

Control y monitoreo automático y en tiempo real de refinerías, oleoductos e gasoductos

Una fuga no detectada en un oleoducto de veinte pulgadas, sólo el 1% de su valor nominal de flujo, puede generar pérdidas de más de 400.000 barriles de petróleo al año, además, los daños al medio ambiente podrían tener un impacto incalculable, al contaminar las áreas de bosques, lagos, acuíferos, reservas ambientales o en el mar, causando enormes pérdidas financieras a las empresas operadoras. Otros problemas que enfrentan estas empresas en sus tuberías e instalaciones son los posibles ataques de vandalismo, terrorismo o incluso el robo de productos, los cuales también pueden generar una interrupción del fornecimiento del producto, así como la empresa también puede ser responsabilizada por impactos ambientales, una vez que estas acciones de terceros pueden destruir las tuberías. Tales fugas pueden ocurrir por varias razones, tales como la corrosión de las paredes internas, o a través de daños intencionales causados por terceros en tuberías remotas y sin control.

Fuga en Oleoducto



Para satisfacer la demanda de estas empresas, Consilux Tecnología desarrolló un sistema integrado de sensores, cámaras térmicas y de vigilancia de vídeo, así como una interface de *software* de análisis avanzada para la adquisición, interpretación, control y toma de decisión con agilidad para detectar en los tramos de tuberías. Este sistema también está integrado en el Centro de Control y Operaciones (CCO), lo que permite la visualización en tiempo real de los datos de los sensores, las imágenes de las cámaras de vigilancia térmica o de vídeo, y generar alertas de eventos posibles fugas, robos o aún los actos de vandalismo en las tuberías o en las proximidades de las refinerías.

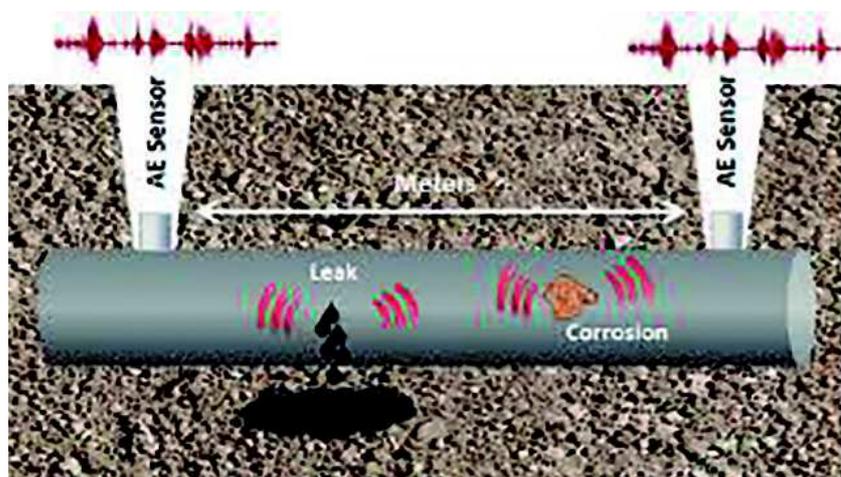
Los sensores más comúnmente utilizados por la solución propuesta por Consilux son los sensores acústicos, de presión negativo y los de variación de flujo y presión. Son instalados en varios puntos de la tubería, sus datos son recogidos y enviados en tiempo real para el Sistema de Control de Supervisión y Adquisición de Datos (SCADA) para determinar con una mayor precisión la localización precisa de las fugas, reduciendo la cantidad de falsos positivos generados.



Los sensores acústicos pueden detectar estímulos sonoros causados por la pérdida de líquido por la rotura de una tubería, o por la energía liberada por la fuga del fluido por la ruptura de la pared de este tubo. Los sensores de presión negativa recogen datos de una onda de presión que se propaga desde un lugar de posible fuga tanto antes como como delante el punto de ruptura, causando una ligera diferencia entre las mediciones de cada sitio, posibilitando así, identificar la localización probable punto fuga.



Ya los sensores de variación de flujo y presión monitorean la diferencia entre estas dos cantidades entre dos puntos de la tubería y si hay alguna variación, probablemente este tramo tiene un fallo. El uso de todos estos sensores necesita ser controlado por un sistema sólido de análisis de datos, que debe hacer complejos cálculos estadísticos para detectar con rapidez rupturas en de alto flujo de fuga, sino también ser capaz de detectar pequeños daños en la estructura de la pared interior o en las articulaciones y las conexiones, que podrían pasar inadvertidos porque no generan una gran diferencia en el volumen de fuga, y también son más difíciles de detectar en una inspección humana, y hasta que puedan ser observados, pueden causar daños irreversibles al medio ambiente. Otra importancia de este sistema SCADA es también la indicación confiable de una alerta, ya que las variaciones pueden ser muy sensibles en estos tipos de sensores, a veces causados por las operaciones comunes en estos tipos de tubos, como en el caso de uso de bombas o el cierre de las válvulas.



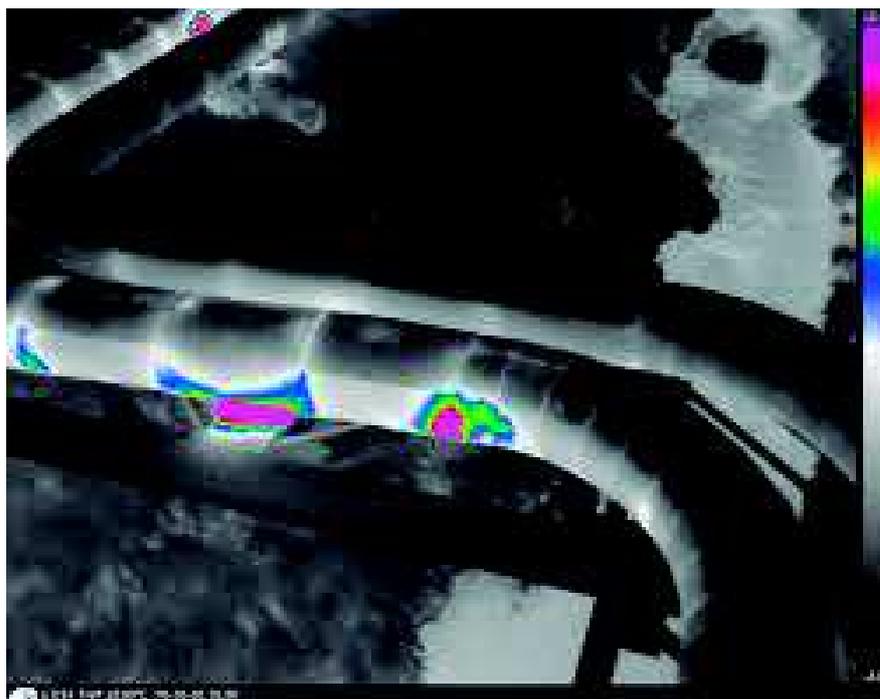
Ejemplo de utilización de sensor acústico.

El uso del Sistema de Adquisición de Datos de Control de Supervisión (SCADA) es una ventaja considerable en comparación con otros *softwares* y métodos de un sistema de detección de fugas convencionales. Se puede integrar en varios tipos de sensores de control, además de aumentar la eficiencia del cálculo de la variación de presión, flujo o de la variación de temperatura, lo que permite una indicación más precisa de daños a la red de tuberías, o aún la realización de disparo automático cuando se instala con los controladores lógicos programable para el cierre de las válvulas o bombas de cierre, por ejemplo, haciendo con que el sistema más automatizado y inmune a las pérdidas del sistema.

Además de las características descritas anteriormente, el sistema de detección de fugas (SDV) ofrecido por Consilux también tiene equipo para la vigilancia y la detección predictiva de posibles fallos. Mismo con el uso de los sensores de SCADA y de sensores muy sensibles, fugas con valores con menos do que 0,5% del flujo nominal de la línea, causadas generalmente por procesos de degradación lenta, no se detectan tan fácilmente, especialmente su localización exacta, exigiendo así, una inspección humana más detallada en algunos lugares. Por otra parte, daños intencionales causados por las colisiones de vehículos, robo, vandalismo o actos de terrorismo también no se pueden prevenir antes de que ocurran, especialmente para redes de grandes gasoductos, cruzando zonas remotas y zonas de riesgo en las que el seguimiento de la seguridad es más complejo y costoso. Para estos casos, nuestra empresa utiliza un sistema de cámaras de vigilancia de vídeo auxiliar con todas las demás funciones que se describen para la solución, como el control de zoom, giro e inclinación, así como el *software* de detección de movimiento, capaz de grabar vídeo,

generar alertas a comportamientos sospechosos, delimitar un área restringida para la invasión de personas y para detección de objetos sospechosos abandonados (riesgo de explosión). Estas cámaras se pueden utilizar para la monitorización de grandes áreas de la red de tuberías sin la necesidad de grupos o agentes seguridad en su lugar, y también pueden detectar fugas en los oleoductos y gaseoductos a través de un software específico de análisis de vídeo, o aún permitir una conferencia visual remota en los tramos de oleoductos con el auxilio de la función de *Zoom*, para los puntos con sospecha de fugas indicados por el sistema SCADA.

Otra funcionalidad muy eficaz utilizada por el SDV de Consilux Tecnología es el uso de cámaras térmicas en puntos estratégicos y revisiones periódicas de las tuberías. Este equipo puede permitir la visualización más eficiente de los puntos débiles en el tubo, así como las fugas de aceite y de gas, ya que estas cámaras no son afectadas por las condiciones de iluminación y presentan mejores contrastes que permiten una inspección humana más precisa como se puede ver en las siguientes imágenes.

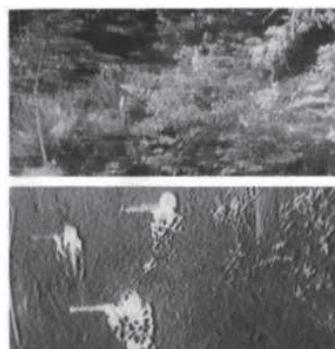


Diferencia de temperatura causada pela presión en las paredes defectuosas de la tubería.



Comparación Imagen Nocturna Cámara Normal e Térmica - Fuga Crudo

Del mismo modo, el uso de cámaras de imagen térmica permite identificar la presencia de intrusos cerca de la red de tuberías, incluso en condiciones de poca luz, lluvia o niebla, así como en las regiones de selva cerrada, en las cuales la visualización a través de una convencional sería limitada.



Ejemplo de Visualización Imagen Térmica en Selva Cerrada.

Como se ha descrito, el uso de la solución completa de la tecnología del Sistema de Detección de Fugas (SDV – *Sistema Detecção de Vazamentos* en portugués) Consilux permite una administración segura con aumentos sustanciales en la producción y productividad de la línea logística de petróleo y gas, posibilita aún la identificación con agilidad y con mayor precisión de las posibles fugas, reduciendo las interrupciones del suministro del crudo o gas, así como también disminuye los gastos con personal y aumenta la capacidad predictiva del monitoreo de seguridad de tuberías, reduciendo la posibilidad de sanciones para el operador de petróleo o gas por posibles daños ambientales. Además, el control completo de la cadena de producción se puede integrar con el resto de los sistemas de Consilux, como por ejemplo el control de acceso de vehículos y seguimiento satelital de cargas, así como los portales de seguridad para monitorear los vehículos de transporte del producto a lo largo de su trayecto.