



Application Note AN-PAN-1007

# Análisis en línea de peróxido en el proceso HP-PO

El óxido de propileno (PO) es un líquido incoloro pero extremadamente inflamable derivado del petróleo crudo. PO se usa en varias aplicaciones industriales, pero la mayoría se usa para producir polioles que son los componentes básicos de los polioles de poliéster (p. ej., espumas, revestimientos, adhesivos) y propilenglicol (p. ej., botellas de PET, fibras, muebles). Hay varios procesos de producción actualmente disponibles para fabricar PO. Algunos de estos procesos crean coproductos (p. ej., clorohidrina «CH-PO», estireno «SM-PO» y metilo *Tercio*-butil éter «MTBE-PO») y otros están libres de derivados (por ejemplo, peróxido de hidrógeno «HP-PO» y cumeno

«CU-PO»). De estos procesos, se considera que HP-PO tiene la huella ambiental más pequeña.

Esta Nota de aplicación del proceso se centra en la monitorización del proceso HP-PO del peróxido de hidrógeno ( $H_2O_2$ ) en línea utilizando un analizador de procesos a prueba de explosiones debido al entorno de producción peligrosa. El análisis en línea facilita un alto rendimiento de producción de óxido de propileno al mismo tiempo que reduce los costos con un bajo consumo de materia prima, además de garantizar un entorno de trabajo seguro para los operadores que trabajan en este proceso altamente peligroso.

El óxido de propileno (PO) es un producto intermedio importante para varios mercados debido a su amplia gama de aplicaciones que se utilizan predominantemente en las industrias de poliuretano y solventes.

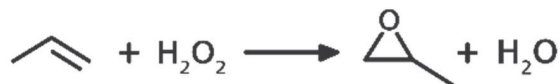
La producción mundial de PO es de más de 10 millones de toneladas por año [1]. Este mercado sigue

creciendo y con él la necesidad de un proceso de producción más rentable y respetuoso con el medio ambiente. Los métodos de producción de PO están disponibles con y sin materiales de subproductos (tablas 1). Según el mercado de estos subproductos, uno o más de estos procesos pueden tener un uso importante a nivel mundial en cualquier momento.

**Cuadro 1.** Lista de procesos de producción de óxido de propileno categorizados según si producen coproductos o no.

Procesos con coproductos	procesos sin derivados
Clorohidrina «CH-PO»	Cumeno «CU-PO»
Estireno «SM-PO»	Peróxido de Hidrógeno «HP-PO»
metilo <sup>Tercio</sup> -butil éter «MTBE-PO»	

El proceso de peróxido de hidrógeno a óxido de propileno («HP-PO») crea PO a partir de propeno (C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>) y peróxido de hidrógeno (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) utilizando un catalizador de silicato de titanio (reacción 1). Este proceso es preferible a otros, ya que tiene la huella ambiental más pequeña en comparación con todas las demás tecnologías existentes. Además, se ha demostrado que garantiza altos rendimientos de PO con solo agua como subproducto.

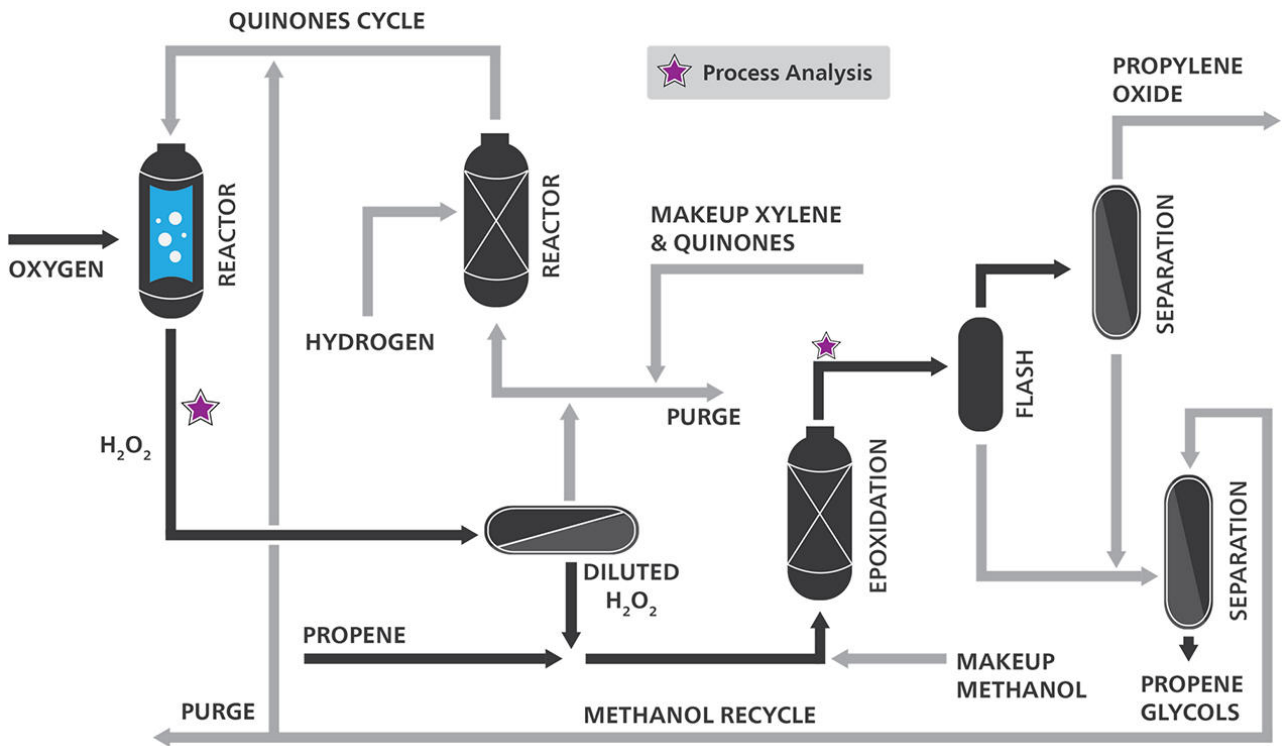


**Reaction 1.** Reacción global para la epoxidación de propileno con peróxido de hidrógeno (HP-PO).

## INTRODUCCIÓN

H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> presente en un disolvente de metanol se utiliza como *único agente oxidante* y es la materia prima crítica y el parámetro clave para medir la tasa de conversión completa a PO. Por lo tanto, existe una gran demanda de monitoreo de procesos en línea preciso y sólido a lo largo de todo el proceso de reacción HP-PO.

Teniendo en cuenta la naturaleza peligrosa de este proceso, las técnicas de medición en línea son clave por razones de seguridad. H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> puede ser monitoreada con precisión en el efluente de la **reactor primario** usando una solución de análisis en línea diseñada para áreas extremadamente peligrosas (Figura 1).



**Figure 1.** Diagrama de proceso esquemático que describe el método de peróxido de hidrógeno-óxido de propileno (HP-PO) para la producción de PO sin subproductos. Las estrellas señalan dónde se puede integrar el análisis de procesos en línea para operaciones más seguras y eficientes.

Adicionalmente, analizando el H residual  $H_2O_2$  concentraciones es **reactor de acabado** Los gastos generales aguas arriba de la sección de recuperación de propeno aseguran que el peróxido de hidrógeno sin reaccionar sea monitoreado de cerca para medidas de control después del reactor de epoxidación (Figura 1).

Debido al ambiente peligroso en estas plantas de

producción, se deben implementar estrictas precauciones de seguridad con todos los equipos de producción y proceso. los **Analizador de procesos a prueba de explosiones (ATEX) ADI 2045TI** de Metrohm Process Analytics (Figura 2) cumple con todos los requisitos de seguridad eléctrica y está diseñado específicamente para procesamiento de alto rendimiento en peligrosidad.

## APLICACIÓN

El peróxido de hidrógeno se analiza utilizando un agente complejo seguido de una medición colorimétrica con sonda de inmersión.



**Figure 2.** El analizador de procesos a prueba de explosiones (ATEX) ADI 2045TI de Metrohm Process Analytics.

**Cuadro 2.** Parámetros clave para monitorear flujos de efluentes HP-PO.

Analito	Efluente del reactor primario (%)	Efluente del reactor de acabado (%)
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	0-2	0-0,25

## OTRAS LECTURAS

[blanco papel: Utilización de analisis quimicos en linea para optimizar la produccion de oxido de propileno](#)  
[determinacion de ácido sulfúrico en acetona y fenol](#)  
[Supervisión de 4-terc-butilcatecol en estireno de](#)

[acuerdo con ASTM D4590](#)  
[en línea monitoreo de proceso del contenido de humedad en oxido de propileno](#)

## BENEFICIOS PARA EL ANÁLISIS EN LÍNEA EN PROCESO

- Protección de los activos de la empresa con alarmas integradas en los límites de advertencia especificados
- Analisis de humedad preciso en matriz de muestra higroscopica
- Entorno de trabajo más seguro para los empleados (altas temperaturas y presiones, autopolimerización, ATEX)
- Mayor rendimiento del producto con un proceso de producción optimizado: más rentabilidad



---

## REFERENCIAS

1. Kawabata, T.; Yamamoto, J.; Koike, H.; Yoshida, S. *Tendencias y Visiones en el Desarrollo de Tecnologías para la Producción de Óxido de Propileno*; Sumitomo Kagaku, 2019; págs. 4–11.

## CONTACT

Metrohm México  
Calle. Xicoténcatl 181, Col.  
Del Carmen, Alcaldía  
Coyoacán.  
04100. Ciudad de México  
México

[info@metrohm.mx](mailto:info@metrohm.mx)

## CONFIGURACIÓN



### ADI 2045TI Ex proof Analyzer

El ADI 2045TI Ex proof Process Analyzer se utilizan en entornos peligrosos en los que la protección contra las explosiones es un requisito de seguridad crítico. El analyzer cumple con las directivas de la UE 94/9/EC (ATEX95) y está certificado para áreas de zona 1 y zona 2. El diseño del analyzer combina un sistema de purgado/presurización con dispositivos electrónicos de seguridad intrínsecos. La fase de purgado de aire y la sobrepresión permanente impiden que cualquier tipo de atmósfera explosiva potencial en el aire ambiente entre en la caja del analyzer. El diseño inteligente del analyzer evita la necesidad de purgar grandes alojamientos de analyzer y se puede ubicar en la línea de producción en la zona peligrosa.

En esta versión de Ex-P son posibles: titulación, titulación Karl Fischer, fotometría, medidas con electrodos selectivos de ion y medidas directas.