

## ¡...pero si estaba por debajo de su $T^a$ de inflamación!

Marzo 2017

En 1986, hubo una explosión en un reactor con agitación de 10 galones (~ 38 l) en una planta piloto. Se llevaba a cabo una reacción de oxidación en una atmósfera de oxígeno puro a 250 psig (1825 kPa). Se pensaba que no había atmósfera explosiva en el reactor al trabajar 50°C por debajo del punto de inflamación de la sustancia inflamable y que la concentración de vapor de combustible estaba por debajo del Límite Inferior de Explosividad (LIE). Las condiciones de proceso fueron estables durante 41 minutos hasta que, de repente, se produjo la explosión. Se rompió el reactor de 750 psig (~ 5200 kPa), causando un daño significativo a la instalación (Figura 1), e iniciando varios incendios pequeños. Afortunadamente, nadie resultó herido.

Debido a que el reactor funcionaba por debajo del punto de inflamación del contenido, la concentración de vapor de combustible en el reactor era demasiado baja para inflamarse. No debería haber habido riesgo de explosión. Pero el combustible no sólo puede estar presente como vapor (recuerde explosiones de polvo). La investigación determinó que el agitador del reactor creó una fina niebla de gotas de líquido (Fig. 2). Se estimó que las gotitas diminutas tenían un tamaño medio de aproximadamente 1 micra. En comparación, el diámetro de un cabello humano es 40-50 veces mayor que las gotitas de niebla. Los ensayos de inflamabilidad demostraron que la niebla podía inflamarse a temperatura ambiente en aire - y la niebla se inflamaría aún más fácilmente en una atmósfera de oxígeno puro. El reactor contenía ambos, combustible y oxígeno, pero ¿cuál fue la fuente de ignición? Aunque a menudo es difícil identificar la fuente de ignición de una explosión, la investigación determinó que la fuente de ignición más probable era un contaminante de un experimento anterior, que se habría quedado en el reactor, que se descompuso y generó suficiente calor para inflamar la niebla.

Fig. 1: Daños en la instalación

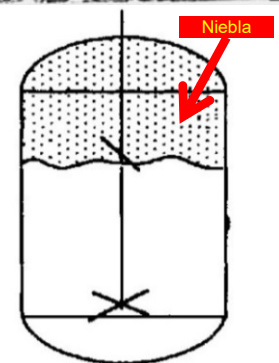


Fig. 2.: ¿Qué ocurrió? El agitador creó una niebla de gotas diminutas combustibles

[Referencia: Kohlbrand, H. T., *Plant/Operations Progress* 10 (1), pp. 52-54 (1991).]

### ¿Sabía Ud?

- Una niebla de gotas combustibles a temperaturas por debajo del punto de inflamación del líquido puede ser tan explosiva como una mezcla vapor combustible-aire. El mecanismo de explosión es similar a una explosión de polvo, excepto que el combustible está presente como pequeñas gotas en lugar de pequeñas partículas sólidas.
- Una niebla se puede formar de muchas formas. Esta vez, el rápido movimiento de un aspa del agitador cerca de la superficie del líquido generó la niebla. También puede crearse una niebla por una fuga líquida a presión en un recipiente u otro equipo, por ejemplo, una fuga en una brida, un orificio en una tubería o recipiente presurizado, o en un sello de una bomba.
- No olvide que una fuga en un sistema auxiliar puede crear una niebla inflamable. Por ejemplo, ha habido incidentes de ignición de nieblas por fuga de lubricantes, líquidos para transferencia de calor o fueloil.

### ¿Qué puede hacer Ud?

- Tenga en cuenta la posibilidad de inflamación de una niebla de líquido inflamable o combustible cuando actúe frente a una fuga o derrame. Si hay una niebla presente, no asuma que no hay peligro porque la temperatura está por debajo del punto de inflamación. Tome las mismas precauciones para prevenir la inflamación y proteger a las personas que si la fuga hubiera generado una nube de vapor inflamable.
- Si observa una niebla dentro de cualquier equipo de proceso, infórmelo para que pueda asegurarse que se dispone de las medidas de protección apropiadas.
- Informe inmediatamente, si lo ve en su planta, de cualquier fuga de materiales inflamables o combustibles, incluyendo fluidos auxiliares.

**¡Recuerde que las nieblas de líquidos combustibles pueden incendiarse o explotar!**