



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**



**FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN, FINANZAS E INFORMÁTICA**

**PROCESO DE TITULACIÓN**

DICIEMBRE 2021 -- MARZO 2022

**EXAMEN COMPLEXIVO DE GRADO O DE FIN DE CARRERA**

**EXAMEN PRÁCTICO**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN  
SISTEMAS**

**TEMA:**

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL DESARROLLO DE UNA APP  
MÓVIL DE CONTROL INFORMACIÓN Y RUTAS DE DRONES  
TERMOGRÁFICOS EN LA EMPRESA CNEL

**EGRESADO:**

CARLOS JULIO MANZANO AVILA

**TUTOR:**

ING. OMAR MONTECE

**AÑO:**

2022

## RESUMEN

Después de una detallada investigación propuesta por el análisis y diseño de una aplicación móvil para el control y administración de datos recopilados por los drones termográficos en la Empresa CNEL, es de aspecto satisfactorio considerando que los operadores tienen la tecnología adecuada para resolver dichas falencias antes ocasionadas por la mala administración de la información que ingresaba diariamente. Se ha podido comprobar que las herramientas tecnológicas como la aplicación móvil antes mencionada cumple satisfactoriamente con los requerimientos que la empresa necesita para acceder de forma rápida a las evidencias que los drones almacenan en la nube.

Está muy clara las ventajas que ofrecen las tecnologías en el área laboral, como en el caso de nuestro proyecto el utilizar estas herramientas son necesarias para que los drones puedan guardar la información de forma ordenada y detallada, es conveniente la tecnología más reciente y más provechoso trabajar con una transmisión en vivo, aun mejor utilizando la conexión wi-fi entre los dispositivos, así tener un control de calidad y confiabilidad para los datos que se recolectan.

Sin embargo, de empresas en el apellido constatar la rapidez con la que ahora se realizan los informes diarios semanales y mensuales con respecto a la información recolectada por los drones termográficos, por el cual el presente sondeo conduce a la solución requerida por parte de los operadores y de la Empresa.

**PALABRAS CLAVES:** drones termográficos, administración, información, reportes, cnel.

## **ABSTRACT**

After a detailed investigation proposed by the analysis and design of a mobile application for the control and management of data collected by thermographic drones in the CNEL Company, it is satisfactory considering that operators have the right technology to solve these shortcomings caused by poor management of the information that entered daily. It has been possible to verify that the technological tools, such as the mobile application mentioned above, satisfactorily meet the requirements that the company needs to quickly access the evidence that the drones store in the cloud.

It is very clear the advantages offered by technologies in the work area, as in the case of our project to use these tools are necessary for the drones to store information in an orderly and detailed, it is convenient the latest technology and more profitable to work with a live stream, even better using the wi-fi connection between devices, so have a quality control and reliability for the data collected.

However, the speed with which daily weekly and monthly reports are now made on the information collected by the thermographic drones, which is why this survey leads to the solution required by the operators and the company.

**KEYWORDS:** thermographic drones, management, information, reports, cnel.

## INTRODUCCIÓN

La Empresa Eléctrica Pública Estratégica Corporación Nacional de Electricidad (CNEL EP) ubicada en el Cantón Babahoyo, Provincia de Los Ríos, es un organismo que brindar el servicio público de distribución y comercialización de energía eléctrica, y con ello también se encarga de los cableados e instalaciones de cajetines o velas en los postes eléctricos, y de esa forma ofrecer un bien a la comunidad, pero muchas de estas funciones son muy riesgosas al tener que operarlas de forma manual, y es de preocupación no solo para los trabajadores de la empresa, incluso para la ciudadanía en común.

La empresa CNEL ha incorporado drones termográficos para ayudar a la detección de sobrecargas eléctricas en los postes o en los cableados y de esta forma evitar el contacto físico del operador a los cables con corriente, ahora la problemática que ampara a la empresa es la manipulación de los datos que brindan los drones, ya que se necesitan de varios instrumentos para organizarlos y obtenerlos de forma inmediata.

Actualmente con la tecnología se puede optimizar recursos para la administración de información, muchas actividades de trabajo ahora se las puede realizar desde un dispositivo Mobile, y muchas empresas temen al avance tecnológico en cuanto a información nos referimos, inseguridad por lo que la empresa no ha optado por sistema de gestión de datos.

Esta indagación está enfocada en la línea de investigación sistemas de información y comunicación, emprendimiento e innovación, sostenida por la sublínea de investigación de redes y tecnologías inteligentes de software y hardware. Se determino incorporar la investigación cualitativa, teniendo en cuenta el método investigativo deductivo, mismo que permitió la obtención de información actualizada y de esta manera llegar a los dilemas que

afectan a la empresa, mediante la técnica de encuestas y entrevistas, se obtuvo datos importantes para el logro de este proyecto caso de estudio.

## **DESARROLLO**

Actualmente todas las empresas tienen como problemática elegir qué herramienta tecnológica usar para gestionar, administrar, almacenar la información que van ellos adquiriendo día tras día en su trabajo, y aunque existe una amplia variedad de programas informáticos, no todos siempre se ajustan a la necesidad del cliente o la empresa, incluso varios pueden llegar a ser muy costosos complejos de utilizar y eso puede llegar a desorientar a la empresa, la cual ya tiene asignado un valor de inversión para dicho recurso a utilizar, así que elegir la herramienta adecuada debe satisfacer la necesidad que aspira la compañía.

La empresa CNEL tiene como finalidad brindar a los ciudadanos el servicio eléctrico y a su vez brindar protección a todos los ciudadanos de algún tipo de falla con el cableado, torres, postes eléctricos, etc., donde puede ocurrir un sobrecalentamiento y provocar algún tipo de incendio no consentido. Por eso siempre debe estar atenta a cualquier falla o irregularidad que presente alguna torre o área cableada, también debe hacer mantenimientos rutinarios en puntos estratégicos o de mayor riesgo a ocurrir una anomalía de este tipo.

Es importante que la empresa tenga un registro claro de todos los lugares donde pueden ocurrir sobrecalentamiento o irregularidad de corriente eléctrica, el tener cada uno de estos datos de forma rápida es de gran prioridad ya que de esta forma se puede saber dónde está ocurriendo la anomalía y dónde se tiene que hacer una revisión inmediata. Pero también es importante que esta información pueda ser accesible en cualquier momento del día y en cualquier lugar que se encuentre el operador.

El interés de la presente propuesta es porque actualmente la empresa no consta con una aplicación móvil que le permita acceder a todos los datos que recolectan los drones termográficos sobre las alteraciones de corriente eléctrica o sobrecalentamiento de cableado en algún área, y a su vez que le muestre la ubicación exacta donde se encuentran las perturbaciones para que de este modo el operador pueda dirigirse hacia el lugar de forma inmediata y con los equipos necesarios para resolver la dificultad presentada.

Hasta el momento la empresa mantiene todos sus datos a través de formularios en Excel, Word y Fotografías, todo esto en diferentes dispositivos, lo que hace más compleja la administración de los datos, y por esta razón no siempre pueden tener un reporte específico de algún daño debido a que la información se encuentra mal organizada.

La aplicación móvil permitirá un mejor manejo de los datos ingresados por los drones termográficos, al contar con módulos específicos para cada tipo de dato que genere el dron, y de esta manera la información se guardara diariamente en una Base de Datos, la misma que estará compartida con todos los operadores y de esta manera podrán visualizar los reportes a cualquier hora y en cualquier lugar haciendo que los informes se puedan realizar mucho más rápido.

En definición podemos decir que la administración de datos se complica aún más porque no todos los datos se pueden o se deben compartir con toda una organización. Las leyes de privacidad requieren permisos estrictos para la información de identificación personal (PII, Personally Identifiable Information) y algunos datos pueden ser simplemente irrelevantes para un departamento diferente. (Vardal, 2022)

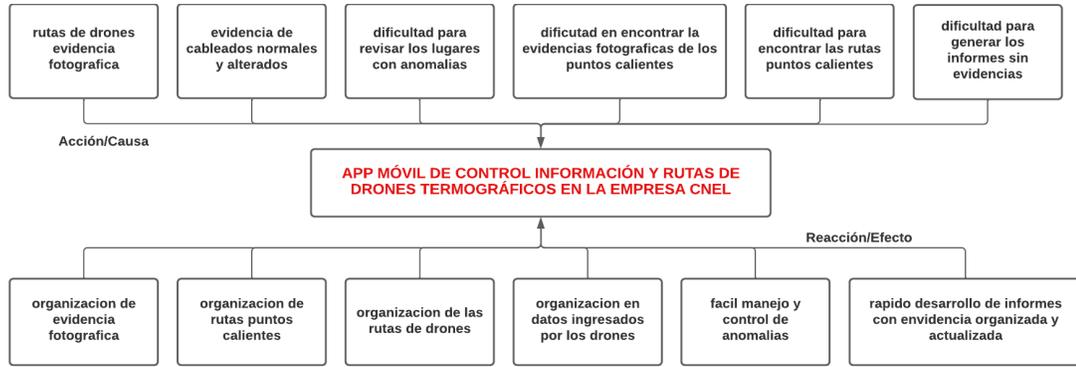
Un programa de computadora es un conjunto de instrucciones que se pueden ejecutar en una computadora, una aplicación es un software que ayuda directamente a un usuario a realizar tareas. Los dos se cruzan, pero no son sinónimo, un programa con una interfaz de usuario es una aplicación, pero muchos programas no son aplicaciones.

Una aplicación móvil es similar a una aplicación de escritorio o de computador, pero mucho más dinámica y fácil de utilizar, tiene todos sus recursos optimizados para que el usuario pueda manejarla sin ningún problema, el detalle más notorio en el uso de esta herramienta es la conexión a Internet para que de esta manera los datos proporcionados por los Drones se guarden de forma rápida en la base de datos y puedan estar al mismo tiempo ya visibles para los operadores en la aplicación móvil.

La herramienta de Google Drive ha sido muy eficiente en el momento de guardar información, y la infinidad de posibilidades que nos ofrece este mecanismo tecnológico ayuda mantener nuestros datos de forma segura en internet, para así poder acceder a ella en cualquier momento. (Frías, 2019)

El desarrollo de la aplicación es fundamental para la empresa, ya que actualmente el uso de una aplicación móvil que administre los datos generados por los drones, esta ayuda a mejorar el orden registros evitando así pérdida de información.

Para tener una mejor idea de la problemática que afecta a la empresa CNEL, se ha decidido realizar el siguiente árbol de problemas:



*imagen 1 Carlos Manzano*

Para la empresa CNEL en el proceso de adquirir los datos corresponde a largos procedimientos, no siempre obtiene la información ordenada, por lo que es muy importante la implementación de esta aplicación móvil para que ayude a la administración de estos datos misma que ofrece resultados impecables, de tal manera que se pueden realizar informe con mayor rapidez.

Se podrá acceder a la información que registra nuestro honesta con gráficos a través de enlaces de Google Drive donde se almacenará por carpetas cada uno de los registros que estos generen.

La organización de documentos archivos fotografías u otros a través de Google Drive ayudado en algunos casos de forma inmediata Pues ahí está la plataforma internet podemos acceder a ellos en cualquier momento y en cualquier lugar, pero el saber organizar estos documentos dentro de esta herramienta es lo que va ayudar en conjunto con aplicación móvil, haciendo uso de estas dos técnicas el usuario operador puede acceder a la información y guardar cambios desde el lugar que se encuentra. (Pacheco, 2019)

Teniendo en cuenta la investigación se basa en las posibilidades que tendría crear la aplicación móvil para la Empresa CNEL, a continuación, se detallan las diferentes factibilidades para el desarrollo del diseño.

**Estudio de Factibilidad Técnico.** - en cuanto al equipo computacional como Hardware, Software y equipo desarrolladores se debe esperar que cumplan con los requisitos mínimos para la acertada actividad que ofrece la aplicación móvil. La agrupación de los recursos se describe de la siguiente manera:

<b>PERSONAL DE TRABAJO</b>	
<b>Nombre</b>	<b>Detalle</b>
Áreas de trabajo	Diseñador de aplicación Programador Ingeniero de pruebas y red
<b>RECURSOS EN HARDWARE</b>	
<b>Recursos</b>	<b>Detalles</b>
Laptop	Procesador mínimo a 2.7GHz. corei3 Memoria ram 8gb Memoria rom mínimo 250gb Pantalla igual o superior a 14 pulgadas
Router	Tp-link
Drones termográficos	DJI Mavic 2 Enterprise Dual
Teléfonos móviles	Sistema Operativo Android (NO IOS) Ram mínima de 2gb Rom mínima de 64gb Pantalla igual o superior a 6.5 pulgadas
<b>RECURSOS EN SOFTWARE</b>	
<b>Recursos</b>	<b>Detalles</b>
Sistema operativo	Igual a windows7 o superior
Base de Datos	FireBase Google
Servidor	FireBase
Programa de diseño	Adobe Ilustrador
Herramienta de desarrollo de app	appinventor.mit.edu
Navegador web	Mozilla v20.3 o superior
Gestor de archivos	Google drive
Versión de sistema para celulares	Igual a Android 8 o superior

*Tabla 1 Estudio de factibilidad  
Carlos Manzano*

**Análisis operacional.** – Para el avance del diseño se necesita de herramientas como un computador para desarrollo del trabajo y el equipo de drones encargados de hacer la exploración de campo, esto en cuanto a Hardware se refiere. Y en software se requiere que la aplicación móvil tenga una interfaz amigable y muy fácil de usar para que el operador no tenga complicaciones en el momento de hacer alguna búsqueda o consulta de información.

**Análisis de factibilidad económico.** – Es difícil estimar un tiempo exacto para la culminación de la aplicación móvil ya que se genera ciertos gastos en diversas pruebas utilizando estas herramientas, sumándose también los gastos que involucra el personal del desarrollo del sistema es por eso que se debe calcular las horas de trabajo por parte del personal que está encargado de la aplicación móvil.

Para obtener los costos estimados para la implementación de esta herramienta en la Empresa CNEL a nivel Nacional, se pretende tomar como valores indicadores los que arroja el departamento termográfico de la ciudad de Babahoyo Provincia de Los Ríos.

La Empresa también considera que por el momento se pretendería la implementación de este sistema en un solo departamento por Provincia.

Las siguientes cotizaciones son las obtenidas en la ciudad de Babahoyo:

<b>PERSONAL</b>			
<b>Áreas/Nombres</b>	<b>Horas trabajadas</b>	<b>Costo por hora</b>	<b>Valor a pagar</b>
Diseñador de aplicación	20hrs	\$25	\$450
Programador	170hrs	\$30	\$5.100
Ingeniero de pruebas y red	38hrs	\$15.50	\$589
<b>Total</b>			<b>\$6.139</b>

*Tabla 2 Estudio de factibilidad  
Carlos Manzano*

<b>HARDWARE</b>	
<b>Equipos</b>	<b>Costos</b>
1 laptop	\$780,80
1 Router + internet	\$100
8 drones termográficos	\$1.920
Teléfonos móviles	\$0
<b>Total</b>	<b>\$2.800,80</b>

*Tabla 3 Estudio de factibilidad  
Carlos Manzano*

<b>SOFTWARE</b>	
<b>Recursos</b>	<b>Costos</b>
Sistema operativo	<b>\$30</b>
Base de Datos	<b>\$500</b>
Servidor	<b>\$20</b>
Programa de diseño	<b>\$25</b>
Herramienta de desarrollo de app	<b>\$0</b>
Navegador web	<b>\$0</b>
Gestor de archivos	<b>\$0</b>
Versión de sistema para celulares	<b>\$0</b>
<b>Total</b>	<b>\$575</b>

*Tabla 4 Estudio de factibilidad  
Carlos Manzano*

<b>PRESUPUESTO DE INVERSIÓN FINAL</b>	
<b>Descripción</b>	<b>Costos totales</b>
Personal involucrado	\$6.139
Hardware	\$2.800,80
Software	\$575
<b>Total, inversión</b>	<b>\$9.514,80</b>

*Tabla 5 Estudio de factibilidad  
Carlos Manzano*

Se procede a realizar los cálculos aproximados de los costes a nivel nacional:

<b>PERSONAL</b>			
<b>Áreas/Nombres</b>	<b>Meses de trabajo</b>	<b>Pago Mensual</b>	<b>Valor a pagar</b>
Diseñador de aplicación	9	\$1000	\$9000
Programador	18	\$1700	\$30.600
Ingeniero de pruebas y red	19	\$800	\$15.200
<b>Total</b>			<b>\$54.800</b>

*Tabla 2 Estudio de factibilidad  
Carlos Manzano*

<b>HARDWARE</b>		
<b>Equipos</b>	<b>Costos por departamento</b>	<b>Costos por los 24 departamentos</b>
1 laptop	\$780,80	\$18.739,20
1 Router + internet	\$100	\$2.400
8 drones termográficos	\$1.920	\$46.080
Teléfonos móviles	\$0	0
<b>Total</b>	<b>\$2.800,80</b>	<b>\$67.219,20</b>

*Tabla 3 Estudio de factibilidad  
Carlos Manzano*

<b>SOFTWARE</b>		
<b>Recursos</b>	<b>Costos por departamento</b>	<b>Costos por los 24 departamentos</b>
Sistema operativo	\$30	\$720
Base de Datos	\$500	\$12.000
Servidor	\$20	\$480
Programa de diseño	\$25	\$600
Herramienta de desarrollo de app	\$0	\$0
Navegador web	\$0	\$0
Gestor de archivos	\$0	\$0
Versión de sistema para celulares	\$0	\$0
<b>Total</b>	<b>\$575</b>	<b>\$13.780</b>

*Tabla 4 Estudio de factibilidad  
Carlos Manzano*

<b>PRESUPUESTO DE INVERSIÓN FINAL</b>	
<b>Descripción</b>	<b>Costos totales</b>
Personal involucrado	\$54.800
Hardware	\$67.219,20
Software	\$13.780
<b>Total, inversión</b>	<b>\$135.799,20</b>

*Tabla 5 Estudio de factibilidad  
Carlos Manzano*

Conforme con los resultados aproximados en el estudio de factibilidad técnica, operativa y económica se ha llegado a la conclusión que la implementación de la app móvil para el control y administración de datos si es realizable e implementada en los 24 departamentos termográficos a nivel nacional.

### **Metodología de Ciclo de Vida**

La integración de un ciclo de vida en la arquitectura y en un software son metodologías ágiles que se centra en el trabajo en equipo con la adaptabilidad y colaboración dentro del grupo del sistema y también entre los miembros del grupo y usuarios finales. El uso de las metodologías ágiles ha marcado una tendencia en su adopción al desarrollo de proyectos de software dado las necesidades cambiantes y la espera de beneficios en el menor tiempo posible. (Navarro, 2017)

El ciclo de vida en la aplicación móvil es muy importante porque se dividen los procesos complejos en diferentes áreas. Así es mucho más fácil calificar cada una de las partes y simplificar el trabajo sincrónico de los desarrolladores.

**Modelo Waterfall (En Cascada)** Está metodología es aplicable en el desarrollo de aplicaciones móviles clásica, y este modelo es adaptable cuando los requisitos son totalmente cerrados y no se genera ningún cambio, es decir que no hay un retroceso En los niveles en los que se divide el proyecto por lo que cada nivel se va cerrando de forma secuencial.

### Ciclo de Vida en Cascada

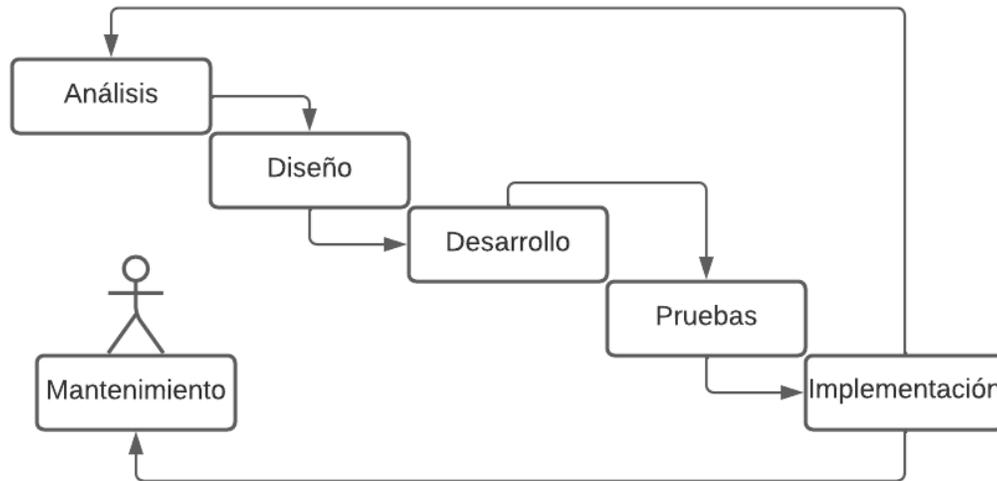


Imagen 1  
Carlos Manzano Avila

Este modelo de cascada es el más óptimo para el desarrollo de la aplicación móvil, siguiendo Este modelo se puede llevar un control de todos los requerimientos funcionales para el debido desarrollo implementación Y así acceder a cada uno de los reportes sin ninguna dificultad Al momento de utilizar la información generada por los dispositivos encargados en este caso los drones termográficos (Felipe, 2021).

Cuando se habla de almacenar algún tipo de información que sea totalmente confidencial para la empresa se busca obtener el mejor lugar y la mayor seguridad posible, es por esto que la empresa tiene cierta duda en guardar la información en la nube.

Según (Albors, 2017) nos dice que de nada nos sirve contar con el mejor y más seguro servicio de almacenamiento en la nube si luego los usuarios que acceden a esos recursos utilizan contraseñas fáciles de adivinar o que ya han sido utilizadas en otros servicios que han sido comprometidos. Hace falta implementar medidas adicionales y, si el servicio que vamos a contratar permite configurar un mecanismo de autenticación de doble factor, mejor que mejor.

En cuanto a la ubicación de los registros la empresa CNEL optado por guardar toda la información en la plataforma Google Drive ya que considera que tiene la mejor seguridad para sus datos Y porque tiene compatibilidad con los drones termográficos para que de esta forma sea enlazada la información que ellos recolecta en la hora de los vuelos y recorridos.



Un enlace de un dron con Google Drive trabaja de forma inmediata ya que no solo el dron proporciona datos fotográficos sino también ubicaciones a través de Google Maps esto lo hace porque consta también de tecnología para la ubicación en tiempo real el GPS es muy necesario en este caso para guardar la información de dónde se encuentra donde estuvo el dispositivo.

La empresa considera que al tener estos recursos los drones son los más adecuados para este trabajo, lo cual solo queda realizar la aplicación móvil que muestre todos los datos que los drones recolectan de una forma rápida y sencilla, ya que de la forma antigua se necesita realizar una inspección en varias computadoras y es tedioso el no encontrar un dato importante sino se encuentran todos los asistentes operativos.

La aplicación móvil consta con los módulos necesarios para visualizar cada tipo de información, ya sea ubicaciones, fotografías, videos, y en rutas llamadas puntos calientes, de esta forma un solo operativo puede realizar todas las consultas utilizando solo su teléfono móvil.

Una cámara termográfica es muy necesaria en una central eléctrica Ya que de esta manera se detectan los errores más pequeños y casi indetectables por parte de un operador humano, los drones pueden visualizar los sobrecalentamientos de las redes eléctricas a larga distancia por las ondas de calor que estas tramiten. Y Por ese motivo aumentan la utilidad de estos aparatos, con solo descubrir de donde proviene la alteración de calor provocada por la alta tensión de corriente eléctrica, y este es un motivo que debe solucionarse de inmediato para evitar incendios en las instalaciones eléctricas.

Anteriormente para consultar una avería tenía que ir a presentarse la falla en alguna localidad para que un operador se dirija a la zona a revisar las averías, con las cámaras termográficas esto se reduce en gran parte a la movilización del personal ya que los fallos en los equipos eléctricos o mecanismos electrónicos se evidencia a través de la cámara por su temperatura antes de sede el falló. Todos estos datos son captados a través la termografía infrarroja que capta todos los patrones de color en el aspecto de la longitud o en forma de onda, y es así también nuestro dron puede mostrar a través del mapa donde se encuentran los puntos calientes y fríos.



*imagen 2 drones termográficos  
fuente: geoearth*

Los drones están diseñados para usar enlaces descendente de video o la fotografía y enviar la imagen térmica en vivo a uno de los monitores termográficos y al mismo tiempo puede ser visualizado por la persona que está controlando el dron, para ello se necesita la conexión wifi tanto con el dispositivo móvil y el dron para tener la conexión en vivo Y de esa misma manera poderse guardar la información tanto en el dispositivo como en la plataforma Drive dónde serán guardado por carpeta cada uno de los datos que se estén recopilando.

La termografía con drones es un avance tecnológico que nos permite llegar a lugares antes inspeccionables y nos proporciona información precisa para tomar decisiones en cuanto al mantenimiento de instalaciones eléctricas (Gallardo, 2019).



*imagen 3 drones termográficos  
fuente: geoearth*

Ventajas al implementar drones termográficos en la empresa:

**Alta calidad de imagen** - todo gracias a las innovadoras cámaras termográficas adoptadas

**Seguridad y flexibilidad de uso** - Los Drones son seguros y fiables, utilizables en múltiples contextos que, en situaciones normales, también podrían ser peligrosos para la intervención humana directa.

**Rapidez en la realización de las intervenciones** - en comparación con cualquier otro medio utilizado para estudios termográficos (helicópteros y estudios en tierra), los drones son los más rápidos para realizar operaciones

**Integridad de los resultados** - el software utilizado para medir las temperaturas y procesar los datos permite obtener resultados completos e inmediatos

**Bajo Costo** - práctica, rápida y económica, la termografía con drones es definitivamente más ventajosa económicamente que el alquiler de un helicóptero, en lugar de una inspección desde el suelo.

Para la administración de todos los datos dentro de la aplicación móvil es necesario tener los siguientes módulos:

- ❖ Módulo de información
- ❖ Módulo de alimentadores/datos de los drones
- ❖ Modulo fotografías
- ❖ Modulo documentación/informes
- ❖ Modulo caja de fusibles

- ❖ Modulo rutas/puntos calientes
- ❖ Módulos vegetación/zonas riesgosas

La forma más práctica para obtener una aplicación eficiente que administre datos es organizando sus entradas, para esto son los módulos, estos nos permiten disponer de los datos ingresados por los drones. Es importante aplicar los métodos más sutiles o rápidos.

El desarrollo rápido de aplicaciones es un método de desarrollo iterativo cuyo objetivo es conseguir prototipos lo antes posible para mejorarlos después, poco a poco. Se suele priorizar la implementación sobre la planificación, y se utilizan muchos patrones de diseño conocidos para poder adaptarse de la mejor manera a cambios en los requerimientos (Vique, 2019).

**Módulo de información** – La aplicación contara con los datos necesarios para el uso y vinculación de dispositivos móviles con los drones.

**Módulo de alimentadores/datos de los drones** – los alimentadores son las localidades donde la empresa tiene permitido hacer las rondas con drones termográficos, las zonas de vuelo están limitadas por provincia y se limita a recolectar información solo de esas localidades.

**Modulo fotografías** – Dentro de cada localización o alimentador tenemos el módulo de fotografía, en el cual se almacena los videos e imágenes, evidencias que el dron genera y almacena en la nube.

**Modulo documentación/informes** – Contiene todos los reportes sobre las zonas calientes y frías, también abarca detalles de los daños o posibles anomalías en las áreas cableadas.

**Modulo caja de fusibles** – muestra todos los datos y ubicaciones sobre las cubiertas, cajetines, baúl o urna donde se enlazan las conexiones del cableado eléctrico.

**Modulo rutas/puntos calientes** – En esta parte podemos monitorear las rutas ya vigiladas por los drones, estas zonas se encuentran separadas de las localidades por estar enfocados en alertar las anomalías que se presentan.

**Módulos vegetación/zonas riesgosas** – Se podrá tener un control de los lugares más susceptible a un incendio no provocado y al estar estas zonas rodeadas de vegetación es considera de alto riesgo, las fallas se pueden presentar a causa de una inestabilidad de calores intensos.

(DataScope, 2022) Nos menciona que el levantamiento de datos e información territorial se puede entonces realizar mediante la recolección de datos en terreno a través de dispositivos móviles, aprovechando la constante expansión de las redes de telefonía móvil y llegando, cada vez, a zonas más remotas.

El uso de aplicaciones móviles cada vez es más útil para nuestras actividades diarias y aún más cuando hablamos de administrar, guardar, recolectar datos de una empresa. Ahora es muy esencial tener este tipo de tecnología para realizar las actividades mucho más rápidas y sencillas.



*imagen 7 aplicaciones laborales  
fuente: miappmovil*

Aplicaciones móviles son una gran razón por la que los usuarios cada vez tienen más tiempo de manipulación de su teléfono móvil pues está simplifica gran parte las actividades o los procesos cotidianos en la vida diaria, muchas estas son por motivos de compra o pagos de servicios, actividades comunes como distribución de datos y como en el caso de nuestro proyecto a la administración de información.

## **CONCLUSIONES**

Se efectuó un estudio de factibilidad en la Empresa CNEL sobre todos los procesos que se realizan diariamente con los drones termográficos, en las observaciones se pudo constatar todas las deficiencias generadas por la mala administración de información y los retrasos que estos causan al momento de construir los informes de actividades.

Se determinó que, si es factible la creación de la aplicación móvil para la administración de la información generada por los drones demográficos, y a su vez mejorar la calidad de respuesta a los sectores vulnerables.

Al implementar los módulos necesarios y adecuados en el sistema hará que sea más simple el manejo de la información que requiere la empresa Eléctrica CNEL.

La administración de datos a través de la aplicación móvil y ayuda de los módulos propuestos concedió el acceso directo a fotografías, videos, ubicaciones, e informes, beneficiándose la empresa de una herramienta apropiada para la labor solicitada.

## Bibliografía

- Albors, J. (10 de julio de 2017). *welivesecurity by eset*. Obtenido de <https://www.welivesecurity.com/la-es/2017/07/10/google-drive-informacion-corporativa/>
- DataScope. (enero de 2022). Obtenido de <https://datascope.io/es/blog/aplicaciones-moviles-revolucionan-la-recoleccion-de-datos-en-terreno/>
- Felipe. (noviembre de 2021). Obtenido de <https://www.hostingplus.cl/blog/metodologia-de-cascada-fases-y-desarrollo/>
- Frías, E. R. (2019). *herramientas digitales*. Obtenido de <https://estebanromero.com/2013/01/herramientas-para-la-gestion-de-informacion/>
- Gallardo, I. (2019). Obtenido de <https://www.utw.es/termografia-con-drones/>
- Jean C. Bazurto[a], A. F. (s.f.). *Arquitectura de aplicaciones*. Obtenido de <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/huejutla/article/download/2757/2781?inline=1>
- Navarro, M. E. (2017). Obtenido de <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/62077>
- Pacheco, J. (2019). *dialnet*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7043819>
- Vardal, R. (2022). *PureStorag*. Obtenido de <https://www.purestorage.com/la/knowledge/what-is-enterprise-application-data-management.html>
- Vique, R. R. (2019). Obtenido de [http://190.57.147.202:90/jspui/bitstream/123456789/464/1/Tecnologia\\_y\\_desarrollo\\_en\\_dispositivos\\_moviles.pdf](http://190.57.147.202:90/jspui/bitstream/123456789/464/1/Tecnologia_y_desarrollo_en_dispositivos_moviles.pdf)

## ANEXOS

### Anexo 1

#### **Tabulación de encuesta dirigida a los operadores de la Empresa Eléctrica CNEL**

**La encuesta fue hecha a 10 operadores encargados de los drones termográficos.**

- 1. ¿La empresa CNEL cuenta con algún software que le permita almacenar y organizar los datos proporcionados por los drones termográficos?**

Si - No

- 2. ¿Posee usted instrucción sobre que es una aplicación móvil para administrar información?**

Si – No

- 3. ¿Alguna vez ha trabajado con alguna aplicación que le permita administrar su información?**

Si – No

- 4. ¿Cree usted que al implementar una aplicación móvil para la gestión de datos ingresados por los drones termográficos es de utilidad para la empresa?**

Si – No – Talvez

- 5. ¿Estaría usted dispuesto hacer uso de la aplicación móvil y de sus ventajas a la hora de realizar los informes que le son solicitados?**

Si – No - Talvez

6. **¿Considera usted que es beneficioso el utilizar estas herramientas tecnológicas para organizar la información de su departamento en la empresa?**

Si - No

7. **¿Encuentra sencillo el uso la aplicación móvil a la hora de buscar una evidencia proporcionada por los drones termográficos?**

Si – No – Me puedo adaptar

## Anexo 2

### Tabulaciones

1. ¿La empresa CNEL cuenta con algún software que le permita almacenar y organizar los datos proporcionados por los drones termográficos?		
ítems	respuesta	%
Si	10	100%
No	0	0%
<b>total</b>	10	

*Fuente: Operadores de los drones termográficos*



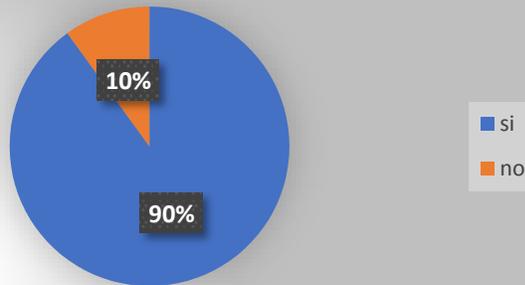
*Elaborado por: Carlos Manzano Avila*

**2. ¿Posee usted instrucción sobre que es una aplicación móvil para administrar información?**

ítems	respuesta	%
Si	9	90%
No	1	10%
<b>total</b>	<b>10</b>	

*Fuente: Operadores de los drones termográficos*

2. ¿Posee usted instrucción sobre que es una aplicación móvil para administrar información?



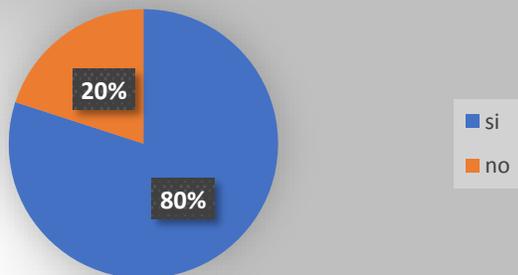
*Elaborado por: Carlos Manzano Avila*

**3. ¿Alguna vez ha trabajado con alguna aplicación que le permita administrar su información?**

ítems	respuesta	%
Si	8	80%
No	2	20%
<b>total</b>	<b>10</b>	

*Fuente: Operadores de los drones termográficos*

3. ¿Alguna vez ha trabajado con alguna aplicación que le permita administrar su información?



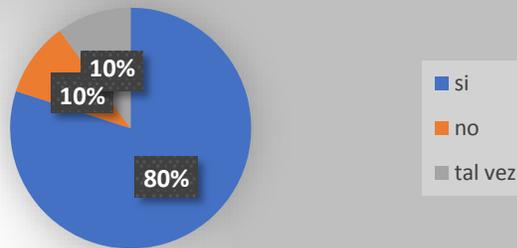
*Elaborado por: Carlos Manzano Avila*

**4. ¿Cree usted que al implementar una aplicación móvil para la gestión de datos ingresados por los drones termográficos es de utilidad para la empresa?**

ítems	respuesta	%
Si	8	80%
No	1	10%
Tal vez	1	10%
<b>total</b>	<b>10</b>	

*Fuente: Operadores de los drones termográficos*

4. ¿Cree usted que al implementar una aplicación móvil para la gestión de datos ingresados por los drones termográficos es de utilidad para la empresa?



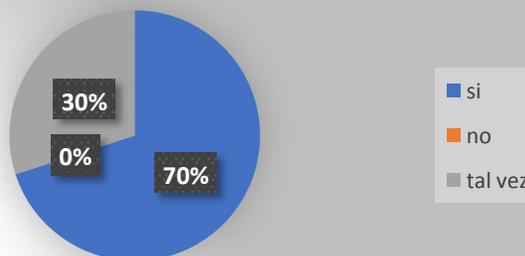
*Elaborado por: Carlos Manzano Avila*

**5. ¿Estaría usted dispuesto hacer uso de la aplicación móvil y de sus ventajas a la hora de realizar los informes que le son solicitados?**

ítems	respuesta	%
Si	7	70%
No	0	0%
Tal vez	3	30%
<b>total</b>	<b>10</b>	

*Fuente: Operadores de los drones termográficos*

5. ¿Estaría usted dispuesto hacer uso de la aplicación móvil y de sus ventajas a la hora de realizar los informes que le son solicitados?



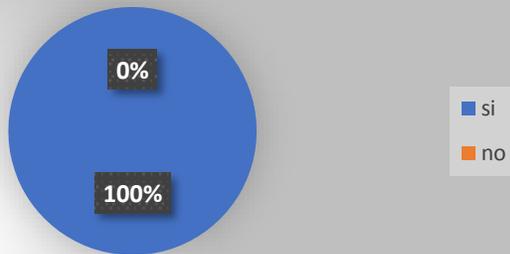
*Elaborado por: Carlos Manzano Avila*

**6. ¿Considera usted que es beneficioso el utilizar estas herramientas tecnologías para organizar la información de su departamento en la empresa?**

ítems	respuesta	%
Si	10	100%
No	0	0%
<b>total</b>	<b>10</b>	

*Fuente: Operadores de los drones termográficos*

6. ¿Considera usted que es beneficioso el utilizar estas herramientas tecnologías para organizar la información de su departamento en la empresa?



*Elaborado por: Carlos Manzano Avila*

**7. ¿Encuentra sencillo el uso la aplicación móvil a la hora de buscar una evidencia proporcionada por los drones termográficos?**

ítems	respuesta	%
Si	9	90%
No	0	0%
Me puedo adaptar	1	10%
<b>total</b>	<b>10</b>	

*Fuente: Operadores de los drones termográficos*

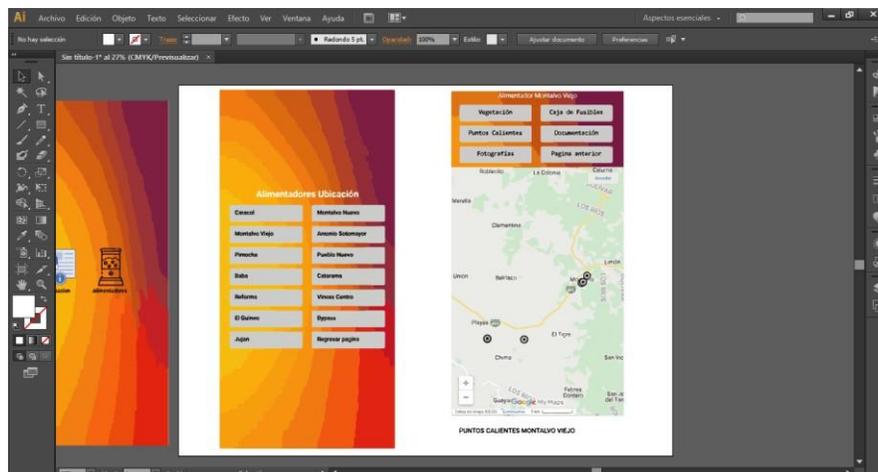
7. ¿Encuentra sencillo el uso la aplicación móvil a la hora de buscar una evidencia proporcionada por los drones termográficos?

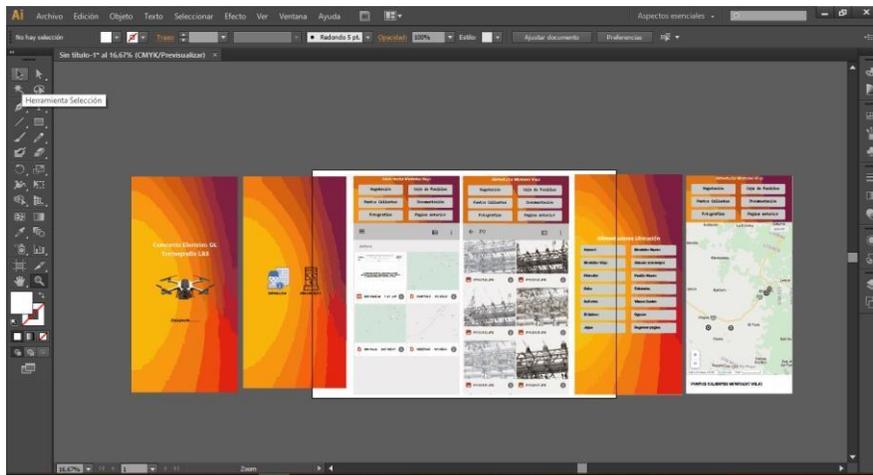
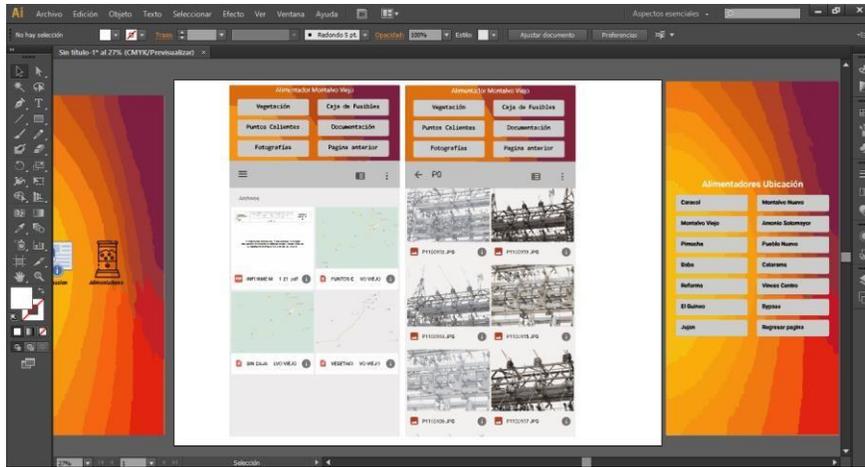


*Elaborado por: Carlos Manzano Avila*

## Anexo 3

### Diseño de la aplicación móvil

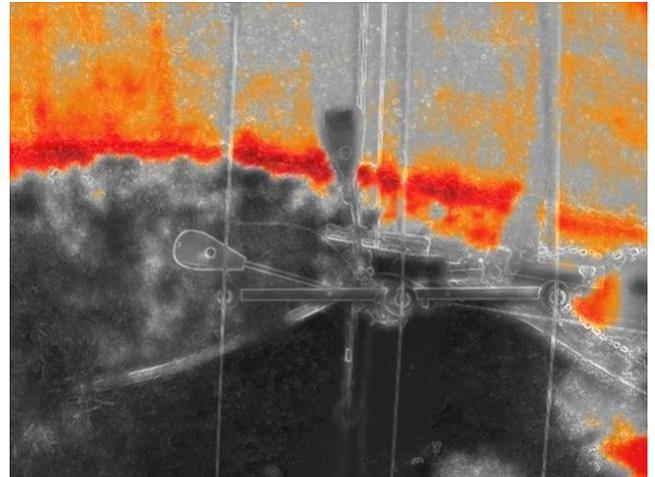




## Anexos 4

### Fotografías por drones

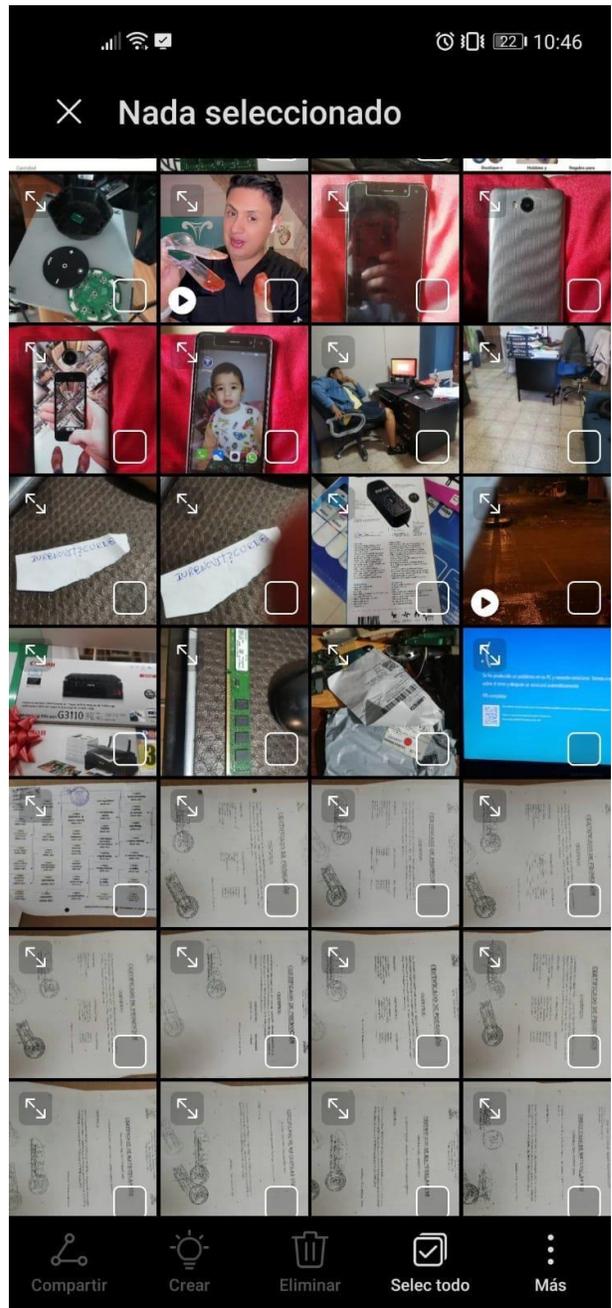
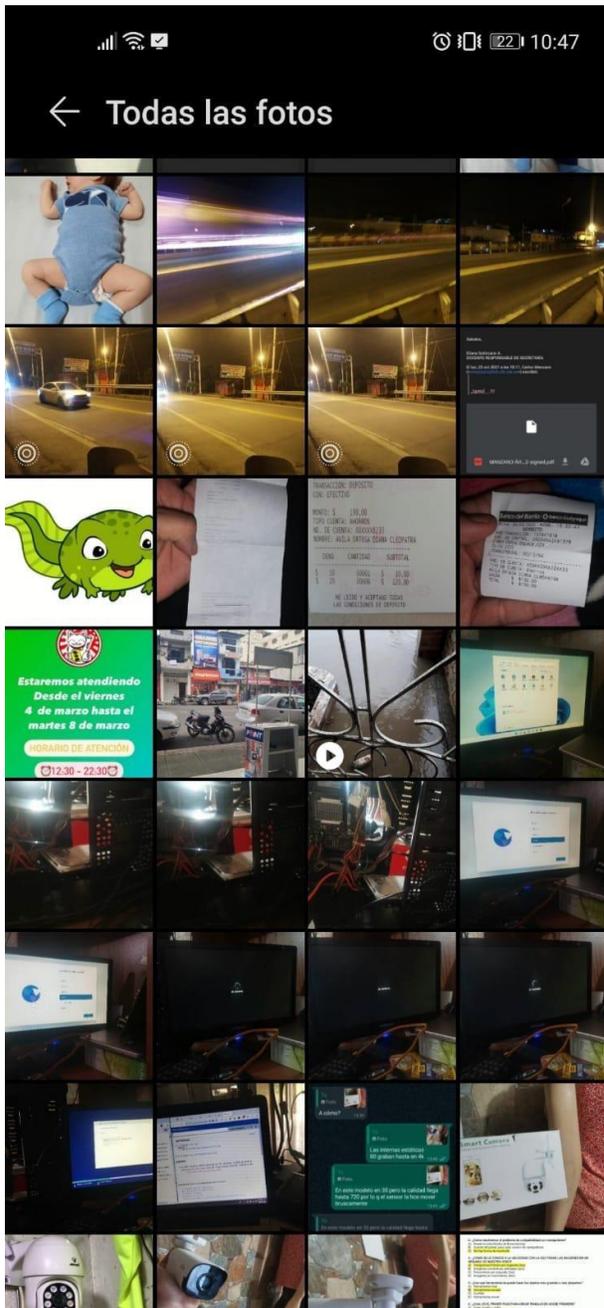




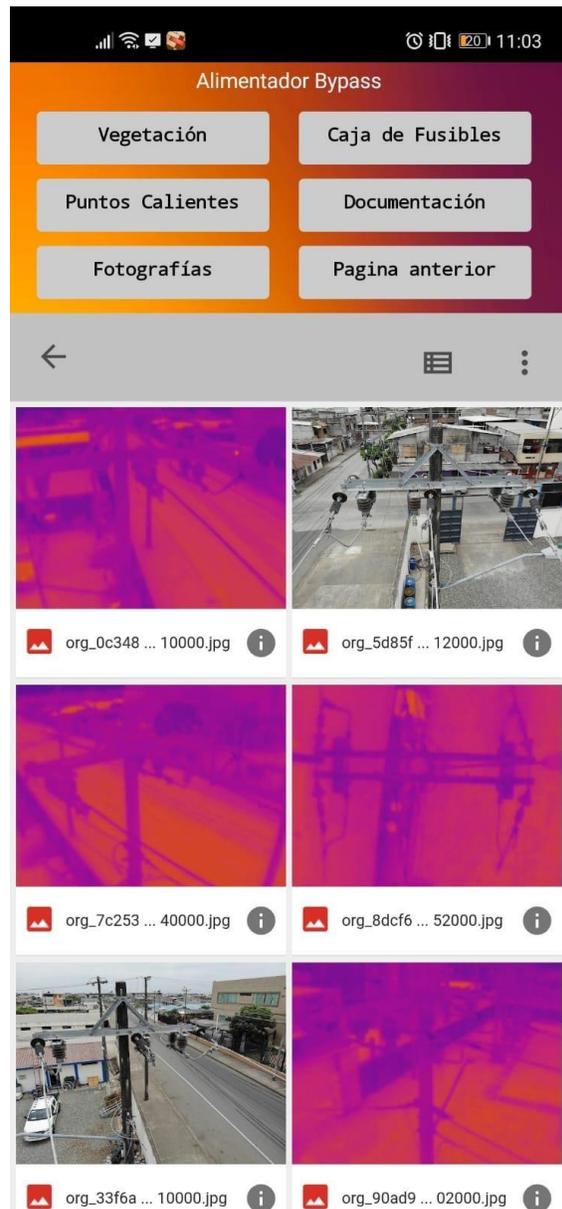
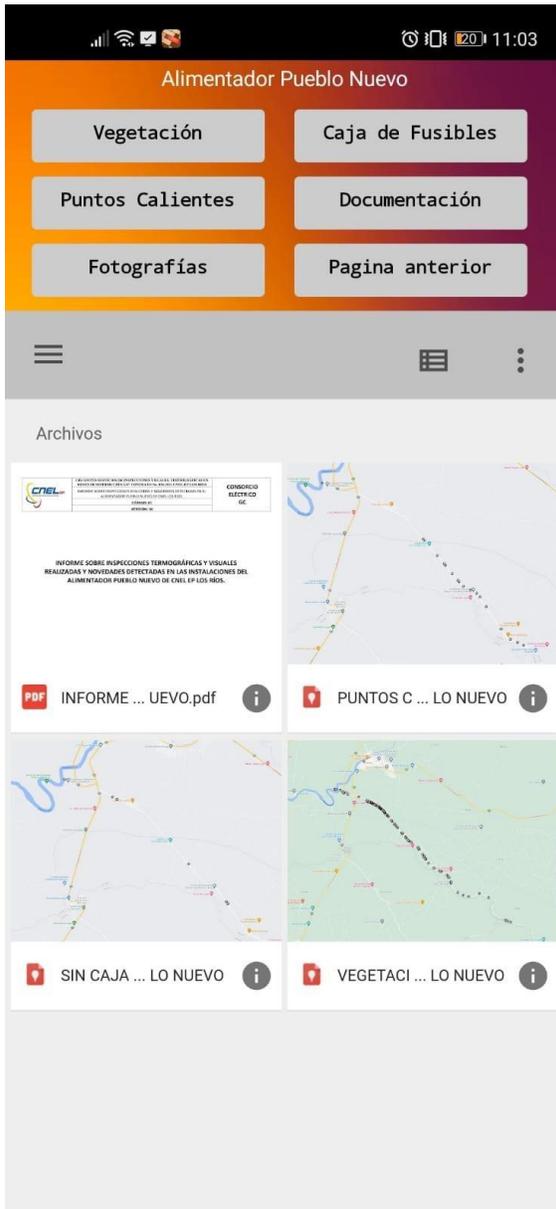
## Anexo 5

### Evidencia mala organización de la infamación





## Información organizada usando la aplicación móvil





nombre

P180

ITEM

P180

NUM\_POSTE

10007527

X

685537

v

## Anexo 6

### Oficios con Autorización

Babahoyo, 08 de marzo del 2022

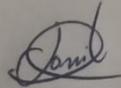
Magíster  
Gina Carrasco Echeverría  
**DECANA DE LA FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN FINANZAS E INFORMÁTICA**  
En su despacho.

De mis consideraciones.

Yo **CARLOS JULIO MANZANO AVILA** con cedula de identidad N° **1207675453**, estudiante de la carrera de **Ingeniería en Sistemas** matriculado en el proceso de titulación periodo diciembre 2021 – marzo 2022, le solicito a usted de la manera mas concedida se sirva autorizar a quien corresponda se proceda a elaborar un oficio dirigido al **IN**, representante legal del departamento de operadores de la **Empresa Eléctrica CNEL**, requiriendo el permiso respectivo para realizar mi Caso de Estudio denominado **ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL DESARROLLO DE UNA APP MÓVIL DE CONTROL INFORMACIÓN Y RUTAS DE DRONES TERMOGRÁFICOS EN LA EMPRESA CNEL**, el cual es un requisito indispensable para el proceso de titulación.

Esperando una respuesta favorable quedo de usted muy agradecido.

Atentamente;



---

**Carlos Manzano Avila**  
**1207675453**

# CONSORCIO ELECTRICO GC

**RUC: 0791838401001**

Dirección: Santa Rosa y Manuel Serrano  
Correo: consorclogc2021@gmail.com  
Teléfono: 0958941480  
CNEL EP LRS

Oficio GC 072

Babahoyo, 12 de marzo del 2022

Lcdo.  
Eduardo Galeas Guijarro  
FACULTAD DE ADMINISTRACION, FINANZAS E INFORMATICA  
Ciudad.

De mis consideraciones.

Estimado Sr. Decano por medio del presente le doy a conocer que la solicitud respecto al Sr. Carlos Julio Manzano Avila con cedula de identidad N° 120767545-3, estudiante de la carrera Ingenieria en Sistemas ha sido aceptada para llevar en efecto el estudio correspondiente, permitiendole acceso a la informacion que requiera para el desarrollo de su investigacion.

Por la atencion que se digne a dar a la presente, de antemano le extiendo mis mas sinceros agradecimientos.

Atentamente;

Saludos,



Escaneé electrónicamente por:

**FELIX RAUL  
CHOEZ**

**FELIX RAUL CHOEZ GUERRA  
PROCURADOR COMÚN  
CONSORCIO ELÉCTRICO GC  
C.I. #0911298594**

**MACHALA - ECUADOR**

## Anexo 7

### Documento escaneado a través de Urkund



#### Document Information

---

<b>Analyzed document</b>	carlos manzano caso estudio_Final.docx (D130893900)
<b>Submitted</b>	2022-03-20T03:33:00.0000000
<b>Submitted by</b>	Omar Montece
<b>Submitter email</b>	omontece@utb.edu.ec
<b>Similarity</b>	0%
<b>Analysis address</b>	omontece.utb@analysis.urkund.com

#### Sources included in the report

---

<b>W</b>	URL: <a href="https://ofiteat.com/camaras-termograficas-sobre-drones-una-solucion-de-altura/">https://ofiteat.com/camaras-termograficas-sobre-drones-una-solucion-de-altura/</a> Fetched: 2022-03-20T03:33:27.2500000	 1
----------	--	---

---