

Metodologías de evaluación alternativas al pasaje de scraper instrumentado

Por la Comisión de Integridad en Instalaciones de Gas y Petróleo, IAPG

LA COMISIÓN DE INTEGRIDAD EN INSTALACIONES DE GAS Y PETRÓLEO DEL IAPG, COMO PARTE DE SU PROGRAMA DE ACTIVIDADES PREVISTO PARA EL AÑO 2001, ELABORÓ LA PRÁCTICA RECOMENDADA "METODOLOGÍAS ALTERNATIVAS AL PASAJE DE SCRAPER", LA CUAL HA SIDO FINALMENTE APROBADA POR LA COMISIÓN DIRECTIVA DEL INSTITUTO PREVIA VISTA DE LA COMISIÓN DE LEGALES.

La Práctica Recomendada "Metodologías alternativas al Pasaje de *Scraper*" considera sólo la corrosión externa de las estructuras, no incluyendo el análisis de la corrosión interna. La misma tiene como objeto definir opciones disponibles que posibiliten a los operadores de gas y de petróleo, poder monitorear el estado exterior de las cañerías con relación a los problemas de corrosión y pérdida de integridad asociados, en todos aque-

llos casos donde no sea factible, por razones de diseño, el empleo de los sistemas de monitoreo continuo de espesores basados en la utilización de *scrapers* instrumentados. Esta Práctica Recomendada ha sido elaborada con la pretensión de ser una guía de aplicación de métodos alternativos para preservar la integridad física, la seguridad pública, el patrimonio propio o de terceros y la conservación del medio ambiente, en aquellos casos en que no sea posible proceder a la inspección interna de tuberías.

Estará sujeta a revisiones periódicas de acuerdo a la evolución tecnológica y las críticas derivadas de su aplicación. Es importante destacar que tanto el IAPG como los miembros de la Comisión de Integridad en Instalaciones de Gas y Petróleo no asumen ninguna responsabilidad en los resultados que se obtengan del uso de esta Práctica Recomendada. La misma puede ser consultada en la Biblioteca del IAPG.

Inspección de cañerías - Relevamiento especial para cañerías enterradas

METODO de INSPECCION	CAPACIDAD de DETECCIÓN	AVANCE Km/día	PERSONAL REQUERIDO	ALCANCE DEL MÉTODO	LIMITACIONES
SCRAPER INSTRUMENTADO ILI INLINE INSPECTION	Zonas de corrosión. Pérdidas de espesor. Derivaciones/Válvulas.	50 - 100 (no incluye las tareas previas al scraper instrumentado)	10 a 20	Localiza pérdidas de metal internas/externas. Permite determinar PO máximas. Permite inspeccionar tramos largos.	Puede dañar la cobertura externa. No indica si la corrosión es activa o pasiva. Puede no localizar áreas de corrosión en adyacencias de la soldadura. No indica el estado de la cobertura. Limitaciones en detectar crack longitudinales. Requiere trampas, válvulas de paso total, curvas > 1.5, etc. No indica la efectividad de la PC.
DCVG DC VOLTAGE GRADIENT MÉTODOS SIMILARES CON CORRIENTE ALTERNIA	Defectos de cobertura. Zonas de corrosión activa. Derivaciones/Válvulas.	3 - 5	2	Localiza todos los defectos de la cobertura. Permite clasificar la gravedad de las fallas. Inspección completa de la traza de la tubería. Indica probables zonas de corrosión activa.	Requiere recorrer a pie toda la línea. No indica pérdida de metal. No indica efectividad de la PC. No es aplicable en zonas con revestimientos plásticos despegados.
CIPS CLOSE INTERVAL POTENTIAL SURVEY	Efectividad de PC. Defectos en el revestimiento.	3 - 5	2	Localiza defectos de cobertura y/o daños. Localiza áreas desprotegidas. Indica extensión del daño en la cobertura. Inspección completa de la traza de la tubería.	Requiere recorrer a pie toda la línea. No indica pérdida de metal. No es aplicable en zonas con revestimientos plásticos despegados.
Excavación Exploratoria	Áreas de corrosión. Defectos de cobertura. Daños mecánicos. Áreas de corrosión. Fisuras.	Variable	Variable	Permite observaciones directas. Permite eliminar toda falla.	Aplicable en tramos cortos. Complemento para otras inspecciones.
Emisión Acústica		Variable	Variable	Permite determinar zonas activas con corrosión. Localiza fisuras activas en el metal. Es un método cualitativo.	Es necesario producir variaciones de presión. Se requiere acceso a la cañería cada 100 metros.
Prueba Hidráulica	Máxima presión de operación. La integridad mecánica de la tubería.	Variable	Variable	Localiza fallas graves de carácter mecánico y de corrosión.	Se requiere el ducto fuera de servicio. Ensayo con posibilidades destructivas. No informa estado general de la cañería.

Material de guía: NACE Report Specialized Survey for Buried Pipelines (1988)
Item 7.0. Summary of Specialized Surveys for Buried Pipelines

Foto: TGN

1. Objeto

Definir opciones disponibles que posibiliten a los operadores de sistemas de transporte y distribución de gas y petróleo, poder monitorear el estado exterior de las cañerías con relación a los problemas de corrosión y pérdida de integridad asociados, en todos aquellos casos donde no sea factible por razones de diseño el empleo de los sistemas de monitoreo continuo de espesores basados en la utilización de *scrapers* instrumentados. Esta recomendación no incluye el análisis de la corrosión interna.

2. General

Cualquier compañía operadora de un sistema de transporte o distribución tiene la obligación de proteger el ambiente, la seguridad pública y los bienes patrimoniales.

En toda cañería nueva, el diseño básico y construcción deberán estar en un todo de acuerdo con los códigos, normativas vigentes y prácticas recomendadas referentes al control de la corrosión e integridad del sistema.

En cañerías donde no sea factible el pasaje de *scrapers* instrumentados, si bien no existe una técnica que lo sustituya por sí sola, existen diferentes métodos de evaluación que, aplicados en forma conjunta, pueden ser una alternativa aceptable.

Esta recomendación estará abierta a cualquier nueva técnica, ensayada y probada, que aporte al conocimiento de la integridad del sistema, incorporando a su contenido las definiciones y procedimientos que la alternativa requiera.

3. Métodos de Inspección de la Integridad

En la Tabla adjunta (ver página anterior) se indican los distintos métodos de inspección para el control de las cañerías enterradas.

Cada método contiene un resumen de las características, alcances y limitaciones de las metodologías con posibilidad de emplearse, las cuales complementarán las rutinas normales de mantenimiento.

De esta Tabla se desprende que ningún método de por sí es capaz de proveer toda la información requerida.

Es esencial que los estudios de integridad estén directamente direccionados a identificar aquellas zonas con pérdida de espesor de pared de cañería/integridad mecánica, o bien procesos de corrosión activos.

En áreas donde el revestimiento se encuentra deteriorado, es posible que se desarrollen procesos de corrosión con pérdida asociada de material. Consecuentemente, si las zonas dañadas son ubicadas y se asegura en ellas un nivel de protección adecuado o se repara el revestimiento, los procesos corrosivos se minimizarán o eliminarán. Deberá considerarse la posibilidad de casos aislados donde el revestimiento despegado pero en buenas condiciones presente efectos pantallas e ingreso de electrolito local, lo que hace factible que la corrosión avance sin posibilidad de detección a través de mediciones externas.

4. Conclusiones

Analizados los diferentes métodos de inspección, puede concluirse:

4.1 Scraper instrumentado - (ILI)

Desde el punto de vista de la Integridad, la inspección interna (ILI) es el método que permite conocer el estado actual de la cañería y su posibilidad de continuar operando a la máxima presión de operación (MAPO). Debe tenerse en cuenta la limitación en la detección de picaduras de pequeño diámetro y pequeñas fisuras asociadas a Corrosión Bajo Tensión (Stress Corrosion Cracking - SCC).

4.2 Prueba hidráulica

La prueba hidráulica no da un detalle del estado, ya que es sólo un paso/no pasa de aquellos defectos que originen riesgos operativos. El inconveniente mayor de este método es la necesidad de sacar fuera de servicio al tramo inspeccionado.

El ensayo hidráulico es el único medio que asegura la integridad de la tubería en relación a roturas, pero podrían quedar remanentes e inadvertidas fallas difíciles de detectar durante el ensayo (defectos de pequeños diámetros pero profundos podrían originar fugas -no rupturas- luego de la prueba). La prueba hidráulica da garantía real para la inmediata operación del sistema luego del ensayo, con las salvedades indicadas.

4.3 Medición de Potencial Paso a Paso (CIPS) y Medición de Gradiente de Potencial de Corriente Continua (DCVG) / Métodos similares con C.A.

Las técnicas de monitoreo exterior (CIPS / DCVG o similares) involucran la recopilación de los datos actuales e históricos, permitiendo incluirlos dentro de un análisis para definir un programa predictivo de mantenimiento y rehabilitación del sistema bajo estudio.

Resulta evidente a través de comprobaciones de campo que los procesos corrosivos están vinculados a las zonas con problemas de revestimiento y estas técnicas aplicadas conjuntamente permiten definir claramente estas zonas.

4.4 Emisión Acústica - (EA)

Este método permite identificar fisuras y corrosión activa en la pared de la cañería. No da información cuantitativa sobre la magnitud del daño, debiéndose complementar con evaluaciones directas en campo a partir de su información mediante ensayos no destructivos.

4.5 Excavación Exploratoria

Permite verificar el estado integral del conducto en un determinado punto. Puede aplicarse en un método de muestreo y se torna imprescindible ante la falla severa detectada a través de algún otro método de inspección.

5. Programa de evaluación ante la imposibilidad de pasaje de scraper instrumentado

Se puede aplicar un programa alternativo de evaluación que permitirá analizar la integridad del conducto, a lo que se estima conveniente adicionar una serie de controles a fin de brindar una mayor seguridad a la operatividad del sistema.

En función de los distintos métodos de inspección analizados y los distintos controles de aplicación existentes se considera una alterna-

tiva aceptable ejecutar un programa que incluya una combinación de las siguientes técnicas:

- Estudio de resistividades
- Perfil de resistencia de cobertura a lo largo de la cañería
- Implementación de un programa de análisis de riesgo
- Estudio paso a paso aplicando CIPS y DCVG. Identificación y categorización de las fallas de revestimiento detectadas
- Medición de velocidades de corrosión a través de cupones
- Medición de la densidad de corriente de protección
- Excavaciones exploratorias
- Medición de pH, bacterias y aniones agresivos
- Incremento de la frecuencia de los controles de los niveles de protección catódica
- Detección de fugas
- Vigilancia continua
- Asegurar la disponibilidad de la corriente de protección catódica
- Emisión acústica
- Prueba hidráulica

El operador generará los procedimientos escritos que contengan las acciones y frecuencias que permitan, a partir de los reportes correspondientes, inferir la integridad del/los sistema/s.

Nota: datos estadísticos a partir del análisis de gran cantidad de sistemas evaluados muestran los siguientes porcentajes:

- El 99% de las fallas de revestimiento detectadas no están asociadas a pérdidas de espesor graves.
- Más del 90% de las pérdidas de espesor indicadas por la herramienta de inspección ocurren en zonas de fallas de revestimiento.
- Las herramientas de inspección (ILI) aseguran una confiabilidad del 80%.

Lo anterior da lugar al empleo de técnicas indirectas para direccionar los programas de rehabilitación en aquellos tramos donde no se efectúan programas ILI, debiéndose implementar estas técnicas indirectas dentro de un consistente programa de rehabilitación, lo que involucra el análisis de toda la información con peso en la toma de decisiones. ●

Referencias

- Paper # 1 - CORRELATING COATING AND METAL LOSS DATA CAN SAVE O&M MONEY Parametric maintenance process uses standardized information from above and belowground surveys. *Corrosion & Pipe Protection* Vol. 82 No. 3
Dr. J. M. Leeds and Dr. M. Waterton, Advanced Pipeline Rehabilitation and Training Ltd., Bolton, Lancashire, UK
- Paper #2 - MODIFIED ANALYSIS METHOD HELPS COATING FAULT PIPE ASSESSMENT *Corrosion & Pipe Protection* Vol. 83 No. 3
New programs take corrected data from surface and in-line surveys, calculate factors to guide digging
Dr. J. M. Leeds, Advanced Pipeline Rehabilitation and Training Ltd., Westhoughton, Bolton, UK; and J. Winski, APRT Geomix, Warsaw, Poland