



Guía para presentación de trabajos – Entrega de resumen

Antes de iniciar, favor nombrar su archivo con la siguiente estructura:

RES_PAIS_LETRA INICIAL NOMBRE_PRIMER APELLIDO_CMMGA2025.pdf
(Los textos en rojo son caracteres fijos)

Ejemplo: **RES_COL_M_MEDINA_CMMGA2025.pdf**

Título del trabajo propuesto:

Metodología para la evaluación del desempeño de un esquema de protección eléctrica y el diagnóstico de fallas en grupos turbina-generador-transformador de centrales hidráulicas.

Nombre del primer autor: Sergio Alexander Aristizabal Narvaez	Teléfono fijo: 3210000-52895	Móvil: 3106467844
Correo electrónico: saristizabal@celsia.com		País: Colombia
Empresa: Celsia		Cargo: Lider protecciones automatización y control
Nombre del segundo autor:	Teléfono fijo:	Móvil:
Correo electrónico:		País:
Empresa:		Cargo:

Objetivo del trabajo:

Presentar la metodología implementada en CELSIA que permite realizar el diagnóstico de fallas electromecánicas y la evaluación del desempeño de un esquema de protección eléctrica de un grupo turbina generador transformador en centrales Hidráulicas, mediante el análisis de archivos Comtrade (oscilografías) y tipo SOE (secuencia ordenada de eventos).

Resumen del trabajo: (escribir en este espacio el resumen del trabajo)

Proteger un grupo turbina-generador-transformador es importante para evitar pérdidas económicas debido al lucro cesante por la no operación de un equipo afectado por una falla o por la pérdida total del equipo.

Por lo tanto, es fundamental conocer cómo opera el sistema de protección, como se programa y se ajustan los parámetros de cada una de sus funciones de protección, con el fin de identificar las funciones y variables asociadas a una falla, para definir cuál función de protección origina el disparo que desconecta el equipo del sistema eléctrico de potencia. En este sentido, un buen diagnóstico de



las causas de fallas depende en gran medida del ajuste correcto de las funciones de protección de acuerdo con lo establecido en las normas internacionales y de los fabricantes.

Para obtener el correcto diagnóstico de una falla se debe garantizar un buen desempeño de cada función de protección asociada a la falla; sin embargo evaluar el desempeño del sistema de protección se torna dispendioso debido a la cantidad y complejidad de funciones con las que cuenta, por lo anterior, el análisis de desempeño del sistema de protección es una tarea que requiere un conocimiento muy especializado en el campo de protecciones, lo que hace que un número reducido de personas esté capacitado en el área.

Bajo estas condiciones, se presenta una metodología establecida en CELSIA para realizar el diagnóstico de fallas electromecánicas y la evaluación del desempeño de un esquema de protección eléctrica de un grupo turbina generador transformador en centrales Hidráulicas, mediante el análisis de archivos Comtrade y tipo SOE utilizando la experiencia del personal experto en protecciones y la información registrada en el sistema de protección. Se soporta la metodología mediante la presentación de casos de éxitos en diferentes fallas ocurridas al interior de nuestras centrales.

Tabla de contenido del trabajo:

1. IDENTIFICACION DE LOS COMPONENTES QUE ORIGINAN FALLAS ELÉCTRICAS Y ASOCIAR LAS FUNCIONES DE PROTECCIÓN QUE DEN LUGAR AL DESPEJE DE LA FALLA
 - 1.1. DESCRIPCIÓN DE UNA BAHIA DE GENERACION Y EL SISTEMA DE PROTECCIÓN ELÉCTRICA ASOCIADO
 - 1.1.1. GENERADOR
 - 1.1.2. TRANSFORMADOR
 - 1.1.3. TURBINA
 - 1.1.4. VALVULA DE ADMISION
 - 1.1.5. SISTEMA DE EXCITACIÓN
 - 1.1.6. SISTEMA DE REGULACION DE VELOCIDAD
 - 1.1.7. INTERRUPTOR PRINCIPAL
 - 1.1.8. SISTEMA DE ALIMENTACION DC
 - 1.2. DESCRIPCIÓN DE LOS MODOS DE FALLA ELÉCTRICA ASOCIADOS A CADA ELEMENTO PRINCIPAL
 - 1.2.1. FALLAS INTERNAS EN EL GENERADOR
 - 1.2.2. FALLAS INTERNAS EN EL TRANSFORMADOR
 - 1.2.3. FALLAS EXTERNAS DEL GRUPO GENERADOR –TRANSFORMADOR
 - 1.2.4. FALLA INTERRUPTOR



- 1.2.5. FALLA EN EL SISTEMA DE EXCITACIÓN
- 1.2.6. CIERRE INADVERTIDO SIN CONDICIONES DE SINCRONISMO
- 1.2.7. FALLAS EN EL GOV
- 1.2.8. FALLAS EN TI'S Y TP'S
2. METODOLOGIA APLICADA A LA IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DEL TIPO DE FALLA ELÉCTRICA (DIAGNOSTICO DE FALLAS)
3. METODOLOGIA APLICADA A LA EVALUACION DEL DESEMPEÑO DEL ESQUEMA DE PROTECCION
4. VALIDACION DE LAS METODOLOGIAS PARA EL DIAGNOSTICO DE FALLAS Y EVALUACION DEL DESEMPEÑO DE UN ESQUEMA DE PROTECCION

Clasifique su resumen en la siguiente tabla según el tema:
(Marque sólo un tema en la casilla con una X)

1. MANTENIMIENTO

1.1 Planeación y programación

Tecnologías

- Tecnologías aplicadas a la planeación y programación de mantenimiento

Competencias

- Estrategias y Planes para el desarrollo de competencias para la planeación y programación de mantenimiento
- Experiencias en la formación de ingenieros para el mantenimiento

Finanzas y costos

- Beneficios económicos de la planeación y programación de mantenimiento
- La visibilidad de los costos de mantenimiento en las finanzas de la empresa

Sostenibilidad y medio ambiente

- Mantenimiento ecológico para un futuro sostenible
- Planeación y programación de mantenimiento para sostenibilidad y medio ambiente

Mejores prácticas

- Como planear mantenimiento eficientemente
- Como reducir el backlog y lograr el cumplimiento del programa de mantenimiento

1.2 Ejecución y Supervisión

Tecnologías

- La robotización de las labores de mantenimiento
- Como la tecnología mejora y optimiza la ejecución de mantenimiento

Competencias



- Certificación en competencias de ejecución y supervisión de mantenimiento.
- Beneficios de ejecutores y supervisores competentes
- Confiabilidad operativa
- Tercerización del mantenimiento
- El liderazgo

Finanzas y costos

- Elaboración y cumplimiento de los presupuestos para la ejecución de mantenimiento

Sostenibilidad y medio ambiente

- Ejecución y supervisión del mantenimiento para asegurar la sostenibilidad del negocio y el cuidado del medio ambiente

Mejores prácticas

- Liderazgo en la supervisión de la ejecución de mantenimiento y el logro de buenos resultados.

1.3 Análisis de resultados y toma de decisiones

Tecnologías

- Transformación digital en mantenimiento
- Nuevas tecnologías en análisis de resultados de la ejecución de mantenimiento y metodologías para la toma de decisiones

Competencias

- Formación de los ingenieros de mantenimiento para el análisis de resultados de la ejecución de mantenimiento y la adecuada toma de decisiones para cumplir con la disponibilidad y la confiabilidad requerida

Finanzas y costos

- Análisis de los costos de mantenimiento, cumplimiento de presupuestos y la correspondiente toma de decisiones

Sostenibilidad y medio ambiente

- El papel del mantenimiento en la sostenibilidad y ESG (ambiental, social y de gobernanza)
- El impacto del mantenimiento en operaciones neutras de carbono
- Análisis de resultados y toma de decisiones para asegurar la sostenibilidad del negocio y el cuidado del medio ambiente

Mejores prácticas

- El Metaverso en la gestión del mantenimiento
- Las fábricas digitales para optimizar el mantenimiento



- La optimización de los costos de mantenimiento con base en el análisis de resultados

2. GESTIÓN DE ACTIVOS

2.1 Planeación y objetivos de gestión de activos

Tecnologías

- Ayudas tecnológicas para la elaboración y seguimiento de los Planes de Gestión de Activos (PGA) y el Plan Estratégico de Gestión de Activos (PEGA)

Competencias

- La importancia de las habilidades blandas en la gestión de los activos
- Estrategias y planes para el desarrollo de competencias para la elaboración y seguimiento del PGA y del PEGA

Ciclo de vida del activo

- Costos del ciclo de vida del activo (planeación, evaluación, acompañamiento y seguimiento)

Sostenibilidad y medio ambiente

- Planeación de la gestión de activos para sostenibilidad y cuidado del medio ambiente

Mejores prácticas

- Como elaborar de manera correcta el PEGA
- Construcción del PGA y lograr en su cumplimiento

2.2 Aplicación de gestión de activos

Tecnologías

- Tecnologías que apoyan la aplicación de la gestión de activos y el cumplimiento del plan de implantación.

Competencias

- EL liderazgo en los procesos de rotación de personal
- Competencias requeridas para asegurar la implantación y aplicación de la gestión de activos

Ciclo de vida del activo

- Análisis de costo, riesgo, desempeño



- Aplicación del ciclo de vida de los activos

Sostenibilidad y medio ambiente

- Como la aplicación de la gestión de activos, asegura la sostenibilidad del negocio y el cuidado del medio ambiente

Mejores prácticas

- Habilitadores claves para la implementación de la gestión de activos
- Herramienta de mapeo para la documentación GFMAM, incluida la familia de normas ISO 55000
- La maduración de la aplicación de la gestión de activos (excelencia y certificaciones)
- Para qué sirven las normas de la familia ISO 55000 en los logros de gestión de activos y sus futuros desarrollos

2.3 Análisis de resultados y toma de decisiones

Tecnologías

- Transformación digital en la Gestión de Activos
- La tecnología aplicada en análisis de resultados de la gestión de activos y metodologías para la toma de decisiones

Competencias

- Formación de los ingenieros de gestión de activos para el análisis de resultados de los activos y la adecuada toma de decisiones para cumplir con el PGA y el PEGA

Ciclo de vida del activo

- Manejo del envejecimiento de los activos y toma de decisiones para la desincorporación
- Análisis del desempeño de los activos durante su ciclo de vida y la oportuna toma de decisiones

Sostenibilidad y medio ambiente

- Impacto de la gestión de activos en la sostenibilidad y ESG (ambiental, social y de gobernanza)
- Descarbonización de los activos a través del uso de fuentes no convencionales de energía
- Análisis de resultados y toma de decisiones en gestión de activos para asegurar la sostenibilidad del negocio y el cuidado del medio ambiente

Mejores prácticas

- La excelencia en la gestión de activos (madurez del proceso)
- ¿Cómo y cuándo actualizar el PEGA?



- Aseguramiento del cumplimiento del PGA

2.4 Generación de valor de los activos

Tecnologías

- Digitalización como herramienta para potenciar la generación de valor en gestión de activos
- Tecnologías para medir la generación de valor de los activos

Competencias

- Competencias requeridas para la medición de la generación de valor de los activos

Ciclo de vida del activo

- Generación de valor en las fases de diseño, ingeniería, operación y mantenimiento del activo
- Valor agregado de los activos durante su ciclo de vida

Sostenibilidad y medio ambiente

- La sostenibilidad y el cuidado del medio ambiente como valor generado por los activos

Mejores prácticas

- ¿Cómo se mide en la empresa el valor económico agregado y la generación de valor de los activos?
- Indicadores de gestión que reflejen el valor agregado por los activos