



Guía para presentación de trabajos – Entrega de resumen

[RES_COL_L_ESTEVES_CMMGA2025.pdf](#)

Título del trabajo propuesto:

Integración del mantenimiento predictivo y prescriptivo.
Caso aplicado en la central hidroeléctrica Alto Anchicayá

Nombre del primer autor: Luis Alfredo Esteves-Meneses	Teléfono fijo:	Móvil: 3104029234
Correo electrónico: laesteves@celsia.com		País: Colombia
Empresa: Celsia Colombia S.A	Cargo: Gestión técnica control	
Nombre del segundo autor: Emilio Brenes	Teléfono fijo:	Móvil: +506 83103222
Correo electrónico: ebrenes@capris.cr		País: Costa Rica
Empresa: Capris	Cargo: Líder de proyectos	

Objetivo del trabajo:

Presentar una plataforma que integra el mantenimiento predictivo y prescriptivo en centrales hidroeléctricas, optimizando la disponibilidad de los equipos, reduciendo tiempos de inactividad y costos mediante el análisis en tiempo real de variables operativas y modelos matemáticos ajustados.

Resumen del trabajo:

Este trabajo presenta una solución desarrollada en la Central Hidroeléctrica Alto Anchicayá de la compañía Celsia, para integrar datos de diferentes fuentes y procesos en una plataforma llamada CDAG (Centro de Diagnóstico Avanzado en Generación). La plataforma está diseñada para optimizar el mantenimiento de los equipos en las centrales hidroeléctricas mediante el uso de un sistema de monitoreo predictivo. Este sistema integra datos en tiempo real sobre las condiciones operativas de los equipos, como vibraciones mecánicas e hidráulicas, temperatura y presión, utilizando algoritmos de inteligencia artificial y lógica difusa.

El objetivo principal de la plataforma CDAG es realizar un mantenimiento predictivo, es decir, anticipar las fallas de los equipos con base en su desgaste real y su necesidad de mantenimiento. Esto



ayuda a evitar interrupciones inesperadas y mejora la eficiencia del proceso de mantenimiento.

Además de predecir fallas, la plataforma también proporciona la base para el mantenimiento prescriptivo, que sugiere acciones específicas para solucionar problemas antes y durante su ocurrencia. A través de CDAG se están desarrollando modelos matemáticos ajustados a las condiciones de las máquinas en Alto Anchicayá, lo que permitirá simular escenarios de operación y prever fallos potenciales. Estos modelos, junto con los datos proporcionados por el sistema de diagnóstico, ofrecerán a los ingenieros información clave para tomar decisiones más informadas sobre las intervenciones de mantenimiento, optimizando los costos y reduciendo los tiempos de parada de los generadores y turbinas.

Tabla de contenido del trabajo:

1. Introducción
 - 1.1. Contexto y objetivos
 - 1.2. Problemas actuales en el mantenimiento hidroeléctrico
2. La plataforma CDAG
 - 2.1 Componentes y tecnologías utilizadas
 - 2.2 Mantenimiento Predictivo y Prescriptivo
3. Aplicación en la Central Alto Anchicayá
 - 3.1. Implementación del sistema
 - 3.2. Modelos matemáticos y simulación de fallos
 - 3.3. Resultados y casos de éxito
4. Conclusiones



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