

Análisis de falla recurrente en transformadores de distribución de EDEQ

Carlos Mario Peláez Hoyos

Ingeniero Electricista

carlos.pelaez@edeq.com.co

Sebastián Herrera Aristizábal

Ingeniero Electricista

sebastian.herrera@edeq.com.co



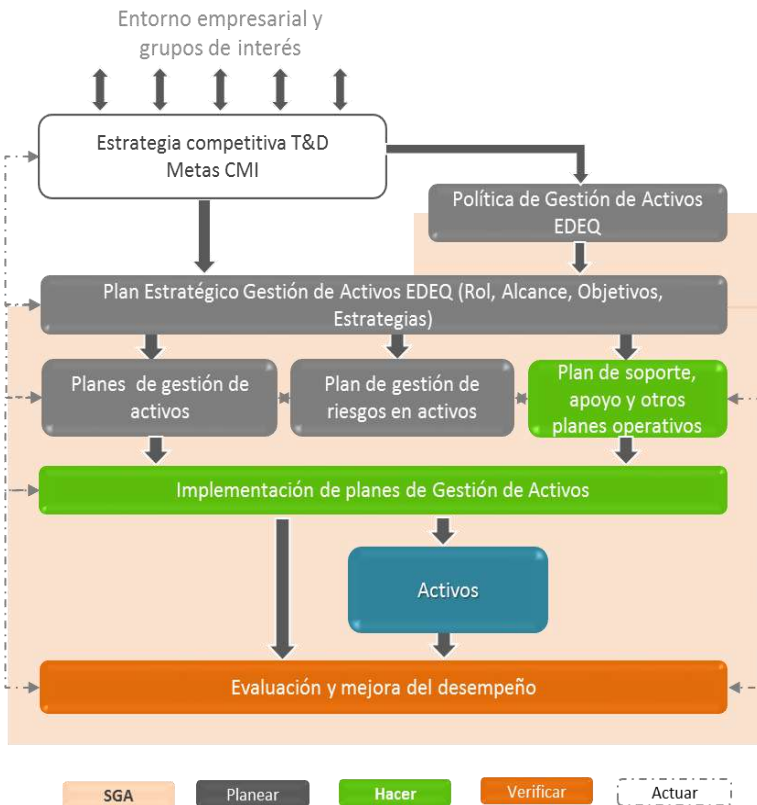
Grupo • epm[®]

Temario:





Contexto



PERSPECTIVA

OBJETIVO ESTRATÉGICO

OBJETIVO DE GESTIÓN DE ACTIVOS

Generación
de valor

Incrementar valor
para los grupos de
interés

- Incrementar el margen comercial
- Optimizar costos totales
- Aumentar ROA

Clientes y
mercados

Creer en
mercados y
negocios

- Disminuir EENS
- Disminuir las pérdidas de energía

Optimizar la gestión
de activos

- Aumentar el nivel de madurez del Sistema de Gestión de Activos

Operaciones

Optimizar procesos

- Costo Unitario de O&M

Fortalecer la gestión
de proyectos

- Mejorar los indicadores de calidad de servicio SAIDI y SAIFI
- Costo Unitario de Infraestructura T&D



Contexto

OBJETIVO ESTRATÉGICO

Incrementar valor para los grupos de interés

OBJETIVO GESTIÓN DE ACTIVOS

- Incrementar el margen comercial
- Optimizar costos totales
- Aumentar ROA

Crece en mercados y negocios

- Disminuir ENS
- Disminuir las pérdidas de energía

Optimizar la gestión de activos

- Aumentar el nivel de madurez del Sistema de Gestión de Activos

Optimizar procesos

- Costo Unitario de O&M

Fortalecer la gestión de proyectos

- Mejorar los indicadores de calidad del servicio SAIDI y SAIFI
- Costo Unitario de Infraestructura T&D

1

3

5

6

9

2

3

9

1

3

4

5

8

9

ESTRATEGIAS DE GESTIÓN DE ACTIVOS

- 1) Optimización del mantenimiento
- 2) Mejorar el desempeño
- 3) Disminución de Pérdidas y ENS
- 4) Incrementar confiabilidad
- 5) Evaluación del costo del ciclo de vida
- 6) Generación de planes de reposición
- 8) Análisis de riesgos de los activos
- 9) Disminución de Fallas



Contexto



**Estrategia de
Mitigación**



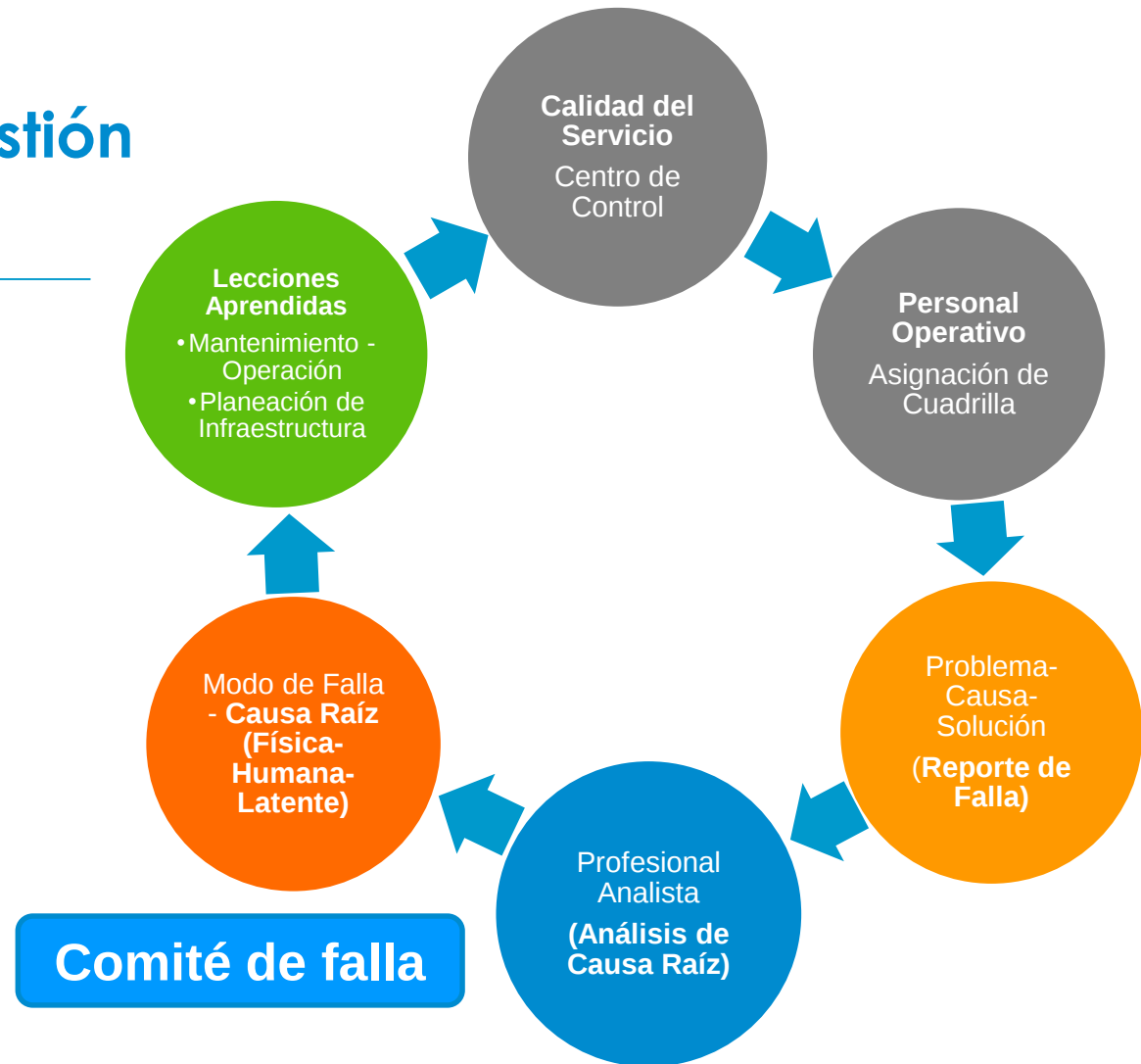
Falla Catastrófica



**Estrategia de
Eliminación**

Contexto

Modelo de gestión de fallas

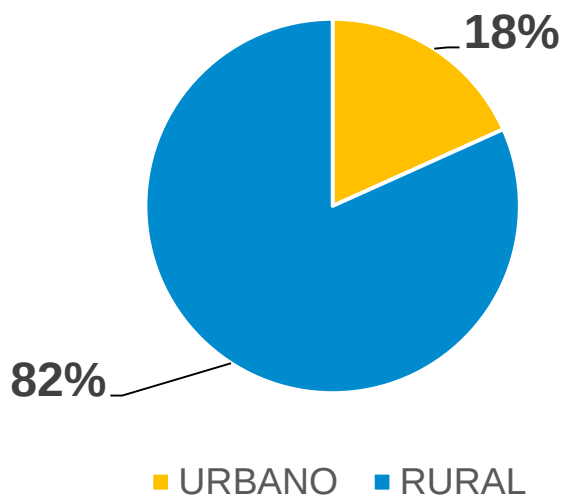




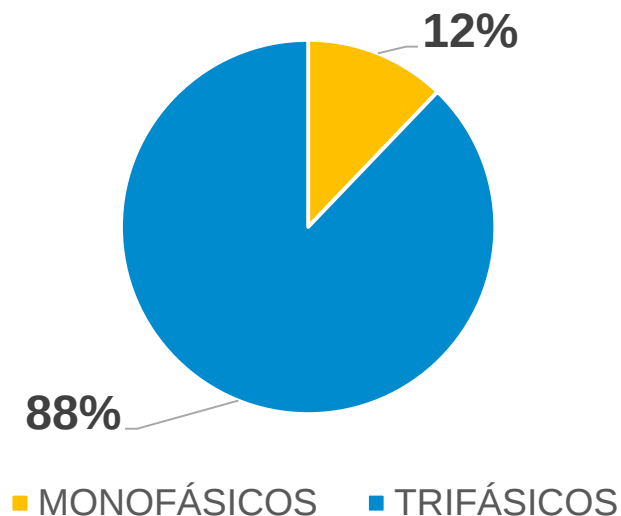
Análisis de falla
recurrente en
transformadores
de distribución

Análisis de las fallas presentadas en los transformadores de 2014 a 2016

UBICACIÓN

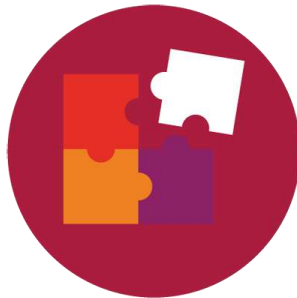


FASES



Se define como:

**Taxonomía
de activos**



**Definición
de atributos**



**Códigos de
anomalía**



Jerarquía

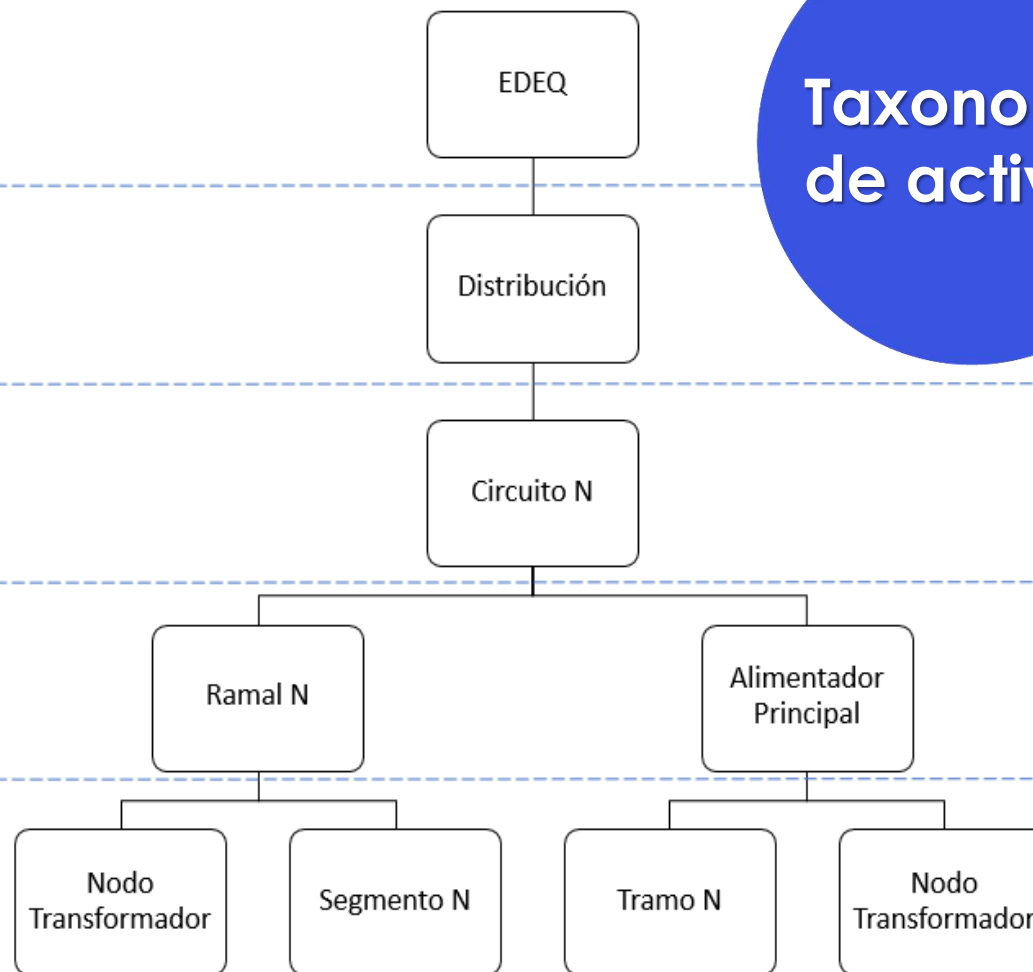
Nivel 1
Industria

Nivel 2
Línea de Negocio

Nivel 3
Instalación

Nivel 4
Planta/Unidad

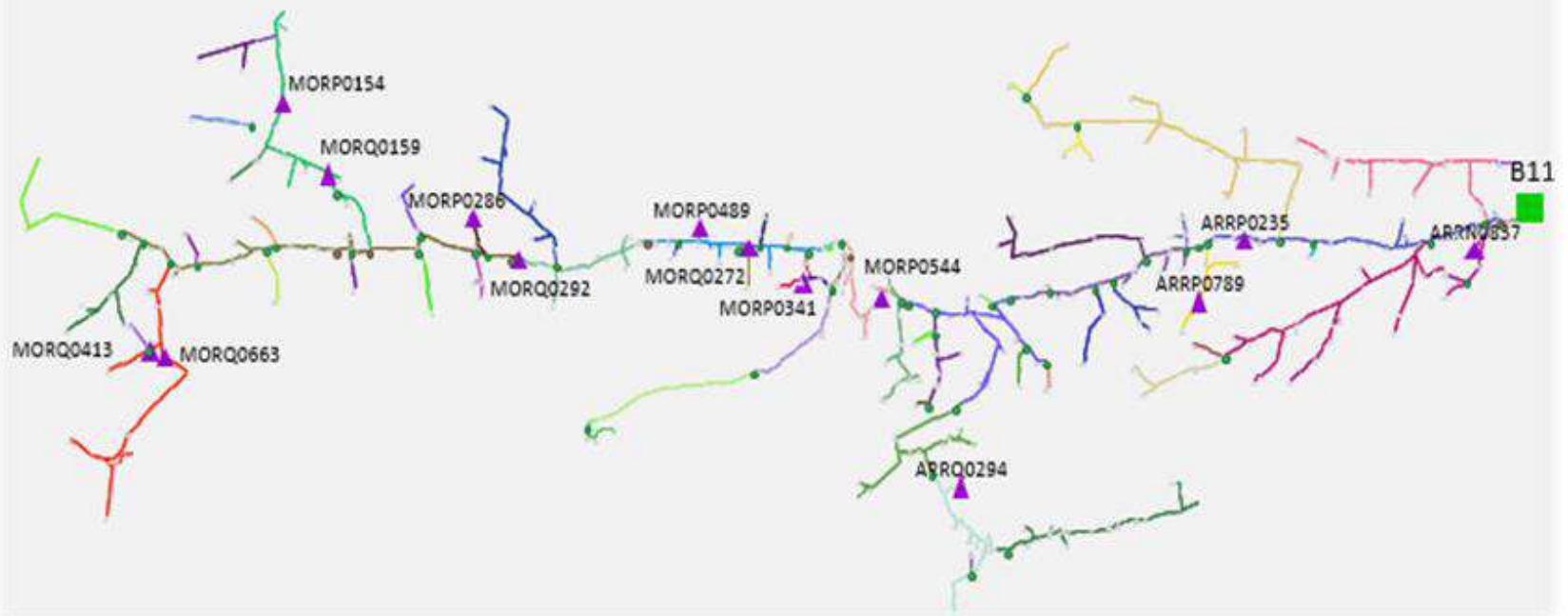
Nivel 5
Sección/Sistema



**Taxonomía
de activos**

Taxonomía de activos

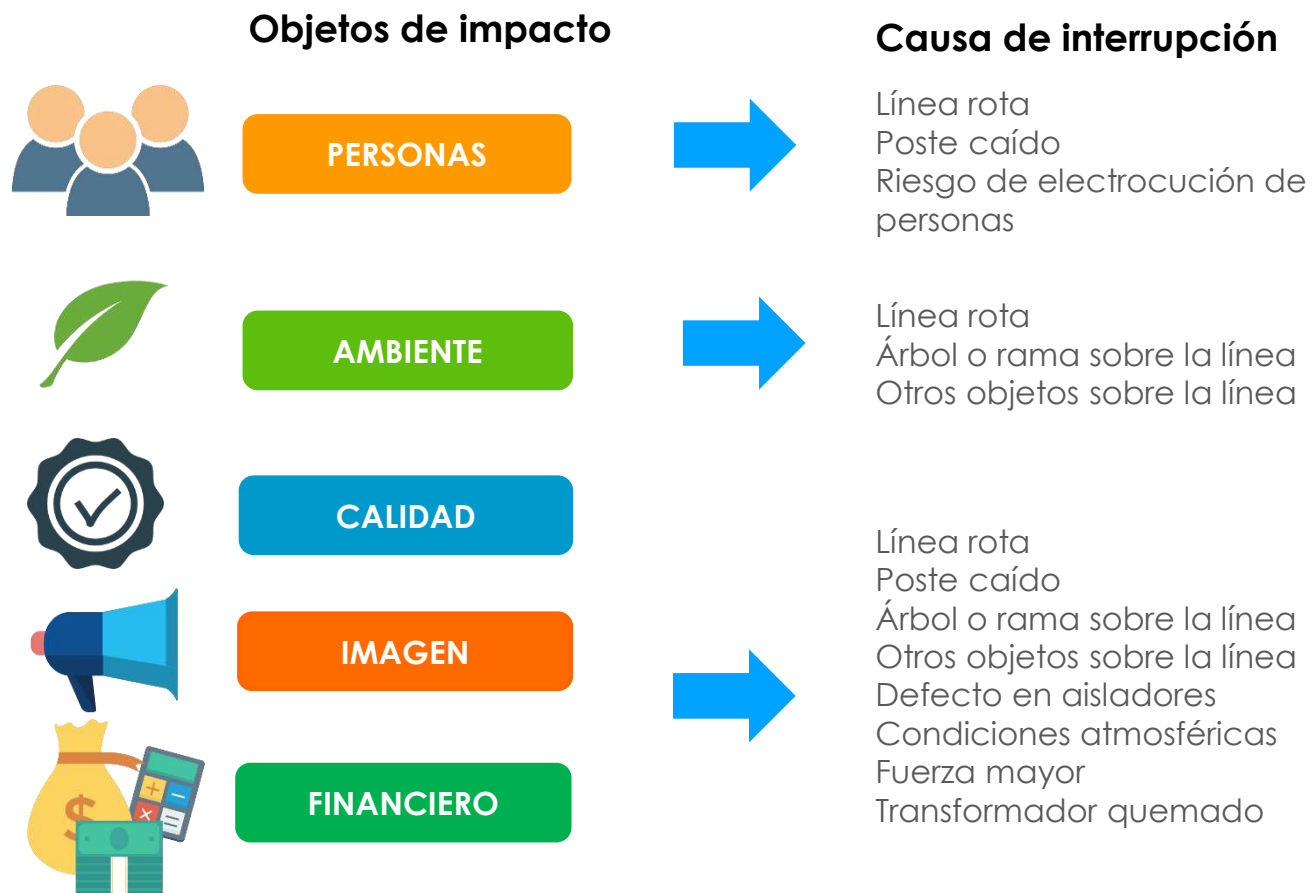
Nivel de taxonomía 5 circuito 13,2 kV EDEQ



Análisis de críticaidad

Frecuencia:

Número total de interrupciones mayores a 30 minutos
debido a:



Análisis de crítica

Consecuencia:

Impacto o severidad en la ocurrencia de un evento bajo los siguientes criterios:



FINANCIERO

Consumos (\$)
ENS (\$)
Compensaciones
facturadas (\$)
Compensaciones
calculadas (\$)



PERSONAS

Línea rota
Postes caídos
Riesgo electrocución de
personas



IMAGEN

Clientes (U,R):
Comerciales
Especiales
Industriales
Oficiales
Provisionales
Residenciales
Grupo de Calidad



CALIDAD

Ui – Clientes afectados
UixTi
SAIDI
SAIFI
n/L – Fallas por km
1/MTBF - Tasa de fallas

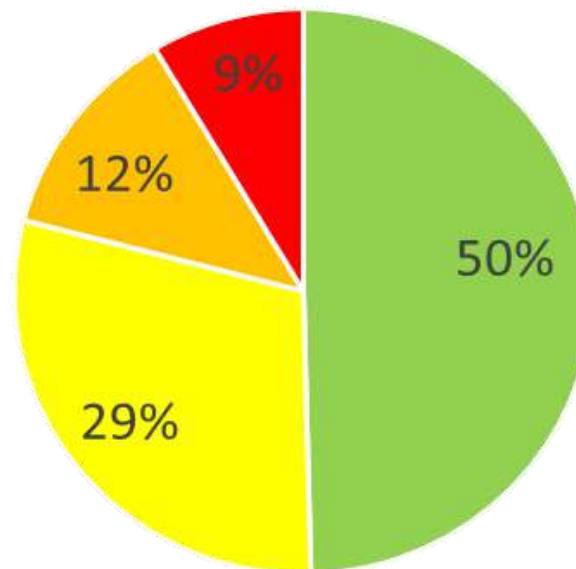


AMBIENTE

Línea rota
Árbol o rama sobre la línea
Otros objetos sobre la línea

Análisis de criticidad

Resultado análisis de criticidad nivel de taxonomía 5, redes NT2 EDEQ

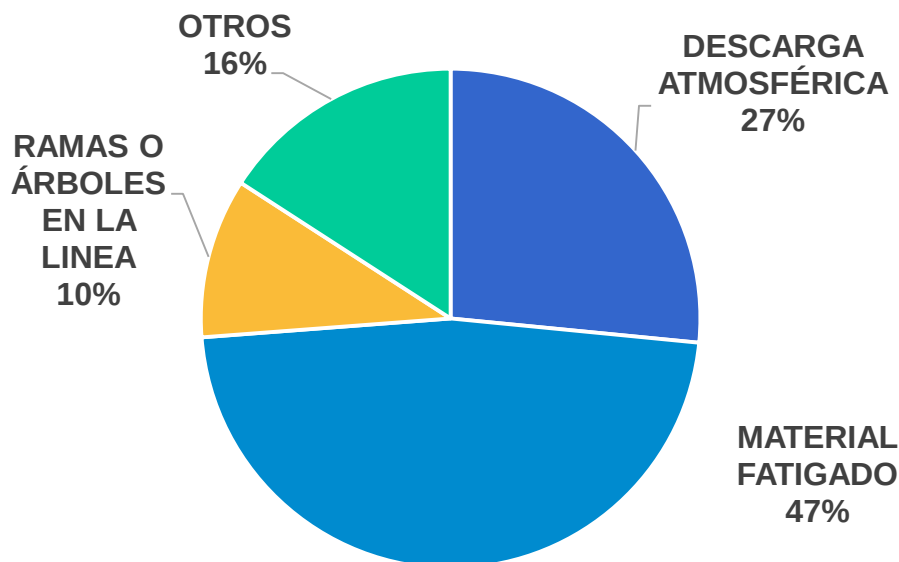


■ BAJO ■ MEDIO ■ ALTO ■ MUY ALTO

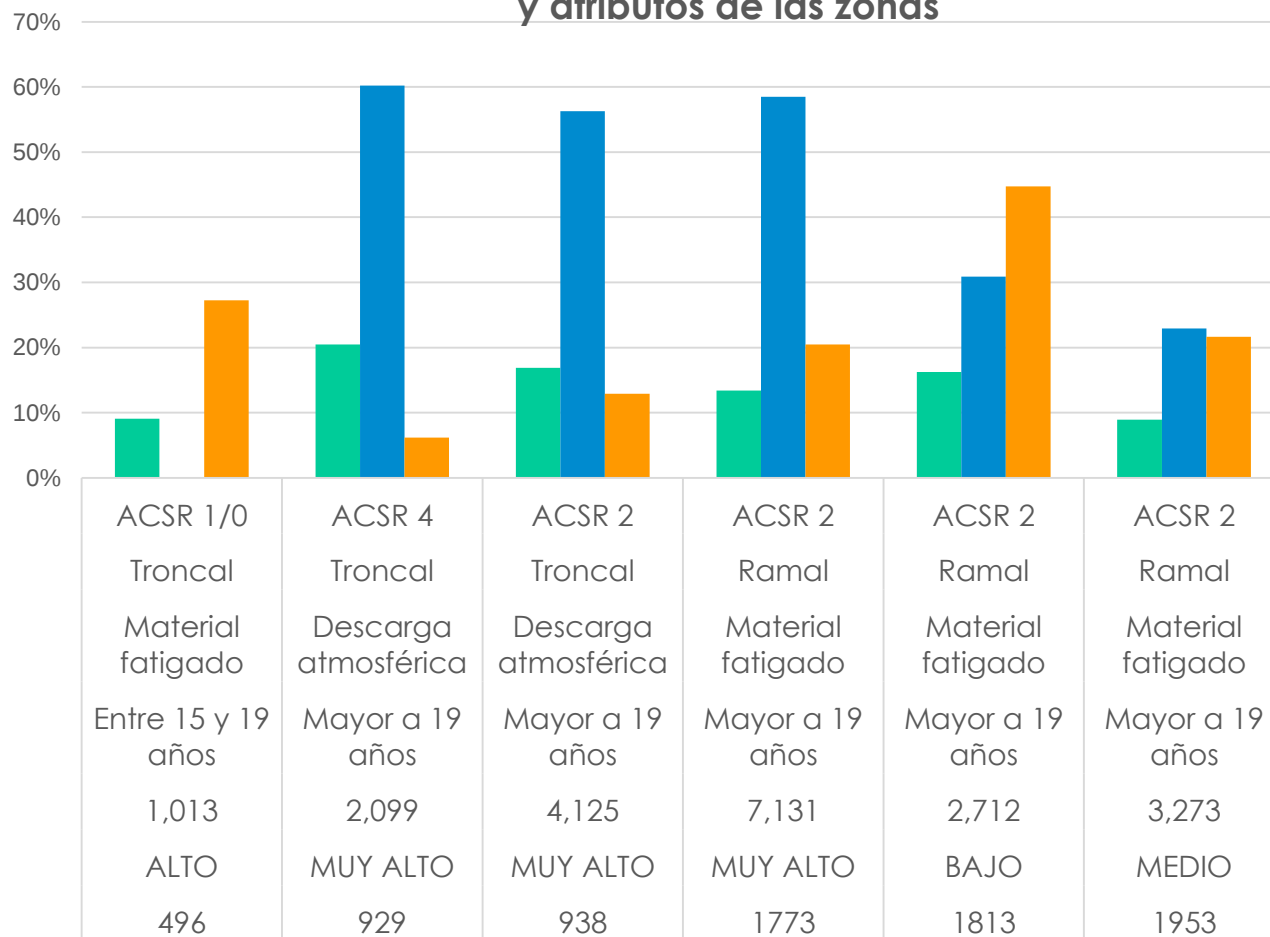
Resultados del Análisis: Taxonomía – Criticidad – Análisis de Falla

Análisis de causa raíz

DIAGNÓSTICO DE ÓRDENES DE TRABAJO



Correlación: Criticidad, Código de Diagnóstico de falla y atributos de las zonas



**Análisis de
causa raíz**

- Árbol o rama sobre la línea
- Descargas atmosféricas y Fuerza mayor
- Transformador quemado

Análisis de Causa Raíz

Característica de la zona identificada con códigos de apertura 20 y 23

Zona	Nivel de Críticidad	Causa Diagnóstico falla	Interrupciones	Longitud del Ramal [km]	Tipo de Conductor
938	MUY ALTO	DESCARGA ATMOSFÉRICA	32	4,12	ACSR 2
929	MUY ALTO	DESCARGA ATMOSFÉRICA	31	2,10	ACSR 4
1213	MUY ALTO	DESCARGA ATMOSFÉRICA	29	5,76	ACSR 4
577	ALTO	DESCARGA ATMOSFÉRICA	20	4,08	ACSR 1/0
1678	ALTO	DESCARGA ATMOSFÉRICA	9	5,09	ACSR 2

Análisis de causa raíz

Característica de la zona identificada con perfil de antigüedad elevado

Zona	Nivel de Criticidad	Causa Diagnóstico	Antigüedad	Longitud del Ramal [km]	Tipo de Conductor
1773	MUY ALTO	MATERIAL FATIGADO	Mayor a 19 años	7,13	ACSR 2
534	MEDIO	MATERIAL FATIGADO	Mayor a 19 años	1,40	ACSR 4
1218	BAJO	MATERIAL FATIGADO	Mayor a 19 años	3,73	ACSR 4
1764	ALTO	MATERIAL FATIGADO	Mayor a 19 años	4,56	ACSR 2
1813	BAJO	MATERIAL FATIGADO	Mayor a 19 años	2,71	ACSR 2
1835	MUY ALTO	MATERIAL FATIGADO	Mayor a 19 años	4,33	ACSR 2/0
1953	MEDIO	MATERIAL FATIGADO	Mayor a 19 años	3,27	ACSR 2
496	ALTO	MATERIAL FATIGADO	Entre 15 y 19 años	1,01	ACSR 1/0

Análisis de causa raíz

Resultado final

HIPÓTESIS VERIFICADA	(A) CAUSA RAÍZ FÍSICA	(B) CAUSA RAÍZ HUMANA	(C) CAUSA RAÍZ LATENTE
Material Fatigado	Falla de componentes del transformador	Instrucciones insuficientes de inspección	1. Estandarización de inspección. 2. Procedimiento de montaje 3. Capacitación en la GTC71
Descarga Atmosférica	1. Fallas en el sistema de puesta a tierra 2. Inadecuado funcionamiento de los DPS	1. Vandalismo 2. Sin diseño técnico 3. Estándares inadecuados	1. Alternativa de montaje SPT Rigurosidad del diseño 2. Procedimiento de Reubicación de DPS 3. Revaloración de la capacidad de los DPS
Sobrecarga	1. Dimensionamiento inadecuado del transformador 2. Falla en baja tensión	1. Falla de diseño 2. Planeación inadecuada	1. Falta de evaluación de procedimientos 2. Frecuencia de Mantenimiento

Análisis de falla
recurrente en
transformadores
de distribución

Taxonomía
de
activos

Análisis de
causa
raíz

Análisis de
crítica

Soluciones y Recomendaciones

Dentro del resumen de las técnicas seleccionadas más relevantes para mitigar las fallas son la instalación de:

- Dispositivos de protección contra sobretensiones
- Sistemas de puesta a tierra
- Conductor semi-aislado
- Apantallamientos

Y además la inclusión de nuevos procedimientos, actividades, instructivos y capacitaciones de:

- Montaje de transformador
- Actividad de Diseño de SPT
- Capacitación NormaGTC71
- Procedimientos de diagnósticos de fallas

Beneficio económico para este primer trimestre:

Reducción del 40% de las fallas en transformadores de distribución

Análisis de falla
recurrente en
transformadores
de distribución

Taxonomía
de
activos

Análisis de
causa
raíz

Análisis de
críticidad

Lecciones Aprendidas y Conclusiones

- **Gestión de Activos impactan todos los objetivos organizacionales**
- **El análisis de datos se presenta como una solución de monitoreo**

GRACIAS

