

**Propuesta de un Sistema Integrado para la alimentación de bases de datos con información sobre el proceso de transporte, empaque y almacenamiento de arenas enriquecidas desde la Mina Quintana, Santa Isabel, hasta las bodegas de Site Maersk, Cartagena.**

Proposal for an Integrated System for feeding databases with information about the transportation, packaging, and storage process of enriched sands from Quintana Mine, Santa Isabel, to the Site Maersk warehouses in Cartagena.

**Juan Gabriel Madrid Barrera**

jumadrid@poligran.edu.co

Politécnico Gran Colombiano

Colombia

Ingeniería Industrial

Facultad de Ingeniería Diseño e Innovación

**Tutor**

Albeiro Hernán Suárez Hernández

**Cotutor**

Mauricio Gómez Vásquez

*Recepción:* 17/01/2023

*Aceptación:* 17/01/2023

## Resumen

Sun Valley Inv. Es una organización con presencia internacional que en Colombia cuenta con varias empresas cuya razón social gira en torno a la exploración, explotación y exportación de oro. Uno de sus procesos consiste en la elaboración de big bags con arenas enriquecidas para exportación; estos procesos necesitan controles que sirvan como evidencia frente a las autoridades estatales de la adecuada diligencia de la empresa minera a lo largo de la cadena productiva, además dicha información también debe ser analizada y utilizada en la toma de decisiones; no obstante, la falta de una estructuración de los formularios encaminada al adecuado almacenamiento y análisis de la información por parte de los contratistas y de la empresa encargada de la seguridad, Elea Global S.A.S., no ha permitido trascender la toma de datos más allá de un requisito legal.

Para solventar la problemática se propone crear un sistema de bases de datos integral mediante la utilización de un aplicativo en PowerApps enlazado a diversas listas de SharePoint, para así alimentar un ecosistema de información propio de la compañía con información estructurada en tiempo real, susceptible de ser analizada y utilizada como una herramienta en la toma de decisiones.

Los resultados tras el testeado de la aplicación desarrollada arrojan expectativas favorables, pues quedó completamente funcional, automatizada y dinámica comparada con los procedimientos de control actuales, con esto en cuenta, constituye una buena alternativa que haría avanzar a la compañía en materia de recolección de datos y crearía una base saludable para el análisis de estos y futuras nuevas implementaciones en diferentes procesos productivos paralelos. Se concluye que la implementación es factible y si se decide utilizar como una nueva herramienta de control dentro de la organización, representaría una mejora considerable en los tiempos de espera y en la estructuración de los datos, pues disminuye comparativamente el tiempo de envío de los registros en hasta dos horas y facilita la depuración de las bases de datos.

## Palabras clave

Base de datos, Power Apps, SharePoint, transporte, seguridad, minería..

## Abstract

Sun Valley Inv. is an organization with international presence that, in Colombia, operates several companies focused on the exploration, exploitation, and export of gold. One of its processes involves the preparation of big bags with enriched sands for exportation. These processes require controls that serve as evidence to state authorities regarding the proper diligence of the mining company throughout the production chain. Furthermore, this information needs to be analyzed and used in decision-making. However, the lack of a structured form system aimed at proper storage and analysis of information by contractors and the security company, Elea Global S.A.S., has hindered the transcendence of data collection beyond a legal requirement.

To address this issue, the proposal is to create a comprehensive database system using an application in PowerApps linked to various SharePoint lists. This will feed the company's information ecosystem with real-time structured data that can be analyzed and used as a tool in decision-making.

The results after testing the developed application show favorable expectations. The application is fully functional, automated, and dynamic compared to current control procedures. Taking this into account, it represents a good alternative that would advance the company in terms of data collection and create a solid foundation for the analysis of current and future implementations in different parallel production processes. It is concluded that the implementation is feasible, and if decided to be used as a new control tool within the organization, it would represent a significant improvement in wait times and data structuring. This is because

“Este documento es propiedad intelectual del POLITECNICO GRANCOLOMBIANO, se prohíbe su reproducción total o parcial sin la autorización escrita de la Rectoría. TODO DOCUMENTO IMPRESO O DESCARGADO DEL SISTEMA, ES CONSIDERADO COPIA NO CONTROLADA”.

it comparatively reduces the time for sending records by up to two hours and facilitates the cleaning of databases.

## Keywords

Database, Power Apps, SharePoint, transportation, security, mining.

## Marco Teórico

En el año 2021, la seguridad privada aportó a la economía colombiana aproximadamente 10.5 billones de pesos, lo cual corresponde al 1.2% del PIB y cerca de 390 mil trabajadores, que van desde escoltas, guardas de seguridad, operadores de medios tecnológicos, entre otros, aumentando en más de 2.500 servicios desde el 2019 (SuperVigilancia, 2022). Este crecimiento sostenido en el tiempo se debe a muchos factores, uno de ellos son los problemas de orden público que ha atravesado el país a lo largo de su historia, particularmente en lugares con alto interés por parte de grupos armados, como lo son Segovia y Santa Isabel, municipios donde se encuentran dos de las minas más importantes de Sun Valley Investments, además, en los últimos años se han legislado varios procesos inherentes a la seguridad privada con el fin de hacerla más confiable y, por último, el la vigilancia privada ha sabido aprovecharse muy bien de los avances tecnológicos, volcándose a un sistema integral de control que ofrece un suministro y manejo de datos con cierto nivel de éxito.

Este último aspecto es de suma importancia, puesto que muchas empresas han sufrido problemas con la transición a nuevas tecnologías de integración, manejo y análisis de la información, como lo son Power BI y herramientas del ecosistema Microsoft, como Excel, SharePoint, entre otros, quedándose solo en lo superficial y lo funcional, posiblemente por cierta aversión que puede generar el cambio de un modelo de negocio más convencional al cual muchos empresarios ya están acostumbrados (Santamaría, 2022), a uno que involucra un cambio de filosofía y protocolos que pueden alterar, en esencia, procesos internos y perfiles profesionales.

Por esto mismo las empresas de vigilancia privada han venido sufriendo en parte esta necesidad, no obstante, una gran cantidad de la información que suministran son en forma de datos no estructurados, cuyo análisis se requiere de mayor capacidad de procesamiento de información, convirtiéndose en una herramienta para la toma de decisiones a corto plazo y más operativas, dejando de lado la oportunidad de utilizar esta misma información para el estudio y mejora de procesos más profundos, derivando en toma la de decisiones a largo plazo, más alineadas a la planeación estratégica de las organizaciones.

Habiendo dicho esto, no solo la estructuración de los datos y la plataforma sobre la cual se van a almacenar, gestionar y compartir, representan un desafío para las compañías, sino que también se debe tener en cuenta la confiabilidad misma de los datos, relacionada con la “exactitud y precisión de los procedimientos de medición; es decir, cuando al repetir la investigación, bajo condiciones iguales, existe la posibilidad de obtener los mismos resultados” (García, 2021). Aunque en determinados escenarios se puede convertir en un requerimiento legal que exige las pruebas que sustenten la validez y veracidad de la información suministrada, llegando a tener repercusiones jurídicas y judiciales para los involucrados.

Por último, y como se sugirió anteriormente, todo esto debe encaminarse a mejorar el proceso de toma de decisiones, de tal manera que se logre disminuir lo más posible los niveles de incertidumbre generando una base de información sólida y confiable; “La forma de obtener o llegar a una buena decisión radica en la información con que se cuenta para decidir. Siempre existe un riesgo, pero éste va disminuyendo a medida que se recolecte más información. Sin embargo, llegará un punto en que la nueva información no proporcionará datos nuevos, por lo que se estarían utilizando más recursos de la cuenta” (Solano, 2003).

“Este documento es propiedad intelectual del POLITECNICO GRANCOLOMBIANO, se prohíbe su reproducción total o parcial sin la autorización escrita de la Rectoría. TODO DOCUMENTO IMPRESO O DESCARGADO DEL SISTEMA, ES CONSIDERADO COPIA NO CONTROLADA”.

## Introducción

Sun Valley Investments es una firma de inversiones con presencia internacional, en el caso de Colombia se encuentra a través de un grupo de empresas cuya actividad productiva va desde la exploración y la extracción minera, hasta el refinamiento de oro. Elea Global S.A.S hace parte de este grupo de empresas y su principal función es mantener la seguridad física de los procesos, así que sus funciones son transversales a todas las demás empresas, pues su deber es implementar métodos de medición, inspección y vigilancia, control y contención a lo largo de toda la cadena productiva, asegurando así la trazabilidad de los procesos y la detección de brechas de seguridad y potenciales amenazas.

Dentro de los procesos en los que tiene injerencia Elea Global S.A.S, se encuentran la protección en el transporte de mineral desde las minas hasta la planta de beneficio, donde se empacan y se almacenan las arenas enriquecidas con mineral, sin embargo, las funciones de la empresa van más allá de prestar vigilancia y una protección física de la mercancía, sino que se hace necesario la medición de variables relevantes para garantizar la trazabilidad, realizar análisis de los procesos, identificar brechas de seguridad y generar alertas para iniciar las investigaciones pertinentes, Entre estas variables se encuentran: el peso de la mercancía, los sellos de seguridad, tiempo de transporte, personas involucradas, fechas, horas, etc. El contexto actual de la compañía es bastante particular, pues desde hace menos de un año ha experimentado un crecimiento exponencial, gracias al hallazgo de una beta de oro con un tenor significativo, el problema radica en que dicho crecimiento también debe implicar un mejoramiento de los procesos y la estructura interna de la compañía que esté a la par, en el caso de Elea Global, los métodos de toma de datos que han utilizado tradicionalmente se volvieron rápidamente ineficientes frente al crecimiento de la empresa, por lo que el control de la información, su seguimiento y análisis no cumple con los estándares mínimos de control.

Las dificultades en este apartado se pueden englobar en tres aspectos, el primero es que el sistema de toma de datos se hace mediante una aplicación propiedad del proveedor de seguridad física Atempi, llamada KontrollID, que genera reportes no estructurados y su proceso de organización y depuración para volverlos estructurados puede tardar días, por lo que hacer un control en tiempo real es difícil, tedioso e ineficaz. En segundo lugar, el personal de la mina regularmente no diligencia estos controles para la toma de datos y, por último, en ocasiones el sistema presenta intermitencias en el servicio, así que hay una falencia desde la fuente primaria de información.

Las consecuencias de esta problemática pueden ser bastantes severas, especialmente porque la compañía se encuentra en medio de un proceso de certificación OEA y uno de los requisitos más importantes a cumplir es la exigencia de evidencias fotográficas de todos los procesos inherentes a las exportaciones, con el fin de garantizar la debida diligencia de la organización, además, sin una fuente de información confiable y constante con la cual se puedan diagnosticar el rendimiento de los procesos, difícilmente se pueden implementar mejoras y tomar decisiones. Además, debido al contexto sociocultural y de orden público en el cual se encuentra Colombia, existe un riesgo latente de contaminación de la mercancía con sustancias ilícitas, las arenas enriquecidas resultan atractivas por su densidad y embalaje, por lo tanto, es importante establecer controles estrictos y tener una forma de comprobar dichos controles ante entidades como la policía antinarcóticos.

También, en la ingeniería industrial hay un dicho que dice: “Lo que no se define no se puede medir. Lo que no se mide, no se puede controlar. Lo que no se controla no se puede gestionar ni mejorar. Y lo que no se mejora, se degrada siempre”, esto se relaciona con la problemática de la compañía, pues es imposible controlar los procesos y, mucho menos, mejorarlos, cuando no hay métodos y sistemas efectivos, estandarizados y confiables en las mediciones y su recopilación, de ahí la importancia de solucionar inicialmente las falencias en información de la compañía, ya que de otro modo no habrá un avance sostenido en el tiempo.

“Este documento es propiedad intelectual del POLITECNICO GRANCOLOMBIANO, se prohíbe su reproducción total o parcial sin la autorización escrita de la Rectoría. TODO DOCUMENTO IMPRESO O DESCARGADO DEL SISTEMA, ES CONSIDERADO COPIA NO CONTROLADA”.

## Objetivos:

### General:

- Proponer un sistema de registro de una base de datos que permita la trazabilidad del proceso de transporte, empaque y almacenamiento de arenas enriquecidas desde la mina Quintana, Santa Isabel, hasta las bodegas de Maersk, Cartagena.

### Específicos:

- Recolectar información sobre los procesos inherentes a la exportación de con arenas enriquecidas o mercancía voluminosa de gran valor para determinar cuáles de ellos necesitan ser controlados mediante mediciones, toma de datos y evidencias fotográficas.
- Desarrollar la estructura de los formularios, incluyendo la información relevante para la compañía, las evidencias fotográficas que requiere y el tipo de variable de cada campo solicitado para cumplir con los requerimientos OEA y satisfacer las necesidades de información de la compañía.
- Construir las listas donde se albergarán los datos de los formularios, ligándolas a una página SharePoint dedicada exclusivamente a la consulta y gestión de la base de datos para tener una página centralizada donde se pueda almacenar la información de una forma segura y se pueda compartir con los responsables de la toma de decisiones.
- Desarrollar una aplicación en Power Apps donde se diligencien los formularios, los cuales alimentarán las listas de SharePoint previamente creadas y así tener una forma propia, eficaz y portable de acceder y diligenciar los formularios por los inspectores encargados en cada proceso.

## Metodología

Ilustración 1 Metodología



“Este documento es propiedad intelectual del POLITECNICO GRANCOLOMBIANO, se prohíbe su reproducción total o parcial sin la autorización escrita de la Rectoría. TODO DOCUMENTO IMPRESO O DESCARGADO DEL SISTEMA, ES CONSIDERADO COPIA NO CONTROLADA”.

El fin último de la propuesta es la recolección sostenida y confiable de información y evidencias fotográficas con respecto al movimiento de *big bags*, para crear arcas de datos que permitan diagnosticar los procesos mediante indicadores y herramientas estadísticas y de la ingeniería industrial indispensables en la toma de decisiones como variabilidad, promedios, distribuciones, tiempos de operación, entre otros. Por esto mismo la investigación es descriptiva con un enfoque mixto, pues, aunque su mayor componente es la creación de datos cuantitativos susceptibles de ser comparados y analizados, también existe un componente cualitativo, relacionado a los procesos cuyo control físico depende en gran medida del instinto y la experiencia de los vigilantes inspectores de la organización.

En primer lugar, es esencial conocer los procesos que se van a medir y a registrar en formularios, con cada uno de sus pormenores y necesidades, relacionando los aspectos técnicos que los engloban y las regulaciones inherentes y requeridas (en el caso de la empresa OEA e ISO), para este fin se debe hacer una revisión bibliográfica, consultar los procesos en minas con actividades productivas similares a la compañía y visitar los puntos de interés en el proceso de refinamiento y transporte de arenas enriquecidas para comprender las actividades críticas y reconocer las variables que deben ser medidas. A partir de la información recolectada se debe plantear la estructura de los formularios de tal manera que respondan a las necesidades encontradas, que sean entendibles por cualquier colaborador que los pretenda diligenciar y deben arrojar datos estructurados, susceptibles de ser almacenados ordenadamente y de ser analizados. Una vez se establezcan los formularios, se procede a crear las listas donde se albergarán sus resultados, obedeciendo a un orden y a una estructura que permita su procesamiento y entendimiento, es importante asegurarse de que este apartado obedezca a las necesidades de la compañía, pues de su buena estructuración dependerá en gran medida la calidad de la información que se obtenga. Las listas deben estar alojadas en un entorno seguro cuyo manejo sea exclusivo de Elea Global, por tal motivo hay que crear una página de SharePoint destinada al almacenamiento de las bases de datos.

El diseño de la página debe ir más allá de lo estético y lo intuitivo en lo que a la experiencia de usuario se refiere, además hay que determinar los colaboradores que tendrán acceso y qué listas podrán visualizar según su jurisdicción, por ejemplo, el gerente general tendrá acceso a todos las bases de datos, pero el jefe de operaciones de las minas solo podrá tener la información de sus procesos internos.

Posteriormente se debe desarrollar un aplicativo en Power Apps, esta quizá sea la parte más difícil, pues allí es donde se harán las conexiones entre las listas, el SharePoint y los formularios, obligando a tener en cuenta no solo apartados técnicos, sino también la experiencia de usuario, navegación dentro del aplicativo, capacidad y lugar de almacenamiento de las imágenes, nombres de usuario y contraseñas de las personas

“Este documento es propiedad intelectual del POLITECNICO GRANCOLOMBIANO, se prohíbe su reproducción total o parcial sin la autorización escrita de la Rectoría. TODO DOCUMENTO IMPRESO O DESCARGADO DEL SISTEMA, ES CONSIDERADO COPIA NO CONTROLADA”.

autorizadas para acceder a los formularios, perfiles de usuario (administradores y usuarios estándar), utilización de código de programación, entre otras cosas.

Una vez hecho lo anterior, hay que realizar los testeos en campo correspondientes a cada formulario, para asegurar, en primera instancia, que las conexiones funcionen y que la alimentación del sistema sea factible y, en segunda instancia, que los usuarios de acuerdo con su perfil establecido tengan acceso a la página de SharePoint y que una vez dentro de ella solo tengan acceso a los documentos que competen a su cargo. Una vez se verifique el correcto funcionamiento del proyecto y/o se corrijan los errores y *bugs* expuestos en las pruebas piloto, proponer las métricas que se pueden aplicar a cada conjunto de datos y la forma de calcularlos, además de proponer el desarrollo de futuros formularios que puedan complementar el control de los *big bags*.

## Resultados

### **Etapas diagnóstica.**

Las etapas críticas en el proceso de elaboración de *big bags* con arenas enriquecidas, las cuales deben ser controladas mediante formularios y toma de evidencia fotográfica, se pueden agrupar en cuatro momentos clave, el empaque del material en sacos *big bag* para su posterior almacenamiento, el llenado de contenedores en la planta Quintana con destino a Cartagena, el vaciado de los contenedores tras su arribo a Cartagena y el llenado de contenedores marítimos para su exportación hacia la India. Es importante aclarar que no se toman en cuenta los procesos antes del empaque, inherentes a la producción y el abastecimiento de materias primas, porque el CCTV de la compañía ya realiza un control en esta área, sumado a esto, no presentan tantas falencias como las cuatro etapas mencionadas anteriormente y, por último, su control le corresponde más al departamento de producción que al de seguridad.

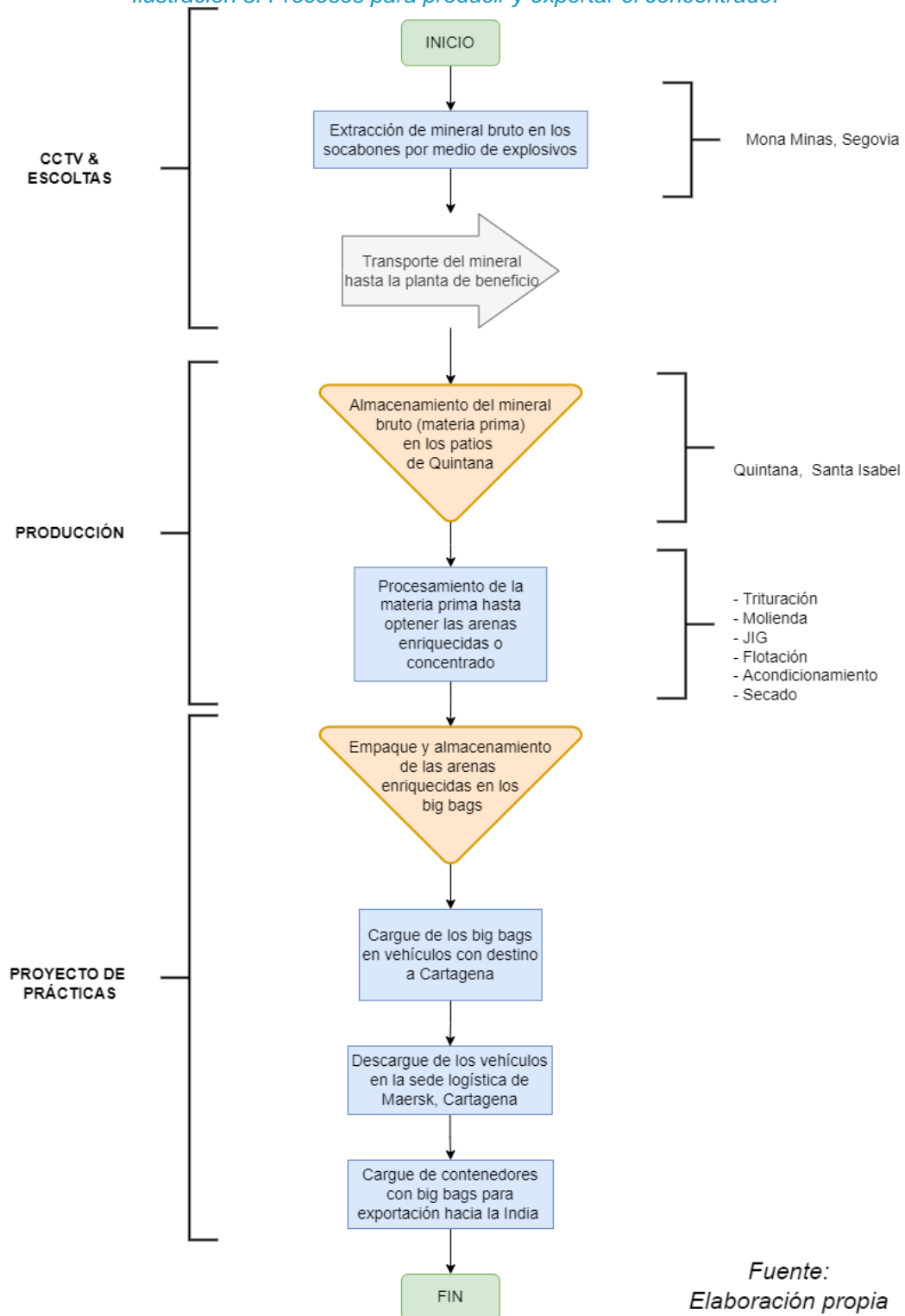


Ilustración 2. Recorrido de las arenas enriquecidas



“Este documento es propiedad intelectual del POLITECNICO GRANCOLOMBIANO, se prohíbe su reproducción total o parcial sin la autorización escrita de la Rectoría. TODO DOCUMENTO IMPRESO O DESCARGADO DEL SISTEMA, ES CONSIDERADO COPIA NO CONTROLADA”.

Ilustración 3. Procesos para producir y exportar el concentrado.

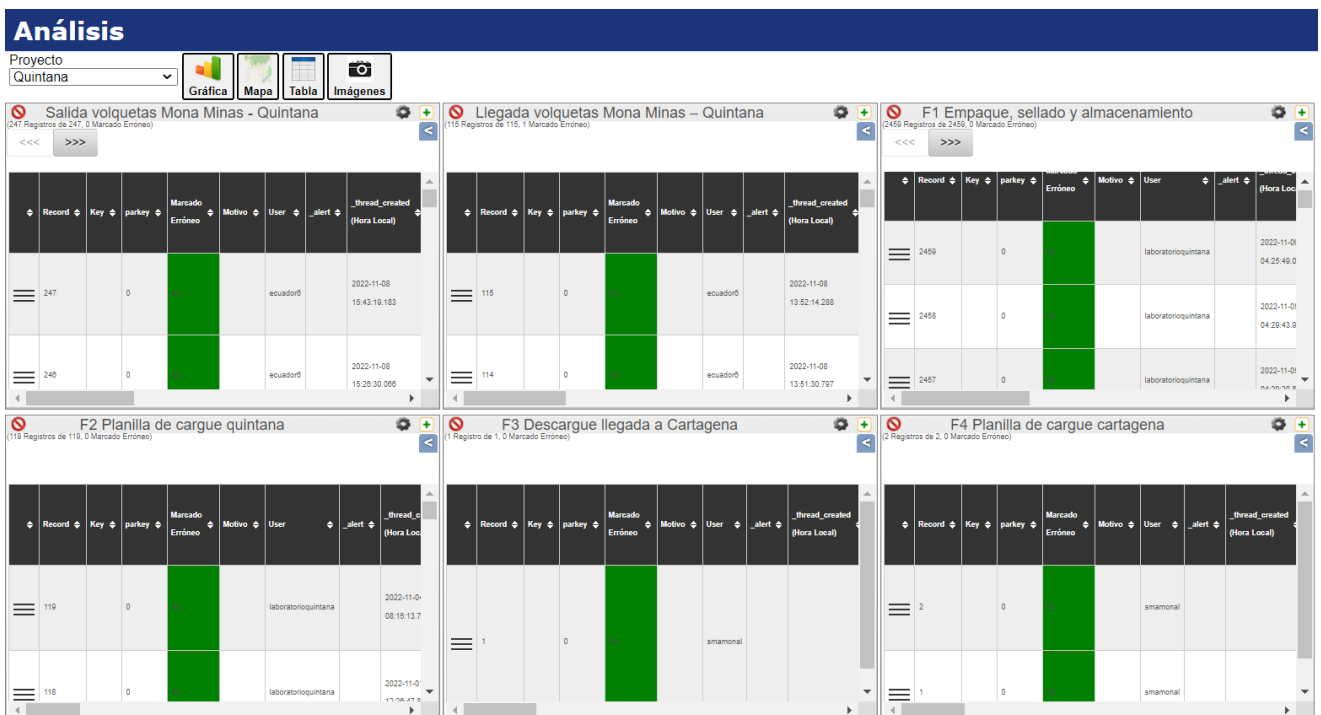


“Este documento es propiedad intelectual del POLITECNICO GRANCOLOMBIANO, se prohíbe su reproducción total o parcial sin la autorización escrita de la Rectoría. TODO DOCUMENTO IMPRESO O DESCARGADO DEL SISTEMA, ES CONSIDERADO COPIA NO CONTROLADA”.

La plataforma que actualmente utiliza Elea Global para la toma de datos, el almacenamiento y el análisis de la información se llama Kontrol ID, aplicación propiedad de Atempí, empresa que presta los servicios de seguridad física en todas las sedes de Sun Valley Inv. Tanto administrativas en Medellín, como en las minas, no obstante, este sistema posee características que dificultan un control eficiente de los procesos, siendo los más graves su inconsistencia y la forma en la que organiza la información.

La inconsistencia se da en las sedes más lejanas, como en las minas y en el centro logístico de Cartagena, y se refiere a que, al momento de diligenciar los formularios, la información de aproximadamente uno de cada tres procesos no sube a la nube, por lo tanto, no se le puede hacer seguimiento y se pierden los datos, esto es sumamente delicado, no solo por comprometer la medición confiable de los procesos, sino también por asuntos legales, pues en caso de eventualidades que requieran la injerencia de la autoridad estatal, tener las evidencias fotográficas que comprueben una debida diligencia es fundamental para proteger a la compañía de sanciones.

*Ilustración 4. Plataforma KontrollID para la búsqueda de formularios diligenciados.*



The screenshot displays the 'Análisis' (Analysis) interface of the KontrollID platform. It features a top navigation bar with the title 'Análisis' and a dropdown menu for 'Proyecto Quintana'. Below this, there are four data tables, each representing a different process:

- Salida volquetas Mona Minas - Quintana:** 247 registros de 247, 0 Marcado Erroneo. Columns include Record, Key, parkkey, Marcado Erroneo, Motivo, User, \_alert, and \_thread\_created (Hora Local). Example data: Record 247, Key 0, parkkey 0, Marcado Erroneo (green), Motivo, User: ecuadorf, \_thread\_created: 2022-11-08 15:43:19.183.
- Llegada volquetas Mona Minas - Quintana:** 115 registros de 115, 1 Marcado Erroneo. Columns include Record, Key, parkkey, Marcado Erroneo, Motivo, User, \_alert, and \_thread\_created (Hora Local). Example data: Record 115, Key 0, parkkey 0, Marcado Erroneo (green), Motivo, User: ecuadorf, \_thread\_created: 2022-11-08 13:52:14.288.
- F1 Empaque, sellado y almacenamiento:** 2459 registros de 2459, 0 Marcado Erroneo. Columns include Record, Key, parkkey, Marcado Erroneo, Motivo, User, \_alert, and \_thread\_created (Hora Local). Example data: Record 2459, Key 0, parkkey 0, Marcado Erroneo (green), Motivo, User: laboratorioquintana, \_thread\_created: 2022-11-01 04:28:49.0.
- F2 Planilla de cargue quintana:** 119 registros de 119, 0 Marcado Erroneo. Columns include Record, Key, parkkey, Marcado Erroneo, Motivo, User, \_alert, and \_thread\_created (Hora Local). Example data: Record 119, Key 0, parkkey 0, Marcado Erroneo (green), Motivo, User: laboratorioquintana, \_thread\_created: 2022-11-01 08:15:13.7.
- F3 Descargue llegada a Cartagena:** 1 registro de 1, 0 Marcado Erroneo. Columns include Record, Key, parkkey, Marcado Erroneo, Motivo, User, \_alert, and \_thread\_created (Hora Local). Example data: Record 1, Key 0, parkkey 0, Marcado Erroneo (green), Motivo, User: smamonal, \_thread\_created: 2022-11-01 11:58:47.0.
- F4 Planilla de cargue cartagena:** 2 registros de 2, 0 Marcado Erroneo. Columns include Record, Key, parkkey, Marcado Erroneo, Motivo, User, \_alert, and \_thread\_created (Hora Local). Example data: Record 2, Key 0, parkkey 0, Marcado Erroneo (green), Motivo, User: smamonal, \_thread\_created: 2022-11-01 11:58:47.0.

*Fuente: Cuenta del KontrollID propia de la empresa*

Con respecto a la organización de los datos, si bien los formularios están bien estructurados, los reportes y la forma en la que se guardan son de una forma no estructurada, puesto que cada proceso se almacena en un PDF independiente de los demás, lo que imposibilita guardarlos en una base de datos consolidada

“Este documento es propiedad intelectual del POLITECNICO GRANCOLOMBIANO, se prohíbe su reproducción total o parcial sin la autorización escrita de la Rectoría. TODO DOCUMENTO IMPRESO O DESCARGADO DEL SISTEMA, ES CONSIDERADO COPIA NO CONTROLADA”.

para hacer análisis históricos, medir los indicadores necesarios para llevar un control ordenado, hallar tendencias, promedios, desviaciones, etc.

Cabe mencionar que, aunque los anteriores problemas son los más importantes y los que más impactan negativamente a los procesos, aspectos como no tener el control de la plataforma, sino que tener que hacer los cambios por medio de intermediarios, entorpecen los procesos de mejora y dilatan la realización de tareas; esta es la razón por la que desarrollar, implementar y administrar un sistema propio le daría mucho más dinamismo a los controles y mejoras sobre las tomas de datos.

*Ilustración 5. Ejemplo de formulario del Kontrol ID y su correspondiente reporte.*

**F1 Empaque, sellado y almacenamiento**

**Empaque y sellado**

» Empaque y sellado

FECHA Y HORA:  
2022-11-16T15:36:11.659

BIG BAG No.

FOTO BIG BAG  
Haga clic aquí para subir el archivo. (<5MB)

SELLO SEGURIDAD No.

FOTO SELLO DE SEGURIDAD  
Haga clic aquí para subir el archivo. (<5MB)

PESO

FOTO PESO  
Haga clic aquí para subir el archivo. (<5MB)

INSPECTOR

CORDOBA PALOMEQUE JUAN




JOANNY ADRIAN ORTIZ

ANGULO ROMERO SAMIT

HARRINSON RESTREPO

MIGUEL ANTONIO GUZMAN

JHON FREDY PEREZ

1	FECHA Y HORA:	2022-11-14 05:49:00
1	BIG BAG No	3486
1	FOTO BIG BAG	
1	SELLO SEGURIDAD No.	021355
1	FOTO SELLO DE SEGURIDAD	
1	PESO	1000
1	FOTO PESO	

*Fuente: Cuenta del KontrolID propia de la empresa*

A raíz de esta problemática, surgió la presente propuesta, pues debido a la poca confiabilidad y efectividad del KontrolID, no se están controlando adecuadamente los procesos propios a los *big bags*, por ejemplo,

“Este documento es propiedad intelectual del POLITECNICO GRANCOLOMBIANO, se prohíbe su reproducción total o parcial sin la autorización escrita de la Rectoría. TODO DOCUMENTO IMPRESO O DESCARGADO DEL SISTEMA, ES CONSIDERADO COPIA NO CONTROLADA”.

la llegada de la mercancía a Cartagena y su salida a puerto actualmente se está haciendo mediante WhatsApp para evitar la pérdida de información a costa de una mucho menor estructuración de los datos.

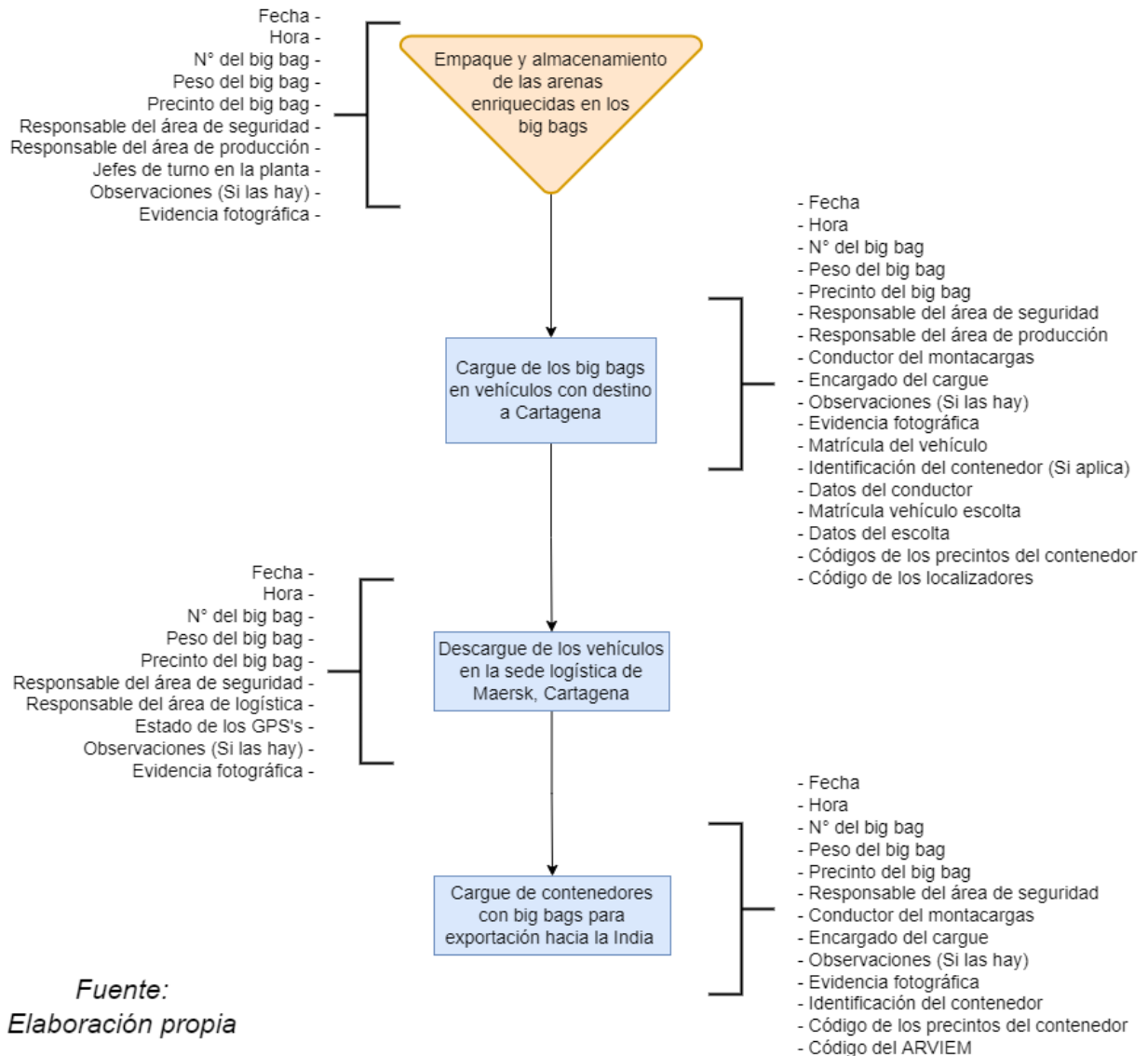
### **Desarrollo de la propuesta.**

En la recolección de la información necesaria para elaborar los nuevos formularios, se tomaron como base los ya existentes en el KontrollID, porque fueron diseñados específicamente para acoplarse al modelo y los intereses de la compañía, sin embargo, se identificaron registros redundantes e innecesarios que podían ser suprimidos sin comprometer su calidad, por ejemplo, datos de fecha y hora que se repiten o la separación del empaque y del almacenamiento, cuando, en la práctica y en el contexto de la planta, ambos procesos ocurren al mismo tiempo, así que sus datos son los mismos. Igualmente, se entrevistaron colaboradores relacionados directamente con la operación (guardas, supervisores y jefes de seguridad), se visitó la mina y se hizo presencia en todos los procesos enlistados anteriormente con el fin de contar con los elementos suficientes para diseñar los nuevos formularios, haciendo que se acoplen aún más a la compañía y a la dinámica de las personas encargadas de diligenciarlos.

Otra fuente de información útil es una tabla en Excel que se implementó a solicitud de la alta dirección con el objetivo de contar con una base de datos consolidada desde el empaque de los *big bags* hasta su salida en Cartagena, plasmando a lo largo de los registros el historial de cada ítem a través de registros como fechas, horas, sellos y pesos y dando una buena idea de la información que deberían recopilar los formularios. Hasta la fecha, esta base de datos se actualiza manualmente mediante planillas físicas, fotografías y cuadros de control.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, se establecieron las preguntas de control necesarias para cada proceso y las fotografías que se deben tomar en cada caso. En este punto también se establecieron las variables llave de cada formulario, esto con la intención de que en un futuro se puedan interrelacionar una con la otra mediante Excel o, preferiblemente, Power BI y de esta manera proporcionar análisis más consolidados y completos, no solamente reportes individuales y parciales de cada lista; considerando que el fin último del presente informe de práctica es proponer una base sólida sobre la cual no solo se pueda recopilar información para controles, mejoras y toma de decisiones sino que, al ser un ecosistema, permita la adición de nuevos controles que se puedan conectar entre sí.

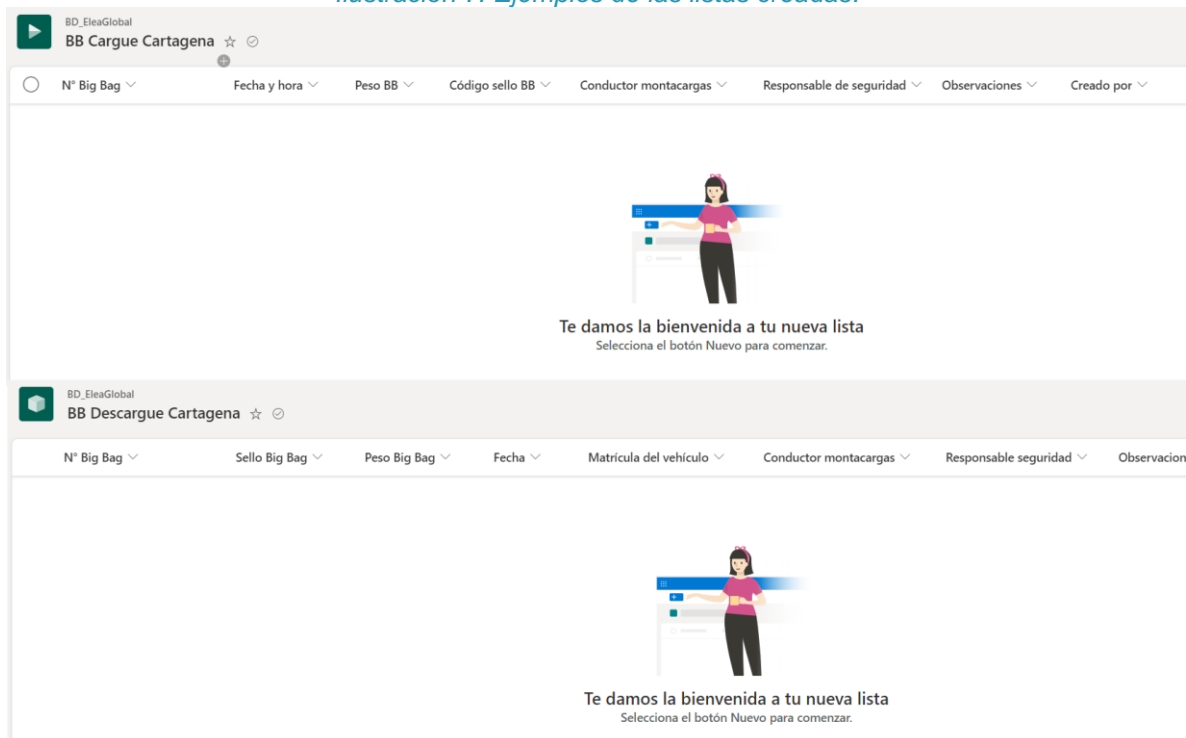
Ilustración 6. Preguntas de control propuestas para cada proceso.



Siguiendo esta estructura se creó una página de SharePoint llamada “*BD Elea Global*” para construir las listas de Microsoft de cada formulario ligándolas desde el origen a este entorno, estableciendo la columna “*Title*” como los números de los *big bags*, de esta manera cada fila tendría un identificador único que se puede correlacionar con las demás, la llamada variable llave o “*key*”.

“Este documento es propiedad intelectual del POLITECNICO GRANCOLOMBIANO, se prohíbe su reproducción total o parcial sin la autorización escrita de la Rectoría. TODO DOCUMENTO IMPRESO O DESCARGADO DEL SISTEMA, ES CONSIDERADO COPIA NO CONTROLADA”.

Ilustración 7. Ejemplos de las listas creadas.



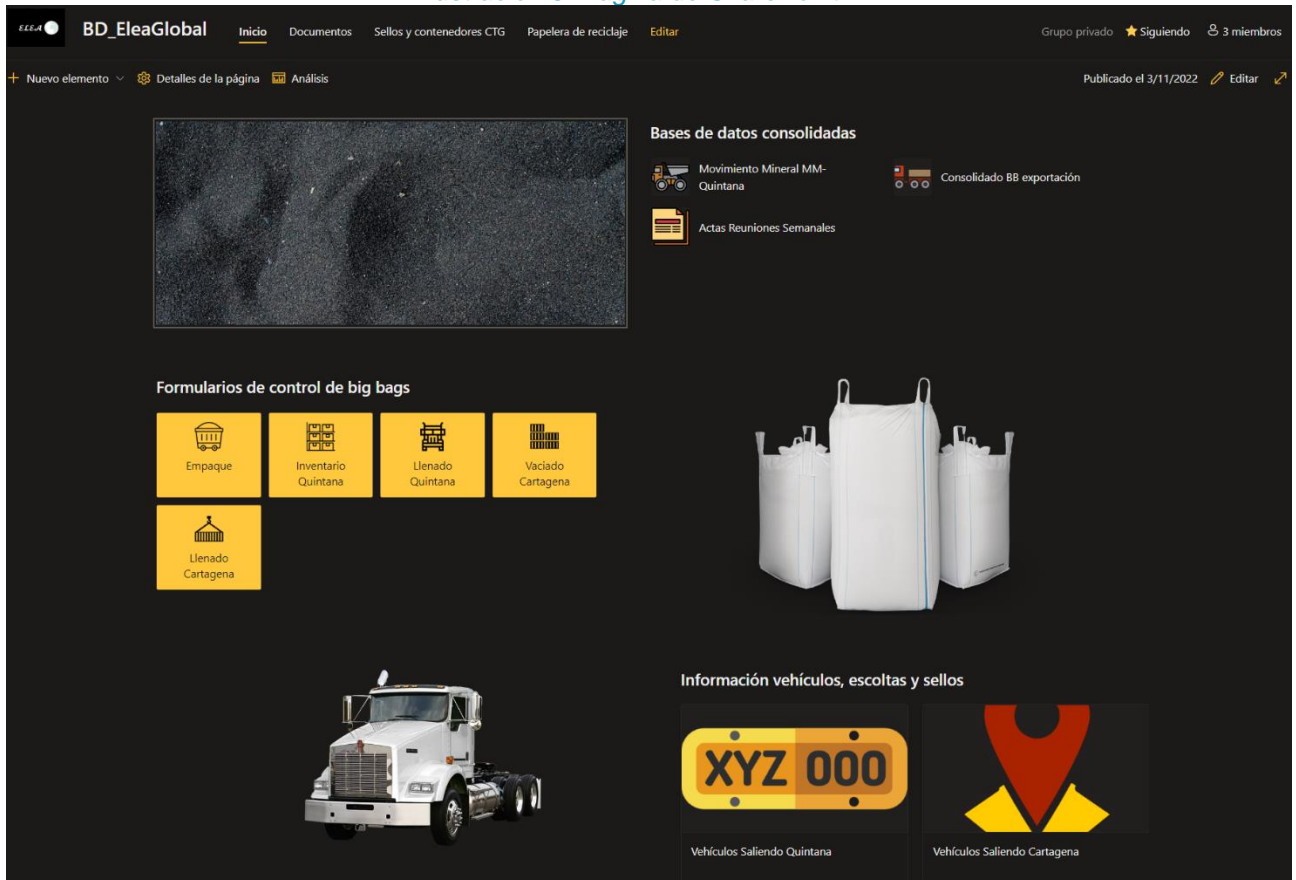
Fuente: Elaboración propia

El objetivo cuando se diligencie un formulario en el aplicativo es que automáticamente los campos se registren en una fila en su lista correspondiente, para que las personas autorizadas e interesadas en el proceso le hagan un control en tiempo real, de esta manera la información queda organizada y estructurada, lista para ser procesada una vez se le haga una depuración sencilla, como la corrección de nombres o errores ortográficos, entre otras cosas. En el caso de la Ilustración 8, las listas están vacías, pues aún no se han ligado a un formulario, la fase de testeo demostrará si efectivamente se actualizan los registros en tiempo real.

Una vez terminadas las listas, se procedió a configurar la página de SharePoint para que las albergara y las mostrara de una forma intuitiva para sus potenciales usuarios. En este punto fue necesario tomar conceptos de diseño y ergonomía, la intención era crear una interfaz atractiva para el ecosistema de información donde fuera fácil encontrar los documentos y bases de datos requeridos, de hecho, aquí también se anclaron otros elementos a parte de la actual propuesta, como la anteriormente mencionada “Este documento es propiedad intelectual del POLITECNICO GRANCOLOMBIANO, se prohíbe su reproducción total o parcial sin la autorización escrita de la Rectoría. TODO DOCUMENTO IMPRESO O DESCARGADO DEL SISTEMA, ES CONSIDERADO COPIA NO CONTROLADA”.

base de datos consolidada en Excel, otra sobre movimiento de volquetas y las actas de las reuniones semanales que hace el área de seguridad.

Ilustración 8. Página de SharePoint.



Fuente: *Elaboración propia*

Solo el personal autorizado por la gerencia de Elea Global tendría acceso a esta página, además, también se limitaría su acceso a las listas y documentos que requiera dentro de sus responsabilidades y funciones, esto quiere decir, por ejemplo, que el jefe de seguridad de Quintana, una vez tenga acceso a la página, tendría acceso a las bases de datos de procesos de los *big bags* dentro de la planta, como lo son el empaque o el cargue de las unidades de carga, mas no tendría acceso a la información en Cartagena, pues ya no es su jurisdicción. Aunque cabe aclarar que habrá personal con acceso total a la página como lo son el gerente de Elea Global S.A.S. y la alta dirección de Sun Valley Inv.

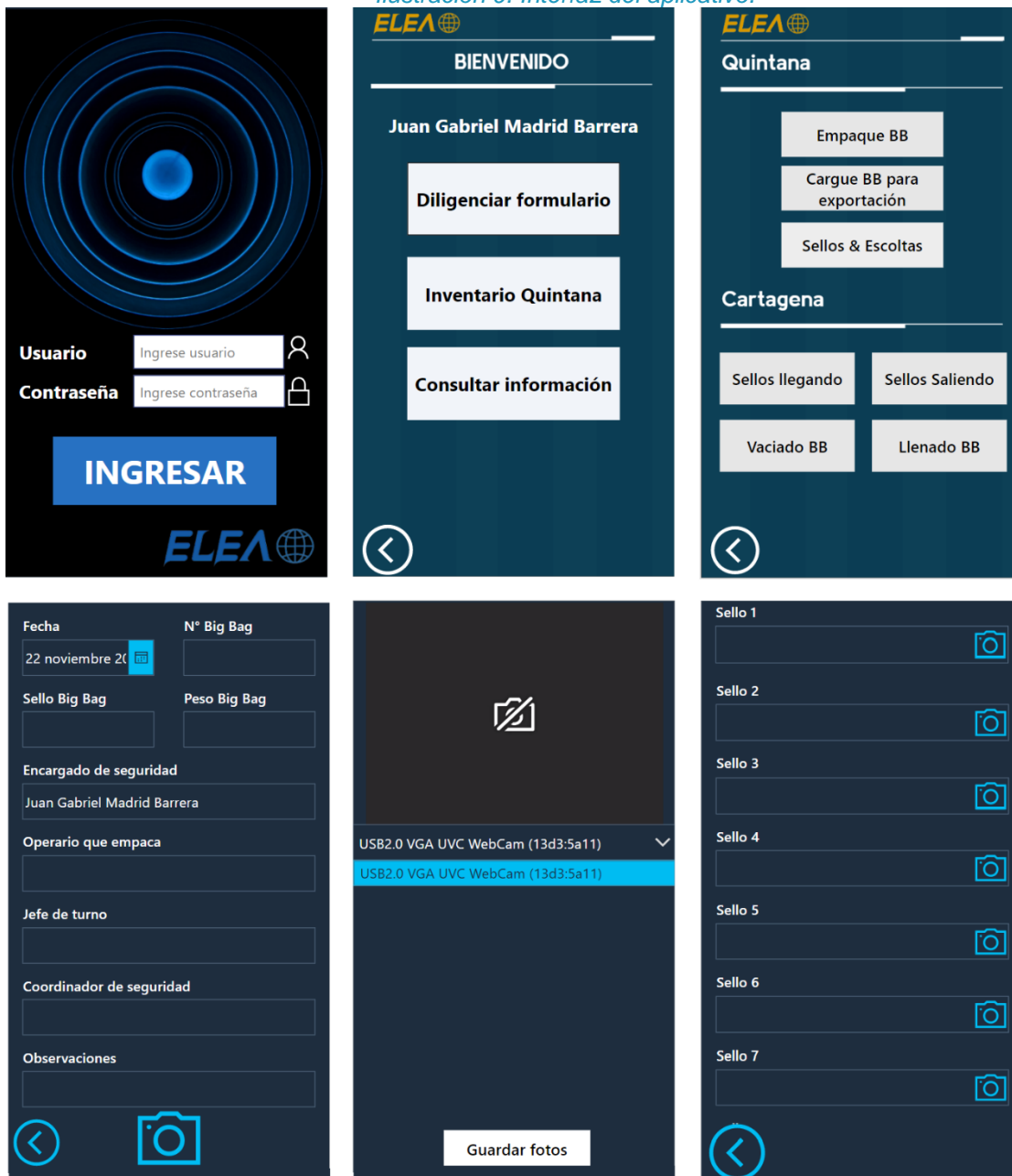
La página de SharePoint también permite agregar nuevas bases de datos según se vayan desarrollando y aumenten los procesos, las necesidades de control u obtención de datos, dando la posibilidad de convertir la página en el centro de información de Elea Global S.A.S.

“Este documento es propiedad intelectual del POLITECNICO GRANCOLOMBIANO, se prohíbe su reproducción total o parcial sin la autorización escrita de la Rectoría. TODO DOCUMENTO IMPRESO O DESCARGADO DEL SISTEMA, ES CONSIDERADO COPIA NO CONTROLADA”.



Para el desarrollo del aplicativo se optó por un sistema cerrado donde solo se tuviera acceso mediante un usuario y una contraseña autorizada, igualmente se asignaron perfiles a cada uno en el caso de que en un futuro se decida incluir información reservada y se requiera restringir su acceso a determinados usuarios, de hecho, el aplicativo se construyó teniendo en mente que las personas que diligencien los formularios no necesitan conocer los registros anteriores, por lo tanto, solo se puede ingresar información, no consultarla. Los niveles de acceso, nombres, contraseñas y demás, quedaron registrados en su propia base de datos, de tal manera que es más fácil agregar, cambiar o eliminar tanto usuarios como sus niveles de acceso desde una lista de Microsoft, esta implementación trae consigo varias ventajas, la primera es que disminuye la cantidad de código necesaria para configurar el acceso de los colaboradores, debido a que la entrada del aplicativo se enlazaría con la base de datos de usuarios, restringiendo el acceso a las personas que no es encuentren el ella. La segunda ventaja es que economiza un 80% los costos en la compra y mantenimiento de licencias, debido a que hasta 5 personas pueden acceder a PowerApps desde la misma cuenta de Microsoft y al mismo tiempo cada una tendría un usuario y contraseña diferente porque el acceso al aplicativo se haría mediante la base de datos, no de la cuenta en PowerApps.

Ilustración 9. Interfaz del aplicativo.



Fuente:

Elaboración propia

En aras de mejorar la experiencia de usuario y darle dinamismo al diligenciamiento de los formularios, se automatizaron campos repetitivos, por ejemplo, el nombre del encargado de seguridad, el conductor del montacargas, coordinador de seguridad y el jefe de planta; para estas variables se utilizaron tablas maestras y referencias para evitar escribirlos más de una vez. Además, se vio la necesidad de dividir en

“Este documento es propiedad intelectual del POLITECNICO GRANCOLOMBIANO, se prohíbe su reproducción total o parcial sin la autorización escrita de la Rectoría. TODO DOCUMENTO IMPRESO O DESCARGADO DEL SISTEMA, ES CONSIDERADO COPIA NO CONTROLADA”.

dos el formulario de cargue en Quintana, uno para el llenado de los contenedores y otro para la identificación de los conductores, escoltas, sus vehículos y los precintos de las puertas.

### Testeo.

Una vez se enlazaron los formularios con sus respectivas listas, se comprobó el envío de la información de cada uno de ellos bajo los siguientes escenarios:

*Tabla 1. Escenarios de testeo.*

Escenario	Explicación	Errores encontrados	Errores Solucionados
1	Todos los campos debidamente diligenciados con las imágenes adjuntas	4	4
2	Todos los campos debidamente diligenciados sin las imágenes adjuntas	1	1
3	Generando un error a propósito al no diligenciar un campo obligatorio	0	0
4	Generando un error a propósito con imágenes adjuntas	2	2
5	Generando un error a propósito sin imágenes adjuntas	0	0
6	Con datos duplicados	0	0
7	Dos formularios al mismo tiempo en dispositivos diferentes	0	0
8	Con poca señal de internet	0	0

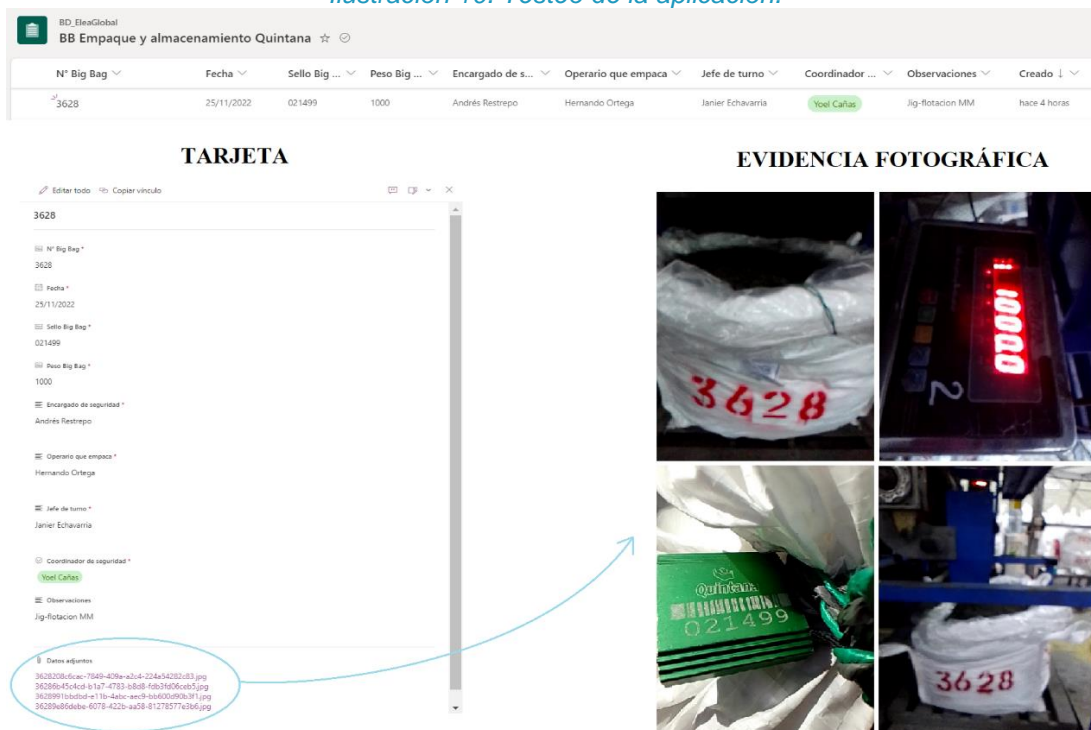
*Fuente: Elaboración propia*

La fase de testeo reveló varios errores en el desarrollo de la aplicación, las imágenes particularmente fueron las que significaron un mayor desafío, especialmente en el cambio de formato, aunque siendo la situación más grave la eliminación de las fotos tomadas si se intentaba enviar el formulario sin diligenciar todos los campos obligatorios, esa situación generaba un error y reiniciaba la colección que almacena las imágenes, haciendo que se perdiera la evidencia fotográfica.

De los 7 tipos de errores encontrados, 6 de ellos se debieron a una codificación incorrecta o mal planteada desde los controles de los botones, formularios y las cámaras; asimismo el último tipo de error es un bug propio de PowerApps, así que se debe convivir con él hasta que Microsoft lo parche. No obstante, todos los errores fueron corregidos, por medio de un replanteamiento estructural de la aplicación, aprovechando la característica modular de PowerApps, la cual disminuye la codificación necesaria para su funcionamiento.

“Este documento es propiedad intelectual del POLITECNICO GRANCOLOMBIANO, se prohíbe su reproducción total o parcial sin la autorización escrita de la Rectoría. TODO DOCUMENTO IMPRESO O DESCARGADO DEL SISTEMA, ES CONSIDERADO COPIA NO CONTROLADA”.

Ilustración 10. Testeo de la aplicación.



Fuente: Elaboración propia

Una vez corregidos los errores se comprobó que el aplicativo funciona satisfactoriamente, cuando se envía un formulario en PowerApps se actualiza la base de datos correspondiente con un retraso aproximado promedio entre 5 y 10 segundos, dependiendo la cantidad de imágenes que se envía, lo cual representa un muy buen tiempo de respuesta que permite controlar los procesos en tiempo real.

Igualmente, la fase de testeo evidenció que el comportamiento del aplicativo puede variar dependiendo del dispositivo celular donde se abra, por ejemplo, los celulares corporativos propios de Elea Global marca Motorola no cuentan con una aplicación nativa de cámara, así que no se puede abrir desde el formulario, sino que se debe utilizar la cámara propia de PowerApps, la cual tiene limitantes en calidad de imagen y en enfoque. Asimismo, algunos de los celulares corporativos del proveedor de seguridad privada no permiten digitar la coma “,” o el punto “.” En el teclado numérico, lo que hace imposible ingresar un campo numérico con decimales.

Cuando se vaya a implementar el formulario en un nuevo dispositivo, es necesario realizar un testeo enfocado a encontrar esta clase de novedades inherentes al celular y tomar las medidas requeridas para solventarlas, ya sea en la misma configuración del móvil o incluso desde el código de la aplicación.

“Este documento es propiedad intelectual del POLITECNICO GRANCOLOMBIANO, se prohíbe su reproducción total o parcial sin la autorización escrita de la Rectoría. TODO DOCUMENTO IMPRESO O DESCARGADO DEL SISTEMA, ES CONSIDERADO COPIA NO CONTROLADA”.

## Protocolos

Como parte de la política de la organización, todos los procesos de seguridad deben estar respaldados por su respectivo protocolo de seguridad aprobado por la gerencia general de Elea Global S.A.S., de tal manera que siempre haya una guía clara y completa sobre cada procedimiento, por tal motivo, la propuesta también debe incluir los protocolos para el diligenciamiento de los formularios, con información que abarque desde el inicio de sesión, hasta los campos obligatorios y las evidencias fotográficas requeridas para cada caso. Ver anexos: *“Protocolo diligenciamiento aplicativo formularios Elea global Cartagena”* y *“Protocolo diligenciamiento aplicativo formularios Elea global Planta Quintana”*.

## Impactos

### Social.

Históricamente, la evolución continua de la tecnología genera a su paso cambios en las comunidades y en la sociedad en general en aras de adaptarse a los cambios y utilizarlos para su beneficio. En este caso pasa algo similar, porque que la implementación de aplicativos como este, que requieren medios electrónicos, red y señal móvil, empujan poco a poco a mejorar la infraestructura del entorno, permitiendo que los actores sociales circundantes también se beneficien; es importante mencionar que la zona del proyecto no tenía ninguna señal móvil, así que básicamente está incomunicada, pero a raíz de la implementación de estos cambios se han instalado redes de internet y antenas de señal móvil, las cuales facilitan enormemente la comunicación al tiempo que permiten a las comunidades servirse de ellas.

### Ambiental.

En los proyectos mineros de la organización se ha empezado a normalizar el uso de medios electrónicos para la recolección de la información, por lo tanto, han venido desplazando la utilización de papel y en el caso de Elea Global se hace más importante, ya que para controlar los procesos se utilizan muchas planillas físicas, entre las cuales se encuentran las de control de ingresos, control de sellos, control de vehículos y, por supuesto, control de *big bags*, entre muchos otros. Teniendo esto en cuenta, la utilización del aplicativo disminuiría el consumo de papel considerablemente, beneficiando el ambiente. Por otro lado, los potenciales impactos negativos al medio ambiente serán evidenciados al aumentar la capacidad de análisis de la organización y la calidad de los datos.

“Este documento es propiedad intelectual del POLITECNICO GRANCOLOMBIANO, se prohíbe su reproducción total o parcial sin la autorización escrita de la Rectoría. TODO DOCUMENTO IMPRESO O DESCARGADO DEL SISTEMA, ES CONSIDERADO COPIA NO CONTROLADA”.

## **Económico.**

La organización ya se encuentra pagando las licencias de Microsoft 365 para sus colaboradores, pero no se suelen utilizar sus herramientas más allá de las básicas de office como Word, Power Point y Excel, esto implica que hay un sobre costo en el pago de herramientas que no se están aprovechando; la utilización de PowerApps no solamente satisface una necesidad de control de la información, sino que aprovecha más los recursos con los que cuenta la compañía y permite que deje de depender de softwares externos, los cuales son muy costosos y su desarrollo tarda meses. Además, habría un aumento de la productividad inherente al mejoramiento de la calidad de la información y la velocidad de acceso a los datos, a su vez esto mejoraría los márgenes de utilidad por la toma de decisiones más oportunas y el registro de la trazabilidad de los procesos.

## **Conclusiones**

En conclusión, las herramientas de Microsoft 365 utilizadas en conjunto en el presente proyecto pueden representar una base sólida sobre la cual estructurar un sistema de almacenamiento de datos consistente y eficiente, garantizando no solo el control de la información en tiempo real, sino también un nivel aceptable de confiabilidad gracias a las evidencias fotográficas, cumpliendo de esta manera con los requerimientos necesarios, como la precisión y la exactitud, mencionados al principio del artículo, al otorgar datos útiles para la toma de decisiones y con la calidad suficiente como para cumplir requerimientos internos de la organización y legales por parte de los organismos estatales que certifican OEA.

Particularmente, SharePoint posibilita construir un ecosistema controlado donde albergar las bases de datos, documentos confidenciales de la compañía, imágenes y todo tipo de archivos, al mismo tiempo que permite controlar los niveles de acceso de las personas que se tienen acceso a él, dando la oportunidad de controlar eficientemente y mantener segura la información dentro del sistema. Asimismo, las listas son una plataforma bastante flexible y poderosa para almacenar estructuradamente este tipo de información, con opciones y herramientas similares a Excel, pero con mayor capacidad de almacenamiento y menor retraso de subida, sin olvidar que ofrece una mejor alternativa para el archivo de imágenes y todo tipo de datos adjuntos.

Por su parte, PowerApps traduce de una forma muy amigable para las personas no tan familiarizadas con la programación, el desarrollo de aplicaciones móviles, con funciones similares a Excel y un arreglo modular que facilita el entendimiento global de la plataforma; sumado a esto, es lo suficientemente flexible como para brindar toda clase de soluciones empresariales de todos los rubros, en este caso, compitiendo y

“Este documento es propiedad intelectual del POLITECNICO GRANCOLOMBIANO, se prohíbe su reproducción total o parcial sin la autorización escrita de la Rectoría. TODO DOCUMENTO IMPRESO O DESCARGADO DEL SISTEMA, ES CONSIDERADO COPIA NO CONTROLADA”.

teniendo potencialmente la capacidad de remplazar una robusta plataforma externa enfocada a la seguridad y con un equipo de programadores detrás como lo es el KontrollID.

Queda también reflejado que a pesar de que un formulario este bien estructurado no necesariamente va a arrojar datos estructurados y correctamente agrupados, sino que depende de la forma en la que se procese la información, el KontrollID, por ejemplo, tiene unos formularios excelentes con la capacidad de crearse a la medida de las empresas, pero a la hora de mostrar los campos diligenciados se pierde completamente el orden gracias a la cantidad tan variada de formatos (fotos, fecha, hora, texto, número, alfanumérico, firmas, etc.) y subdivisiones dentro de un mismo formulario.

Con respecto a los campos y los datos, se comprobó la importancia de las variables llave o “key”, porque permiten desglosar una gran base de datos en unas más pequeñas, manejables e independiente sin sacrificar la interconexión entre todas las demás variables; asimismo, en este caso permitió hacer tests sectorizados, beneficiando la resolución de errores focalizados y mejorando el tiempo de desarrollo.

Igualmente, la transición a esta clase de control de las operaciones en tiempo real trae consigo un cambio positivo en la cultura en la compañía con respecto al uso e importancia de la información y a las ventajas que la tecnología trae consigo en esta área. De hecho, este cambio es un aspecto importante en el perfil del nuevo personal de seguridad, uno enfocado más al uso inteligente de la información y de las herramientas que hacen esto posible de una forma eficiente.

Uno de los puntos para tener en cuenta es que el correcto funcionamiento de la aplicación puede variar dependiendo del dispositivo que se utilice, se evidenció que en algunos no se puede utilizar la cámara e incluso en otros no se pueden digitar decimales. También se debe considerar la localización geográfica donde se van a realizar los controles de cada proceso, debido a que una red celular varía de eficacia e intensidad dependiendo del lugar, por ejemplo, en Site Maersk, Cartagena, Movistar o Tigo entregan un buen rendimiento, pero con Claro se hace imposible enviar formularios.

Lo anterior desvela la que posiblemente sea la mayor desventaja de un aplicativo en PowerApps y es que es dependiente del internet, por lo tanto, si la red utilizada no es la adecuada para el envío de información e imágenes, no se pueden realizar los formularios. Posiblemente una solución a corto o mediano plazo sea programar una opción de diligenciamiento *offline*, donde los datos se almacenen en la caché de los celulares y se envíen una vez mejore la conexión a internet, sin embargo, esto tiene implicaciones en seguridad que se deben revisar, además de que implica una mayor complejidad en su programación.

“Este documento es propiedad intelectual del POLITECNICO GRANCOLOMBIANO, se prohíbe su reproducción total o parcial sin la autorización escrita de la Rectoría. TODO DOCUMENTO IMPRESO O DESCARGADO DEL SISTEMA, ES CONSIDERADO COPIA NO CONTROLADA”.

Por último, la mayor ventaja del sistema desarrollado es que permite la adición de muchas más funciones, controles y formularios, potencialmente útiles para el personal tanto administrativo, como operativo, además es susceptible de ser mejorado para ser más eficiente, rápido, versátil y manteniéndose en el tiempo; es una base confiable y lo suficientemente robusta como para satisfacer todas las necesidades de información de Elea Global, siendo de igual forma una alternativa sumamente barata dentro del contexto de la organización.

## Referencias

- García, J. E. (2021). *Validez y confiabilidad en la recolección y análisis de datos bajo un enfoque cualitativo*. Hermosillo: Trascender, contabilidad y gestión. Obtenido de [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2448-63882020000300079&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2448-63882020000300079&script=sci_arttext)
- Microsoft Corporation. (2019). *¿Qué es SharePoint?* Recuperado el 25 de 11 de 2022. Obtenido de <https://support.microsoft.com/es-es/office/-qu%C3%A9-es-sharepoint-97b915e6-651b-43b2-827d-fb25777f446f>
- Santamaría, M. G. (2022). *IMPORTANCIA DEL USO DE DATOS Y PROCESOS DIGITALES EN LA*. Bogotá: Business Intelligence. Obtenido de <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/37308/GOMEZSANTAMARIAMICHAE L2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Solano, A. I. (2003). *Toma de decisiones gerenciales*. Cartago: Tecnología en Marcha.
- SuperVigilancia. (2022). *Sector de Vigilancia y la Seguridad privada le cumplió a Colombia*. Bogotá: Superintendencia de Vigilancia y Seguridad Privada. Obtenido de <https://www.supervigilancia.gov.co/publicaciones/9615/sector-de-vigilancia-y-la-seguridad-privada-le-cumplio-a-colombia/#:~:text=El%20Sector%20de%20la%20Vigilancia,mil%20empleos%20de%20manera%20directa.>
- VivekKumar; Microsoft Corporation. (2022). *¿Qué es Power Apps?* Recuperado el 25 de 11 de 2022, de <https://learn.microsoft.com/es-es/power-apps/powerapps-overview#feedback>
- Córdoba, M. M. (2015). Implementación de tecnologías estrategia para fortalecer la productividad y competitividad de las Pymes de la confección en Medellín - Dialnet.

“Este documento es propiedad intelectual del POLITECNICO GRANCOLOMBIANO, se prohíbe su reproducción total o parcial sin la autorización escrita de la Rectoría. TODO DOCUMENTO IMPRESO O DESCARGADO DEL SISTEMA, ES CONSIDERADO COPIA NO CONTROLADA”.



<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5192207>

- Martín Gesualdo (31 de julio, 2020) DATOS ADJUNTOS en LISTAS de SHAREPOINT desde POWER APPS. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=a39cjc3Zcw>
- Cesar Villanueva. Dynamics Axperts. (23 de abril, 2020). PowerApps - Guardar imágenes en sharepoint. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=6Bz4003WBHU>
- Cesar Villanueva. Dynamics Axperts. (24 de agosto, 2021). PowerApps- Switch entre cámaras de los dispositivos.