

# Los fluidos hidráulicos resistentes al fuego: una oportunidad para el aseguramiento de la producción

LA UTILIZACIÓN DE ACEITES ADECUADOS PARA CADA ACTIVIDAD REDUCE PRÁCTICAMENTE POR COMPLETO ALGUNOS RIESGOS, COMO EL DE UN INCENDIO, QUE PROVOCARÍA GRAVES DAÑOS A LA PRODUCCIÓN Y A LA IMAGEN.

Por, Ronald Knecht

Un incendio en un centro productivo deja una gran impresión en el personal involucrado y, además de conllevar riesgo para las personas afectadas, genera pérdidas de capital y de capacidad de producción. Las consecuencias pueden durar días, semanas e incluso meses.

Una de las causas de fuego en una industria es la ignición de los fluidos hidráulicos basados en aceite mineral. Afortunadamente, existen opciones disponibles para gestionar el riesgo y reducir la probabilidad de ignición.

Si bien un aceite mineral tiene la gran ventaja de una buena relación coste-rendimiento, no es la opción más segura cuando existe riesgo de incendio.

Las fracciones de hidrocarburos utilizados para los fluidos hidráulicos son cadenas relativamente cortas (C20-C40). Dichas fracciones relativamente volátiles, pueden generar nieblas de aceite y si se inflamaran provocarían explosiones incontrolables y llamaradas.

## Tipos de fluidos hidráulicos resistentes al fuego

Una alternativa al fluido hidráulico basado en aceite mineral son los fluidos hidráulicos resistentes al fuego, como se describe en la clasificación ISO 6743/4.

El cuadro muestra una comparativa de las propiedades y prestaciones para los fluidos hidráulicos utilizados mayoritariamente en entornos industriales.

Propiedad	Aceite Mineral	Ester Fosfatado (HFDR)	Agua Glicol (HFC)	Poliol éster Sintético (HFDU)
Resistencia al Fuego	--	++	+++	+
Prestaciones Medioambientales	-	+y-	+y-	++
Estabilidad Térmica	++	++	-	+
Mantenimiento del Fluido	+	--	--	+
Vida Útil de los Componentes/Fiabilidad del Sistema	+	+y-	--	+
Precio	++	--	++	+/-
Costo Total de Operación	-	-	--	+

## FLUIDOS DE BASE ACUOSA

- **HFA-E:** Emulsiones de aceite en agua. Contenido en agua > 80%. Uso común del 1 al 5% ▶





- **HFA-S:** Soluciones acuosas sintéticas. Contenido en agua > 90%. Uso común del 1 al 5%

- **HFC:** Soluciones agua-glicol. Contenido en agua >35%.

#### FLUIDOS EXENTOS DE AGUA

- **HFD-R:** Base éster fosfato. Productos menos utilizados por su reputación como materiales CMR (Cancerígenos, Mutagénico y Reprotóxicos).

- **HFD-U:** Basados en otros compuestos, usualmente poliol-ésteres sintéticos y ésteres naturales (recursos renovables).

Los aceites minerales poseen buenas propiedades hidráulicas a un precio razonable. Sin embargo, no son biodegradables, no son respetuosos con el medio ambiente y su valoración en los costes totales de operación se debe a las secuelas del incendio.

Los fluidos base ésteres fosfato (HFDR) son fluidos químicamente ignífugos, pero se formulan con sustancias identificados como CMR (carcinógenos, mutagénicos y reprotóxicos) y los humos que desprenden se consideran neurotóxicos. Ofrecen buena lubricidad para las bombas, con alguna consideración respecto a las servoválvulas. Los fluidos HFDR tienen un coste mucho más elevado que el aceite mineral y requieren un mantenimiento minucioso debido a su tendencia de formar ácidos agresivos con el paso del tiempo. Hoy en día, los fluidos HFDR se utilizan en plantas de generación eléctrica y en algunas siderúrgicas.

Los HFC (conocidos también como agua-glicol), representan aproximadamente el 50% del mercado total de fluidos hidráulicos resistentes al fuego y se usan ampliamente en plantas siderúrgicas y otras industrias. Su alto contenido en agua les confiere una excelente resistencia al fuego, y tienen un precio similar al de los aceites minerales. Sin embargo no tienen tan buenas propiedades de estabilidad térmica y vida útil. Por otro lado, debido a la presencia de agua en el sistema, los HFC necesitan de un mantenimiento preventivo específico y que los materiales del equipo hidráulico sean compatibles con el fluido. Se estima que en igualdad de condiciones de funcionamiento, los equipos que utilizan fluidos HFC tienen un consumo de energía entre el 10% y 20% superior que los que operan con fluidos en base poliol-éster o minerales.

Los fluidos base poliol-éster (HFDU) son la alternativa más similar al aceite mineral. Por lo general, para el uso de fluidos base poliol-éster no se requiere modificar las unidades que operan con aceites minerales o fluidos agua-glicol. Son más costosos que los aceites minerales (de 2 a 3 veces más), pero la reducción del riesgo de fuego conlleva un menor coste total de operación y un entorno laboral más seguro. Al utilizar fluidos tipo HFDU, el rendimiento de los equipos es similar al uso de aceite mineral y normalmente son aceites formulados con bases compatibles con el medio ambiente. Hay fluidos HFDU que están formulados de tal manera que también se clasifican como biodegradables.

#### ¿Cómo se percibe la resistencia al fuego?

El término 'Resistencia al fuego' se suele entender de ma-

nera errónea como 'retardante de fuego', pero no son necesariamente lo mismo. Casi todos los fluidos resistentes al fuego arderán bajo ciertas condiciones.

- Los fluidos HFC generan ignición después de la evaporación de cierta cantidad de agua.
- La mayoría de los fluidos HFDR arderán, pero no generarán explosiones como las causadas por la volatilidad de los aceites minerales.

La ignición explosiva causada por los aceites minerales es la que lleva a una situación incontrolada. Los únicos fluidos hidráulicos que verdaderamente pueden ser considerados como retardantes de fuego son los que contienen alta cantidad de agua (HFA).

Los ensayos de establecidos por Factory Mutual (FM Global; [www.fmglobal.com](http://www.fmglobal.com)) son la manera más habitual de valorar y certificar la resistencia al fuego de un fluido. La utilización de un fluido hidráulico con aprobación FM Global normalmente permite una reducción de las primas de seguro de las instalaciones con riesgo de incendio.

Además, y más allá de FM Global, otras organizaciones y compañías han desarrollado ensayos de resistencia al fuego para la simulación de ciertos tipos de accidentes en operaciones reales.

El riesgo de incendio más habitual sucede cuando un aceite mineral entra en contacto con una superficie suficientemente caliente. El aceite mineral se volatiliza con facilidad y por lo tanto genera una niebla de gotas de aceite. Una vez se genera la ignición, las gotas de aceite se inflaman y el resultado es una explosión o una llamarada. Estos dos factores hacen que el fuego generado por el aceite mineral sea peligroso, de difícil control y las llamas pueden alcanzar el techo o los cables provocando un incendio en el área. Con los fluidos resistentes al fuego no se genera esta niebla y por tanto tampoco hay ni explosiones ni llamaradas.

En concreto, los fluidos HFDR pueden arder al entrar en contacto con una superficie a temperatura elevada. Sin

embargo, debido a su naturaleza química, los fluidos formulados en base a poliol-éster, generan en torno al 10%-15% menos de calor de combustión y la situación no se propaga y se mantiene controlada.

En muchos lugares potencialmente peligrosos aún se utilizan fluidos hidráulicos basados en aceite mineral. Las razones de su uso varían desde "no era consciente de la existencia de esta tecnología" a "solo conozco los HFDR y HFC los cuales no están permitidos o no son adecuados", hasta "nunca hemos tenido un incendio"...

El proceso de cambio de aceite mineral a HFDR no es complicado, pero debe efectuarse con cuidado ya que existen diversos grados y calidades de poliol-ésteres disponibles en el mercado.

Fundamentalmente, además de la compatibilidad con el aceite mineral en uso, se debe verificar la compatibilidad con las pinturas, sellos, latiguillos, válvulas y bombas.

Al final, estos ensayos mostrarán que el tipo de pintura es crítico (los recubrimientos monocapa suelen ser incompatibles), así como la aprobación del fabricante de la bomba.

La experiencia indica que cuando la compatibilidad con las pinturas es buena, no es necesario ningún cambio o restricción en el sistema hidráulico, pero para garantizar la resistencia al fuego del fluido nuevo, el contenido de aceite mineral residual debe ser inferior al 5%.

### Conclusión

Si hay riesgo de incendio, existen alternativas al uso de aceite mineral en los sistemas hidráulicos.

Tanto los aceites HFDR, como los HFDR y los HFC tienen pros y contras, y antes de tomar una decisión hay que verificar la compatibilidad del equipo con el fluido propuesto, el proceso de cambio, las condiciones de mantenimiento, la disponibilidad en el mercado, la toxicidad y los riesgos para la salud y el medio ambiente, el precio y el coste total (incluyendo, entre otros, el consumo de energía, primas de seguro y vida útil de producto).

# Bases, aditivos y paquetes



T. +34 934 952 506 - [aditivos@cmassó.com](mailto:aditivos@cmassó.com) | Comercial Química Massó S.A. - Viladomat 321 - 08023 Barcelona (Spain) - [www.cmassó.com/allandgas](http://www.cmassó.com/allandgas)



### BASES GRUPO V

Esteres y ácidos grasos de origen vegetal y animal



### ADITIVOS PARA LUBRICANTES Y GRASAS

Detergentes, dispersantes, antioxidantes, extrema presión, antidesgaste, inhibidores de corrosión, antiespumantes, biocidas, LIDH, etc.)



### MEJORADORES DE VISCOSIDAD

Ólefin Copolimers, Etileno-Isopreno, OCP+PAMA



### COLORANTES LIQUIDOS

Colorantes líquidos liposolubles



### ADITIVOS PARA ANTICONGELANTES



### ADITIVOS PARA CARBURANTES