

## ¿Está seguro que el recipiente está vacío?

Abril 2017

En 1991 tuvo lugar una explosión y un incendio en una unidad de craqueo catalítico fluido (FCC) de 50000 barriles/día en una refinería que estaba poniéndose en marcha tras siete semanas en parada para realizar labores de mantenimiento. Trágicamente, seis trabajadores murieron y otros ocho resultaron heridos. El daño a la propiedad fue de aproximadamente 23 millones de dólares y la pérdida por la interrupción del negocio fue estimada en 44 millones. ¿Qué causó esta terrible explosión? No fue causada por una reacción fuera de control, una fuga de producto inflamable o una ignición por electricidad estática. Fue causada por - ¡agua!

El recipiente vertical a presión (F7) que explotó se usaba en el proceso de separación del aceite pesado del polvo del catalizador sólido. Durante la parada, se drenó el aceite de todos los equipos del proceso y el equipo se limpió, inspeccionó y renovó para estar apto para el servicio. Como parte del procedimiento de la puesta en marcha se utilizó vapor para barrer el aire del sistema, previo a la alimentación de aceite en el proceso. Se vio que la temperatura en los equipos era lo suficientemente baja como para condensar parte del vapor usado en el barrido. El agua que condensó se recogió y bombeó al recipiente F7. El procedimiento normal de puesta en marcha requería que el personal de operación drenara el agua del F7 antes de introducir el aceite caliente. Sin embargo, había una válvula de bloqueo en la posición equivocada (cerrada) que impidió el drenaje del agua. La rápida expansión del agua al vaporizarse sobrepresurizó F7 rompiéndolo violentamente. El aceite liberado por la explosión se inflamó y el fuego envolvió la unidad de FCC. El fuego ardió durante 2-1/2 horas antes de ser finalmente extinguido.



### ¿Sabía Ud ?

- Hay muchos informes de explosiones de vapor derivado de la puesta en contacto no intencionada de material a alta temperatura con agua (Ver el Beacon de octubre de 2015 para otro ejemplo).
- El agua se expande aproximadamente 1600 veces cuando se vaporiza. ¡Esto significa que una pinta americana ( $\pm 0,5$  l) de agua puede generar suficiente vapor para llenar casi cuatro tambores de 55 galones ( $\pm 200$  l)!



- Previo a un mantenimiento, a menudo se utiliza agua para limpiar o enjuagar los equipos. El agua puede acumularse en puntos bajos de los equipos y tuberías y podría entrar en contacto con materiales a altas temperaturas o incompatibles con el proceso si no se elimina por completo antes de volver a arrancar.

### ¿Qué puede hacer Ud?

- En la puesta en marcha de un equipo después de un mantenimiento, asegúrese que el equipo está completamente limpio y no contiene nada que pueda ser incompatible con los materiales del proceso o las condiciones de operación.
- No se desvíe de los procedimientos de puesta en marcha de su planta.
- Use checklists y procedimientos escritos para la puesta en marcha. Algunas plantas pasan muchos años operando entre dos paradas. No debe confiar en su memoria ya que es una operación crítica y no la realiza muy a menudo.
- Si durante el arranque encuentra válvulas en la posición incorrecta u otro equipo en un estado incorrecto, obtenga ayuda para comprender todas las posibles consecuencias antes de cambiar la posición de la válvula u otro estado de un equipo.

**¡Agua líquida + material caliente = peligro de explosión de vapor!**