

S E S I Ó N



BRÚJULA



Presentación de una experiencia exitosa, caso de estudio o proyecto.

En la Sesión Brújula aprenderás de la experiencia compartida de una implementación exitosa que servirá de guía para iniciar o mejorar tus propios planes.

Soluciona problemas y mejora tu confiabilidad mediante la implementación de nuevas metodologías y tecnologías, conociendo el origen, análisis, plan de acción, paso a paso, logros, tropiezos y lecciones aprendidas que culminan con el caso de negocio.

El camino de ISA y sus empresas en la Gestión de Activos

Victor Manuel Díez V

Especialista de Operaciones Corporativas

Contenido

- Los resultados
- El caso de negocio
- El abordaje del proyecto
- Experiencias y aprendizajes
- Sostenibilidad y futuro de Gestión de Activos en ISA

¡Desde hace cientos de años se gestiona infraestructura!



Trasfondo o finalidad de Gestión de Activos



LOS RESULTADOS

Los resultados

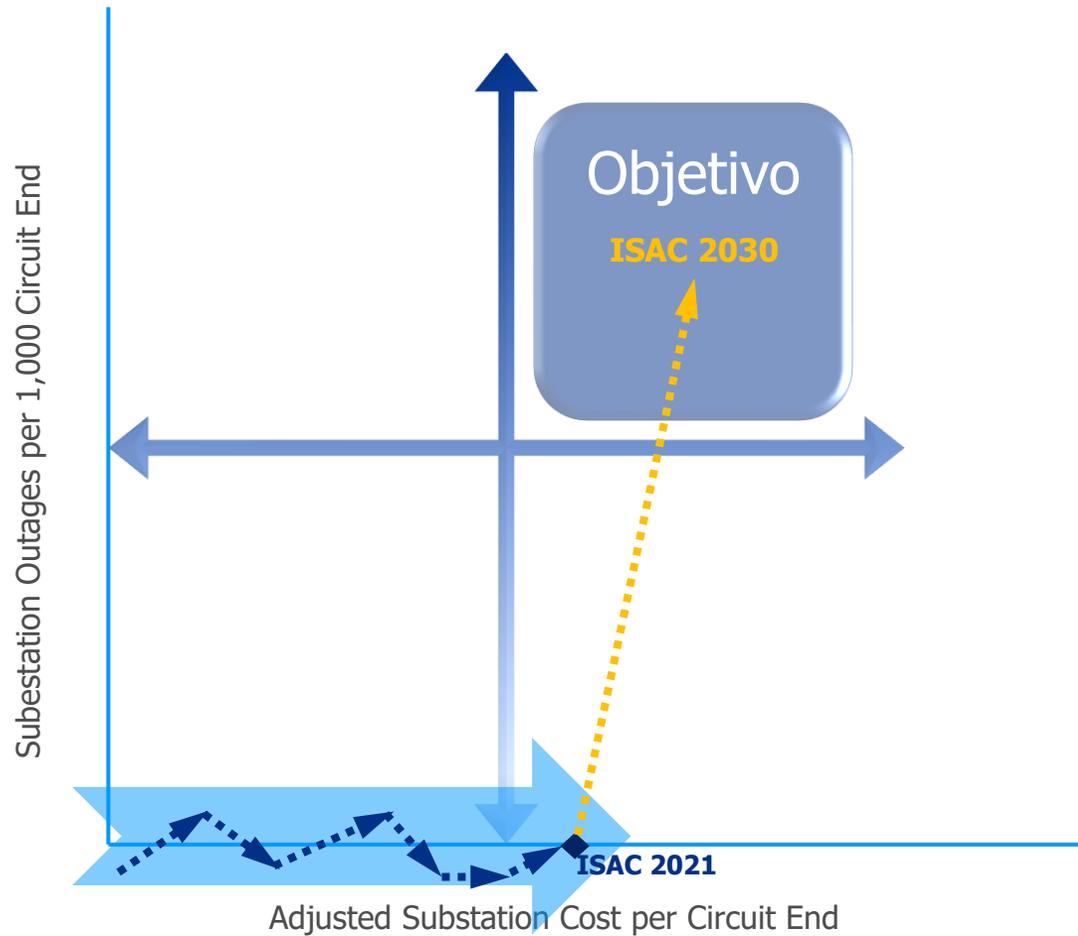
Caso de Negocio:
Beneficios esperados
53 – 122 USD millones
En valor Presente TotEx

- Optimización frecuencias de mantenimiento, inventarios y tiempo de renovación
- Incluye riesgos evitados: caída de torres e indisponibilidades

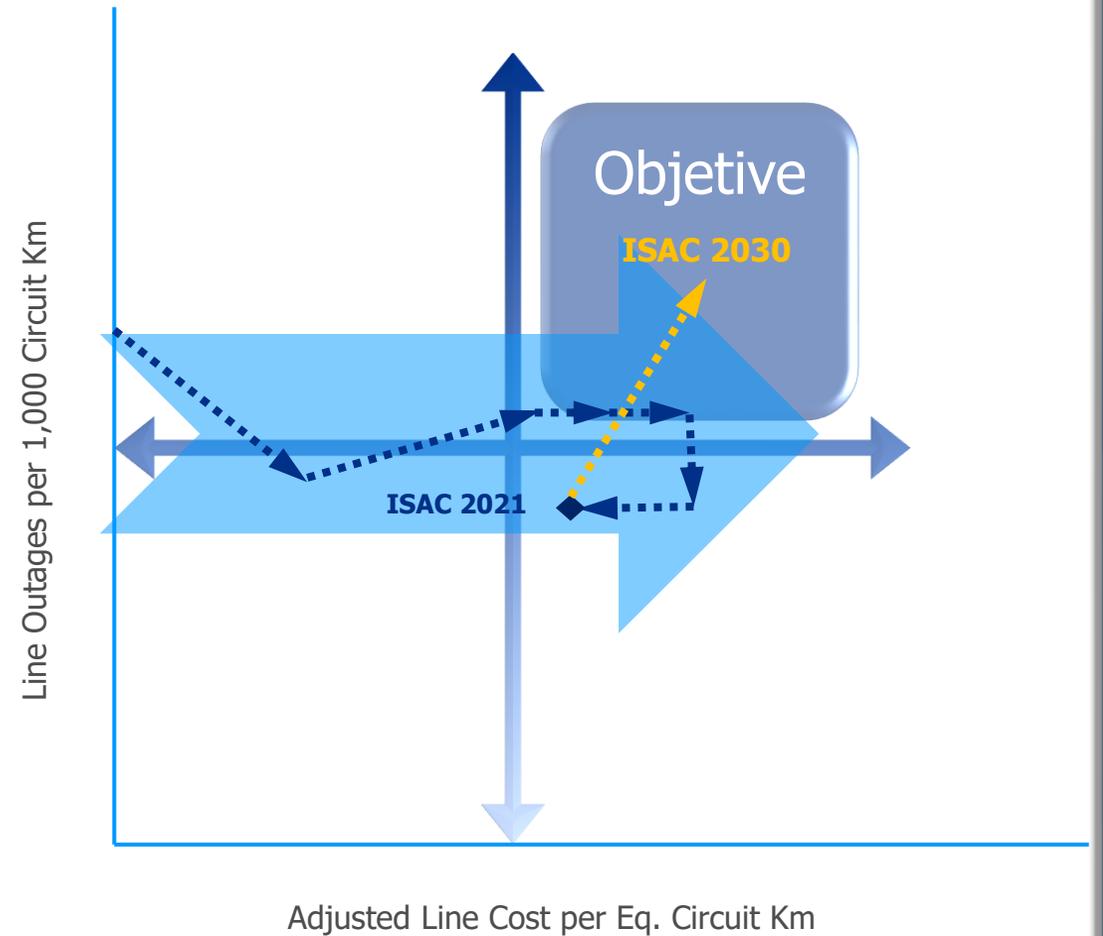
Contenido intencionalmente removido y en revisión

Resultados en desempeño

Overall Cost and Faults Comparison – Substations



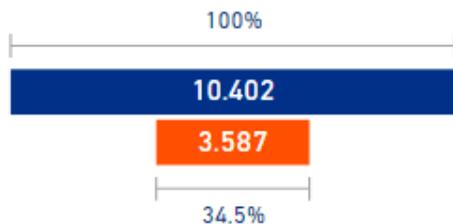
Overall Cost and Faults Comparison – Lines





Activos Operati...

Activos Cuestio...



DESEMPEÑO DE ACTIVOS

Sociedad

Todas



Área de empresa

Subestación/Línea

Especialidad

Nivel de tensión

Todas

Todas

Todas

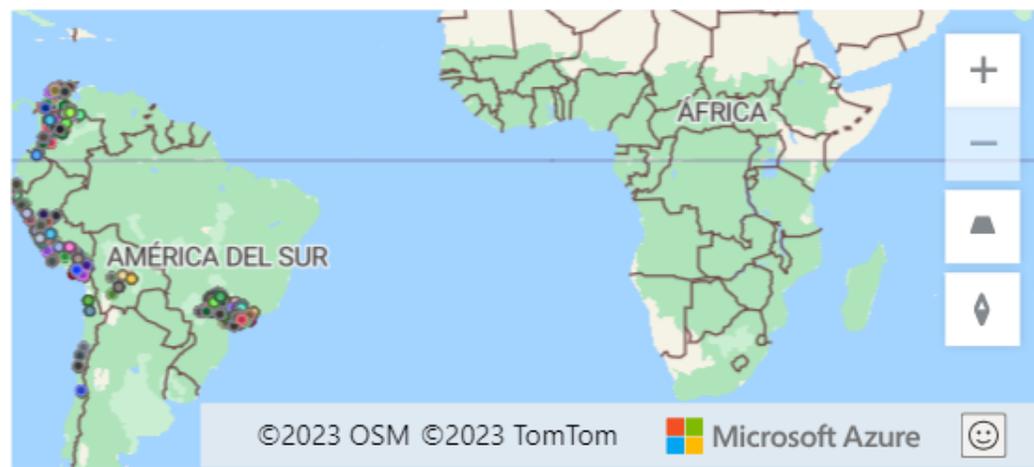
Todas

Ubicación técnica

Search



Ubicación de Activos



Ubicación técnica AAA_034BL... ABAN138L1... ABAY138L1... ABAY138M... ABNU022C...

Costo

\$1.467.882.703.196,181

UTILIDAD OPERACIONAL

(\$127.448.622.978,29)

CYG AOM

Riesgo

Críticidad vs. Condición

| Calif | A | B | C | Otros | Z |
|-------|-----|------|------|-------|-----|
| 0 | 9 | 46 | 182 | 1 | 19 |
| 1 | 534 | 426 | 646 | 13 | 25 |
| 2 | 341 | 1094 | 1228 | 10 | 90 |
| 3 | 552 | 1702 | 2010 | 32 | 106 |
| 4 | 352 | 445 | 800 | 4 | 93 |
| 5 | 807 | 3553 | 5107 | 213 | 317 |
| Otros | 541 | 2261 | 2798 | 353 | 310 |

Riesgo en Activos Críticos

517



Desempeño

1552,08

No Programado ENS[MWh]/Año Actual



5.531,44



Programado ENS [MWh]/Año Actual



99,679 %



Disponibilidad (CIER)

Ub. técnica

ENS [MWh]

Disponibilidad

Calificación del Activo

CLIM230L11BL

954,42

99,882 %

FUN_110TRA02

368,23

99,901 %

CUC_110BTR03

339,65

99,772 %

CUC_110BTR03

339,65

99,772 %

SAC_220TRA02

317,15

99,833 %

NBQ_220BTR01

265,71

99,902 %

¿Qué quieres hacer hoy?



Administrar indicadores

Gestionar Activos

Desempeño de Activos



Recurrencia de Fallas

Condición y Salud



Monitoreo en Línea

Repuestos, MAFs y...



Calidad de Información



En pruebas

Riesgo Técnico Activos

Modelos analíticos

Ver Cantidades

Subestaciones y Activos Operativos



Equipos principales



Longitud LT



Resultados indicadores vigencias anteriores:



Indicadores Mantenimiento 2021



Indicadores Mantenimiento 2022

Equipos Cuestionados



Cumplimiento Plan Mantenimiento



BackLog

Cumplimiento Presupuesto Gasto



Tasa de Fallas Equipos



Plan de mantenimiento por tipo



Tasa de Fallas Circuitos



Cumplimiento Acciones de Mejora



ENS



Calidad Gestión Recursos

Emisiones SF6



Calidad Ejecución Mantenimiento

Disponibilidad (CIER)



Resultados en desempeño

Entender el problema
¿Tenemos muchas fallas de equipos?

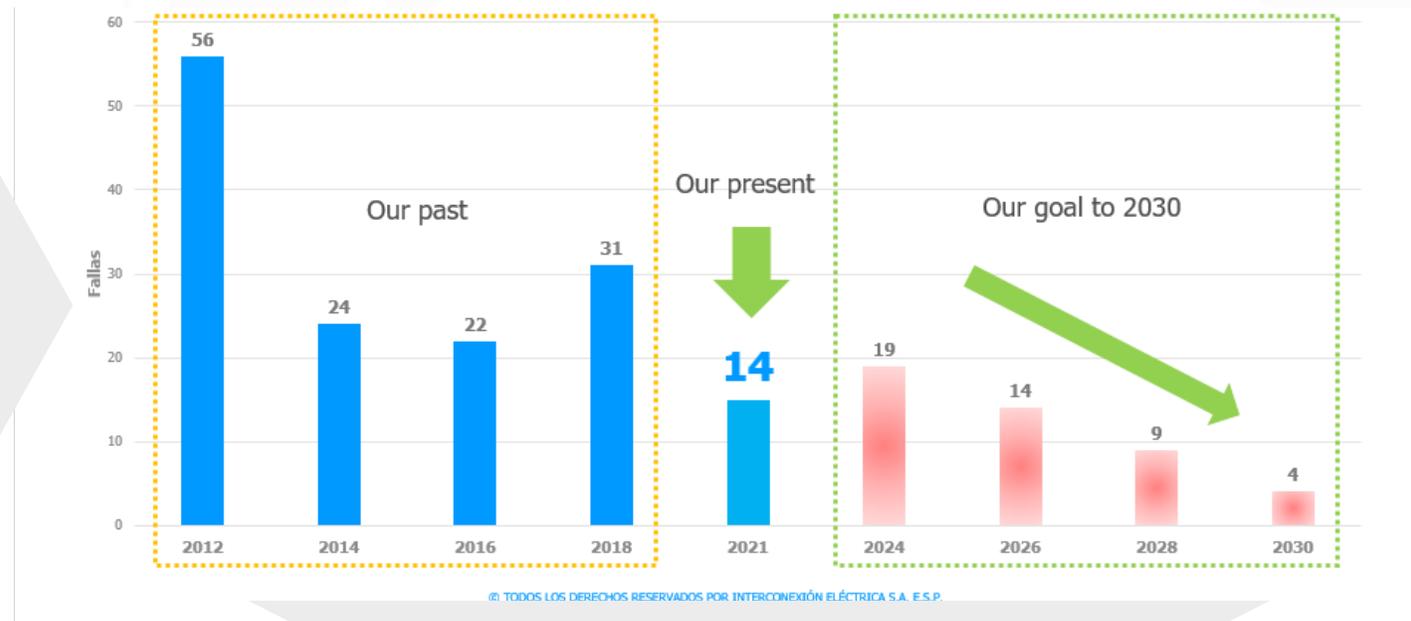
Priorizar los Interruptores y caracterizarlos

¿Cuál es la causa raíz de las fallas?

Definir acciones

Acordar compromisos

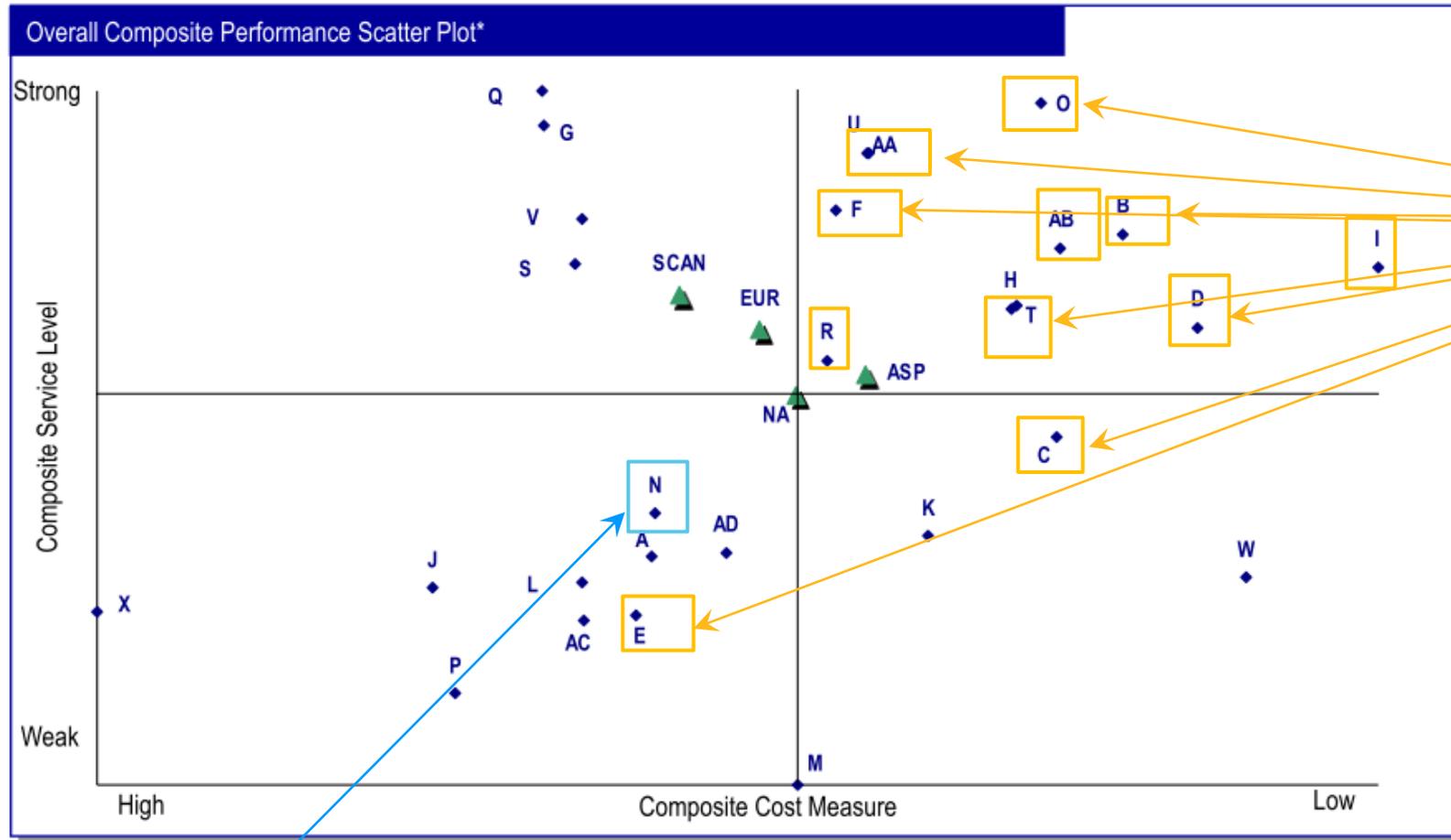
Mejora en desempeño de Interruptores



Tenemos un plan deliverado para cumplir los objetivos

EL CASO DE NEGOCIO

Referenciamiento ITOMS 2011



Cumplen estándares PAS 55

Empresa de ISA



El caso de Negocio

| | Metodología Tecnología Práctica | Desempeño | RH | Equipos Material | Servicios | Penalidad | Beneficios VPN |
|---------------------|---|-----------|----|---------------------|-----------|-----------|-------------------|
| Ingeniería y diseño | LCC RAM Stage Gate Risk Mgmt | ● | | | | ● | |
| Ejecución proyectos | LCC Stage Gate Gaps in PMI Risk Mgmt | | ● | | | | 10 años VPN |
| Aprovisionamiento | LCC, Stage Gate Health Index Risk Mgmt Inventory optmz | ● | | ● ● | ● | | |
| Operaciones | Criticality Risk Mgmt FRACAS Stage Gate | ● | | | | ● | |
| Mantenimiento | Health Index RCA, Stage Gate Criticality Planning | ● | ● | | ● | ● | |

Mejora Operacional

Incremento vida útil

Optimización inventarios

Reducir penalidades

Programa confiabilidad

EL ABORDAJE DEL PROYECTO

El diagnóstico en 2013 mostró como principales brechas en la gestión de activos

Gestión del valor en el largo plazo

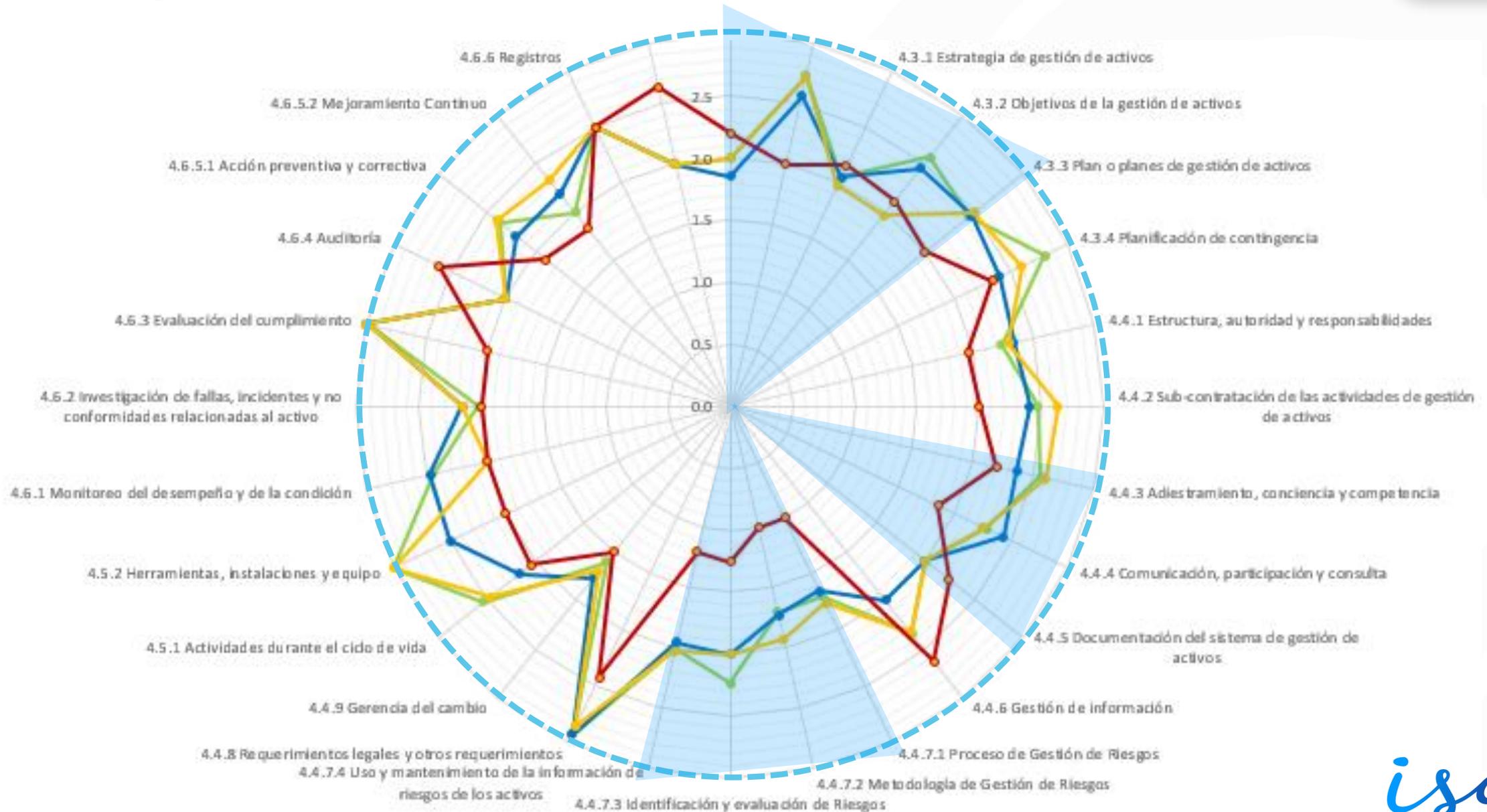
Gestión del riesgo en la toma de decisiones

Priorización con monitoreo del riesgo en los activos

Análisis de causas raíces

Renovación con enfoque de largo plazo

Principales brechas identificadas



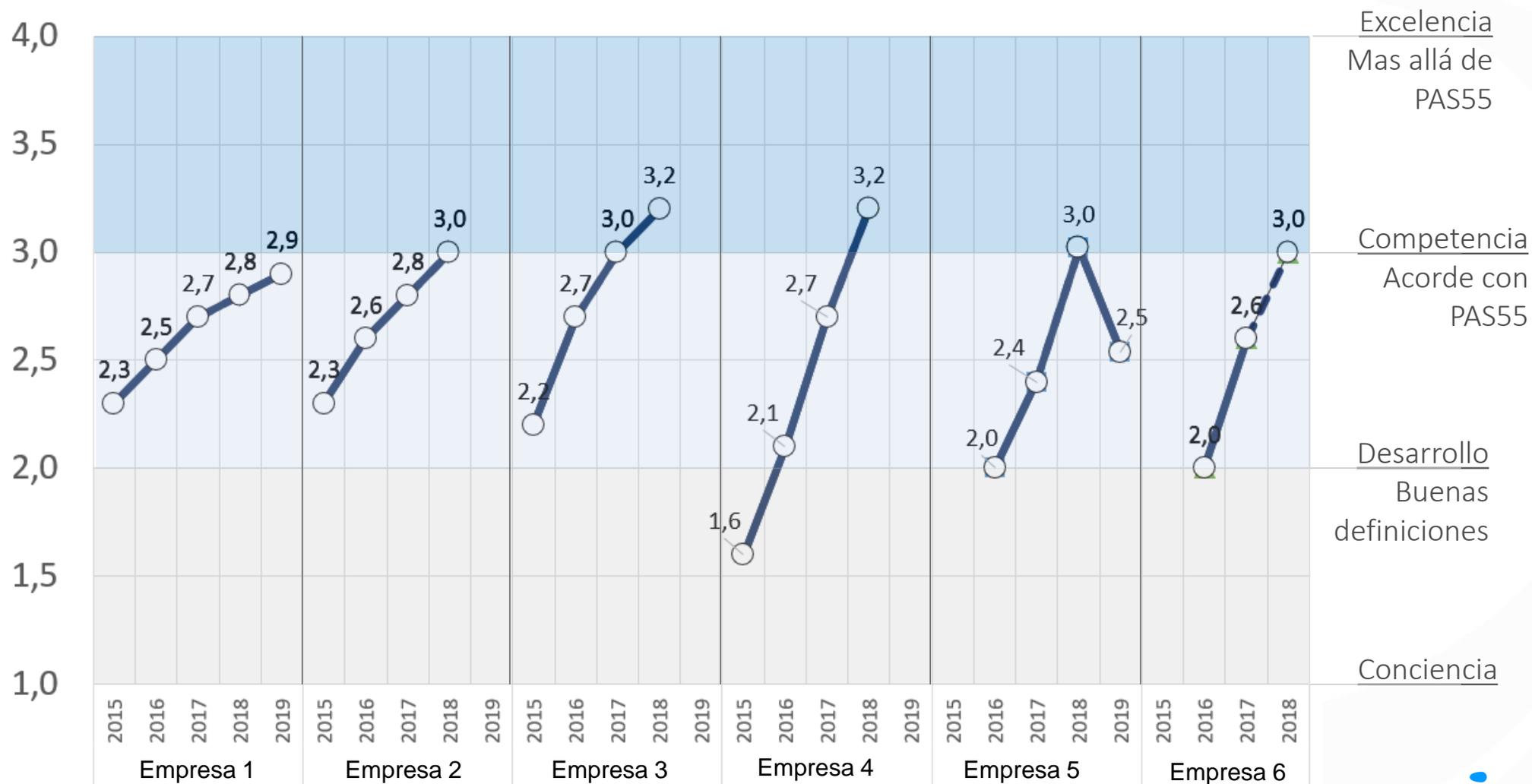
Transformación de la organización



(*) CRD – Costo Riesgo y Desempeño



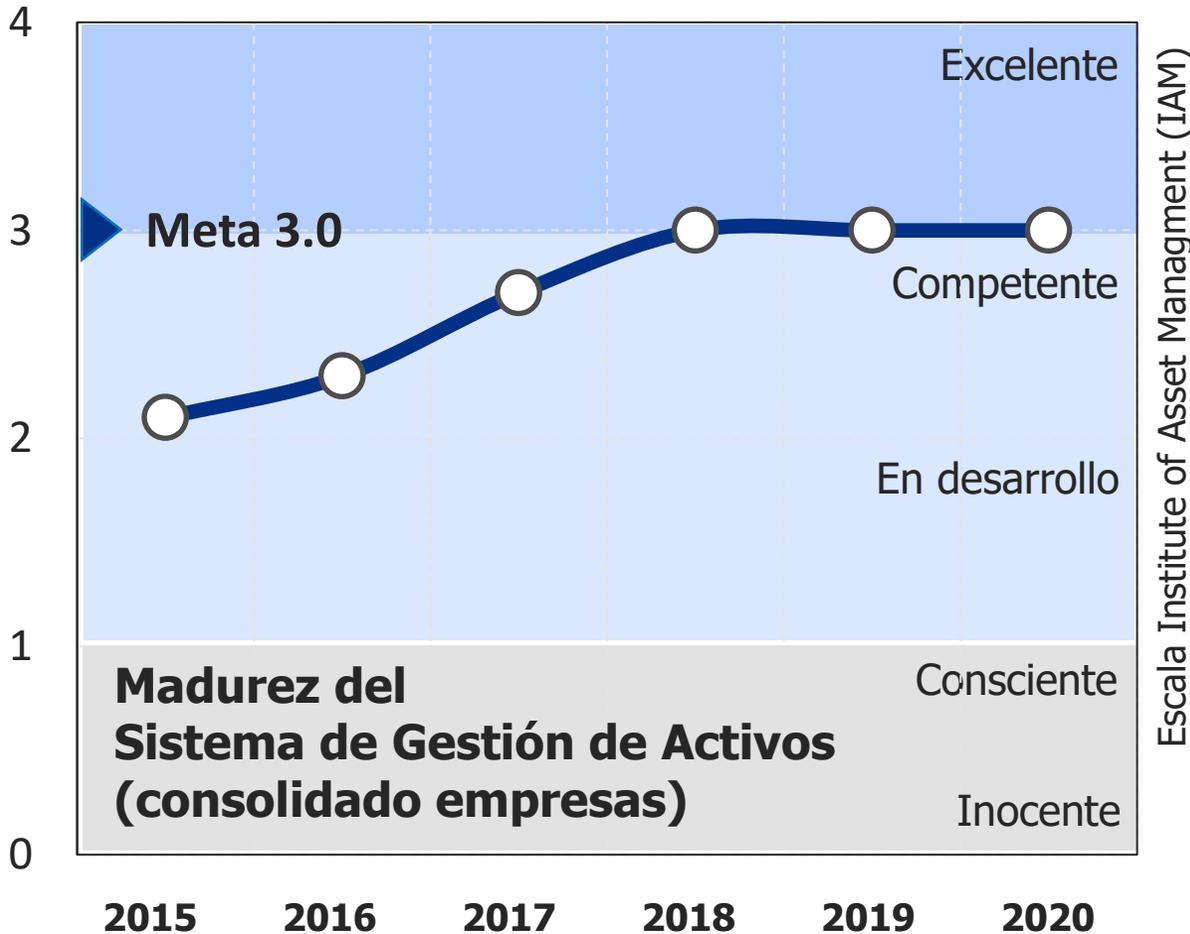
Evolución de la implementación



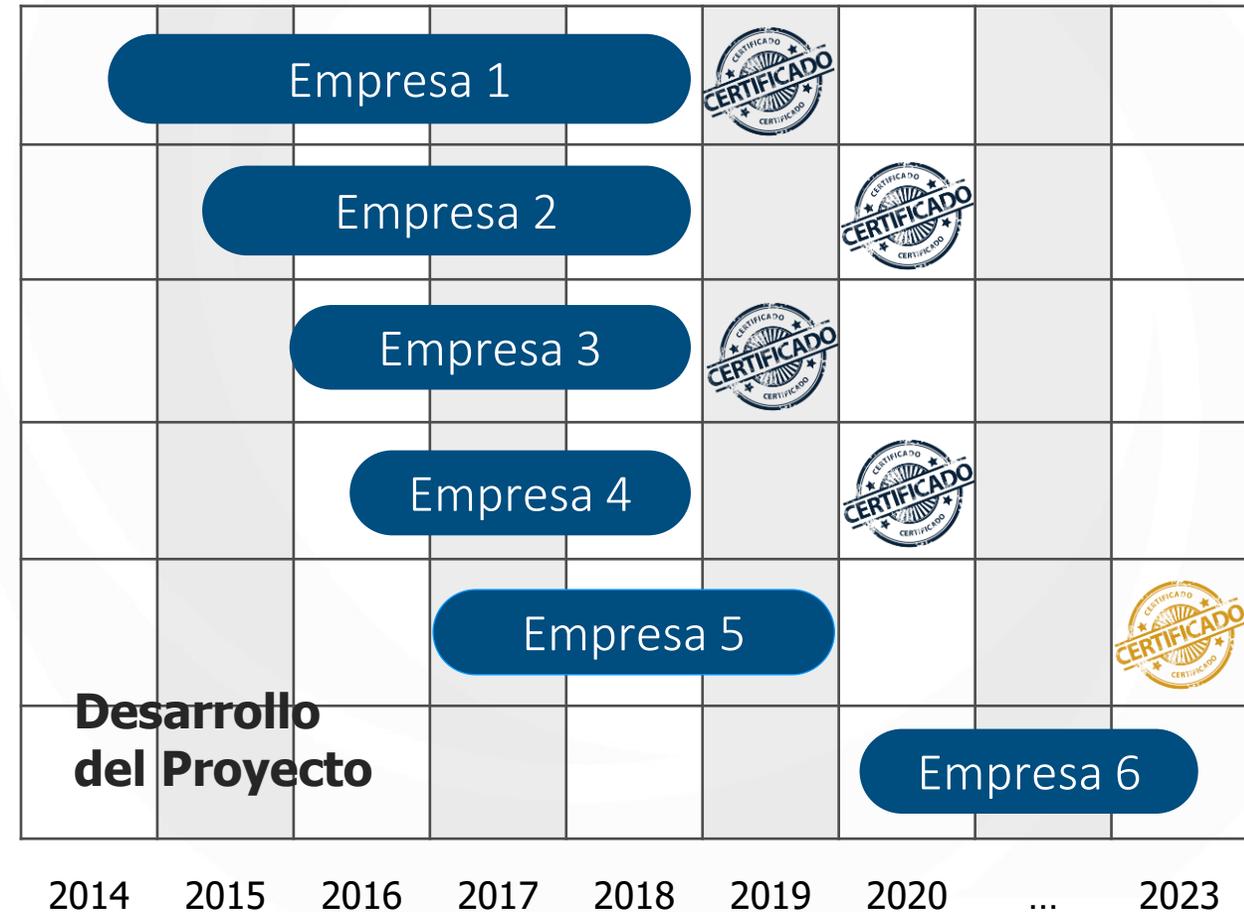
Proyecto: Cierre brechas en gestión de activos

Objetivo:

Fortalecer capacidades, incorporar buenas prácticas y capturar beneficios sostenibles



Escala Institute of Asset Management (IAM)



EXPERIENCIAS Y APRENDIZAJES

Aprendizajes

Estructura equipo base

👁️ Comunicaciones simples (acrónimos) y evidenciar resultados

Entrenamiento y oportunidad de implementación

Experimentar la gestión de Activos desde la fuente

👁️ Seguimiento modo proyecto (Informes seguimiento)

👁️ Desempeño como parte de los objetivos de proyecto

👁️ Identificación de brechas (caso TOTEX)

👁️ Mirada de largo plazo - Renovación de infraestructura

Comunicaciones, entrenamiento, liderazgo



Competencias INTERCOLOMBIA



En total, 525 trabajadores han realizado al menos un curso y al cierre de 2017 se logró una participación del 92% en los mismos.

Se cuenta con 21 personas certificadas en el uso de herramientas DST

| Personas | Project | Inspection | Inventory | LifeSpan | Couching SALVO |
|-----------------------------|---------|------------|-----------|----------|----------------|
| Total personas Capacitadas | 33 | 13 | - | 3 | 22 |
| Total personas Certificadas | 14 | 5 | 2 | - | - |
| En proceso de certificación | 19 | 8 | - | - | - |

| Capacitación en Gestión de Activos | Tipo | Año | Núm. de Personas | Horas |
|---|------------|-----------|------------------|-------|
| TERTULIA DE GESTIÓN DE ACTIVOS | Presencial | 2017 | 122 | 122 |
| DST PROJECT | Presencial | 2017 | 15 | 213 |
| DST LIFESPAN | Presencial | 2017 | 4 | 24 |
| TALLER DE ENTRENAMIENTO EN EL MODULO LIFESPAN | Presencial | 2017 | 2 | 40 |
| REM: GRUPOS EJECUTORES DE MANTENIMIENTO DE LOS 4 CTE'S Y EN LAS 3 ESPECIALIDADES (SPAT, LINEAS Y SUBESTACIONES) | Presencial | 2016-2017 | 57 | 456 |
| REGESTORES DE MANTENIMIENTO | Presencial | 2016-2017 | 22 | 33 |

| Capacitación en Gestión de Activos | Tipo | Año | Núm. de Personas | Horas |
|---|---------|------|------------------|-------|
| GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS | Virtual | 2017 | 375 | 375 |
| GESTIÓN DE RIESGOS EN GESTIÓN DE ACTIVOS | Virtual | 2017 | 391 | 391 |
| MONITOREO DE LA CONDICIÓN DE LOS ACTIVOS Y EL SISTEMA DE GESTIÓN DE ACTIVOS | Virtual | 2017 | 359 | 359 |

BENEFICIOS

- USD 15,4 millones** beneficios por decisiones con costo, riesgo y desempeño*
- Proceso CREAR** en Implementación, evidenciándose en Yanja-Coya (REP, PDI e ISA)
- Diseño** del nuevo Proceso Renovar/Desincorporar
- Proceso Operar y Mantener** rediseñado.

- SIG+** el SIG repotenciado con Gestión de Activos
 - **93 riesgos** en activos y procesos gestionados
- 8 casos** de Manejo de Cambios
- Rediseño del sitio SIG+** integrado, más ágil y efectivo.
- Optimización** de documentos del SIG+
- Activación** de la comunidad de mejora.
- Lecciones aprendidas** Aplicación de la metodología

- **13 casos MCC+**
- **11 REM elaboradas**
- **68 casos ECR elaborados**
- **98 casos DST elaborados**
- **21 auditores certificados** en ISO 55001
- **17 colaboradores certificados** como usuarios entrenados en DST
- **PEGA** como instrumento de gestión

Y tengamos presente que:

“Lo que no pregunta el jefe, NO es importante”

Seguimiento del proyecto

INFORME BENEFICIOS PROYECTO GESTIÓN DE ACTIVOS



DESCRIPTORES: Reporte de Mejoras, logros, beneficios, ajustes en procesos en el Grupo ISA, bajo el proyecto Gestión de Activos

TABLA DE CONTENIDO

| | |
|---|----|
| 1. INTRODUCCIÓN | 3 |
| 2. CONSOLIDACIÓN DE BENEFICIOS CUANTIFICADOS | 4 |
| 2.1. Decisiones Aprobadas | 5 |
| 2.2. Otros Beneficios | 6 |
| 2.3. Decisiones Potenciales | 7 |
| 3. PROCESOS INTERVENIDOS REDISEÑADOS O ACTUALIZADOS | 9 |
| 3.1. Procesos intervenidos y documentados | 12 |
| 3.2. Logros en los Procesos | 13 |
| 4. RIESGOS | 14 |
| 4.1. Gestión Integral de Riesgos | 16 |
| 4.2. Manejo del Cambio | 16 |
| 5. MEJORA CONTINUA | 17 |
| 5.1. Casos ECR Implementados | 17 |
| 5.2. Casos ECR en proceso de implementación | 18 |
| 6. COMUNICACIÓN Y CULTURA | 18 |
| 7. COMPETENCIAS | 18 |
| 8. PASOS SIGUIENTES | 21 |

2.2. Otros Beneficios

Mediante la articulación de la innovación, se tramitó y gestionó, ante el Consejo Nacional de Beneficios Tributarios en Ciencia, Tecnología e Innovación, Colciencias, del proyecto de Gestión de Activos como innovación organizacional, que aporta a los procesos productivos y contribuye al crecimiento de la empresa, con lo cual se lograron obtener importantes beneficios tributarios valorados en: 233.700 USD a 2016 y para el año 2017, se estima un beneficio aproximado de 295.046 USD.

En el proceso de mantenimiento, la construcción e implementación de las REM de Líneas de Transmisión mejoraron las actividades para inspección general, mantenimiento de servidumbre, líneas subterráneas. A través de las REM, el personal ejecutor ha encontrado una herramienta de apoyo que le permite saber claramente las tareas a realizar y en caso de desviación, lo ayuda a tomar decisión respecto a que debe hacer. Los beneficios derivados de las aplicaciones de las mismas están en proceso de cálculo.

Con la implementación de buenas prácticas de Gestión de Activos, se ha podido disminuir los costos asociados al mantenimiento de las líneas de inversión desde 2012 a la fecha. Además, ha permitido la identificación de necesidades de inversión a largo plazo y la construcción del plan de inversión para líneas de transmisión a 2028. El objetivo de este plan es dar a conocer a la compañía los recursos necesarios para asegurar la continuidad del negocio (recursos financieros, plan de compras, humanos).

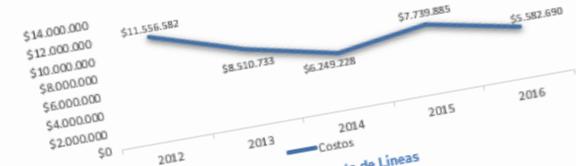


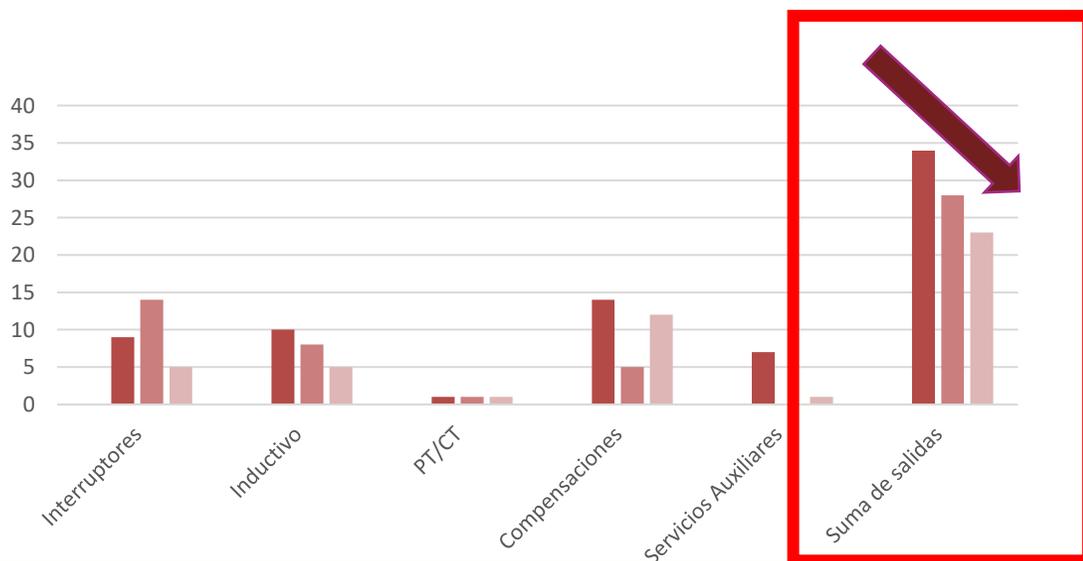
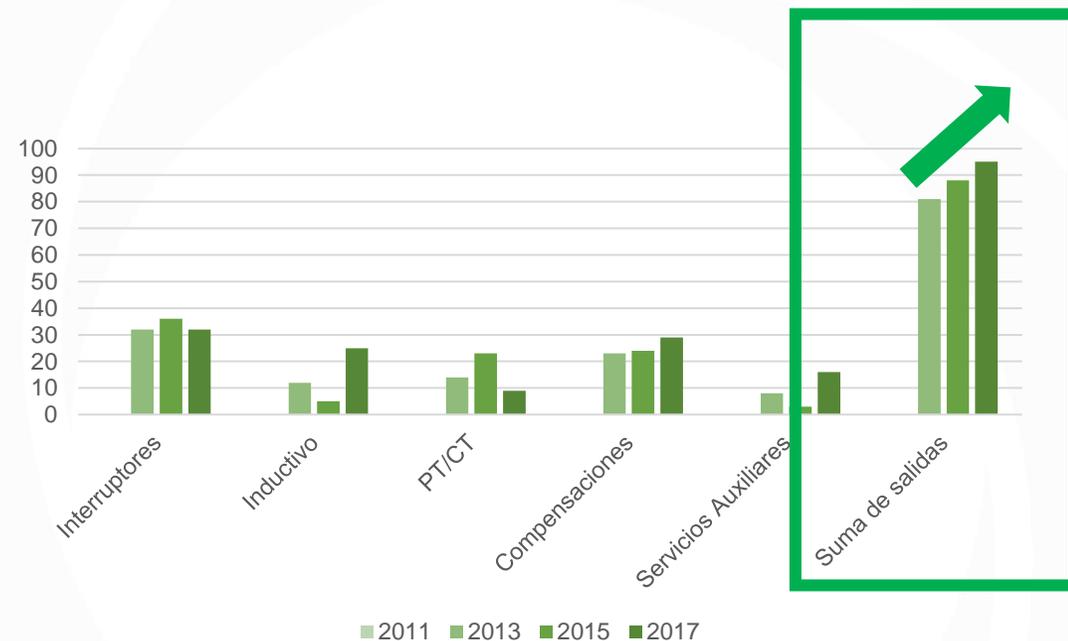
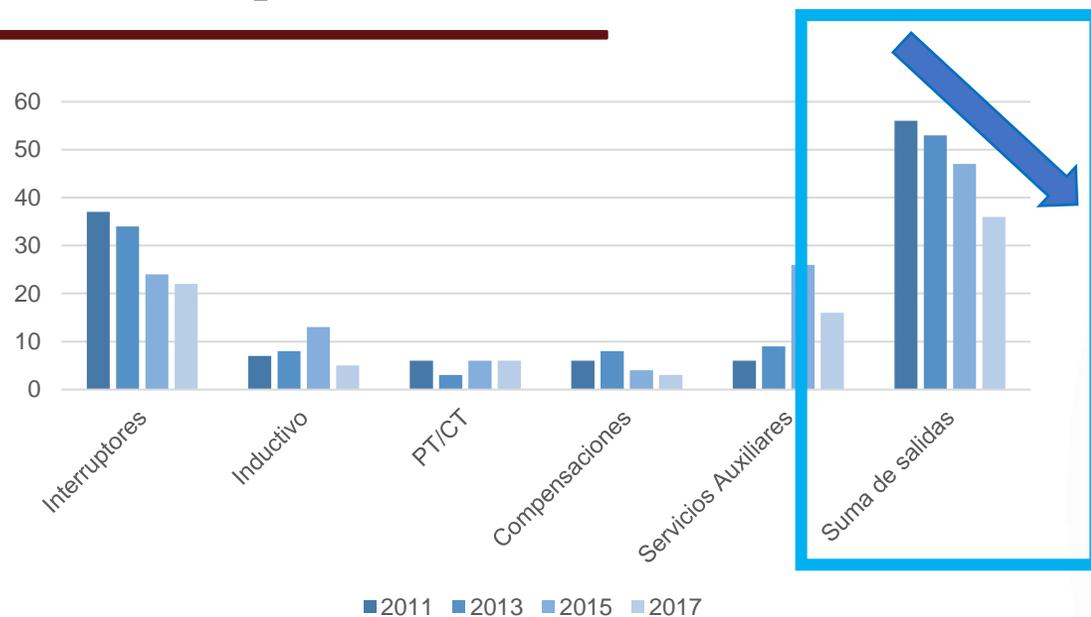
Ilustración 2: Costos asociados a mantenimiento de Líneas

2.3. Decisiones Potenciales

Existen otros casos de estudio que se encuentran en proceso de estructuración y aprobación, a continuación se listan aquellos cuyo avance es superior al 70%:

1. Aplicación de pintura anticorrosiva en torres de línea Cuestecitas - Cuatricentenario 230kV,

Desempeño – fallas como objetivo



**OBJETIVO Equipo Subestaciones
17 a 19 fallas por año por país**

Consolidación de prácticas

1= No implementada 2= En implementación 3= Implementada sin consolidación 4= Implementada y Consolidada

| Agrupación | Práctica | X | Y | Z | W | W | Candidatos a tener las mejores prácticas |
|---|---|---|---|---|---|---|--|
| Planificación de la gestión | PEGA - plan Estratégico de gestión de activos - | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | |
| | Estrategias Funcionales (Mmto, Operación, Creación, Renovación, Aprov. e inform.) | 3 | 4 | 4 | 4 | 2 | |
| | Estrategias de ciclo de vida activos (LT, Eq. Inductivo, Interruptores, Sist. Prot y Control) | 3 | 4 | 3 | 4 | 2 | |
| | Planes de gestión de activos (renovación, mantenimiento, mejora a la gestión, etc.) | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | |
| | Sistema de monitoreo y seguimiento (KPI) a la planificación de la gestión | 3 | 4 | 4 | 4 | 2 | |
| | Planeación de las contingencias para actividades críticas | 4 | 4 | 4 | 3 | 2 | |
| Gestión de los riesgos | Controles mínimos de riesgo etapas ciclo de vida de los activos (validados e implementados) | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | |
| | Criterio de escalamiento de riesgos aplicado a todo nivel de la empresa | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | |
| | Identificación y Evaluación de riesgos en todas las áreas de la empresa | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | |
| | Uso de la información de riesgos para planificar la gestión | 3 | 4 | 3 | 4 | 2 | |
| | Uso de la información de riesgos para realizar presupuestos de gastos e inversión | 4 | 4 | 2 | 4 | 2 | |
| | Uso de la información de riesgos para planificar la gestión del talento humano | 3 | 3 | 2 | 4 | 2 | |
| Prácticas para Optimizar | Gestión de los cambios (MoC) | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | |
| | Mejorabilidad | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| | Criticidad | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| | REM | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | |
| | MCC+ | 3 | 3 | 4 | 1 | 3 | |
| | ECR | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| | SALVO | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | |
| Práctica del TotEx (CapEx + OpEx + Risk) | AHL and AHR (Asset Health Index and Asset Health Review) | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 | |
| | En Operar, Mantener y renovar - todos los costos y riesgos asociados hasta fin de ciclo de vida - | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | |
| | En Proyectos - decisiones en ofertas, ingeniería y construcción considerando y cuantificando costos en el ciclo de vida y riesgos asociados | 3 | 3 | 3 | 1 | 2 | |
| Prácticas para la Mejora continua | En Aprovisionamiento - decisiones en compras considerando y cuantificando costos en el ciclo de vida y riesgos asociados- | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | |
| | Monitoreo y Evaluación del desempeño de los activos | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | |
| | Monitoreo y Evaluación del desempeño de la gestión | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | |
| | Análisis e investigación de fallas, incidentes y no conformidades | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| | Gestión de las lecciones aprendidas | 2 | 4 | 3 | 4 | 3 | |
| | Referenciamientos - Benchmarking | 3 | 3 | 4 | 2 | 3 | |
| Auditoría del sistema de gestión de activos | 3 | 4 | 3 | 2 | 2 | | |

-  Implementada y consolidada
-  Implementada y sin consolidación
-  En implementación
-  No implementada

Análisis realizado en
Comité Técnico de
Octubre de 2018

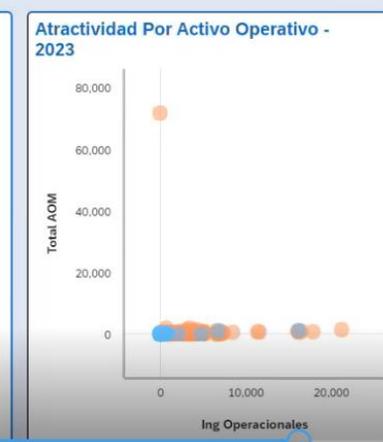
Articulación técnico-financiera



Total AOM por Activo Operativo - 2023

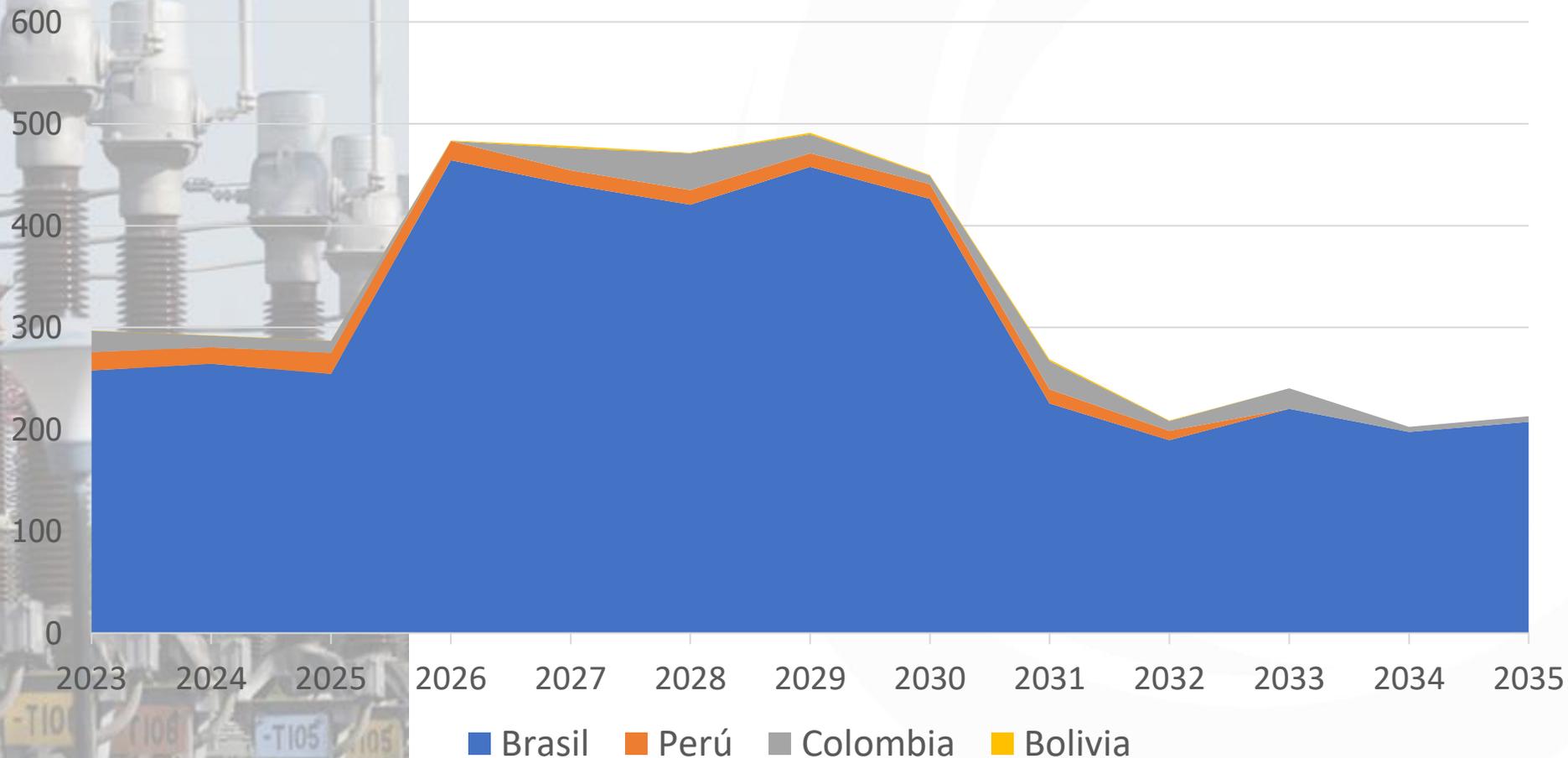
20 principales - Todas las dimensiones

| Activo | Total AOM |
|-------------------------------------|-----------|
| Uso Red Existente - CP | 71,706 |
| LT Guatapé-Jaguas 230 kV - 2 | 1,801 |
| LT Alférez-S. Bernardino 230 kV - 1 | 1,787 |
| LT Guavio-Torca 230 kV - 1 | 1,352 |
| LT Chivor-Sochagota 230 kV - 1 | 1,341 |
| LT La Virginia-S. Carlos 500 kV - 1 | 1,335 |
| MC Bacata 500 kV - STATCOM | 1,085 |
| LT Chivor-Torca 230 kV - 1 | 1,033 |
| LT Betania-Ibagué 230 kV - 1 | 957 |
| LT Jamondino-S. Bernardino 230... | 926 |
| LT Esmeralda-Yumbo 230 kV - 2 | 897 |
| LT La Virginia-San Marcos 500 k... | 860 |
| LT Chinú-Sabanalarga 500 kV - 2 | 833 |
| LT Ibagué-La Mesa 230 kV - 1 | 810 |
| LT Betania-S. Bernardino 230 kV... | 778 |
| LT Esmeralda-S. Carlos 230 kV - 1 | 733 |
| LT Miel I-San Felipe 230 kV - 1 | 691 |
| MC Chinú 500 kV - SVC | 685 |
| LT Noroeste-Purino 230 kV - 1 | 684 |
| IT Carro - Primavera 500 kV - 1 | 683 |



Visión de largo plazo – Renovación

Renovación de infraestructura en Millones de USD

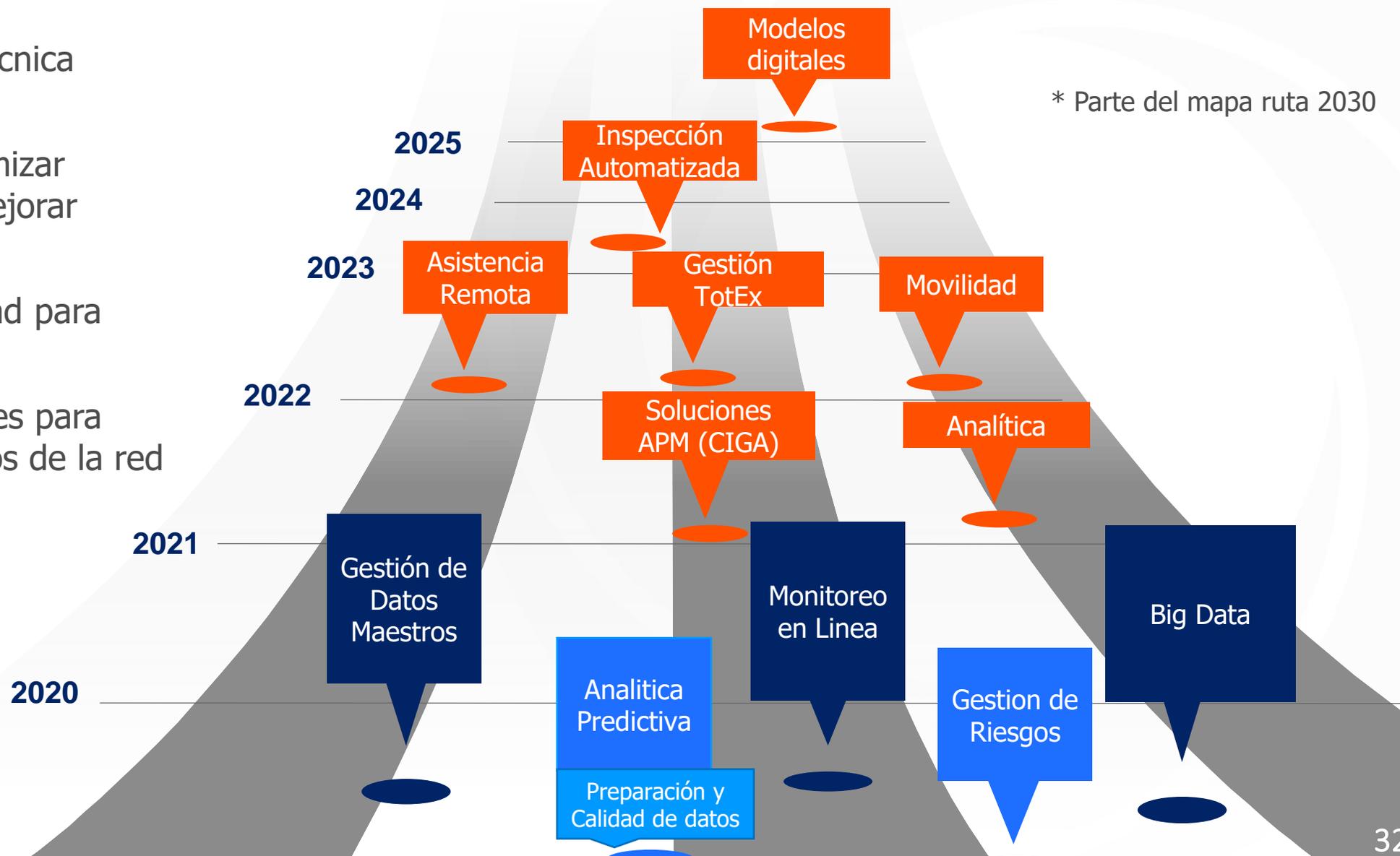


SOSTENIBILIDAD Y FUTURO DE LA GESTIÓN DE ACTIVOS EN ISA

Gestión de activos evoluciona a futuro con el mapa de ruta de la Estrategia 2030*

- Mayor alineación técnica financiera
- Analítica para minimizar intervenciones y mejorar desempeño
- Mayor observabilidad para anticiparse a fallas
- Mayores capacidades para responder a desafíos de la red del futuro

* Parte del mapa ruta 2030





CONGRESO DE
MANTENIMIENTO
& CONFIABILIDAD
C H I L E

4^a
EDICIÓN

iGRACIAS!

Victor Manuel Díez V
vmdiez@isa.com.co