



## Guía para presentación de trabajos – Entrega de resumen

RES\_COL\_J\_ALCANTAR\_CMMGA2025.pdf

### Título del trabajo propuesto:

ENFOQUE INTEGRAL PARA LA DETECCIÓN DE CONEXIONES ILÍCITAS Y OPTIMIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN SISTEMAS DE TRANSPORTE DE HIDROCARBUROS MEDIANTE ANÁLISIS DE SEÑALES MFL E INTEGRACIÓN DE DATOS

Nombre del primer autor: José Luis Alcántar Rodríguez	Teléfono fijo:	Móvil: 3133148055
Correo electrónico: jalcantar@giegroup.net		País: COLOMBIA
Empresa: GIE GROUP	Cargo: Especialista en Condición Mecánica	
Nombre del segundo autor: Oscar Gilberto Páez Ortiz	Teléfono fijo:	Móvil: 3155129557
Correo electrónico: paez@giegroup.net		País: COLOMBIA
Empresa: GIE GROUP	Cargo: Líder Técnico	

### Objetivo del trabajo:

Desarrollar un enfoque integral que combine el análisis de señales MFL (Magnetic Flux Leakage) con datos de corridas ILI, condiciones mecánicas de reparación y bases de datos actualizadas, con el objetivo de detectar conexiones ilícitas, prevenir fallas en la infraestructura y optimizar los planes de mantenimiento preventivo, contribuyendo a reducir riesgos ambientales, minimizar pérdidas económicas y fortalecer la sostenibilidad de los sistemas de transporte de hidrocarburos.

### Resumen del trabajo:

El mantenimiento preventivo es una estrategia clave para garantizar la seguridad, sostenibilidad y eficiencia en los sistemas de transporte de hidrocarburos. Este trabajo presenta un enfoque integral que combina el análisis de señales MFL (Magnetic Flux Leakage) con datos de corridas ILI, condiciones mecánicas de reparación y bases de datos actualizadas, con el objetivo de detectar conexiones ilícitas y prevenir fallas en la infraestructura.

Las señales MFL, tradicionalmente utilizadas para identificar corrosión interna y externa en tuberías, se integran en este enfoque para detectar instalaciones ilegales, que representan un riesgo



significativo tanto en términos de pérdidas económicas como ambientales. Este análisis se complementa con un plan de mantenimiento preventivo optimizado, basado en la priorización de intervenciones según el nivel de riesgo identificado en las tuberías.

El enfoque propuesto permite actuar de manera anticipada, evitando pérdidas de contención y minimizando el impacto económico y ambiental de eventos relacionados con daños a la infraestructura. Al integrar las señales MFL con datos históricos, condiciones mecánicas de reparación y bases de datos actualizadas, se logra optimizar la gestión de los activos, asegurar la continuidad del servicio y mejorar la seguridad operativa.

Como beneficios principales, este enfoque contribuye a:

- **Reducir riesgos:** Identificar anomalías de manera temprana para mitigar amenazas críticas.
- **Detectar oportunamente conexiones ilícitas:** Reducir las pérdidas económicas asociadas al hurto de hidrocarburos y a los daños derivados.
- **Fortalecer la sostenibilidad:** Prevenir pérdidas de hidrocarburos y proteger el medio ambiente.
- **Optimizar el mantenimiento:** Minimizar costos y tiempos de inactividad mediante una planificación basada en el riesgo.

En resumen, este trabajo destaca cómo el análisis de señales MFL, combinado con datos de corridas ILLI, condiciones mecánicas de reparación y bases de datos del sistema, puede convertirse en una herramienta clave para detectar conexiones ilícitas. Esta detección permite prevenir pérdidas económicas, minimizar los riesgos ambientales y optimizar los planes de mantenimiento preventivo, asegurando la eficiencia operativa y contribuyendo al desarrollo sostenible.

#### Tabla de contenido del trabajo:

1. Introducción
  - 1.1. Contexto del Sistema de Transporte de Hidrocarburos.
  - 1.2. Importancia de la Integridad de la Infraestructura.
  - 1.3. Desafíos relacionados con las conexiones Ilícitas.
  - 1.4. Propósito del trabajo.
2. Antecedentes y estado del arte
  - 2.1. Tecnologías utilizadas en la inspección de tuberías.
  - 2.2. Señales MFL (Magnetic Flux Leakage) y su aplicación.
  - 2.3. Técnicas de Corridas ILLI en la Detección de Anomalías.
  - 2.4. Métodos actuales para la identificación de conexiones ilícitas.
  - 2.5. Limitaciones y retos de los métodos existentes.
3. Objetivos



4. Metodología
5. Casos realizados.
  - 5.1. Poliducto 10 pulgadas.
  - 5.2. Oleoducto 24 pulgadas.
6. 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