

IMPLEMENTACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS DE GESTIÓN DE ACTIVOS PARA LA OPTIMIZACIÓN DE APROVISIONAMIENTO DE REPUESTOS EN EL MANTENIMIENTO DE LÍNEAS DE TRASMISIÓN DE ALTA TENSIÓN APLICANDO LA NORMA IEC 62550:2017

Yenny Marcela Mesa Palencia
ENLAZA GEB
ymesa@enlaza.red

Oscar Alfredo González León
ENLAZA GEB
ogonzalez@enlaza.red

Juan Jose Valencia Giraldo
ENLAZA GEB
jvalencia@enlaza.red

Resumen

Implementar buenas prácticas basadas en gestión de activos para optimizar el aprovisionamiento de repuestos en el mantenimiento de líneas de transmisión de alta tensión (stock eficiente), mediante la aplicación de los lineamientos de la norma IEC 62550:2017, con el fin de garantizar una alta confiabilidad operativa de los activos y garantizar la disponibilidad de materiales críticos.

Introducción

Una de las responsabilidades más importantes de Enlaza Grupo Energía de Bogotá S.A.S E.S.P., es garantizar una alta confiabilidad en todo el ciclo de vida de los activos productivos que administra y se encuentran en operación comercial (Subestaciones y líneas de transmisión de alta tensión), Para lo cual cuenta con un sistema de gestión de activos que busca estar siempre en pro de una mejora continua. Cuando nos referimos al mantenimiento de líneas de transmisión de alta tensión, debemos entender que son activos altamente críticos, no solo para la compañía sino para la misma región o país donde estas operan, por lo cual, es imprescindible tener presente los siguientes puntos en pro de garantizar una alta confiabilidad: 1. disponer de un plan estratégico de gestión Activos (PEGA), 2. contar con personal propio y contratistas especializados que conozcan, ejecuten, documenten y den mejora continua a este plan, 3. Se debe disponer de los equipos y herramientas especializados según sea el requerimiento y 4. Se debe tener una gestión eficiente de inventarios, que permita tener los

repuestos necesarios, ante cualquier requerimiento de orden preventivo o correctivo.

Al revisar estos puntos, identificamos que la gestión eficiente de inventarios es el hito que mayor planificación y cuantificación requiere, ya que muchos de los elementos que componen una línea de transmisión son importados y requieren ser ordenados con meses de antelación, debido a que los fabricantes solo los producen bajo pedido. Teniendo como premisa reducir este riesgo, desarrollamos un Plan Eficiente de inventario, que cataloga cada una de las piezas que componen nuestros activos, esta información es guardada en una base de datos, la cual nos permitirá reagrupar estos elementos, no en torres y líneas, sino en conjuntos estructurales para establecer correspondencias de una misma referencia en diversos activos, buscando así, optimizar nuestro stock. También debemos estimar acertadamente la salida de los elementos del almacén y con ello, planificar con meses de antelación las importaciones que se requieran para restituir nuestro stock y por último identificar los posibles elementos que requieran poco stock al ser fabricados localmente y en corto tiempo por lo cual su riesgo es bajo

Identificación del problema y definición de una estrategia de gestión eficiente de inventarios

La confiabilidad es uno de los pilares fundamentales de la infraestructura eléctrica de un país. En Colombia, la CREG (Comisión de Regulación de Energía y Gas) exige que el sistema de transmisión de alta tensión mantenga un nivel



8º CONGRESO MUNDIAL
DE MANTENIMIENTO Y
GESTIÓN DE ACTIVOS



21 · 22 · 23
MAYO · 2025
Centro de Convenciones
Cartagena de Indias - Colombia



22º Congreso Iberoamericano de Mantenimiento
27º Congreso Internacional de Mantenimiento y Gestión de Activos - CIMGA

de confiabilidad superior al 99%. Para cumplir con este exigente estándar, y basándonos en la norma IEC 62550:2017, aplicamos los principios fundamentales de la gestión de activos, identificando cuatro objetivos comerciales clave para asegurar un abastecimiento eficiente en la compañía: (1) disponer de la pieza de recambio adecuada, (2) en la cantidad precisa, (3) en el momento oportuno y (4) en el lugar correcto. A partir de estos principios, se procede a identificar los puntos críticos en nuestro plan de aprovisionamiento de repuestos:

Información de los elementos que componen una línea de transmisión: Contar con la cantidad instalada o población de cada elemento, sus características técnicas, vida útil, posibles fabricantes, etc.

Dependencia de proveedores extranjeros: Muchos de los herrajes usados en líneas de transmisión son fabricados fuera del país (Europa, Norteamérica o Asia), estas empresas no cuentan con stock almacenado en la mayoría de sus referencias, prefieren fabricar bajo pedido y una cantidad fija mínima.

Almacenaje: Se puede tener almacenadas grandes cantidades de componentes de muy bajo riesgo o que pueden ser fabricados localmente en plazos cortos, que por su volumen ocupan mucho espacio y por ende aumentas los costos de operación.

Compatibilidad: Aunque cada línea de transmisión debe ser diseñada para sus condiciones propias de operación, es común que algunas de sus piezas sean compatibles con otras líneas (ejemplo: aisladores de vidrio, tornillería, conductores, etc.), por lo cual identificar estas referencias permitirá optimizar las cantidades requeridas en stock

Dificultad en la estimación de la demanda: El requerimiento de componentes o repuestos en líneas de transmisión no tiene un flujo de salida anual constante o fácil de estimar, por lo cual es

muy difícil calcular parámetros como son el punto mínimo de perdido (ROP) o la cantidad a solicitar (ROQ).

Aplicación de Gestión de Activos: Identificación y clasificación de componentes en líneas de transmisión

El primer paso consiste en recopilar toda la información relevante sobre los componentes instalados en las líneas de transmisión del GEB Enlaza, con el objetivo de diseñar e implementar un plan de aprovisionamiento eficiente, alineado con los principios de la gestión de activos.:

1. Inventario y registro Detallado de cada Componente estructural de las líneas de transmisión existentes

Para recopilar los datos y características que se necesitan de cada pieza que compone una línea de transmisión, partimos de los informes de diseño y planos “as built” de cada corredor, de donde extraemos los siguientes datos:

- **Descripción técnica:** Material, dimensiones, capacidad mecánica y eléctrica.
- **Fabricante y proveedor:** Datos del fabricante y sus tiempos de entrega
- **Compatibilidad:** diferentes líneas de transmisión en las que el componente es compatible.
- **Vida útil estimada:** Tiempo de operación estimado por el fabricante bajo condiciones normales.
- **Cantidad instalada:** Estimación exacta de la cantidad de componentes o piezas instalas en una línea
- **Código interno en almacén:** Identificación única del componente o pieza en almacén, cabe resaltar que este solo existe si se cuenta con alguna unidad en almacén, por lo tanto, si no existe el

código interno se deberá asignar uno temporal

- **Planos y catálogos:** Recopilación del plano o catálogo de cada pieza censada, también es importante el manual de instalación si aplica

2. Creación de Conjuntos y subconjuntos Estructurales

Una vez recopilada la información de los componentes de las líneas existentes de forma individual, el paso a seguir (según la norma IEC 62550:2017), es establecer conjuntos o grupos de elementos que compartan **características comerciales similares**, para así establecer de forma más simple, estrategias diferentes de abastecimiento para cada conjunto:

Estructura (Torre o Poste): Sus principales características comerciales son: fabricación local, tiempos de entrega cortos (1 a 2 meses) y un alto requerimiento de espacio para su almacenamiento debido a su gran volumen. Dado el elevado número de referencias que la componen, este conjunto se subdivide en subconjuntos para facilitar su gestión: cuerpos, patas, parrilla, cabeza, deltas, entre otros.

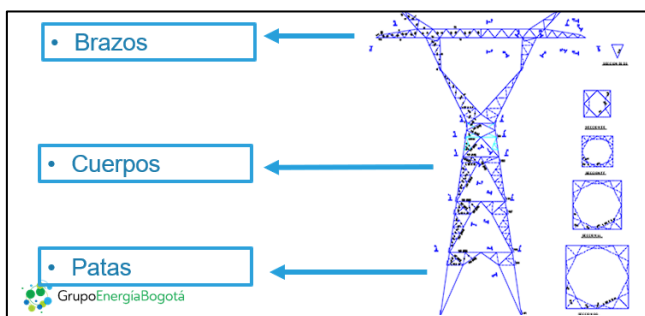


Fig. 1 Conjunto estructura y sus algunos ejemplos de sus subconjuntos

Cadenas de herrajes: Este conjunto está compuesto por todos los herrajes y aisladores que sujetan el conductor a la estructura, sus principales características comerciales son: Productos importados, en la mayoría de los casos el

fabricante no cuenta con stock en sus bodegas, por lo cual siempre se fabrican bajo pedido, se debe pedir una cantidad mínima de cada referencia para que el fabricante acepte producirlos (normalmente los fabricantes estiman en 50 unidades), tiempos de entrega de 8 a 10 meses. Los subconjuntos de este conjunto son por ejemplo: Cadena de retención, cadenas de suspensión, cadenas estabilizadoras, entre otros.

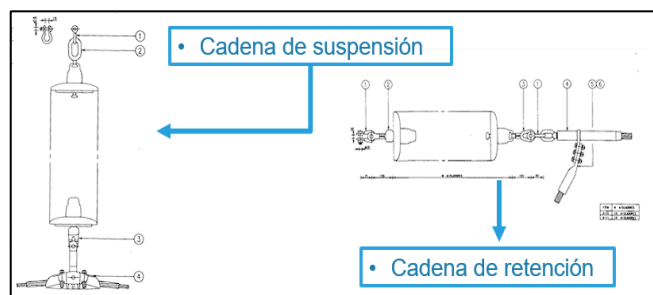


Fig. 2 ejemplo subconjuntos de cadena de suspensión y retención

Conductores o cables: Este conjunto está compuesto por todas las referencias de conductores de potencia y cables de guarda, sus principales características comerciales son: Existen proveedores tanto locales como internacionales, pero el precio de un proveedor local en la mayoría de los casos es más alto (20% aproximadamente), tiempos de entrega de 8 a 10 meses, se debe pedir una cantidad mínima de 5 kilómetros de conductor aproximadamente. Ejemplo de sus subconjuntos son: Conductor AAAC1600, conductor ACSR954, conductor ACAR450, entre otros.



Fig. 3 Carretes de conductores en el almacén de Santamarta del Enlaza

Comunicaciones: Este conjunto está compuesto por las referencias de cables de comunicaciones (conductores OPGW y ADSS) y sus respectivos herrajes de sustento, de control de vibración y cajas de empalme, se decidió agrupar todos los ítems de comunicaciones en un solo conjunto debido a que los fabricantes de conductores OPGW o ADSS suministran también sus propios herrajes y cajas de empalme. Productos importados, en la mayoría de los casos el fabricante no cuenta con stock en sus bodegas, por lo cual siempre se fabrican bajo pedido, tiempos de entrega de 8 a 10 meses, se debe pedir una cantidad mínima de 5 kilómetros de conductor aproximadamente y 20 unidades para cada referencia de herrajería. Sus subconjuntos son: Kit de retención ADSS, kit de suspensión ADSS, conductor ADSS spam 800, conductor ADSS spam 1000, entre otros.



Fig. 4 Instalación caja de empalme OPGW en una torre

Reparación de conductores: Este conjunto incluye los herrajes destinados a reparar conductores que han sufrido daños, desde la pérdida de uno o varios hilos en su capa externa hasta la rotura total del conductor. Estos son por ejemplo empalmes, blindajes preformados, camisas. Sus subconjuntos son: Preformados para ACAR, camisa de reparación para ACAR, empalme para RAIL ACSR, entre otros



fig. 5 Instalación preformado de reparación

Gestión de la información: Diseño base de datos

El paso para seguir es diseñar una base de datos en donde vamos a centralizar los datos obtenidos de cada uno de los ítems y así tener trazabilidad y una visual amplia de la información, lo que nos permitirá pasar a una planificación eficiente de abastecimiento de componentes o repuestos. La figura 6, nos muestra el diseño final de la base de datos, la cual se basa en 4 tablas que interactúan entre sí:

- Tabla de líneas: Su función es proporcionar al usuario toda la información requerida sobre las líneas existentes de GEB-Enlaza
- Tabla conjunto estructural: Su función es agrupar los diferentes conjuntos estructurales y relacionar la cantidad de subconjuntos instalados en cada tipo de estructura
- Tabla de subconjunto estructural: Esta tabla identifica cada subconjunto estructural instalado en las líneas del GEB-Enlaza y enlista cada uno de sus componentes con su respectiva cantidad por subconjunto

- Tabla de componentes: Esta tabla nos entrega la información encontrada de cada componente o pieza, como es por ejemplo su fabricante, vida útil, código de sus planos, tiempo de abastecimiento, etc.

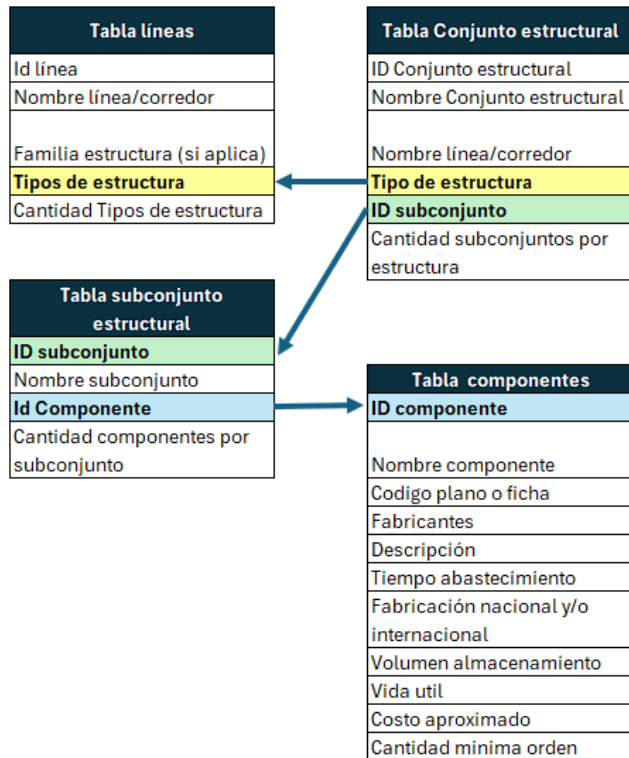


Fig. 6 Tablas diseñadas para la base de datos y sus atributos

Estos son los datos de cantidades totales obtenidos gracias a la recopilación y catalogación de la información de los componentes instalados en las líneas del GEB-Enlaza en nuestra base de datos:

Cantidad total componentes	
Estructura	7778
Reparación	27
Cadenas herrajes	129
Conductores	9
Comunicaciones	14
TOTAL	7957

Tabla 1 Totales componentes instalados en líneas de GEB Enlaza

Estrategia de stock eficiente: Estimación de ROP y ROQ de acuerdo con el análisis de rotación y los tiempos de abastecimiento de cada conjunto estructural

Plantear una estrategia de abastecimiento para cada uno de los 7.957 componentes catalogados sería un proceso ineficiente y engorroso, pero gracias a la catalogación y ordenamiento de los componentes (aplicando la gestión de activos) los hemos agrupado en 5 conjuntos estructurales y así, solo se tendrá que plantear 5 estrategias diferentes de stock eficiente. De acuerdo con norma IEC 62550:2017, comenzaremos definiendo sus características comerciales más importantes y paso seguido estableceremos el punto de pedido (ROP) y la cantidad de pedido (ROQ) para cada uno de los conjuntos estructurales

1. Características comerciales conjuntos estructurales

De manera simple establecemos las características comerciales que mas relevancia tienen al momento de establecer una estrategia de reabastecimiento (tabla 2), en donde con un sencillo mapa de calor definimos su criticidad dentro del proceso:

Característica comercial	Conjunto Estructuras	Conjunto cadena herrajes	Conjunto conductores	Conjunto comunicaciones	Conjunto reparación			
Fabricantes nacionales	Si	Solo para pocas referencias	Si	No	No			
Fabricantes internacionales	Si, pero grandes cantidades	Si, para todas las referencias del conjunto	Si	Si	Si			
Tiempos de entrega	Nacionales: 15 a 30 días	Internacional: de 8 a 10 meses	6 a 8 meses	6 a 8 meses	8 a 10 meses			
Volumen almacenaje	Alto	Medio	Medio	Medio	Bajo			
Cantidad pedido mínimo exigido por el fabricante	No tiene	50 Unidades en herrajes o aisladores	Mínimo 5 kilómetros por referencia (un carrito)	5 km conductor OPGW o ADSS (un carrito) comunicaciones 5 kits retención 5 kits Suspensión 3 cajas empalme	50 Unidades mínimo a fabricar por cada referencia			
Nivel de riesgo	<table border="1"> <tr> <td>Bajo</td> </tr> <tr> <td>Medio</td> </tr> <tr> <td>Alto</td> </tr> </table>					Bajo	Medio	Alto
Bajo								
Medio								
Alto								

Tabla 2 Matriz Características comerciales conjuntos estructurales



2. Estimación del punto de pedido (ROP)

En este punto identificamos un desafío clave: El flujo de salida anual de almacén de cada referencia es muy bajo, esta situación no nos permite estimar el punto de pedido (ROP) y la cantidad de pedido (ROQ) siguiendo los métodos tradicionales. Para solucionarlo, se establecen unos mínimos que garanticen el suministro de los repuestos necesarios en caso de presentarse una emergencia en las líneas de transmisión existentes. es así, que, basándonos en el análisis de emergencias ocurridas en los últimos 20 años, establecimos que el requerimiento de stock mínimo base en los almacenes de Enlaza-GEB debe poder restablecer el servicio de un vano de 2 kilómetros y 3 estructuras (2 vanos) ya sea que estén en configuración de suspensión o retención, con hilo doble en sus 3 fases, hilo sencillo en su cable de guarda e hilo sencillo de comunicaciones (OPGW o ADSS):

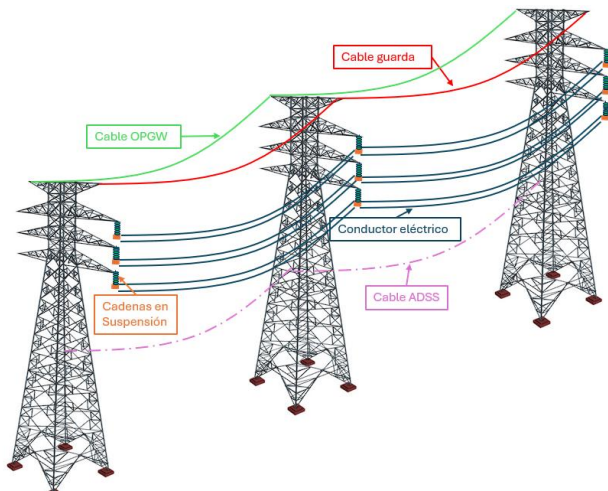


fig. 7 Ejemplo mínimo base vano emergencia en suspensión: 2 vanos con 3 estructuras en suspensión

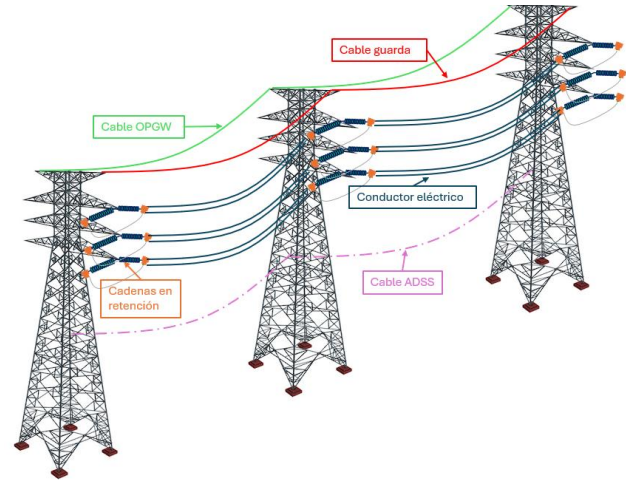


fig. 8 ejemplo mínimo base vano emergencia en retención: 2 vanos de 3 estructuras en retención

Conjunto estructuras: El ROP mínimo base para 3 torres es de 30 toneladas de angulería aproximadamente (ver figuras 7 o 8)

Conjunto cadena herrajes: El ROP mínimo base de este conjunto debe ser abordado desde los diferentes subconjuntos de suspensión y retención. Para 3 torres en configuración de suspensión se requieren 18 subconjuntos (figura 7), en cambio, Para 3 torres en configuración de retención se requieren 9 subconjuntos (figura 8)

Conjunto conductores: El ROP mínimo base de este conjunto son 2 kilómetros, para el subconjunto de conductor eléctrico se estiman 3 fases bifilares (ver figuras 7 o 8) que son en total 12 kilómetros de conductor. En el caso del subconjunto cable de guarda al ser de solo un hilo (ver figuras 7 o 8) son 2 kilómetros como mínimo

Conjunto comunicaciones: El ROP mínimo base son 2 kilómetros, para el subconjunto OPGW se estima un solo hilo para un total de 2 kilómetros mas 3 subconjuntos de retención OPGW, 3 subconjuntos de suspensión OPGW y dos cajas de empalme OPGW. Para el caso de un conductor ADSS se estiman las mismas cantidades en sus subconjuntos: 2 kilómetros de conductor ADSS con span de 1000 metros (vano máximo de



resistencia del conductor ADSS), subconjuntos de retención ADSS, 3 subconjuntos de suspensión ADSS y dos cajas de empalme ADSS.

Conjunto reparación: Para dos kilómetros de 3 fases bifilares, estimamos tener que reparar los 6 hilos por ende para cada subconjunto (empalmes, blindajes, camisas, preformados de reparación, etc) estimamos un ROP de 6

3. Estimación final de la cantidad de pedido (ROQ) y sus características

Pasamos a incluir en la matriz de características comerciales una fila con los datos obtenidos de los mínimos base ROP establecidos por la empresa, así podemos analizar un panorama más completo que nos ayude a definir no solo la cantidad ROQ ideal sino con que características comerciales se debe hacer el pedido de cada referencia:

Característica comercial	Conjunto Estructuras	Conjunto cadena herrajes	Conjunto conductores	Conjunto comunicaciones	Conjunto reparación
Fabricantes nacionales	Si	Solo para pocas referencias	Si	No	No
Fabricantes internacionales	Si, pero grandes cantidades	Si, para todas las referencias del conjunto	Si	Si	Si
Tiempos de entrega	Nacionales: 15 a 30 días	Internacional: de 8 a 10 meses	6 a 8 meses	6 a 8 meses	8 a 10 meses
Volumen almacenaje	Alto	Medio	Medio	Bajo	Bajo
Cantidad pedido mínimo exigido por el fabricante	No tiene	50 Unidades en herrajes o aisladores	Mínimo 5 kilometros por referencia (un carrito)	5 km conductor OPGW o ADSS (un carrito) comunicaciones 5 kits retención 5 kits Suspensión 3 cajas empalme	50 Unidades mínimo a fabricar por cada referencia
ROP mínimo base para emergencias	30 toneladas	De 18 a 26 unidades en herrajes y 324 en aisladores de vidrio	12 km para conductores y 2 km para C. Guarda	2 km conductor comunicaciones 3 kits retención 3 kits Suspensión 2 cajas empalme	6 unidades por cada hilo afectado

Tabla 3 Matriz Características comerciales conjuntos estructurales incluida la fila ROP (Estimación del punto de pedido)

ROQ Conjunto estructuras: Al revisar la matriz vemos que tenemos facilidad para conseguir estos ítems en el país y en plazo de entrega relativamente corto, por otro lado, es el conjunto que genera mayores altos costos en almacenamiento por su volumen y cantidad de referencias. Ante esta situación, se ha decidido

eliminar el stock de estos elementos en los almacenes de la empresa y en su lugar, establecer un contrato marco con un fabricante local. Dicho contrato garantiza el suministro de hasta 7 toneladas de estructura en un plazo de 7 días hábiles y de cantidades superiores, hasta 20 toneladas, en un máximo de 20 días hábiles. Gracias a este contrato, bajamos los costos en almacenamiento un 90% y aseguramos el abastecimiento de estructura en caso de emergencia, por lo cual su numero ROQ es Cero.

ROQ Cadena herrajes:

A partir del análisis de la matriz, podemos inferir las siguientes conclusiones:

Fabricante: Debe ser de alcance internacional para garantizar el suministro de todas las referencias necesarias en las líneas que requieran stock, consolidando todo en un solo pedido o contrato

Tiempo: Se debe tener un software que de aviso de que se llegó a ROP en alguno de los ítems ya que el tiempo de fabricación es largo (de 8 a 10 meses)

Cantidad de pedido ROQ: Al contrastar las cantidades mínimas de producción establecidas por el fabricante versus las cantidades ROP mínimas, concluimos, que para la herrajería el numero ROQ mínimo es de 50 unidades debido al fabricante y para aisladores de vidrio o cerámicos es de 324 debido al número ROP

ROQ Conductores:

Como resultado del análisis de la matriz de características comerciales, estimamos las siguientes conclusiones:

Fabricante: Puede ser nacional o extranjero, se definirá por subasta el contrato buscando la mejor relación calidad precio



Tiempo: Se debe tener un software que de aviso de que se llegó a ROP en alguno de los ítems ya que el tiempo de fabricación es largo (de 6 a 8 meses)

Cantidad de pedido ROQ: Al comparar las cantidades mínimas de producción establecidas por el fabricante con los valores mínimos de ROP, que para conductores de fase el numero ROQ mínimo es de 12 kilómetros debido al número base ROP y para los conductores de guarda de 5 kilómetros debido al mínimo que produce un fabricante

ROQ Comunicaciones:

Fabricante: Debe ser internacional

Tiempo: Se debe tener un software que de aviso de que se llegó a ROP en alguno de los ítems ya que el tiempo de fabricación es largo (de 6 a 8 meses)

Cantidad de pedido ROQ: Al contrastar las cantidades mínimas de producción del fabricante con los valores mínimos de ROP, determinamos que para conductores OPGW o ADSS el numero ROQ mínimo es de 5 kilómetros, de los kits de retención y suspensión de 5 cada uno y de las cajas de empalme OPGW y ADSS de 3 cada uno debido al mínimo que produce un fabricante.

ROQ Reparación:

Fabricante: Debe ser internacional

Tiempo: Se debe tener un software que de aviso de que se llegó a ROP en alguno de los ítems ya que el tiempo de fabricación es largo (de 8 a 10 meses)

Cantidad de pedido ROQ: Al contrastar las cantidades mínimas de producción del fabricante con los valores mínimos de ROP, determinamos que el numero ROQ de cada ítem de reparación es de 50 unidades debido a que es el mínimo que produce un fabricante

En conclusión, las siguientes serian las cantidades de pedido mínimas en la estrategia de stock eficiente:

	Conjunto Estructuras	Conjunto cadena herrajes	Conjunto conductores	Conjunto comunicaciones	Conjunto o reparación
ROP (cantidad de pedido mínima)	No aplica (contrato de suministro local)	*Herrajes: 50 und *Aisladores vidrio/cerámica: 324	*Conductor fase: 12 km *Conductor guarda: 5 km	*Conductor OPGW / ADSS: 5 km *Kits retención: 5 und *Kits Suspensión: 5 und *Cajas empalm: 3 und	50 und

Conclusiones

La implementación de una estrategia de stock eficiente basada en la norma IEC 62550:2017 y apoyada en Gestión de Activos, permite garantizar la confiabilidad operativa de las líneas de transmisión, optimizando recursos y asegurando la disponibilidad de repuestos críticos.

La segmentación de componentes en conjuntos estructurales facilita la planificación de abastecimiento, permitiendo definir estrategias específicas para cada tipo de ítem permitiéndonos contar con el stock necesario siempre, evitando excesos o desabastecimientos

En el caso del conjunto de estructuras, la estrategia de stock eficiente resultó particularmente interesante, ya que se optó por no mantener ítems en almacén (ROQ de cero) y, en su lugar, establecer un contrato con un fabricante local que garantizara el suministro de los mínimos requeridos (ROP) en tiempos muy cortos. Esta decisión fue clave en la optimización de costos, dado que las estructuras representan el 98% de las referencias instaladas y el 99% del volumen del almacén

La adopción de bases de datos centralizadas y software de gestión permitirá mejorar la trazabilidad de los componentes instalados, optimizar los tiempos de reabastecimiento y generar alertas automatizadas cuando los ítems alcancen su ROP

Bibliografía

[1] International Electrotechnical Commission, *IEC 62550:2017 - Spare parts provisioning*, Geneva, Switzerland: IEC, 2017.

[2] D. Ortiz Plata, *Gestión del inventario de repuestos*, 2.ª ed., Edición del autor, 2020

Hoja de Vida

Yenny Marcela Mesa Palencia: MBA Inalde, Ingeniera Civil de la Universidad de La Salle, especialista en geotecnia en Pontificia Javeriana, Especialista en Gerencia de Mantenimiento de UIS, con más de 21 de años de experiencia en mantenimiento de líneas de transmisión, se desempeña como líder de líneas de Trasmisión para Colombia en Enlaza -GEB

Oscar Alfredo Gonzalez Leon: Ingeniero electricista de la Universidad Nacional de Colombia, esp. en Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica de la Universidad de Los Andes, cuenta con 16 años de experiencia en el sector de mantenimiento de líneas de trasmisión alta tensión

tanto en línea desenergizada como en línea viva, desde el año 2011 a la fecha, se desempeña como asesor de AT en Enlaza -GEB zona centro

Juan Jose Valencia Giraldo: Ingeniero electricista de la Universidad Pontificia Bolivariana. Especialista en Gerencia de proyectos, cuenta con 20 años de experiencia en el sector eléctrico, desde el año 2005 a la fecha, se desempeña como asesor de AT en Enlaza -GEB zona Norte

Datos Autores

Yenny Marcela mesa Palencia
Celular: 3204881827
Dirección Calle 66 #11-50
ymesa@enlaza.red

Oscar Alfredo González León
Celular: 3214387729 - 3042783791
Dirección Carrera 36A No 63C - 70, apto 1205
ogonzalez@enlaza.red

Juan Jose Valencia
Celular 322 9063189
Dirección calle 117 A # 10-42 apto 303
jvalencia@enlaza.red