



Application Note AN-NIR-083

# Control de calidad de HDPE, LDPE y PP

Determinación no destructiva de polímeros en un minuto con NIRS

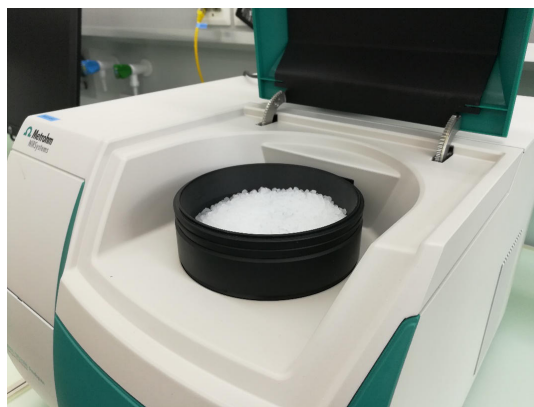
La identificación de polímeros individuales con la espectroscopía FT-IR puede suponer un reto debido a la falta de homogeneidad de las muestras, especialmente cuando es necesario analizar muestras de mayor tamaño.

Esta nota de aplicación demuestra que el analizador de sólidos DS2500 que opera en la región espectral visible e infrarroja cercana (Vis-NIR) proporciona una

**solución fiable y rápida** para la identificación de polietileno de alta densidad (HDPE), polietileno de baja densidad (LDPE) y polipropileno (PP). Con **no se necesita preparación de muestras ni productos químicos**, la espectroscopia Vis-NIR permite la identificación de grandes cantidades de muestras no homogéneas en **menos de un minuto**.

## EQUIPO EXPERIMENTAL

Los gránulos de HDPE, LDPE y PP se midieron en modo de reflexión con un analizador de sólidos DS2500 en todo el rango de longitud de onda (400–2500 nm). Se empleó un vaso de muestra grande DS2500 giratorio para superar la distribución de diversos tamanos de partículas y componentes químicos. Esto permitió mediciones automatizadas en diferentes ubicaciones de muestra para una adquisición de espectro reproducible. Como se muestra en **Figura 1**, las muestras se midieron sin ninguna preparación. El paquete de software Metrohm Vision Air Complete se utilizó para toda la adquisición de datos y el desarrollo del modelo de predicción.



**Figure 1.** Analizador de sólidos DS2500 y gránulos de PE presentes en el vaso de muestras grande giratorio DS2500.

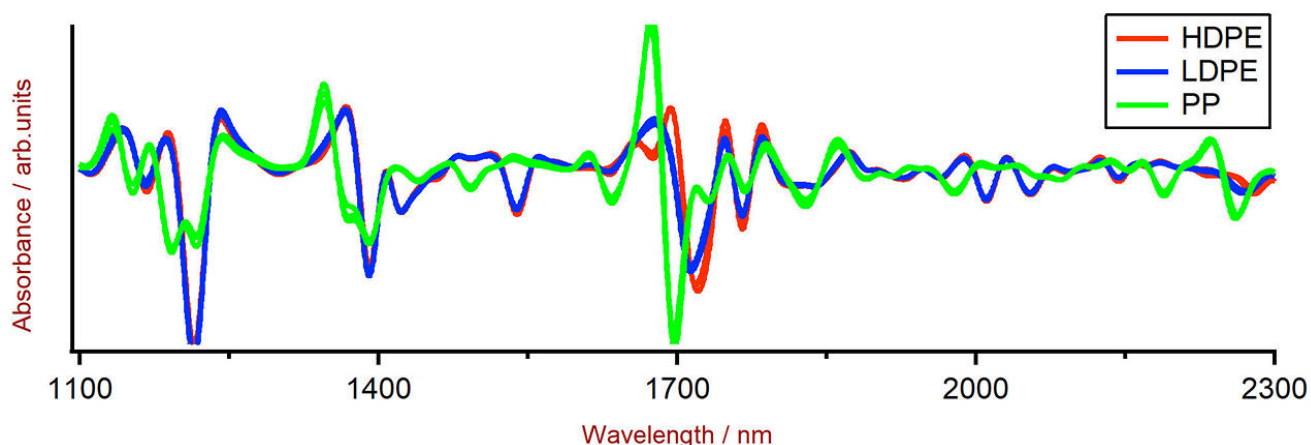
**Tabla 1.** Descripción general del equipo de hardware y software

Equipo	Número de metrohmios
Analizador DS2500	2.922.0010
Copa de muestra grande DS2500	6.7402.050
Vision Air 2.0 completo	6.6072.208

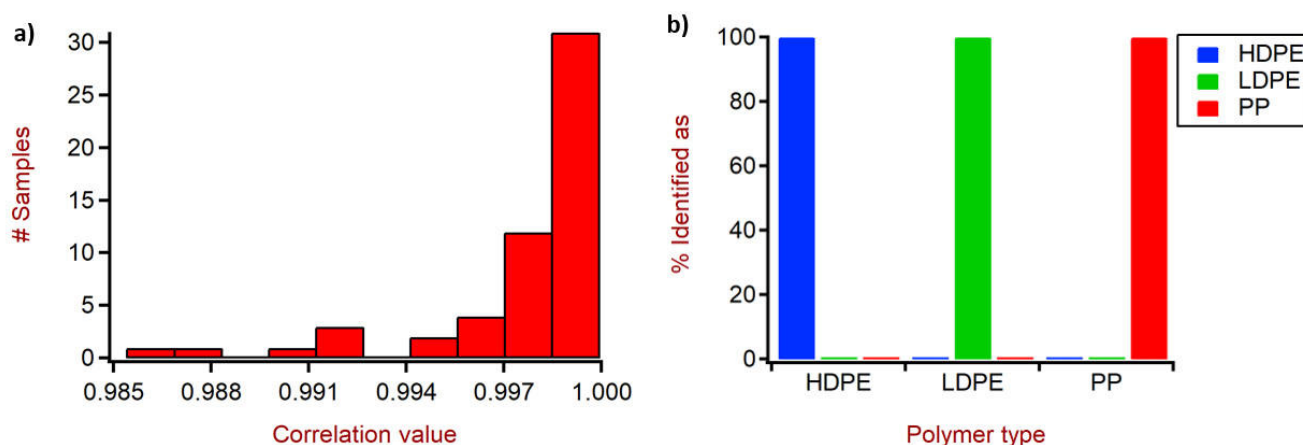
## RESULTADO

Se aplicó un algoritmo de correlación a los espectros Vis-NIR medidos (**Figura 2**) para crear un modelo de predicción para la identificación de los tipos de polímeros individuales. La calidad de la predicción se evaluó utilizando herramientas estadísticas integradas, que muestran la distribución del valor de

correlación entre la predicción Vis-NIR y la clase de producto (**figura 3**). Los altos valores de correlación de 0,985 y superiores, junto con el hecho de que no se identificó erróneamente ningún polímero, destacan la viabilidad de la espectroscopia NIR para la identificación de diferentes tipos de polímeros.



**Figure 2.** Selección de espectros NIR de HDPE, LDPE y PP (pretratados con una segunda derivada) obtenidos con un analizador DS2500. Las diferencias claras para los diferentes tipos de polímeros son visibles en la región de longitud de onda alrededor de 1700 nm.



**Figure 3.** Histograma de valores de correlación para la identificación de los tipos de polímeros individuales. (b) Todos los tipos de polímeros en el conjunto de muestras se identificaron correctamente.

## CONCLUSIÓN

Esta nota de aplicación demuestra la viabilidad de la espectroscopia NIR para identificar diferentes tipos de polímeros. En comparación con el método de espectroscopia FT-IR, **no se necesita preparación**

**de muestras.** Además, el sistema de copa de muestra giratoria permite también la **análisis rápido de muestras no homogéneas de gran tamaño.**

## CONTACT

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

info@metrohm.mx



### DS2500 Solid Analyzer

**Sólida espectroscopía del infrarrojo cercano para control de calidad en laboratorio y entorno de producción.**

El DS2500 Analyzer es la solución probada y flexible para los análisis rutinarios de sólidos, cremas y, opcionalmente, también líquidos a lo largo de toda la cadena de producción. Su diseño robusto hace que el DS2500 Analyzer sea resistente al polvo, la humedad, las vibraciones y los cambios de temperatura, lo que hace que sea especialmente adecuado para el uso en entornos de producción muy difíciles.

El DS2500 cubre toda la gama espectral de 400 a 2500 nm y proporciona en menos de un minuto resultados precisos y reproducibles. El DS2500 Analyzer cumple los requisitos de la industria farmacéutica y gracias a su manejo sencillo ayuda al usuario a realizar las tareas rutinarias diarias.

Gracias a los accesorios perfectamente adaptados al aparato se logran los mejores resultados posibles incluso con los tipos de muestra más difíciles, por ejemplo, la materia sólida de grano grueso como los gránulos o las muestras semilíquidas como las cremas. Al medir la materia sólida, se puede aumentar la productividad con el uso de la MultiSample Cup, que permite realizar medidas automatizadas en serie de hasta 9 muestras.





Recipiente de muestras DS2500, grande  
Recipiente de muestras grande para el registro  
espectral de polvos y granulados en reflexión en  
diferentes puntos de muestra por medio del NIRS  
DS2500 Analyzer.



Vision Air 2.0 Complete

**Vision Air - Software de espectroscopía universal.**

Vision Air Complete es una solución de software moderna y fácil de usar para su empleo en entornos regulados.

Las ventajas de Vision Air son las siguientes:

- Aplicaciones de software individuales con interfaces de usuario personalizadas para garantizar un manejo intuitivo y fácil
- Fácil creación y mantenimiento de procedimientos operativos
- Base de datos SQL para una gestión de datos segura y sencilla

La versión Vision Air Complete (66072208) incluye todas las aplicaciones para el aseguramiento de la calidad mediante la espectroscopía Vis-NIR:

- Aplicación para la gestión de datos y aparatos
- Aplicación para el desarrollo de métodos
- Aplicación para análisis rutinarios

Más soluciones Vision Air Complete:

- 66072207 (Vision Air Network Complete)
- 66072209 (Vision Air Pharma Complete)
- 66072210 (Vision Air Pharma Network Complete)