



8° CONGRESO MUNDIAL
DE MANTENIMIENTO Y
GESTIÓN DE ACTIVOS

22° Congreso Iberoamericano de Mantenimiento

27° Congreso Internacional de Mantenimiento y Gestión de Activos - CIMGA

11 · 12 · 13

JUNIO · 2025

Centro de Convenciones
Cartagena de Indias · Colombia

 **abramam**
associação brasileira
de manutenção e gestão de ativos

Federación Iberoamericana
de Mantenimiento


ACIEM
Asociación Colombiana
de Ingenieros

TRANSFORMACIÓN DIGITAL EN LA INSPECCIÓN, PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS PARA LA PLANEACIÓN, PROGRAMACIÓN Y EJECUCIÓN DEL MANTENIMIENTO EN LÍNEAS DE TRANSMISIÓN Y SUS SINERGIAS CON LA OPTIMIZACIÓN MEDIANTE RPAS PARA EL CÁLCULO DE ÍNDICES DE CONDICIÓN

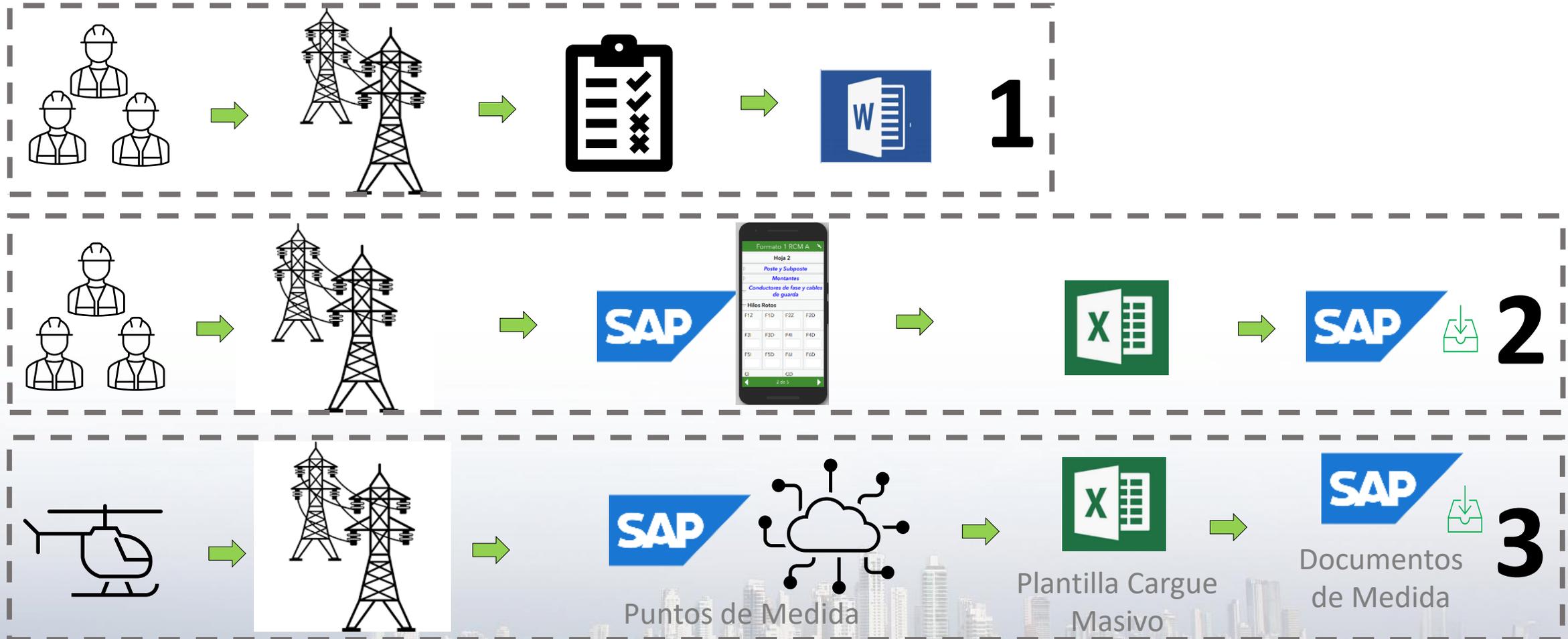
Javier Alexander Aponte González - japonte@enlaza.red

Edgar Eduardo Loaiza Reina - eloaiza@enlaza.red

Fabian Ricardo Rojas Leal - frojas@enlaza.red



Evolución en el Manejo de Datos





Puntos de Medida

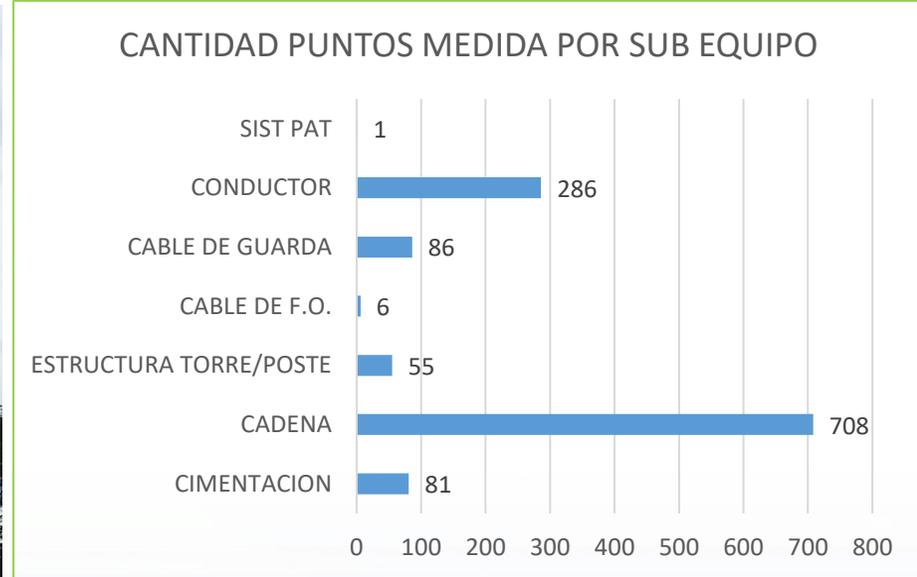
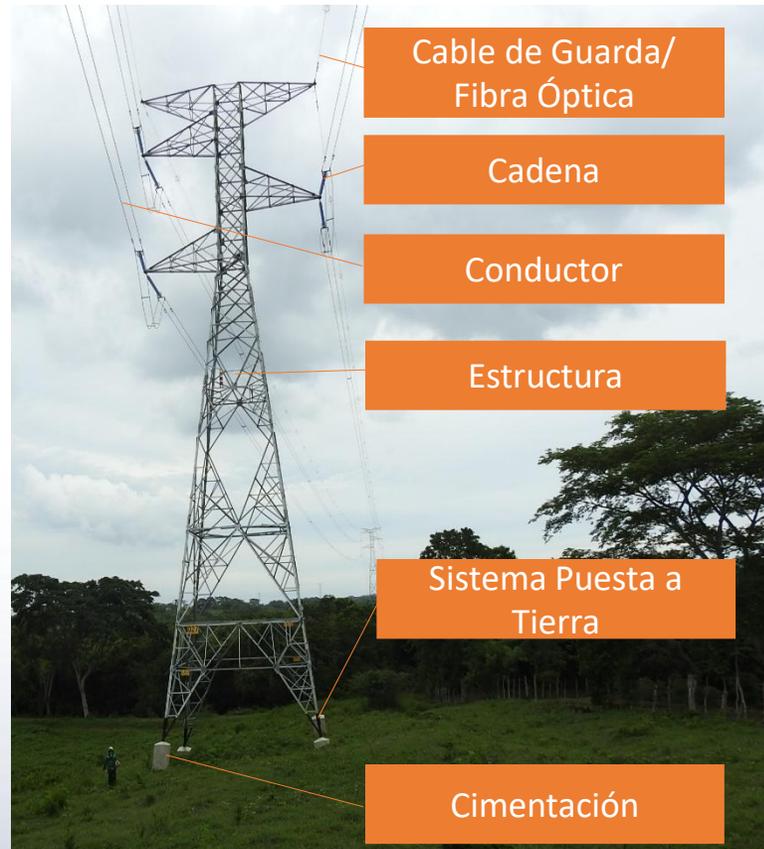


Foto: Grupo Energía Bogotá

**Cantidad Total
1223**



Foto: Grupo Energía Bogotá

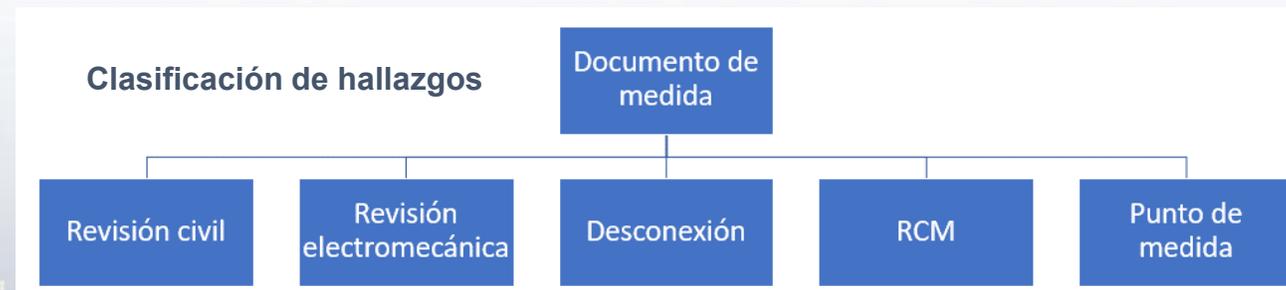
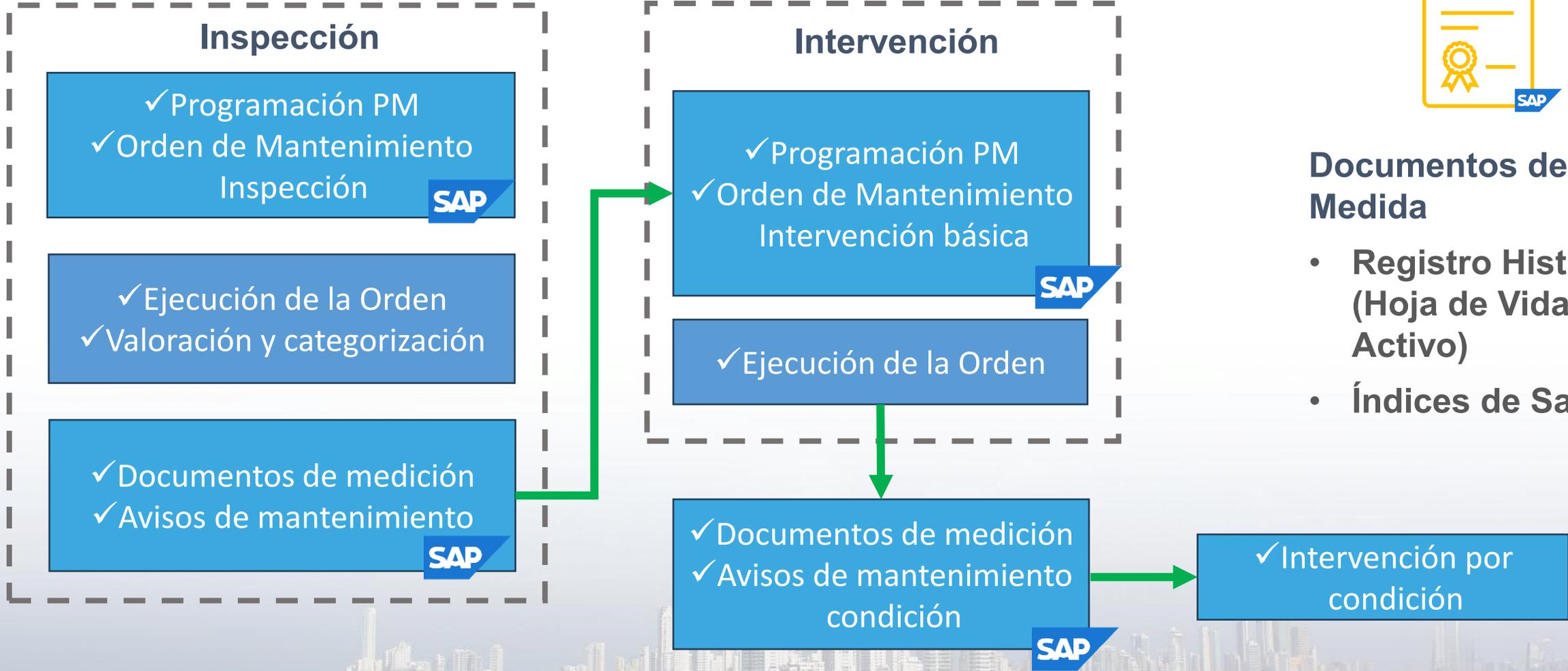


Foto: Grupo Energía Bogotá

Flujo del Proceso en SAP

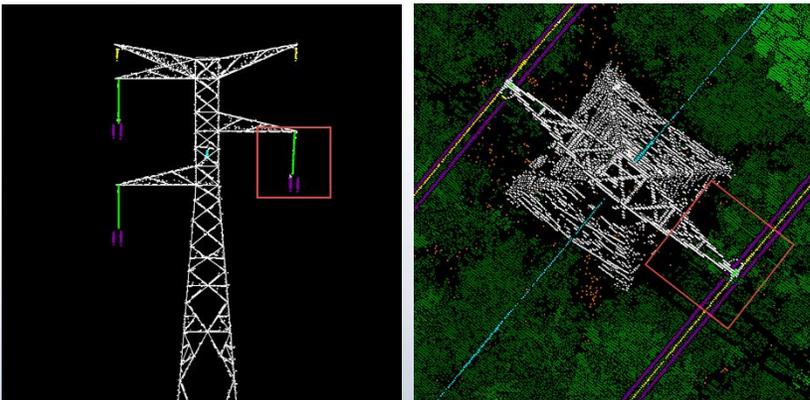
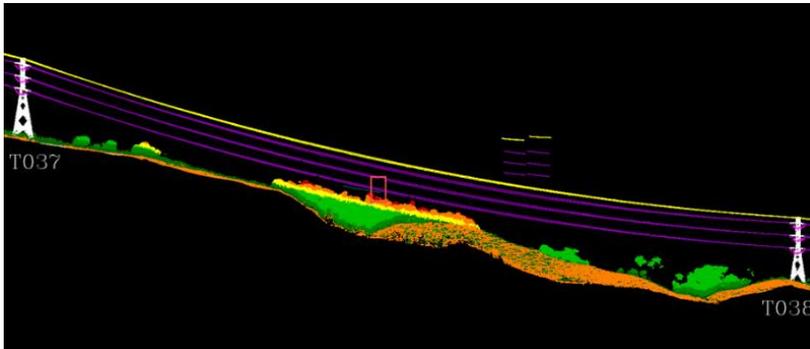


Documentos de Medida

- Registro Histórico (Hoja de Vida del Activo)
- Índices de Salud

Inspección Digital

Inspección LiDAR



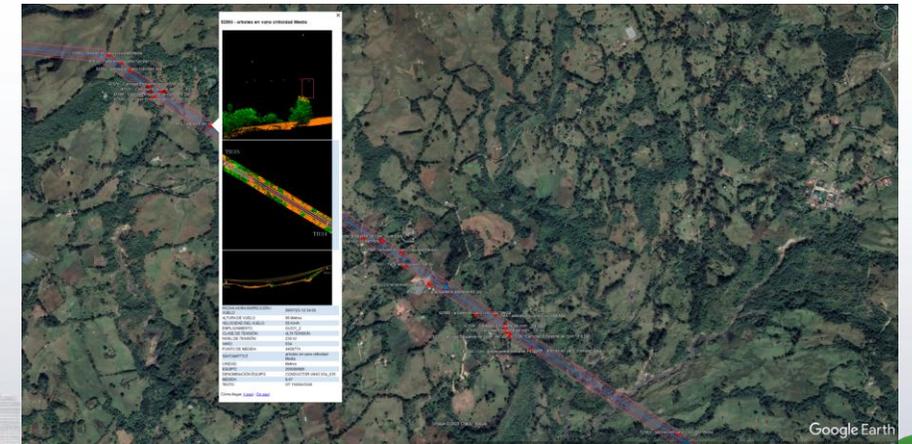
Inspección Visual



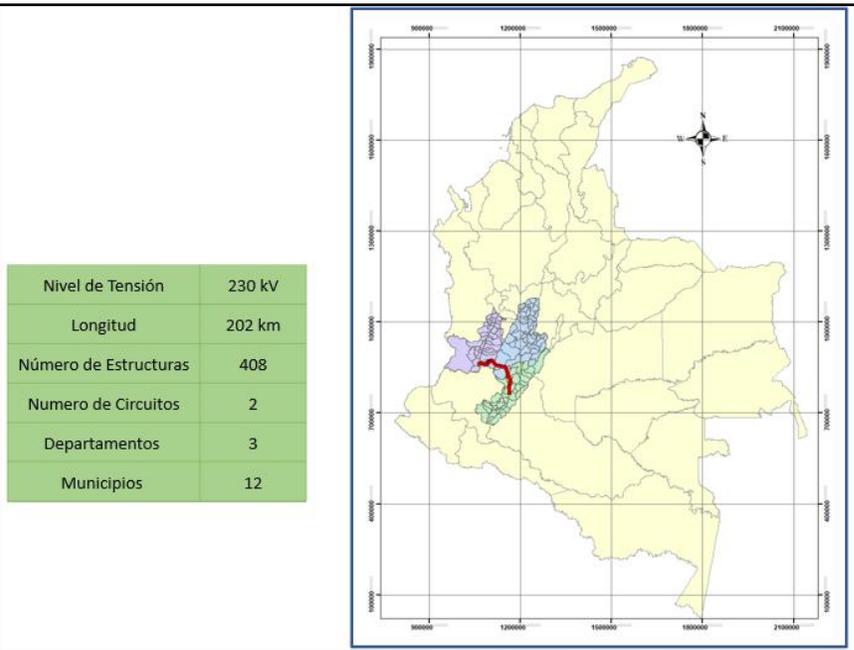
Inspección Termográfica



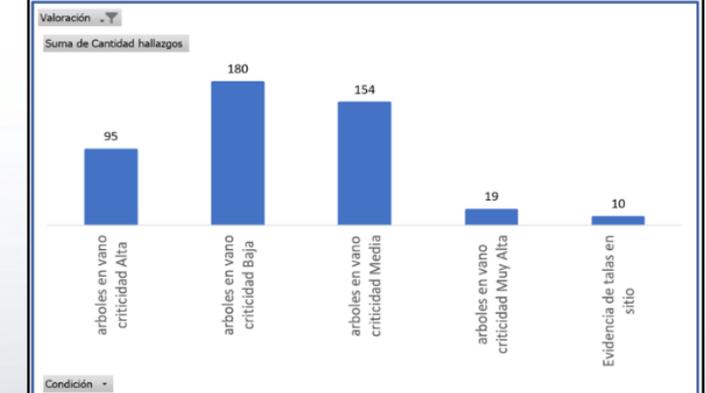
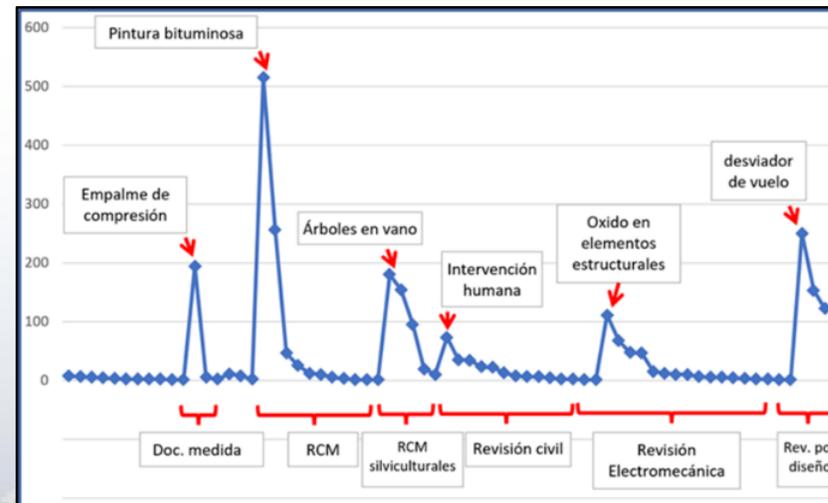
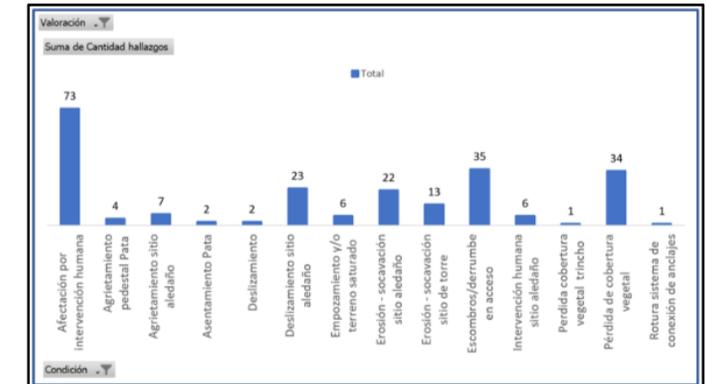
Reportes de Hallazgos



Análisis de Datos



Valoración	Total
Desconexión	35
DOC.MEDIDA	201
Invasión	21
RCM	875
Revisión civil	229
Revisión electromecánica	347
Revisión x diseño	525
Silvicultural (RCM)	458
TOTAL GENERAL	2691



Valoración	Total	Avisos Planeados para Atención	Avisos Programados y en Atención
RCM Silvicultural	458	114	114
Revisión Civil	229	19	4



Optimización En El Caso De Inspección

Costos de Inspección

- Inspección Pedestre \$ (Cuadrilla de inspección en campo)
- **Inspección Digital \$ (Sobrevuelo, procesamiento y termografía)**
- **41%** menos costos totales en las actividades

Horas Hombre en campo

- Inspección Pedestre 2611 HH
- **Inspección Digital 112 HH**
- **95.7%** menos exposición de personas en campo

Consolidado de hallazgos

- Inspección Pedestre 81 días
- **Inspección Digital 60 días**
- **26%** menos tiempo en reportes de hallazgos



Retos

- Manejo del Cambio
- Socialización de Nuevas Metodologías
- Capacitación de Personal



Imagen: Google



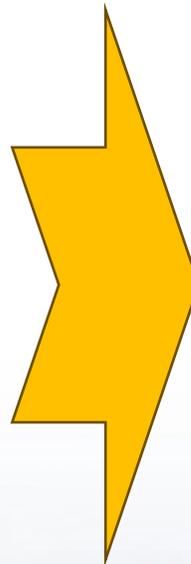
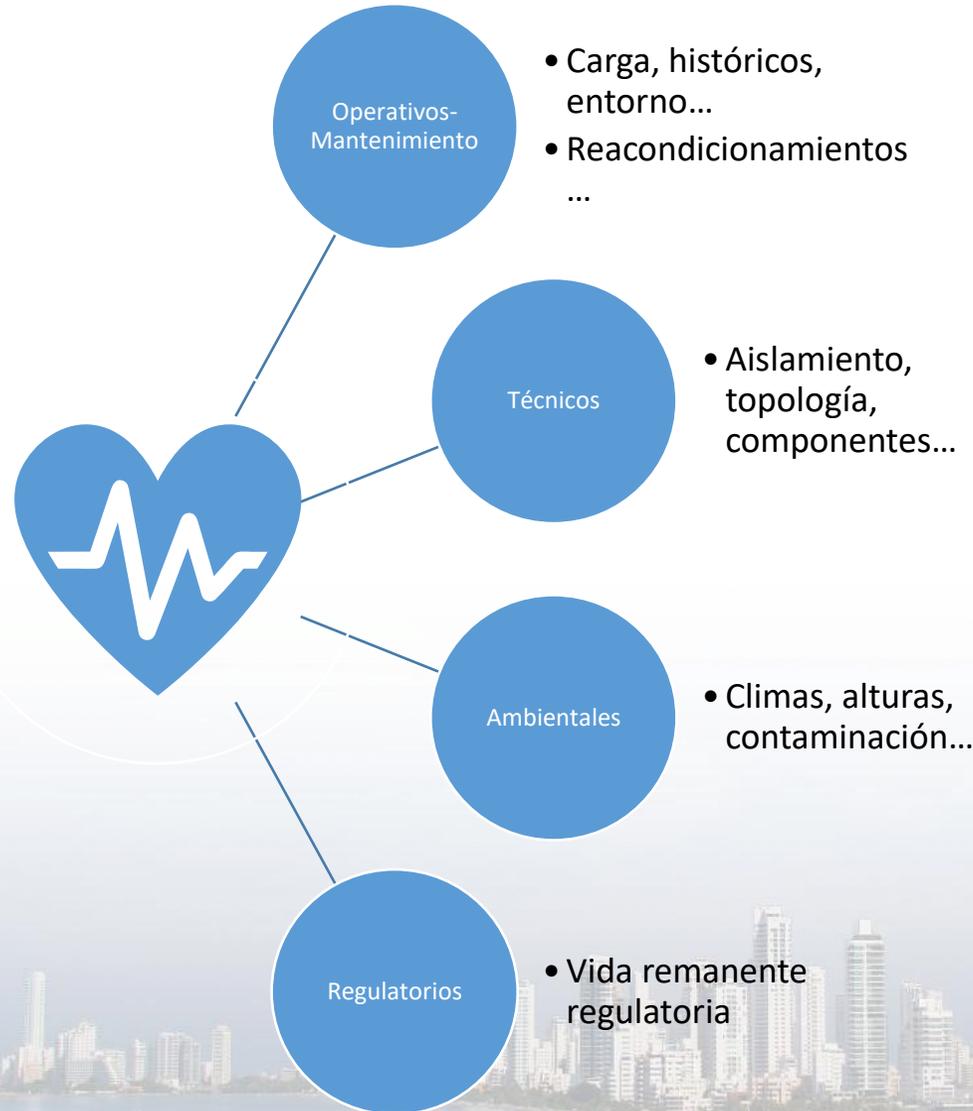
Imagen: Google

- Aumento de Especificaciones de Equipos y Tecnologías
- Aumento en Capacidad de Almacenamiento de Información
- Actualización Constante en la Captura, Procesamiento y Análisis de Información

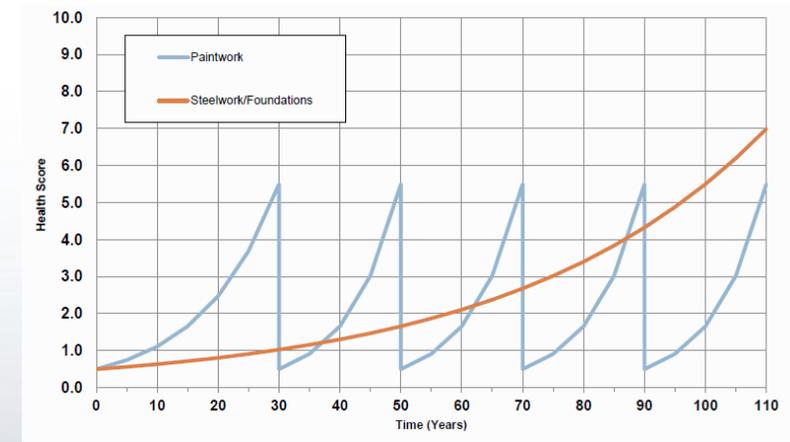
Índices de Salud – Líneas de Transmisión

Salud del activo

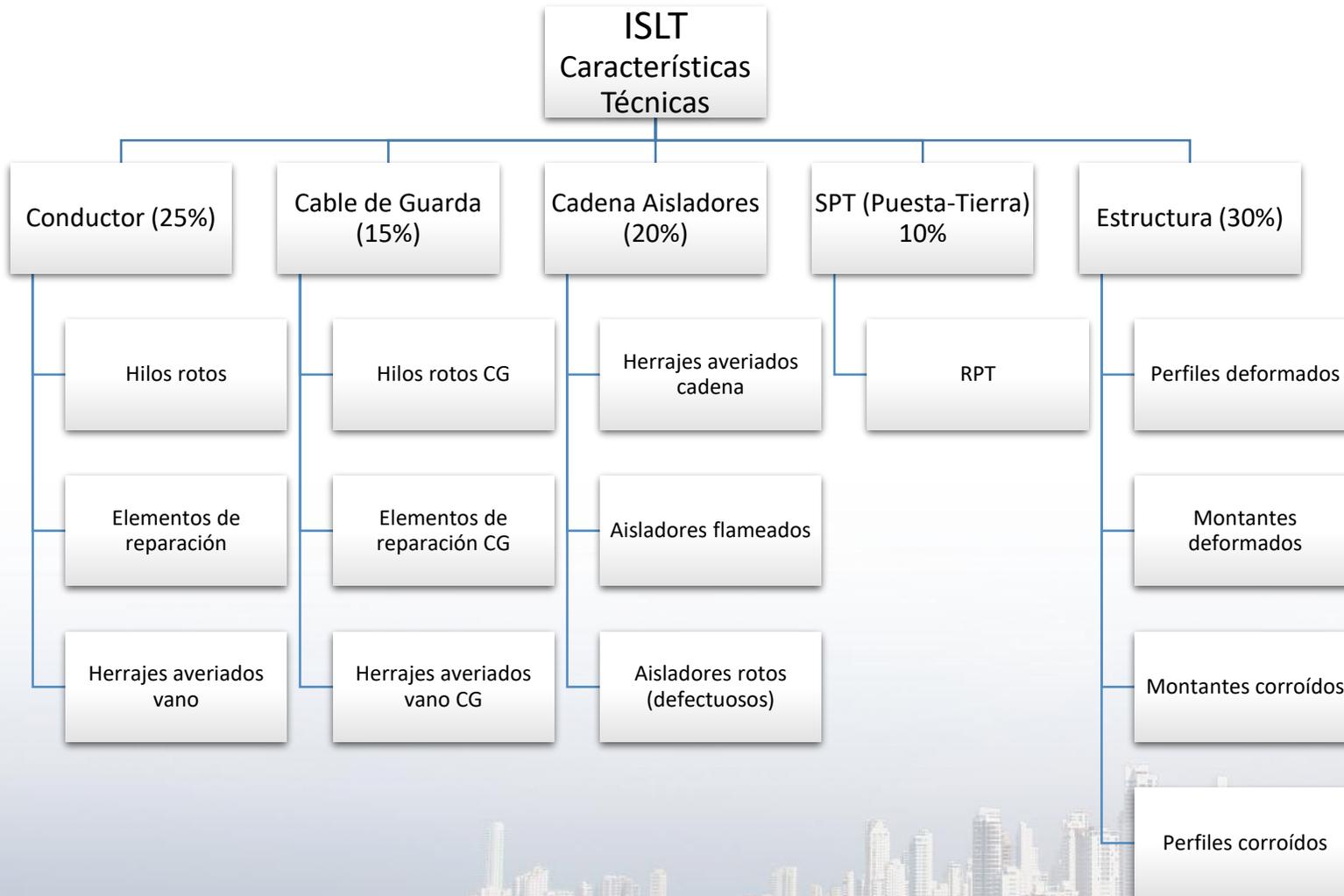
Representación de condición a partir de un conjunto de factores medidos o estimados



- Seguimiento a estado
- Probabilidad de falla
- Toma de decisión
- Reposición-Inversión



Índices de Salud – Líneas de Transmisión: componentes



Puntuación	Rangos	<	IDS
86-100	5	100	Tan bueno como nuevo
71-85	4	85	Condición buena o usable
51-70	3	70	Deterioro, requiere análisis o monitoreo
31-50	2	50	Deterioro mayor, requiere intervención
0-30	1	30	Fin de vida, requiere intervención



Índices de Salud – Líneas de Transmisión: componentes

Cable de Guarda (30 PM)

Hilos Rotos CG

Encanastados CG

Empalme-Camisa-Blindaje-Preformado CG

Herrajes averiados CG

Corrosión CG

Deficiencias amortiguador CG

Conductor (96 PM)

Hilos Rotos

Encanastados

Empalme-Camisa-Blindaje-Preformado

Herrajes averiados

Corrosión

Deficiencias amortiguador

Cadena Aislamiento (240 PM)

Aislador flameado

Aislador averiado/roto

Herrajes averiados Cadena

Corrosión herrajes

Estructura (10 M)

Deformación perfiles

Deformación montantes

Corrosión perfiles

Corrosión Montantes

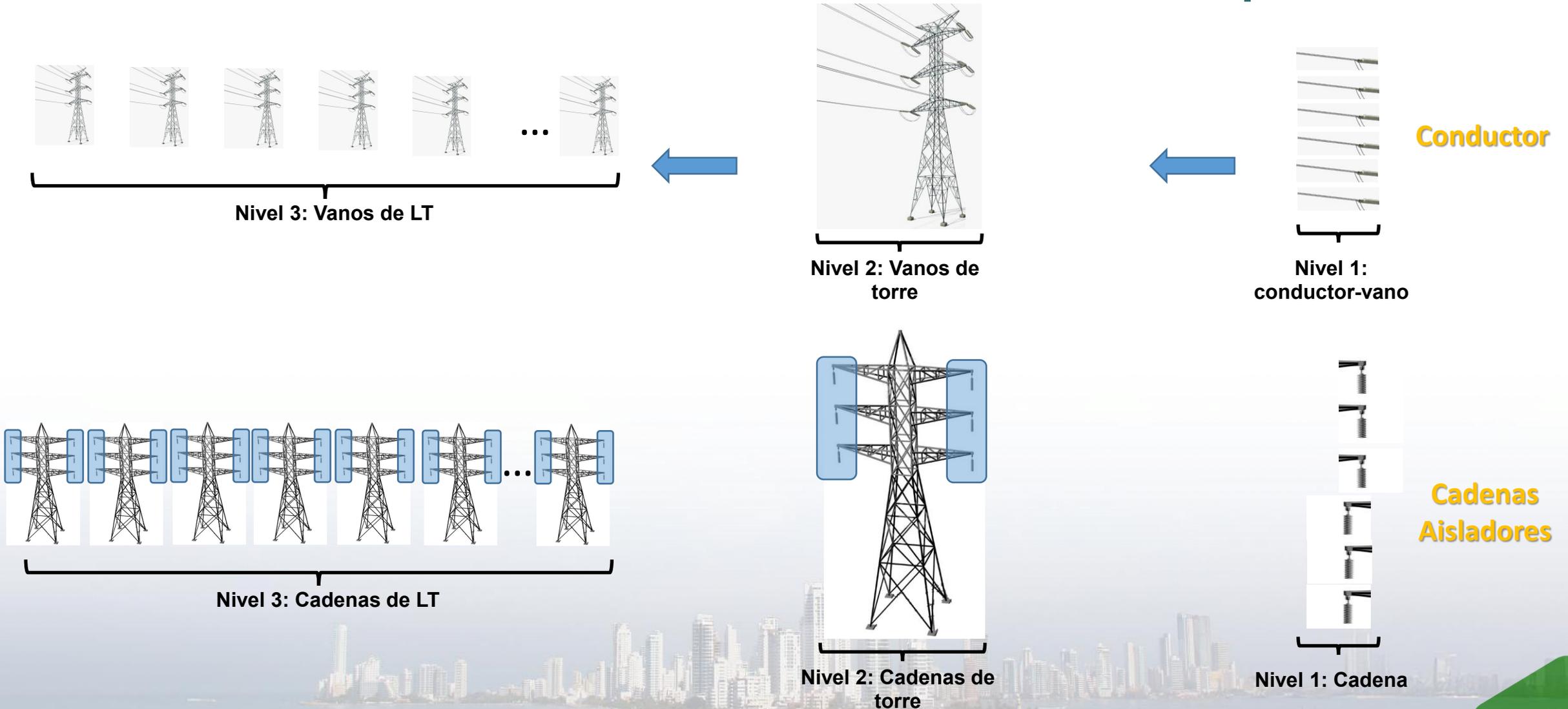
SPT (1 PM)

RPT

Punto de Medida PM

Emplazamiento lógico que describe una condición de un objeto técnico o ubicación técnica

Índices de Salud – Líneas de Transmisión: taxonomía profundidad



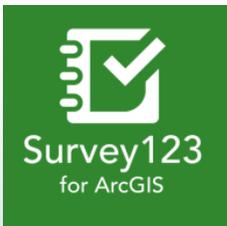
Índices de Salud – Líneas de Transmisión: Flujo



Inspección con aeronaves y generación de gemelo digital



Inspección pedestre con equipos móviles



ERP-Repositorio de información



Automatización con RPA
Power Automate



Tableros BI
Visualización
Toma de decisión

Índices de Salud – Líneas de Transmisión: RPA

SAP HANA

- Acceso
- Consultas
- Descarga datos



Microsoft 365

- Almacenamiento de tablas
- Actualización relaciones
- Correos y respuestas automáticas



Power Platform

- Share Point – Tablas origen
- Modelamiento BI
- Actualización de conjuntos de datos y tableros



Automatización Robótica de Procesos (RPA: Robotic Process Automation).
Implementación en software de asistentes digitales que automatización de tareas repetitivas

Conclusiones

- La adopción de tecnologías como LiDAR, cámaras RGB y termográficas en aeronaves ha revolucionado la inspección de líneas de transmisión, reemplazando los métodos manuales y generando una reducción del 95% en el tiempo de inspección y una disminución del 41% en los costos.
- Los documentos de medición creados en SAP funcionan como la hoja de vida del activo, permitiendo construir una base de datos histórica que facilita el seguimiento, el cálculo de índices de salud y la toma de decisiones informadas.
- El modelo de cálculo de los IS está en constante evolución, adaptándose a las necesidades de la empresa y a la información obtenida de las inspecciones y del mantenimiento.
- La implementación de la Automatización Robótica de Procesos (RPA) ha optimizado significativamente el cálculo de los Índices de Salud, logrando un ahorro del 80% en las horas hombre invertidas en este proceso.