

Prevención de sobrellenado en tanques más Internet de las cosas

Por Bruno Schillig

www.brunoschillig.com

Los peligros del sobrellenado de tanques

El sobrellenado de tanques puede resultar en pérdidas de vidas y miles de millones de dólares en daños a instalaciones petroleras y al medioambiente. Accidentes catastróficos en las últimas décadas han mostrado que las medidas preventivas son necesarias. El accidente de *Buncefield*, ocurrido en 2005 en Hertfordshire, Inglaterra, es el ejemplo más famoso.

La terminal de almacenamiento de petróleo de Hertfordshire era la quinta instalación de almacenamiento de petróleo más grande en el Reino Unido, con una capacidad de sesenta millones de galones de combustible. Sus dueños eran *Total UK* y *Texaco*. El domingo 11 de diciembre de 2005, una explosión ocurrió cerca del tanque 912. Luego el fuego se propagó, causando explosiones en veinte grandes tanques.

Los testigos observaron llamas de cientos de metros de alto, y la nube de humo fue visible desde el espacio. Varios edificios resultaron dañados, incluyendo edificios a ocho kilómetros de las explosiones. Hubo cuarenta y tres heridos y cientos de hogares debieron ser evacuados. Debido a la hora del accidente, muchos de los edificios cercanos estaban vacíos, lo que evitó múltiples posibles muertes.

Los servicios de emergencia consistieron en veinticinco camiones de bomberos, veinte vehículos de soporte y ciento ochenta bomberos. El fuego ardió durante varios días.

El accidente sucedió cuando el tanque 912 estaba siendo llenado con gasolina. Se estima que trescientas toneladas (300 tn) de gasolina fueron derramadas debido al sobrellenado del tanque. La gasolina derramada formó una nube de vapor, que se encendió con una chispa, causando la primera explosión.

La evidencia mostró que el medidor de nivel del tanque, y el switch de alto nivel (que debió detener el llenado) fallaron. El fallo del switch debió generar una alarma, pero esta tampoco funcionó. El medidor de nivel estaba atascado, y el switch de alto nivel independiente no tenía un candado necesario para su correcto funcionamiento. Las contenciones secundaria (diques) y terciaria (desagües) estaban pobremente diseñadas y mantenidas, por lo que también fallaron.

Las acciones legales en contra de *Total UK* incluyeron dos mil setecientas demandas por residentes de la zona, negocios y aseguradoras, varios juicios y multas de millones de dólares.

Nuevos incidentes de sobrellenado ocurren constantemente, y hay varios ejemplos de terminales que han quedado en la bancarrota debido a

derrames. Los sobrellenados ocurren en uno cada tres mil trescientos (3300) llenados (Fuente: *Marsh & McLennan Companies*).

El potencial de explosión de un tanque de petróleo es enorme. Una explosión de un tanque de petróleo de veinte metros de diámetro y un nivel de quince tiene una energía equivalente a tres bombas como la que Estados Unidos lanzó en Hiroshima (cuarenta y tres kilo-toneladas de TNT).

Prevención de sobrellenado tradicional

Las instalaciones de almacenamiento de líquidos alrededor del mundo han aplicado nuevas tecnologías y estándares en las últimas décadas para reducir el riesgo de sobrellenados. La prevención de sobrellenado protege las vidas humanas, bienes y nuestro medioambiente, reduce los costos de seguros, mejora la eficiencia y reduce los costos de limpieza y tiempos de inactividad.

API RP 2350 cuarta edición es el estándar de la industria para la prevención de sobrellenado de tanques de almacenamiento de petróleo. Reconoce que la prevención provee el nivel más básico de protección. El estándar se refiere a las prácticas preventivas necesarias para tanques de almacenamiento sobre la superficie con capacidades de más de cinco mil litros en instalaciones petroleras, incluyendo refinerías, terminales y plantas que reciben líquidos combustibles e inflamables de categorías I, II y III. El estándar recomienda el uso de "Sistemas automáticos de prevención de sobrellenado" (AOPS, por sus siglas en inglés, 'Automatic Overload Protection System'), como parte de las guías para reducir el riesgo.

Muchas terminales de petróleo usan AOPS como una medida de seguridad para reducir el riesgo de sobrellenados. Un AOPS es un sistema independiente del sistema automático de medición de tanque (ATG, por sus siglas en inglés, 'Automatic Tank Gauging'). Los componentes básicos de un

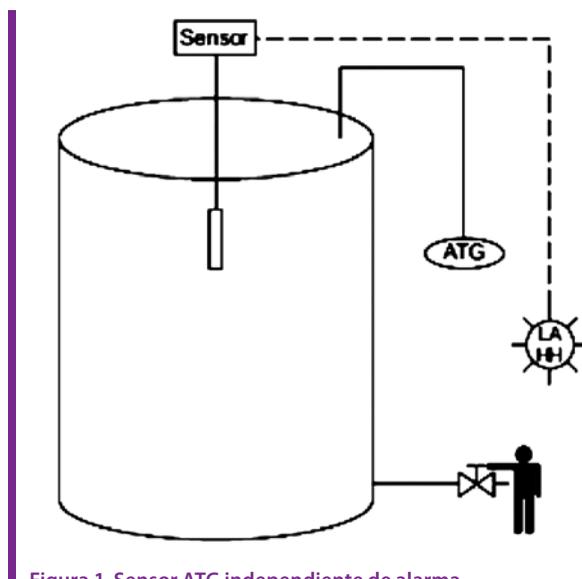


Figura 1. Sensor ATG independiente de alarma

AOPS son: sensores de prevención de sobrellenado, solucionadores lógicos y válvulas de cierre automático. Los sensores (instalados en el tanque) detectan cuando el nivel llega al nivel AOPS, suena la alarma y se detiene la entrada de fluido al tanque antes de que ocurra un derrame. También pueden hacer sonar la alarma de muy alto nivel para un cierre manual.

La norma API 2350 establece que un AOPS debe activarse en el nivel AOPS, un nivel que está lo suficientemente bajo como para poder realizar una detención automática del flujo ingresante al tanque antes de que ocurra un sobrellenado.

Los sensores tradicionales envían una señal solo cuando se llega al nivel de alarma en el tanque, y no están conectados a Internet. Estos sensores tradicionales de prevención de sobrellenado han sido usados por décadas, pero tienen varias limitaciones, incluyendo:

- » Es difícil saber si están funcionando o no
- » requieren mantenimiento periódico, pero incluso esos tests no aseguran que el switch esté funcionando en todo momento;
- » no permiten monitoreo remoto;
- » los archivos de datos pueden ser inexactos o tener poca frecuencia de mediciones;
- » la reparación y mantenimiento puede causar inactividad.

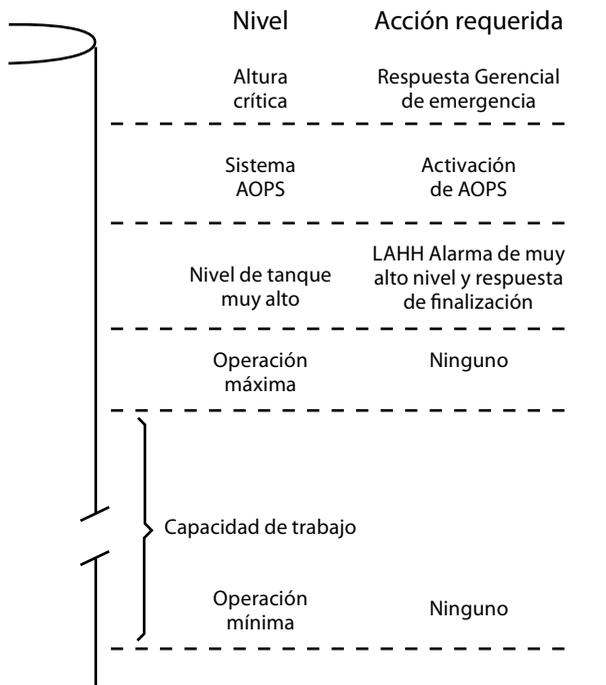


Figura 2

IIoT para mejor prevención de sobrellenado

La Internet de las cosas industrial (IIoT) es una red de objetos físicos en un sistema industrial que permite que estos objetos recolecten e intercambien información. La internet de las cosas permite que los objetos se puedan controlar remotamente, mejorando la eficiencia y precisión de los procesos industriales.

IIoT está siendo utilizada con éxito en muchas aplicaciones en la industria del petróleo y el gas, incluyendo:

- » Sensores e instrumentos que pueden recolectar y transmitir datos desde cualquier operación en cualquier lugar. Esto permite verificar el funcionamiento y desempeño de todos los equipos remotamente.
- » Automatización, robots y drones, que reducen los peligros de tener trabajadores en ambientes peligrosos.
- » Predicción de fallas en bombas y otros equipos.
- » Resolución de problemas en múltiples locaciones remotamente, con equipos de expertos

desde sus oficinas, minimizando el tiempo de inactividad.

Los principios del IIoT pueden ser aplicados a los sistemas de prevención de sobrellenado para mejorar la seguridad drásticamente. Un AOPS que hace uso del IIoT tiene varias ventajas:

- » Monitoreo continuo: los sensores son monitoreados cada segundo.
- » Accesibilidad remota en tiempo real: se puede acceder en cualquier momento y lugar a toda la información proveniente de los sensores en los tanques, incluso desde dispositivos móviles. Algunos fabricantes de sistemas de prevención de sobrellenado proveen un servicio de monitoreo remoto y usan esta información para prevenir y predecir problemas antes de que ocurran.
- » Mejores archivos: recolección de datos automática y servicios en la nube. Toda la información se puede guardar de manera segura en la nube.
- » Autodiagnóstico continuo: los sensores envían

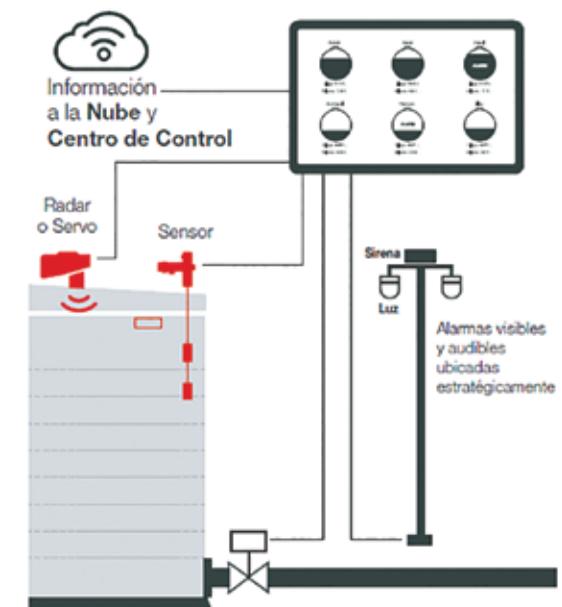


Figura 3

una señal continuamente, mostrando que el dispositivo está funcionando correctamente o si hay algún problema con el switch. Esto permite un testeo continuo, mientras que los sensores tradicionales son testeados cada seis meses típicamente. API recomienda el uso de sensores con autodiagnóstico.

- » Sin paradas: la detección temprana de problemas reduce las interrupciones y tiempos de inactividad significativamente.
- » Calibración con ATG: las mediciones de los sensores pueden ser comparadas continuamente con el ATG. De esta manera, si uno de los dos sistemas no está correctamente calibrado, esta desviación se detecta inmediatamente.

Afrontando las raíces del problema

Los problemas en las especificaciones de los sistemas de prevención de sobrellenado son el cuarenta y tres por ciento (43%) de las causas que llevan a los incidentes de sobrellenado. El cincuenta y siete por ciento (57%) de los accidentes se deben a problemas en la operación e instalación, y cambios luego de la puesta en marcha, entre otros. Por esta razón, el testeo, soporte, monitoreo y mantenimiento son de gran importancia para reducir el riesgo.

La aplicación de las tecnologías del Internet de las cosas es una gran ventaja para combatir estos problemas. El monitoreo y testeo continuo hacen posible un mantenimiento mucho más eficiente, reduciendo la frecuencia de testeos en el techo del tanque, y detectando y resolviendo problemas con mayor rapidez.

Servicios de monitoreo remoto continuo ofrecidos por los fabricantes de sistemas de sobrellenado son una buena herramienta para asegurar que los sistemas de prevención cubran el cien por ciento (100%) del riesgo.

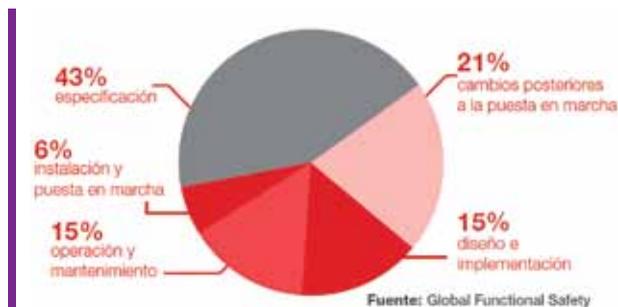


Figura 4

IloT en un análisis de riesgo

Es importante analizar las contribuciones que IloT hace a la reducción del riesgo. Con este objetivo, se presenta un diagrama Bowtie. Un diagrama Bowtie es una herramienta para visualizar riesgos, diferenciando entre medidas proactivas y reactivas de control de riesgo. El diagrama se compone de las siguientes partes:

- » Evento: es la parte del proceso u organización que tiene el potencial de causar daños. En este caso, el evento es "Sobrellenado en tanque de almacenamiento".
- » Causas: amenazas que pueden causar el evento. Se controlan con barreras preventivas.
- » Consecuencias: daños resultantes del evento. Las barreras de mitigación previenen que el evento cause impacto.

El Bowtie muestra que el IloT en un sistema de prevención de sobrellenado provee importantes barreras contra la falla, mal uso o sabotaje del AOPS, y problemas en la calibración.

Resumen

Las nuevas tecnologías del Internet de las cosas hacen posible mejorar en gran medida la prevención de sobrellenado. Los tanques pueden, ahora, ser automáticamente monitoreados remota

y continuamente a través de servicios en la nube. Con IIoT, los sensores de prevención de sobrellenado necesitan menos mantenimiento y realizan autodiagnóstico de problemas.

Las mejoras en eficiencia y seguridad, y las reducciones en inactividad, con bajos costos, hacen que el IIoT sea una buena inversión. A medida que la Internet de las cosas industrial continúe madurando, los beneficios que provee a la prevención de sobrellenado y seguridad de los tanques seguirán expandiéndose rápidamente.

Nuevo desarrollo para la seguridad de tanques industriales

Luego de tres años de investigación y desarrollo, y con una inversión de un millón de dólares, *Bruno Schillig* presentó en el mercado global *Tank Safety Monitor (TSM)*, un sistema prevención de derrames para tanques industriales de petróleo, aceites y combustibles.

Bruno Schillig tiene actualmente el ochenta por ciento (80%) del mercado argentino con sus alarmas de nivel y con este nuevo lanzamiento busca extender su influencia por el mercado latinoamericano. La empresa había duplicado su fuerza de ventas sumando diez ingenieros para atacar las mil terminales de Latinoamérica, porque su objetivo es conquistar el treinta por ciento (30%) del mercado de esta región en los próximos cinco años.

El nuevo sistema para la prevención de derrames presentado por la empresa argentina fue una de las novedades más relevantes en la exposición en Houston, generó rápidamente el interés de muchos países.

Fabricado íntegramente en su planta instalada en el Gran Buenos Aires, el sistema *TSM*, que integra tecnología en la nube, permite monitorear el equipo desde cualquier lugar: un celular, una tablet o incluso un reloj inteligente, además de poder hacerlo desde la sala de control. ❖

