

# USO DE DRONES PARA REDES ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN

## 1. INTRODUCCIÓN.

El sistema eléctrico interconectado nacional cubre el 88.8% de población peruana, el cual la energía eléctrica consta de tres etapas. La primera etapa es la generación de la energía, consta de fuentes de energías renovables; tales como: hidráulica, solar, eólica, biomasa, entre otras. Las fuentes de energías no renovables; tales como: carbón, gas natural, etc. La segunda etapa trata de la transmisión de energía eléctrica a un nivel de tensión superior a 30 kV y la última etapa trata de la distribución de la energía eléctrica a los consumidores. En la segunda etapa, debido a su gran longitud de 21 589 km en líneas de transmisión, se debe considerar el funcionamiento óptimo, en la cual se debe buscar una condición estable y permanente para la continuidad del servicio eléctrico hacia los clientes. El diseño de vehículos aéreos no tripulados o mas conocidos como drones, son capaces de realizar una inspección en un menor tiempo y dando resultados óptimos en el plan de mantenimiento de cada tramo de línea de transmisión.



**Fig. 1.** Drone para inspección de líneas aéreas.

Fuente: <https://www.endesa.com/es/proyectos/todos-los-proyectos/transicion-energetica/digitalizacion/nuevas-tecnologias-mantenimiento>

## 2. ANTECEDENTES.

En el desarrollo de las líneas de transmisión, la elaboración de un plan de mantenimiento se realiza en base a las instrucciones de los fabricantes de los diferentes equipos que componen el sistema eléctrico, también es en base a las instrucciones genéricas y experiencia de técnicos que trabajan habitualmente en los sistemas. Para estos casos, se realiza una programación del plan de mantenimiento, el cual consta de un grupo de operarios escalando a las estructuras o realizando una inspección con un helicóptero, además, por más que se tomen las medidas de protección, los operarios asumen un gran riesgo al realizar dicho trabajo.

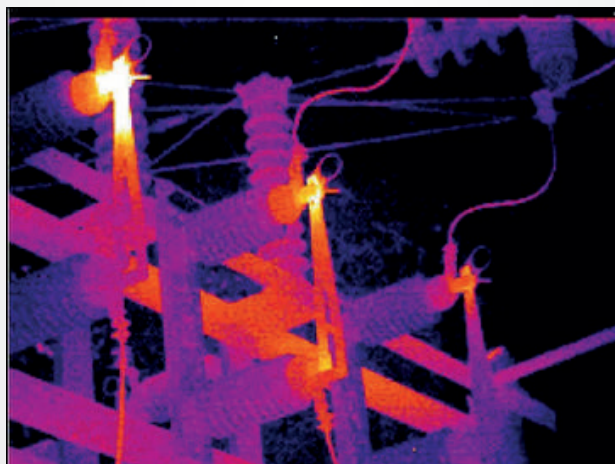
Actualmente, lo que se necesita es predecir si alguna componente de la estructura presenta o presentará alguna falla, también verificar si es necesario realizar una tala o poda de árboles para que no genere una falla en las líneas de transmisión. Al utilizar un dron, solo se necesita que un piloto controle desde la tierra y así pueda realizar las inspecciones, sus funciones permiten realizar termografías en las líneas y subestaciones eléctricas detectando puntos calientes que puedan suponer una anomalía en el futuro y así programar para su reparación, otra utilización es la inspección del tendido del conductor eléctrico, además, su gran resolución permite examinar las líneas sin necesidad de cortar la energía eléctrica como se realizaba tradicionalmente con los operarios escalando a las estructuras.

### 3. DESARROLLO.

El desarrollo de los drones en la actualidad permite a las empresas eléctricas ahorrar en mantenimiento, mejorar la calidad y aumentar la productividad del servicio, pero esto se lleva a cabo mediante los siguientes procesos.

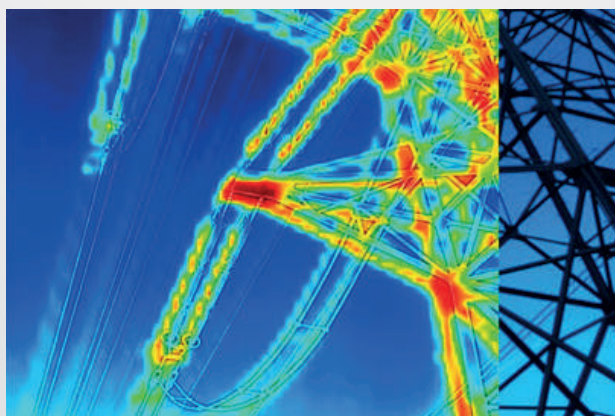
#### 3.1 Termografía

La termografía es una tecnología, que no necesita contacto, solo necesita longitudes de onda infrarroja para determinar temperaturas desde una distancia segura. Con el uso de la termografía en los drones, permite realizar inspecciones en todo el recorrido de las líneas de transmisión y subestaciones eléctricas, sin necesidad de que se corte la energía eléctrica, realizando informes detallados en menor tiempo y al detectar puntos calientes, operar de manera anticipada y evitar posibles fallas.



**Fig. 2.** Termografía en subestaciones eléctricas.

Fuente: <https://www.dronexservices.com/inspeccion-termografica-con-drones/>



**Fig. 3.** Termografía en subestaciones eléctricas.

Fuente: <https://www.dronexservices.com/inspeccion-termografica-con-drones/>

### 3.2 Inspección Visual

Los drones están equipados con cámaras de alta resolución la cual facilita la captura de las componentes de las estructuras y conductores de líneas de transmisión, especialmente en puntos de difícil acceso. Así verificar el estado actual por un deterioro que hayan sufrido mecánicamente y realizar su cambio respectivo. Además, permite agilizar las inspecciones ya que no permite el corte de energía eléctrica.



**Fig. 4.** Inspección de drone.

Fuente: [https://elpais.com/economia/2016/12/21/actualidad/1482327332\\_873366.html](https://elpais.com/economia/2016/12/21/actualidad/1482327332_873366.html)



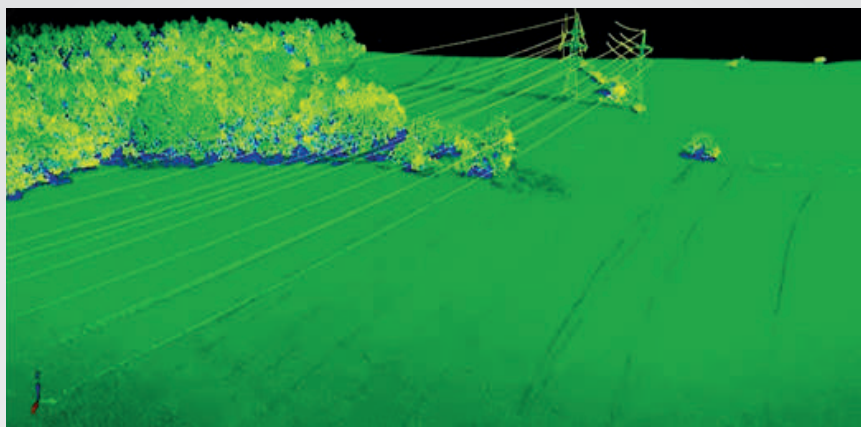
**Fig. 5.** Inspección visual de componentes de la estructura de alta tensión.

Fuente: <https://www.youtube.com/watch?v=YhJTCOGIEjs>

### 3.3 Sensores Láser y Mapas 3D

Se considera el sistema LIDAR (Light Detection and Ranging), el sistema se caracteriza por combinar la tecnología GPS con sensores láser que realizan mapas en 3D en las zonas del recorrido de la línea de transmisión mediante los drones. El sistema sirve para determinar las distancias entre los árboles u otro objeto cercano a las líneas de transmisión, verificando si cumple las distancias mínimas de seguridad entre ellos y así permite programar el control de tala y poda de acuerdo a la verificación en el software.





**Fig. 6.** Sistema LIDAR.

Fuente: <https://guiadrones.com/base-de-conocimiento/sensores-lidar-para-uavs-drones-lidar-y-muchos-grandes-usos/>

#### 4. CONCLUSIONES.

- El uso de nuevas tecnologías, permite reducir tiempos en inspecciones en un recorrido de gran longitud y actuar de manera anticipada a una futura falla en algún componente de las líneas de transmisión.
- Las inspecciones realizadas con drones, no considera corte de energía eléctrica, permitiendo mejorar la calidad y continuidad del servicio eléctrico.

#### 5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Drones, R. (01 de Febrero de 2018). INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO DE LÍNEAS ELÉCTRICAS CON DRONES. Obtenido de <https://www.rpas-drones.com/inspeccion-lineas-electricas-drones/>
- Endesa. (10 de Junio de 2017). Nuevas tecnologías para la optimización de la red. Obtenido de <https://www.endesa.com/es/proyectos/todos-los-proyectos/transicion-energetica/digitalizacion/nuevas-tecnologias-mantenimiento#>
- Guerr, R. (9 de Septiembre de 2015). El mantenimiento de una línea de transmisión. Obtenido de <http://www.laenergiadelcambio.com/el-mantenimiento-de-una-linea-de-transmision/>
- Sector, E. (21 de Enero de 2018). Drones para supervisión de líneas eléctricas. Obtenido de <http://www.sectorelectricidad.com/12678/redes-inteligentes-drones-para-supervision/>

**Autor:** Ing. Víctor Gonzales Zamora, Analista de Ingeniería

**Edición:** Lic. Francie Salazar Mandamiento, Responsable de Marketing e Imagen Corporativa