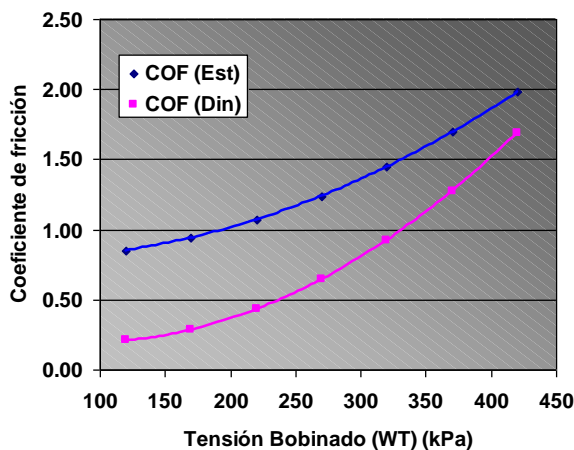


BOLETÍN: EFECTO TENSION DE BOBINADO SOBRE EL COF



Estudios realizados sobre películas coextruídas con poliolefinas y, más específicamente, sobre mezclas de PELBD/PEBD muestran que existe una fuerte dependencia entre la tensión aplicada durante el bobinado de una película y el coeficiente de fricción (COF). Por otra parte, estos mismos estudios revelan que el COF es independiente de la temperatura de extrusión empleada.

Un análisis de regresión de los datos obtenidos en el estudio revela que el COF tiene una dependencia **exponencial** con respecto a la tensión de bobinado, es decir, el COF aumenta proporcionalmente al cuadrado de la tensión de bobinado aplicada (WT por sus siglas en inglés). Las ecuaciones del ajuste de regresión se muestran a continuación:



$$\text{COF(Estático)} = 0,80 - (5,09 \cdot 10^{-4}) \cdot \text{WT} + (7,90 \cdot 10^{-6}) \cdot \text{WT}^2$$

$$R^2 = 0,90 \quad (1)$$

$$\text{COF(Dinámico)} = 0,30 - (2,40 \cdot 10^{-3}) \cdot \text{WT} + (1,36 \cdot 10^{-5}) \cdot \text{WT}^2$$

$$R^2 = 0,91 \quad (1)$$

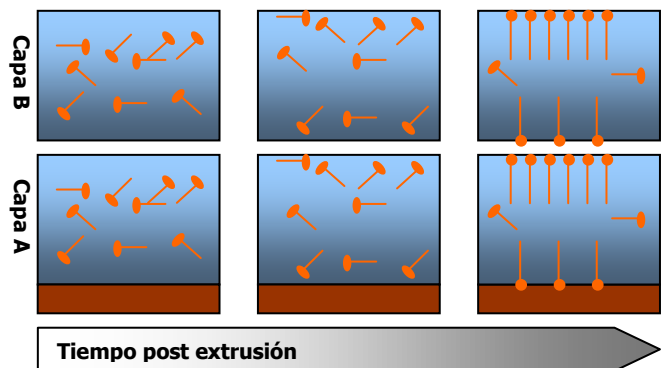
(1) Nota: R^2 es una medida de la bondad del ajuste, que va entre 0 (nula) y 1 (perfecta). Así, un R^2 de 0,9 indica que el ajuste explica el 90% de los datos.

Como se observa en ambas ecuaciones, tanto el COF estático como el dinámico muestran relaciones de dependencia con respecto a la tensión de bobinado de similares características.

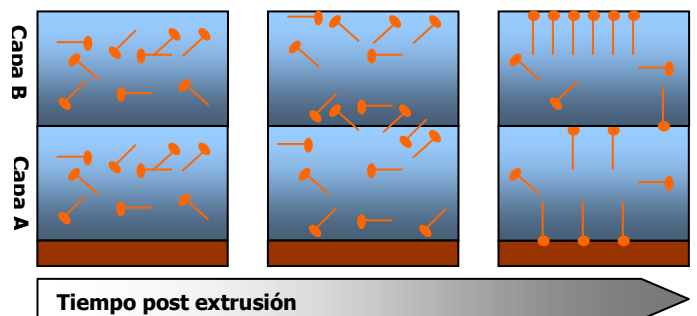
A partir de los valores ajustados por el modelo, se observa que por cada incremento de 50 kPa en la tensión de bobinado, se incrementa en un 15% el COF Estático y en 40% el COF Dinámico. La mayor sensibilidad del COF Dinámico ante variaciones de la

tensión de bobinado puede ser una causa frecuente de fallas o anomalías que se presentan en las etapas pos extrusión como: corte, impresión y Empaque automático o FFS (Empaque con Formado - Llenado y Sellado).

El fenómeno de inhibición de la migración del deslizante, generado por el aumento de la tensión, se produce como consecuencia de la reducción de la energía libre de separación exotérmica originada por la alta presión entre las caras de la película. Es así como las moléculas del deslizante, en lugar de migrar hasta depositarse en las caras de la película, migran de una superficie a la otra, reduciendo la concentración efectiva de deslizante que se requiere para tener el COF deseado. Los siguientes diagramas ilustran el fenómeno descrito.



En la representación precedente, las moléculas de deslizante se desplazan hacia las superficies libres de la película, permitiendo que el grupo polar de la molécula de la amida, incompatible con el PE, forme la película deslizante. Al no haber presión excesiva por el bobinado, la amida permanece en la superficie y no migra.



BOLETÍN: EFECTO TENSION DE BOBINADO SOBRE EL COF



En el segundo esquema se representan las dos caras de las películas en contacto estrecho, lo cual tiene lugar ante tensiones de bobinado altas. En este caso, las moléculas de deslizante se desplazan entre las capas, buscando la superficie libre de la bobina, lo cual resultará en bajos valores de deslizamiento en las capas internas.

Con base en este mecanismo puede también anticiparse que en aquellas líneas de extrusión, coextrusión, laminación, cortadoras, etc., que cuenten con bobinadores de tensión central (Central Winders) se produzca una distribución heterogénea del deslizante, siendo el COF más alto en la medida que se avanza hacia el centro de la bobina.

Ante la evidencia de problemas de deslizamiento derivados de la tensión del bobinado, se recomienda:

- Disminuir la tensión aplicada por el bobinador, hasta un valor tal que impida la aparición de defectos en la bobina, como el "telescopio". Una vez alcanzado ese valor de estabilidad, no subir la tensión.
- Reforzar la aditivación base de la resina con un concentrado de agente deslizante, agregando pequeñas dosis, de 200 a 250 ppm en los casos que se presente problemas de COF asociados a la tensión de bobinado y ésta no pueda ser reducida.
- Finalmente, es conveniente recordar que la temperatura de extrusión tiene una influencia sumamente baja sobre el COF, por lo que no es recomendable la alteración de la misma.

Este Boletín fue elaborado por la Gerencia de Mercadeo de Poliolefinas Internacionales, C.A. (POLINTER), con el apoyo de Investigación y Desarrollo, C.A. (INDESCA), en Caracas- Venezuela, en julio 2010 y revisado en enero 2017.

Si desea hacer algún comentario o sugerencia, agradecemos escriba a la Gerencia de Mercadeo a la dirección electrónica: info@polinter.com.ve, la cual pueden acceder a través de nuestra página web www.polinter.com.ve o de nuestro agente comercial: Corporación Americana de Resinas, CORAMER, C.A. (<http://www.coramer.com>).

La información descrita en este documento es, según nuestro mejor conocimiento, precisa y veraz. Sin embargo, debido a que los usos particulares y variables de los procesos de transformación están enteramente fuera de nuestro control, el ajuste de los parámetros que permiten alcanzar el máximo desempeño de nuestros productos para una aplicación específica, es potestad y responsabilidad del usuario y confiamos en que la información contenida en el mismo sea de su máximo provecho y utilidad.

Para obtener información más detallada de los aspectos de seguridad relativos al manejo y disposición de nuestros productos, le invitamos a consultar las hojas de seguridad (MSDS) de los Polietilenos Venelene®.