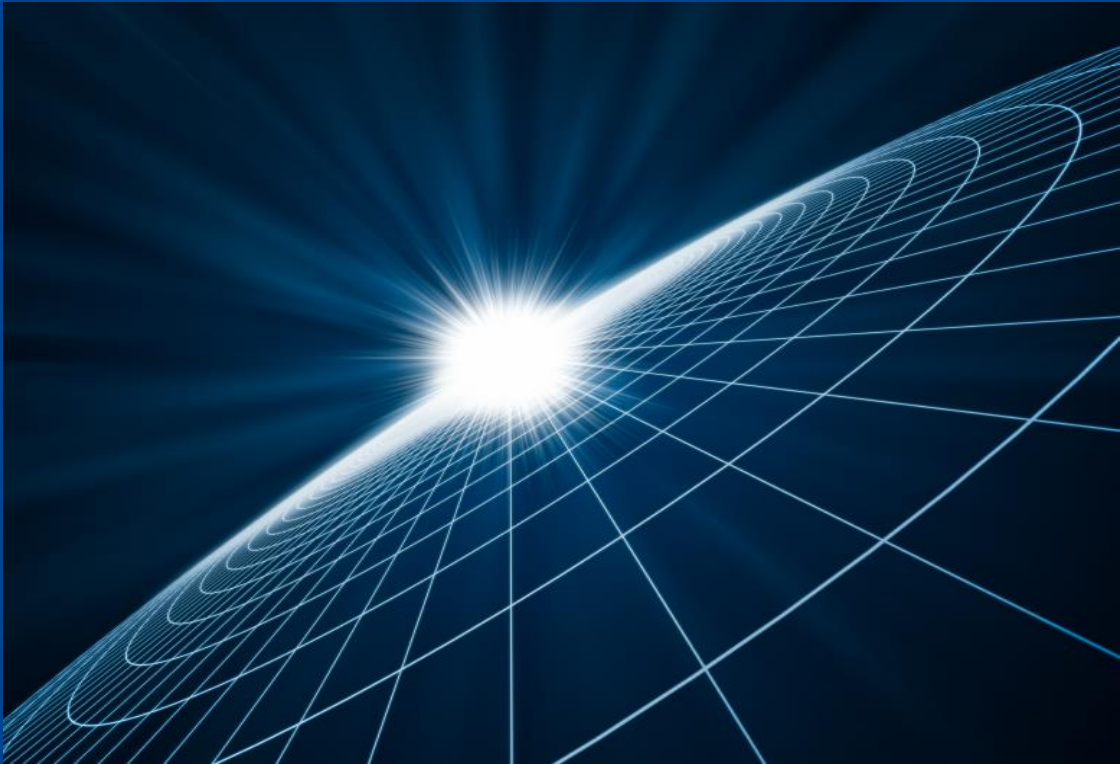




La gestión de activos como herramienta de mejora continua en la gestión de la calidad del servicio eléctrico

Ejemplos

Claudio Guidi

Junio 2020

Ejemplos

Ejemplos aplicados a distribución

- Creación de activos
- Mantenimiento del activo

Ejemplo aplicación para la creación de activos



Caso real sobre un estudio para una empresa distribuidora centroamericana

Una mejora en el diseño permitió mejorar la calidad de servicio, disminuir las penalidades y los gastos de operación y mantenimiento

Situación

Distribuidora de energía:

- 350.000 usuarios en una zona tropical
- Dotación ~ 430 empleados
- Ingreso por gestión de redes de 65 MMUSD/año
- Utilidades por 15 MMUSD/año
- Índices de calidad de servicio muy deteriorados
- Pago de penalidades de 1,8 MMUSD/año, más del 10% de las utilidades anuales. (75% atribuible a interrupciones transitorias)
- Los gastos relacionados con la identificación de la falla transitoria y reposición del servicio resultan del orden de 450kUSD/año.

Complicación

El foco de atención está en la red de Media Tensión (MT), la cual tiene la mayor incidencia en las interrupciones percibidas por los usuarios.

- Tasas de falla son muy elevadas ~ 160 F/100km.año (~ 7600 interrupciones por año en la red), mientras que el estándar latinoamericano es de 30 a 50 F/100km.año.
- 75% de las interrupciones son transitorias que no provocan daño material
- La protección actuante son fusibles o interruptores sin reposición automática que obligan al traslado de cuadrillas para la reposición del servicio con los consiguientes tiempos prolongados y gastos asociados.

Solución

Se efectuó:

- Análisis de los causales de falla
- Revisión de los criterios de aplicación de protecciones
- Evaluación particular de diversos alimentadores

Como resultado del análisis se concluyó:

- Las fallas transitorias son causadas por inadecuada gestión de poda
- La empresa estaba aplicando inadecuados criterios para la coordinación de protecciones y el uso de equipamiento de protección automático y fusibles.

Solución

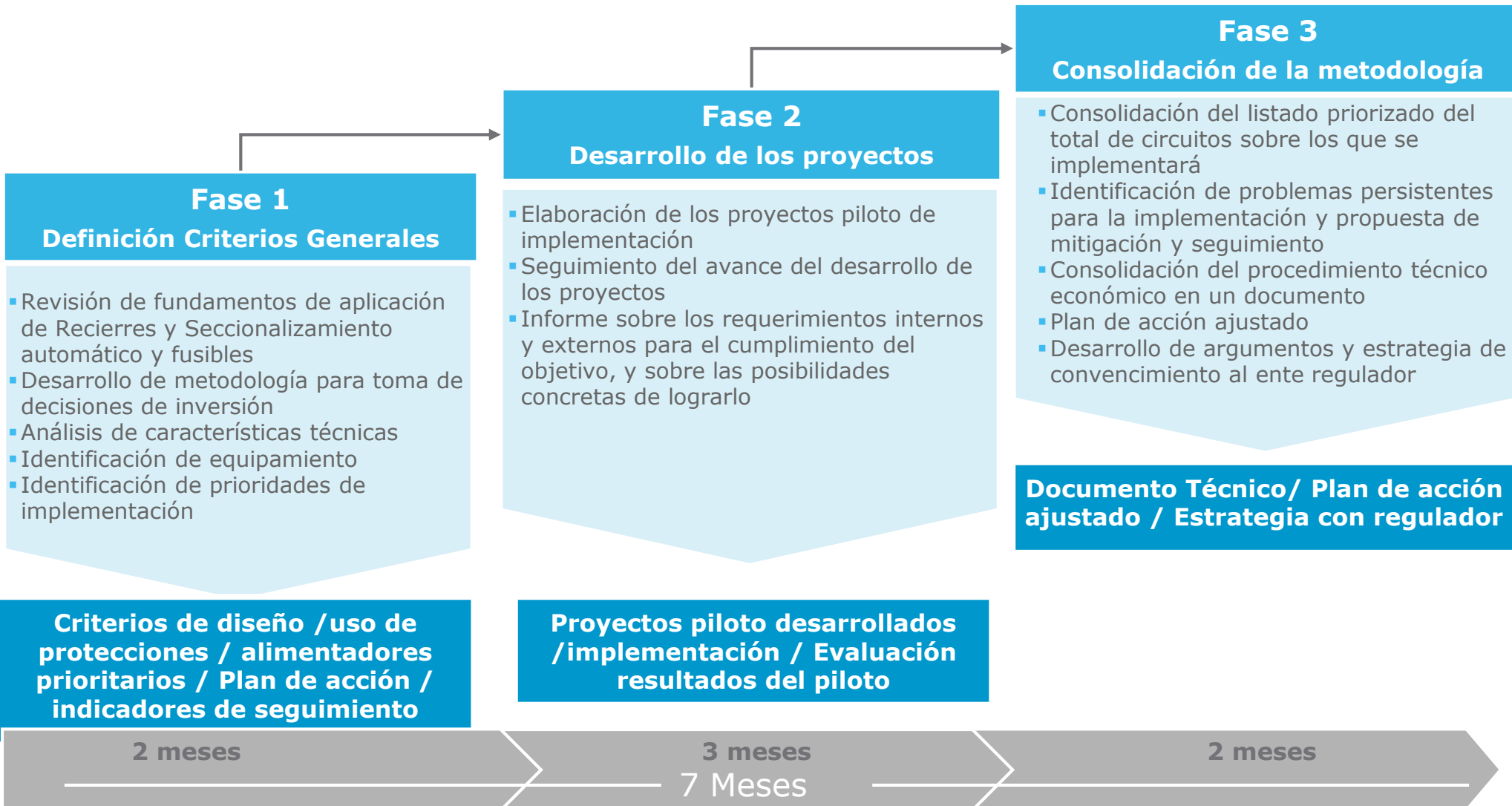
Se definieron:

- Nuevos criterios generales coordinación de protecciones de aplicación a toda la red
- Priorización de los alimentadores a analizar en función a su condición

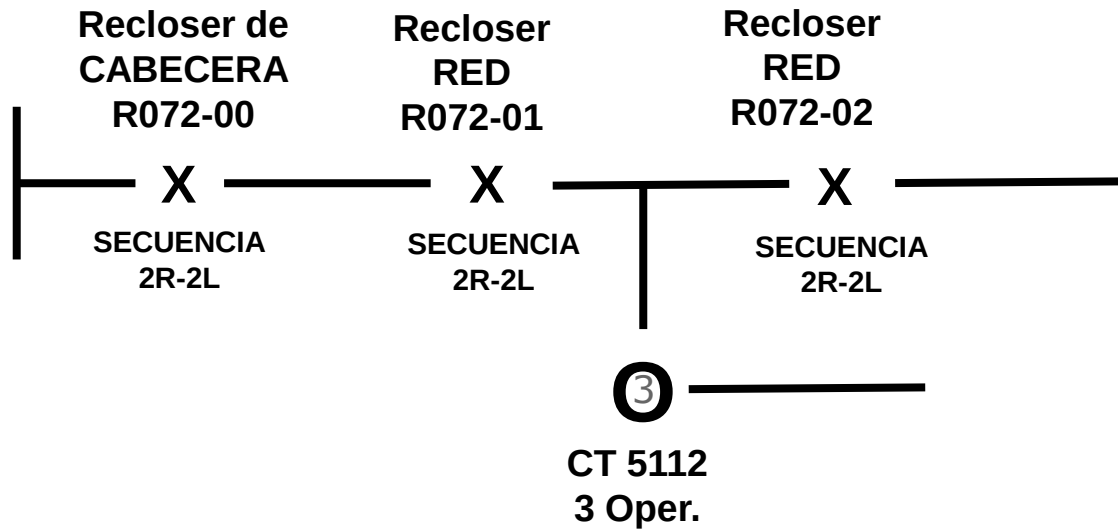
La aplicación de los nuevos criterios definidos permitieron:

- Disminuir la tasa de falla en un 60% mediante el uso adecuado y coordinado de equipamiento de protección
- Despejar las fallas transitorias evitando la actuación de fusibles, reduciendo las fallas permanentes
- Mejorar los indicadores de calidad de servicio
- Reducir el pago de penalidades por incumplimiento en los indicadores de calidad de servicio y de los costos de operación/mantenimiento correctivo, estimados en ~950kUSD/año.

Fases del estudio previo a la implementación



Situación inicial



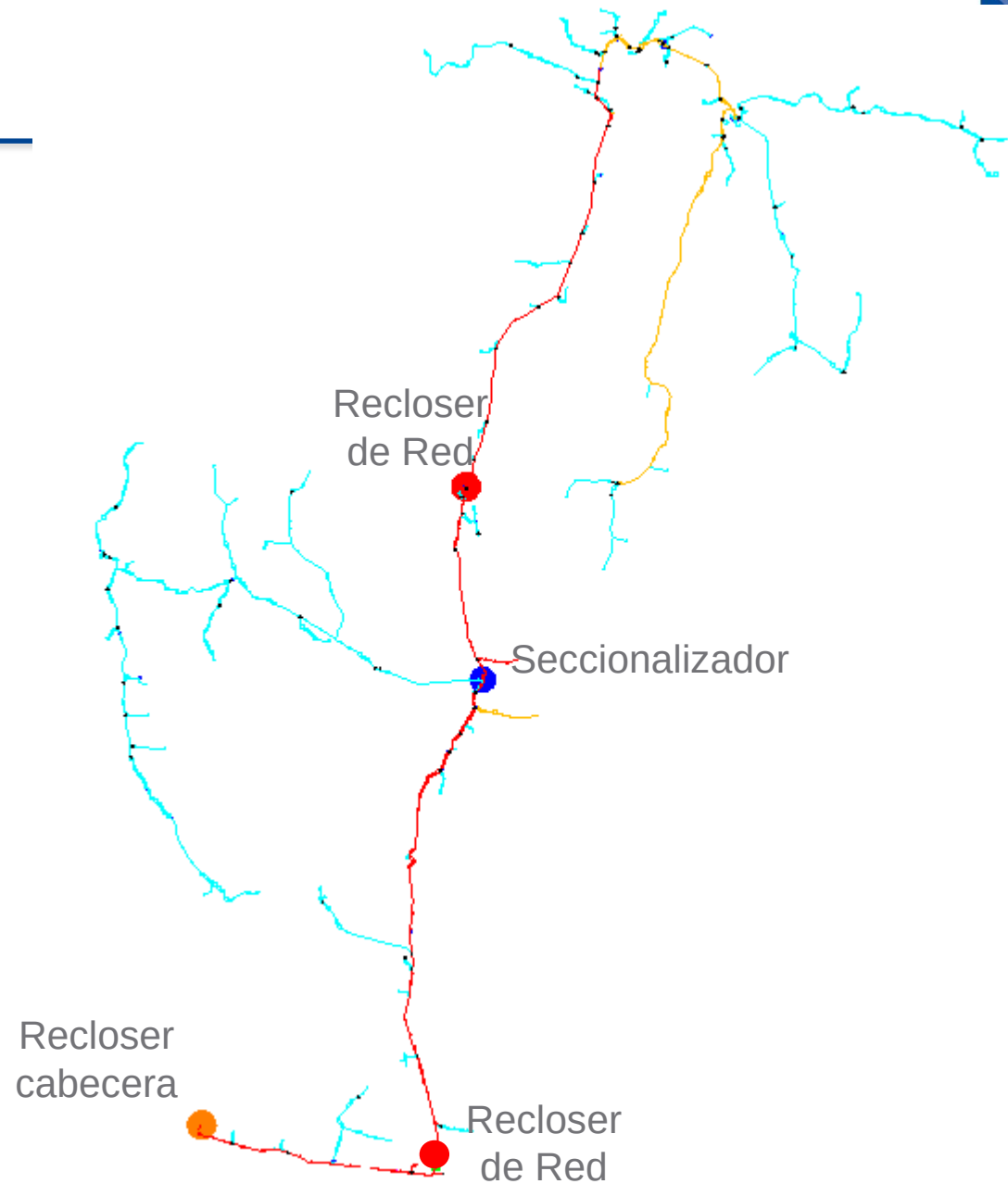
- ① Seccionalizador Monofásico
- ③ Seccionalizador Trifásico

Simplificación del Circuito

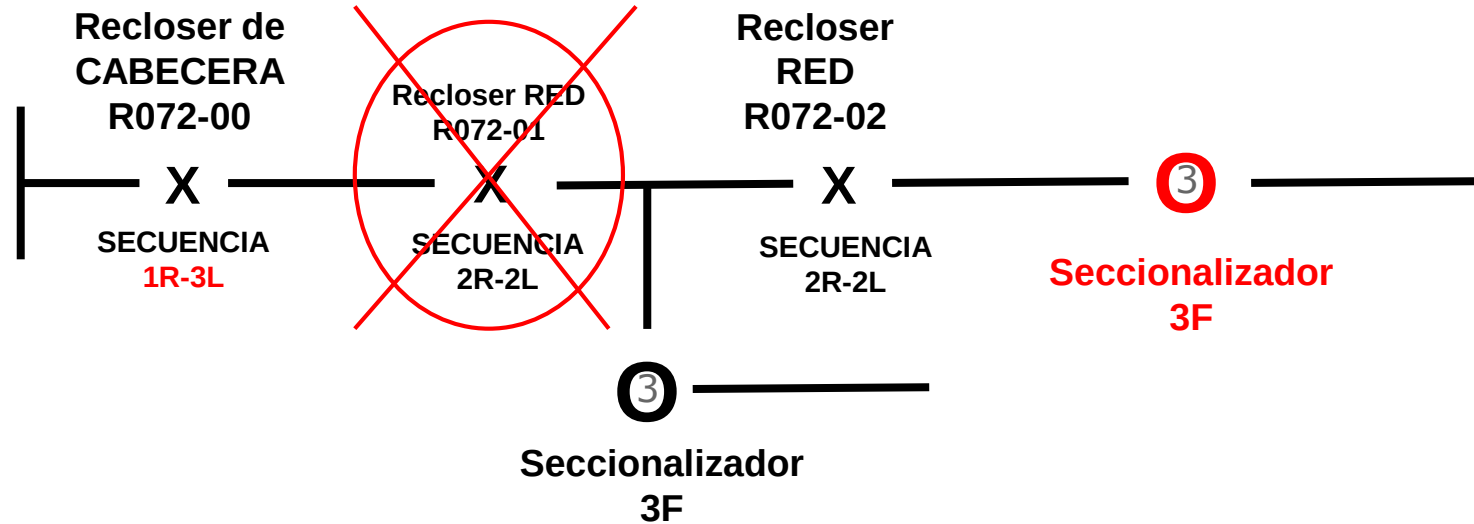
Circuito Inicial

Tensión circuito: 23 kV

Longitud total: 63 km



Cambios Propuestos



+ Ajustes en fusibles :

- Se revisaron todos los fusibles existentes y se ajustó el calibre
- Se eliminaron sólo los necesarios

Simplificación cambios propuestos

Cambios generales propuestos

- Recloser
 - Cabecera: coordinación con el interruptor del transformador
 - Red: coordinación con el recloser de cabecera
 - Conveniencia de instalación según potencia salvada
- Seccionalizadores
 - Conveniencia por la potencia salvada aguas arriba
 - Ajustes en su coordinación
- Fusibles:
 - Revisión de fusibles existentes. Las acciones que se tomaron fueron:
 - Dejar fusible por correcta coordinación
 - Ajustar calibre del fusible porque su ubicación era correcta
 - Eliminar fusible porque su ubicación era incorrecta o es imposible coordinar correctamente

Resumen cambios propuestos

- Reclosers Eliminados: 1
- Reclosers Propuestos: 0
- Seccionalizadores Eliminados: 0
- Seccionalizadores propuestos: 1
- Fusibles a estado sólido: 52
- Fusibles ajustados: 54
- Fusibles que permanecen con el mismo calibre: 10

Conclusión

A través de adecuadas acciones de diseño se pueden reducir significativamente las tasas de falla transitorias de una red sin requerir inversiones adicionales, mediante la adecuada coordinación de las protecciones actualmente existentes.

Incluso eliminando protecciones innecesarias que complejizan la operación.

Todos estos beneficios se logran con inversiones en equipamiento prácticamente nulas, requiriéndose solamente acciones de readecuación en la red con un costo mínimo de mano de obra.

Evidentemente se demuestra que la adecuada gestión de activos en la etapa de Creación posibilita grandes ahorros a lo largo de la vida útil del activo.

Ejemplos

Ejemplos aplicados a distribución

- Creación de activos
- Mantenimiento del activo

Ejemplo de aplicación para el mantenimiento del activo



Energy Solutions

Caso real sobre un estudio para una empresa distribuidora sudamericana.

Un análisis de la causa de la tasa de falla permitió mejorar la calidad de servicio, disminuir las penalidades y los gastos de operación y mantenimiento.

Situación

La empresa presentaba tasas de falla elevadas en varios circuitos.

Se solicitó evaluar posibles acciones para mejorar la calidad de servicio mejorando la gestión del mantenimiento.

Se analizaron las causales de falla para cada alimentador y se asumió que aquellas consideradas como gestionables podrían ser reducidas en un 50% mediante acciones de mantenimiento concretas.

Situación inicial

	Longitud km	Valores reales 2013/2014		
		FMIK	TTIK	Tasa Falla
AL1	158	14,0	29,8	61
AL2	100	11,6	19,6	73
AL3	44	5,3	7,6	81
AL4	29	4,3	9,2	38

Tasa de falla cada 100km-año

Resultado

Como resultado del análisis se concluyó que la tasa de falla media de los circuitos podía disminuirse entre un 35% al 50%

Se calcularon los indicadores de calidad de servicio (FMIK y TTIK) con las tasas de falla esperable, verificándose mejoras entre el 40% y 50% para la mayoría de los circuitos.

Situación esperable

	Longitud km	Valores esperables		
		FMIK	TTIK	Tasa Falla
AL1	158	8,5	16,9	40
AL2	100	7,4	14,9	40
AL3	44	3,5	7,0	50
AL4	29	2,2	4,5	20

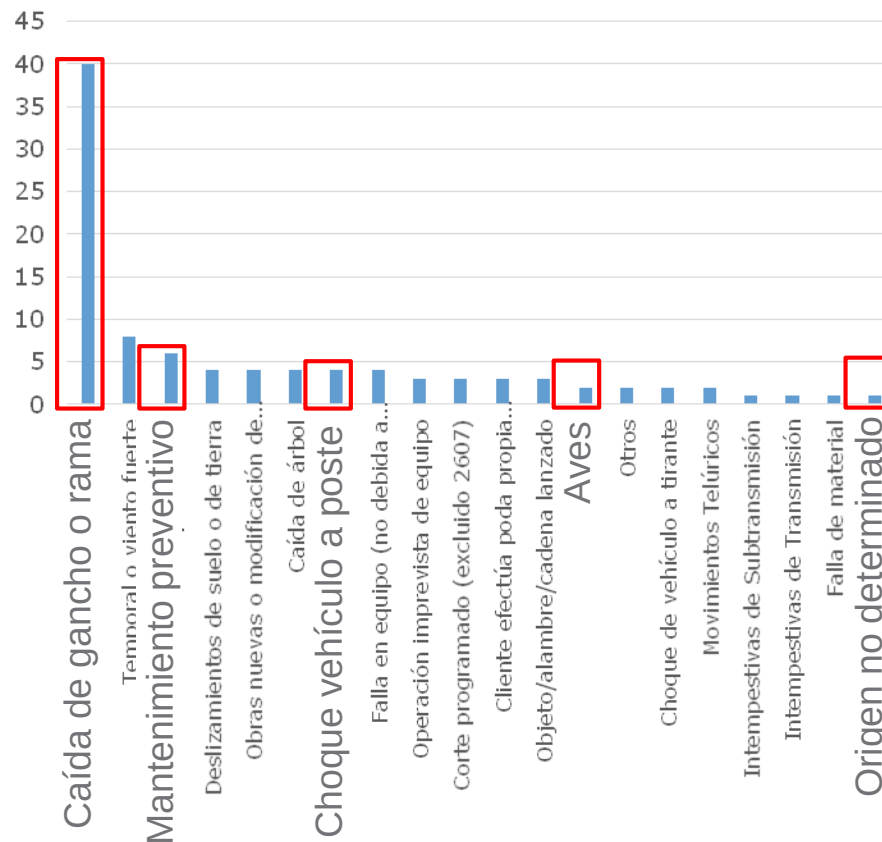
Tasa de falla cada 100km-año

Alimentador 1

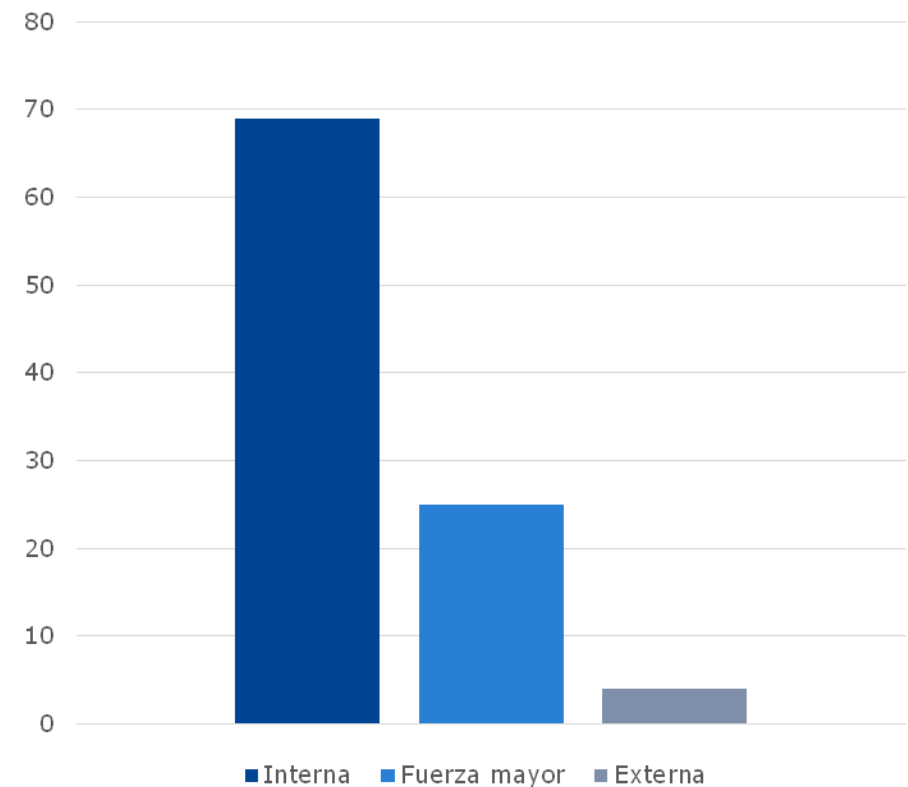
Zona	Longitud km	FMIK*	TTIK*	Tasa Falla *	Nueva Tasa Falla	FMIK '	TTIK '
R	158	14,0	29,8	61	40	8,46	16,91

*Promedio 2013-2014

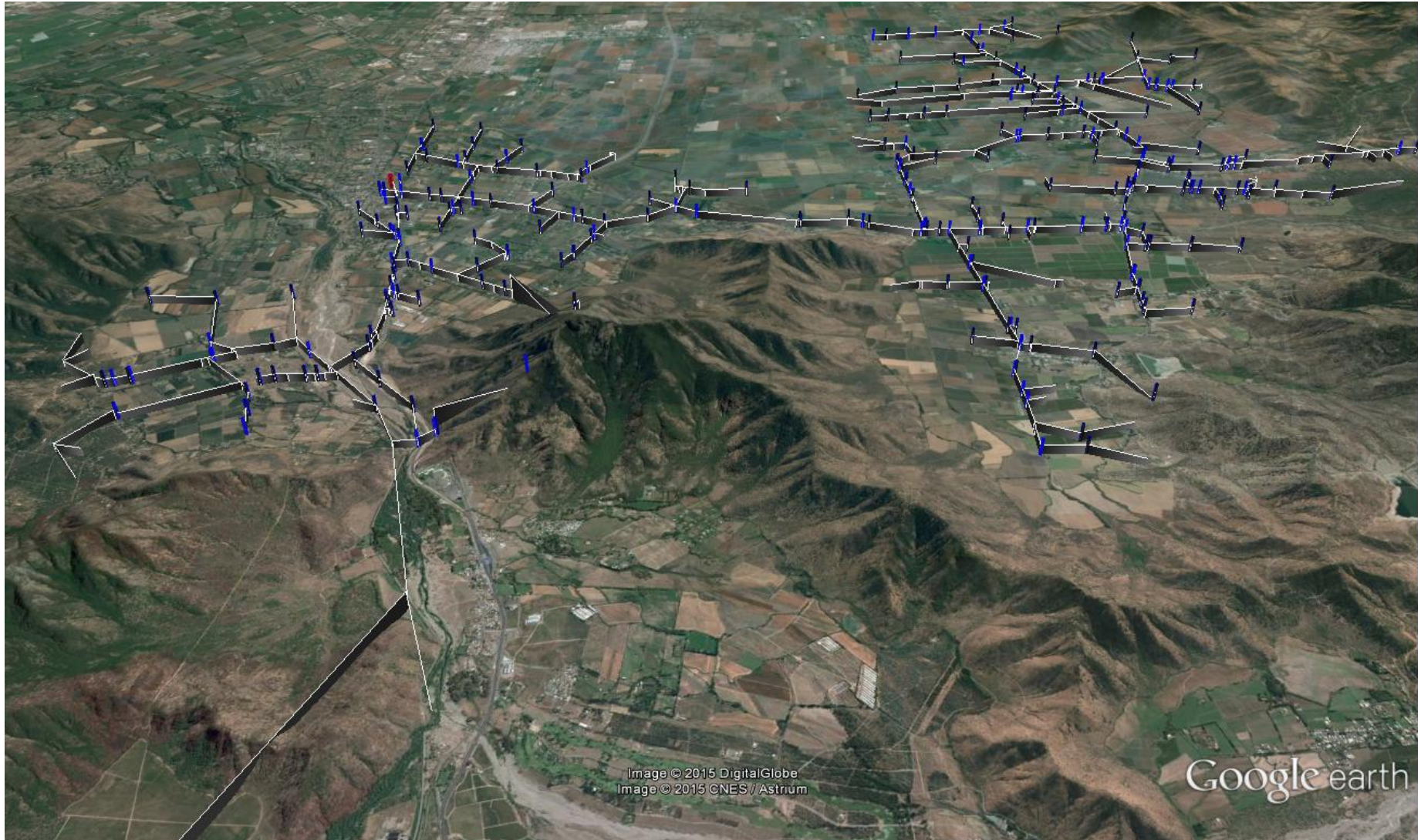
Total Interrupciones MT



Responsabilidad Interrupciones MT

 Reducibles

Alimentador 1

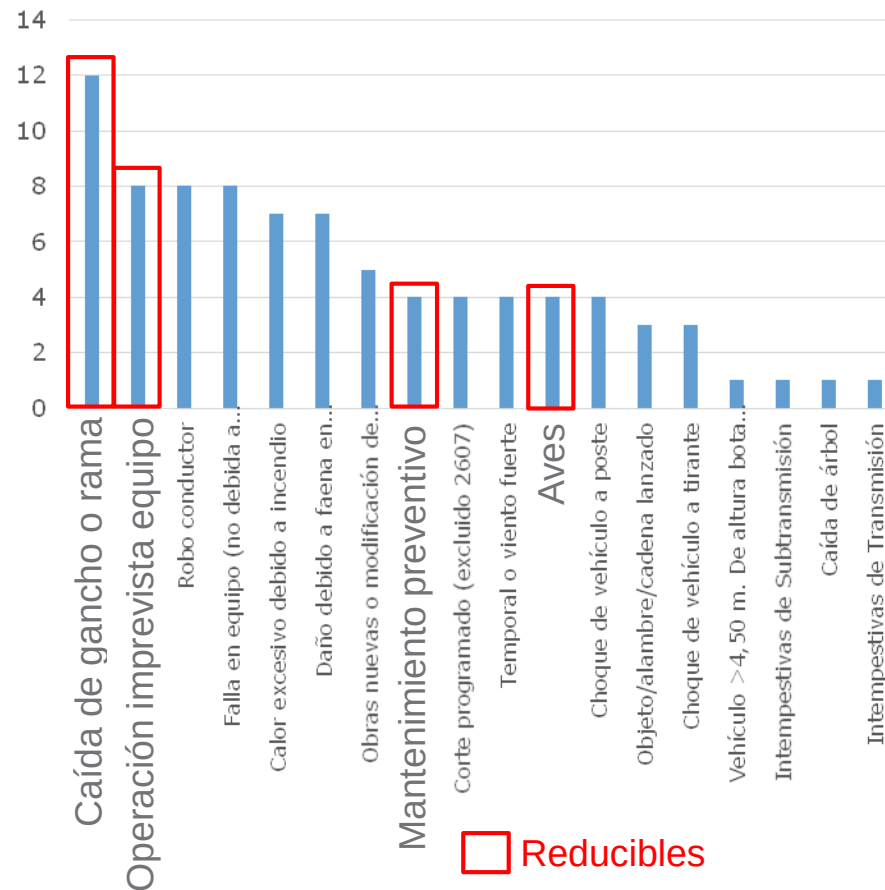


Alimentador 2

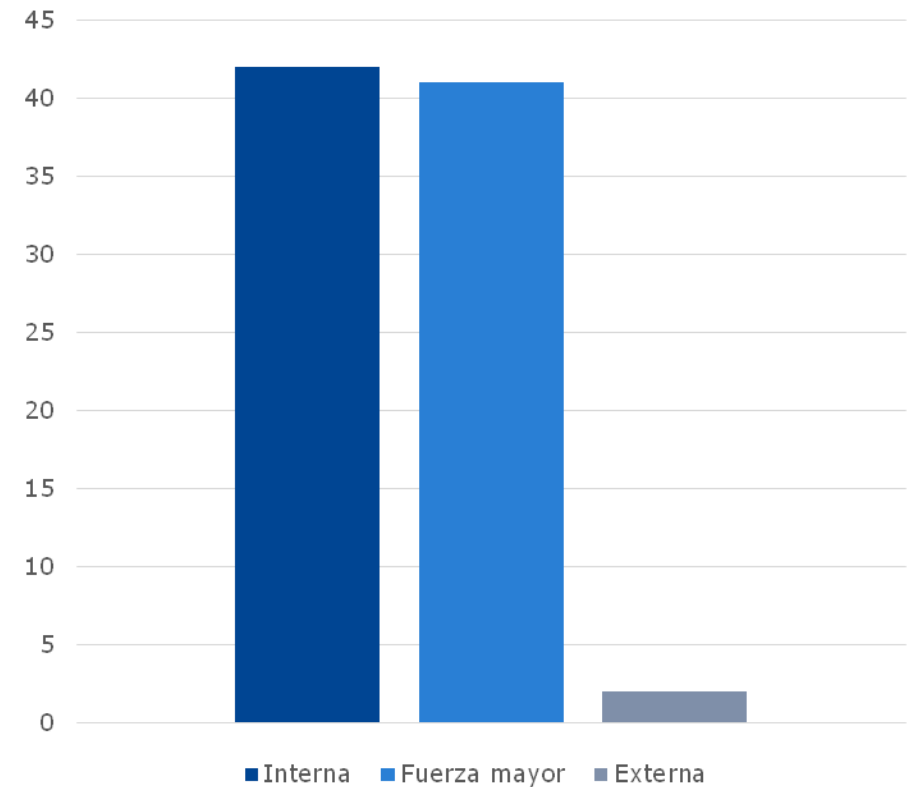
Zona	Longitud km	FMIK*	TTIK*	Tasa Falla *	Nueva Tasa Falla	FMIK '	TTIK '
R	100	11,6	19,6	73	40	7,43	14,87

*Promedio 2013-2014

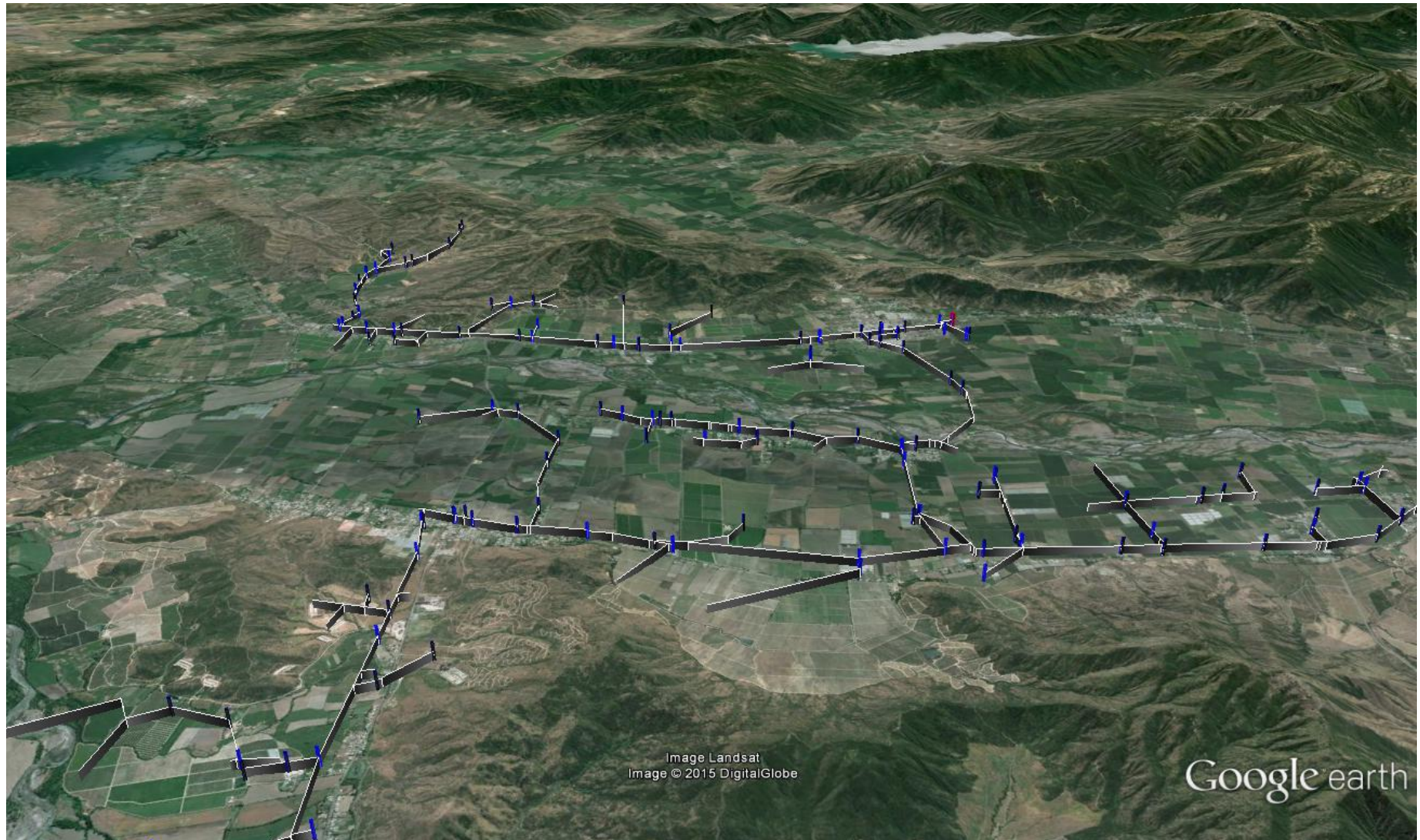
Total Interrupciones MT



Responsabilidad Interrupciones MT



Alimentador 2

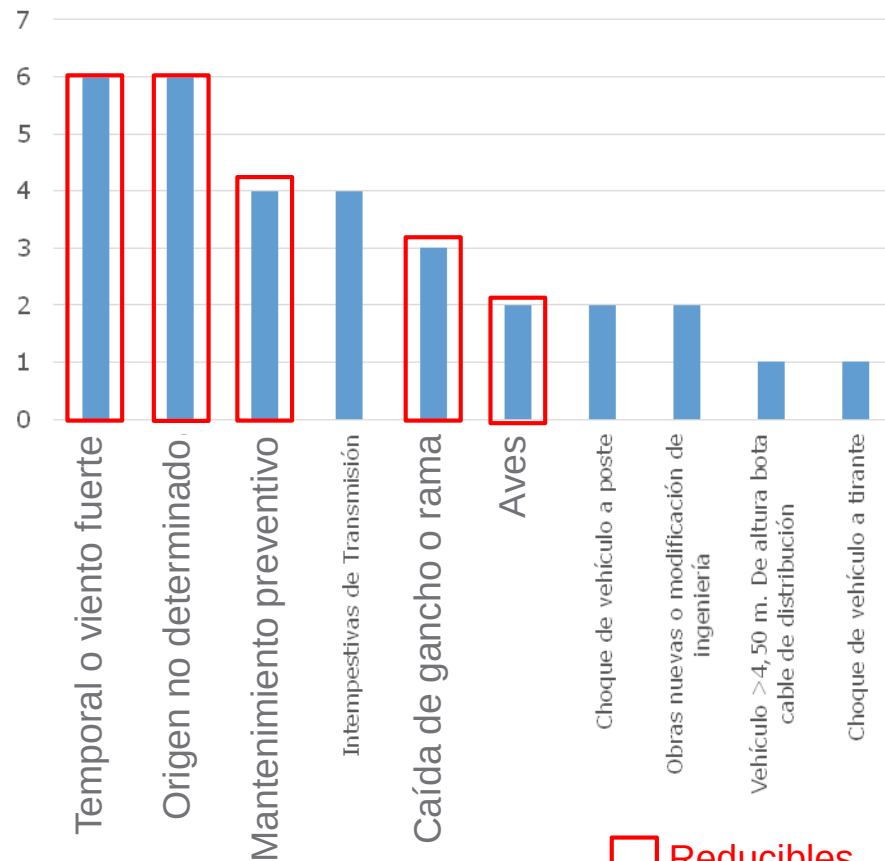


Alimentador 3

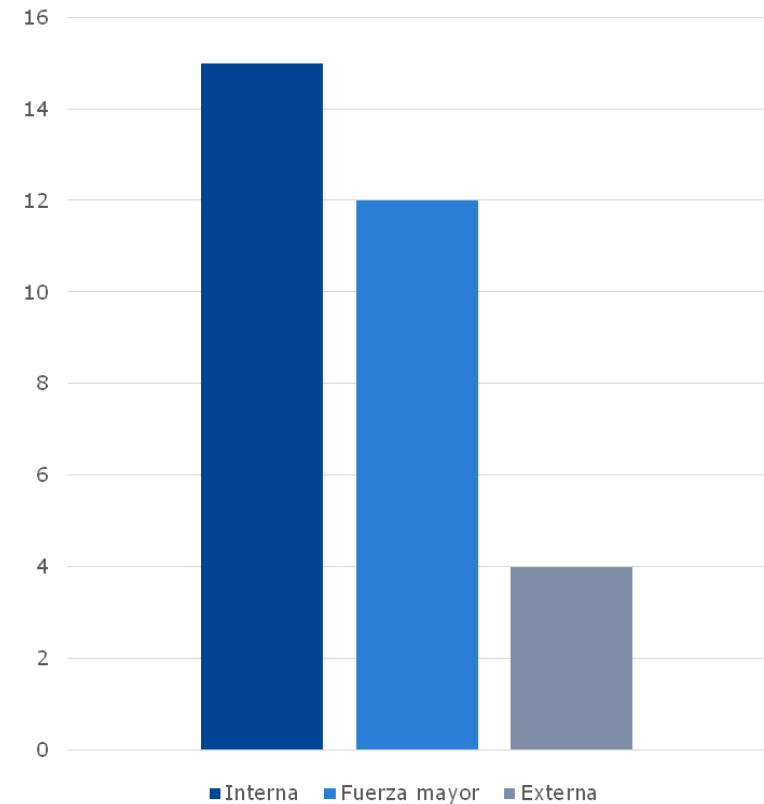
Zona	Longitud km	FMIK*	TTIK*	Tasa Falla*	Nueva Tasa Falla	FMIK'	TTIK'
U	44	5,3	7,6	81	50	3,50	7,01

*Promedio 2013-2014

Total Interrupciones MT

 Reducibles

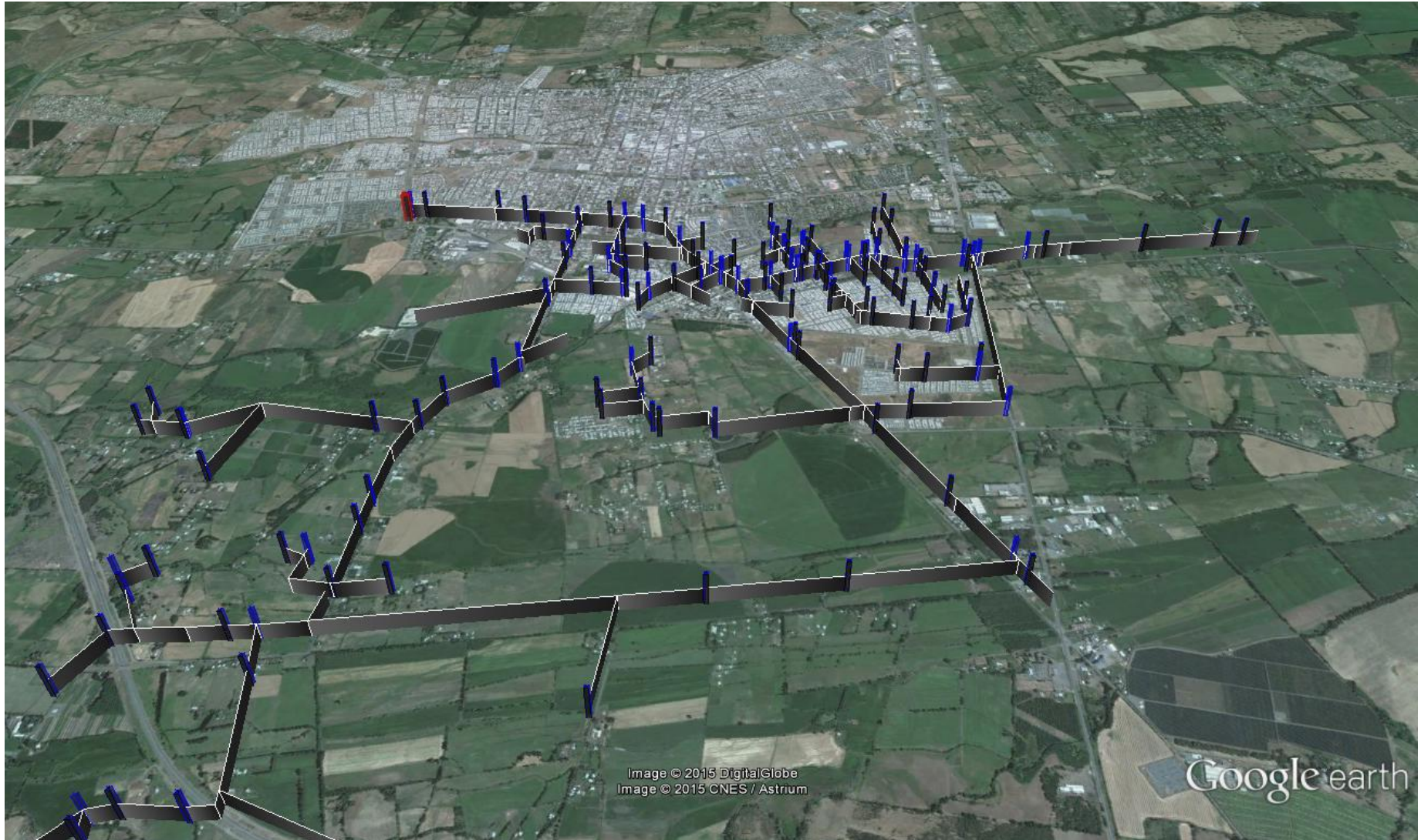
Responsabilidad Interrupciones MT



Alimentador 3



Energy Solutions

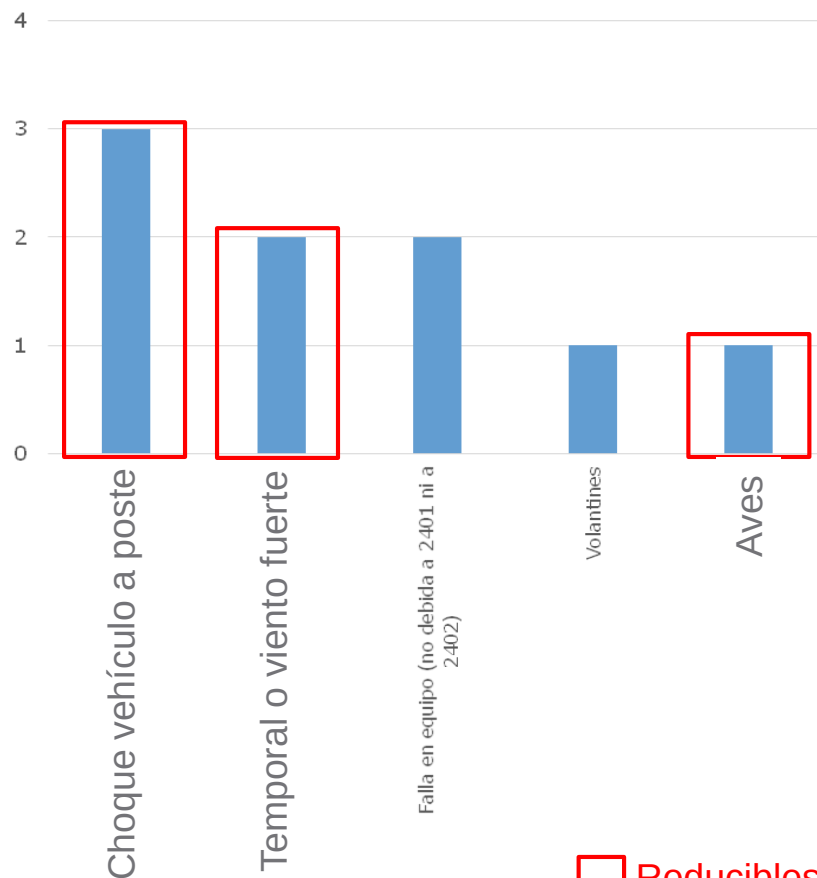


Alimentador 4

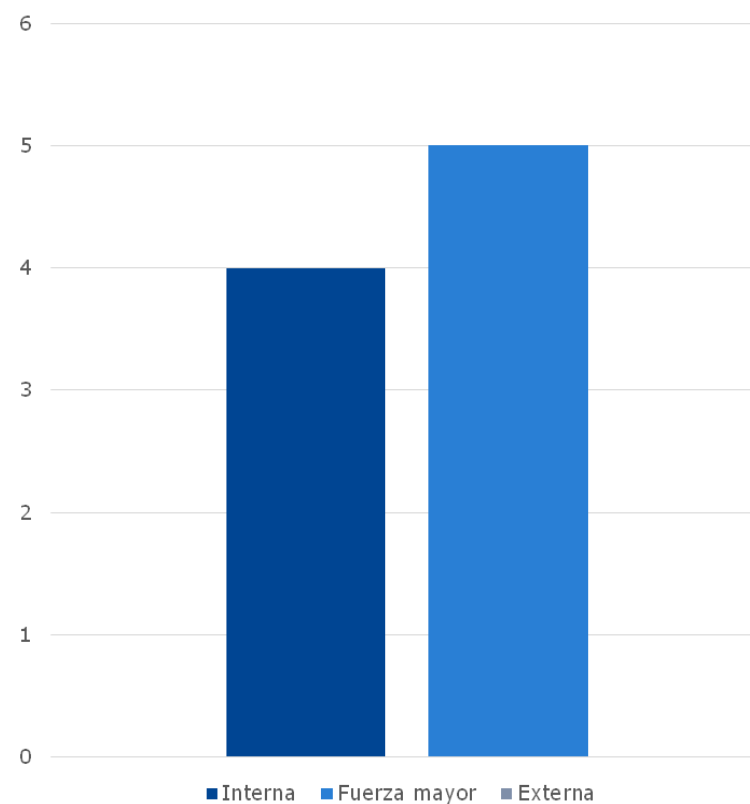
Zona	Longitud km	FMIK*	TTIK*	Tasa Falla*	Nueva Tasa Falla	FMIK'	TTIK'
U	29	4,3	9,2	38	20	2,23	4,46

*Promedio 2013-2014

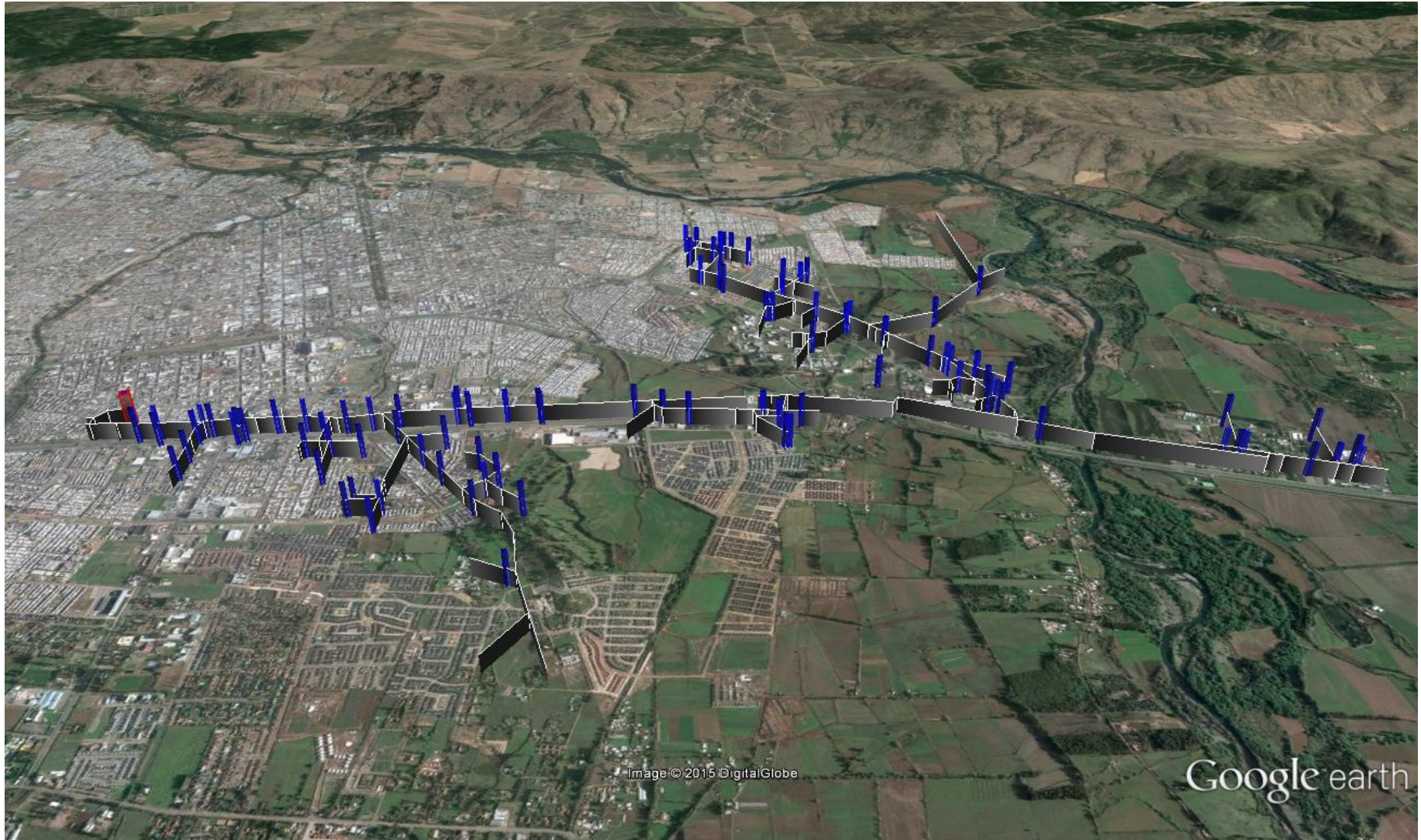
Total Interrupciones MT



Responsabilidad Interrupciones MT

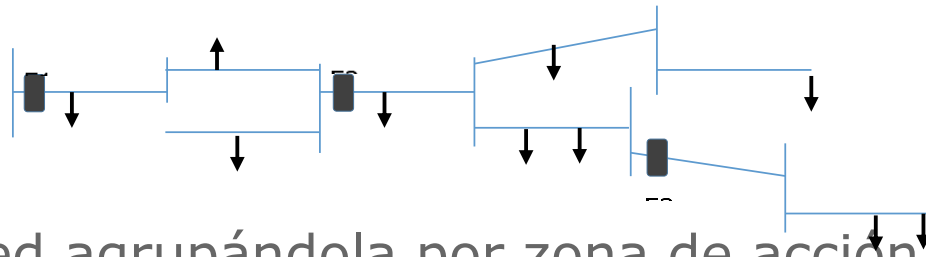
 Reducibles

Alimentador 4

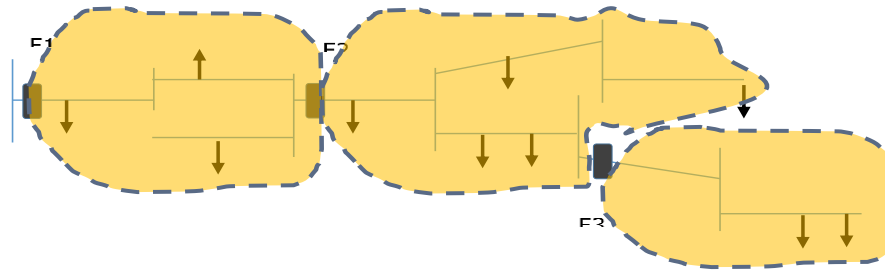


Metodología

Basándose en la configuración de la red y adoptando tasas medias de falla y tiempo medio de reposición objetivo para cada elemento de la red, se utilizó un modelo de confiabilidad para determinar los indicadores de calidad de servicio por alimentador.



Se modeló la red agrupándola por zona de acción de un elemento de interrupción (fusibles, interruptores, reconectadores)

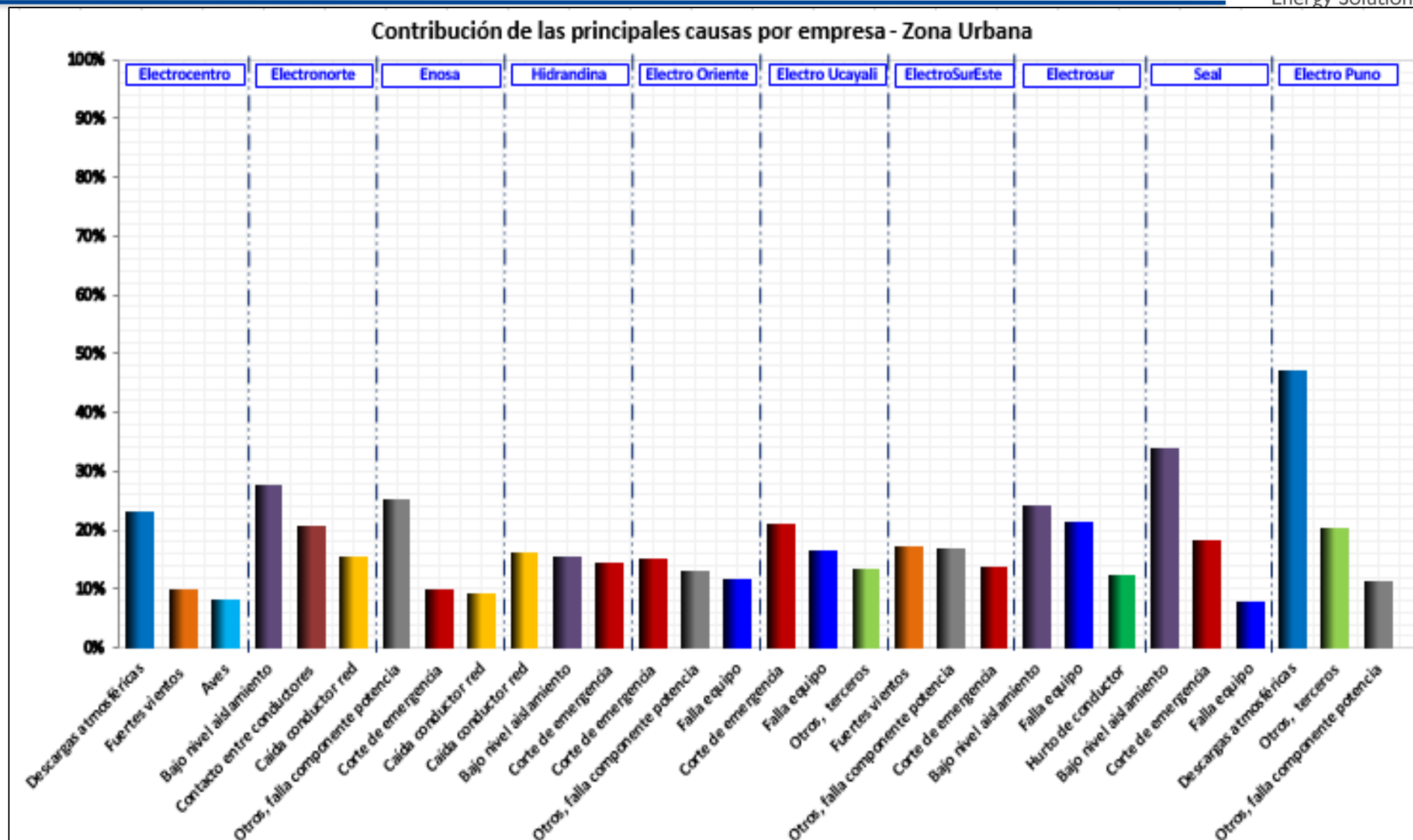


Como resultado se obtienen indicadores de Confiabilidad para cada punto de carga.

Que harían en estos caso propios? (1)

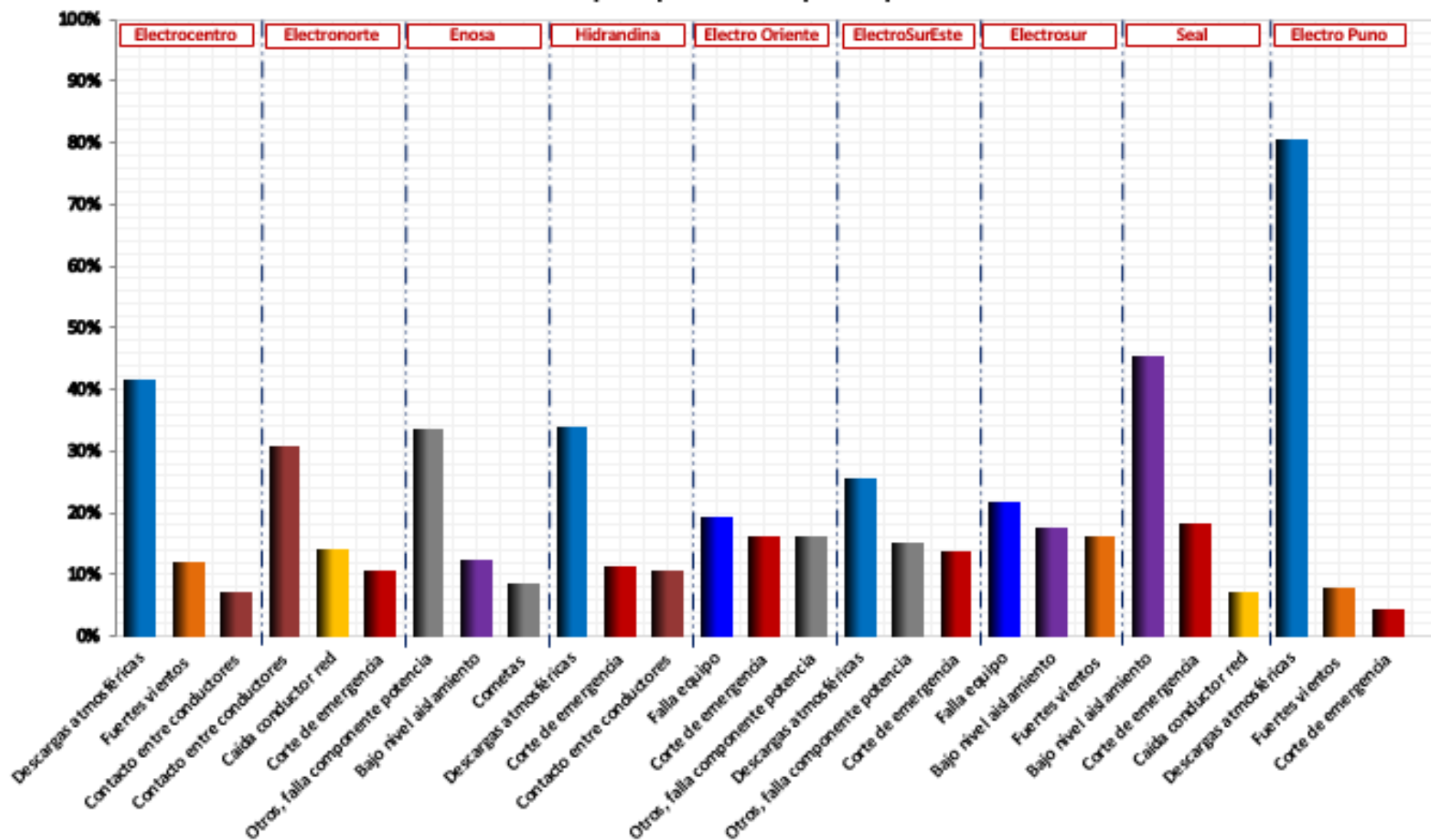


Energy Solutions



BA
Energy Solutions

Energy Solutions



Causas predominantes del SAIFI

Orden	Costa		Selva		Sierra	
	Causa	%	Causa	%	Causa	%
1	Contacto entre conductores	22%	Falla equipo	28%	Descarga atmosférica	30%
2	Bajo nivel de aislamiento	21%	Descarga atmosférica	12%	Bajo nivel de aislamiento	18%
3	Contacto accidental con línea	13%	Fenómenos naturales / ambientales	10%	Falla en componentes del sistema de potencia	14%
4	Falla en componentes del sistema de potencia	12%	Fuertes vientos	9%	Fuertes vientos	10%
5	Falla equipo	11%	Cortes de emergencia	8%	Cortes de emergencia	10%
6	Otras	21%	Otras	33%	Otras	18%

Causales de falla – Zona costa

Las principales causales de falla podrían ser atribuibles a:

- Contacto entre conductores (atribuible a deficiencias en el diseño de las distancias eléctricas)
- Bajo nivel de aislamiento (atribuible a contaminación marina y deficiencias en el diseño y/o mantenimiento)
- Contacto accidental (atribuible a vandalismo y falta de poda)
- Falla de componentes
- Falla de equipos (atribuible a deficiencias en el diseño, calidad y/o mantenimiento)

Causales de falla – Zona selva

Las principales causales de falla podrían ser atribuibles a:

- Falla de equipos (atribuible a deficiencias en el diseño, calidad y/o mantenimiento)
- Descargas atmosféricas (atribuible a las características de zona y bajo nivel de aislación)
- Fenómenos naturales y ambientales (podría atribuirse a la falta de poda)
- Fuertes Vientos (atribuible a la falta de poda y deficiencias en el diseño y tendido de conductores)
- Cortes de emergencia (considerados inevitables)

Causales de falla – Zona sierra

Las principales causales de falla podrían ser atribuibles a:

- Descarga atmosférica (atribuible a falta de uso de recierre, descargadores y postes de madera)
- Bajo nivel de aislamiento (atribuible a deficiencias en el diseño de la aislación, no uso de postes de madera y escaso mantenimiento)
- Falla de componentes (atribuible a deficiencias en el diseño, calidad y/o mantenimiento)
- Fuertes Vientos (atribuible a la falta de poda y deficiencias en el diseño y tendido de conductores)
- Corte de emergencia (considerados inevitables)

Metodología de construcción para mejorar la confiabilidad en redes aéreas de media tensión (MT)



- Es recomendable mejorar el BIL
 - Postes y crucetas de madera
 - Aisladores poliméricos (rango de 125 a 150 kV para 13,2 kV y de 170 a 200 kV para 23kV)
 - Equipamientos de protección y maniobra y transformadores MT/BT con un alto nivel de aislación (95kV para 13,2kV y 125kV para 23kV)
- Uso de cables autoportantes y conductores protegidos como alternativa de conductor desnudo en línea aérea

Ejemplos aplicados a transmisión

- GA ante interrupciones del suministro por fallas en activos de transmisión
- GA aplicada a instalaciones afectadas por fenómenos naturales
- Gestión aplicada a activos de reserva y stock de materiales
- Planificación de la red para evitar interrupciones por fallas
- Gestión de activos - Respuesta ante eventos mayores
- NYPA – Propuesta de implementación de Smart G&T - Capacidades
- Implementación de GA en una empresa de transmisión - TWPL
- Aplicación de la Gestión de Activos a transformadores AT
 - Salt River Project (SRP) – Caso de Estudio
 - Manual de gestión de activos ENRE - Argentina

Integración de la GA en la planificación de la distribución y transmisión

Información requerida para la adecuada gestión de activos

Gestión de activos ante interrupciones del suministro eléctrico por fallas (1)



¿Cuales son las mejores prácticas ante interrupciones programadas y no programadas, contingencias, apagones, baja performance de activos y reducción de riesgos asociados?

Las normas de GA no indican que hacer ni como abordar temas particulares.

Las normas de GA dan pautas y lineamientos acerca de como debe estar preparada la organización para enfrentar los diversos desafíos de gestión de activos que se presentan a lo largo de su ciclo de vida.

Para el caso de interrupciones originadas en la transmisión hay que tener en cuenta:

- Diseño de la instalación
- Disminución del riesgo de que se produzca una falla
- Cómo actuar una vez producida la falla

Gestión de activos ante interrupciones del suministro eléctrico por fallas (2)

- Diseño de la instalación
 - Cumplimiento de los criterios de reserva
 - Evaluación técnico-económica de conveniencia
- Disminución del riesgo de que se produzca una falla
 - Uso de tecnologías acordes al entorno
 - Aplicación de criterios de mantenimiento preventivo/predictivo apropiadas
 - Información de desempeño y operación/mantenimiento
 - Recursos humanos y tecnológicos apropiados
- Cómo actuar una vez producida la falla
 - Disponer de un Plan Operativo de Emergencia
 - Recursos
 - Coordinación
 - Comunicaciones
 - Información

Ejemplos aplicados a transmisión

- GA ante interrupciones del suministro por fallas en activos de transmisión
- GA aplicada a instalaciones afectadas por fenómenos naturales
- Gestión aplicada a activos de reserva y stock de materiales
- Planificación de la red para evitar interrupciones por fallas
- Gestión de activos - Respuesta ante eventos mayores
- NYPA – Propuesta de implementación de Smart G&T - Capacidades
- Implementación de GA en una empresa de transmisión - TWPL
- Aplicación de la Gestión de Activos a transformadores AT
 - Salt River Project (SRP) – Caso de Estudio
 - Manual de gestión de activos ENRE - Argentina

Integración de la GA en la planificación de la distribución y transmisión

Información requerida para la adecuada gestión de activos

Gestión de activos aplicada a instalaciones afectadas por fenómenos naturales



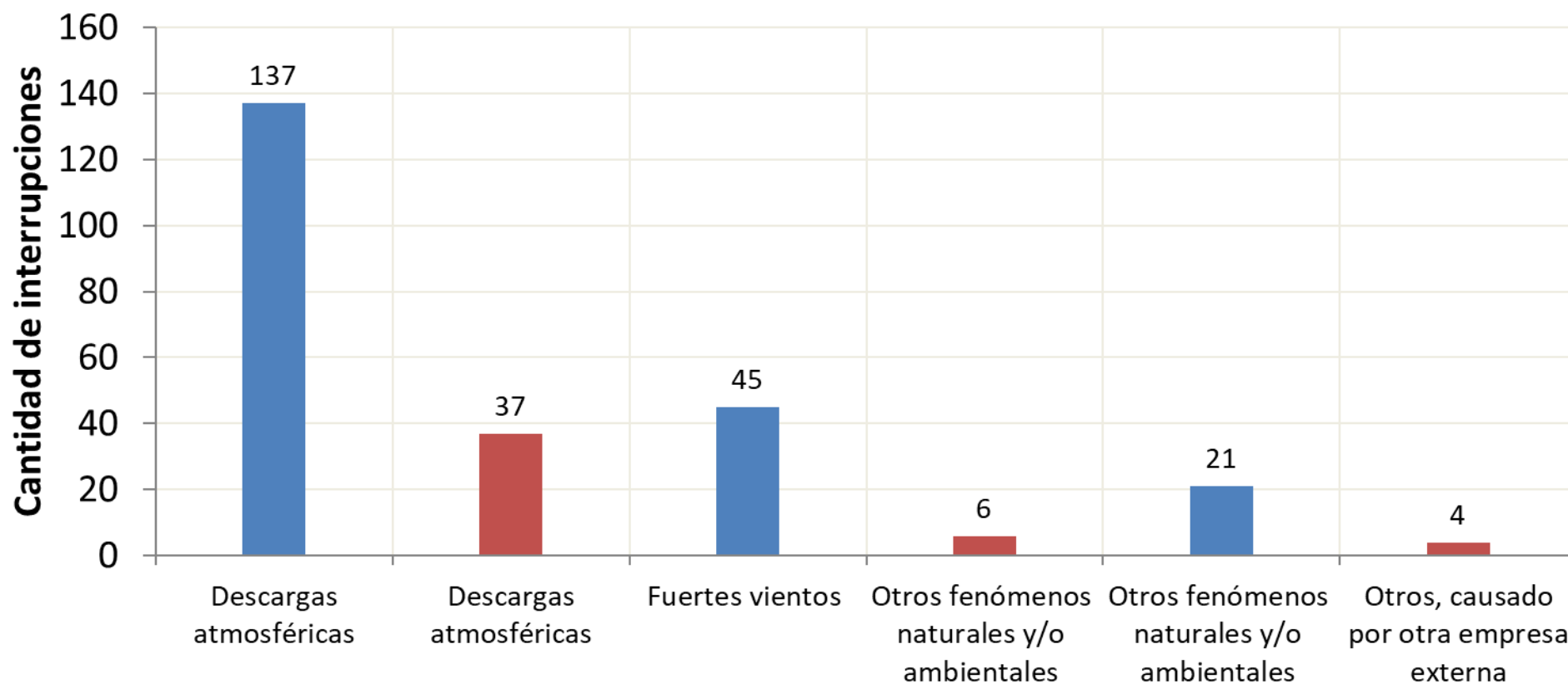
¿Cuales serían las mejores prácticas que permiten abordar fenómenos como descargas atmosféricas, corrosión, cercanía de vegetación?

...en general las que ya vimos...

- Diseño adecuado y tecnologías apropiadas para evitar el efecto de descargas atmosféricas y corrosión
- Adecuado mantenimiento para mantener despejada la traza de vegetación
- Inspecciones oculares periódicas (vehicular/drones)

Veamos un ejemplo local

Principales causas de fallas en Transmisión - Electro Puno - 2018 - 201905



Fuente: OSINERGMIN

Ejemplos aplicados a transmisión

- GA ante interrupciones del suministro por fallas en activos de transmisión
- GA aplicada a instalaciones afectadas por fenómenos naturales
- Gestión aplicada a activos de reserva y stock de materiales
- Planificación de la red para evitar interrupciones por fallas
- Gestión de activos - Respuesta ante eventos mayores
- NYPA – Propuesta de implementación de Smart G&T - Capacidades
- Implementación de GA en una empresa de transmisión - TWPL
- Aplicación de la Gestión de Activos a transformadores AT
 - Salt River Project (SRP) – Caso de Estudio
 - Manual de gestión de activos ENRE - Argentina

Integración de la GA en la planificación de la distribución y transmisión

Información requerida para la adecuada gestión de activos

Gestión aplicada a activos de reserva y stock de materiales



(gestión de los transformadores de potencia de reserva, estructuras, conductores, ferretería, aisladores, entre otros)

- El stock de materiales debe responder a criterios técnicos económicos, evaluando los riesgos, costos del stock y beneficios por el costo evitado por interrupciones prolongadas
- Para el caso de transformadores, si bien tienen una tasa de falla muy baja, el impacto de un falla es muy alto por los tiempos de provisión y aún de traslado. (ver caso de estudio)
- El material debe estar adecuadamente inventariado y gestionado
- Los depósitos deben ubicarse estratégicamente en función a las características de las instalaciones y área abarcada para optimizar tiempos de respuesta

Ejemplos aplicados a transmisión

- GA ante interrupciones del suministro por fallas en activos de transmisión
- GA aplicada a instalaciones afectadas por fenómenos naturales
- Gestión aplicada a activos de reserva y stock de materiales
- Planificación de la red para evitar interrupciones por fallas
- Gestión de activos - Respuesta ante eventos mayores
- NYPA – Propuesta de implementación de Smart G&T - Capacidades
- Implementación de GA en una empresa de transmisión - TWPL
- Aplicación de la Gestión de Activos a transformadores AT
 - Salt River Project (SRP) – Caso de Estudio
 - Manual de gestión de activos ENRE - Argentina

Integración de la GA en la planificación de la distribución y transmisión

Información requerida para la adecuada gestión de activos

Planificación de la red para evitar interrupciones por fallas en activos

Evitar las interrupciones del servicio por fallas en activos de transmisión tiene su inicio en la planificación de la red.

La reserva de transformación resulta relevante debido a que si bien existe baja probabilidad de falla el impacto es elevado.

Probabilidad	Alta			
	Media			
	Baja			Falla Trafo
		Bajo	Medio	Alto
		Impacto		

Un cambio de transformador puede demorar entre 2 días y 7 días dependiendo de si se tiene o no stock y distancia

Planificación de la red para evitar interrupciones por fallas en activos



La determinación del nivel de reserva de transformación se debe evaluar desde el punto de vista técnico económico siguiendo los siguientes pasos:

- Determinación de requerimientos técnicos de reserva
- Definición de criterios de justificación económica
- Planteo de las modalidades de disposición de reserva
- Determinación de la disposición de reserva

Determinación de requerimientos técnicos de reserva



El requerimiento de potencia de reserva se determina como:

$$D_{Rr} = D_{Max} - P_T \cos\varphi (N - 1) K_S - R_{DLS}$$

Donde:

- DRr = Potencia de Reserva requerida (MW)
- DMAX = Demanda Máxima (MW)
- PT = Potencia de transformación nominal, de cada unidad(MVA)
- N = Cantidad de transformadores
- KS = Coeficiente de capacidad de sobrecarga de los transformadores
- RDLS = Reserva disponible en Líneas Secundarias (MW)
- Cos φ = Coseno φ

Definición de criterios de justificación económica (1)



La justificación económica se obtendrá cuando el costo producido a la sociedad por el corte sea superior a la inversión para evitar el corte.

El costo de la ENS depende de la duración del corte:

$$CU_{ENS_{Ti}} = CU_{ENS_{To}} \frac{Ti}{Tb}$$

Donde:

- CuENS To = Costo básico de la energía no suministrada
- CuENSTi = Costo de la energía no suministrada por un corte de duración Ti
- Ti = Tiempo de duración del corte
- Tb = Tiempo de corte tolerado en la norma 4hs

	Corte 24hs	Corte 48hs
Base 0,35 USD/kWh	2,1 USD/kWh	4,2 USD/kWh

Definición de criterios de justificación económica (2)



Analizamos el caso en que no se dispone de potencia firme porque existe un solo transformador.

En caso de producirse una Falla el corte es total hasta la disposición de reserva

$$C_F = X_F \cdot P_{MED} \cdot T_C \cdot Cu_{ENST_i} \cdot Kin$$

Donde:

- C_F = Costo del corte o la falla
- X_F = Tasa de falla anual
- P_{MED} = Potencia media del corte
- T_c = Tiempo de corte
- Cu_{ENST_i} = Costo de la energía no suministrada por un corte de duración T_i
- Kin = Coeficiente de capitalización a la tasa i y la cantidad de años n

Definición de criterios de justificación económica (3)

Dividimos por la potencia media se obtiene el valor del costo de potencia interrumpida posibilitando determinar la conveniencia de la reserva en función al costo de la resulte inferior.

$$C_F / P_{MED} = X_F \cdot T_C \cdot Cu_{ENS_{Ti}} \cdot Kin$$

Considerando:

- C_F =Costo de la falla.
- X_F = Tasa de falla 0,5 a 1%
- T_C = 48hs y 168hs
- $Kin = 10$

	Tasa de falla X_F 0,5%		Tasa de Falla X_F 1%	
T_C	48hs	168hs	48hs	168hs
C_{FALLA}/P_{MED}	10 USD/kW año	35 USD/kW año	20 USD/kW año	70 USD/kW año

El costo de compra del transformador, obra civil y obra electromecánica es del orden de 20 a 25 USD/kW, resultaría justificable la disponibilidad de reserva en los casos en que el costo de la potencia interrumpida resulte inferior.

Planteo de las modalidades de disposición de reserva (1)



La reserva se puede disponer en dos formas:

- Fija instalada
- Móvil

La reserva fija se define de acuerdo con la aplicación de los criterios técnico-económicos mencionados anteriormente.

La reserva móvil tiene como ventaja la posibilidad del aprovechamiento entre varias instalaciones y como contrapartida, que está limitada a las posibilidades de transporte.

Se requiere evaluar la conveniencia en cada caso en función de la localización de las instalaciones que necesitan reserva, de la demanda media de corte evitado, duración del corte y tiempo de traslado.

Planteo de las modalidades de disposición de reserva (2)



La conveniencia económica entre reserva fija y móvil se determina:

$$C_{CCF} = D_{MC} \cdot T_{Ce} \cdot Cu_{ENS_o} \cdot \frac{T_{Ce}}{4 h_s} \cdot X_F \cdot Kin$$

$$C_{CeN} = D_{MC} \cdot (T_{Ce} - TL) \cdot Cu_{ENS_o} \cdot \frac{(T_{Ce} - TL)}{4 h_s} N \cdot X_F \cdot Kin$$

Donde

- CCCF = Costo del corte evitado por instalación fija
- DMC = Demanda media del corte evitado
- TCe = Tiempo del corte evitado (entre 48 y 168hs)
- CCeN = Costo de corte evitado móvil
- TL = Tiempo de traslado (96 hs)
- N = Numero de SE auxiliadas por el equipo móvil

Planteo de las modalidades de disposición de reserva (3)



Los cálculos de ahorro por kW de demanda cortada resultan:

$$C_{ccf} \left(\frac{USD}{kW} \right) = 126 \text{ USD}/kW$$

$$C_{ceN} \left(\frac{USD}{kW} \right) = 50,4 \text{ USD}/kW$$

- CuENS = 0,35 USD/kWh
- XF = 1%
- N = 10
- TCe = 120hs
- TL = 96hs

En este caso el costo del corte evitado aplicando reserva fija es superior al de reserva móvil dado que no existe la necesidad de traslado e instalación entre SE

Rangos de aplicación de la reserva móvil

La disponibilidad de potencia de Reserva Fija es posible en todos los rangos de potencia.

El uso de potencia móvil de reserva queda restringida a las posibilidades de transporte, en forma ágil y sin necesidad de desarme y rearmado de unidades.

La potencia posible de ser transportada sobre carretón, en las tensiones de 220 kV a 132 o 60 kV o 132 o 60 kV/ a MT, se restringe a un máximo de 20 MVA.

El otro factor a considerar es que la reserva debe ser transportada, instalada y puesta en operación, en un plazo máximo de ~ 96 hs, lo cual el área a cubrir por la misma.

El rango a cubrir debe calcularse considerando las dificultades del camino, descontando los tiempos de instalación y puesta en operación.

Ejemplos aplicados a transmisión

- GA ante interrupciones del suministro por fallas en activos de transmisión
- GA aplicada a instalaciones afectadas por fenómenos naturales
- Gestión aplicada a activos de reserva y stock de materiales
- Planificación de la red para evitar interrupciones por fallas
- Gestión de activos - Respuesta ante eventos mayores
- NYPA – Propuesta de implementación de Smart G&T - Capacidades
- Implementación de GA en una empresa de transmisión - TWPL
- Aplicación de la Gestión de Activos a transformadores AT
 - Salt River Project (SRP) – Caso de Estudio
 - Manual de gestión de activos ENRE - Argentina

Integración de la GA en la planificación de la distribución y transmisión

Información requerida para la adecuada gestión de activos

Respuesta ante eventos mayores – Mejores prácticas aplicadas



Prácticas utilizadas antes, durante y después de un evento importante para garantizar una respuesta segura y eficaz:

- Clasificación de eventos y activación de la organización para dar respuesta al evento
- Organización de recursos (incluida la asistencia mutua) y coordinación logística
- Evaluación de daños y restauración de servicios,
- Comunicaciones internas y públicas,
- Interacciones de enlace con otras organizaciones
- Reportes regulatorios.

Experiencias basadas en empresas de USA

Actividades desarrolladas ante eventos mayores (1)



Energy Solutions

Clasificación de eventos y activación de la organización para dar respuesta

<u>Monitoreo del clima</u> Seguimiento del clima (u otros datos que puedan precipitar un evento) y evaluación del impacto previsto en el sistema <u>Activación</u> Disponer de un checklist para activar la organización de emergencia acorde a la evaluación del impacto (número y la ubicación de los Centros de Operaciones de Emergencia, Personal General, y de campo).	<u>Monitoreo del clima</u> En función del clima y otra información, e impacto en el sistema, determinar cuándo es seguro iniciar trabajos de campo. <u>Evaluación de la activación</u> Revisar continuamente la necesidad de aumentar o disminuir el nivel de respuesta a la Emergencia. (según las condiciones de campo, las interrupciones, el pronóstico del tiempo, etc). Reducir el nivel de respuesta una vez que el número de interrupciones por debajo del nivel prescrito.	<u>Desactivación</u> Revisar la precisión del impacto pronosticado, el nivel de activación desplegado contra el impacto real del evento.
--	---	---

Actividades antes del evento

Actividades durante el evento

Actividades después del evento

Actividades desarrolladas ante eventos mayores (2)



Energy Solutions

Adquisición de recursos y
coordinación logística

<u>Personal</u>	<u>Personal</u>	<u>Logística</u>
Notificar al personal requerido según la clasificación de nivel del evento (recursos internos y contratistas) <u>Asistencia mutua</u> Organizar equipos de asistencia mutua, según corresponda, informando anticipadamente y coordinando actividades <u>Logística</u> Disponga los materiales en sitios adecuados, prepare la flota (vehículos, gasolina, etc.), sistemas de comunicaciones, materiales, alimentación, alojamiento.	Ajustar el personal a medida que evoluciona la normalización del servicio, notificando al personal propio y contratistas su desmovilización. <u>Asistencia mutua</u> Continuar con la coordinación de a lo largo del evento. Solicitar y / o liberar equipos según cambien las condiciones. <u>Logística</u> Evaluar continuamente las necesidades de materiales, flota y demás logística para adecuarlos a la evolución del evento	Reponer las existencias de materiales, reparar / realizar el mantenimiento en la flota, revisar el desempeño de los proveedores de servicios y del resto de la logística. Revisar las oportunidades para mejorar. Actualizar contratos con proveedores según sea necesario.

Actividades antes del evento

Actividades durante el evento

Actividades después del evento

Actividades desarrolladas ante eventos mayores (3)



Energy Solutions

Evaluación de daños y restauración de servicios

Evaluación de daños y normalización

Previsión de personal ante el evento. Apertura de oficinas, para asegurar que diagramas, mapas y registros estén disponibles, y los equipos de campo cuenten con todos los recursos necesarios. Evaluar que las telecomunicaciones funcionan adecuadamente y se encuentren disponibles las listas de contactos. Coordinación de necesidades adicionales, como helicópteros y otros equipos especiales.

Actividades antes del evento

Evaluación de daños

Recopilar información sobre condiciones de rutas, daño a las instalaciones, y afectaciones. Con los recursos disponibles y datos de OMS ajustar el nivel de respuesta

Redes caídas y emergencias

Disponer de equipos separados coordinados con policía/ bomberos/defensa civil para mantener la seguridad

Normalización

Coordinar las actividades de restauración según resultados de la evaluación. La restauración se puede descentralizar, según la gravedad del daño.

Actividades durante el evento

Página 58

Determinar impacto

Evaluar el impacto de las interrupciones a los clientes, desarrollando una estimación de la interrupción de la actividad económica y el valor de la carga perdida durante el evento. Comparar con el costo para responder al evento e identificar oportunidades de mejora.

Actividades después del evento

Actividades desarrolladas ante eventos mayores (4)



Energy Solutions

Comunicaciones internas y públicas

Com. internas – Comité de crisis

Información anticipada para mantener conciencia de la situación. Resumen de actividades a desplegar para establecer estrategias

Com. internas – Empresa

Sesiones para informar al conjunto de la empresa

Comunicaciones al público

Comunicaciones centralizadas a través de medios sociales/, medios periodísticos, correo electrónico y otros canales disponibles. Contactar clientes críticos.

Comité de crisis

Información regular para brindar resúmenes de estado de las actividades.

Com. internas – Empresa

Informar al conjunto de la empresa detalles específicos del evento

Comunicaciones amplias

Mantener informados a los empleados de campo y de áreas afectadas.

Comunicaciones al público

Comunicaciones centralizadas coordinadas con el centro de atención al cliente para proporcionar actualizaciones en forma consistente

Evaluación de Comunicaciones y percepción

Revisar la respuesta del cliente a las comunicaciones. ¿Cómo fue recibido el mensaje? ¿Se utilizaron los mejores canales de comunicación? ¿Cuántos clientes a través de cada canal se contactaron? ¿Se presentó un mensaje coherente interna y externamente? ¿El mensaje cambió adecuadamente en el horizonte del evento?.

Actividades antes del evento

Actividades durante el evento

Actividades después del evento

Actividades desarrolladas ante eventos mayores (5)



Energy Solutions

Interacciones de enlace

Enlace con otras entidades

Dependiendo de la severidad prevista, contactar a las contrapartes para discutir el impacto, las actividades de movilización y necesidades de la compañía: agencias estatales y locales de manejo de emergencias; agencias reguladoras estatales y gobierno, otras empresas. Establecer líneas de comunicación dedicadas y cuando sea necesario preparar un centro de operaciones de emergencia móvil y vehículos de asistencia comunitaria para eventos grandes.

Enlace con otras entidades

Ajustar las actividades de enlace de la empresa según la gravedad real y evolución del evento

Planificación avanzada y entrenamiento

Mantener reuniones anuales para garantizar que los enlaces locales y estatales conozcan a sus homólogos; distribuir planes de respuesta a emergencias con agencias municipales y estatales; mantener y revisar las listas de contactos al menos una vez al año; y participar en ejercicios y entrenamientos anuales.

Actividades antes del evento

Actividades durante el evento

Actividades después del evento

Actividades desarrolladas ante eventos mayores (6)



Energy Solutions

Reportes regulatorios

Establecer cuentas de emergencia

Establecer códigos por evento específico para CAPEX y OPEX antes de cada evento.

Distribuir los códigos en toda la organización de respuesta de emergencia. Los costos podrían recuperarse luego de la aprobación del regulador.

Datos e informes

Desarrollar informes periódicos sobre cortes de servicio al cliente, actividades de restauración, etc., según lo requieran los reguladores.

Revisión de datos y reportes

Revisar y corregir los datos de OMS según sea necesario y recopilar las actividades de restauración y la información de costos para desarrollar informes posteriores para el regulador

Actividades antes del evento

Actividades durante el evento

Actividades después del evento

Consultas a empresas de USA (1)

Son necesarias tecnologías para predecir con precisión el alcance y la gravedad de los eventos, y realizar rápidamente evaluaciones iniciales de daños.

¿Qué es importante?	¿Por qué?
Mejor predicción de las características del evento y daños al sistema.	• Las empresas afectadas necesitan saber cuántas cuadrillas y materiales se necesitarán • Las empresas y los contratistas no afectados deben estar seguros de que pueden compartir recursos
Evaluación inicial precisa de daños esperables	• Permite a las empresas restaurar rápidamente la infraestructura crítica • Maximiza la cantidad de clientes restaurados en forma temprana

Consultas a empresas de USA (2)

Las comunicaciones sólidas y la logística efectiva garantizarán obtener la máxima ventaja de los recursos.

¿Qué es importante?	¿Por qué?
Comunicaciones sólidas e interoperables - voz y datos	En muchos casos, las redes de comunicaciones han fallado debido a cortes de energía, daños físicos y congestión.
Logística y gestión de recursos.	Las empresas necesitan una gran cantidad de recursos, que incluyen personas, material y equipos para reconstruir la infraestructura muy dañada

Consultas a empresas de USA (3)

Agencias gubernamentales pueden apoyar a las empresas de servicios públicos a medida que se enfocan la normalización del servicio

¿Qué es importante?	¿Por qué?
Interfaz clara y eficiente con los recursos gubernamentales	• Permite a las empresas acceder rápidamente a las agencias públicas que mejor pueden respaldar su trabajo • Aumenta la eficiencia de la normalización y permite que las empresas se centren en lo que hacen mejor
Un número suficiente de personal con experiencia y experto en restauración de servicios después de grandes eventos.	• A efectos de minimizar errores y rápida respuesta

Ejemplos aplicados a transmisión

- GA ante interrupciones del suministro por fallas en activos de transmisión
- GA aplicada a instalaciones afectadas por fenómenos naturales
- Gestión aplicada a activos de reserva y stock de materiales
- Planificación de la red para evitar interrupciones por fallas
- Gestión de activos - Respuesta ante eventos mayores
- NYPA – Propuesta de implementación de Smart G&T - Capacidades
- Implementación de GA en una empresa de transmisión - TWPL
- Aplicación de la Gestión de Activos a transformadores AT
 - Salt River Project (SRP) – Caso de Estudio
 - Manual de gestión de activos ENRE - Argentina

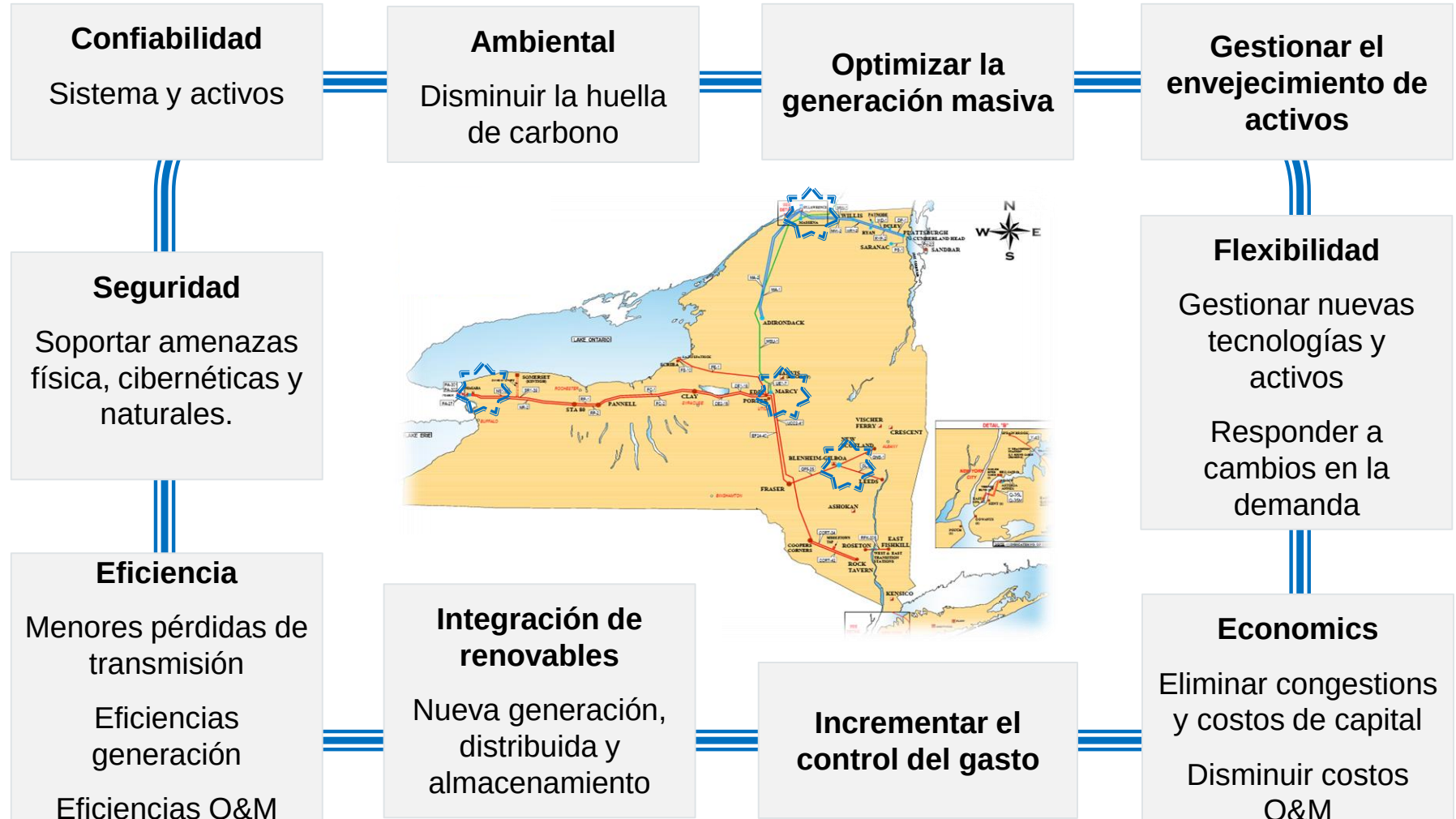
Integración de la GA en la planificación de la distribución y transmisión

Información requerida para la adecuada gestión de activos

New York Power Authority- Drivers de la propuesta de cambio



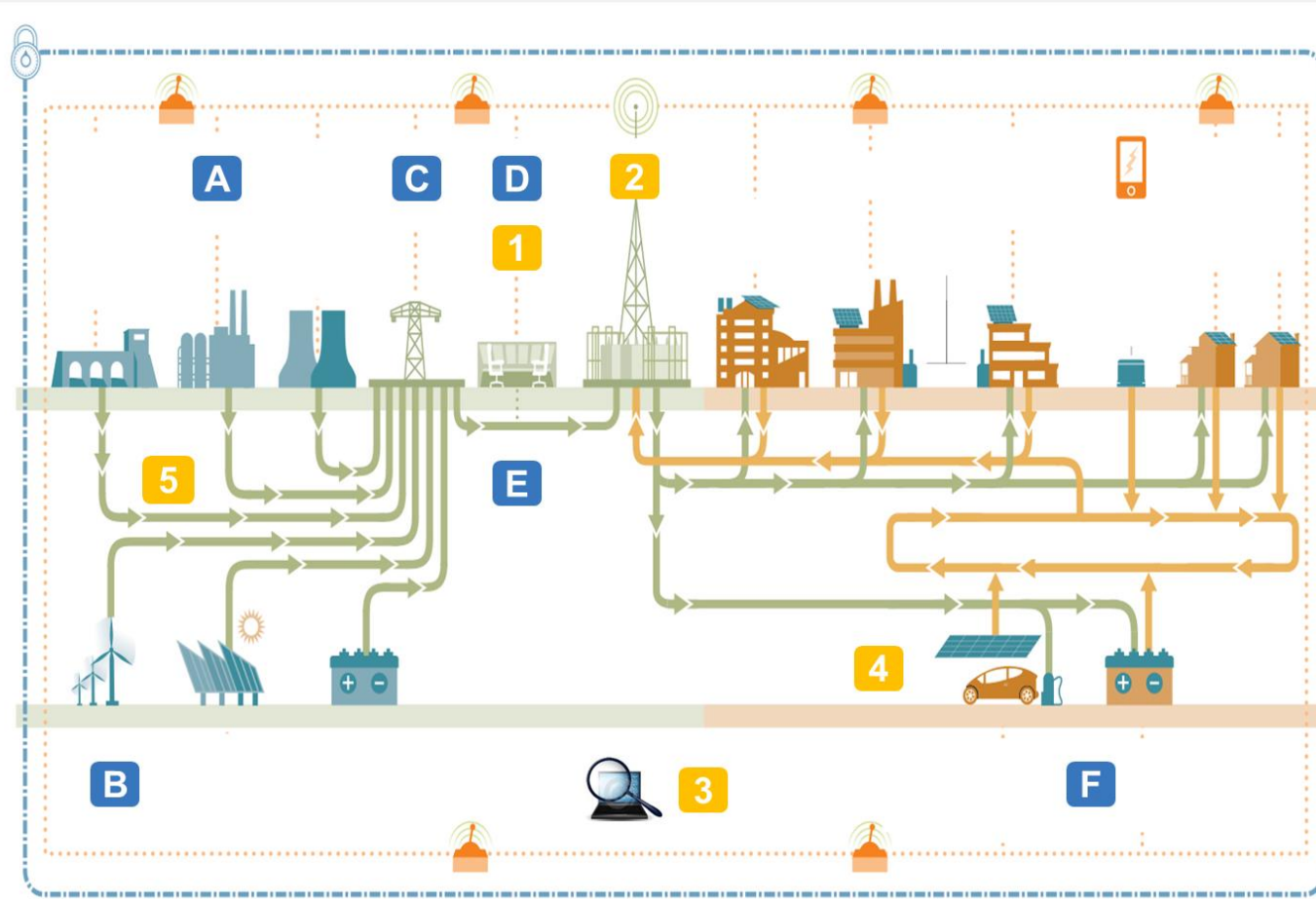
Energy Solutions



Plan basado en tecnología, capacidades y aspectos destacados



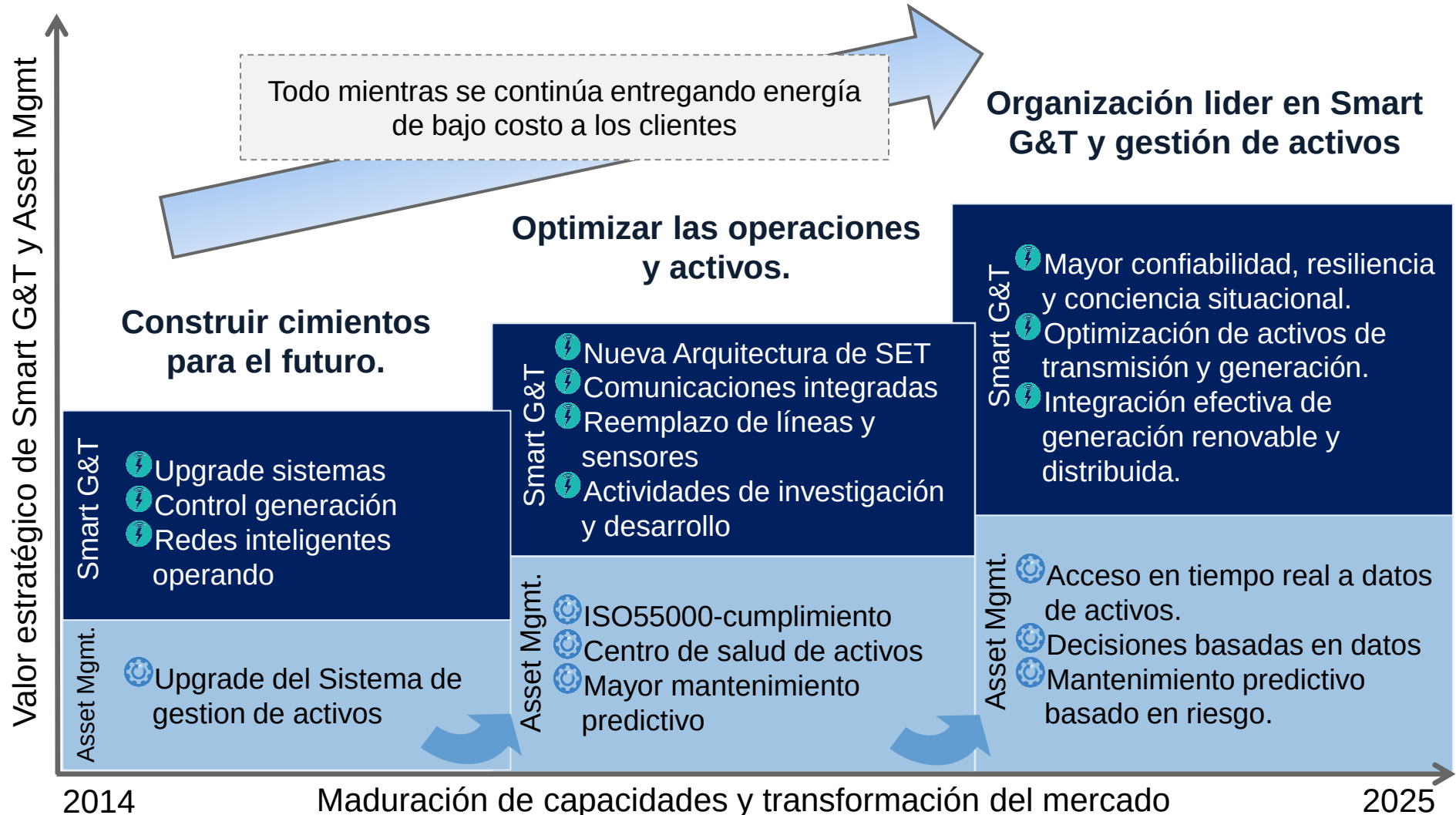
Energy Solutions



- A** Optimización activos generación
- B** Integración renovables
- C** Optimización activos transmisión
- D** Mejorar el conocimiento y EMS
- E** Resiliencia y confiabilidad
- F** Integración generación distribuida
- 1** Diseños subestaciones actualizadas
- 2** Estructura de comunicaciones crítica
- 3** Redes inteligentes
- 4** Microredes
- 5** Sensores y cableados

■ Áreas de capacidad
 ■ Destacados dentro de las áreas de capacidad

Camino hacia la transformación





Identificación de capacidades- *Smart G&T*

Incrementar confiabilidad y resiliencia	Mayor conciencia situacional	Optimizar activos de transmisión envejecidos	Optimizar activos de generación envejecidos	Integración generación renovable	Integración generación distribuida
SGR1	SGR2	SGR3	SGR4	SGR5	SGR6

Capacidades *Smart G&T*

•Sistemas de monitoreo, control y protección para disminuir la probabilidad de fallas en cascada y apagones en áreas extensas. •Medidas de seguridad sólidas para reducir la probabilidad de fallas catastróficas debido a desastres naturales y causados por el hombre.	•Herramientas analíticas para convertir datos de los sensores de la red en información, lo que lleva a completa capacidad de control y conciencia situacional •Mejora la efectividad del operador y mejora la protección y restauración del sistema.	•Asegurar la flexibilidad y la eficiencia al optimizar la utilización de los activos. •Reducción de la congestión y de los costos de O&M debido a la reducción del riesgo por equipos antiguos o tiempo de traslados •Mayor eficiencia del sistema	•Controles automáticos, ciclos de mantenimiento predictivo en las instalaciones de generación existentes para maximizar capacidades de generación	•Desarrollo de renovables para cumplir con las demandas de la política ambiental, mediante el monitoreo inteligente, el micro pronóstico del clima, tecnologías de protección y control, de almacenamiento, infraestructura de TI integrada con los activos.	•Capacidad para gestionar la generación y el almacenamiento distribuidos para ayudar a equilibrar la intermitencia de los recursos renovables y proporcionar soporte a la red •Sistemas de protecciones avanzados para gestionar la intermitencia y el flujo de energía bidireccional
---	---	--	---	--	--

Ejemplos aplicados a transmisión

- GA ante interrupciones del suministro por fallas en activos de transmisión
- GA aplicada a instalaciones afectadas por fenómenos naturales
- Gestión aplicada a activos de reserva y stock de materiales
- Planificación de la red para evitar interrupciones por fallas
- Gestión de activos - Respuesta ante eventos mayores
- NYPA – Propuesta de implementación de Smart G&T - Capacidades
- Implementación de GA en una empresa de transmisión - TWPL
- Aplicación de la Gestión de Activos a transformadores AT
 - Salt River Project (SRP) – Caso de Estudio
 - Manual de gestión de activos ENRE - Argentina

Integración de la GA en la planificación de la distribución y transmisión

Información requerida para la adecuada gestión de activos

Implementación de Gestión de Activos en una empresa multinacional de transmisión



El Grupo ISA es una empresa multinacional, con más de 40 subsidiarias y asociaciones distribuidas en 8 países de América Latina.

En 2011, se buscaron oportunidades de mejora y se comenzó a investigar la “Gestión de activos” para administrar mejor la cartera de activos físicos.

Se comenzó revisando el nivel de madurez de GA, encontrando una falta generalizada de conocimiento e inconsistencia.

Después de 2 años de investigación, en 2014 se establecieron objetivos realistas y una hoja de ruta personalizada para cumplirlos, incluyendo mejoras de Asset Management a la estrategia corporativa 'ISA 2020' para el crecimiento, el rendimiento y la sostenibilidad.

Se creó una visión para un nuevo estándar para administrar los activos de la organización en América Latina, y se adoptó un sistema de Asset Management basado en PAS 55.

Fuente: The Woodhouse Partnership

Beneficios identificados



Energy Solutions

	Methodology	Criteria	Performance	HR	Materials	Services Outsource	Penalty payments	Total Benefits (NPV MCOP)
New Business acquisitions	LCC (OPEX & CAPEX), ABC Costing	ROI improved by 5% from lower LCC	Increase revenue					3.300 +1 more bid won
Procurement	LCC, Health Index, Risks, Stage Gate	+5 years economic life						2,500 Investment deferred
Inventories	Criticality	10% less inventory						4.140 procurem 1.200 Mgmt
Life Cycle Engineering	RAMS, Stage Gate, LCC	Better reliability						6,200
Projects construction	PMI, Stage Gate, Competencies	Better reliability						2,600 recurrent 1.360 proj delay
Operation	Criticality, Contingency, Condition index, FRACAS	10 % less in penalties Insurance premium						500 Penalties 1300
Maintenance	RCA, FMECA, Criticality, Planning, Condition Index	10% less Manhours 10% less Contractors 10% less Materials						Contractors 7.486 In-house: 6.790 Materials 6.929

BUSINESS CASE

Fuente: The Woodhouse Partnership

Plan de implementación

Los planes de implementación introdujeron la Gestión de Activos como una disciplina requerida y una competencia central para todos los afiliados dentro del grupo de transmisión de energía ISA.

Este enfoque se basó en una estrategia de comunicaciones y redes, junto con la introducción específica de herramientas y métodos adaptados localmente (como el Costo del Ciclo de Vida, la Gestión de Riesgo de Activos y los procesos SALVO para una toma de decisiones óptima).

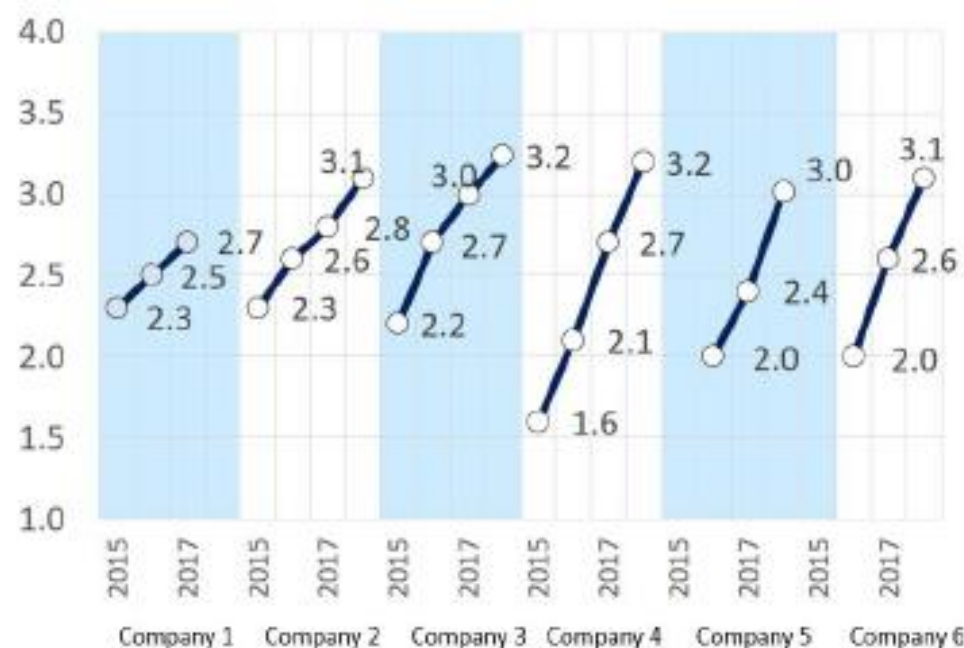
Esto aseguró que hubiera un compromiso, un sentido de propiedad y los recursos necesarios asignados al proceso de implementación.

Fuente: The Woodhouse Partnership

Mejoras obtenidas

El Grupo ISA ahora tiene múltiples programas de implementación de Gestión de Activos que se ejecutan en las cuatro regiones más grandes de América Latina y realiza una evaluación anual del progreso de la madurez.

Se evidencia la mejora continua a través de los años



Evolución del grado de madurez

Fuente: The Woodhouse Partnership

Conclusiones

La mejora abarca desde establecer un conocimiento generalizado de los criterios de valor, hasta obtener beneficios monetarios en términos de OPEX, CAPEX y reducciones de riesgo, y una mejora en el rendimiento de los activos y servicios.

- Los beneficios económicos durante el período 2015-2017 representan más de USD 40 millones (VPN)
- El regulador de energía colombiano, CREG, ha declarado recientemente que el cumplimiento de la norma ISO 55001: 2014 para la gestión de activos será obligatorio para el sector de distribución de energía. Chile está proponiendo una guía que incluye de manera similar los requisitos de la norma ISO 55001.

Por lo tanto, los logros de ISA también pondrán a la organización a la vanguardia de la demostración de buenas prácticas para dichos fines de garantía de los interesados.

La gestión de activos ahora está integrada y es reconocida como una disciplina y competencia central.

Ejemplos aplicados a transmisión

- GA ante interrupciones del suministro por fallas en activos de transmisión
- GA aplicada a instalaciones afectadas por fenómenos naturales
- Gestión aplicada a activos de reserva y stock de materiales
- Planificación de la red para evitar interrupciones por fallas
- Gestión de activos - Respuesta ante eventos mayores
- NYPA – Propuesta de implementación de Smart G&T - Capacidades
- Implementación de GA en una empresa de transmisión - TWPL
- Aplicación de la Gestión de Activos a transformadores AT
 - Salt River Project (SRP) – Caso de Estudio
 - Manual de gestión de activos ENRE - Argentina

Integración de la GA en la planificación de la distribución y transmisión

Información requerida para la adecuada gestión de activos

Aplicación de GA a transformadores de AT

El clima financiero actual presenta a los administradores de servicios públicos un desafío clave: la entrega de niveles de servicio a los clientes con el equilibrio más eficiente de costo y riesgo.

Cada vez más, los servicios públicos están adoptando enfoques de administración de activos en un esfuerzo por mejorar el rendimiento, mejorar la confiabilidad, cumplir con los requisitos regulatorios, optimizar la inversión de capital y reducir Costos operativos.

Salt River Project (SRP) – Caso de Estudio

Fuente: Managing Critical Power Transformer Assets

by Will Williams and Martin Jones, Black & Veatch; and Scott Anderson, Salt River Project

Situación

SRP opera ~ 500 transformadores AT, en los cuales se presentaron numerosas fallas en los últimos años, independientemente de su antigüedad.

Una falla en un transformador crítico requirió su reemplazo que demandó 30 días.

SRP reconoció la criticidad de estos activos y realizó una evaluación de como era su madurez frente a la PAS55.

Como resultado adoptó un enfoque proactivo para comprender y mitigar el riesgo de falla.

El programa de gestión de transformadores de SRP consiste en programación de mantenimiento basado en tiempo, monitoreo y control de condición y pruebas, auditorías e inspecciones de calidad, gestión de repuestos, transformadores móviles de emergencia y un programa de reemplazo.

Evaluación del grado de madurez de SRP(1)

La evaluación incluyó:

- Estructura organizativa y responsabilidades (operación/mantenimiento y pruebas)
- Historial de fallas de transformadores
- Historial de operación y mantenimiento de transformadores
- Especificaciones estándar del transformador
- Análisis de la industria de datos de fallas y curvas de supervivencia
- Documentación de procedimientos y prácticas de la industria
- Políticas y procedimientos actuales relacionados con las operaciones y el mantenimiento de transformadores

Evaluación del grado de madurez de SRP(2)

Políticas y procedimientos actuales relacionados con las operaciones y el mantenimiento de transformadores

- Procedimientos técnicos asociados a la adquisición de nuevos transformadores.
 - Proceso de revisión de diseño
 - Proceso de calificación del proveedor
 - Procedimientos de vigilancia del proveedor.
 - Proceso de aprobación del proveedor
- Procedimientos de auditoría de control de calidad del proveedor
- Fabricación y procedimientos de prueba de campo para transformadores

Aplicación de la PAS 55

Usando el enfoque de evaluación de madurez PAS 55, se realizaron un total de 33 entrevistas y se realizó un análisis de brechas para identificar áreas de deficiencia en comparación con las buenas prácticas.

A partir del análisis de brechas, se desarrolló un plan de mejora.

Como resultado se desarrolló una visión centrada en los activos de la gestión de transformadores.

Esta vista se aplicó para orientar las recomendaciones en cada fase del ciclo de vida del activo del transformador



Resultados e iniciativas

El análisis evidenció que SRP estaba en un grado de “Desarrollo”

Se recomendó la formación de un equipo dedicado de GA y el desarrollo de una Política, estrategia y objetivos de GA específica.

También desarrollaron iniciativas y hoja de ruta de implementación:

- Evaluación de la criticidad del transformador
- Desarrollo del proceso de gestión de riesgos
- Estrategia de mantenimiento basado en la condición
- Procesos y procedimientos de mantenimiento actualizados
- Programa de reemplazo de “bushings” priorizado
- Creación de un sistema de gestión de activos de transformadores
- Transformador de repuesto y proceso de sustitución
- Instalación de dispositivos electrónicos inteligentes (IED)
- Análisis de transformador adicional

Resultados e iniciativas

Las recomendaciones se priorizaron utilizando un enfoque de análisis de costo-beneficio.

SRP implementó las iniciativas en un período de 4 años para integrar las buenas prácticas de GA en el Ciclo de vida del transformador.

El desafío de mejorar las prácticas de GA no debe ser subestimado. Se requiere un esfuerzo concertado para cambiar la cultura organizacional, los paradigmas, las prácticas y, en algunos casos, la estructura de la organización.

El liderazgo y comunicación son fundamentales, y la iniciativa debe tener un compromiso total en los niveles más altos para tener éxito.

La implementación exitosa de un plan de mejora requiere de la mejora continua, por lo que se deben considerar mejoras adicionales donde sea rentable.

Se requiere un liderazgo efectivo en toda la organización para mantener y mejorar las buenas prácticas de GA.

Ejemplos aplicados a transmisión

- GA ante interrupciones del suministro por fallas en activos de transmisión
- GA aplicada a instalaciones afectadas por fenómenos naturales
- Gestión aplicada a activos de reserva y stock de materiales
- Planificación de la red para evitar interrupciones por fallas
- Gestión de activos - Respuesta ante eventos mayores
- NYPA – Propuesta de implementación de Smart G&T - Capacidades
- Implementación de GA en una empresa de transmisión - TWPL
- Aplicación de la Gestión de Activos a transformadores AT
 - Salt River Project (SRP) – Caso de Estudio
 - Manual de gestión de activos ENRE - Argentina

Integración de la GA en la planificación de la distribución y transmisión

Información requerida para la adecuada gestión de activos

Argentina – Experiencia ENRE – Manual para Transformadores AT (1)

PROCESO/FASE	SUBPROCESOS	DEFINICIÓN DE INFORMACIÓN REQUERIDA
1-CREACIÓN ACTIVO	PLANIFICACIÓN	Evaluación y descripción de necesidad y/o conveniencia
		Justificación por análisis de riesgo
		Justificación técnico económica
		Estudio medioambiental
		Previsión de realización temporal
	ADQUISICIÓN , ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE	Especificaciones técnicas
		Proveedor
		Costo compra original y actualizado
		Fecha compra
	PROYECTO Y CONSTRUCCIÓN	Especificaciones de instalación
		Ingeniería de detalle
		Planos de proyecto
		Planos de instalación conforme a obra
	PUESTA EN SERVICIO	Especificaciones de pruebas
		Reportes resultados
		Fecha puesta en servicio
	ALTA DEL ACTIVO CONTABLE	Datos de ABM de acuerdo a manuales empresa; costo compra original y actualizado

Argentina – Experiencia ENRE – Manual para Transformadores AT (2)

Aplicación de GA a transformadores de AT...



Energy Solutions

PROCESO/FASE	SUBPROCESOS	DEFINICIÓN DE INFORMACIÓN REQUERIDA
2 - OPERACIÓN	PLANEAMIENTO Y CONTROL	Descripción de los criterios de operación y medidas para el control (cargabilidad, reserva, etc)
	REGISTROS Y ANÁLISIS DE FUNCIONAMIENTO	Registro variables definidas
		Generación reportes e indicadores
	REGISTRO Y ANÁLISIS DE INCIDENCIAS	Registro y análisis de incidencias
		Fechas
		Generación de análisis y reportes de incidencias e indicadores
	PLAN DE CONTINGENCIAS	Pautas y recursos para el restablecimiento de servicio en caso de contingencia mayor
	EVALUACIÓN DE PERFORMANCE	Índices de performance
		Afectación medio ambiente

Argentina – Experiencia ENRE – Manual para Transformadores AT (3)

Aplicación de GA a transformadores de AT...



Energy Solutions

PROCESO/FASE	SUBPROCESOS	DEFINICIÓN DE INFORMACIÓN REQUERIDA
3 - MANTENIMIENTO	PLANEAMIENTO Y CONTROL DE MANTENIMIENTO	Criterios a aplicar para el desarrollo del plan anual de mantenimiento. Elaboración del mismo.
	MANTENIMIENTO PREDICTIVO	Previsión y realización
		Resultados obtenidos
		Fechas y costos
	MANTENIMIENTO PREVENTIVO	Previsión y realización
		Detalle acciones
		Fechas y costos
	MANTENIMIENTO CORRECTIVO	Realización
		Detalle acciones
		Fechas y costos
	REGISTROS HISTÓRICOS	Mantenimiento de datos históricos relevantes

Argentina – Experiencia ENRE – Manual para Transformadores AT (4)

Aplicación de GA a transformadores de AT...



Energy Solutions

PROCESO/FASE	SUBPROCESOS	DEFINICIÓN DE INFORMACIÓN REQUERIDA
4. BAJA ACTIVO	BAJA DEL ACTIVO CONTABLE	Datos de ABM de acuerdo a manuales empresa
	DISPOSICIÓN FINAL FÍSICA	Lugar y fecha Responsable

Ejemplos aplicados a transmisión

- GA ante interrupciones del suministro por fallas en activos de transmisión
- GA aplicada a instalaciones afectadas por fenómenos naturales
- Gestión aplicada a activos de reserva y stock de materiales
- Planificación de la red para evitar interrupciones por fallas
- Gestión de activos - Respuesta ante eventos mayores
- NYPA – Propuesta de implementación de Smart G&T - Capacidades
- Implementación de GA en una empresa de transmisión - TWPL
- Aplicación de la Gestión de Activos a transformadores AT
 - Salt River Project (SRP) – Caso de Estudio
 - Manual de gestión de activos ENRE - Argentina

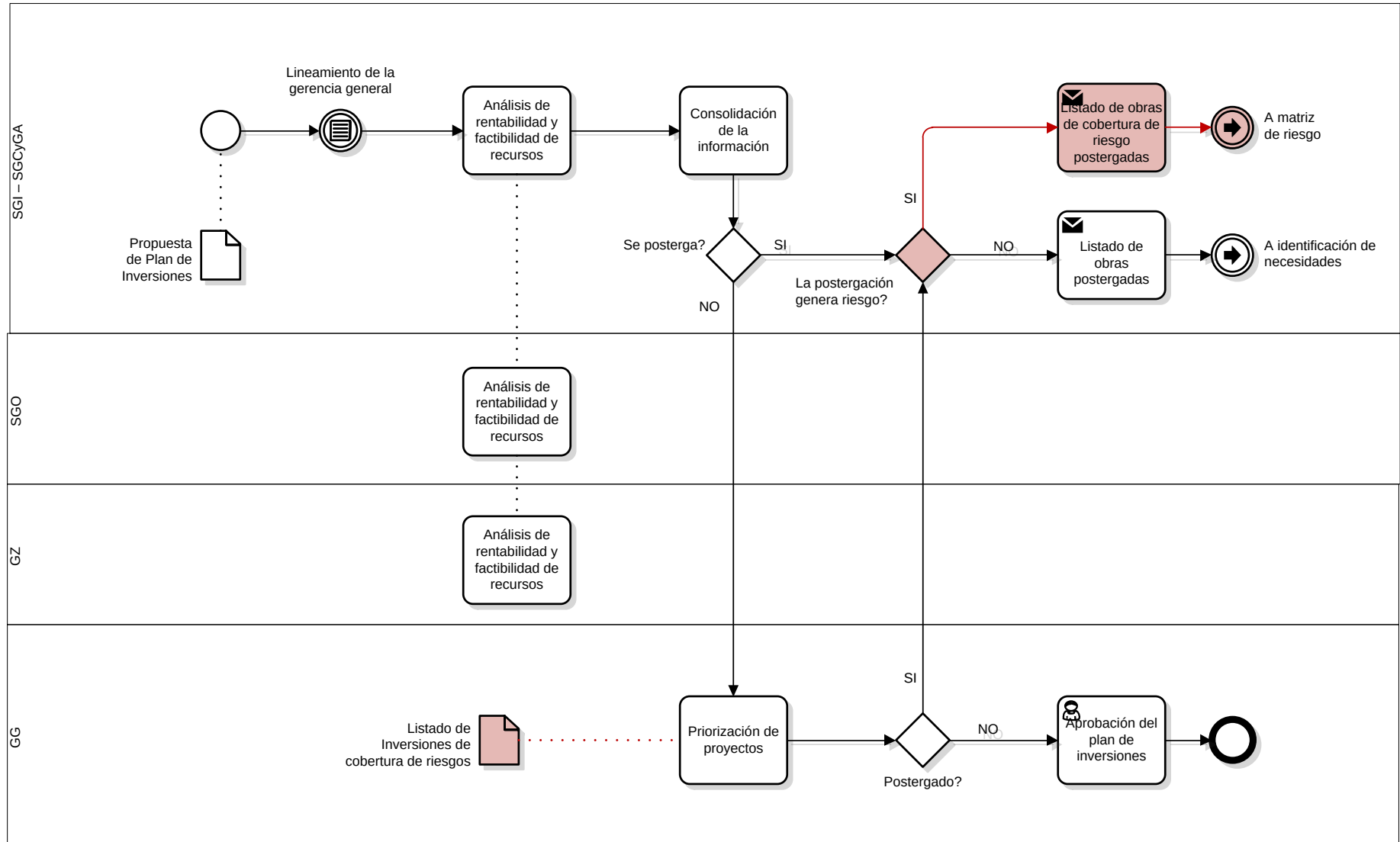
Integración de la GA en la planificación de la distribución y transmisión

Información requerida para la adecuada gestión de activos

Planificación de Inversiones y Matriz de Riesgos - Proceso



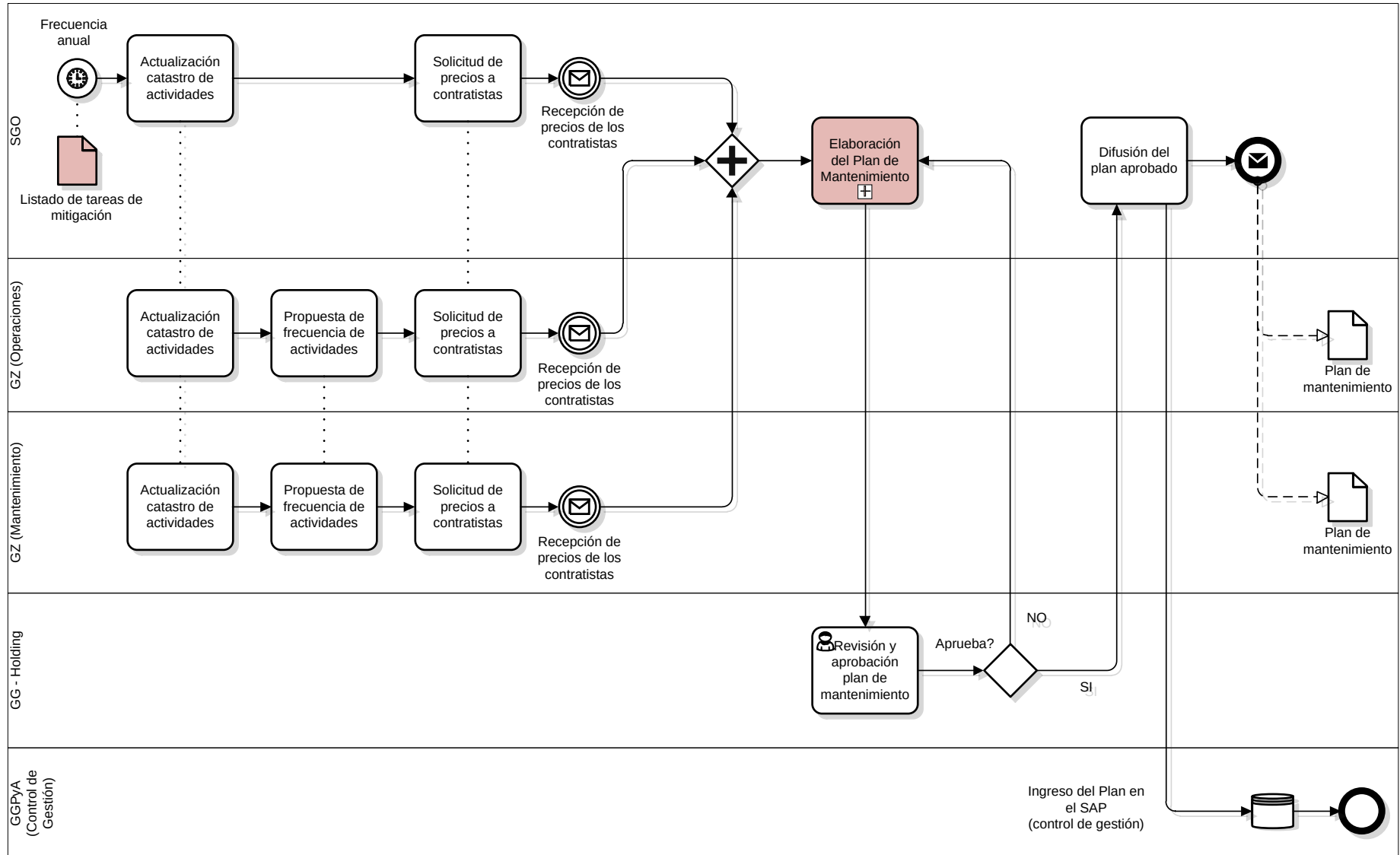
Energy Solutions



Plan de Mantenimiento y Matriz de Riesgos - Proceso



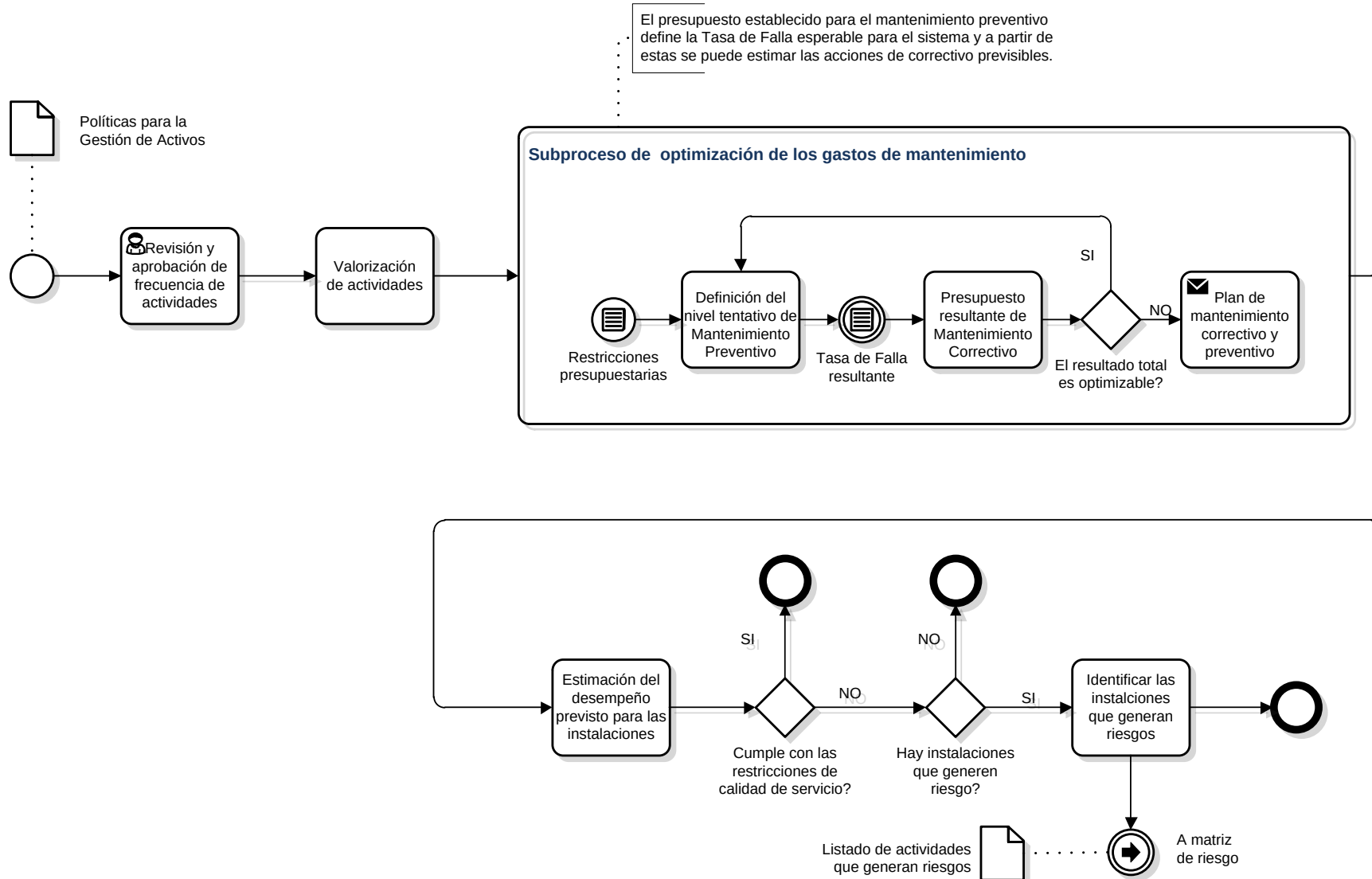
Energy Solutions



Plan de Mantenimiento y Matriz de Riesgos - Proceso



Energy Solutions



Ejemplos aplicados a transmisión

- GA ante interrupciones del suministro por fallas en activos de transmisión
- GA aplicada a instalaciones afectadas por fenómenos naturales
- Gestión aplicada a activos de reserva y stock de materiales
- Planificación de la red para evitar interrupciones por fallas
- Gestión de activos - Respuesta ante eventos mayores
- NYPA – Propuesta de implementación de Smart G&T - Capacidades
- Implementación de GA en una empresa de transmisión - TWPL
- Aplicación de la Gestión de Activos a transformadores AT
 - Salt River Project (SRP) – Caso de Estudio
 - Manual de gestión de activos ENRE - Argentina

Integración de la GA en la planificación de la distribución y transmisión

Información requerida para la adecuada gestión de activos

Información para gestión de activos físicos

La información requerida para una adecuada GA es la relacionada con el cumplimiento de los requerimientos de la norma de gestión de activos, considerando las fases del ciclo de vida de los mismos, de tal forma de cumplir con los objetivos del sistema de gestión.

La información se relaciona con el registro de los activos, dibujos, contratos, licencias, documentos legales, regulaciones, estatutos, políticas, estándares, guías, instrucciones técnicas, procedimientos, criterios de operación, datos de desempeño y condición de los activos, conocimientos tácitos, etc.

Para la definición de la información requerida y su tratamiento se debe tener en consideración los siguientes aspectos:

- Objetivos que se pretenden alcanzar
- Conocimiento de los activos
- Contenidos de la información
- Usos de la información
- Integración y actualización dentro de los sistemas de gestión

Cumplimiento de objetivos

Se debe identificar la información que permita cumplir los requerimientos determinados en la norma de gestión de activos y principalmente facilitar el cumplimiento de objetivos empresarios entre los que se pueden destacar:

- Optimizar las estrategias vinculadas con los activos
- Evaluar los beneficios económicos de las actividades desarrolladas
- Evaluar los resultados obtenidos en el ciclo de vida del activo
- Analizar la relación entre ingresos obtenidos y gastos realizados
- Realizar evaluaciones de riesgos vinculados con el activo
- Cumplir con las obligaciones regulatorias y estatutarias
- Otros

Nivel de conocimiento de los activos

En general debe definirse:

- **Clasificación de los activos** de una forma jerárquica que permita la creación y administración de un inventario general de activos
- **Definición de los atributos necesarios** que deben ser recogidos y gestionados por cada tipo de activo
- Los **enfoques comunes para la evaluación y el registro de los activos** con el fin de apoyar el planeamiento estratégico de la gestión de activos
- Los **métodos para clasificar los fallos y desempeño de los activos**, para su uso a la hora de planificar acciones correctivas, para mejorar el servicio y la confiabilidad

Conocimiento de los activos

El conocimiento de activos requiere:

- **Precisión** - Los datos son un fiel reflejo de la entidad física que representan
- **Claridad** - La interpretación de los datos no es ambigua
- **Completo** - Un conjunto completo de datos disponibles para cada registro de datos
- **Coherencia** - Los datos son consistentes en su definición, reglas, formato y valor
- **Corrección** - Todos los datos contenidos se verifica desde el punto de vista su validez y actualización
- **Integridad** - La estructura de datos y las relaciones se mantienen constantes
- **Singularidad** - Todas las claves deben ser únicas, sin duplicación de datos

Fuente: PMM Business School

Contenidos de la información

El contenido de la información a recopilar debe estar estrechamente vinculado con el ciclo de vida del activo y además, tener una adecuada correlación entre el costo de su adquisición y los beneficios esperados por su utilización.

Las fases del ciclo de vida de los activos se puede clasificar en:

- Crear (adquirir/construir)
- Utilizar
- Mantener
- Remover/Disponer

Información requerida – Crear y Remover/Disponer (1)



Las fases crear y remover/disponer están estrechamente vinculadas con el inventario de los activos requeridos por motivos contables y legales.

- Tipo de bien: Según clasificación preestablecida (líneas aéreas, cables subterráneos, subestaciones transformadoras, transformadores, reguladores, bancos de condensadores, equipos de protección y maniobra, equipos de control y comunicaciones, herramientas, etc.), con adecuada descripción y código de identificación único.
- Características propias: marca, modelo y proveedor, de tal forma de posibilitar un seguimiento adecuado.
- Planos de ingeniería, con sus correspondientes parámetros de diseño y funcionalidad del bien.
- Ubicación del bien: Localización física y eléctrica (GIS).
- Fecha de instalación o remoción y datos de quién realizó el trabajo.
- Valor del bien.

Información requerida – Crear y Remover/Disponer (2)



Ejemplo de características a registrar:

- Líneas aéreas: Tensión, tipo de conductor, sección, aislación, estructuras.
- Cables subterráneos: Tensión, tipo de conductor, sección, aislación, pantalla.
- Transformadores y reguladores: Potencia, tensiones, aislación, tipo refrigeración.
- Equipos de protección y maniobra: Tensión, tipo (interruptor, seccionador), medio de corte, corriente nominal, corriente de cortocircuito.

Información requerida – Utilizar (ciclo de vida)



A lo largo del ciclo de vida se debe consignar:

- El grado de utilización del activo, reflejado por la carga máxima anual registrada y eventualmente por el factor de carga.
- Las averías (fallas) ocurridas y un adecuado reporte de dónde y cómo se produjo y de la investigación de la posible causa.
- Reportes estadísticos por, marca o modelo, y eventuales investigaciones más profundas.
- La criticidad del activo para la organización.
- Datos de ingeniería y funcionalidad de los activos.
- Disponibilidad de repuestos.
- Dependencias e interdependencias, correlaciones y condiciones de trabajo.
- Indicadores de desempeño y objetivos a alcanzar.
- Estándares a cumplir, desempeño y límites de diseño.
- Planes de emergencia asociados.
- Información contractual.

Información requerida – Mantener

En relación a la actividad de mantenimiento se debe reportar:

- Detalle de las tareas a ejecutarse y planificación de las mismas.
- Instrucciones y procedimientos de trabajo a aplicar (incluyendo la evaluación de riesgo de las tareas).
- Criterios de no conformidad y acciones a implementar.
- Revisiones y mediciones efectuadas (con fecha y ejecutor).
- Adecuaciones de carácter preventivo (con fecha y ejecutor).
- Adecuaciones de carácter correctivo (con fecha y ejecutor).
- Costos asociados de cada una de las actividades y comparación entre presupuesto y real.
- Estadísticas, reportes históricos y listados de pendientes.

Aplicación de la información

La información de los activos se utiliza en:

- Implementación de planes y registros.
- Evaluación y mejora de desempeño.

A continuación se detallan las principales aplicaciones de cada uno de los conceptos indicados anteriormente y que se vinculan con el ciclo de vida de los activos.

Implementación de planes y registros

- Inventario físico y contable de instalaciones, equipos y herramientas.
- Planes de inversión de corto, medio y largo plazo, de expansión, mejora y/o reemplazo.
- Programas de adquisición de materiales y contratación de obras.
- Programas de ejecución de obras y supervisión de las mismas.
- Procedimiento de puesta en servicio y desafectación de instalaciones.
- Planes de mantenimiento predictivo y preventivo.
- Planes de operación y contingencia.
- Gestión de permisos para proyectos de inversión.

Evaluación y mejora de desempeño

Comprende la elaboración de:

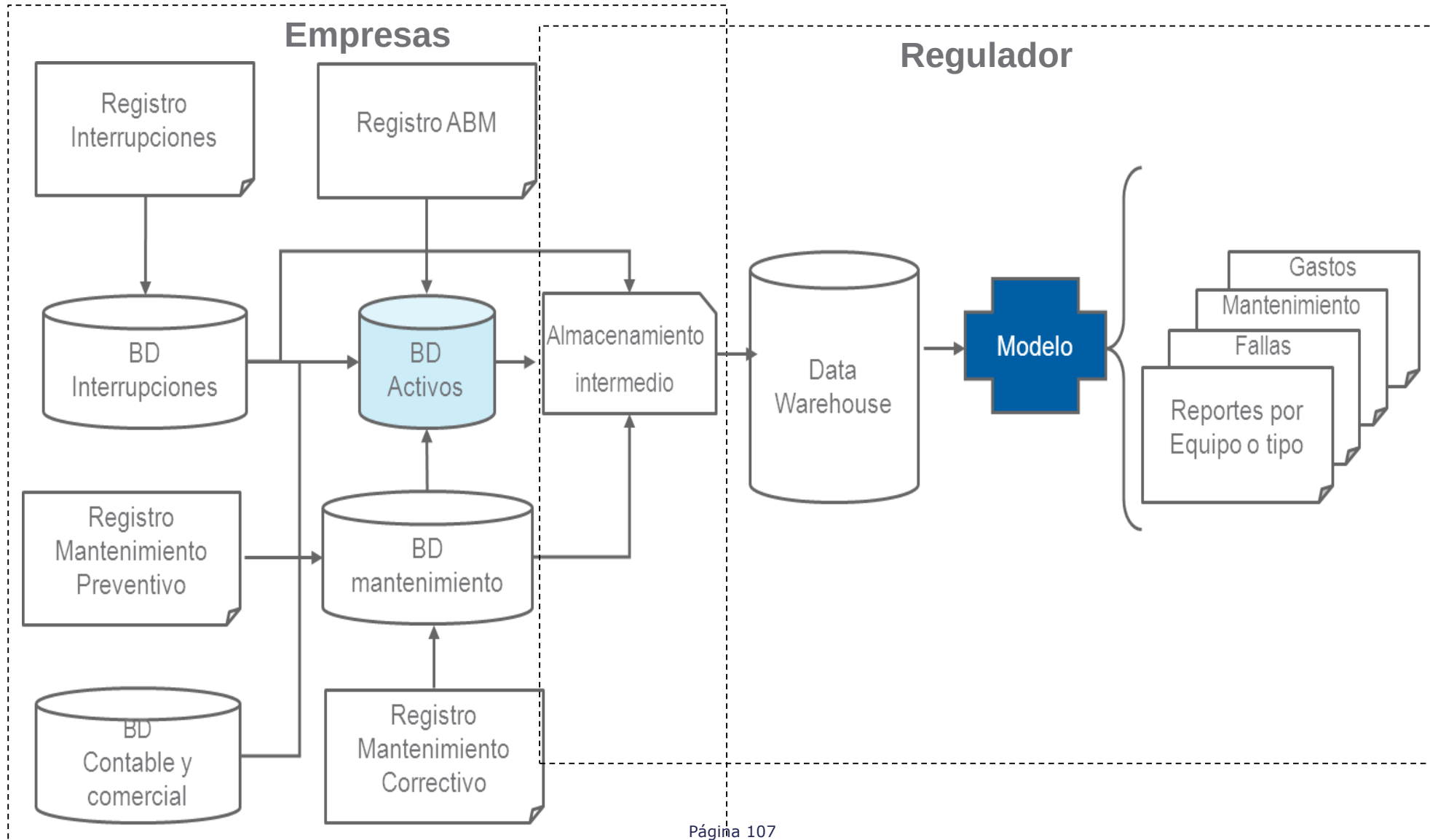
- Estadísticas de utilización de las instalaciones, relacionadas tanto al nivel de uso como a la ocurrencia de fallas.
- Investigación de fallas, accidentes e incidentes, determinando causas y responsabilidades.
- Determinación de acciones de mejora de carácter correctivo y preventivo.
- Seguimiento de la ejecución de los planes de inversión, contratación, ejecución de obras, mantenimiento y operación.
- Auditoría de funcionamiento y consistencia de la información de los procesos de planificación, ingeniería, adquisición y contratación, ejecución de obras, mantenimiento y operación.

Aplicación de la información de activos

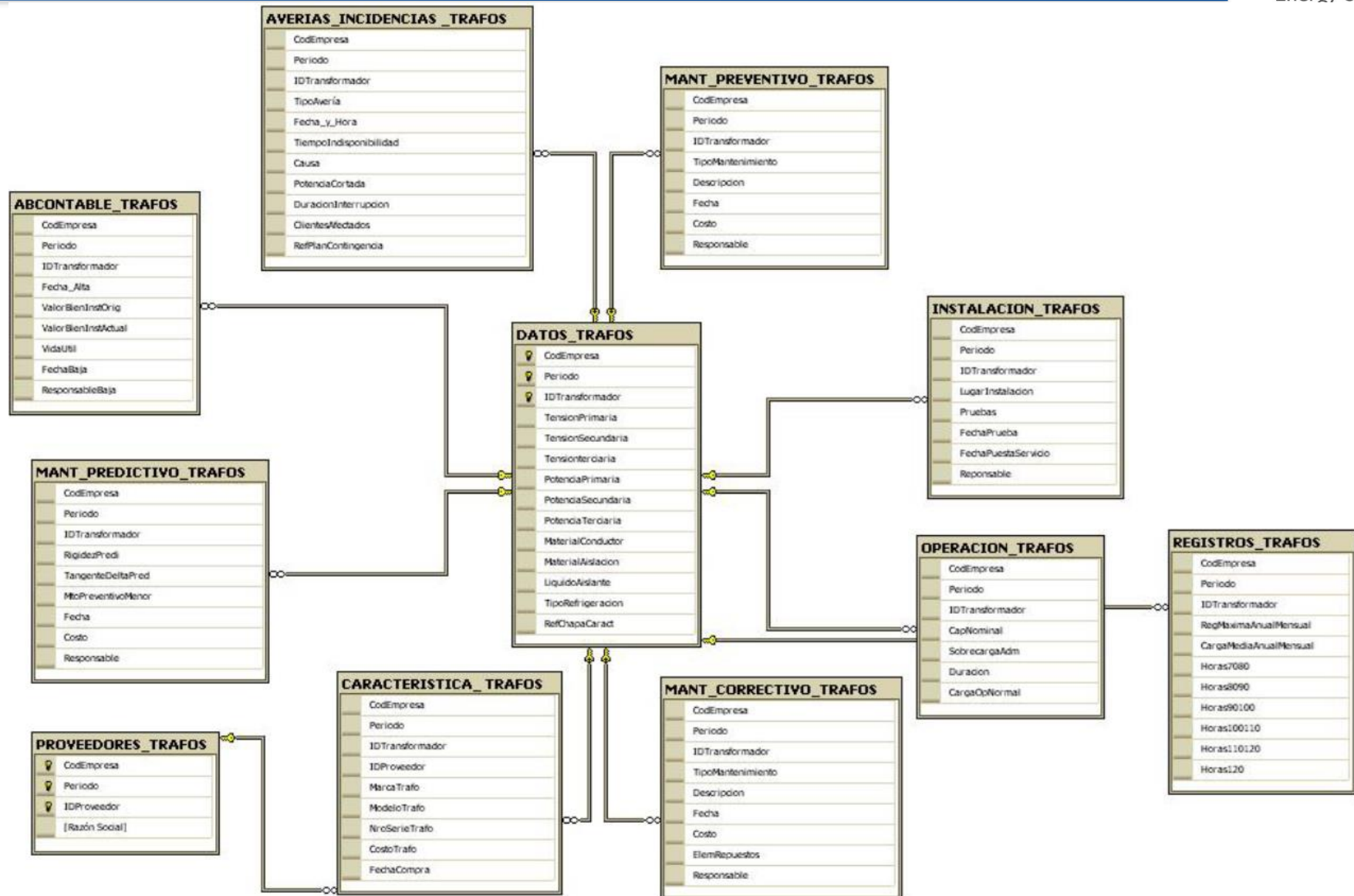
Los usos de la información de activos se pueden diagramar de la siguiente manera, que permite visualizar su inserción dentro del sistema de gestión:



Ejemplo de integración Empresa - Regulador



Ejemplo - Transformadores



Ejemplo Indicadores - Transformadores

Proceso	Indicador	Fórmulas
Instalación	Índice de vida	$\Sigma (\text{Fecha Actual} - \text{Fecha_Alta}) / \text{VidaUtil} * \Sigma \text{Trafos}$
Operación	Carga 70-100 (%)	$\text{RegMaximaAnualVerano} / \text{CapNominal} * 100$
	Carga > 100 (%)	$\text{RegMaximaAnualVerano} / \text{CapNominal} * 100$
	Carga 70-100 (%)	$\text{RegMaximaAnualInvierno} / \text{CapNominal} * 100$
	Carga > 100 (%)	$\text{RegMaximaAnualInvierno} / \text{CapNominal} * 100$
	Indisponibilidad (% horas)	$(\text{TiempoIndisponibilidad} / 365 * 24) * 100$
Incidencias y averías	Incidencias	$\Sigma \text{Cantidad} (\text{TipoAveria} = I) / \text{total de trafos}$
	Averías	$\Sigma \text{Cantidad} (\text{TipoAveria} = A) / \text{total de trafos}$
Mantenimiento	Costo Mto Predictivo	$\Sigma \text{Costo} (1) / \text{total de trafos y por trafo}$
	Costo Mto Preventivo	$\Sigma \text{Costo} (2) / \text{total de trafos y por trafo}$
	Costo Mto Correctivo reparaciones menores	$\Sigma \text{Costo} (\text{TipoMantenimiento} = N) (3) / \text{total de trafos y por trafo}$
	Costo Mto Correctivo reparaciones mayores	$\Sigma \text{Costo} (\text{TipoMantenimiento} = M) (4) / \text{total de trafos}$
	Costo Total	$\text{Sumatoria} (1) + (2) + (3) + (4) / \text{total de trafos}$

Gracias!