

INSPECCION DE LINEAS ENTERRADAS CON TECNICA DE ONDA GUIADA (GUIDED WAVE)

Roberto Fernandez ESSO PA SRL
e-mail: roberto.fernandez@exxonmobil.com

Pablo F Reghenzani ESSO PA SRL
e-mail: pablo.f.reghenzani@exxonmobil.com

SINOPSIS

En función de las legislaciones que están surgiendo en el área de inspección de líneas enterradas y por ser también un tema de difícil resolución en las refinerías hemos investigado el uso de nuevas tecnologías.

Los oleoductos son relativamente fáciles de inspeccionar mediante sondas inteligentes, pero esta técnica no resulta viable en líneas enterradas de una refinería por el menor diámetro de las mismas, trazados de mayor complejidad, cantidad de accesorios, etc. Nuestra experiencia o metodología en los últimos años ha sido optar por pozos de cateo para efectuar inspecciones visuales y medición de espesores por ultrasonido. Pero esto presenta los inconvenientes de altos costos por el desenterrado, aspectos de seguridad y el limitado alcance de la inspección.

La técnica de Onda Guiada (Guided Wave) esta soportada por nuestra corporación a nivel global.

En refinería Campana hemos programado y realizado por primera vez este ensayo en el mes de Abril del 2009. El personal técnico y equipamiento que efectuara el ensayo proviene del exterior.

INTRODUCCION

La técnica de Onda Guiada Ultrasónica de Largo Rango (Long Range Guided Wave Ultrasonic) fue diseñada para inspeccionar con un 100% de cobertura una cañería desde una solo punto de operación (ubicación).

Su aplicación primaria esta dentro de la industria del Petróleo y Gas principalmente en las áreas de refinación, almacenamiento, offshore y ductos. La razón es que aquí se presentan sistemas con dificultad de acceso como es el caso de las líneas enterradas.

La Onda Guiada es una tecnología basada en ultrasonido, induciendo y propagando ondas de baja frecuencia a lo largo de la cañería. La propagación se efectúa a través de anillos o bobinas de transductores fijados alrededor de la tubería (Figura 1). Cuando las ondas guiadas detectan un defecto o pérdida de espesor, se reflejan volviendo al lugar de emisión siendo capturadas en forma digital mediante una computadora portátil. La cañería actúa como una onda guiada de aquí el nombre de la técnica

El ensayo responde tanto a defectos en la pared externa como en la interna de la cañería



Figura 1: Bobina con transductores

Normalmente la técnica es empleada en nuestra corporación para inspeccionar cañerías por corrosión externa en longitudes que oscilan desde los 12 a los 80 metros dependiendo del servicio y la configuración

Es una técnica semi cuantitativa, los defectos se pueden clasificar en 3 categorías: “Menor”, “Moderada” y “Severa”. Puede identificar una disminución de pared de hasta un 3% normalmente, llegando hasta el 1.5%. El objetivo de la técnica es detectar áreas con posible corrosión o erosión para que posteriormente sean evaluadas con otra técnica complementaria para cuantificar totalmente la pérdida de material

Es un ensayo operador dependiente por lo cual requiere un entrenamiento especializado para el operador.

El equipo es portátil y es energizado con una batería. Se utilizan diferentes tamaños de anillos transductores según el diámetro de la cañería a inspeccionar (Figura 2)



Figura 2: Equipo utilizado en refinería Campana

La inspección con onda guiada no puede superar o traspasar una unión bridada y como se ha mencionado anteriormente la longitud máxima que puede lograr en una cañería depende de factores como el tipo de revestimiento externo de la misma (revestimientos bituminosos producen una fuerte atenuación de la señal ultrasónica), depósitos dentro del caño, carga líquida del mismo, cantidad y tipo de accesorios y grado de corrosión en el sistema.

La experiencia en varias refinerías es que se pueden inspeccionar entre 5 y 10 ubicaciones por día.

Otras limitaciones que presenta esta técnica en general son :

- Tamaños disponibles de anillos entre 3 y 30 pulgadas
- Temperatura máxima de operación 120 °C
- Supera hasta 6 uniones soldadas a tope
- Hay una zona ‘muerta’ de 1.5 metros a partir del anillo que no puede ser inspeccionada
- La técnica en general no responde al mecanismo de corrosión uniforme

DESARROLLO

Como se mencionó anteriormente, en refinería Campana, hemos venido utilizando el procedimiento del código API 570 Sección 9 donde cumplimos esta norma a través de la ejecución de pozos de cateo. En áreas de alta criticidad nos hemos propuesto un plan de desenterrado completo del trazado de la cañería.

En las inspecciones mediante pozos de cateo el objetivo es visualizar el estado del revestimiento, medir espesores en sectores de cañería con revestimiento deteriorado o carente y efectuar las recomendaciones de reparación o reemplazo correspondientes. Este plan de inspección 100% produjo la necesidad de buscar una técnica en los sitios donde excavar tenía un alto costo o riesgo.

Con lo cual hemos puesta en práctica este ensayo principalmente para inspeccionar líneas enterradas en cruces de calle y cruces de tajamares.

Las pruebas efectuadas durante el mes de Abril se realizaron sobre cinco circuitos en un total de ocho ubicaciones diferentes. Estos puntos de control se tomaron en cañerías de acero al carbono, con diámetros de 6, 10 y 12 pulgadas, conteniendo distintos productos como Nafta terminada, Crudo y Nafta Virgen. Además según el punto de control la cañería estaba con revestimiento tipo fasolado, pintura o sin recubrimiento alguno.

En dos de los ocho locaciones de prueba se detectaron señales moderadas de corrosión con indicaciones de pérdida de metal entre un 15 a 17%.

Uno de los ocho puntos no pudo ser evaluado por el alto grado de atenuación que presentaba la cañería.

En los dos sectores que presentaron señales moderadas de corrosión se realizaron excavaciones con el objetivo de validar la calidad del ensayo. Estos tramos de cañerías afectados pertenecían al mismo circuito y se encontraban dentro del recinto de uno de nuestros tanques de almacenamiento pero en distintas zonas. Uno de ellos presento un defecto de corrosión externa localizado y el otro tramo corrosión tipo Pitting generalizada Tanto la distancia o ubicación como el grado o naturaleza de los defectos indicados por la técnica de Onda Guiada fueron precisos y convalidados con las técnicas de inspección habituales.

En las siguientes fotos se muestran los distintos puntos de disparo del ensayo y los hallazgos de corrosión



Figura 3: Ubicación de la bobina en uno de los puntos de prueba

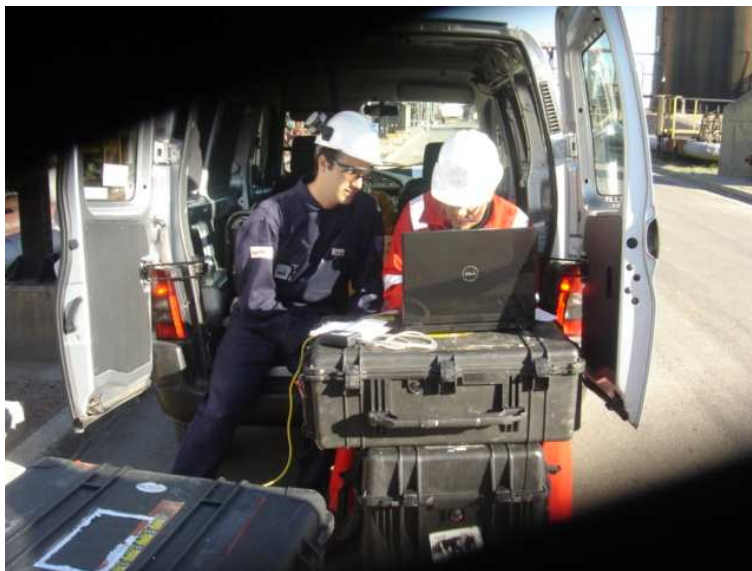


Figura 4: Lectura de las señales del ensayo en computadora



Figura 5: Sector donde se detecto corrosión moderada



Figura 6: Tipo de falla / corrosión detectado



Figura 7: Ubicación del ensayo aguas debajo de un codo



Figura 8: Ensayo realizado para inspeccionar un cruce de tajarar

CONCLUSIONES

Las pruebas realizadas con la técnica de Onda Guiada en Refinería Campana mostraron resultados satisfactorios al ser validados mediante inspecciones visuales y las técnicas de inspección convencionales.

Además de la confiabilidad, el costo – beneficio del ensayo resulto atractivo sobre todo en sectores como cruces de calles y tajamares

Nuestro plan es continuar utilizando el método de Onda Guiada para la inspección de líneas enterradas como complemento a los pozos de cateo.

Durante el mes de septiembre retomaremos este servicio en una cantidad de sectores que ya hemos preseleccionado por la dificultad que presenta la excavación