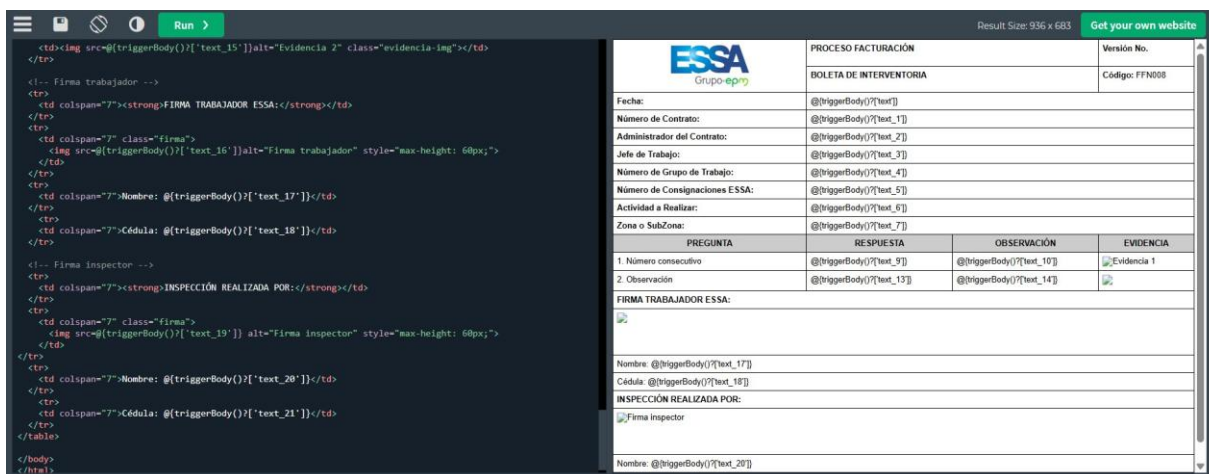


La lista del formulario de boleta de interventoría cumple la función de almacenar y organizar de manera centralizada toda la información relacionada con las actividades de supervisión e interventoría en los procesos de operación comercial. Esta lista, creada en SharePoint, actúa como base de datos estructurada donde se registran de forma digital los reportes diligenciados desde la aplicación en Power Apps. Con esto se asegura que cada boleta quede guardada con datos relevantes como fecha, lugar, responsable, observaciones, evidencias y estado de las actividades supervisadas.

Además, la lista facilita la consulta, control y trazabilidad de los registros, evitando la dispersión de información que ocurría con formatos físicos o en hojas de cálculo. De esta manera, los supervisores y responsables de área pueden acceder a la información en tiempo real y generar evidencias de cumplimiento y apoyo a la toma de decisiones en la interventoría.

Figura 17

Estructuración html para el formulario boleta de interventoría

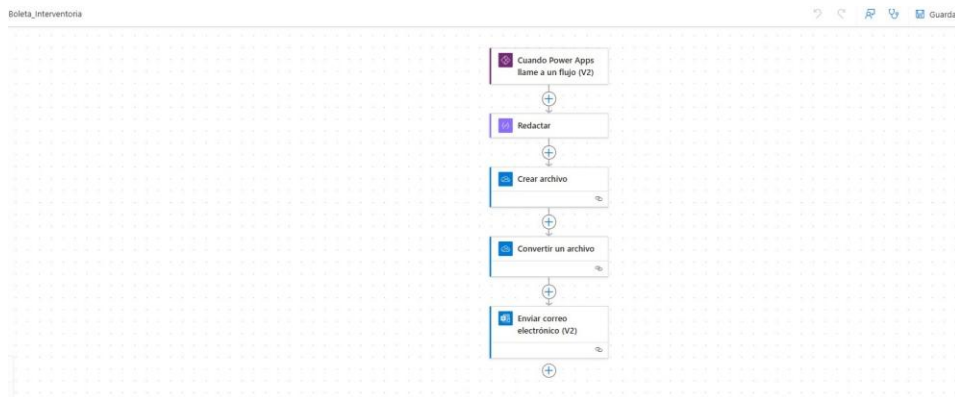


La estructuración en HTML para el formulario de boleta de interventoría permite organizar la información de manera clara y estandarizada dentro de un formato digital. En este diseño se definen las secciones principales del formulario, como los datos generales (fecha, número de contrato, administrador, jefe de trabajo, grupo, consignaciones y zona), las preguntas específicas de la inspección (numeración consecutiva, observaciones, cumplimiento), así como los espacios destinados para evidencias en forma de imágenes y las firmas digitales de los responsables (trabajador de ESSA e inspector).

Gracias a esta estructura, se logra que los datos ingresados desde Power Apps se ubiquen correctamente en cada campo del formulario al momento de generar el documento en PDF. Esto asegura que la información mantenga un orden lógico y estandarizado, garantizando su validez como registro oficial. Además, el uso del HTML facilita la integración con Power Automate para la automatización de procesos, como la conversión a PDF y el envío por correo, contribuyendo a la digitalización, trazabilidad y resguardo de la información en la gestión de interventoría.

Figura 18

Flujo formulario boleta de interventoría



El flujo del formulario de boleta de interventoría, diseñado en Power Automate captura la información desde en la aplicación de Power Apps. El proceso inicia cuando Power Apps llama al flujo, lo que permite que los datos registrados en la boleta se tomen de manera inmediata. Luego, la acción Redactar organiza la información en un formato estructurado, seguido de la acción Crear archivo, que genera el documento con los datos obtenidos.

Posteriormente, se ejecuta la acción de Convertir un archivo, que transforma el contenido en formato PDF para garantizar estandarización y fácil distribución. Finalmente, la etapa de Enviar correo electrónico asegura que el documento sea remitido automáticamente a los responsables o áreas correspondientes, optimizando la comunicación y reduciendo tiempos de entrega. Este flujo permite digitalizar un proceso que antes era manual, aportando trazabilidad, confiabilidad y eficiencia en la gestión de la interventoría.

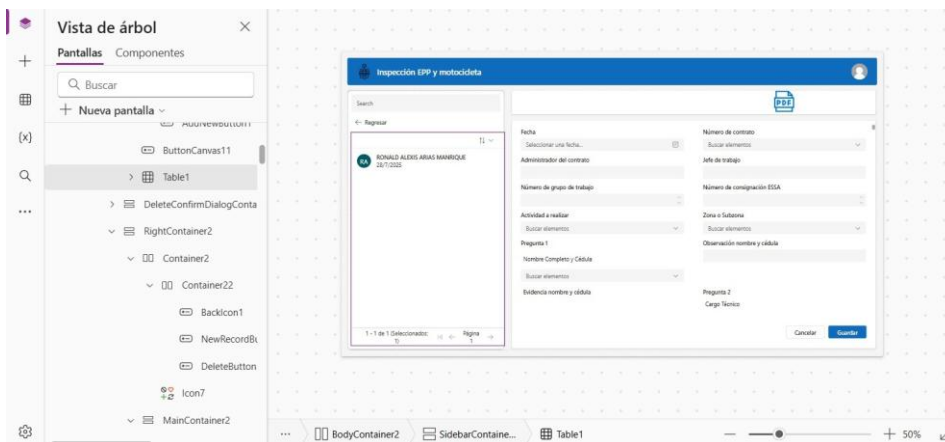
4.3.5 Formulario inspección EPP y motocicleta

El formulario de inspección de EPP y motocicleta se encuentra diseñado para dar cumplimiento a los requerimientos funcionales 2, 3, 4, 5, 6 y 7, contribuyendo a una gestión eficiente y confiable de la información. Dentro de sus componentes principales, la barra superior identifica la pantalla con su título y provee accesos de navegación y utilidades generales. Los

botones de acción permiten crear nuevos registros, guardar datos, cancelar procesos o eliminar información registrada. La lista de registros brinda la posibilidad de consultar inspecciones anteriores, mientras que los campos del formulario facilitan el ingreso estructurado de datos relacionados con EPP y motocicleta. Finalmente, la opción de generar reportes en PDF y enviarlos al correo electrónico asegura la trazabilidad y respaldo documental de cada inspección realizada.

Figura 19

Elementos del formulario inspección EPP y motocicleta



Barra superior (Header de pantalla)

Título: *Inspección EPP y motocicleta.*

Icono de usuario (perfil).

Botón para generar PDF de la información registrada.

Botón de navegación para regresar a la pantalla anterior.

Controles de acción

Botón Nuevo: permite crear un nuevo registro.

Botón Eliminar: permite borrar registros seleccionados.

Botón Guardar: almacena la información del formulario.

Botón Cancelar: descarta cambios y limpia los campos.

Lista de registros (Galería/tabla lateral izquierda)

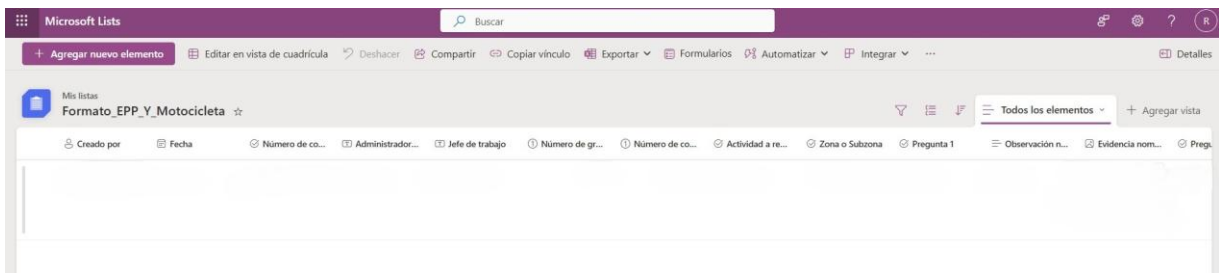
Muestra los registros existentes de formularios de inspección EPP y motocicleta.

Campos del formulario (lado derecho)

Registro de la información.

Figura 20

Lista formulario inspección EPP y motocicleta



La lista del formulario de inspección EPP y motocicleta fue creada en SharePoint con el propósito de centralizar y almacenar de manera digital toda la información relacionada con la verificación de los elementos de protección personal y las condiciones de las motocicletas utilizadas en las labores operativas. El almacenamiento de estos datos permite registrar datos clave como el estado de los EPP, el cumplimiento de las normas de seguridad, las observaciones del inspector, evidencias fotográficas y la identificación del trabajador y su vehículo. De esta forma, se logra mantener un control organizado y estandarizado sobre los equipos y medios de transporte utilizados en campo.

Figura 21

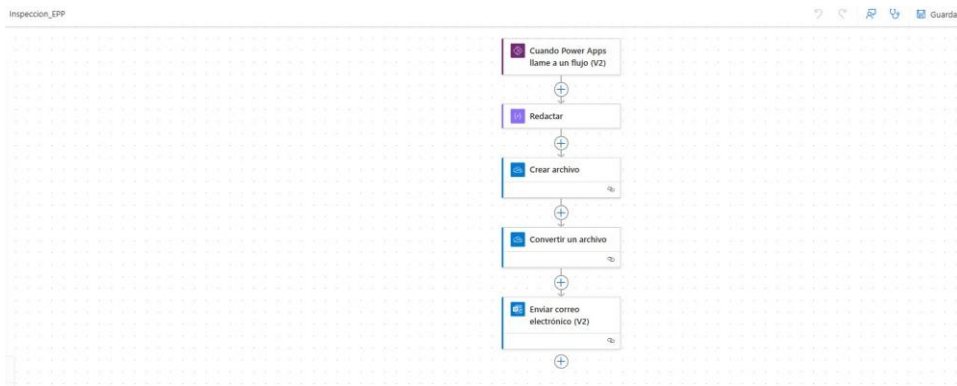
Estructuración html para formulario inspección EPP y motocicleta

The image shows a browser window with the HTML code on the left and the rendered form on the right. The form is for 'PROCESO FACTURACIÓN' and 'FORMATO INSPECCION Y VERIFICACION DE DOTACION, EPP Y MOTOCICLETA'. It includes fields for Fecha, Número de Contrato, Administrador del Contrato, Jefe de Trabajo, Número de Grupo de Trabajo, Número de Consignaciones ESSA, and Actividad a Realizar. Below these is a table with columns: PREGUNTA, CUMPLE, NO CUMPLE, NO APLICA, OBSERVACIÓN, and EVIDENCIA. The table contains two rows of questions related to EPP and technical cargo.

PREGUNTA	CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA	OBSERVACIÓN	EVIDENCIA
1. Nombre Completo y Cédula	@(=triggerBody()?[text_8], 'CUMPLE', '✓', '')	@(=triggerBody()?[text_8], 'NO CUMPLE', '✓', '')	@(=triggerBody()?[text_8], 'NO APLICA', '✓', '')	@(triggerBody()?[text_5])	@(=triggerBody()?[text_5], 'CUMPLE', concat('Evidencia: ', @triggerBody()?[text_5], 'NO CUMPLE', 'No cumple', @triggerBody()?[text_5], 'NO APLICA', 'No aplica', ''))
2. Cargo Técnico.	@(=triggerBody()?[text_11], 'CUMPLE', '✓', '')	@(=triggerBody()?[text_11], 'NO CUMPLE', '✓', '')	@(=triggerBody()?[text_11], 'NO APLICA', '✓', '')	@(triggerBody()?[text_12])	@(=triggerBody()?[text_11], 'CUMPLE', concat('Evidencia: ', @triggerBody()?[text_11], 'NO CUMPLE', 'No cumple', @triggerBody()?[text_11], 'NO APLICA', 'No aplica', ''))

La estructuración en HTML para el formulario de inspección EPP y motocicleta permite organizar de forma clara y digital la información recolectada en las actividades de verificación de elementos de protección personal y de motocicletas. En este diseño se definen campos para los datos generales (fecha, número de contrato, administrador, jefe de trabajo, grupo, consignaciones y zona), junto con una tabla que permite evaluar ítems específicos bajo las categorías de Cumple, No cumple, No aplica, Observación y Evidencia, lo que facilita estandarizar los resultados de cada inspección.

Asimismo, el HTML incluye espacios destinados a las firmas digitales del trabajador y del inspector, garantizando la validez del documento como registro oficial. Esta estructura permite que, al integrarse con Power Apps y Power Automate, los datos se ubiquen automáticamente en el formulario y posteriormente se conviertan en un archivo PDF para su almacenamiento o envío por correo.

Figura 22*Flujo formulario inspección EPP y motocicleta*

El flujo implementado corresponde a la automatización del proceso de generación y envío del formulario de inspección de EPP (Elementos de Protección Personal) y motocicleta mediante Power Automate. El proceso se inicia con el disparador “Cuando Power Apps llama a un flujo (V2)”, lo que indica que el flujo es ejecutado desde una aplicación creada en Power Apps. Posteriormente, se incluye la acción “Redactar”, que tiene como función generar el contenido dinámico del documento a partir de los datos ingresados en el formulario. Este paso es crucial para consolidar la información de la inspección en un formato organizado y estandarizado.

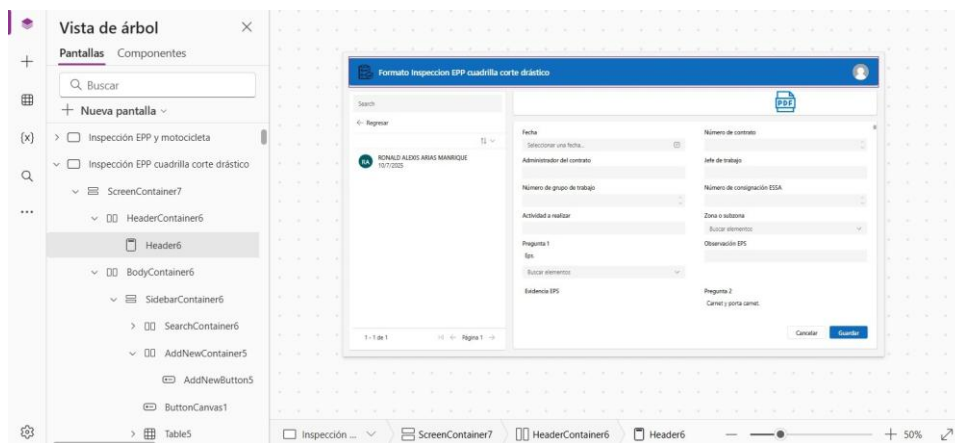
Luego, el flujo continúa con la acción “Crear archivo”, donde se guarda el contenido redactado en un archivo temporal, seguido por la conversión del archivo a un formato adecuado, generalmente PDF, mediante la acción “Convertir un archivo”. Finalmente, el proceso concluye con el envío del documento mediante la acción “Enviar correo electrónico (V2)”, asegurando que el reporte de inspección llegue de forma automática al destinatario correspondiente, como el área de seguridad o el responsable del control de EPP y motocicletas.

4.3.6 *Formulario inspección EPP cuadrilla y corte drástico*

El formulario de inspección de EPP para cuadrilla y corte drástico se encuentra diseñado de manera integral para responder a los requerimientos funcionales 2, 3, 4, 5, 6 y 7, asegurando así un manejo sistemático y confiable de la información. Entre sus componentes principales se destacan la barra superior, que incorpora el título de la pantalla y los accesos de navegación, y un conjunto de controles de acción que permiten crear, guardar, cancelar o eliminar registros según sea necesario. Adicionalmente, la galería de registros posibilita la consulta organizada de inspecciones realizadas con anterioridad, mientras que los campos del formulario permiten el ingreso estructurado de datos relacionados con la verificación de herramientas, elementos de protección personal y motocicletas de la cuadrilla. Finalmente, la funcionalidad de generación de reportes en formato PDF y su posterior envío vía correo electrónico fortalece la trazabilidad documental y garantiza una comunicación efectiva de los resultados obtenidos.

Figura 23

Elementos del formulario inspección EPP cuadrilla y corte drástico



Barra superior (Header de pantalla)

Título: *Formato inspección EPP cuadrilla y corte drástico.*

Icono de usuario (perfil).

Botón para generar PDF de la información registrada.

Botón de navegación para regresar a la pantalla anterior.

Controles de acción

Botón Nuevo: permite crear un nuevo registro.

Botón Eliminar: permite borrar registros seleccionados.

Botón Guardar: almacena la información del formulario.

Botón Cancelar: descarta cambios y limpia los campos.

Lista de registros (Galería/tabla lateral izquierda)

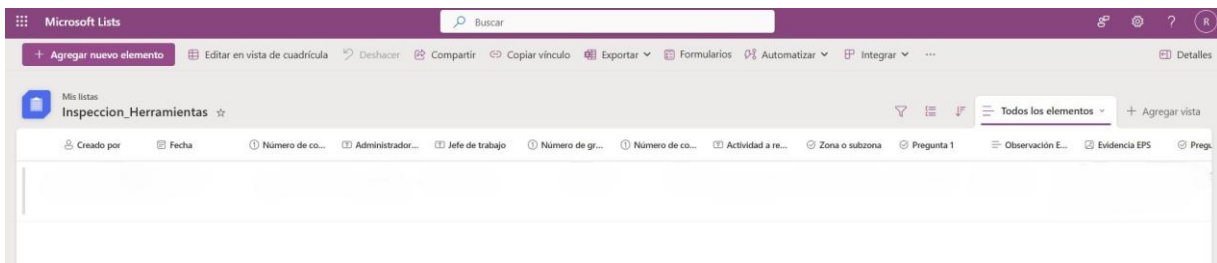
Muestra los registros existentes de formularios de inspección EPP cuadrilla y corte drástico.

Campos del formulario (lado derecho)

Registro de la información.

Figura 24

Lista formulario inspección EPP cuadrilla y corte drástico



La lista del formulario de inspección EPP de cuadrilla y corte drástico está diseñada para centralizar la información relacionada con las verificaciones de elementos de protección personal y las actividades críticas en campo, como los cortes drásticos. Este formulario permite registrar datos claves como el estado del equipo, la correcta utilización de los EPP, la identificación del personal responsable y las condiciones en las que se desarrolla la tarea. La digitalización del proceso, mediante una lista estructurada, facilita el control y seguimiento de

cada inspección, asegurando el cumplimiento de normas de seguridad y reduciendo riesgos operativos en la cuadrilla.

Para el almacenamiento de la información, se utiliza un entorno seguro y escalable, generalmente basado en SharePoint o bases de datos conectadas a la aplicación, lo que garantiza que cada registro quede respaldado y disponible para auditorías futuras. Este almacenamiento centralizado permite generar reportes automatizados, analizar tendencias en el uso de EPP y detectar incumplimientos en tiempo real. Asimismo, se fortalece la trazabilidad del proceso, contribuyendo a la toma de decisiones basadas en datos y al mejoramiento continuo de los protocolos de seguridad en labores críticas como los cortes drásticos.

Figura 25

Estructuración html para formulario inspección EPP cuadrilla y corte drástico

The image shows a side-by-side comparison of HTML code and its rendered output. On the left, the HTML code is visible, featuring conditional logic for 'No cumple', 'No aplica', and 'Firma Inspeccionado' fields, along with image placeholders for signatures. On the right, the rendered form is displayed, titled 'PROCESO FACTURACIÓN' and 'FORMATO INSPECCIÓN Y VERIFICACIÓN DE DOTACIÓN, HERRAMIENTAS, EPP CUADRILLA CORTE DRÁSTICO'. The form includes input fields for 'Fecha', 'Número de Contrato', 'Administrador del Contrato', 'Jefe de Trabajo', 'Número de Grupo de Trabajo', 'Número de Consignaciones ESSA', and 'Actividad a Realizar'. Below these fields is a table with columns for 'PREGUNTA', 'CUMPLE', 'NO CUMPLE', 'NO APLICA', 'OBSERVACIÓN', and 'EVIDENCIA'. Two rows of inspection questions are visible, such as '1. Eps.' and '2. Carnet y porta carnet.', each with corresponding options for compliance status and a field for observations/evidence.

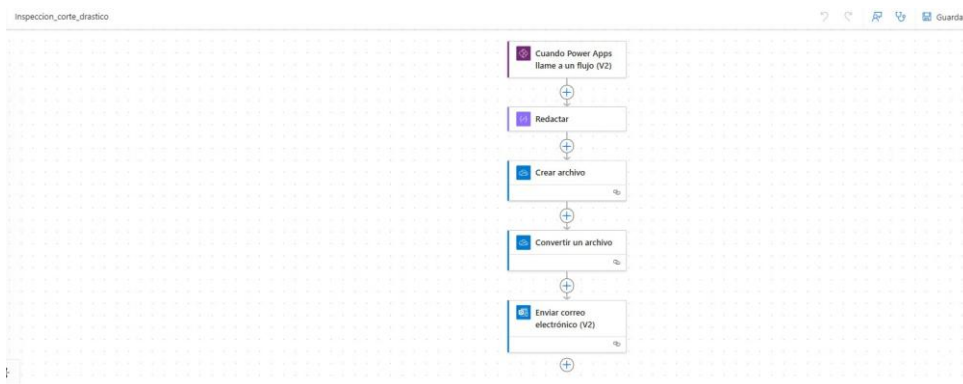
La estructuración en HTML del formulario de inspección de EPP para cuadrillas y corte drástico permite organizar la información de manera dinámica y estandarizada, garantizando la correcta captura de datos provenientes de Power Apps a través de Power Automate. Este diseño se basa en una tabla que incluye los campos esenciales del formato, como fecha, contratista, administrador, grupo de trabajo, consignaciones y zona, además de secciones específicas para las preguntas de inspección relacionadas con el cumplimiento de normas de seguridad. Cada

ítem se acompaña de opciones como “Cumple”, “No Cumple” y “No Aplica”, además de espacios para observaciones y evidencias, lo que facilita la verificación detallada de la dotación y el estado de los elementos de protección personal.

Asimismo, el HTML incorpora elementos para la firma digital y la identificación del personal responsable, integrando imágenes y datos cargados automáticamente desde la aplicación. Esta estructura se complementa con estilos adaptativos que garantizan la correcta visualización del documento al ser convertido a PDF. El uso de esta plantilla dentro del flujo de trabajo asegura que la información se almacene de manera organizada, permitiendo la generación de reportes confiables y trazables. Gracias a este enfoque, se optimiza el control interno, se mejora la eficiencia en la gestión documental y se fortalecen las prácticas de seguridad en actividades críticas como el corte drástico.

Figura 26

Flujo formulario inspección EPP cuadrilla y corte drástico



El flujo para la inspección de EPP en actividades de corte drástico está compuesto por cinco acciones principales dentro de Power Automate. Inicia con el disparador “Cuando Power Apps llama a un flujo (V2)”, el cual recibe los datos ingresados en el formulario digital desde la aplicación. Posteriormente, se utiliza la acción “Redactar” para estructurar la información en un formato HTML dinámico que será la base del reporte. Luego, la acción “Crear archivo”

almacena el contenido generado en un documento temporal, y la siguiente acción “Convertir un archivo” transforma este documento en formato PDF, asegurando que el reporte cumpla con los estándares y sea fácilmente compartido y archivado.

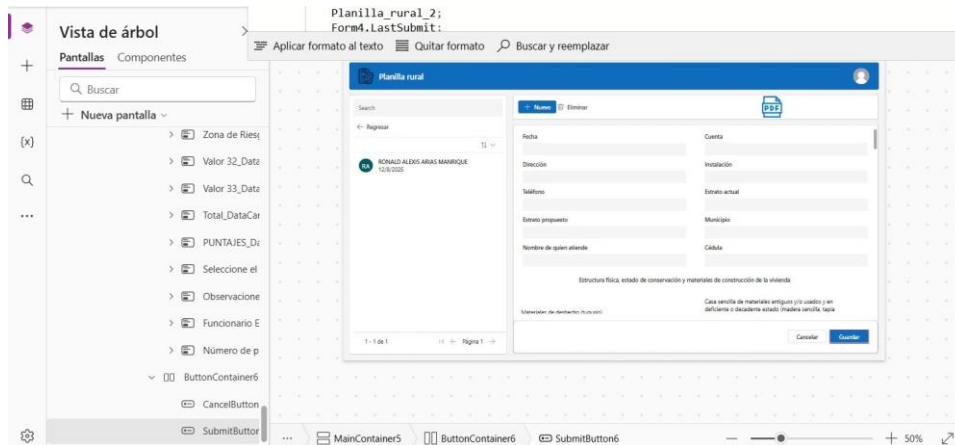
Finalmente, el flujo concluye con la acción “Enviar correo electrónico (V2)”, que distribuye automáticamente el archivo PDF a los responsables del proceso, garantizando la disponibilidad inmediata de la información.

4.3.7 Formulario planilla rural

Los componentes del formulario planilla rural, dan respuesta a los requerimientos funcionales 2, 3, 4, 5, 6 y 7, integrando herramientas que facilitan tanto la captura como la gestión de información en entornos rurales. Entre sus elementos destacados se encuentra la barra superior, que identifica la pantalla y proporciona accesos a funciones generales del sistema. Los botones de acción permiten registrar nueva información, editar, eliminar o cancelar registros en proceso, asegurando flexibilidad y control en el manejo de datos. La sección de consulta de registros organiza la información almacenada de manera que el usuario pueda localizar fácilmente los reportes previos y dar continuidad al seguimiento. Asimismo, los campos del formulario garantizan el ingreso detallado y preciso de la información requerida para la gestión operativa. Finalmente, la incorporación de funciones que permiten exportar la información en formato PDF y remitirla automáticamente por correo electrónico fortalece la eficiencia administrativa, la trazabilidad documental y la comunicación con los actores involucrados.

Figura 27

Elementos del formulario planilla rural



Barra superior (Header de pantalla)

Título: *Planilla rural*.

Icono de usuario (perfil).

Botón para generar PDF de la información registrada.

Botón de navegación para regresar a la pantalla anterior.

Controles de acción

Botón Nuevo: permite crear un nuevo registro.

Botón Eliminar: permite borrar registros seleccionados.

Botón Guardar: almacena la información del formulario.

Botón Cancelar: descarta cambios y limpia los campos.

Lista de registros (Galería/tabla lateral izquierda)

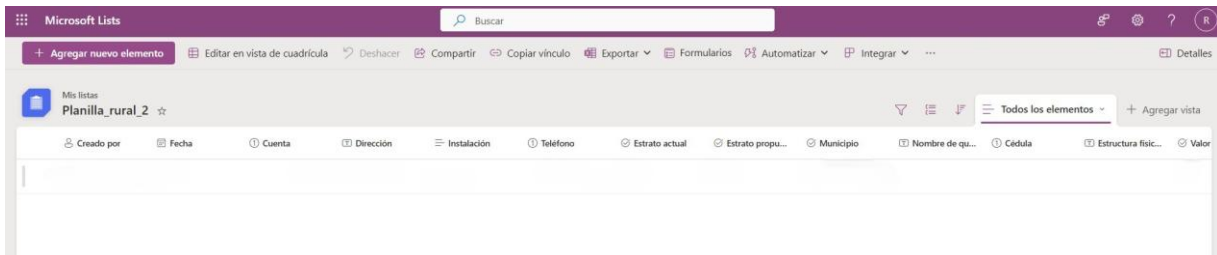
Muestra los registros existentes de formularios de planilla rural.

Campos del formulario (lado derecho)

Registro de la información.

Figura 28

Lista planilla rural



La lista Planilla Rural permite almacenar información clave relacionada con la gestión de actividades en zonas rurales. Esta lista incluye datos esenciales como fecha, cuenta, dirección, instalación, teléfono, estrato actual y propuesto, municipio, nombre de la persona que recibe, cédula, estructura física y valor, entre otros. Gracias a esta estructura organizada, se facilita el registro detallado de la información y se optimiza la trazabilidad de los procesos en campo, permitiendo un control más preciso de las labores realizadas en áreas rurales.

Además, la integración de esta lista con herramientas como Power Apps y Power Automate garantiza la captura y el procesamiento automatizado de los datos en tiempo real. Esto no solo agiliza la generación de reportes y la gestión documental, sino que también asegura la disponibilidad de información para la toma de decisiones estratégicas de los procesos en el área de operación comercial de la ESSA.

Figura 29

Estructuración html para formulario planilla rural

The image shows a web browser window with the HTML code on the left and the rendered form on the right. The form is titled "PROCESO DE FACTURACIÓN FORMATO PLANILLA RURAL DISPERSA" and includes the ESSA logo and "Versión No.: 01" and "Código: FF009".

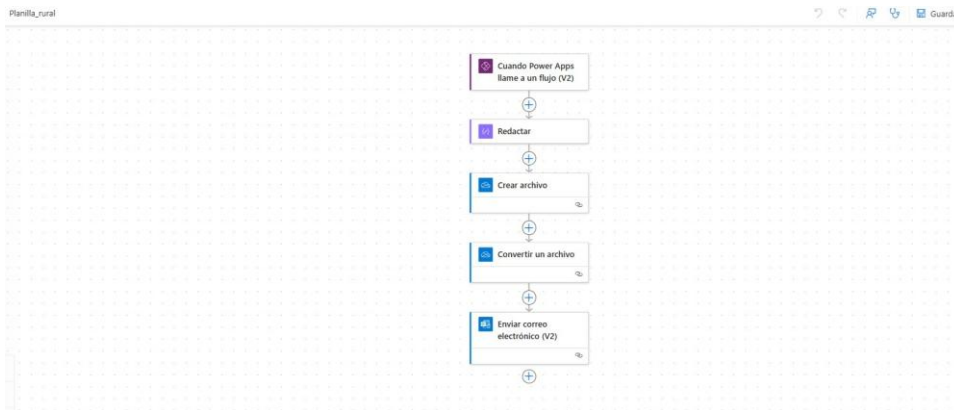
The HTML code on the left shows the structure of the form, including a header with a logo and version information, a table for client information (Fecha, Cuenta, Dirección, Teléfono, Municipio, Estrato Actual, Estrato Propuesto), and a table for construction materials (Estructura física, estado de conservación y materiales de construcción de la vivienda) with columns for area, description, quantity, and unit.

The rendered form on the right shows the following data:

PROCESO DE FACTURACIÓN FORMATO PLANILLA RURAL DISPERSA		Versión No.: 01	
		Código: FF009	
Fecha	@@(triggerBody()?)["text_43"]	Cuenta	@@(triggerBody()?)["text_1"]
Dirección	@@(triggerBody()?)["text_2"]	Instalación	@@(triggerBody()?)["text_3"]
Teléfono	@@(triggerBody()?)["text_4"]	Estrato Actual	@@(triggerBody()?)["text_5"]
Municipio	@@(triggerBody()?)["text_7"]	Nombre de quien alquila	@@(triggerBody()?)["text_8"]
		C.C.	@@(triggerBody()?)["text_9"]
			@@(triggerBody()?)["text_9"]
41,3%	Materiales de deshecho (lujuro)	3	@(triggerBody()?)["text_10"], 3, "X", "7"
	Casa sencilla de materiales antiguos y/o usados y en deficiente o decadente estado (madera sencilla, lapa pasada, prefabricados básicos, entre otros.)	5	@(triggerBody()?)["text_11"], 5, "X", "7"
	Casa independiente tradicional en buen estado	22	@(triggerBody()?)["text_12"], 22, "X", "7"
	Casa o apartamento en buen estado y con materiales de construcción modernos (aluminio, prefabricados de bloques, por mencionar algunos)	38	@(triggerBody()?)["text_13"], 38, "X", "7"
	Casa o apartamento moderno con materiales lujosos y en excelente estado (enchapes, mármoles, techos coloniales, materiales antiguos restaurados, madera pulida)	55	@(triggerBody()?)["text_14"], 55, "X", "7"
28,8%	Vivienda básica de protección primaria	3	@(triggerBody()?)["text_15"], 3, "X", "7"
	Vivienda básica con explotación familiar o de subsistencia	5	@(triggerBody()?)["text_16"], 5, "X", "7"
	Vivienda de comodidades adicionales, explotación agroindustrial en pequeña escala y/o de usos recreativos de pocas comodidades (pequeña zona verde)	22	@(triggerBody()?)["text_17"], 22, "X", "7"
	Casa-finca de medianas comodidades, usada como vivienda, explotación agroindustrial en mediana escala y/o usos recreativos de medianas comodidades	38	@(triggerBody()?)["text_18"], 38, "X", "7"
	Casa-finca de comodidades adicionales, usada como vivienda, finca recreativa de comodidades adicionales a lo normal (zona húmeda, juegos infantiles, área social, canchas deportivas, etc.) con o sin explotación agroindustrial o pecuaria en gran escala	55	@(triggerBody()?)["text_19"], 55, "X", "7"

La estructuración en HTML del formulario Planilla Rural permite organizar de manera clara y dinámica toda la información capturada desde la aplicación, integrando datos provenientes de Power Apps a través de Power Automate. Este diseño incluye secciones principales como encabezado con la información del cliente (fecha, cuenta, dirección, teléfono, estrato actual y propuesto), así como campos específicos para registrar el estado de la instalación, materiales de construcción y condiciones de la vivienda. Además, el código utiliza expresiones dinámicas para insertar automáticamente los datos en el documento, lo que asegura precisión en la generación del reporte y evita errores manuales.

Asimismo, el HTML incorpora tablas bien definidas que estructuran las preguntas, respuestas y observaciones, junto con elementos destacados como totales, número de pedido e instrucciones importantes. También se incluyen espacios para firmas digitales, implementadas mediante etiquetas con límites de tamaño para garantizar una correcta visualización al convertir el documento en PDF.

Figura 30*Flujo formulario planilla rural*

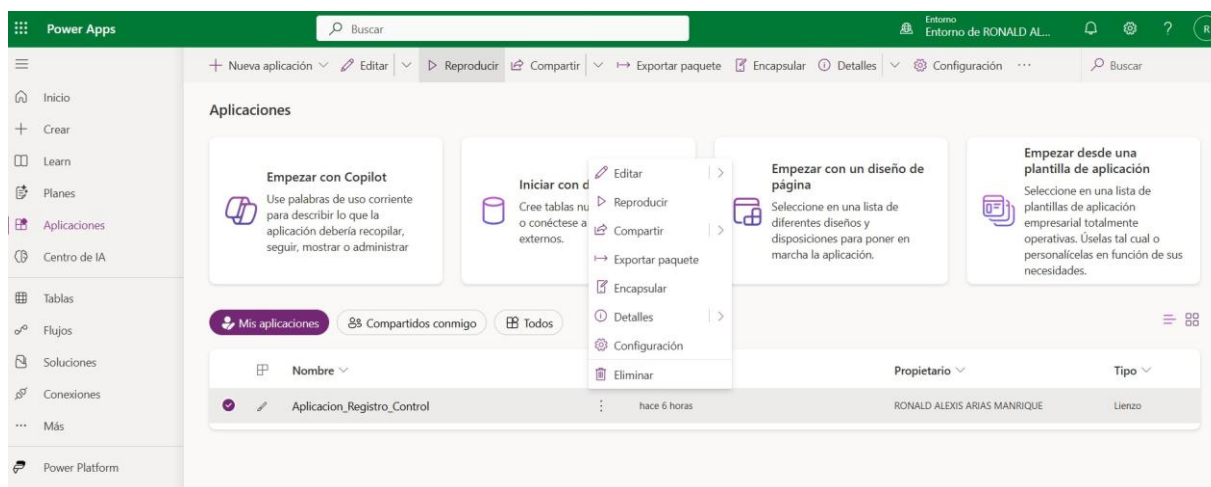
El flujo del formulario Planilla Rural, desarrollado en Power Automate inicia con el componente de disparador “Cuando Power Apps llama a un flujo (V2)”, que recibe la información registrada en el formulario digital. A continuación, la acción “Redactar” organiza los datos en un formato HTML dinámico, que sirve como base para la creación del documento. Luego, la acción “Crear archivo” guarda temporalmente este contenido y, posteriormente, “Convertir un archivo” lo transforma en formato PDF, asegurando que el documento cumpla con los estándares y sea fácil de compartir y archivar.

Finalmente, la acción “Enviar correo electrónico (V2)” envía el reporte en PDF automáticamente a los responsables del proceso, garantizando rapidez y trazabilidad en la comunicación. Este flujo permite eliminar tareas manuales, reducir errores y optimizar el tiempo en la gestión de datos, asegurando que toda la información relacionada con la planilla rural quede almacenada y distribuida de manera eficiente. Además, su integración con SharePoint y Power Apps asegura disponibilidad en tiempo real, fortaleciendo el control operativo y la transparencia en los procesos de la ESSA.

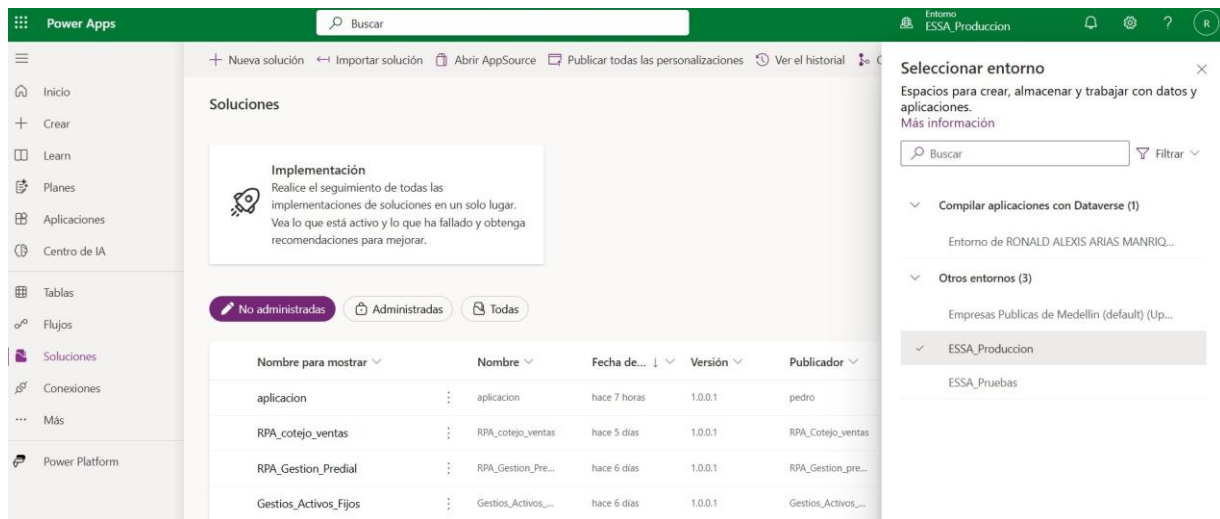
4.4 Implementación de la solución tecnológica

Figura 31

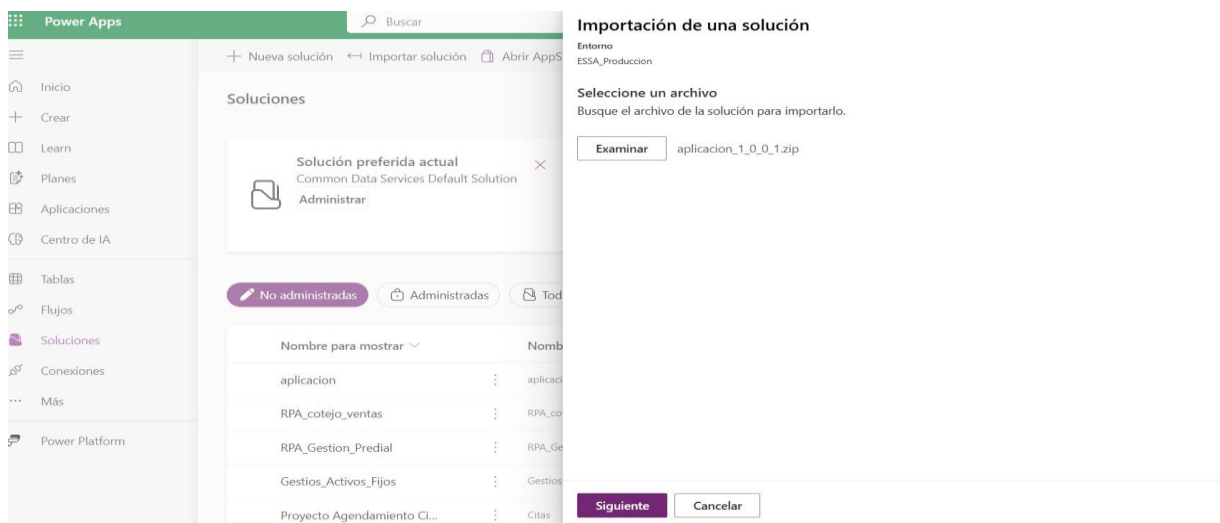
Exportar de la solución



El primer paso en la implementación consiste en exportar la solución de la aplicación desde el entorno local como un paquete, lo que permite trasladar la configuración completa hacia otro entorno o instancia en Power Apps. Este procedimiento garantiza que todos los componentes necesarios, como tablas, conexiones, flujos asociados y configuraciones, se mantengan intactos para su correcto funcionamiento en el nuevo entorno. Desde el panel de aplicaciones en Power Apps, se selecciona la opción “Exportar paquete”, que genera un archivo comprimido con la estructura y dependencias de la aplicación. Este archivo puede importarse posteriormente en otro entorno, como el de producción, asegurando la integridad de la solución, evitando errores de replicación manual y facilitando la estandarización del despliegue. Este paso es fundamental para garantizar una migración segura, organizada y eficiente, especialmente en proyectos corporativos que requieren mantener coherencia entre los entornos de desarrollo y operación.

Figura 32*Cambio de entorno*

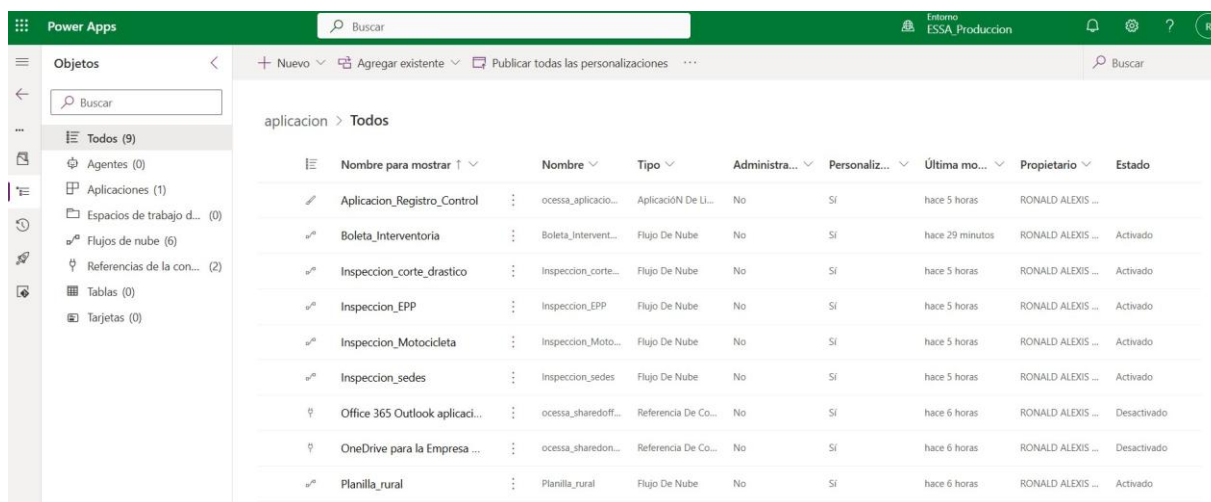
En esta etapa se realiza el cambio de entorno, pasando del entorno local al entorno ESSA_Producción, con el fin de garantizar que la aplicación se ejecute en un ambiente productivo estable y accesible para los usuarios finales. Este cambio es fundamental para la correcta implementación y funcionamiento de la solución en condiciones reales de operación.

Figura 33*Importar la solución*

Consiste en importar la solución previamente exportada en el entorno de ESSA_Producción, permitiendo trasladar la aplicación desde el entorno de desarrollo hacia el ambiente productivo donde será utilizada por los usuarios finales. Este proceso se realiza desde el centro de administración de Power Platform, seleccionando la opción “Importar paquete” y cargando el archivo generado durante la exportación. Al subir el paquete, se cargan automáticamente todas las dependencias necesarias, como listas, flujos y componentes vinculados, garantizando que la solución se implemente completa y lista para su uso sin requerir configuraciones manuales adicionales. Esto asegura que la aplicación conserve su integridad y funcionalidad, facilitando un despliegue seguro, rápido y eficiente en el entorno productivo.

Figura 34

Aplicación en el entorno de producción



Nombre para mostrar	Nombre	Tipo	Administra...	Personaliz...	Última mo...	Propietario	Estado
Aplicacion_Registro_Control	ocessa_aplicacio...	Aplicación De Li...	No	SI	hace 5 horas	RONALD ALEXIS ...	
Boleta_Interventoria	Boleta_Intervent...	Flujo De Nube	No	SI	hace 29 minutos	RONALD ALEXIS ...	Activado
Inspeccion_corte_drastico	Inspeccion_corte...	Flujo De Nube	No	SI	hace 5 horas	RONALD ALEXIS ...	Activado
Inspeccion_EPP	Inspeccion_EPP	Flujo De Nube	No	SI	hace 5 horas	RONALD ALEXIS ...	Activado
Inspeccion_Motocicleta	Inspeccion_Moto...	Flujo De Nube	No	SI	hace 5 horas	RONALD ALEXIS ...	Activado
Inspeccion_sedes	Inspeccion_sedes	Flujo De Nube	No	SI	hace 5 horas	RONALD ALEXIS ...	Activado
Office 365 Outlook aplicaci...	ocessa_sharedoff...	Referencia De Co...	No	SI	hace 6 horas	RONALD ALEXIS ...	Desactivado
OneDrive para la Empresa ...	ocessa_sharedon...	Referencia De Co...	No	SI	hace 6 horas	RONALD ALEXIS ...	Desactivado
Planilla_rural	Planilla_rural	Flujo De Nube	No	SI	hace 6 horas	RONALD ALEXIS ...	Activado

La aplicación Aplicacion_Registro_Control se encuentra implementada en el entorno ESSA_Producción, asegurando que esté lista para su uso en un ambiente estable y controlado. Esta migración garantiza la integridad de todos los elementos que conforman la solución, incluyendo aplicaciones, flujos, listas y conexiones, lo que permite que el sistema funcione de

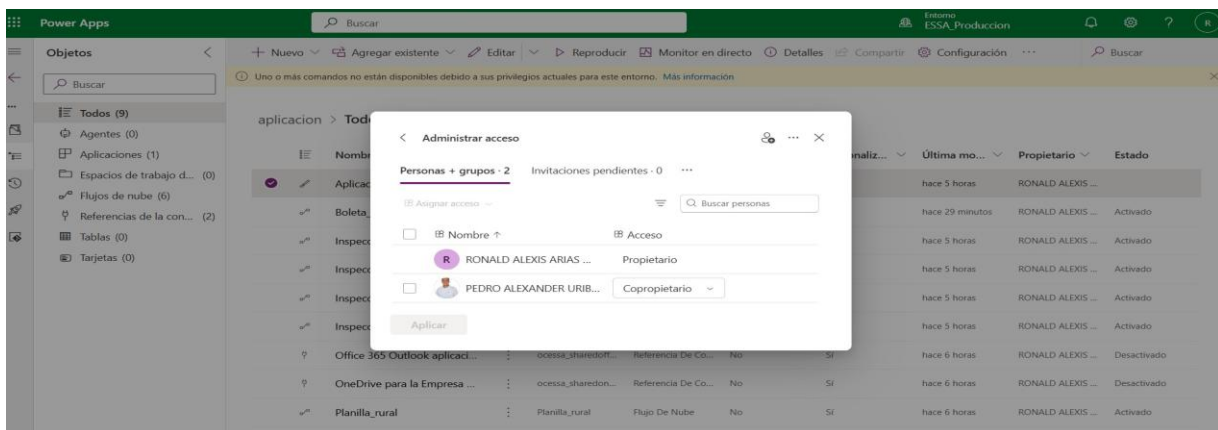
manera integral sin pérdida de datos ni dependencias. Su despliegue en producción asegura que los usuarios puedan ejecutar los procesos con la misma estructura que en el entorno local.

En este entorno se visualizan componentes clave que complementan la aplicación. Se incluyen los flujos de nube Boleta_Interventoria, Inspección_corte_drastico, Inspección_EPP, Inspección_Motocicleta e Inspección_sedes, los cuales automatizan procesos de registro y control. Adicionalmente, se cuenta con la referencia de conexión a Office 365 Outlook y OneDrive para la Empresa, esenciales para la integración de correo electrónico y almacenamiento en la nube. También se observa el flujo Planilla_rural, que permite la generación y envío automatizado de reportes desde Power Apps.

Además de los flujos y conexiones, el entorno incluye las listas de datos asociadas a cada proceso, las cuales almacenan la información capturada en las inspecciones y controles. Estas listas se integran con los diferentes componentes para asegurar la trazabilidad y organización de la información. De esta manera, la aplicación no solo cuenta con los elementos funcionales visibles, sino también con todos los recursos necesarios para garantizar la continuidad operativa, manteniendo la consistencia de datos y la confiabilidad de la solución en producción.

Figura 35

Permisos y administración de acceso



En la etapa de implementación en el entorno ESSA_Producción, es fundamental configurar los permisos y la administración de acceso para garantizar que las personas adecuadas tengan la capacidad de gestionar y utilizar la aplicación. Para ello, se asignan roles específicos a los usuarios involucrados, como propietario o copropietario, lo que les permite realizar tareas de control, supervisión y mantenimiento de la solución. Esta acción asegura que solo los perfiles autorizados puedan realizar modificaciones críticas o administrar los componentes del sistema, manteniendo la seguridad y el control de la plataforma.

En este caso el usuario principal que tiene acceso como propietario otorga control total sobre la aplicación, incluyendo la posibilidad de editar, compartir y administrar sus configuraciones al nuevo administrado del sistema. Así mismo el nuevo usuario con el rol de copropietario, lo que le permite colaborar en la administración de la solución, facilitando la gestión conjunta y evitando la dependencia de un único usuario. Esta asignación de roles asegura que el administrador designado pueda acceder y realizar ajustes necesarios sin comprometer la integridad de la aplicación ni la continuidad de los procesos.


4.5 Pruebas funcionales

El presente Formato de Realización de Pruebas (FTIDS002) se enmarca en el Macroproceso de Gestión de Tecnología de Información y en el Proceso de Desarrollo del Servicio de TI, teniendo como finalidad establecer un protocolo formal para la verificación de la solución tecnológica implementada en el área técnica del grupo de gestión comercial de la Electrificadora de Santander – ESSA. A través de este documento se busca comprobar, de manera sistemática y controlada, que las funcionalidades desarrolladas en la aplicación cumplen con los requerimientos previamente definidos y responden a las necesidades operativas del proceso de registro y control de equipos e insumos.

Al documentar cada prueba realizada y sus resultados, se aporta evidencia objetiva que fortalece la confiabilidad del sistema, respalda la sostenibilidad de la solución tecnológica y ofrece bases sólidas para futuras mejoras o ampliaciones en la plataforma desarrollada bajo Power Platform.

Tabla 9

Desarrollo de pruebas funcionales

	MACROPROCESO GESTIÓN DE TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN PROCESO DESARROLLO DEL SERVICIO DE TI FORMATO REALIZACIÓN DE PRUEBAS		Versión No.: 02 Página: 1 de 1 Código: FTIDS002			
	AMBIENTE DE PRUEBA					
Objetivo: Validar el correcto funcionamiento de cada una de las interfaces de la aplicación para el registro y control en el área técnica del grupo de gestión comercial.						
Alcance: Validar todas las interfaces de la aplicación verificando registro y control de datos según requerimientos.			Fecha: 18-08-2025			
Condiciones Generales						
<ol style="list-style-type: none"> 1. Visualización de las interfaces 2. Selección de formularios 3. Navegabilidad dentro de la interfaz de usuario 4. Registro de la información 5. Exportación de los registros en PDF 						
CASOS DE PRUEBAS						
Punto Funcional donde se hace la prueba	Referencia de elementos		Usuario	Fecha		
Prueba funcional para los formatos de inspección	Ingreso y registro de la información		Técnico, supervisor e interventor	18/08/2025		
No	Descripción Caso de prueba	Datos de entrada	Paso de ejecución	Resultado final	Prueba Exitosa SI/NO	Observación



MACROPROCESO GESTIÓN DE TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN
 PROCESO DESARROLLO DEL SERVICIO DE TI
 FORMATO REALIZACIÓN DE PRUEBAS

Versión No.: 02

Página: 1 de 1
 Código: FTIDS002

1	Ingreso a la interfaz para el registro de información formato inspección de motocicletas	Clic en el botón de la selección ingreso al formato seleccionado	El sistema procesa la selección	Ingreso a la interfaz	Si	Se ingresa correctamente a la interfaz seleccionada
2	Regreso a la interfaz panel de inicio	Clic en el botón regresar	El sistema procesa la selección	Regreso al panel de inicio	Si	Se regresa correctamente a la interfaz panel de inicio
3	Creación de un nuevo formato para registro	Clic en el botón nuevo	El sistema procesa la selección	Se visualiza un nuevo formato con los campos para el registro de información	Si	Se visualiza correctamente el nuevo formato
4	Cancelar creación de un nuevo formato	Clic en el botón cancelar	El sistema procesa la selección	Se visualiza la interfaz inicial del formulario inspección de motocicletas	Si	Se cancela correctamente la creación del nuevo formato
5	Eliminar un nuevo formato	Clic en el botón eliminar	El sistema procesa la selección	Se elimina el formato seleccionado	Si	El formato seleccionado es eliminado de forma correcta
6	Visualización de los registros	Clic en el formulario a consultar	El sistema procesa la selección	Visualización de la información	Si	El formato seleccionado muestra de forma correcta la información



MACROPROCESO GESTIÓN DE TECNOLOGÍA DE
INFORMACIÓN
PROCESO DESARROLLO DEL SERVICIO DE TI
FORMATO REALIZACIÓN DE PRUEBAS

Versión No.: 02

Página: 1 de 1
Código: FTIDS002

7	Ingreso de datos en el formato de inspección de motocicletas	Selección de los campos de ingreso de datos	El sistema procesa la selección	Se guarda la información de los datos ingresados	Si	El ingreso de los datos se realiza de forma correcta
8	Registro de la información en formato PDF	Clic en el botón PDF	El sistema procesa la selección	El sistema envía al correo del usuario el PDF con la información registrada	Si	Se registra de forma correcta la información
9	Ingreso a la interfaz para el registro de la información formato inspección de sedes	Clic en el botón de selección para ingreso al formato seleccionado	El sistema procesa la selección	Ingreso a la interfaz	Si	Se ingresa correctamente a la interfaz seleccionada
10	Regreso a la interfaz panel de inicio	Clic en el botón regresar	El sistema procesa la selección	Regreso al panel de inicio	Si	Se regresa correctamente a la interfaz panel de inicio
11	Creación de un nuevo formato para registro	Clic en el botón nuevo	El sistema procesa la selección	Se visualiza un nuevo formato con los campos para el registro de información	Si	Se visualiza correctamente el nuevo formato



MACROPROCESO GESTIÓN DE TECNOLOGÍA DE
INFORMACIÓN
PROCESO DESARROLLO DEL SERVICIO DE TI
FORMATO REALIZACIÓN DE PRUEBAS

Versión No.: 02

Página: 1 de 1
Código: FTIDS002

12	Cancelar creación de un nuevo formato	Clic en el botón cancelar	El sistema procesa la selección	Se visualiza la interfaz inicial del formulario inspección de sedes	Si	Se cancela correctamente la creación del nuevo formato
13	Eliminar un nuevo formato	Clic en el botón eliminar	El sistema procesa la selección	Se elimina el formato seleccionado	Si	El formato seleccionado es eliminado de forma correcta
14	Visualización de los registros	Clic en el formulario a consultar	El sistema procesa la selección	Visualización de la información	Si	El formato seleccionado muestra de forma correcta la información
15	Ingreso de datos en el formato inspección de sedes	Selección de los campos e ingreso de datos	El sistema procesa la selección	Se guarda la información de los datos ingresados	Si	El ingreso de los datos se realiza de forma correcta
16	Registro de la información en formato PDF	Clic en el botón PDF	El sistema procesa la selección	El sistema envía al correo del usuario el PDF con la información registrada	Si	Se registra de forma correcta la información
17	Ingreso a la interfaz para registro de información formato inspección y	Clic en el botón de selección para ingreso al formato seleccionado	El sistema procesa la selección	Ingreso a la interfaz	Si	Se ingresa correctamente a la interfaz seleccionada



MACROPROCESO GESTIÓN DE TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN
 PROCESO DESARROLLO DEL SERVICIO DE TI
 FORMATO REALIZACIÓN DE PRUEBAS

Versión No.: 02

Página: 1 de 1
 Código: FTIDS002

	verificación de dotación, herramienta, epp y motocicleta					
18	Regreso a la interfaz panel de inicio	Clic en el botón regresar	El sistema procesa la selección	Regreso al panel de inicio	Si	Se regresa correctamente a la interfaz panel de inicio
19	Creación de un nuevo formato para registro	Clic en el botón nuevo	El sistema procesa la selección	Se visualiza un nuevo formato con los campos para el registro de información	Si	Se visualiza correctamente el nuevo formato
20	Cancelar creación de un nuevo formato	Clic en el botón cancelar	El sistema procesa la selección	Se visualiza la interfaz inicial del formato inspección y verificación de dotación, herramienta, epp y motocicleta	Si	Se cancela correctamente la creación del nuevo formato
21	Eliminar un nuevo formato	Clic en el botón eliminar	El sistema procesa la selección	Se elimina el formato seleccionado	Si	El formato seleccionado es eliminado de forma correcta
22	Visualización de los registros	Clic en el formulario a consultar	El sistema procesa la selección	Visualización de la información	Si	El formato seleccionado muestra de forma correcta la información



MACROPROCESO GESTIÓN DE TECNOLOGÍA DE
INFORMACIÓN
PROCESO DESARROLLO DEL SERVICIO DE TI
FORMATO REALIZACIÓN DE PRUEBAS

Versión No.: 02

Página: 1 de 1
Código: FTIDS002

23	Ingreso de datos en el formato inspección y verificación de dotación, herramienta, epp y motocicleta	Selección de los campos e ingreso de datos	El sistema procesa la selección	Se guarda la información de los datos ingresados	Si	El ingreso de los datos se realiza de forma correcta
24	Registro de la información en formato PDF	Clic en el botón PDF	El sistema procesa la selección	El sistema envía al correo del usuario el PDF con la información registrada	Si	Se registra de forma correcta la información
25	Ingreso a la interfaz para el registro de información formato inspección y verificación de dotación, herramienta, epp cuadrilla corte drástico	Clic en el botón de selección para ingreso al formato seleccionado	El sistema procesa la selección	Ingreso a la interfaz	Si	Se ingresa correctamente a la interfaz seleccionada
26	Regreso a la interfaz panel de inicio	Clic en el botón regresar	El sistema procesa la selección	Regreso al panel de inicio	Si	Se regresa correctamente a la interfaz panel de inicio



MACROPROCESO GESTIÓN DE TECNOLOGÍA DE
INFORMACIÓN
PROCESO DESARROLLO DEL SERVICIO DE TI
FORMATO REALIZACIÓN DE PRUEBAS

Versión No.: 02

Página: 1 de 1
Código: FTIDS002

27	Creación de un nuevo formato para registro	Clic en el botón nuevo	El sistema procesa la selección	Se visualiza un nuevo formato con los campos para el registro de información	Si	Se visualiza correctamente el nuevo formato
28	Cancelar creación de un nuevo formato	Clic en el botón cancelar	El sistema procesa la selección	Se visualiza la interfaz inicial del formato inspección y verificación de dotación, herramienta, epp cuadrilla corte drástico	Si	Se cancela correctamente la creación del nuevo formato
29	Eliminar un nuevo formato	Clic en el botón eliminar	El sistema procesa la selección	Se elimina el formato seleccionado	Si	El formato seleccionado es eliminado de forma correcta
30	Visualización de los registros	Clic en el formulario a consultar	El sistema procesa la selección	Visualización de la información	Si	El formato seleccionado muestra de forma correcta la información
31	Ingreso de datos en el formato inspección y verificación de dotación, herramienta, epp	Selección de los campos e ingreso de datos	El sistema procesa la selección	Se guarda la información de los datos ingresados	Si	El ingreso de los datos se realiza de forma correcta



MACROPROCESO GESTIÓN DE TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN
 PROCESO DESARROLLO DEL SERVICIO DE TI
 FORMATO REALIZACIÓN DE PRUEBAS

Versión No.: 02

Página: 1 de 1
 Código: FTIDS002

	cuadrilla corte drástico						
32	Registro de la información en formato PDF	Clic en el botón PDF	El sistema procesa la selección	El sistema envía al correo del usuario el PDF con la información registrada	Si	Se registra de forma correcta la información	
33	Ingreso a la interfaz para el registro de información formato boleta de interventoría	Clic en el botón de selección para ingreso al formato seleccionado	El sistema procesa la selección	Ingreso a la interfaz	Si	Se ingresa correctamente a la interfaz seleccionada	
34	Regreso a la interfaz panel de inicio	Clic en el botón regresar	El sistema procesa la selección	Regreso al panel de inicio	Si	Se regresa correctamente a la interfaz panel de inicio	
35	Creación de un nuevo formato para registro	Clic en el botón nuevo	El sistema procesa la selección	Se visualiza un nuevo formato con los campos para el registro de información	Si	Se visualiza correctamente el nuevo formato	
36	Cancelar creación de un nuevo formato	Clic en el botón cancelar	El sistema procesa la selección	Se visualiza la interfaz inicial del formato boleta de interventoría	Si	Se cancela correctamente la creación del nuevo formato	



MACROPROCESO GESTIÓN DE TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN
 PROCESO DESARROLLO DEL SERVICIO DE TI
 FORMATO REALIZACIÓN DE PRUEBAS

Versión No.: 02

Página: 1 de 1
 Código: FTIDS002

37	Eliminar un nuevo formato	un Clic en el botón eliminar	El sistema procesa la selección	Se elimina el formato seleccionado	Si	El formato seleccionado es eliminado de forma correcta
38	Visualización de los registros	Clic en el formulario a consultar	El sistema procesa la selección	Visualización de la información	Si	El formato seleccionado muestra de forma correcta la información
39	Ingreso de datos en el formato boleta de interventoría	Selección de los campos e ingreso de datos	El sistema procesa la selección	Se guarda la información de los datos ingresados	Si	El ingreso de los datos se realiza de forma correcta
40	Registro de información en formato PDF	Clic en el botón PDF	El sistema procesa la selección	El sistema envía al correo del usuario el PDF con la información registrada	Si	Se registra de forma correcta la información
41	Ingreso a la interfaz para el registro de información en formato planilla rural dispersa	Clic en el botón de selección para ingreso al formato planilla seleccionado	El sistema procesa la selección	Ingreso a la interfaz	Si	Se ingresa correctamente a la interfaz seleccionada
42	Regreso a la interfaz panel de inicio	Clic en el botón regresar	El sistema procesa la selección	Regreso al panel de inicio	Si	Se regresa correctamente a la interfaz panel de inicio



MACROPROCESO GESTIÓN DE TECNOLOGÍA DE
INFORMACIÓN
PROCESO DESARROLLO DEL SERVICIO DE TI
FORMATO REALIZACIÓN DE PRUEBAS

Versión No.: 02

Página: 1 de 1
Código: FTIDS002

43	Creación de un nuevo formato para registro	Clic en el botón nuevo	El sistema procesa la selección	Se visualiza un nuevo formato con los campos para el registro de información	Si	Se visualiza correctamente el nuevo formato
44	Cancelar creación de un nuevo formato	Clic en el botón cancelar	El sistema procesa la selección	Se visualiza la interfaz inicial del formato planilla rural dispersa	Si	Se cancela correctamente la creación del nuevo formato
45	Eliminar un nuevo formato	Clic en el botón eliminar	El sistema procesa la selección	Se elimina el formato seleccionado	Si	El formato seleccionado es eliminado de forma correcta
46	Visualización de los registros	Clic en el formulario a consultar	El sistema procesa la selección	Visualización de la información	Si	El formato seleccionado muestra de forma correcta la información
47	Ingreso de datos en el formato planilla rural dispersa	Selección de los campos e ingreso de datos	El sistema procesa la selección	Se guarda la información de los datos ingresados	Si	El ingreso de los datos se realiza de forma correcta
48	Registro de la información en formato PDF	Clic en el botón PDF	El sistema procesa la selección	El sistema envía al correo del usuario el PDF con la información registrada	Si	Se registra de forma correcta la información

4.5.1 Validación de pruebas funcionales

Las tablas de pruebas diseñadas para la solución de inteligencia de negocios desarrollada en Power Platform tuvieron como propósito validar la correcta integración, registro y control de la información de equipos e insumos en el proceso de instalaciones del área de operación comercial en la Electrificadora de Santander – ESSA. Estas pruebas se estructuraron siguiendo un enfoque funcional, estableciendo de manera detallada las condiciones previas, los datos de entrada, el paso de ejecución y el resultado esperado en cada caso. Con ello, se buscó garantizar la confiabilidad del sistema en cuanto al cumplimiento de los objetivos de trazabilidad y gestión operativa.

Durante la fase de ejecución se analizaron casos representativos como el ingreso a las interfaces, la navegabilidad entre formatos, la creación de nuevos formatos de registro, almacenamiento de la información, eliminación de datos, así como la visualización de reportes relacionados y la exportación en formato PDF de los registros. El desarrollo de las pruebas permitió identificar que el flujo de información y se procesó adecuadamente el total de escenarios planteados, generando respuestas coherentes frente a las acciones de los usuarios. Asimismo, los resultados documentados evidenciaron que la herramienta aporta eficiencia y consistencia al proceso de captura y consulta de información, reduciendo el margen de error y fortaleciendo la calidad de los datos para la toma de decisiones estratégicas.

Finalmente, en el apartado de Anexos se incluye un enlace a un video demostrativo donde se puede observar el desarrollo práctico de cada una de las pruebas en el entorno. Este recurso audiovisual complementa la evidencia documental, ya que permite visualizar en tiempo real la interacción entre usuarios y la aplicación, demostrando cómo la solución implementada en Power Platform respalda la gestión de equipos e insumos de manera integral. De este modo,

el video constituye un insumo adicional de verificación y transparencia en la validación del sistema.

5. Conclusiones

En relación con la definición de los requerimientos funcionales, se alcanzó una caracterización precisa de las necesidades del área de operación comercial de la ESSA, lo que permitió establecer lineamientos técnicos y de gestión orientados a garantizar la confiabilidad en el registro y el control sistemático de los equipos e insumos empleados en el proceso de instalaciones.

Frente al diseño del modelo de procesos en notación BPMN, se elaboraron representaciones gráficas diferenciadas por roles que facilitaron la comprensión integral de las actividades y aseguraron la alineación de la propuesta tecnológica con las dinámicas reales de los procedimientos operativos de la organización.

En cuanto al desarrollo de los componentes en Power Platform, se logró implementar las funcionalidades derivadas de los requerimientos definidos y del modelo BPMN, consolidando un sistema modular y flexible. Este desarrollo evidenció la pertinencia del uso de herramientas de bajo código para la construcción de soluciones empresariales de carácter escalable.

Con respecto a la implementación de la solución tecnológica, la integración de los componentes desarrollados permitió conformar un entorno funcional que centraliza la gestión de la información relacionada con equipos e insumos. La puesta en operación de la solución contribuyó a la estandarización de los procesos, optimizando los tiempos de respuesta y minimizando errores asociados a la dispersión de datos.

Finalmente, en lo concerniente a la validación mediante pruebas funcionales, se verificó la estabilidad, consistencia y adecuado desempeño de la solución en un entorno de producción. Dichas pruebas confirmaron que la aplicación responde a los criterios de funcionalidad

especificados, consolidándose como un recurso estratégico de apoyo para la gestión operativa y la toma de decisiones en el área de operación comercial de la Electrificadora de Santander.

6. Recomendaciones

En primera instancia, se recomienda proyectar la solución hacia otras áreas de la empresa que también administran inventarios o recursos críticos, con el fin de unificar la gestión de información en una sola plataforma y reducir la dispersión de procesos. La arquitectura diseñada durante el proyecto puede servir como referencia para construir nuevos módulos y ampliar el alcance de la herramienta dentro de la organización.

Adicionalmente, resulta fundamental garantizar la actualización y el mantenimiento de los componentes desarrollados en Power Platform, estableciendo controles de seguimiento y monitoreo que permitan preservar la estabilidad del sistema frente a posibles cambios en los procesos internos o en la propia tecnología de Microsoft. Esto incluye la programación de revisiones periódicas y la incorporación de mejoras según las necesidades que surjan en la operación comercial.

En cuanto al uso de la solución, se sugiere implementar un plan de formación continua para los usuarios finales, de manera que puedan aprovechar plenamente las funcionalidades de registro, control y análisis, fortaleciendo al mismo tiempo las capacidades digitales y de registro del personal involucrado en el proceso de instalaciones.

Finalmente, se recomienda explorar la integración de la solución con herramientas de análisis avanzado y tableros de control interactivos, lo cual facilitará la visualización de indicadores clave de desempeño (KPIs) y contribuirá a que la solución no solo respalde el registro de la información, sino que también se convierta en un soporte estratégico para la toma de decisiones en ESSA.

Referencias bibliográficas

Congreso de la República de Colombia. (1994). *Ley 143 de 1994: Por la cual se establece el régimen para la generación, interconexión, transmisión, distribución y comercialización de electricidad*. Diario Oficial 41.354.

Comisión de Regulación de Energía y Gas [CREG]. (2018). *Resolución CREG 015 de 2018*. Bogotá: CREG.

Davenport, T. H., & Harris, J. G. (2007). *Competing on analytics: The new science of winning*. Harvard Business School Press.

Molina, A., & Torres Moreno, J. M. (2010). Análisis de requerimientos usando BPMN. *Revista Colombiana de Computación*, 11(2), 25–36.

Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2020). *Software engineering: A practitioner's approach* (9th ed.). McGraw-Hill Education.

Sommerville, I. (2011). *Software engineering* (9th ed.). Pearson.

Bibliografía

- Arango, J. F., & Cárdenas, L. (2020). Inteligencia de negocios y analítica de datos en el sector energético colombiano. *Revista Colombiana de Computación*, 21(2), 33-47.
- Calderón, S. (2020). Automatización de procesos empresariales mediante plataformas low-code: Estudio de caso con Power Platform. *Revista de Tecnología y Empresa*, 14(1), 78-92.
- Camacho, R. (2019). *Transformación digital y eficiencia operativa en empresas de servicios públicos*. Bogotá: Editorial Universidad Externado de Colombia.
- Davenport, T. H., y Harris, J. G. (2017). *Competing on analytics: The new science of winning*. Harvard Business Press.
- Gartner Inc. (2021). *Magic Quadrant for Enterprise Low-Code Application Platforms*. Stamford, CT: Gartner Research.
- González, P. (2019). *Gestión de activos en organizaciones de servicios públicos: Aplicación de la norma ISO 55000*. Bogotá: Editorial Ecoe Ediciones.
- Gutiérrez, M., & Pérez, H. (2020). Implementación de BPMN para la optimización de procesos en empresas de energía eléctrica. *Revista de Ingeniería de Procesos*, 18(1), 55-68.
- Hammer, M., & Champy, J. (2015). *Reingeniería de procesos: Cómo mejorar radicalmente el desempeño de la empresa*. Barcelona: Ediciones Deusto.
- International Electrotechnical Commission (IEC). (2017). *IEC 61968: Application integration at electric utilities*. Ginebra: IEC.
- Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2016). *Sistemas de información gerencial* (14.^a ed.). Pearson Educación. <https://www.pearsonenespañol.com>
- Martínez, A., & Gómez, J. (2021). Transformación digital en empresas del sector energético colombiano. *Revista Ingeniería e Innovación*, 9(2), 45-59.

Microsoft Corporation. (2022). *Documentación oficial de Power Platform*. Recuperado de <https://learn.microsoft.com/es-es/power-platform>

Ministerio de Minas y Energía. (2013). *Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE*. Bogotá: MinMinas.

Organización Internacional de Normalización (ISO). (2014). *ISO 55001: Sistemas de gestión de activos*. Ginebra: ISO.

Rodríguez, C., & Medina, J. (2022). Evaluación de soluciones en Power Platform para la gestión operativa de empresas públicas en Colombia. *Revista de Innovación y Tecnología*, 15(3), 120-136.

Salinas, J. (2022). *Modelado de procesos de negocio con BPMN: Una guía práctica para su implementación en entornos reales*. Madrid: Alfaomega Grupo Editor.

Apéndices

Apéndice A. Videos de validación de pruebas funcionales

En el siguiente enlace se encuentra el material audiovisual que evidencia el desarrollo de las pruebas funcionales realizadas en el entorno de producción de la solución de inteligencia de negocios implementada en Power Platform para la ESSA:

<https://www.youtube.com/playlist?list=PLypSaY-XiYO5olBmGxDZHG4vwznAN5XkE>