



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:

Predicción de Amenazas de Integridad en Ductos del Midstream con Machine learning

Nombre del primer autor: Mauro Aldana	Teléfono fijo:	Móvil: 3153355034
Correo electrónico: mauro.aldana@cenit-transporte.com		País: Colombia
Empresa: Cenit Transporte y Logistica de Hidrocarburos	Cargo: Ingeniero de Confiabilidad e Integridad	
Nombre del segundo autor: César Arias	Teléfono fijo:	Móvil: 3123698636
Correo electrónico: cesar.arias@cenit-transporte.com		País: Colombia
Empresa: Cenit Transporte y Logistica de Hidrocarburos	Cargo: Experto Digital	

Objetivo del trabajo:

El objetivo de este trabajo es publicar algunos resultados de la aplicación de modelos de machine learning (ML) para predecir el avance de los daños de integridad como corrosión y agrietamiento en ductos de transporte de hidrocarburos, utilizando un conjunto de variables asociadas a factores de corrosión como la protección catódica, el recubrimiento, la resistividad del suelo y la humedad relativa. Se busca optimizar la predicción de la condición de los ductos, identificando y priorizando las zonas con mayor riesgo de corrosión mediante el análisis avanzado de datos históricos y mediciones de inspección. Este enfoque innovador pretende superar los métodos tradicionales ingenieriles, mejorando la precisión en la determinación de las tasas de corrosión y, por ende, optimizando los recursos destinados a reparaciones e inspecciones. La efectividad del modelo se



evaluará mediante la comparación con resultados históricos de inspecciones directas aplicando el código API 1163 y el modelo Pit to Pit, con el fin de mejorar la gestión de la integridad de los ductos y minimizar fallas y costos asociados.

Resumen del trabajo:

La industria del transporte de hidrocarburos enfrenta un desafío significativo en el control de la corrosión y agrietamiento en sus ductos, especialmente en aquellos fabricados en acero y con una vida útil que supera su diseño original. La exposición constante a factores corrosivos y estrés mecánico como presión, humedad, contaminación ambiental, agentes electrolitos y actividad microbiana, ha resultado en daños considerables en las estructuras metálicas, con potenciales consecuencias graves para la seguridad, el medio ambiente y los costos operacionales. Este fenómeno, conocido como el "cáncer de la corrosión", subraya la necesidad de métodos más eficientes para predecir y gestionar su avance.

El objetivo principal de este trabajo es aplicar modelos de machine learning (ML) para la predicción del avance de la corrosión y agrietamiento en ductos de transporte de hidrocarburos, utilizando datos de inspecciones ILI y variables asociadas a la corrosión, como la protección catódica, el recubrimiento, la resistividad del suelo y la humedad relativa. A través de técnicas de analítica avanzada, se busca mejorar la precisión en la predicción de la tasa de corrosión y la determinación de la condición del ducto, permitiendo una gestión más eficiente de las tareas de mantenimiento y reparación.

El enfoque de este proyecto consiste en organizar y clasificar las variables relevantes, desarrollando modelos predictivos capaces de determinar las zonas de mayor riesgo de corrosión y agrietamiento. La efectividad de estos modelos se evaluará comparándolos con los resultados históricos obtenidos de inspecciones directas y utilizando como referencia el modelo ingenieril Pit to Pit. Con esto, se pretende optimizar los recursos dedicados a la inspección, mantenimiento y reparación de los ductos, reduciendo las fallas y costos operativos, al mismo tiempo que se mejora la gestión integral de la seguridad en la infraestructura de transporte de hidrocarburos.

Tabla de contenido del trabajo:

1. Primer nivel
 - 1.1. Segundo nivel
 - 1.1.1. Tercer Nivel



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