

OPINIÓN

# Evaluación de redes de agua contra incendios



por JAIME A.  
MONCADA, P.E.\*

Una de las labores más gratificantes que yo como consultor en ingeniería de protección contra incendios realizo, es el análisis de redes de agua para la protección contra incendios de grandes instalaciones.

A primera instancia no pareciera algo muy complicado, pero la importancia de la red contra incendios en una refinería, instalación petroquímica, o una mina es importantísima y sin ella ninguno de los sistemas de protección contra incendios a base de agua funcionaría correctamente. Las redes de agua contra incendios se deterioran con el tiempo y su reemplazo cuesta millones de dólares. Las refinerías de petróleo presentan las redes más grandes, por lo que me gustaría tomar este tipo de instalaciones como un ejemplo sobre como se evalúa una red de agua contra incendios existente.

SUSCRÍBASE GRATIS O RENEVE YA SU SUSCRIPCIÓN EN [www.ventasdeseguridad.com](http://www.ventasdeseguridad.com)



La mayoría de las refinerías operando a través de Latinoamérica se dieron en servicio a principios de la segunda mitad del siglo pasado. Sus bases de diseño, desde el punto de vista de protección contra incendios, estaban obviamente de acuerdo con la tecnología de la época. Se trataba de una red de 8 a 12 pulgadas (200 a 300 mm) de diámetro con hidrantes y monitores conectados a varias bombas de agua y a un tanque con dos o cuatro horas de capacidad.

En aquellas épocas era muy poco común el diseño hidráulico de redes de agua, sobre todo cuando las redes estaban cerradas en anillos. A medida que la refinería iba creciendo, se extendía la red siguiendo los parámetros originales, o sea extendiendo la red por medio de tubería del mismo diámetro, e instalando hidrantes y monitores a través de la instalación. Muy rara vez se hacían cálculos hidráulicos, y cuando se llevaban a cabo, se asumía que la tubería existente tenía las mismas características, internamente hablando, que una tubería nueva.

Algo muy común en la región es la uti-

lización de la red contra incendios en labores de limpieza y mantenimiento de la planta, debido a su disponibilidad y relativa alta presión. Esto resulta en la disminución de la vida útil de la red, al introducir oxígeno cada vez que la red se utiliza y creando sarro en las paredes internas de la tubería. Consecuentemente, la red se deteriora, al disminuir su diámetro interno, hasta el punto en que se decide reemplazarla.

La mayor parte de estas redes tienen varios kilómetros de tubería y su reemplazo tendría costos del orden de varios millones de dólares. Por tratarse de proyectos de tal magnitud, son las grandes compañías de ingeniería y construcción quienes licitan y eventualmente ganan la adjudicación de estos proyectos.

Como regla general, estas firmas no cuentan con ingenieros de protección contra incendios en su planta de personal y sin ellos, afrontan de la mejor manera este tipo de proyectos. En el peor de los casos, diseñan el proyecto como una réplica de lo que ya está instalado, y en el mejor de los casos, efectúan el diseño de algo similar a una red municipal de

La mayoría de las refinerías operando a través de Latinoamérica se dieron en servicio a principios de la segunda mitad del siglo pasado. Sus bases de diseño, desde el punto de vista de protección contra incendios, estaban obviamente de acuerdo con la tecnología de la época.



agua potable. El posible resultado son sobrecostos y protección ineficaz.

Debemos tener en cuenta que ninguna red de agua se deteriora estandarizadamente. Siempre existirán áreas de tubería que se deteriorarán antes que otras. Por consiguiente, no es aconsejable cambiar toda la red al mismo tiempo cuando algunos tramos de la red empiezan a deteriorarse, sino más bien establecer un

programa de readecuación a corto y mediano plazo.

Un análisis de los factores "C", o sea el factor de la corrugación interna de la tubería en la red (relativo al sarro antes mencionado), y un estudio de los espesores de la tubería, podrá dar un veredicto real de cuando habría que reemplazar un tramo de tubería. Para poder tomar esta decisión es necesario tener información

precisa sobre la curva de operación de las bombas contra incendios y realizar decenas de pruebas de flujo de agua, haciendo fluir caudales del orden de miles de galones de agua por minuto por prueba, en diferentes cuadrantes de la red.

Seguidamente, un proceso de modelaje hidráulico utilizando programas de "software" certificados para protección contra incendios debe reproducir lo encontrado en las pruebas, considerando los diferentes factores "C" que fueron establecidos en las pruebas, hasta encontrar la aproximación más real.

Este proceso es tedioso y toma mucho tiempo, pero su rigurosidad y exactitud son críticos si se busca establecer la vida útil real de la red contra incendios.

Paralelamente se debe analizar la eficacia del diseño de la red existente durante uno de los muchos potenciales incendios. Esto se refiere a la eficacia de extinción y control de un incendio o explosión de la red. Esto implica la comparación del caudal y





presión de agua disponible en el sitio del evento versus el requerimiento de caudal necesario para controlar el incidente.

Por ejemplo, si se utiliza un monitor en una cara de un tanque a presión para controlar un incendio, el monitor debe poder lanzar el agua con suficiente presión para alcanzar el tanque y con suficiente flujo para obtener la densidad necesaria para controlar el fuego. Varios fabricantes de monitores de agua contra incendios proveen curvas de distancia versus presión y de flujo versus presión, las cuales ayudan a evaluar correctamente una red.

En un incendio petrolero es común ver que cuanto monitor, hidrante o sistema de extinción que se encuentre cerca del incendio, sea utilizado por la brigada contra incendios. Esto muchas veces resulta contraproducente, pues se utilizan flujos de agua en exceso a lo disponible, lo que ocasiona una reducción en la presión de la red, y consecuentemente evita que chorros de agua lleguen a la base del incendio con el suficiente caudal.

Como se debe intuir, el análisis de la red contra incendios antes expuesto puede tener como resultado un plan de ataque contra incendios para el sinnúmero de escenarios posibles en la planta. Estos planes de ataque, los cuales se llaman Preplanes de Incendios (Fire Preplans), solo se pueden elaborar si se tiene información hidráulica de la red contra incendios.

Uno de los escenarios más complejos de diseñar en una refinería ocurre cuando el techo flotante de un tanque de almacenamiento de combustibles se daña. Si por algún motivo, cuando falla el techo flotante, se incendia el tanque, los sistemas de extinción existentes, generalmente cámaras de espuma, no son suficientes para apagar el incendio.



En estos casos se utilizan monitores muy grandes (llamados super-monitores) que arrojan 4.000 a 8.000 gpm de espuma a gran distancia.

Para poder utilizar este tipo de equipos, no solo se necesita que la red contra incendios incluye super-hidrantes, donde se puedan conectar los super-monitores, sino bombas de gran caudal. Actualmente, varias refinerías de la región están analizando y reevaluando su red contra incendios para poder mitigar este tipo de emergencias. ▼

\*Jaime A. Moncada, PE es director de International Fire Safety Consulting (IFSC), una firma consultora en ingeniería de protección contra incendios con sede en Washington, DC, y con oficinas en Latinoamérica. Él es ingeniero de protección contra incendios graduado de la Universidad de Maryland, coeditor del Manual de Protección contra Incendios de la NFPA, Ex-vicepresidente de la Sociedad de Ingenieros de Protección contra Incendios (SFPE), quien por 15 años dirigió los programas de desarrollo profesional de la NFPA en Latinoamérica. El correo electrónico del Ing. Moncada es jam@ifsc.us.

