

CAPACITACIÓN EN EL USO DE DRONES APLICADOS A LÍNEAS DE TRANSMISIÓN Y DISTRIBUCIÓN



**Gerencia de Área Operaciones
Jefatura de Sector Trabajo con Tensión (TCT)**

TEMARIO:

- Definición
- Normativa
- Tipo de equipos y Usos
- Clasificación
- Tipología
- Rotores
- Aplicaciones en EnerSA



DEFINICION

Los vehículos aéreos no tripulados (VANT), también conocidos como drones, son aeronaves que vuelan sin tripulación y son controlados por pilotos en tierra o de forma autónoma.



DJI Matrice 30T



Cámara Térmica (640x512)
Zoom 48 MP | Zoom Óptico

Telémetro Láser



Control DJI RC Plus

NORMATIVA | ANAC | RAAC Parte 100 (Resolución 550/2025 de ANAC)



ANAC Administración Nacional de Aviación Civil



DRONES ARGENTINA
NOTICIAS PARA PROFESIONALES Y AFICIONADOS

CRITERIOS GENERALES PARA LA OPERACIÓN DE VEHICULOS AÉREOS NO TRIPULADOS (VANT)

PROHIBIDO EL VUELO SOBRE AGLOMERACIÓN DE PERSONAS, SALVO AUTORIZACIÓN EXPRESA DE LA ANAC.



OPERACIÓN DE VEHÍCULOS AÉREOS NO TRIPULADOS PEQUEÑOS CON FINES RECREATIVOS O DEPORTIVOS.

HASTA 10 METROS

A NO MENOS DE 30 METROS



PROHIBIDO EL SOBREVUELO EN ZONAS DENSAMENTE POBLADAS, SALVO AUTORIZACIÓN EXPRESA DE LA ANAC.



PROHIBIDA LA OPERACIÓN EN ESPACIO AÉREO CONTROLADO O RESPECTO DEL CENTRO DE LA PISTA DE UN AERÓDROMO.



DENTRO DEL RADIO DE 5 KILÓMETROS

PROHIBIDA LA OPERACIÓN A MENOS DE 500 METROS DEL LÍMITE LATERAL DE HELIPUERTOS



PROHIBIDA LA OPERACIÓN A MENOS DE 1 KILÓMETRO DEL LÍMITE LATERAL DE CORREDORES DE VUELO VISUAL Y HELICORREDORES

ESPACIOS AÉREOS SEGREGADOS AUTORIZADOS POR LA ANAC

HASTA 122 METROS

CONTACTO VISUAL PERMANENTE



AERoclub

HORARIO DIURNO, EN CONDICIONES METEOROLÓGICAS QUE PERMITAN LA OPERACIÓN

TIPOS DE EQUIPOS Y USOS

ALGUNAS CARACTERÍSTICAS

- 01 Pueden merodear en el cielo mucho más tiempos que los aviones tripulados.
- 02 Son utilizados como plataforma de reconocimiento y de ataque a tierra.
- 03 Son operados por varias agencias de seguridad nacional, así como por fuerzas aéreas de varios países.
- 04 el reaper mq-9, puede volar a 482 km/h, llevar 4 misiles y permanecer en el aire 14hs completamente cargado. su techo de vuelo es de 15.000m.



DRONES CIVILES



DE USO COMERCIAL

No están al alcance de cualquier bolsillo, ya que necesitan de ciertas características que permitan dar un servicio profesional a empresas y autónomos.

PARA AFICIONADOS

Son mucho más económicos que los Drones Comerciales, y están destinados para el ocio, como el Mavic pro, capaz de grabarte y seguirte mientras practicas deportes.

ALGUNAS CARACTERÍSTICAS

- 01 Poseen dimensiones pensadas para su transportabilidad.
- 02 Su precio los hace sumamente accesibles, y por sus características particulares, llegan a cumplir funciones de un dron profesional.
- 03 Algunos poseen cámaras de 360° especiales para obtener fotos y videos muy profesionales.
- 04 Se pueden operar desde un mando o conectados a un Smartphones o Tablet

CLASIFICACION | TIPOLOGIA

POR SU SUSTENTACIÓN SE DIVIDEN EN

Del tipo ala volante



Del tipo helirotor



TIPOLOGÍA DE UN DRONE



Helicoptero



Rotores coaxiales



Tricóptero Y



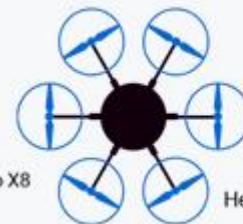
Tricóptero Y6



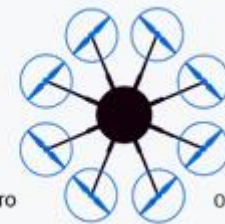
Cuatricóptero x



Cuadricóptero X8



Hexacóptero

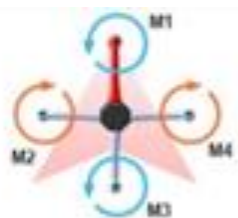


Octocóptero

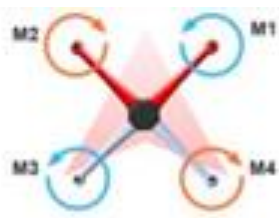
COMPOSICION DE UN DRONE



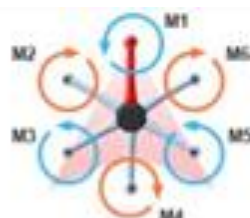
ROTORES (Motores)



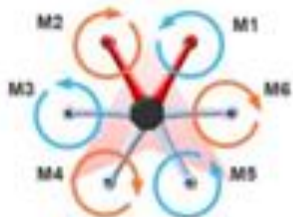
Quad-rotor I



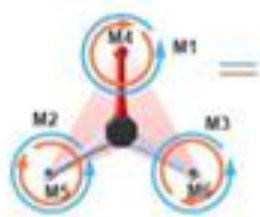
Quad-rotor X



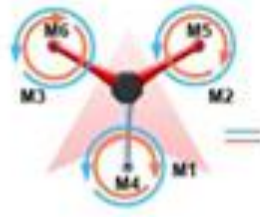
Hexa-rotor I



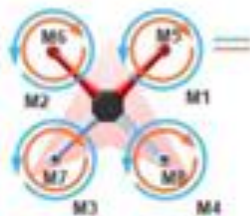
Hexa-rotor V



Hexa-rotor IY



Hexa-rotor Y



Octo-rotor X

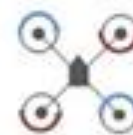


Octo-rotor I

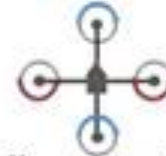


Octo-rotor V

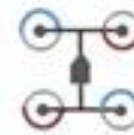
X4 or X
Quadcopter



I4 or +
Quadcopter



H4 or H
Quadcopter



Y6 or Y
Hexacopter



IY6 or IY
Hexacopter



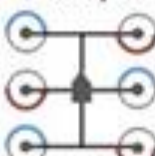
X6 or X
Hexacopter



I6 or I
Hexacopter



H6 or H
Hexacopter



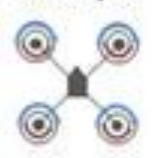
I8 or +
Octocopter



V8 or V
Octocopter



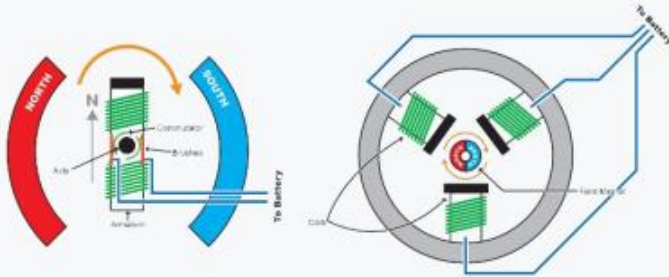
X8 or X
Octocopter



Rotores (Motores)



Motores brushless



Son los componentes fundamentales para mantener al helirotor en el aire:

- Los ESC (*Electronic Speed Control*) o Controladores de Velocidad Electrónicos regulan la potencia eléctrica para lograr controlar el giro de los motores con agilidad y eficiencia.
- Este giro está conectado a las hélices cuya rotación a alta velocidad genera la sustentación del helirotor

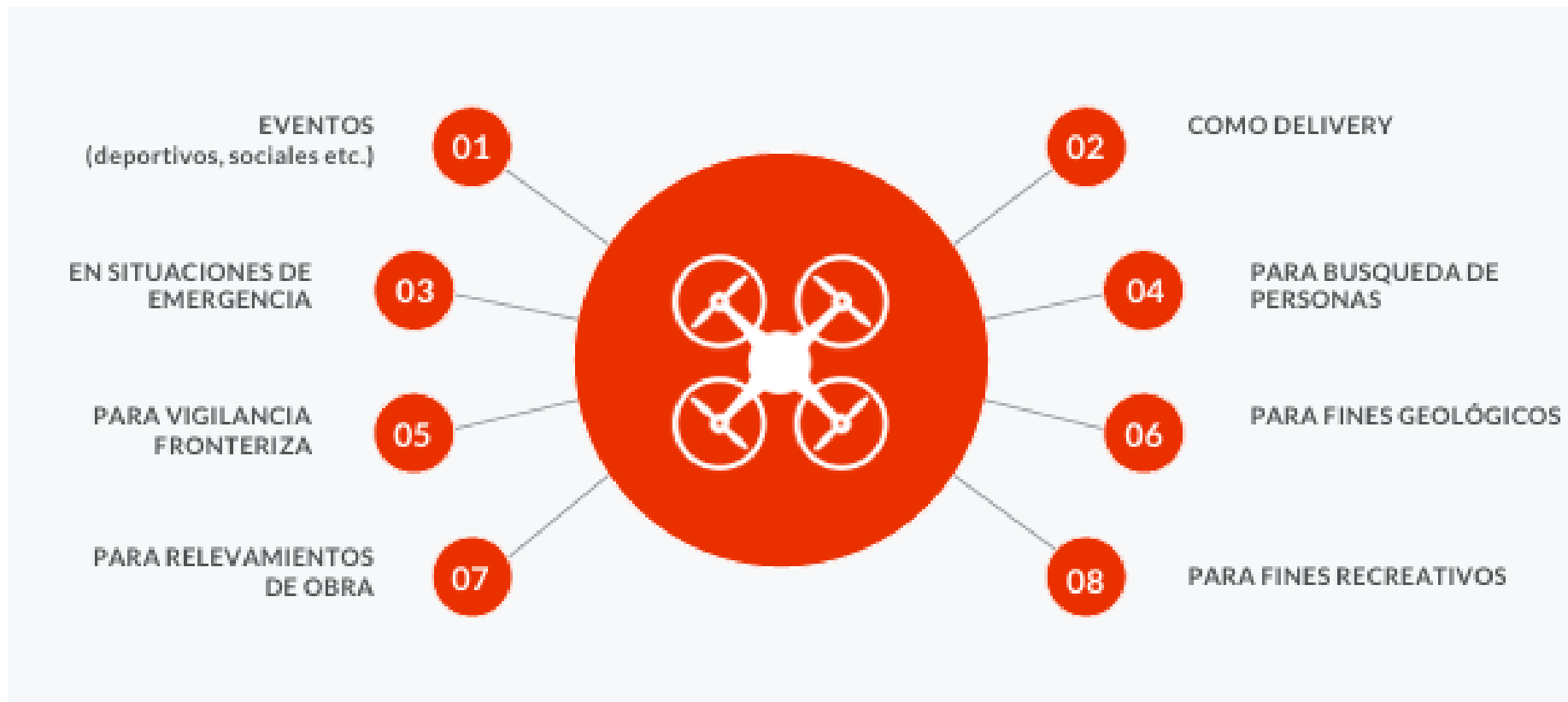


Helices

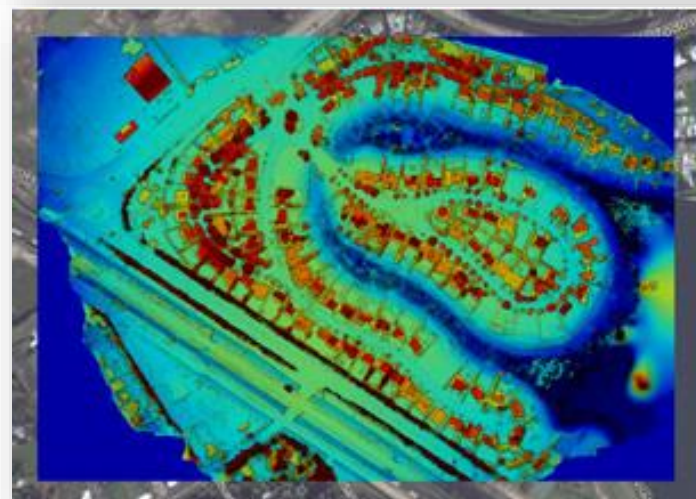


ESC (Controladores de Velocidad Electrónicos)

ALGUNAS APLICACIONES



ALGUNAS APLICACIONES



APLICACIONES EN ENERSA



PRINCIPALES RELEVAMIENTOS:

Las tareas de mantenimiento en instalaciones eléctricas se desarrollan en función del programa preventivo a través de inspecciones periódicas y planificadas o ante la ocurrencia de eventos no deseados.

Las inspecciones estándar que se realizan contemplan:

- Recierre exitoso con daño parcial.
 - Desenganche de un activo.
 - Puntos calientes.
 - Estados de la aislación.
 - Estado de la morsetería/herrajes (Corrosión, desgastes, entre otros)
 - Estado de los conductores de fases o cable de guardia.
 - Daño estructural sobre las columnas/ménsulas de soporte.
 - Estado de las puestas a tierra de ménsulas.
 - Nidos de aves sobre las estructuras.
-

INCONVENIENTES DEL METODO TRADICIONAL

Llegar a cualquier sitio es uno de los principales problemas en la ejecución del mantenimiento de activos que cuenta la empresa, los métodos tradicionales como grúas y escaleras a veces son inaccesibles o complicados de operar.



OBJETIVO

Nuestro objetivo principal trata la optimización de los tiempos de inspección y detección de fallas utilizando VANTs.

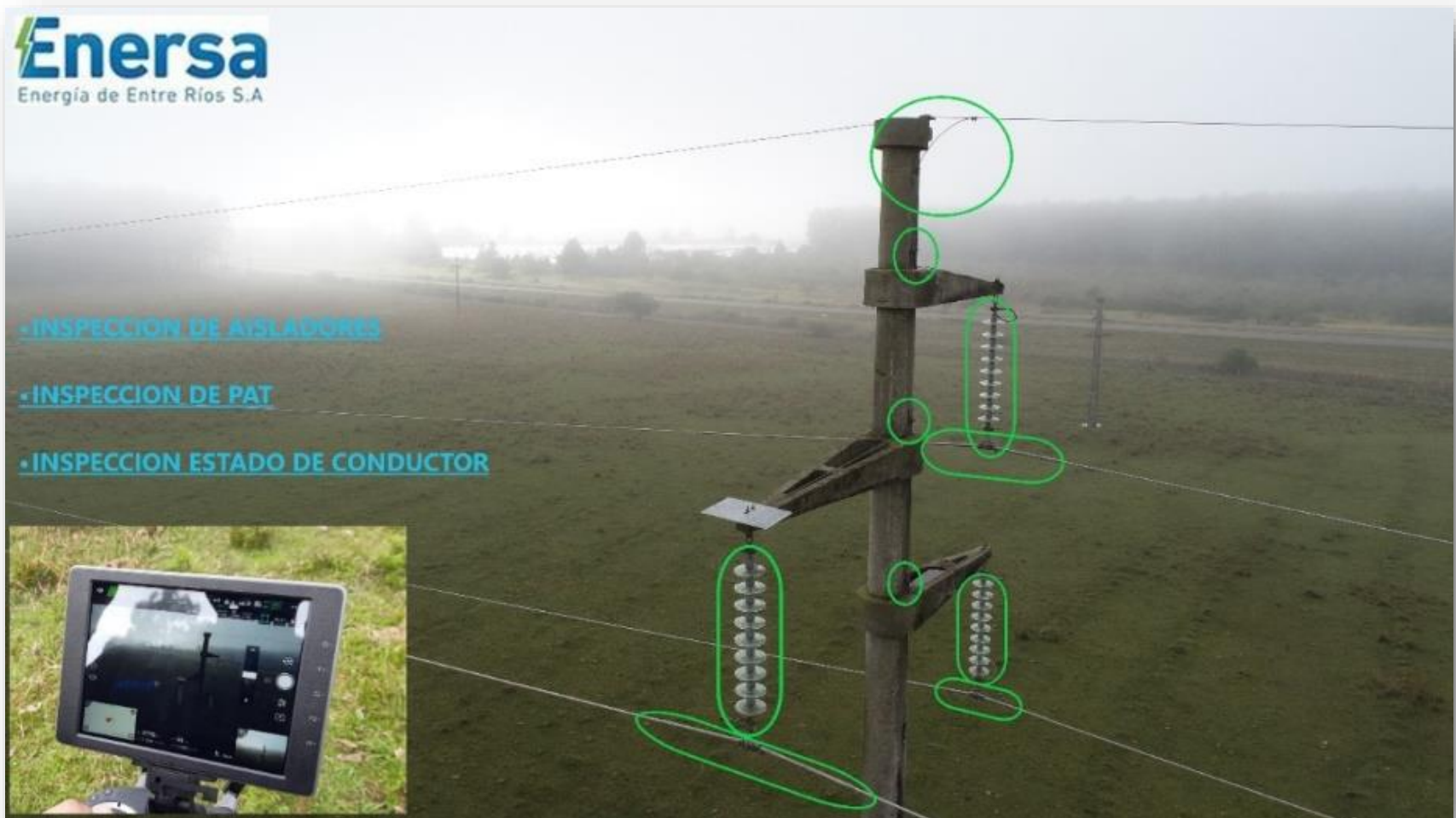
Se plantean dos escenarios de comparación:

Ascenso con escalera/hidrogrúa vs. Inspección con VANTs

Parámetro de medición.

Teniendo en cuenta que se desea relevar una totalidad de 235 Estructuras de Líneas de Alta Tensión, donde se inspeccionarán en detalle las partes componentes de las tres fases del sistema de transmisión más el conductor de guardia con todos sus accesorios y herrajes componentes.

RELEVAMIENTO CON VANTS



RELEVAMIENTO CON VANTS

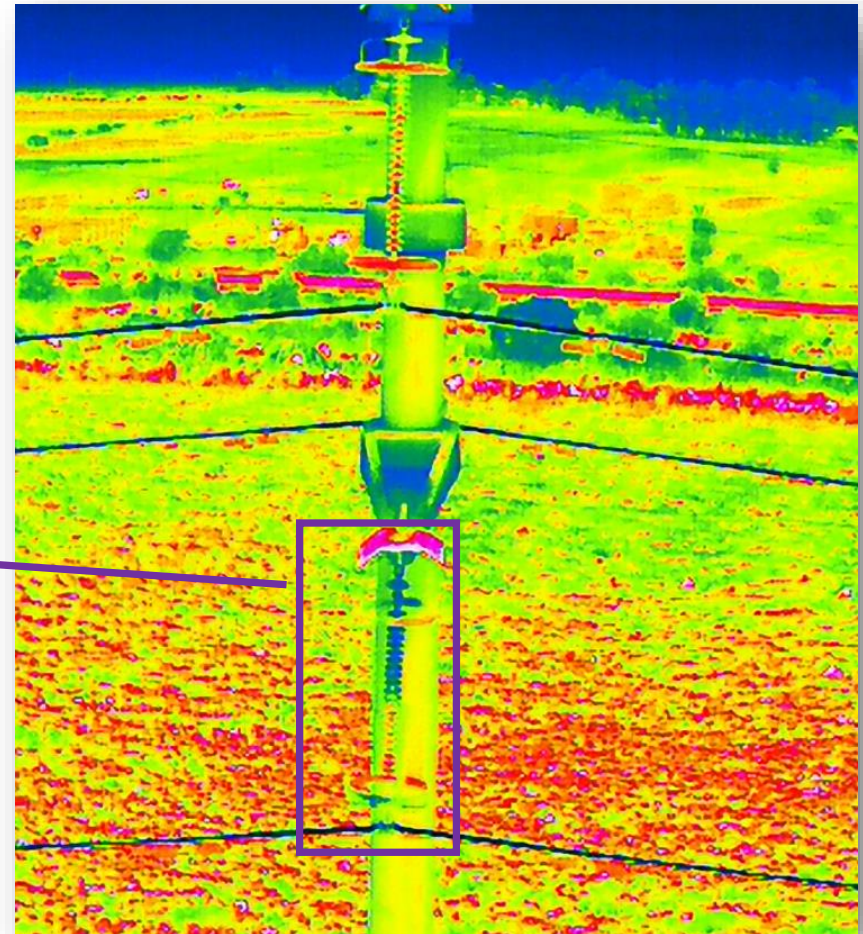


	Ascenso por Escalera/Hidrogrúa	Inspección con VANTs
Tiempo por estructura	60 [min]	1,33 [min]
Tiempo para Inspeccionar 235 estructuras	78 [Días]	5 [Días]
Cantidad de Personal requerido	4 Operarios	2 Operarios
Intervención en instalaciones	Necesaria (acceso físico a estructuras)	No invasiva
Exposición a Riesgo	Alta	Baja
Costo operativo estimado	Alto (equipos, movilidad, seguros)	Medio/Bajo (una vez adquirido el VANT)
Capacitaciones requeridas	<ul style="list-style-type: none"> • Riesgo Eléctrico • Rescate en altura • RCP y primeros auxilios • Habilitación de manejo de equipos pesados 	Habilitación de ANAC

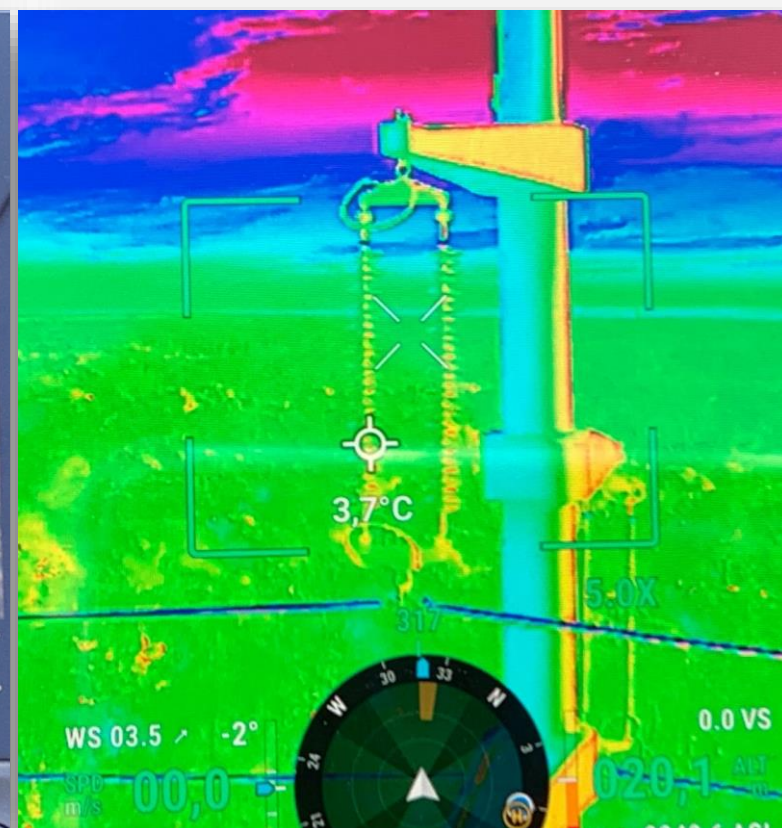
RELEVAMIENTO CON VANTs - TERMOGRAFIAS



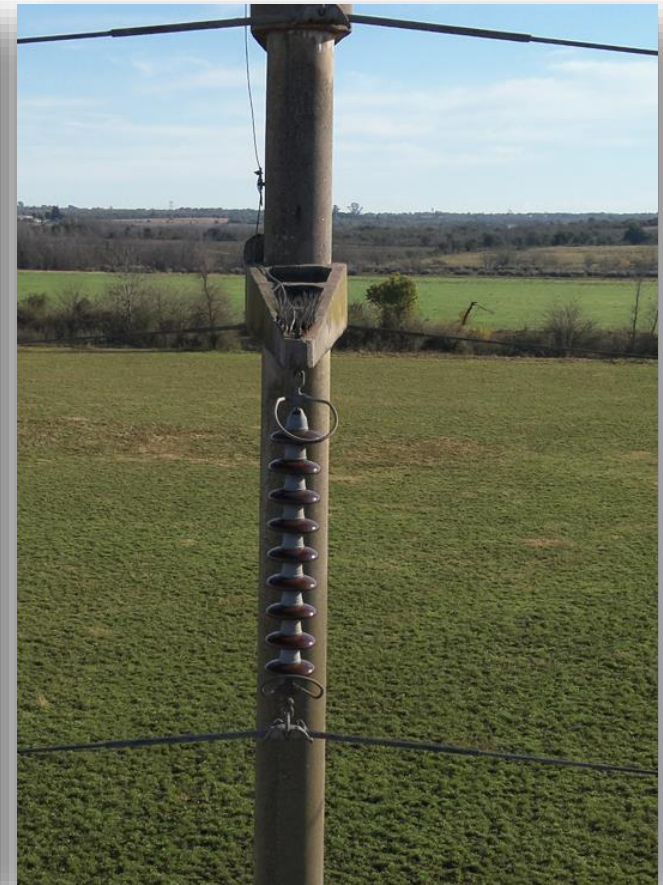
RELEVAMIENTO CON VANTs - TERMOGRAFIAS



RELEVAMIENTO CON VANTs - TERMOGRAFIAS



RELEVAMIENTO CON VANTs - TERMOGRAFIAS



RELEVAMIENTO CON VANTs - TERMOGRAFIAS



RELEVAMIENTO CON VANTs - CONCLUSIONES:

- Según el diagrama empleado, en 5 (cinco) días de trabajo se estaría relevando la línea antes mencionada contabilizando una totalidad de 235 estructuras a lo largo de su traza, contra 78 días del método tradicional.
 - Se optimizaron recursos.
 - Detección de conexiones defectuosas: El aumento de la resistencia en conexiones, debido a corrosión, aflojamiento de tornillos o presión insuficiente, genera calor que puede ser detectado por la termografía.
 - Identificación de problemas en aisladores: Fisuras, suciedad o humedad en los aisladores pueden causar corrientes de fuga y arcos, generando puntos calientes visibles termográficamente.
 - Evaluación de la carga y el equilibrio: La termografía puede revelar sobrecargas en conductores y desequilibrios en sistemas trifásicos, lo que ayuda a prevenir fallas.
 - Monitoreo del estado de estructuras: Se pueden detectar problemas en torres y soportes, como corrosión o deformaciones, que podrían comprometer la estabilidad de la línea.
-

GRACIAS POR SU ATENCION.



**Gerencia de Área Operaciones
Jefatura de Sector Trabajo con Tensión (TCT)**
