

SOLUCIÓN DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS QUE APOYE EL PROCESO DE  
GESTIÓN DE COMPRA DE INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA DEL ÁREA DE  
GESTIÓN COMERCIAL EN LA ELECTRIFICADORA DE SANTANDER – ESSA  
DESARROLLADO EN MICROSOFT POWER PLATFORM.

CRISTIAN ALEXANDER MALAGON RUIZ

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECAÑICAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA  
INGENIERÍA DE SISTEMAS  
BUCARAMANGA

2026

SOLUCIÓN DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS QUE APOYE EL PROCESO DE  
GESTIÓN DE COMPRA DE INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA DEL ÁREA DE  
GESTIÓN COMERCIAL EN LA ELECTRIFICADORA DE SANTANDER – ESSA  
DESARROLLADO EN MICROSOFT POWER PLATFORM.

CRISTIAN ALEXANDER MALAGON RUIZ

Trabajo de grado para optar al título de Ingeniero de Sistemas

Director

Duvan Yahir Sanabria Echeverry

Magíster en Ingeniería de Sistemas e informática.

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECÁNICAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA  
INGENIERÍA DE SISTEMAS

BUCARAMANGA

2026

## **DEDICATORIA**

Agradezco a Dios y a mis padres, Rosa María Ruiz y Alexander Malagon, 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 y durante las prácticas empresariales.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a mi madre, Rosa María Ruiz, por su respaldo incondicional, el ánimo que siempre me brindó y la fe que depositó en mis capacidades resultaron esenciales para poder concluir satisfactoriamente este trabajo y también agradezco al profesor Duván Yahir Sanabria Echeverry por su valiosa guía y acompañamiento a lo largo del desarrollo de este proyecto. De igual manera, agradezco a la Universidad Industrial de Santander (UIS), institución que me dotó de los saberes, principios y recursos necesarios para mi crecimiento profesional, y a cada uno de los docentes que, con su entrega y vocación, contribuyeron significativamente a mi formación académica.

## CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN .....	12
1. PLANTEAMIENTO Y JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.....	14
2. OBJETIVOS .....	16
2.1 OBJETIVO GENERAL .....	16
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	16
2.3 CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	17
3. MARCO DE REFERENCIA .....	18
3.1 ESTADO DEL ARTE .....	21
4. METODOLOGIA.....	23
4.1 FASES DEL DESARROLLO .....	23
4.1.1 Fase de capacitación y análisis.....	24
4.1.2 Fase de planificación y diseño .....	24
4.1.3 Fase de desarrollo e implementación.....	24
4.1.4 Fase de validación y entrega.....	25
4.1.5 Fase de mantenimiento .....	25
5. RESULTADOS .....	26
5.1 ANALISIS .....	26
5.1.1 Historias de usuario.....	26
5.2 DISEÑO.....	33
5.2.1 Diagrama de casos de uso.....	33
5.2.2 Diagramas BPMN.....	34
5.2.3 Esquema de la solución .....	35

5.3 DESARROLLO.....	37
5.3.1 Registro de solicitudes .....	37
5.3.2 Visualización y manejo de las solicitudes en Power Apps.....	40
5.3.3 Registro de visitas técnicas .....	45
5.3.4 Visualización de tableros en Power BI .....	48
5.4 PRUEBAS FUNCIONALES.....	54
6. CONCLUSIONES.....	62
7. RECOMENDACIONES .....	63
BIBLIOGRAFIA .....	64

## LISTA DE CUADROS

	pág.
Cuadro 1. Cuadro de cumplimiento de objetivos.....	17
Cuadro 2. Primera historia de usuario.....	26
Cuadro 3. Segunda historia de usuario.....	27
Cuadro 4. Tercera historia de usuario.....	28
Cuadro 5. Cuarta historia de usuario.....	29
Cuadro 6. Quinta historia de usuario.....	30
Cuadro 7. Sexta historia de usuario.....	31
Cuadro 8. Séptima historia de usuario.....	31
Cuadro 9. Octava historia de usuario.....	32
Cuadro 10. Plan de pruebas funcionales.....	55

## LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Diagrama de casos de uso.....	33
Figura 2. Diagrama BPMN AS-IS .....	34
Figura 3. Diagrama BPMN TO-BE .....	35
Figura 4. Esquema de la arquitectura de la solución.....	36
Figura 5. Parte inicial del flujo de Power Automate de recepción de correos.....	37
Figura 6. Parte final del flujo de Power Automate de recepción de correos .....	38
Figura 7. Flujo de Power Automate para radicado .....	39
Figura 8. Pantalla de gestión de solicitudes .....	40
Figura 9. Formulario para solicitudes .....	41
Figura 10. Pantalla de enviar correos.....	42
Figura 11. Ventana de editar plantilla de correo.....	43
Figura 12. Ventana de vista previa de correo.....	44
Figura 13. Pantalla de gestionar contratos .....	45
Figura 14. Pantalla de ingreso de procesos del SAC .....	46
Figura 15. Lista de visitas por ingresar.....	46
Figura 16. Vista general del flujo de Power Automate de ingresar procesos .....	47
Figura 17. Acciones del flujo de Power Automate de ingresar procesos.....	47
Figura 18. Primer tablero de solicitudes .....	48
Figura 19. Segundo tablero de solicitudes .....	49
Figura 20. Tablero de procesos registrados.....	50
Figura 21. Tablero de transformadores consultados .....	52
Figura 22. Lista de los datos de los procesos .....	53
Figura 23. Flujo de Automate de consulta de transformadores.....	53
Figura 24. Flujo de Automate de consulta de procesos .....	54

## GLOSARIO

**BPMN (BUSINESS PROCESS MODEL AND NOTATION):** es un estándar gráfico internacional para modelar procesos de negocio de principio a fin, utilizando símbolos estandarizados para crear diagramas de flujo claros.

**Power Apps:** es un entorno de desarrollo para la creación de aplicaciones internas empresariales que pueden ser usadas desde dispositivos móviles o a través del navegador.

**Power Automate:** es una herramienta dentro de la suite Microsoft Power Platform, orientada a la automatización de tareas y procesos entre diferentes aplicaciones y servicios. Funciona mediante flujos de trabajo basados en eventos disparadores y acciones automáticas.

**Power BI:** es una herramienta de análisis y visualización de datos desarrollada por Microsoft que permite transformar datos complejos en informes y paneles interactivos fáciles de entender.

**SAC:** el aplicativo SAC (Servicio de Administración Comercial) es un aplicativo propio de la Electrificadora de Santander ESSA. Este aplicativo contiene todos los datos de los clientes, los procesos, y la infraestructura relacionada con la empresa.

**SharePoint:** al igual que muchos de los productos de Microsoft, es capaz de interactuar con la suite de Power Platform, permitiendo que sus herramientas creen, consulten o modifiquen documentos del grupo del equipo de trabajo o de la organización en general.

**Trafos:** Abreviación de “transformadores” utilizada por el equipo de compra de infraestructura eléctrica.

## RESUMEN

**TÍTULO:** SOLUCIÓN DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS QUE APOYE EL PROCESO DE GESTIÓN DE COMPRA DE INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA DEL ÁREA DE GESTIÓN COMERCIAL EN LA ELECTRIFICADORA DE SANTANDER – ESSA DESARROLLADO EN MICROSOFT POWER PLATFORM\*

**AUTOR:** CRISTIAN ALEXANDER MALAGON RUIZ\*\*

**PALABRAS CLAVE:** POWER PLATFORM, INFRAESTRUCTURA ELECTRICA, ELECTRIFICADORA DE SANTANDER

### DESCRIPCIÓN:

El presente proyecto consiste en el diseño y desarrollo de una solución tecnológica basada en Microsoft Power Platform, orientada a apoyar y optimizar el proceso de compra de activos eléctricos en el área de Gestión Comercial de la Electrificadora de Santander S.A. E.S.P. (ESSA), empresa prestadora de servicios públicos con una amplia cobertura en la región.

La solución tecnológica propuesta integra múltiples capacidades digitales con el fin de modernizar y agilizar los flujos de trabajo existentes. Esta herramienta recopila automáticamente la información suministrada por los clientes a través del formulario web oficial de la empresa y consulta y cruza datos existentes sobre procesos, contratos y transformadores almacenados en bases de datos internas de la ESSA. La plataforma también facilita la gestión del estado y seguimiento de cada solicitud, permitiendo que los responsables del área tengan visibilidad en tiempo real sobre el avance de cada caso. Para apoyar la toma de decisiones estratégicas y operativas, la solución incorpora tableros interactivos con gráficos y datos estadísticos que ofrecen una visión clara del comportamiento de las solicitudes. Asimismo, habilita la programación de visitas técnicas y centraliza la visualización de información relevante sobre solicitudes, contratos, procesos y transformadores asociados, de esta forma se elimina por completo la necesidad de transcribir datos manualmente en hojas de cálculo, y se reduce significativamente el tiempo invertido en reprocesos y verificaciones posteriores.

---

\*Trabajo de grado

\*\* Facultad de ingenierías fisicomecánicas. Escuela de ingeniería de sistemas e informática. Ingeniería de sistemas. Director: Duvan Yahir Sanabria Echeverry. Magíster en Ingeniería de Sistemas e informática

## ABSTRACT

**TITLE:** BUSINESS INTELLIGENCE SOLUTION TO SUPPORT THE ELECTRICAL INFRASTRUCTURE PURCHASING MANAGEMENT PROCESS IN THE COMMERCIAL MANAGEMENT AREA AT ELECTRIFICADORA DE SANTANDER – ESSA DEVELOPED ON MICROSOFT POWER PLATFORM\*

**AUTHOR:** CRISTIAN ALEXANDER MALAGON RUIZ \*\*

**KEY WORDS:** POWER PLATFORM, ELECTRICAL INFRASTRUCTURE, ELECTRIFICADORA DE SANTANDER

### DESCRIPTION:

This project involves the design and development of a technology solution based on the Microsoft Power Platform, aimed at supporting and optimizing the procurement process for electrical assets within the Commercial Management department of Electrificadora de Santander S.A. E.S.P. (ESSA), a public utility company with extensive coverage in the region.

The proposed technological solution integrates multiple digital capabilities to modernize and streamline existing workflows. This tool automatically collects information provided by customers through the company's official web form and queries and cross-references existing data on processes, contracts, and transformers stored in ESSA's internal databases. The platform also facilitates the management and tracking of each request, allowing department managers to have real-time visibility into the progress of each case. To support strategic and operational decision-making, the solution includes interactive dashboards with charts and statistical data that provide a clear overview of request trends. It also enables the scheduling of technical visits and centralizes the display of relevant information on requests, contracts, processes, and associated transformers, thereby completely eliminating the need to manually transcribe data into spreadsheets and significantly reducing the time spent on subsequent reprocessing and verification.

---

\*Degree work

\*\*Faculty of Physical and Mechanical Engineering. School of Systems Engineering and Computer Science. Systems Engineering. Director: Duvan Yahir Sanabria Echeverry. Master's Degree in Systems Engineering and Computer Science.

## INTRODUCCIÓN

Las empresas de electricidad enfrentan el reto constante de optimizar sus procesos internos para garantizar su eficiencia operativa y una correcta administración y operación de las redes de distribución de energía eléctrica. Como dice Quiñonez<sup>1</sup>, para poder hacer frente a estas exigencias, la prestación de servicios públicos de energía en municipios de Santander y otras regiones, requiere de la adquisición de inmuebles según lo establecido por la normativa vigente, pues ello permite asegurar un suministro confiable y la adecuada prestación del servicio.

Es por esto por lo que la Electrificadora de Santander S.A. E.S.P., específicamente su área de gestión comercial, realiza continuamente procesos de adquisición de activos eléctricos de distribución, los cuales suelen desarrollarse principalmente de forma manual, consultando datos de los activos y clientes desde diversas fuentes. Esto puede provocar fallas como información incompleta, demoras en la aprobación y otros errores humanos, lo que puede traducirse en sobre costos y retrasos en la ejecución.

Actualmente, empresas de diversos sectores han logrado mejorar la eficiencia de sus operaciones mediante el uso de herramientas tecnológicas orientadas al desarrollo de soluciones comerciales integrales y personalizadas. Una de las suites que se ha destacado en este ámbito es Microsoft Power Platform, la cual es “la plataforma de bajo

---

<sup>1</sup> QUIÑONEZ, Carmela María. Análisis e identificación de problemáticas en títulos de bienes inmuebles como apoyo jurídico al equipo de gestión inmobiliaria de Electrificadora de Santander S.A E.S.P. Trabajo de grado Abogada. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. 2018. 16p.

código más utilizada del mercado”<sup>2</sup>. Este conjunto de herramientas permite a las organizaciones automatizar procesos, gestionar datos con precisión y crear aplicaciones flexibles que se adapten a las necesidades del negocio.

Con base en lo anterior, se plantea el presente proyecto, cuyo propósito es desarrollar una herramienta mediante el uso de Power Platform que permita recopilar y centralizar los datos necesarios para el proceso de adquisición de activos, realizar las validaciones correspondientes, administrar el estado de las solicitudes y, en general, facilitar al usuario la gestión integral de dicho proceso.

---

<sup>2</sup> BRATINCEVIC, John. GARDNER, Chris. MORANA, Sarah. HARTIG, Kara. The Forrester Wave™: Low-Code Development Platforms for Professional Developers, Q2 2025. Cambridge: Forrester Research, 2025. Disponible en <https://reprint.forrester.com/reports/the-forrester-wave-tm-low-code-platforms-for-professional-developers-q2-2025-80a93734/index.html>

## 1. PLANTEAMIENTO Y JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.

En la Electrificadora de Santander – ESSA, el equipo actualmente encargado de gestionar la compra de activos eléctricos es el área de Gestión Comercial, los cuales reciben un correo electrónico cada vez que un cliente diligencia un formulario de compra de activos en el portal web de la electrificadora. Con los datos del formulario recibidos en ese correo, el profesional los transcribe a un documento Excel para llevar el seguimiento, y hace consultas con diferentes aplicativos para validar la identidad del solicitante y el estado del activo. Además, el profesional encargado también debe revisar la validez de los documentos adjuntos al correo del formulario.

Una vez se han completado la validación de la solicitud, el encargado debe programar una visita por parte de un técnico en un aplicativo de la empresa para que el activo sea revisado de forma presencial. Con la revisión completada, el técnico genera un informe que el profesional encargado deberá leer, transcribir datos puntuales al Excel de seguimiento, y definir si el activo es financieramente viable.

A partir de lo anterior, se detectan varios inconvenientes en las etapas de transferencia, registro y almacenamiento de la información durante el proceso de adquisición. Para empezar, la recopilación manual de datos de diferentes fuentes es propensa a errores humanos en redacción donde el trabajador puede equivocarse al digitar algún dato, lo que obliga a realizar revisiones adicionales y correcciones posteriores. Por otro lado, la transcripción de datos en Excel por parte del trabajador resulta ineficiente, ya que implica volver a ingresar información que ya existe en la base de datos de otro aplicativo de la empresa, lo que representa una pérdida de tiempo que podría aprovecharse en otras actividades.

Este tipo de problemáticas no son exclusivas de la ESSA, Microsoft en una de customer stories, describe un caso similar en la empresa estadounidense Evergy, donde los trabajadores registraban manualmente sus horas en PDF, Excel y formularios en papel,

mientras que el personal administrativo debía transcribir esos datos al sistema, lo que ocasionaba errores frecuentes y reprocesos. Según Kevin Hampton, gerente sénior de estrategia de operaciones digitales, la automatización mediante la suite de Microsoft Power Platform permitió centralizar la información, eliminar la digitación redundante y asegurar la integridad de los datos<sup>3</sup>.

Tal como ocurrió en Evergy, donde la implementación de una solución tecnológica permitió centralizar la información y eliminar errores frecuentes, la ESSA enfrenta desafíos similares que reflejan la urgencia de modernizar su proceso de adquisición de activos. Teniendo en cuenta todo lo mencionado anteriormente, surge la pregunta de investigación: ¿Es posible desarrollar una solución tecnológica con Microsoft Power Platform que centralice los datos del proceso de gestión de compra de infraestructura eléctrica del área de gestión comercial y reduzca la necesidad de digitación manual, para permitir el manejo, la validación y visualización de los datos de clientes y activos involucrados?

---

<sup>3</sup> MICROSOFT. Microsoft Customer Stories. [Sitio web]. Public utility Evergy saves over 120,000 hours per year with Power. [Consulta: 18 de noviembre 2025]. Disponible en: <https://www.microsoft.com/en/customers/story/1747349596437245542-evergy-power-apps-energy-en-united-states#customers-share-modal-dialog>

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GENERAL**

Desarrollar una solución de inteligencia de negocios que apoye el proceso de gestión de compra de infraestructura eléctrica del área de gestión comercial en la Electrificadora de Santander – ESSA para permitir el manejo, la validación y visualización de los datos de clientes y activos involucrados en el proceso, utilizando las tecnologías de Microsoft Power Platform.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Definir los requisitos funcionales de la solución basada en Power Platform para el proceso de gestión de compra de infraestructura eléctrica.
- Diseñar el esquema de la solución y el modelo de proceso de negocios – BPMN relacionado con el proceso de compra de infraestructura eléctrica.
- Desarrollar el aplicativo en Power App, los flujos de automatización en Power Automate, y el tablero en Power BI con base en los requerimientos funcionales y el BPMN para apoyar la recopilación y visualización de los datos de clientes y activos involucrados en el proceso de compra.
- Realizar la validación de la solución a través de pruebas funcionales para asegurar su correcto funcionamiento.

## 2.3 CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO

Con el propósito de facilitar la comprensión del documento en esta sección se presenta una tabla donde se identifica cada objetivo junto con los resultados obtenidos en cada uno de ellos durante la práctica empresarial.

Cuadro 1. Cuadro de cumplimiento de objetivos

<b>Objetivo</b>	<b>Resultado</b>
Definir los requisitos funcionales de la solución basada en Power Platform para el proceso de gestión de compra de infraestructura eléctrica.	Véase sección 5.1.1 historias de usuario. Pág. 25 - 32
Diseñar el esquema de la solución y el modelo de proceso de negocios – BPMN relacionado con el proceso de compra de infraestructura eléctrica.	Véase sección 5.2.1 Diagramas de casos de uso. Véase sección 5.2.2 Diagrama BPMN. Véase sección 5.2.3 Esquema de la solución Pág. 32 - 36
Desarrollar el aplicativo en Power App, los flujos de automatización en Power Automate, y el tablero en Power BI con base en los requerimientos funcionales y el BPMN para apoyar la recopilación y visualización de los datos de clientes y activos involucrados en el proceso de compra.	Véase sección 5.3.1 Registro de solicitudes Véase sección 5.3.2 Visualización y manejo de las solicitudes en Power Apps Véase sección 5.3.3 Registro de visitas técnicas Véase sección 5.3.4 Visualización de tableros en Power BI Pág. 37 - 53
Realizar la validación de la solución a través de pruebas funcionales para asegurar su correcto funcionamiento.	Véase sección 5.4 Pruebas funcionales Pág. 53 - 60

Fuente: Elaboración propia

### 3. MARCO DE REFERENCIA

En el contexto del sector eléctrico, la gestión de compras es un proceso que involucra la adquisición de equipos y materiales necesarios para garantizar la continuidad y calidad del suministro energético. Este proceso requiere un control eficiente sobre los activos y clientes involucrados, así como mecanismos que aseguren la integridad y confiabilidad de la información utilizada, evitando errores que puedan impactar negativamente en la operación. Para esto es beneficioso aplicar técnicas de inteligencia de negocios las cuales, de acuerdo con Lopez Benites<sup>4</sup>, permiten “manejar, procesar y actualizar gran cantidad de datos, pudiendo ser capaz de relacionarlos entre sí, extrayendo información útil con alto valor empresarial, con el fin de facilitar y optimizar la toma de decisiones dentro de la empresa a la misma velocidad que cambian los escenarios económicos”.

Antes del desarrollo, primero se debe analizar y comprender la forma en la que el proceso se lleva a cabo, una manera altamente entendible es mediante diagramas de flujo con un inicio claro, pasos intermedios y un final definido. El Business Process Model and Notation o BPMN por sus siglas en inglés, es el estándar más usado en el ámbito de los procesos empresariales y los lenguajes de modelado de flujos de trabajo<sup>5</sup> y se ajusta perfectamente a nuestras necesidades, permitiendo visualizar cada rol del proceso, el flujo del trabajo, condicionales y distinguir entre pasos manuales y automatizados. Su principal uso es modelar visualmente como se desarrolla el proceso actualmente, denominado “AS IS”, así como también modelar cómo será el proceso una vez se implemente la solución de inteligencia de negocios, denominado “TO BE”.

---

<sup>4</sup> LÓPEZ BENÍTEZ, Yolanda. Unidad de Aprendizaje 1 Inteligencia de Negocios. En: *Business Intelligence*. ADGG102PO. IC Editorial. 2019. p.9.

<sup>5</sup> CHINOSI, Michele y TROMBETTA, Alberto. BPMN: An introduction to the standard. En: *Computer Standards & Interfaces*. 2012, vol. 34, nro. 1, pp. 124–134. ISSN 0920-5489.

Por otro lado, existen varias herramientas adecuadas para el desarrollo técnico de la solución, pero la que más se ajusta a las necesidades de la empresa es la suite de desarrollo de bajo código Microsoft Power Platform ya que este conjunto de herramientas está orientado al desarrollo de soluciones rápidas para resolver problemáticas de negocios. La suite está conformada por 4 productos diferentes: Power Apps, orientado al desarrollo de aplicaciones; Power Automate, orientado a la automatización de procesos; Power BI, orientado al análisis de datos; y Power Pages, orientado al desarrollo de páginas web.<sup>6</sup> Estos productos pueden interactuar entre sí, así como con otras herramientas de Microsoft, como Microsoft Lists o Azure DevOps, proporcionando a las empresas mayor flexibilidad para desarrollar sus soluciones.

Microsoft Power Apps es un entorno de desarrollo para la creación de aplicaciones internas empresariales que pueden ser usadas desde dispositivos móviles o a través del navegador. Este entorno posee tres componentes principales para el desarrollo de aplicaciones: Aplicaciones de lienzo, aplicaciones de modelo de datos, y el Dataverse. Las aplicaciones de lienzo son creadas a partir de una pantalla en blanco, donde el desarrollador selecciona y arrastra componentes como cajas de texto y botones, para armar la aplicación desde cero. En cambio, las aplicaciones basadas en modelos comienzan con sus modelos de datos, generando automáticamente una interfaz de usuario que se ajusta a los datos de origen. Estos dos tipos de aplicaciones pueden combinarse para aprovechar al potencial del entorno de Power Apps.

En cuanto a Dataverse, es la plataforma de datos incluida en Power Apps que le permite almacenar y modelar los datos empresariales. Dataverse permite almacenar y administrar

---

<sup>6</sup> MICROSOFT LEARN. [Sitio web]. Introducción a Microsoft Power Platform para desarrolladores – Power Platform. [Consulta: 18 de noviembre 2025]. Disponible en: <https://learn.microsoft.com/es-es/power-platform/developer/get-started>

de forma segura datos en un conjunto de tablas estándar y personalizadas, y ofrece la posibilidad de agregar columnas a dichas tablas según sea necesario.<sup>7</sup>

Power Automate es otra herramienta fundamental dentro de la suite Microsoft Power Platform, orientada a la automatización de tareas y procesos entre diferentes aplicaciones y servicios sin necesidad de escribir código. Funciona mediante flujos de trabajo basados en eventos disparadores y acciones automáticas, lo que permite, por ejemplo, enviar correos, mover archivos o generar alertas sin intervención manual.

A diferencia de Power Apps, Power Automate posee dos entornos con usos diferentes. En el entorno web, denominado Power Automate Cloud, los flujos se ejecutan en línea y permiten automatizar procesos entre aplicaciones y servicios basados en la web, como Outlook, SharePoint, Microsoft Teams, Excel Online, Google Drive, entre otros. Estos flujos pueden ser disparados por un botón en una Power App, o ser programados para ejecutarse en momentos definidos. El segundo entorno, Power Automate Desktop, está diseñado para automatizar tareas en aplicaciones locales o que no están basadas en la web, interactuando con la interfaz de usuario de los programas como si un humano estuviera usando el teclado y el mouse. Esto permite, por ejemplo, abrir un programa en Windows, copiar datos de un archivo, pegarlos en otro programa y cerrar la aplicación, todo de forma automática.

Power BI es la tercera herramienta proporcionada por la suite de Microsoft Power Platform, es una herramienta de análisis y visualización de datos desarrollada por Microsoft que permite transformar datos complejos en informes y paneles interactivos fáciles de entender. Power BI tiene dos componentes principales: Power BI Desktop y el servicio Power BI. Power BI Desktop se usa para el modelado de datos y la creación de

---

<sup>7</sup> MICROSOFT LEARN. [Sitio web]. Comenzar a crear aplicaciones - Power Apps. [Consulta: 18 de noviembre 2025]. Disponible en: <https://learn.microsoft.com/es-es/power-apps/maker/#dataverse>

informes, mientras que el principal objetivo del servicio de Power BI es mostrar y compartir los tableros de dichos informes.<sup>8</sup> Ambos entornos pueden conectarse a distintas fuentes de datos, como bases de datos, archivos Excel, servicios en la nube, entre otros, y su principal objetivo es facilitar el acceso en tiempo real a la información y compartirla de forma colaborativa dentro de equipos o empresas.

Microsoft SharePoint, como muchos de los productos de Microsoft, es capaz de interactuar con la suite de Power Platform, permitiendo que las herramientas de la suite creen, consulten o modifiquen documentos del grupo del equipo de trabajo o de la organización en general. Esta aplicación web facilita la interacción entre las herramientas descritas anteriormente, al permitir realizar diversas tareas, como cargar y compartir archivos en bibliotecas de documentos, colaborar en tiempo real con otras personas en los mismos archivos, y crear sitios de grupo o sitios de comunicación para facilitar el trabajo en equipo o para difundir información dentro de una organización.

### **3.1 ESTADO DEL ARTE**

En el contexto tecnológico actual, la adopción de herramientas como las incluidas en la suite de Microsoft Power Platform les ha permitido a múltiples empresas optimizar sus procesos internos, ya sea mediante automatizaciones, o el modelado de datos. Un ejemplo de esto es el caso ya mencionado de Evergy, que además de tener problemas con el registro de horas de sus empleados, también enfrentaba altos costos y tiempos prolongados en el monitoreo manual de sus líneas eléctricas. Aunque la incorporación de drones mejoró la captura de imágenes, el procesamiento seguía siendo lento y dependiente de herramientas externas. Para resolverlo, un desarrollador ciudadano creó con Power Automate una solución RPA que automatizó la organización y unión de las

---

<sup>8</sup> MICROSOFT LEARN. [Sitio web]. What is Power BI? Overview of Components and Benefits - Power BI. [Consulta: 18 de noviembre 2025]. Disponible en: <https://learn.microsoft.com/en-us/power-bi/fundamentals/power-bi-overview>

imágenes, reduciendo un proceso de tres días a una sola noche y permitiendo que los equipos se enfocaran en la inspección y análisis en lugar de tareas administrativas.<sup>9</sup>

Por otro lado, se tiene el caso de FortisAlberta, una empresa de servicios eléctricos canadiense cuyos empleados lograron optimizar sus operaciones al digitalizar la documentación de los planes de prevención de lesiones (PPL) utilizando Microsoft Power Platform. Esta solución, que combina herramientas como Power Apps, Power BI, Microsoft 365 Graph y Azure, fue reconocida en 2021 con el premio a la Empresa Más Segura de Canadá por su uso innovador de tecnología aplicada a la seguridad.<sup>10</sup>

Finalmente, La Electrificadora de Santander – ESSA, más específicamente su equipo de tecnologías de información, tiene un grupo de trabajo denominado Soluciones Digitales, cuyo propósito central es ofrecer un modelo de servicio compartido entre las áreas de negocio y el departamento de TI, facilitando la implementación de soluciones que generen valor, optimicen procesos y reduzcan la carga operativa asociada a tareas repetitivas. Las soluciones tecnológicas desarrolladas por este grupo de trabajo van desde tableros con vistas de datos de consumo de energía hasta aplicaciones para el manejo de inventario y la creación automática de informes de recaudos.

---

<sup>9</sup> MICROSOFT. Microsoft Customer Stories. Op. Cit.

<sup>10</sup> MICROSOFT. Microsoft Customer Stories. [Sitio web]. FortisAlberta prioritizes worker safety on Power Platform, boosting productivity and earning key tech award. [Consulta: 18 de noviembre 2025]. Disponible en:

<https://www.microsoft.com/en/customers/story/1404511451631271690-fortisalberta-prioritizes-worker-safety-on-power-platform-boosting-productivity-and-earning-key-tech-award>

## 4. METODOLOGIA

En el desarrollo del proyecto se selecciona la metodología incremental que combina elementos de los flujos de proceso lineal y paralelo, donde aplican secuencias lineales en forma escalonada a medida que avanza el calendario de actividades. “Cada secuencia lineal produce “incrementos” de software susceptibles de entregarse. Cuando se utiliza una metodología incremental, es posible que el primer incremento sea el producto fundamental”.<sup>11</sup>

### 4.1 FASES DEL DESARROLLO

El desarrollo del proyecto se dividió en distintas fases, siguiendo un enfoque incremental, que permitió una planificación estructurada y una documentación detallada en cada etapa, pero manteniendo la flexibilidad y la capacidad de retroalimentación y corrección de una metodología iterativa más moderna.

---

<sup>11</sup> PRESSMAN, Roger. Ingeniería del software: Un enfoque práctico. 7 ed. México: McGraw-Hill, 2010. p.12. ISBN 978-607-15-0314-5.

**4.1.1 Fase de capacitación y análisis.** Esta fase comienza con la familiarización con las herramientas de la suite Microsoft Power Platform con el objetivo de adquirir conocimientos sobre buenas prácticas de desarrollo y establecer bases sólidas para la creación de la solución tecnológica. A continuación, en colaboración con los usuarios funcionales, se estudiará la solicitud y las necesidades que dieron origen al proyecto, se extraerán los requisitos o historias de usuario, y se desarrollara un modelo BPMN del proceso actual, denominado “AS IS” con el fin de comprender mejor las tareas que lo conforman, los roles involucrados y cómo se relacionan entre sí. Una vez se tengan claras las necesidades y el proceso en su totalidad, se procederá a la fase de planificación y diseño.

**4.1.2 Fase de planificación y diseño.** En esta fase se refinarán los requisitos extraídos durante la etapa de análisis y se diligenciará un acta de definición, en la cual se plasman los objetivos del proyecto, los detalles del proceso actual junto con el diagrama “AS IS”, y se diseñara un diagrama “TO BE” representativo de cómo se espera que funcione la solución. Asimismo, se elaborará el diseño de la arquitectura de la solución incluyendo las tecnologías que se emplearán y la forma en que estas interactúan entre sí, y se planteará un cronograma inicial para el desarrollo, estableciendo las etapas y actividades principales que guiarán la ejecución del proyecto. Una vez el acta de definición y la arquitectura de la solución sean aprobadas por la empresa, se pasará a la fase de desarrollo e implementación.

**4.1.3 Fase de desarrollo e implementación.** En esta fase se desarrollarán todos los componentes que conformarán la solución del proyecto. Para empezar, se desarrollará una aplicación de Power Apps con la cual interactuaran los usuarios funcionales. Esta aplicación presentará múltiples ventanas en donde el usuario podrá revisar y editar los datos de las solicitudes de compra, revisar los datos de la infraestructura relacionada a dichas solicitudes, programar las visitas técnicas para cada solicitud, y revisar el estado de los procesos correspondientes a las solicitudes.

Posteriormente se desarrollará el flujo de Power Automate encargado de recopilar los datos de las solicitudes y transcribirlos tanto a un Excel de seguimiento que posee el usuario funcional, como a una lista en SharePoint que actuará como origen de datos para los componentes de la solución que lo requieran. También se creará el tablero de Power BI que se encargará de exponer toda la información recopilada por el flujo de Power Automate.

Ya con la funcionalidad básica finalizada, se desarrollará el flujo encargado de programar la visita técnica en la plataforma de la empresa, y el flujo encargado de revisar el estado de los procesos y descargar los informes de las visitas técnicas. Una vez todo lo anteriormente mencionado se haya implementado a la aplicación de Power App, se procederá a la fase de validación y entrega.

**4.1.4 Fase de validación y entrega.** En esta fase se llevarán a cabo pruebas de software para garantizar la calidad de la solución desarrollada. Se realizarán pruebas funcionales, como pruebas unitarias e integrales. Una vez completadas estas pruebas, se procederá con los procesos necesarios para la entrega del proyecto a los usuarios funcionales. Esto implica desplegar la solución en un entorno empresarial adecuado para su operación. Finalmente, se elaborará un acta de entrega y se llevará a cabo una reunión con los usuarios para explicar el funcionamiento de la solución, con el objetivo de capacitarlos para su uso y resolver cualquier duda que puedan tener.

**4.1.5 Fase de mantenimiento.** Esta fase abarcará el período desde la entrega de la solución a los usuarios hasta la finalización de la práctica empresarial. Durante este tiempo, se identificarán ajustes que necesitarían ser implementados en la solución y la dejen en su mejor estado posible. Además, se documentará cada cambio que sea realizado, asegurando así una gestión adecuada del soporte por parte de los desarrolladores que quedaran encargados de la solución dentro de la empresa.

## 5. RESULTADOS

### 5.1 ANALISIS

**5.1.1 Historias de usuario.** El desarrollo de historias de usuario es una técnica que permite describir las funcionalidades del sistema desde la perspectiva del usuario final. Su propósito es definir de manera clara y concisa las necesidades del sistema, enfocándose en el valor que cada funcionalidad aporta.

En el presente proyecto, las historias de usuario fueron definidas con ayuda de los usuarios finales y con el fin de facilitar la identificación de los Historia de usuarios funcionales de la solución. Cada historia describe una necesidad específica expresada en términos de los datos de entrada y salidas, su funcionalidad, precondiciones y criterios de aceptación. A continuación se presentan las historias de usuario definidas para la solución de este proyecto:

Cuadro 2. Primera historia de usuario

<b>Identificación:</b> REQF-1	<b>Nombre:</b> Automatización del registro de datos de solicitudes de activos entrantes.	
<b>Tipo:</b> Necesario	<b>Requerimiento que utiliza:</b> N/A	<b>¿Critico?:</b> Si
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Documentos de visualización asociados:</b> N/A	
<b>Entrada:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Resultados del formulario web<ul style="list-style-type: none"><li>- Nombre del cliente</li><li>- Identificación</li><li>- Correo electrónico</li><li>- Teléfono</li><li>- Modalidad</li><li>- Nombre del proyecto</li></ul></li></ul>		<b>Salida:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Registro exitoso de la solicitud</li></ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Número de cuenta</li> <li>- Tipo de proyecto</li> <li>- Estado legalizado</li> <li>- Estrato del proyecto</li> <li>- Dirección</li> <li>- Departamento</li> <li>- Municipio</li> <li>- Descripción del proyecto</li> <li>- Descripción de los activos</li> <li>- Número de clientes residenciales</li> <li>- Número de clientes comerciales</li> <li>- Fecha de legalización del proyecto</li> </ul>	
<p><b>Precondición:</b> Existe un formulario web publicado en el portal web por el equipo de TI y operativo que envía respuestas por correo a un buzón accesible por el flujo y existe un Excel de control</p>	
<p><b>Descripción:</b> El sistema deberá registrar automáticamente en el Excel de control los datos provenientes del formulario web, tomando la información desde los correos recibidos y agregándola a la hoja de seguimiento sin intervención manual.</p>	
<p><b>Criterios de aceptación:</b> Cada correo entrante con datos válidos del formulario es procesado y su información se agrega como una nueva fila en la hoja de seguimiento del Excel de control.</p>	

Fuente: elaboración propia

Cuadro 3. Segunda historia de usuario

<p><b>Identificación:</b> REQF-2</p>	<p><b>Nombre:</b> Visualización de solicitudes de activos en Power App</p>	
<p><b>Tipo:</b> Necesario</p>	<p><b>Historia de usuario que utiliza:</b> N/A</p>	<p><b>¿Crítico?:</b> Si</p>
<p><b>Prioridad:</b> Alta</p>	<p><b>Documentos de visualización asociados:</b> N/A</p>	

<b>Entrada:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fuente de datos con las solicitudes</li> </ul>	<b>Salida:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pantallas en Power App con listas, detalles y estados de cada solicitud</li> </ul>
<p><b>Precondición:</b> La powerapp y los usuarios objetivos tienen conectores y permisos configurados para acceder a los datos.</p> <p><b>Descripción:</b> Mostrar la información disponible sobre las solicitudes de compra de activos, y sus procesos, deberá mostrarse correctamente en una o más pantallas dentro de la Power App y debe permitir hacer operaciones de filtrado y ordenamiento con base en los datos de la solicitud.</p>	
<p><b>Criterios de aceptación:</b> La Power App muestra correctamente la información de solicitudes y sus procesos en una o más pantallas, permitiendo su consulta por el usuario.</p>	

Fuente: elaboración propia

Cuadro 4. Tercera historia de usuario

<b>Identificación:</b> REQF-3	<b>Nombre:</b> Programación de visitas técnicas desde Power App	
<b>Tipo:</b> Necesario	<b>Historia de usuario que utiliza:</b> N/A	<b>¿Crítico?:</b> Si
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Documentos de visualización asociados:</b> N/A	
<b>Entrada:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Datos de programación entrados en la aplicación. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fecha de registro (Date)</li> <li>- Fecha de vencimiento (Date)</li> <li>- Tipo de servicio (Int)</li> <li>- Tipo de solicitante (Int)</li> <li>- Medio de la solicitud (Int)</li> <li>- Numero de radicado (Int)</li> <li>- Tipo de solicitud (Int)</li> <li>- Tipo de proceso (Int)</li> <li>- Clasificación (Int)</li> </ul> </li> </ul>	<b>Salida:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Visita técnica creada en la base de datos de aplicativo SAC (Sistema de Administración Comercial)</li> <li>• Escritura del ID y estado de la visita en la fuente de datos.</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipo de tramite (Int)</li> <li>- Tipo de respuesta (Int)</li> <li>- Responsable de la zona (Text)</li> <li>- Observaciones (Text)</li> </ul>	
<p><b>Precondición:</b> La cuenta técnica que ejecuta el flujo tiene acceso a la base de datos del aplicativo SAC con credenciales válidas.</p> <p><b>Descripción:</b> El sistema deberá permitir programar una visita técnica en el aplicativo SAC mediante la aplicación de Power App.</p>	
<p><b>Criterios de aceptación:</b> Se crea el proceso de visita técnica en SAC con los datos suministrados desde la Power App y queda asociada a la solicitud correspondiente.</p>	

Fuente: elaboración propia

Cuadro 5. Cuarta historia de usuario

<p><b>Identificación:</b> REQF-4</p>	<p><b>Nombre:</b> Creación automática de carpeta en SharePoint para solicitudes nuevas</p>	
<p><b>Tipo:</b> Necesario</p>	<p><b>Historia de usuario que utiliza:</b> N/A</p>	<p><b>¿Critico?:</b> Si</p>
<p><b>Prioridad:</b> Media</p>	<p><b>Documentos de visualización asociados:</b> N/A</p>	
<p><b>Entrada:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Datos de la solicitud para nombrar la carpeta <ul style="list-style-type: none"> <li>- NIU</li> <li>- Nombre del proyecto</li> </ul> </li> <li>• Documentos de la solicitud</li> </ul>		<p><b>Salida:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Carpeta creada en el sitio de SharePoint correspondiente y documentos almacenados</li> </ul>
<p><b>Precondición:</b> Existe un sitio de SharePoint de destino accesible, con permisos para crear carpetas y cargar archivos por parte del flujo de Power Automate.</p>		

**Descripción:** Cuando el sistema detecte una nueva solicitud inicial, deberá crear una carpeta en el sitio de SharePoint correspondiente y almacenar allí todos los documentos adjuntos.

**Criterios de aceptación:** Se crea una carpeta en el sitio de SharePoint correspondiente y se almacenan allí todos los adjuntos de la solicitud.

Fuente: elaboración propia

Cuadro 6. Quinta historia de usuario

<b>Identificación:</b> REQF-5	<b>Nombre:</b> Envío de correos pre-hechos según el tipo de solicitud	
<b>Tipo:</b> Necesario	<b>Historia de usuario que utiliza:</b> N/A	<b>¿Crítico?:</b> No
<b>Prioridad:</b> Baja	<b>Documentos de visualización asociados:</b> N/A	
<b>Entrada:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipo de solicitud seleccionado y plantilla de correo preestablecida o personalizada <ul style="list-style-type: none"> <li>- Correo de rechazo</li> <li>- Correo de aprobación</li> <li>- Solicitud de documentos faltantes</li> <li>- Oferta al cliente</li> </ul> </li> </ul>		<b>Salida:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Correo enviado con la plantilla aplicada y campos correctamente completados a los destinatarios definidos.</li> <li>• Registro del envío</li> </ul>
<b>Precondición:</b> la Power App tiene permiso para enviar correos desde la cuenta configurada del equipo de compra de activos eléctricos.		
<b>Descripción:</b> La Power App deberá permitir al usuario enviar correos con plantillas pre-hechas y datos de las solicitudes a los clientes o entidades que crearon la solicitud en primer lugar.		
<b>Criterios de aceptación:</b> Se envía el correo con la plantilla correspondiente, correctamente rellena con los datos de la solicitud a los destinatarios pertinentes.		

Fuente: elaboración propia

Cuadro 7. Sexta historia de usuario

<b>Identificación:</b> REQF-6	<b>Nombre:</b> Acceso a documentos desde la Power App	
<b>Tipo:</b> Necesario	<b>Historia de usuario que utiliza:</b> REQF-4	<b>¿Crítico?:</b> No
<b>Prioridad:</b> Baja	<b>Documentos de visualización asociados:</b> N/A	
<b>Entrada:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación automática del enlace a la carpeta de SharePoint asociada a la solicitud.</li> </ul>		<b>Salida:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Redirección desde la Power App a la carpeta de SharePoint de la solicitud.</li> </ul>
<b>Precondición:</b> Cada solicitud tiene una carpeta en SharePoint y los usuarios de la Power App tienen permisos de lectura sobre el sitio de SharePoint.		
<b>Descripción:</b> Se debe poder acceder directamente a la carpeta de SharePoint que contiene los documentos de cada solicitud desde la Power App.		
<b>Criterios de aceptación:</b> Desde la Power App, el usuario puede ser redirigido a la carpeta de SharePoint de la solicitud.		

Fuente: elaboración propia

Cuadro 8. Séptima historia de usuario

<b>Identificación:</b> REQF-7	<b>Nombre:</b> Visualizar datos estadísticos de las solicitudes y activos mediante tableros de Power BI	
<b>Tipo:</b> Necesario	<b>Historia de usuario que utiliza:</b> N/A	<b>¿Crítico?:</b> Si
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Documentos de visualización asociados:</b> N/A	

<p><b>Entrada:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelo conectado a la fuente de datos de las solicitudes y activos.</li> </ul>	<p><b>Salida:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tableros de Power BI embebidos mostrando gráficas sobre las solicitudes: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gráfico de barras de proyectos activos y cerrados por modalidad</li> <li>- Gráfico circular de proyectos por responsable</li> <li>- Gráfico de barras de proyectos por etapas</li> <li>- Gráfico de líneas de proyectos registrados por año mes</li> </ul> </li> </ul>
<p><b>Precondición:</b> Los usuarios cuentan con licencia de Power BI PRO y permisos de visualización en el tablero.</p>	
<p><b>Descripción:</b> Se deben mostrar diferentes graficas creadas a partir de los datos de las solicitudes y activos en un tablero de Power BI.</p>	
<p><b>Criterios de aceptación:</b> El tablero de Power BI muestra las métricas derivadas de los datos de solicitudes y activos, y permite filtrar por fecha, modalidad, etapa y responsables.</p>	

Fuente: elaboración propia

Cuadro 9. Octava historia de usuario

<p><b>Identificación:</b> REQNF-1</p>	<p><b>Nombre:</b> Estandarización de las carpetas de las solicitudes.</p>	
<p><b>Tipo:</b> Necesario</p>	<p><b>Historia de usuario que utiliza:</b> N/A</p>	<p><b>¿Crítico?:</b> Si</p>
<p><b>Prioridad:</b> Baja</p>	<p><b>Documentos de visualización asociados:</b></p>	
<p><b>Entrada:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre del proyecto y NIU de la solicitud</li> </ul>	<p><b>Salida:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Carpetas creadas siguiendo la convención estándar en todas las solicitudes nuevas</li> </ul>	

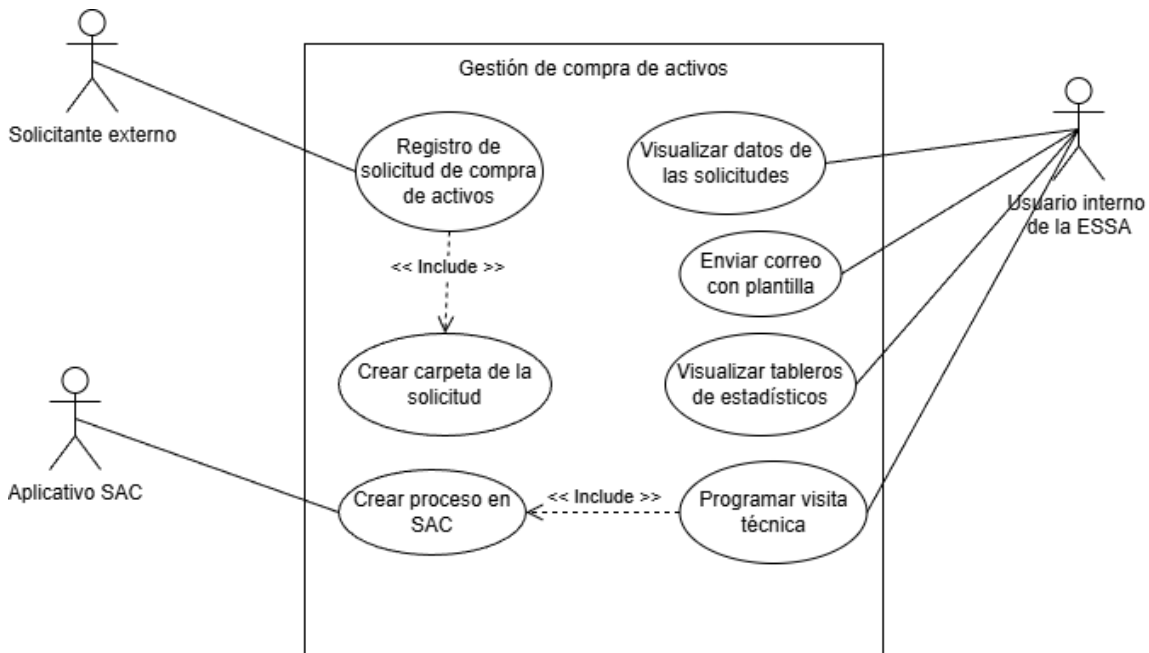
<b>Precondición:</b>	
<b>Descripción:</b> La estructura de carpetas en SharePoint donde se guardan los documentos deberá seguir una convención estándar de tipo: Proyectos/Modalidad/NombreProyecto_NIU	
<b>Criterios de aceptación:</b> Todas las carpetas de solicitudes nuevas siguen la estructura estándar Proyectos/Modalidad/NombreProyecto_NIU	

Fuente: elaboración propia

## 5.2 DISEÑO

**5.2.1 Diagrama de casos de uso.** A partir de las historias de usuario previamente establecidas, se procedió a la elaboración del diagrama de casos de uso, con el propósito de representar de manera gráfica las interacciones que existirían entre los actores y el sistema de la solución.

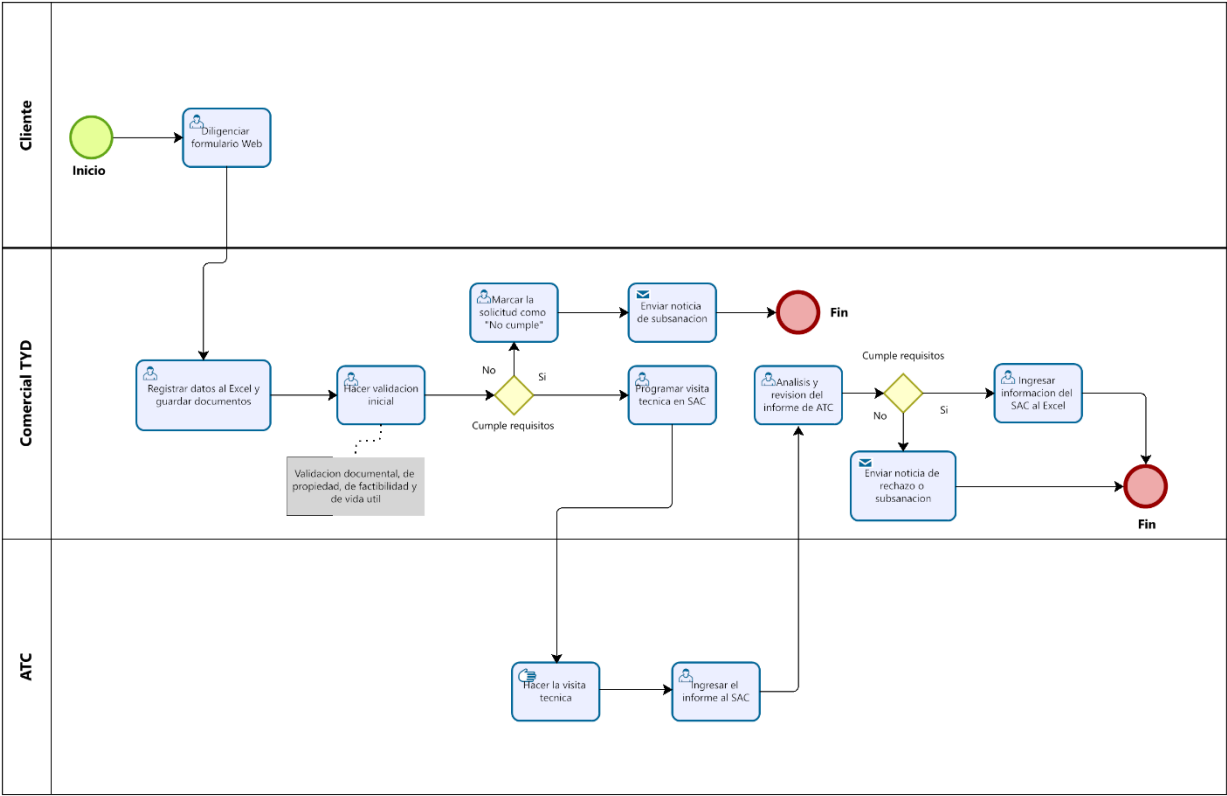
Figura 1. Diagrama de casos de uso



Fuente: elaboración propia

**5.2.2 Diagramas BPMN.** Para facilitar el diseño de la solución, primero se diseñaron dos diagramas con notación BPMN. El primero, denominado AS-IS, representa el proceso manual de compra de infraestructura eléctrica que se utilizaba en ese momento, desde la recolección de los datos de las solicitudes mediante correo electrónico, la digitación manual de los datos en un archivo Excel de seguimiento, hasta el paso final, que consiste en la revisión del reporte resultante de la visita técnica.

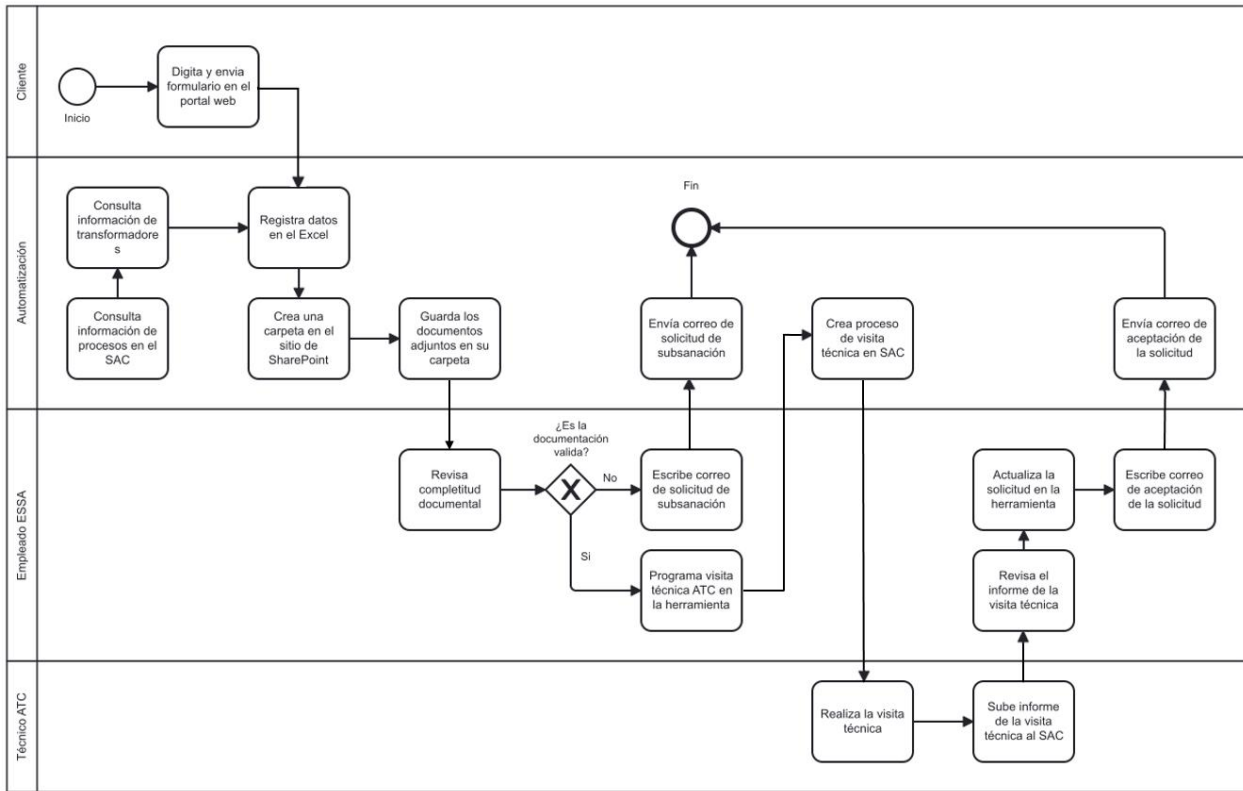
Figura 2. Diagrama BPMN AS-IS



Fuente: elaboración propia

Por otro lado, también se diseñó un diagrama BPMN que modela el proceso de compra de infraestructura eléctrica una vez implementada la solución de inteligencia de negocios, denominado TO-BE.

Figura 3. Diagrama BPMN TO-BE

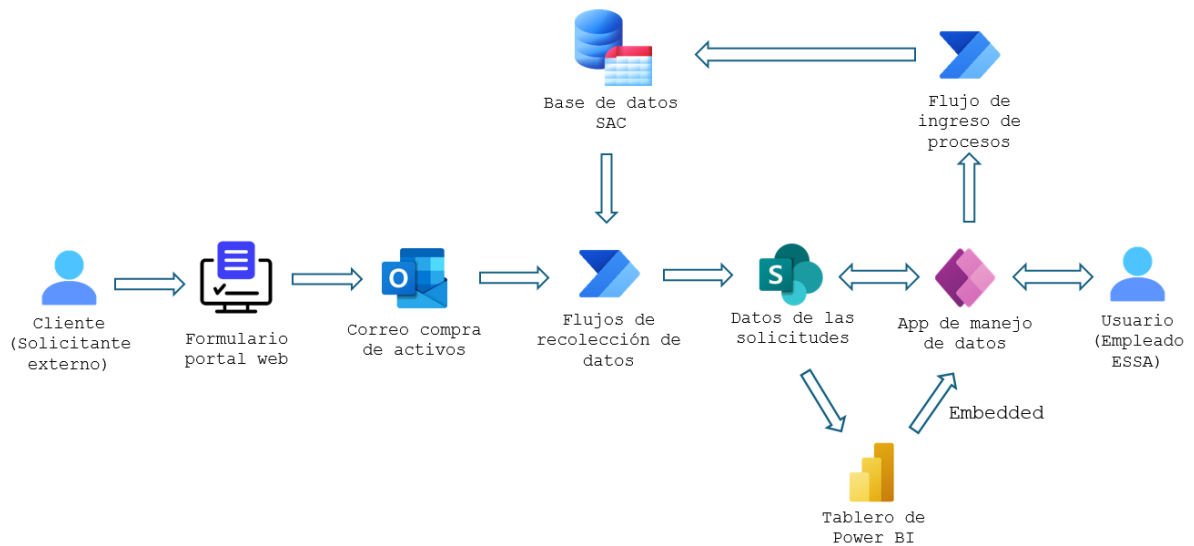


Fuente: elaboración propia

**5.2.3 Esquema de la solución.** La solución fue desarrollada principalmente sobre la suite de Microsoft Power Platform, apoyándose en herramientas relacionadas como Microsoft Excel online y Microsoft SharePoint, y haciendo conexión a una base de datos Oracle de un aplicativo denominado SAC, el cual es propio empresa.

Con el propósito de representar de manera visual la estructura del sistema, se elaboró el siguiente esquema general de la solución, en el cual se identifican los principales componentes tecnológicos y sus interacciones.

Figura 4. Esquema de la arquitectura de la solución



Fuente: elaboración propia

Al inicio del proceso, el cliente o solicitante externo diligencia el formulario de compra de activos, el cual se encuentra disponible en el portal web de la Electrificadora de Santander. Una vez enviado, el formulario remite sus resultados en forma de correo electrónico al buzón de Outlook del equipo de compra de activos donde son detectados por el flujo de automatización. Este flujo de Power Automate extrae la información contenida en el correo y la registra en el archivo de Excel de seguimiento alojado en el sitio de SharePoint del equipo de trabajo, el cual funciona como fuente de datos para la aplicación desarrollada en Power Apps y para los tableros de Power BI embebidos en la misma.

Finalmente, desde la Power App, el usuario puede ejecutar un flujo que toma los datos necesarios de una solicitud, principalmente el identificador del cliente y el número de radicado, y crea el proceso de visita técnica en el aplicativo del SAC.

## 5.3 DESARROLLO

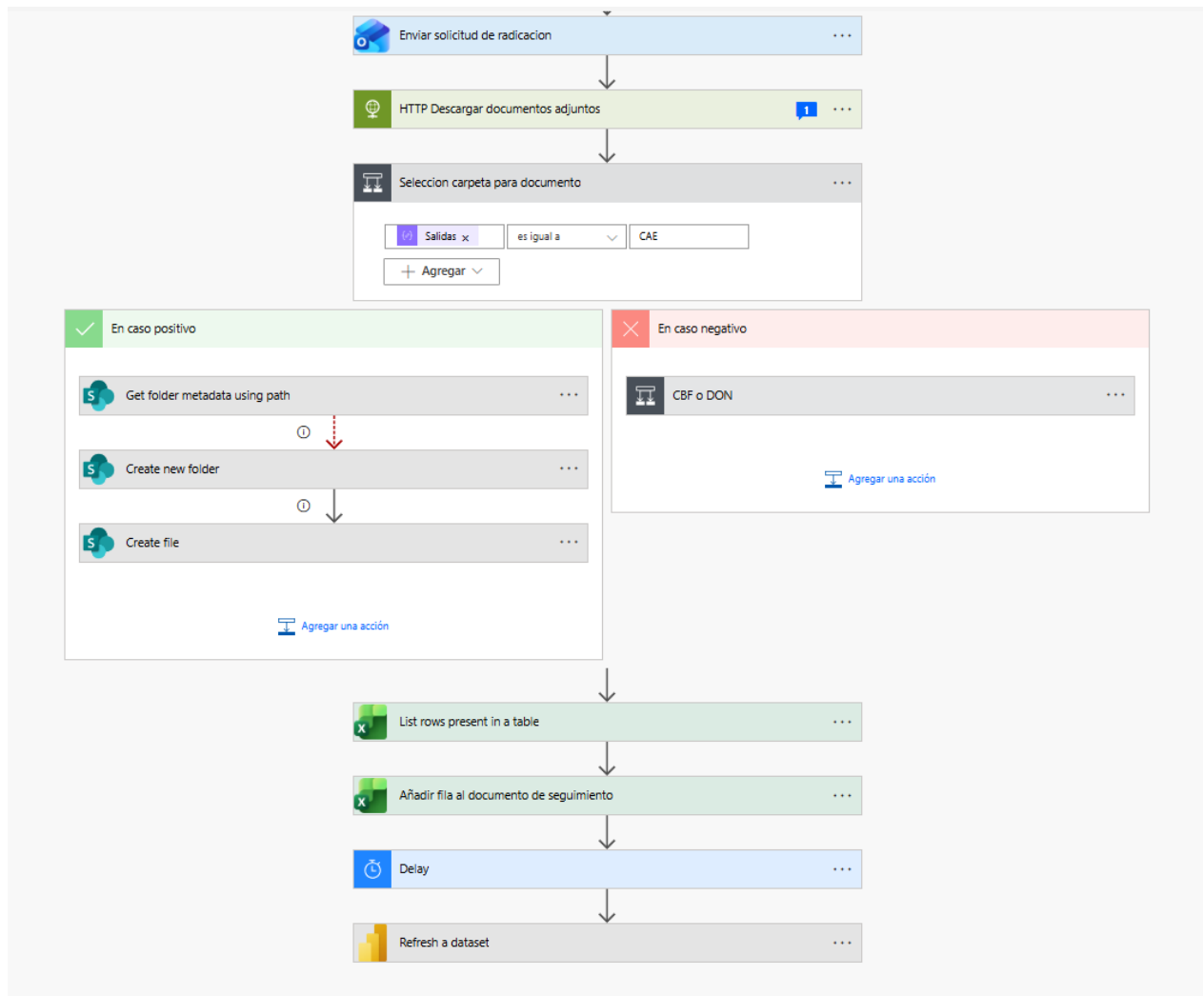
**5.3.1 Registro de solicitudes.** La funcionalidad principal de la herramienta es el registro automático en el Excel de seguimiento de las solicitudes de compra de infraestructura eléctrica registradas en el formulario del portal Web de la ESSA. Esto se realiza mediante un flujo de Power Automate Cloud que monitorea el correo del equipo de compra de activos y detecta cuando llega un correo con el asunto “Compra de activos”.

Figura 5. Parte inicial del flujo de Power Automate de recepción de correos



Fuente: elaboración propia

Figura 6. Parte final del flujo de Power Automate de recepción de correos



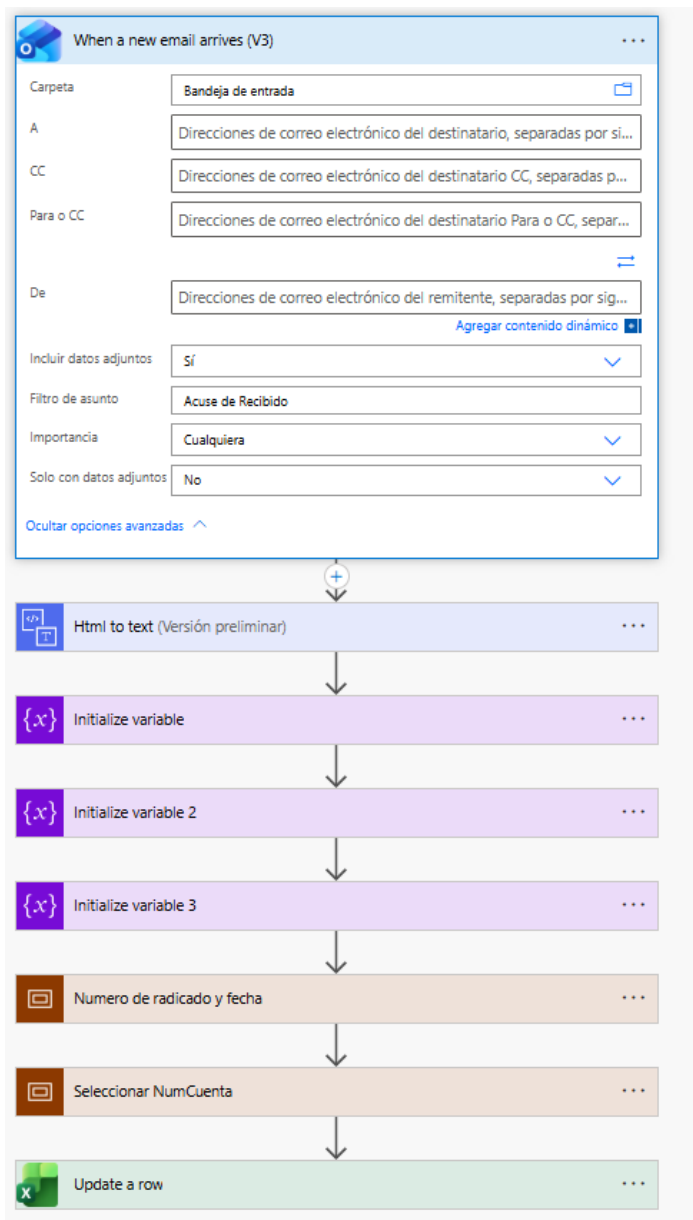
Fuente: elaboración propia

Una vez detectado el correo, el flujo lee su contenido y lo ingresa en una nueva fila del Excel de seguimiento alojado en el SharePoint del equipo de trabajo. Asimismo, el flujo descarga los archivos adjuntos del formulario, los cuales pueden ser cédulas, contratos u otros documentos, y los guarda en el mismo sitio de SharePoint, creando una carpeta con el nombre del proyecto y el código NIU, en caso de que esta no exista.

Posteriormente, el flujo envía un correo al personal encargado de generar el número de radicado de la solicitud y finaliza su operación. Un flujo diferente, pero muy similar, se

encarga de detectar la llegada del correo de respuesta con el número de radicado y actualiza la fila correspondiente en el Excel de seguimiento con dicho número y su fecha.

Figura 7. Flujo de Power Automate para radicado



Fuente: elaboración propia

**5.3.2 Visualización y manejo de las solicitudes en Power Apps.** La herramienta muestra los datos de las solicitudes mediante una tabla interactiva en una pantalla de una Power App, esta tabla contiene todas las columnas de la tabla original del Excel de seguimiento, además de una columna adicional que redirecciona a la carpeta de SharePoint donde están guardados los documentos de la solicitud que se seleccionó. La pantalla nombrada “Gestión de solicitudes” puede ser accedida mediante el menú inicial o la barra superior de navegación y además de contener la tabla principal también tiene diferentes controles para filtrar, crear, eliminar o modificar los datos de las solicitudes.

Figura 8. Pantalla de gestión de solicitudes



Fuente: elaboración propia

Los botones de agregar solicitud y editar solicitud redirigen al usuario a un formulario en el que es posible registrar o modificar los datos de las solicitudes. Una vez enviados, los cambios se reflejan automáticamente en el archivo de seguimiento en Excel.

Figura 9. Formulario para solicitudes

The image shows a web form titled "Registro de solicitud" (Request Registration) with a blue header. The form is organized into two columns of input fields. The left column contains: "PROYECTO" (text input), "ETAPA" (dropdown menu), "FECHA ESTADO" (calendar icon with text "Seleccionar una fecha..."), "RESPONSABLE" (text input), "CLIENTE" (text input), "CORREO\_CLIENTE" (text input), "CIUDAD\_CORRESPONDENCIA" (text input), and "RADICADO" (text input). The right column contains: "MODALIDAD" (dropdown menu), "ESTADO" (text input), "DÍAS" (text input), "NIU" (text input), "CELULAR" (text input), "DIRECCION\_CORRESPONDENCIA" (text input), "DEPARTAMENTO\_CORRESPONDENCIA" (text input), and "FECHA\_RADICADO" (text input). At the bottom right, there are two buttons: "Cancelar" (white with grey border) and "Enviar" (blue with white text).

Fuente: elaboración propia

Por otro lado, el botón de con el símbolo de correo redirige al usuario a una pantalla nueva donde se puede escribir un correo para enviárselo al cliente de la solicitud seleccionada. La pantalla cuenta con un campo para, que automáticamente se rellena con los correos registrados en la solicitud, un campo para CarbonCopy, un campo para el asunto, un campo de entrada de texto enriquecido para el cuerpo, un campo para añadir adjuntos, y desplegados para seleccionar la plantilla del correo, y el tipo del correo.

Figura 10. Pantalla de enviar correos

Enviar correo

Para: asistenterdga@gmail.com; gomezaristizabal.rubendario@gmail.com; Plantilla:

CC:  Tipo de correo:

Asunto:

Cuerpo:

Formato - **B** / U | | | ...

No hay nada adjunto.  
 Adjuntar un archivo

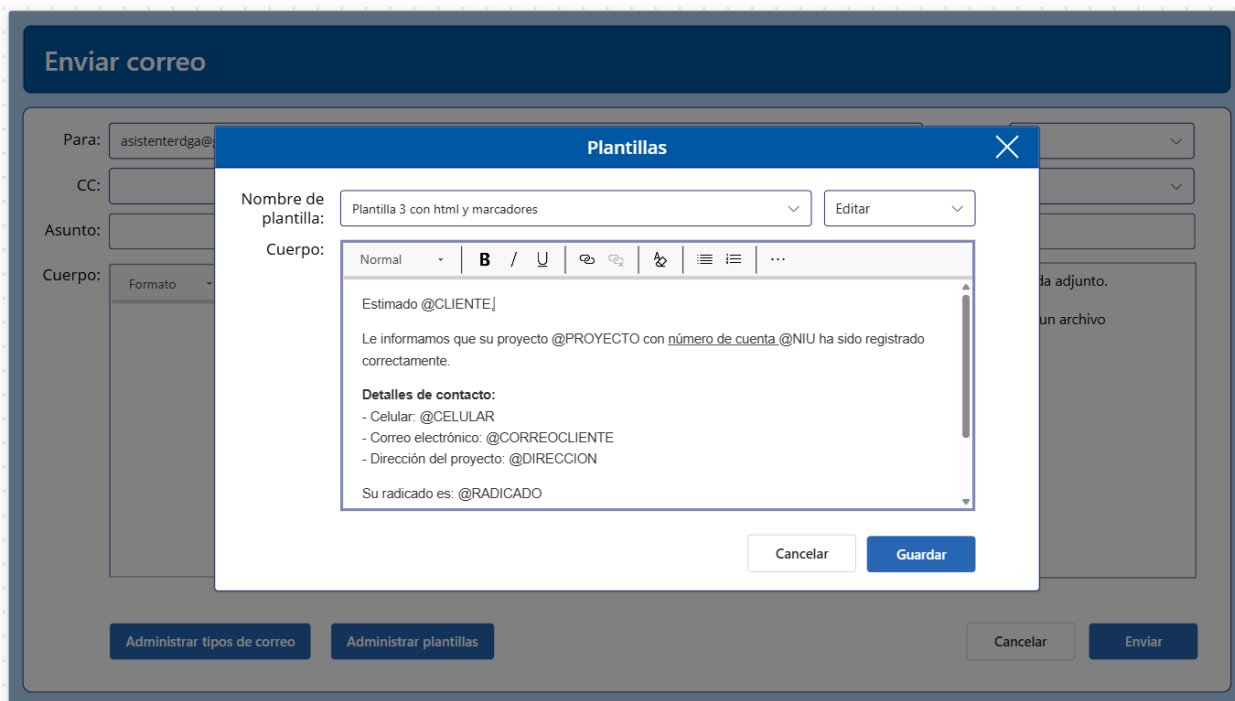
Administrar tipos de correo    Administrar plantillas    Cancelar    Enviar

Fuente: elaboración propia

En el campo del cuerpo se pueden citar o referenciar los datos de la solicitud seleccionada al escribir el nombre de la columna a citar precedido por el símbolo de arroba @. Al presionar el símbolo de exclamación en la esquina superior derecha se mostraran los nombre de están columnas para evitar que el usuario tenga que cambiar constantemente de pantalla.

Por otro lado, en la esquina inferior izquierda de la pantalla se encuentran botones para administrar las plantillas del correo y los tipos de correo. Estos botones despliegan una ventana en donde se pueden crear, editar, y borrar las plantillas del correo y el tipo.

Figura 11. Ventana de editar plantilla de correo

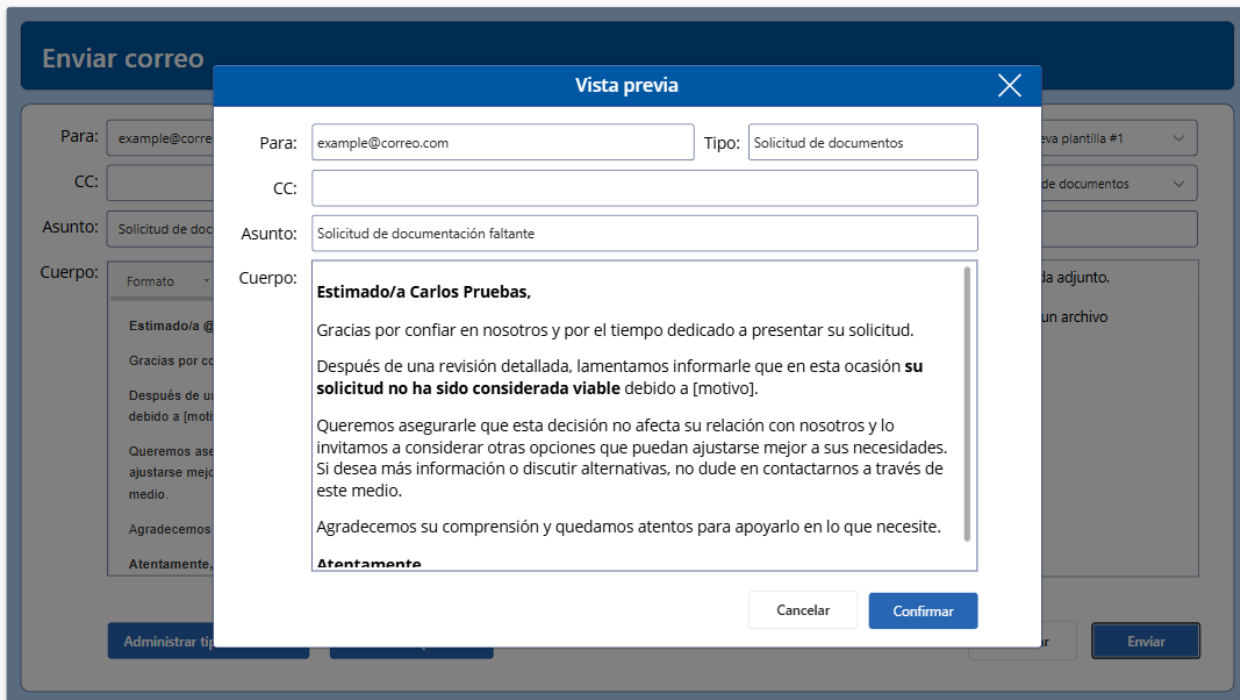


Fuente: elaboración propia

Las plantillas creadas, los tipos de correos, y los correos enviados son guardados en un documento de Excel aparte del archivo de seguimiento que también se encuentra alojado en el sitio de SharePoint del grupo de trabajo.

Una vez se haya terminado de escribir el correo, cuando se presione el botón de enviar, se despliega una ventana con la vista previa del correo, donde se ve cada una de las partes del correo, remplazando en el cuerpo las referencias de las columnas por los valores que se están referenciando. Finalmente, al presionar confirmar, el correo será enviado y archivado en el documento de Excel que se mencionó anteriormente.

Figura 12. Ventana de vista previa de correo



Fuente: elaboración propia

Por otro lado, también existe la pantalla de los contratos relacionados a estas solicitudes, se puede acceder a esta pantalla mediante el menú de navegación superior y su propósito es mostrar los datos de los contratos actualmente registrados en el archivo de seguimiento en Excel. Esta sección utiliza como base el mismo diseño de la pantalla de gestión de solicitudes, aunque presenta algunas modificaciones para ajustarse a los datos de los contratos.

Debido a que la tabla de contratos contiene un menor número de columnas, también requiere una menor cantidad de filtros. Por esta razón, además de la barra de búsqueda, únicamente se incluyen casillas que permite identificar si el contrato requiere IVA y cuál es el estado actual del contrato.

En esta sección únicamente se mantienen los botones de crear contrato, editar contrato y eliminar contrato. Adicionalmente, las filas de la tabla están configuradas para indicar visualmente al usuario si el contrato ha sido firmado o pagado, basándose en la existencia de una fecha de firma o una fecha de pago en el registro correspondiente.

Figura 13. Pantalla de gestionar contratos

ESSA Grupo-epm siempre adelante

Solicitudes Contratos Procesos Trafos Bienvenido: ROGER PARDO ARTEAGA

Buscador: NIU

Estado: Año: IVA:  No aplica IVA  IVA incluido

AÑO	NIU	CONSECUTIVO_CDP	PROYECTO_CDP	MODALIDAD
2026	1696578	CBF-SCNX-001-2025	Ciudadela verde etapas 1...	CBF
2026	1750410	CBF-SCNX-002-2025	Edificio Palmeras de San A...	CBF
2026	1710781	CBF-SCNX-003-2025	Macizo Habitat Natural	CBF
2026	1698107	CBF-SCNX-004-2025	EDIFICIO SANTURBAN	CBF
2026	1183840	DON-SCNX-001-2026	CONJUNTO CAMPESTRE L...	DON
2026	1349944	DON-SCNX-002-2026	URBANIZACION ORQUIDE...	DON
2026	327704	DON-SCNX-003-2026	EDIFICIO PANORAMA CAM...	DON
2026	1677764	DON-SCNX-004-2026	San Jeronimo	DON
2026	1679864		COLINA CAMPESTRE	CAE

Total de elementos: 37

Página 1 de 5 Actualizar

Modalidad:  DON  CAE  CBF

Ordenar por: Año

Dashboard

Fuente: elaboración propia

**5.3.3 Registro de visitas técnicas.** Para registrar una visita es necesario primero seleccionar una solicitud de la tabla y oprimir el botón correspondiente en el menú lateral. Este botón dirige al usuario a una pantalla adicional donde se presenta un resumen de la solicitud seleccionada, junto con los datos necesarios para crear el proceso de visita en el sistema SAC.

Figura 14. Pantalla de ingreso de procesos del SAC

**ESSA** Grupo-epm **Solicitudes** **Contratos** **Procesos** **Activos** Bienvenido: **CRISTIAN ALEXANDER MALAGON RUIZ**

**Datos de la solicitud**

**FECHA DE ESTADO:**  
21 enero 2026 19:00

**PROYECTO:**  
CONJUNTO ALTOTRAMONTI

**MODALIDAD:**  
CBF

**ETAPA:**  
PROYECTO POTENCIAL

**ESTADO:**  
PROYECTO POTENCIAL CBF - PENDIENTE CERRAR 4107

**FECHA DE REGISTRO:**  
13 julio 2025 19:00

**Datos del proceso a crear**

F. Solicitud: 09/02/2026 Tipo: 41 - PEDIDOS

F. Vencimiento: 04/03/2026 Proceso: 4180

Tipo Servicio: 4 - Energía Eléctrica Clasificación: 1 - Asesoría de proyecto

Tipo Solicitante: 2 - Empresa Tipo Tramite: 8 - Pedido

Medio Solicitud: Escrito Tipo Rta.: 22 - Aceptada ejecutada

Radicado: Responsable Zona: IGOMEMA - NORTE

Observación: Proyecto CBF  
INACAR S.C.A.

**Ingresar Proceso al SAC**

Fuente: elaboración propia

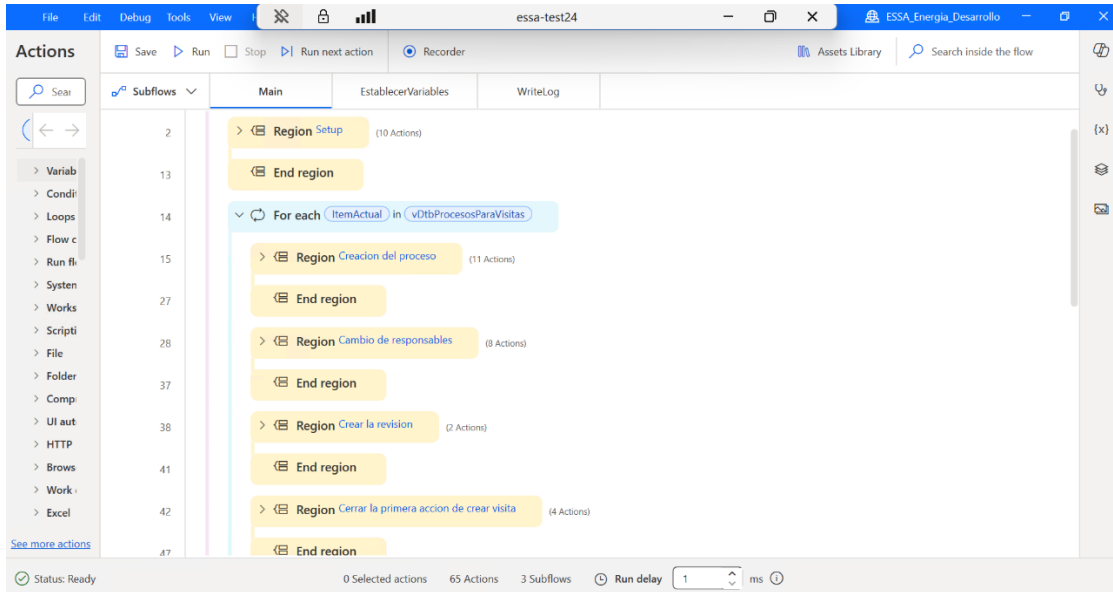
Al presionar el botón Ingresar proceso al SAC, la aplicación registra la información correspondiente en una lista de SharePoint. Posteriormente, esta información es procesada por un flujo de Power Automate, el cual se encarga de crear los procesos en el sistema SAC mediante la ejecución de múltiples consultas o statements en PL/SQL.

Figura 15. Lista de visitas por ingresar

NombreProyecto	ClienteID	Observacion	Radicado	ResponsableZona	IngresadoASAC	+ Agregar columna
TestFuncionamiento	107237	Observacion Para Probar	123456789101112	IGOMEMA	Si	
TestFuncionamiento2	107238	Observacion de ejemplo 2	87654321	IGOMEMA	Si	
URBANIZACION SAN JUAN / ALCALDIA MUNICIPAL SAN MARTIN	1744384	Proyecto CAE FRANCISCO JAVIER PEREZ HIDALGO 3134080834	20250320031424	OMANCILLA	Si	
EDIFICIO VILLA CLAUDIA	566132	Proyecto DON ANA CONSUELO REY PICO 3044694091	20250320032767	OMANCILLA	Si	
EDIFICIO CASTILLA CENTRAL	533300	Proyecto DON ANA CONSUELO REY PICO 3044694091	20250320032768	CPIZARO	Si	

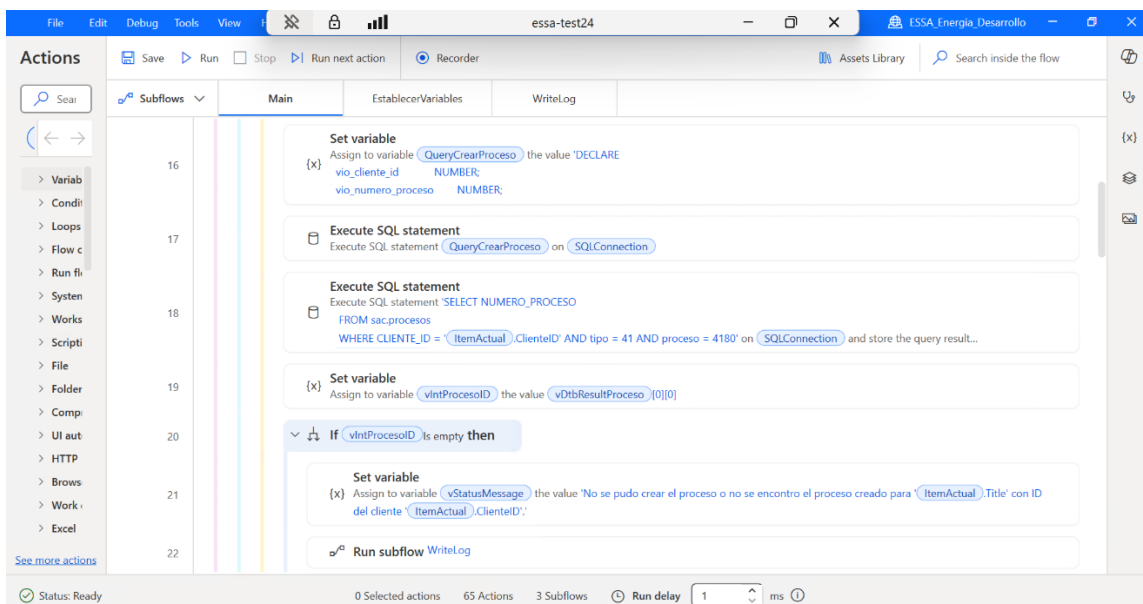
Fuente: elaboración propia

Figura 16. Vista general del flujo de Power Automate de ingresar procesos



Fuente: elaboración propia

Figura 17. Acciones del flujo de Power Automate de ingresar procesos



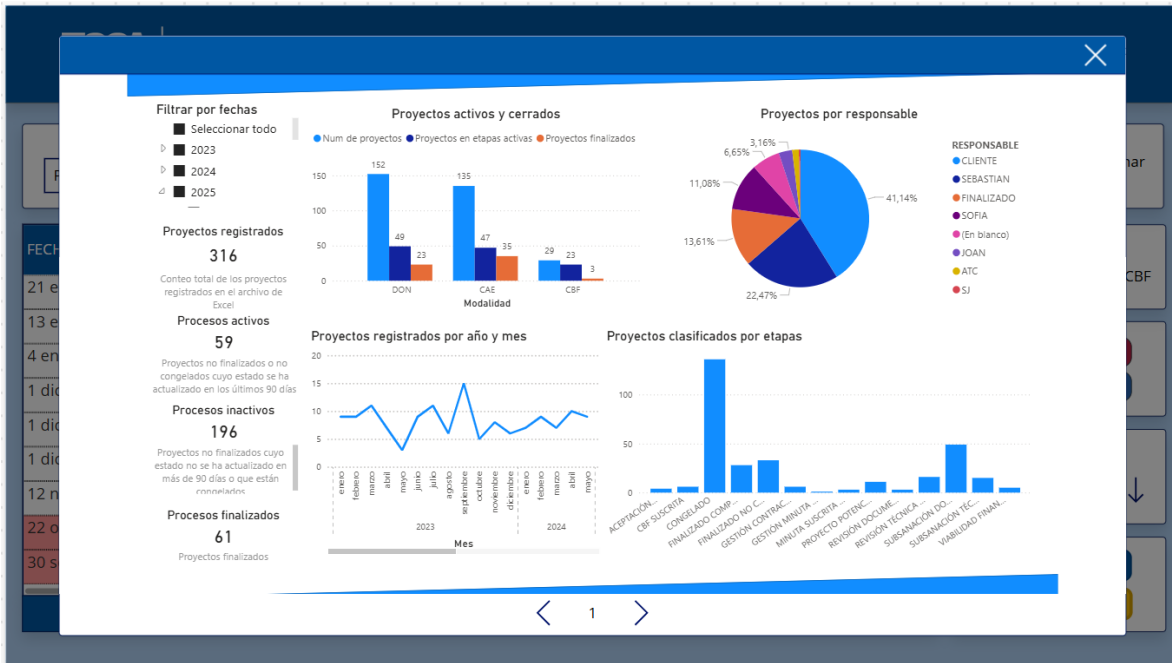
Fuente: elaboración propia

Este flujo de Power Automate está configurado para ejecutarse diariamente en horas de la mañana. Al ejecutarse, el flujo lee la lista de SharePoint mostrada anteriormente y, para cada fila, crea el proceso inicial con los datos de nombre, cliente ID y radicado, mediante una llamada a una función interna en el SAC. Posteriormente, asigna un responsable utilizando el usuario seleccionado en la Power App mediante una consulta, actualiza la columna IngresadoAISAC de la lista de SharePoint, obtiene el ID del proceso creado recientemente y, a partir del cliente ID, busca y actualiza la solicitud correspondiente en el Excel de seguimiento.

**5.3.4 Visualización de tableros en Power BI.** La Power App permite visualizar gráficas y estadísticas de las solicitudes registradas mediante tableros de Power BI. Para empezar, en la pantalla de las solicitudes se pueden desplegar dos distintos tableros de Power BI referentes a las solicitudes al oprimir el botón de “Dashboard” en la esquina inferior derecha.

Entre los indicadores presentados se encuentran el total de proyectos registrados, los proyectos activos, inactivos y finalizados, los proyectos activos y cerrados según su modalidad, los proyectos clasificados por responsable, los proyectos registrados por año y mes, y el número de proyectos clasificados por etapas. Asimismo, se incluyen dos tablas que muestran los proyectos activos que ya cuentan con visitas programadas en el SAC y los proyectos activos que aún no tienen visitas programadas.

Figura 18. Primer tablero de solicitudes



Fuente: elaboración propia

Figura 19. Segundo tablero de solicitudes

**Proyectos activos con SAC**

14  
 Conteo total de los proyectos activos con fechas de solicitud del SAC

PROYECTO	MODALIDAD	ETAPA	FECHA_SOL_VISITA	FECHA ESTADO
BOSQUE CENTRAL VIVIENDA	CAE	SUBSANACIÓN TÉCNICA - CLIENTE	miércoles, 23 de julio de 2025	martes, 11 de noviembre
Centro Comercial Satélite	DON	SUBSANACIÓN DOCUMENTAL - CLIENTE	martes, 02 de diciembre de 2025	martes, 02 de diciembre
COLINA CAMPESTRE	CAE	ACEPTACIÓN OFERTA - CLIENTE	miércoles, 25 de junio de 2025	jueves, 13 de noviembre
CONJUNTO CAOBA	CAE	VIABILIDAD FINANCIERA - ESSA	jueves, 29 de mayo de 2025	miércoles, 14 de enero de 2026
EDIFICIO AREZZO	CAE	SUBSANACIÓN TÉCNICA - CLIENTE	martes, 16 de septiembre de 2025	lunes, 15 de diciembre de 2025
Edificio Panorama Campestre	DON	GESTIÓN CONTRACTUAL - ESSA	martes, 01 de julio de 2025	lunes, 05 de enero de 2026
EDIFICIO TERRA	CAE	REVISIÓN TÉCNICA - ESSA	jueves, 27 de noviembre de 2025	jueves, 27 de noviembre
El Páramo	CAE	SUBSANACIÓN TÉCNICA - CLIENTE	miércoles, 18 de julio de 2025	viernes, 03 de noviembre

**Proyectos activos sin SAC**

45  
 Conteo total de los proyectos activos sin fecha de solicitud del SAC

PROYECTO	MODALIDAD	ETAPA	FECHA ESTADO	ESTADO
CONJUNTO ALTOTRAMONTI	CBF	PROYECTO POTENCIAL	jueves, 22 de enero de 2026	PROYECTO POTENCIAL
URBANIZACIÓN SAN JUAN / ALCALDIA MUNICIPAL SAN MARTIN	CAE	SUBSANACIÓN DOCUMENTAL - CLIENTE	martes, 20 de enero de 2026	Se envían solicitud de
CONJUNTO VILLA GUAMITO	DON	REVISIÓN DOCUMENTAL - ESSA	lunes, 19 de enero de 2026	REVISIÓN DOCUMENTAL
CONJUNTO RESIDENCIAL LA FLORA CLUB HOUSE ETAPA 1	CAE	VIABILIDAD FINANCIERA - ESSA	miércoles, 14 de enero de 2026	VALORACIÓN REALIZADA
EDIFICIO BELLAGIO	CAE	PROYECTO POTENCIAL	miércoles, 14 de enero de 2026	INVITACIÓN ENVIADA
FONTANA DE LA SIERRA	CBF	SUBSANACIÓN DOCUMENTAL - CLIENTE	miércoles, 14 de enero de 2026	ENVIADO CORREO DE
MACIZO	CBF	SUBSANACIÓN DOCUMENTAL - CLIENTE	miércoles, 14 de enero de 2026	SOLICITUD PLANO API

Fuente: elaboración propia

Una característica importante de los tableros de Power BI es su interactividad. Esto significa que, al seleccionar un elemento dentro de un gráfico (por ejemplo, un responsable en el gráfico circular), el resto de las visualizaciones se filtran automáticamente según dicho criterio. Este mismo comportamiento se aplica al seleccionar elementos en gráficos de barras o fechas en gráficos de líneas.

Por otro lado, al seleccionar la opción de “Procesos” en la barra de navegación superior, se le llevara a una pantalla cuyo propósito es mostrar información sobre todos los procesos relacionados con la compra de infraestructura eléctrica registrados en el sistema SAC. Esta información se presenta a través de un tablero de Power BI, en el cual los datos de los procesos se visualizan mediante dos tablas.

La tabla principal, de mayor tamaño, presenta los datos más relevantes de cada proceso, tales como: fecha de solicitud, estado, los IDs, Nombre del cliente, dirección, etc. La segunda tabla, de menor tamaño, muestra un recuento de los procesos clasificados según su tipo y estado actual, lo que permite obtener una visión general del estado de los procesos.

La pantalla también dispone de diferentes filtros que facilitan la búsqueda y el análisis de la información. Estos filtros permiten filtrar los datos por estado del proceso, tipo de proceso y fecha de registro. Además se incluyen barras de búsqueda que permiten localizar registros específicos mediante el ID del cliente o el ID del proceso.

Figura 20. Tablero de procesos registrados

FECHA DE SOLICITUD	TIPO DE PROCESO	ESTADO	N. PROCESOS	ESTADO	TIPO DE PROCESO	BUSCAR POR ID DE CLIENTE
■ Seleccionar todo	Contrato compra o donacion activos	Cancelado	1	<input type="checkbox"/> Cancelado	<input type="checkbox"/> 4107	<input type="text" value="Search"/>
▶ ■ 2022	Oferta CBF	Cancelado	6	<input type="checkbox"/> Finalizado	<input type="checkbox"/> 4179	<input type="text" value="Search"/>
▶ ■ 2023	Solicitud viabilidad CAE.DON	Cancelado	24	<input type="checkbox"/> Tramite	<input type="checkbox"/> 4180	<input type="text" value="Search"/>
▶ ■ 2024	Contrato CBF	Finalizado	12		<input type="checkbox"/> 4181	
▶ ■ 2025	Contrato compra o donacion activos	Finalizado	3			
	Oferta CBF	Finalizado	59			
	<b>Total</b>		<b>318</b>			

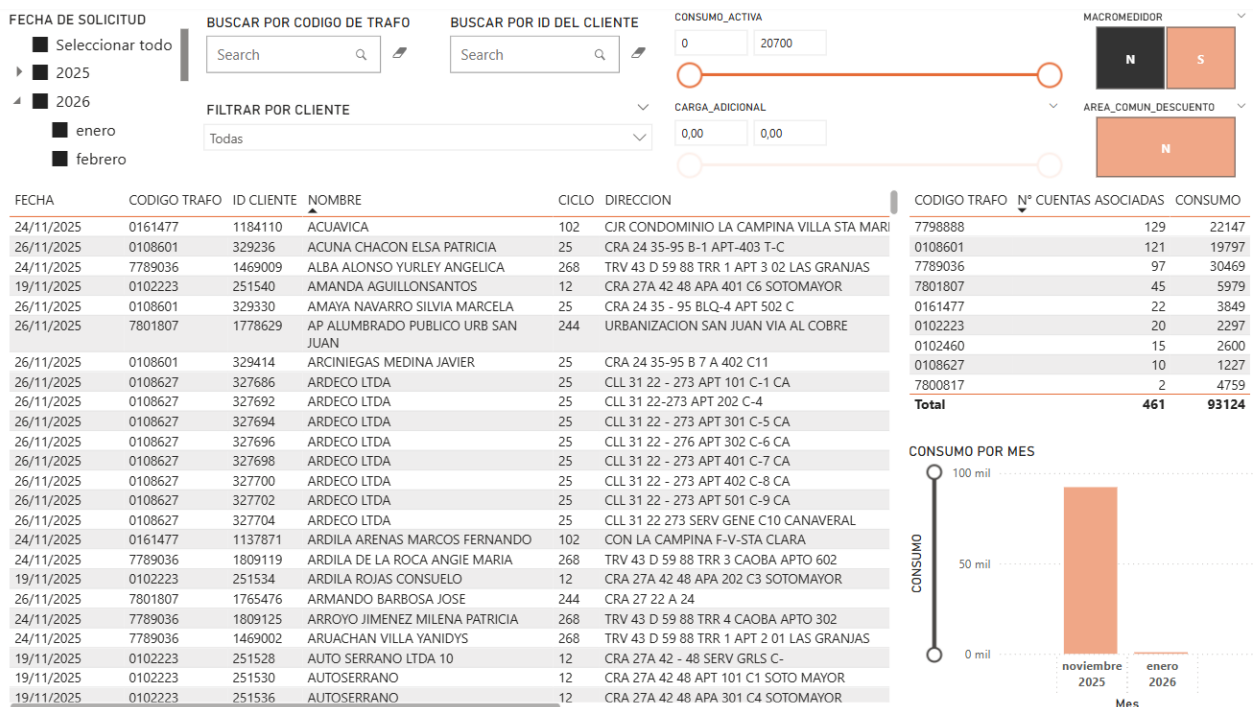
FECHA_SOL_DATE	TIPO_PROCESO	ESTADO	CLIENTE ID	PROCESO ID	NOMBRE	DIRECCION
18/02/2026	4180	Tramite	107239	68203138	ESCUELA VRDA DOS BOCAS	ESC ELA DOS BOCAS VRDA DOS BOC
18/02/2026	4180	Tramite	1786937	68203149	PARRA SUAREZ SERGIO RAMON	CLL 13 B 13-05 LOTE 1 MNZ D URB LA MAGNOLIA
17/02/2026	4180	Tramite	107237	68202886	CAMACHO GIL LUIS ALVARO	VDA DOS BOCAS
17/02/2026	4180	Tramite	107238	68202887	RIVERO GAMBOA JAIRO	VDA DOS BOCAS
17/02/2026	4180	Tramite	1744384	68202934	ALCALDIA DE SAN MARTIN	URB SAN JUAN VIA AL COBRE
17/02/2026	4180	Tramite	553300	68202946	SUESCUN GONZALO	CRA 23 31 - 09 APT-103
17/02/2026	4180	Tramite	566132	68202944	CONSTRUCCIONES H R	CRA 25 87-04 APT

Fuente: elaboración propia

Finalmente, al seleccionar la opción de “Trafos” en el menú de navegación superior, se le llevara a la pantalla de revisión de transformadores, cuyo objetivo es mostrar información relacionada con los datos de consumo de los transformadores asociados a las solicitudes. Esta información se presenta mediante un tablero de Power BI que incluye una tabla principal con los datos generales de los transformadores y una tabla secundaria que muestra los datos de consumo y las cuentas asociadas a cada transformador. Además, el tablero contiene un gráfico de barras que representa el consumo total registrado para cada mes medido.

El tablero también cuenta con diversos controles de filtrado que permiten restringir la información según diferentes criterios, como la fecha de medición, la cantidad de consumo o la carga adicional, la presencia de un macro medidor o la aplicación de descuentos. Asimismo, dispone de barras de búsqueda que permiten localizar registros mediante el ID del cliente o el código del transformador, así como de un menú desplegable para la selección de clientes específicos.

Figura 21. Tablero de transformadores consultados



Fuente: elaboración propia

Tanto el tablero de procesos como el tablero de transformadores son alimentados por sus respectivas listas de SharePoint, las cuales, a su vez, son alimentadas por un único flujo de Power Automate Desktop que se ejecuta diariamente de forma periódica. Este flujo está compuesto por dos fases. En la primera fase, el flujo lee los datos del Excel de seguimiento, selecciona todas las filas cuya “fecha de estado” corresponde al año en curso y en las que la columna “Trafo” no está en blanco, consulta la base de datos del SAC para obtener la información de los transformadores mediante el código registrado en dicha columna y registra estos datos en la lista de SharePoint de transformadores. Este procedimiento se repite para cada elemento del Excel de seguimiento que cumple con las condiciones mencionadas.

En su segunda y final fase, el flujo hace una consulta simple de SQL para recopilar toda la información de los procesos en la base de datos del SAC cuyo código de tipo de

proceso sea 4107, 4179, 4180 o 4181, y sube estos datos a la lista de SharePoint de los procesos en el SAC.

Figura 22. Lista de los datos de los procesos

PRO_FECHA_SOL	PRO_D_ESTADO	CLIENTE_ID	NUMERO_PROCE...	CLI_NOMBRE	CLI_DIRECCION	CLI_MUNICIPIO	PRO_OBSERVA...	TIPO_PROCESO
4/10/2023 3:58:34 PM	F	1722431	52900838	CONSTRUCTORA GRUPO INOVA SAS	CLL 71 53 96	Bucaramanga	Se vencio plazo para recepcion de cantidades de obra el 2/07/2023, no hay continuidad del proceso CBF.	4107
3/6/2023 7:58:47 AM	F	253183	52456402	FIDEICOMISO MASSERATI	CLL 32 38 - 33 1	Bucaramanga	Proceso creado automáticamente por el sistema desde el proceso 4104. Se finaliza proceso de Oferta CBF debido a que el solicitante informa telefónicamente que el proyecto Condominio Maserati Edificio con 50 Atos ya tiene cláusula de copropiedad a nombre de la misma copropiedad- No procede Compra de activo eléctrico a bien futuro.	4107
5/9/2023 7:40:40 AM	F	12027	53277144	BARON O BENANCIO	CLL 8 22 55 COMUNEROS	Bucaramanga	Se vencio plazo el 1/08 para recibir cantidades de obra para continuar con la compra a bien futuro Edificio La U	4107

Fuente: elaboración propia

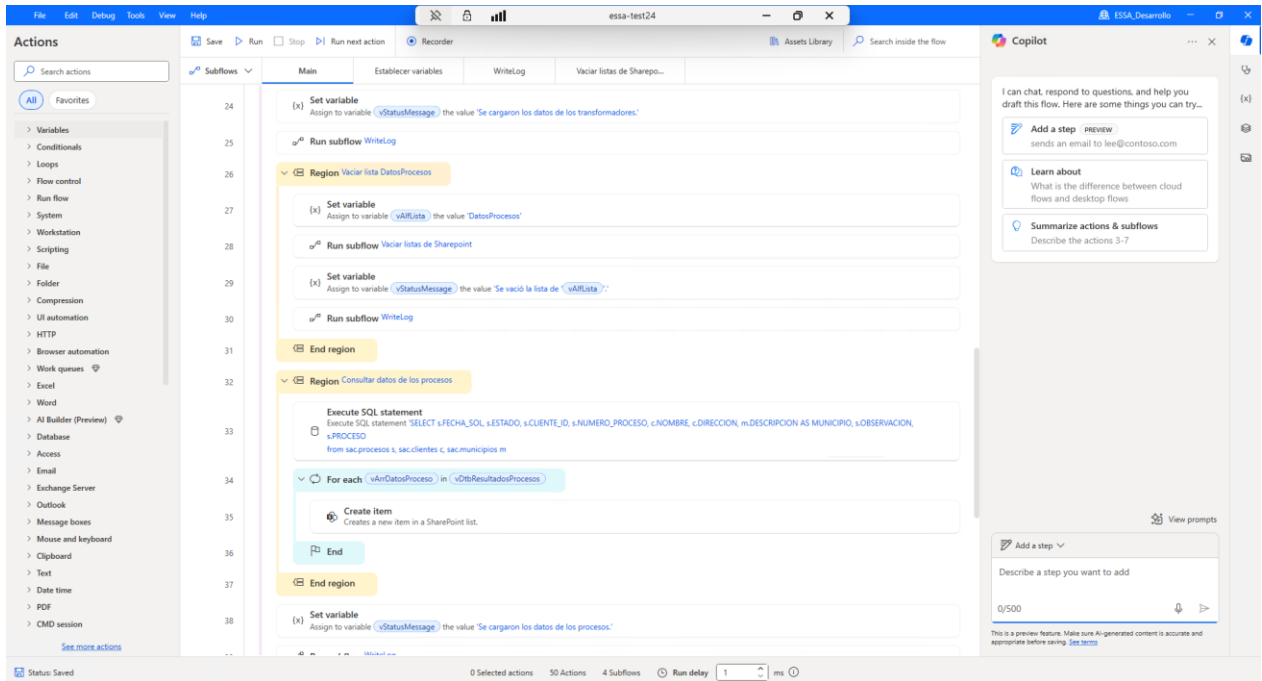
Figura 23. Flujo de Automate de consulta de transformadores

The screenshot displays a Microsoft Power Automate flow with the following steps:

- On block error Control de errores Main
- Region Setup
  - Run subflow Establecer variables
  - Open SQL connection (using variable 'vAbrutaDB') and store it into 'SQLConnection'
  - Set variable: Assign to variable 'vStatusMessage' the value 'Conexion exitosa a la base de datos'
  - Run subflow WriteLog
  - End region
- Region Vaciar lista DatosTrfo
  - Set variable: Assign to variable 'vAbrLista' the value 'DatosTrfo'
  - Run subflow Vaciar listas de Sharepoint
  - Set variable: Assign to variable 'vStatusMessage' the value 'Se vació la lista de 'vAbrLista''
  - Run subflow WriteLog
  - End region
- Region Consultar datos de transformadores
  - Set variable: Assign to variable 'CONTADOR' the value 0
  - For each 'vTrTransformador' in 'vOdtTransformadores'
    - Execute SQL statement

Fuente: elaboración propia

Figura 24. Flujo de Automate de consulta de procesos



Fuente: elaboración propia

## 5.4 PRUEBAS FUNCIONALES

Para la realización de pruebas funcionales se hizo uso del Formato de Realización de Pruebas (FTIDS002) creado por el equipo de Tecnología e Información. Su propósito es establecer un protocolo formal para la validación de la solución tecnológica implementada en el área técnica del grupo de gestión comercial de la Electrificadora de Santander – ESSA.

Mediante este documento, se pretende verificar que las funcionalidades desarrolladas en la herramienta cumplen con las historias de usuarios previamente establecidas y atienden las necesidades operativas del proceso de gestión de compra de infraestructura eléctrica. Estas pruebas se realizan con el acompañamiento de los usuarios finales y deben ser aprobadas y firmadas por estos mismos para continuar con la puesta en producción de la solución.

A continuación, se encuentra la estructuración y la planificación de las pruebas funcionales conforme a los requisitos definidos y al formato de pruebas de la organización, junto con los resultados obtenidos de dichas pruebas:

Cuadro 10. Plan de pruebas funcionales.

<b>AMBIENTE DE PRUEBA</b>					
<b>Objetivo:</b>	Verificar el adecuado funcionamiento de cada una de los componentes de la solución de inteligencia de negocios que apoya la gestión de compra de infraestructura eléctrica				
<b>Alcance:</b>	Evaluar todos los componentes de la solución asegurándose que el registro y control de la información se realicen conforme a los requerimientos establecidos.	<b>Fecha:</b>	20/05/2026		
<b>Condiciones generales</b>					
1. Registro de las solicitudes 2. Visualización de los datos y tableros de Power BI 3. Gestión de los datos 4. Ejecución de los flujos de Power Automate					
<b>No</b>	<b>Descripción Caso de prueba</b>	<b>Datos de entrada</b>	<b>Pasos de ejecución</b>	<b>Resultado final</b>	<b>Prueba exitosa SI/NO</b>
1	Registro de una nueva solicitud de compra de infraestructura eléctrica	Datos de ejemplo de una solicitud	Llenar el formulario del portal web y enviarlo	Los flujos detectan y registran correctamente la solicitud entrante	SI
2	Visualización de las solicitudes		Ir a la pantalla Solicitudes mediante el menú de navegación superior o la pantalla inicial	Se muestran todas las solicitudes y los filtros se aplican correctamente	SI
3	Creación de solicitudes	Datos de ejemplo de una solicitud	Ir a la pantalla de solicitudes, presionar en el botón de añadir en el menú lateral, llenar el formulario y dar en confirmar	Se ingresa correctamente una nueva solicitud en el archivo de seguimiento. Las fechas se	SI

<b>AMBIENTE DE PRUEBA</b>					
<b>Objetivo:</b>	Verificar el adecuado funcionamiento de cada una de los componentes de la solución de inteligencia de negocios que apoya la gestión de compra de infraestructura eléctrica				
<b>Alcance:</b>	Evaluar todos los componentes de la solución asegurándose que el registro y control de la información se realicen conforme a los requerimientos establecidos.	<b>Fecha:</b>	20/05/2026		
<b>Condiciones generales</b>					
1. Registro de las solicitudes 2. Visualización de los datos y tableros de Power BI 3. Gestión de los datos 4. Ejecución de los flujos de Power Automate					
<b>No</b>	<b>Descripción Caso de prueba</b>	<b>Datos de entrada</b>	<b>Pasos de ejecución</b>	<b>Resultado final</b>	<b>Prueba exitosa SI/NO</b>
				guardan como tipo texto.	
4	Edición de solicitudes	Datos de ejemplo de una solicitud	Ir a la pantalla de solicitudes, seleccionar una solicitud en la tabla, presionar en el botón de editar en el menú lateral, llenar el formulario y dar en confirmar	La solicitud seleccionada se editó correctamente	SI
5	Eliminación de solicitudes		Ir a la pantalla de solicitudes, seleccionar una solicitud en la tabla, presionar en el botón de eliminar en el menú lateral y dar en confirmar	La solicitud seleccionada se eliminó correctamente	SI
6	Confirmar proyectos registrados tablero Power BI de Solicitudes		En el Excel de seguimiento, seleccionar todas las filas y comparar el numero con el dato "Proyectos registrados" en el Dashboard de Solicitudes	El número de solicitudes coincide	SI
7	Confirmar proyectos activos tablero Power BI de Solicitudes		En el Excel de seguimiento, filtrar por estado excluyendo finalizados y congelados, y filtrando que la columna días sea menor a 90, seleccionar todas las filas y comparar el numero con el	El número de solicitudes coincide	SI

<b>AMBIENTE DE PRUEBA</b>					
<b>Objetivo:</b>	Verificar el adecuado funcionamiento de cada una de los componentes de la solución de inteligencia de negocios que apoya la gestión de compra de infraestructura eléctrica				
<b>Alcance:</b>	Evaluar todos los componentes de la solución asegurándose que el registro y control de la información se realicen conforme a los requerimientos establecidos.	<b>Fecha:</b>	20/05/2026		
<b>Condiciones generales</b>					
1. Registro de las solicitudes 2. Visualización de los datos y tableros de Power BI 3. Gestión de los datos 4. Ejecución de los flujos de Power Automate					
<b>No</b>	<b>Descripción Caso de prueba</b>	<b>Datos de entrada</b>	<b>Pasos de ejecución</b>	<b>Resultado final</b>	<b>Prueba exitosa SI/NO</b>
			dato "Proyectos activos" en el Dashboard de Solicitudes		
8	Confirmar proyectos inactivos tablero Power BI de Solicitudes		En el Excel de seguimiento, filtrar por estado excluyendo finalizados y filtrando que la columna días sea mayor a 90, seleccionar todas las filas y comparar el numero con el dato "Proyectos inactivos" en el Dashboard de Solicitudes	El número de solicitudes coincide	SI
9	Confirmar proyectos finalizados tablero Power BI de Solicitudes		En el Excel de seguimiento, filtrar por estado incluyendo solo estados finalizados, seleccionar todas las filas y comparar el numero con el dato "Proyectos finalizados" en el Dashboard de Solicitudes	El número de solicitudes coincide	SI
10	Confirmar modalidades tablero Power BI de Solicitudes		En el Excel de seguimiento, filtrar por cada una de las modalidades, seleccionar todas las filas y comparar los números con el grafico de barras en el Dashboard de	El número de solicitudes por modalidad coincide	SI

<b>AMBIENTE DE PRUEBA</b>					
<b>Objetivo:</b>	Verificar el adecuado funcionamiento de cada una de los componentes de la solución de inteligencia de negocios que apoya la gestión de compra de infraestructura eléctrica				
<b>Alcance:</b>	Evaluar todos los componentes de la solución asegurándose que el registro y control de la información se realicen conforme a los requerimientos establecidos.	<b>Fecha:</b>	20/05/2026		
<b>Condiciones generales</b>					
1. Registro de las solicitudes 2. Visualización de los datos y tableros de Power BI 3. Gestión de los datos 4. Ejecución de los flujos de Power Automate					
<b>No</b>	<b>Descripción Caso de prueba</b>	<b>Datos de entrada</b>	<b>Pasos de ejecución</b>	<b>Resultado final</b>	<b>Prueba exitosa SI/NO</b>
			solicitudes, repetir las pruebas 7, 8 y 9 para confirmar activos, inactivos y finalizados por modalidad		
11	Confirmar clasificación por estados tablero Power BI de Solicitudes		En el Excel de seguimiento, filtrar por cada una de los estados, seleccionar todas las filas y comparar los números con el grafico de barras en el Dashboard de solicitudes	El número de solicitudes por estado coincide	SI
12	Creación de contratos	Datos de ejemplo de un contrato	Ir a la pantalla de contratos, presionar en el botón de añadir en el menú lateral, llenar el formulario y dar en confirmar	El contrato se creó correctamente	SI
13	Edición de contratos	Datos de ejemplo de un contrato	ir a la pantalla de contratos, seleccionar una contrato en la tabla, presionar en el botón de editar en el menú lateral, llenar el formulario y dar en confirmar	El contrato seleccionado fue editado correctamente	SI
14	Eliminación de contratos		ir a la pantalla de contratos, seleccionar una contrato en la tabla, presionar en el botón de eliminar en el	El contrato seleccionado fue eliminado correctamente	SI

<b>AMBIENTE DE PRUEBA</b>					
<b>Objetivo:</b>	Verificar el adecuado funcionamiento de cada una de los componentes de la solución de inteligencia de negocios que apoya la gestión de compra de infraestructura eléctrica				
<b>Alcance:</b>	Evaluar todos los componentes de la solución asegurándose que el registro y control de la información se realicen conforme a los requerimientos establecidos.	<b>Fecha:</b>	20/05/2026		
<b>Condiciones generales</b>					
1. Registro de las solicitudes 2. Visualización de los datos y tableros de Power BI 3. Gestión de los datos 4. Ejecución de los flujos de Power Automate					
<b>No</b>	<b>Descripción Caso de prueba</b>	<b>Datos de entrada</b>	<b>Pasos de ejecución</b>	<b>Resultado final</b>	<b>Prueba exitosa SI/NO</b>
			menú lateral y dar en confirmar		
15	Enviar correo de prueba	Ejemplo de un correo, dirección de correo electrónico	En la pantalla de solicitudes seleccionar un elemento de la tabla, oprimir el botón de enviar correo, cambiar la dirección del destinatario, escribir un asunto y cuerpo del correo, enviar el correo y revisar la bandeja de entrada del destinatario	El correo se envió correctamente. El correo sale de la bandeja de entrada del usuario que está usando la Power App	SI
16	Creación de plantilla para correo y tipo de correo		En la pantalla de solicitudes seleccionar un elemento de la tabla, oprimir el botón de enviar correo, oprimir el botón de administrar plantillas, crear y guardar la plantilla, seleccionar la plantilla en el menú desplegable y confirmar que se guardó correctamente, repetir para tipo de correo	La plantilla se guarda correctamente. La nueva plantilla puede tardar unos minutos en aparecer disponible.	SI

<b>AMBIENTE DE PRUEBA</b>					
<b>Objetivo:</b>	Verificar el adecuado funcionamiento de cada una de los componentes de la solución de inteligencia de negocios que apoya la gestión de compra de infraestructura eléctrica				
<b>Alcance:</b>	Evaluar todos los componentes de la solución asegurándose que el registro y control de la información se realicen conforme a los requerimientos establecidos.	<b>Fecha:</b>	20/05/2026		
<b>Condiciones generales</b>					
1. Registro de las solicitudes 2. Visualización de los datos y tableros de Power BI 3. Gestión de los datos 4. Ejecución de los flujos de Power Automate					
<b>No</b>	<b>Descripción Caso de prueba</b>	<b>Datos de entrada</b>	<b>Pasos de ejecución</b>	<b>Resultado final</b>	<b>Prueba exitosa SI/NO</b>
17	Edición de plantilla para correo y tipo de correo		En la pantalla de solicitudes seleccionar un elemento de la tabla, oprimir el botón de enviar correo, oprimir el botón de administrar plantillas, seleccionar, editar y guardar una plantilla, seleccionar la plantilla en el menú desplegable y confirmar que se guardó correctamente, repetir para SI tipo de correo	La plantilla seleccionada se editó correctamente	SI
18	Eliminación de plantilla para correo y tipo de correo		En la pantalla de solicitudes seleccionar un elemento de la tabla, oprimir el botón de enviar correo, oprimir el botón de administrar plantillas, seleccionar y eliminar una plantilla, revisar el menú desplegable y confirmar que se eliminó correctamente, repetir para tipo de correo	La plantilla seleccionada se eliminó correctamente	SI
19	Creación de visita técnica	Numero de radicado, observaciones y responsable	Seleccionar una solicitud, presionar el botón de ingresar visita técnica, seleccionar un responsable, dar en confirmar, ir al flujo cloud que dispara el flujo de escritorio, ejecutarlo, volver	El proceso de visita técnica se creó correctamente	SI

<b>AMBIENTE DE PRUEBA</b>					
<b>Objetivo:</b>	Verificar el adecuado funcionamiento de cada una de los componentes de la solución de inteligencia de negocios que apoya la gestión de compra de infraestructura eléctrica				
<b>Alcance:</b>	Evaluar todos los componentes de la solución asegurándose que el registro y control de la información se realicen conforme a los requerimientos establecidos.	<b>Fecha:</b>	20/05/2026		
<b>Condiciones generales</b>					
1. Registro de las solicitudes 2. Visualización de los datos y tableros de Power BI 3. Gestión de los datos 4. Ejecución de los flujos de Power Automate					
<b>No</b>	<b>Descripción Caso de prueba</b>	<b>Datos de entrada</b>	<b>Pasos de ejecución</b>	<b>Resultado final</b>	<b>Prueba exitosa SI/NO</b>
			a la pantalla de solicitudes, actualizar la tabla, revisar si tiene código de visita SAC		
20	Consulta de datos de transformadores y procesos		vaciar las listas de SharePoint de los transformadores y procesos, ir al flujo cloud que ejecuta el flujo de escritorio de consulta de datos, ejecutar el flujo, volver a revisar las listas de SharePoint	Las consultas funcionan correctamente Cada ejecución puede demorar varias horas.	SI

Fuente: elaboración propia

## 6. CONCLUSIONES

El desarrollo de la solución de inteligencia de negocios en esta práctica empresarial permitió aplicar conocimientos tecnológicos en la resolución de una necesidad concreta de la organización. Mediante el uso de historias de usuario se recopilaron y comprendieron las principales necesidades del equipo de operación comercial, y a través del uso diagramas de casos de uso y BPMN se modelaron los distintos roles y etapas involucradas en el proceso de adquisición de infraestructura eléctrica, estableciendo así una base sólida para guiar el desarrollo de la solución.

Con esta base definida, se utilizaron los componentes de Power Platform para construir las funcionalidades derivadas de las historias de usuario recopiladas, respetando los flujos de proceso definidos en los diagramas BPMN. El resultado fue una solución de inteligencia de negocios que centraliza la gestión de la información de las solicitudes de compra de infraestructura eléctrica y que permite a los usuarios visualizar datos relevantes para respaldar la toma de decisiones estratégicas. Adicionalmente, la aplicación permite digitalizar el proceso de gestión de infraestructura eléctrica reduciendo los errores asociados al diligenciamiento manual de los datos de activos y clientes.

Este proyecto evidencia el valor que las herramientas de bajo código como Power Platform ofrecen en entornos corporativos. Estas plataformas permiten que equipos con conocimientos técnicos intermedios desarrollen soluciones funcionales y robustas en tiempos significativamente más cortos, lo que facilita que las organizaciones respondan con agilidad a sus necesidades operativas, sin requerir grandes equipos de desarrollo ni infraestructuras tecnológicas complejas.

## 7. RECOMENDACIONES

Para empezar, gran parte de la solución de inteligencia de negocios desarrollada puede ser fácilmente adaptada e implementada en otras áreas de la empresa que también gestionen procesos similares de solicitudes. De la misma forma, la arquitectura diseñada durante el proyecto puede servir como base para construir nuevos módulos y ampliar el alcance de la herramienta dentro de la organización.

Por otro lado, es fundamental establecer un plan formal de puesta en marcha, mantenimiento y actualización de los componentes desarrollados en Power Platform. Este plan debe incluir revisiones periódicas del sistema, seguimiento de los cambios en los procesos internos de la organización y atención a las actualizaciones tecnológicas que Microsoft introduzca en la plataforma. Contar con estos controles garantizará la estabilidad y continuidad de la herramienta a largo plazo.

En cuanto al uso de la solución, se recomienda capacitar a los usuarios finales en el uso de la herramienta, lo que les permitirá aprovechar al máximo las funcionalidades de registro, seguimiento y análisis disponibles.

Finalmente, se recomienda la adición de nuevos tableros de Power BI con distintos indicadores y estadísticos adicionales para ofrecer más puntos de vista a la hora de analizar los datos relacionados con solicitudes, transformadores y contratos involucrados en el proceso de compra de infraestructura eléctrica.

## BIBLIOGRAFIA

ABUCHAR PORRAS, Alexandra. Metodologías ágiles para el desarrollo de software. 1 ed. Colombia: Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2023. p. 44-48. ISBN 9789587875119

BRATINCEVIC, John. GARDNER, Chris. MORANA, Sarah. HARTIG, Kara. The Forrester Wave™: Low-Code Development Platforms for Professional Developers, Q2 2025. Cambridge: Forrester Research, 2025. Disponible en <https://reprint.forrester.com/reports/the-forrester-wave-tm-low-code-platforms-for-professional-developers-q2-2025-80a93734/index.html>

CHINOSI, Michele y TROMBETTA, Alberto. BPMN: An introduction to the standard. En: *Computer Standards & Interfaces*. 2012, vol. 34, nro. 1, p. 124–134. ISSN 0920-5489.

LÓPEZ BENÍTEZ, Yolanda. Unidad de Aprendizaje 1 Inteligencia de Negocios. En: *Business Intelligence*. ADGG102PO. IC Editorial. 2019. p. 9.

MICROSOFT. Microsoft Customer Stories. [Sitio web]. FortisAlberta prioritizes worker safety on Power Platform, boosting productivity and earning key tech award. [Consulta: 18 de noviembre 2025]. Disponible en: <https://www.microsoft.com/en/customers/story/1404511451631271690-fortisalberta-prioritizes-worker-safety-on-power-platform-boosting-productivity-and-earning-key-tech-award>

-----, -----, Public utility Evergy saves over 120,000 hours per year with Power. [Consulta: 18 de noviembre 2025]. Disponible en: <https://www.microsoft.com/en/customers/story/1747349596437245542-evergy-power-apps-energy-en-united-states#customers-share-modal-dialog>

-----, Microsoft Learn. [Sitio web]. Comenzar a crear aplicaciones - Power Apps. [Consulta: 18 de noviembre 2025]. Disponible en: <https://learn.microsoft.com/es-es/power-apps/maker/#dataverse>

-----, -----, Introducción a Microsoft Power Platform para desarrolladores - Power Platform. [Consulta: 18 de noviembre 2025]. Disponible en: <https://learn.microsoft.com/es-es/power-platform/developer/get-started>

-----, -----, What is Power BI? Overview of Components and Benefits - Power BI. [Consulta: 18 de noviembre 2025]. Disponible en: <https://learn.microsoft.com/en-us/power-bi/fundamentals/power-bi-overview>

-----, -----, ¿Qué es Microsoft Dataverse? - Power Apps. [Consulta: 18 de noviembre 2025]. Disponible en: <https://learn.microsoft.com/es-es/power-apps/maker/data-platform/data-platform-intro>

PM-PARTNERS GROUP. [Sitio web]. What is Scrum? An overview of Scrum and the Agile Journey. PM-Partners, 2024. Disponible en: <https://www.pm-partners.com.au/insights/category/learning-and-development/>

PRESSMAN, Roger. Ingeniería del software: Un enfoque práctico. 7 ed. México: McGraw-Hill, 2010. p.12. ISBN 978-607-15-0314-5.

QUIÑONEZ, Carmela María. Análisis e identificación de problemáticas en títulos de bienes inmuebles como apoyo jurídico al equipo de gestión inmobiliaria de Electrificadora de Santander S.A E.S.P. Trabajo de grado Abogada. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. 2018. 16p.