

Planes de Emergencia Desde La Visión de Gestión de Activos

Sebastián Herrera Aristizábal
Empresa de Energía del Quindío E.S.P S.A.
Carrera 13 # 14 – 17 Armenia
E-mail: sebastian.herrera@edeq.com.co
Armenia, Colombia

Carlos Mario Peláez Hoyos
Empresa de Energía del Quindío E.S.P S.A.
Carrera 13 # 14 – 17 Armenia
E-mail: carlos.pelaez@edeq.com.co
Armenia, Colombia

1. Resumen

Los planes de emergencia hacen parte de los planes de gestión de activos y su relevancia está dada en la definición de las acciones previas o controles ante la posible materialización de riesgos. En este trabajo se quiere mostrar la aplicación de la metodología de análisis de criticidad en una subestación, explorar sus beneficios y cómo, a través de esa evaluación, con apoyo de los responsables de los diferentes aspectos asociados a la materialización de una falla, se crean actividades de control y mejora documentadas en los planes de emergencia de EDEQ.

2. Introducción

Los activos son susceptibles a la materialización de múltiples modos de falla y con el análisis de criticidad se evalúa el impacto del escenario más catastrófico que se pueda presentar. De esta manera se logra: evaluar los riesgos asociados a los activos, retroalimentar y actualizar constantemente las actividades de control, para atender a estos efectos, tanto ambiental, como para la seguridad de las personas, las finanzas de la compañía, en los medios de comunicación y en la prestación del servicio de energía eléctrica; y comunicar los resultados a los procesos, equipos y sistemas impactados, propiciando la mejora continua; y supervisar los planes de

acción, evaluando su efectividad mediante acciones de seguimiento.

Se guiará al lector a través de los diferentes pasos que conllevaron a la consecución del objetivo último: Lograr articular los planes de emergencia de la compañía; plan de seguridad y salud en el trabajo, plan de manejo ambiental, plan de comunicaciones, plan de pólizas, atendiendo a los riesgos identificados con la metodología de análisis de criticidad en subestaciones.

3. Análisis de Criticidad

La valoración de criticidad de los activos o grupo de activos a evaluar se obtiene a partir de la matriz de riesgos mostrada en la Figura 1. En dicha matriz se enfrentan: la consecuencia y la frecuencia de ocurrencia. En esta matriz se identifican cuatro zonas: roja (extremo), naranja (alto), amarilla (tolerable) y verde (aceptable) [1].

3.1 Aplicación de la metodología

La metodología se implementó en una subestación, propiedad de EDEQ, que se encuentra ubicada en el municipio de Armenia. Atiende una totalidad de cerca de 30.000 usuarios, de los cuales 20.000 son residenciales, y opera bajo dos niveles de tensión; NT3 y NT2. Para el nivel de tensión

NT3 utiliza una configuración barra sencilla con tecnología GIS y para el nivel de tensión NT2 una configuración barra sencilla más acople en tecnología METALCLAD, cuenta con dos transformadores gemelos con capacidad de 15 MVA, y sus servicios auxiliares presentan un esquema radial doble.

3.2 Taxonomía

Dada las condiciones de trabajo como grupo empresarial EPM, se definió, en conjunto, una taxonomía. Para este caso se presenta en la Tabla I la jerarquía a nivel tres (3), cuatro (4) y cinco (5) de la subestación analizada [2].

Tabla I. Taxonomía subestación analizada

Instalación (3)	Planta/Unidad (4)	Sección/Sistema (5)
SUBESTACIÓN	AUTOMATIZACIÓN Y TELECOMUNICACIÓN	RED ÁREA LOCAL LAN
		SISTEMA AUTOMATIZACIÓN SUBESTACIONES
	AUXILIARES ELÉCTRICOS	-
	BARRAJES	BARRAJE 13,2 kV NT2 - BARRA 1
		BARRAJE 13,2 kV NT2 - BARRA 2
		BARRAJE 33 kV NT3
	CABLES DE POTENCIA	CABLES DE POTENCIA 13,2 kV
		CABLES DE POTENCIA 33 kV
	CELDAS	CELDAS 33 kV
		CELDAS 13,2 kV
	INSTRUMENTACIÓN	-
	MODULO COMÚN	SERVICIOS AUXILARES
	TRANSFORMADORES	TRANSFORMADOR T1
		TRANSFORMADOR T2

3.3 Objetos de Impacto

La consecuencia de un evento es el efecto principal de un riesgo, que es considerado al

momento de realizar la valoración de los objetos de impactos.

Los objetos de impacto son aquellos descriptores que determina una organización para hacer su evaluación de riesgos. En el caso particular de EDEQ, son 5: Personas, Medio Ambiente, Calidad, Reputación y Finanzas.

A simple vista se puede identificar la asociación de los objetos de impacto con los sistemas de gestión: seguridad y salud en el trabajo, gestión ambiental; y elementos regulatorios como: esquemas de calidad del servicio, costo, gasto e ingresos, y el amparo de las pólizas ante siniestros.

A partir de esta relación, se planteó la oportunidad de trabajar de la mano con las personas encargadas de los elementos mencionados, para que de esta forma puedan hacer un uso efectivo de los resultados finales del ejercicio y poder articularlos a los planes de acción y de emergencia que se gestan desde sus propios equipos.

Figura I. Matriz de criticidad

PROBABILIDAD	CONSECUENCIA				
	Mínima	Menor	Moderada	Mayor	Máxima
Muy alta	5				
Alta	4				
Media	3				
Baja	2				
Muy baja	1				
	1	2	4	8	16

2.2.1 Personas

Este objeto de impacto provee los criterios para el análisis de riesgos de la afectación a las personas. El equipo de Seguridad y Salud en el trabajo propuso una valoración alineada a los siguientes escenarios:

Tabla II. Criterios personas

Criterios de consecuencia
El evento de falla puede causar fugas de gases y fluidos a alta temperatura
El evento de falla puede causar electrocución
El evento de falla puede causar electrización
El evento puede ocasionar golpes, cortes o aplastamiento
El evento de falla puede generar incendios
El evento de falla puede generar explosiones
El evento de falla es una falla estructural que ocasione caída de alturas

Con su correspondiente implicación:

Tabla III. Escenarios de consecuencia

Escenario
Puede generar muerte de las personas por asfixia o quemaduras
Puede generar pérdidas anatómicas o funcionales por quemaduras
Lesiones con incapacidad de más de 30 días
Lesiones con incapacidad hasta de 30 días

3.3.2 Medio Ambiente

Con respecto a la preservación del medio ambiente el equipo encargado de este aspecto en la organización propuso utilizar la metodología desarrollada en la norma UNE150008EX [3], donde se analiza un modelo estandarizado para la identificación, análisis y evaluación del impacto ambiental desde 4 variables, como se muestra en la Tabla IV.

Tabla IV. Criterios ambiente

Descriptor
Cantidad de Sustancia
Peligrosidad
Extensión
Calidad del Medio

3.3.3 Calidad

Con el apoyo de los equipos encargados de la operación del Sistema de Transmisión y

Distribución EDEQ, se elaboró la tabla de valoración de consecuencia a partir del criterio de impacto a la continuidad del servicio de energía. En la Tabla V se puede observar la desagregación de unidades ordenadas de mayor a menor, en cuanto afectación a la prestación del servicio se refiere.

Tabla V. Criterios afectación de la calidad

Afectación
Subestación
Barra 33 kV
Barra 13,2 kV 1
Barra 13,2 kV 2
Transformador 33/13,2 kV 1
Transformador 33/13,2 kV 2
Celda General 13,2 kV
Celda 33 kV
Celda 13,2 kV

3.3.4 Reputación

La percepción de imagen o reputación de las personas ante la EDEQ, es tan importante como subjetivo. Después de varias sesiones de trabajo con el personal encargado de la comunicación empresarial se lograron consolidar tres categorías, descritas en la Tabla VI, que permiten obtener un resultado objetivo a la luz de la evaluación de la afectación de la imagen corporativa.

Tabla VI. Criterios de imagen

Categoría	Descripción
Tipo de Usuario	Comercial/Industrial
	Residencial
	No afecta
Caracterización de la zona	Densamente poblada y habitada
	Densamente poblada
	Poblada
	Rural
Difusión	Nacional
	Departamental
	Local
	Interna

3.3.5 Finanzas

El aspecto financiero es valorado de acuerdo al valor en libros contables del activo que falla más los costos asociados a la energía no suministrada, costos de mantenimiento correctivo de mano de obra y material. Para cumplir tal fin, se adoptó una metodología del equipo donde se propone calcular el 20% del valor asegurado del activo con mayor cuantía en la empresa, identificado en la Tabla VII, y a partir de ese resultado dividir las escalas de consecuencia como la mitad del valor inmediatamente anterior, ver Tabla VIII.

Tabla VII. Valor de referencia financiero.

Activo Valorado
Activo x

Tabla VIII. Intervalos de valoración.

Valoración
$\geq \$ a$
$\leq \$ b - > \$ a$
$\leq \$ c - > \$ b$
$\leq \$ d - > \$ c$
$< \$ d$

4. Escenario del riesgo

La valoración de los riesgos se analiza eligiendo el modo de falla más crítico de cada activo, que se pueda materializar en un posible escenario correctivo. Es importante recalcar la necesidad de analizar el contexto operacional de la subestación para dar un alto grado de precisión en el dimensionamiento de las consecuencias por cada uno de los objetos de impacto.

Para tal fin, durante la realización del ejercicio se contó siempre con la presencia de personal experto, tanto en activos de subestación como aquellos responsables de los objetos de impacto, mencionados en el desarrollo de este artículo.

5. Probabilidad

Este es el segundo elemento necesario para hacer el análisis de riesgo. En el desarrollo del ejercicio se priorizó en la determinación del indicador de tiempo medio entre fallas por activo, entendido como el tiempo promedio en que se presentan las fallas, desde dos perspectivas: criterio experto e histórico de fallas registradas. Además, conceptos como tiempo de restablecimiento: Se determina a partir del escenario correctivo y de acuerdo a la pérdida completa de las instalaciones o unidades de la subestación establecidos en la Tabla V; y tiempo crítico: tiempo transcurrido entre la materialización de la falla y la puesta de operación del activo afectado; son elementos que se consideran en la cuantificación de costos y, por ende, su implicación en el objeto de impacto financiero.

6. Actividades de control

Derivado del análisis de riesgo efectuado en el análisis de criticidad se determinaron acciones de control para mitigar los riesgos, enfatizando en el 8% de activos o grupos de activos que resultaron con criticidad muy alta. Ver Figura2.

Las actividades de control se direccionaron de acuerdo al origen del riesgo. Es decir, aquellos asociados a sustancias peligrosas, al plan de seguridad ambiental; los de afectación a personas, en el plan de seguridad y salud en el trabajo, y los de operación, en los planes de restablecimiento y manuales de operación.

Aquí, es imperativo recalcar el hecho de que los resultados del análisis de criticidad no son aislados a la realidad organizacional EDEQ. Es decir, por el hecho de trabajar en conjunto con los responsables de los planes transversales y propios de los Sistemas de Gestión de la empresa.

Figura 2. Resultado Criticidad



Ahora, los planes se centran en los activos o grupos de activos identificados con criticidad alta o muy alta, elevando el nivel de conciencia y enfoque técnico, alineado al fin último del sistema de gestión de activos: el sistema debe quedar inmerso en los procesos, y a través de los planes de emergencia se fortalece sustancialmente estos conceptos. Para citar un ejemplo, se obtuvo:

- Mejora en los requisitos de información e información documentada dentro de los Sistemas de Información empresariales.
- Incluir el manejo del gas SF₆, desde su adquisición hasta su disposición final, y la correcta respuesta del personal operativa ante una posible falla.
- Fortalecer la valoración financiera de los activos para hacer ajuste a las pólizas existentes

7. Conclusiones

- El análisis de criticidad, al ser un análisis de riesgos, permite identificar y darles rigurosidad a las necesidades de atención inmediata mediante acciones de mejora.
- Para garantizar la correcta implementación de un sistema de gestión de activos, es indispensable el trabajo cercano con los procesos.

- Los planes de emergencia, como elementos fundamentales del sistema, se articulan alrededor de los análisis de criticidad y otras metodologías de gestión de activos, que no hacen más que un constante análisis de riesgo.
- Comprometer a los responsables del control de riesgos garantiza que los resultados no sean aislados, ni ajenos a ellos, cerrando el ciclo de vida del sistema de gestión de activos.
- Los resultados del análisis de criticidad fortalecen la gestión de los procesos no técnicos, brindándoles herramientas para controvertir y enriquecer el ejercicio de validación con los responsables de los activos.

Bibliografía

- [1] EPM, “Guía Metodológica Análisis de Criticidad de Activos”, Medellín, septiembre 2016.
- [2] ISO 14224:2016 Guía en la Elaboración de un Catálogo de Fallas para la Industria del Gas y Petróleo.
- [3] UNE150008EX Análisis y Evaluación del Riesgo Ambiental.

Sebastián Herrera Aristizábal

Ingeniero Electricista Universidad Tecnológica de Colombia, *Profesional en Formación Planeación de Infraestructura (2016 – 2017)*, *Profesional en Gestión de Activos EDEQ E.S.P S.A. (2017 – 2018)*; *Con experiencia en regulación e implementación de Sistema de Gestión de Activos en temas estratégicos, operativos, tácticos y de procesos; Participación en la elaboración de planes de inversión y planes de mantenimiento.*

Carlos Mario Peláez

Ingeniero Electricista Universidad Tecnológica de Colombia, *Profesional en Formación Gestión de Activos EDEQ E.S.P S.A. (2017 – 2018)*, *Profesional en Gestión de*

Activos EDEQ E.S.P S.A. (2019) Con experiencia en implementación de Sistema de Gestión de Activos con temas estratégicos, operativos, tácticos y de procesos; Participación en la elaboración de planes de inversión y planes de mantenimiento.

Sebastián Herrera Aristizábal

Teléfono: +57 746 4300

Oficina: Carrera 13 # 14 – 17. Armenia, Colombia. Sede EDEQ E.S.P S.A.

Celular: +57 318 390 9680

E-mail: sebastian.herrera@edeq.com.co

Carlos Mario Peláez

Teléfono: +57 746 4300

Oficina: Carrera 13 # 14 – 17. Armenia, Colombia. Sede EDEQ E.S.P S.A.

Celular: +57 314 723 0108

E-mail: carlos.pelaez@edeq.com.co