

# BOLETÍN: POLIETILENOS VENELENE® OCTENO (PELÍCULA PLANA)



## 1 Introducción

Las aplicaciones de películas representan uno de los primeros usos comerciales dados a los polietilenos y el segmento de mayor demanda en los mercados de esta resina.

Desde el desarrollo de los polietilenos lineales, en la década de los sesenta, y con la expansión de su uso comercial, durante la década de los años setenta, ha tenido lugar un proceso de evolución tecnológica orientado a mejorar el desempeño en cuanto a procesamiento y propiedades de esta familia de productos.

A diferencia del caso del polietileno de baja densidad, en la obtención los de polietilenos lineales se incorpora una segunda unidad monomérica (*Monómero: Mínima unidad química que constituye una molécula polimérica*) que permite el control de la densidad del producto. Esta segunda unidad monomérica es llamada comonomero; mientras que los polímeros que cuentan con al menos dos unidades monoméricas diferentes son denominados: copolímeros.

Comercialmente, las tecnologías de producción de los polietilenos lineales emplean, primordialmente, tres tipos de comonomeros:

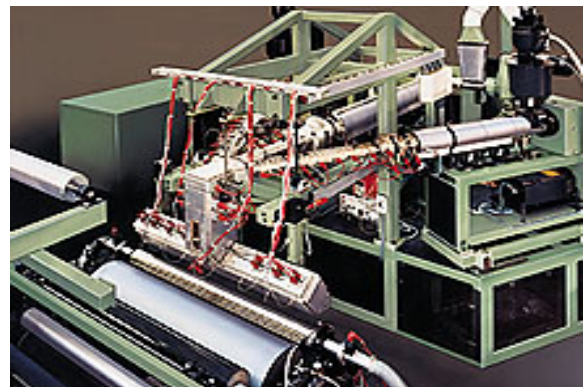
- Buteno: Es ampliamente empleado en la manufactura de los polietilenos lineales de baja densidad, con especial participación en el segmento de productos para las aplicaciones de películas. Se destaca por la flexibilidad que ofrece para la obtención de una amplia variedad de productos y su menor costo.
- Hexeno: Su uso se encuentra mucho menos difundido que en el caso del buteno. Permite la obtención de polietilenos lineales de mejores propiedades que las obtenidas con los copolímeros de buteno. El costo de los copolímeros de hexeno es superior al de los copolímeros de buteno.
- Octeno: El uso del octeno está menos difundido que en el caso de los monómeros anteriores. Los copolímeros de octeno exhiben propiedades superiores a los productos a base de hexeno y buteno; e igualmente, un costo superior.

La tecnología Sclair® utilizada por Polinter para la obtención de sus polietilenos lineales permite el uso tanto del buteno como del octeno, como comonomeros.

El crecimiento de la demanda de polietilenos lineales para las aplicaciones de películas, la expansión de los mercados de exportación y el constante desarrollo de nuevas y más sofisticadas estructuras para empaque, han propiciado la introducción comercial por parte de Polinter de su nueva línea de copolímeros de octeno Venelene®.

La incorporación de esta nueva línea de productos permitirá a los clientes obtener productos con mejor desempeño en términos de productividad y calidad, a raíz de la superioridad de los copolímeros de octeno en cuanto a:

- Resistencia al desgarre o rasgado.
- Resistencia a la penetración y al impacto.
- Resistencia del sello en caliente (Hot Tack) y en frío.
- Flexibilidad del sello (Flex Crack) y resistencia a la generación de microperforaciones (Pin Holes).



### Nuevos Venelene® Octenos para películas.

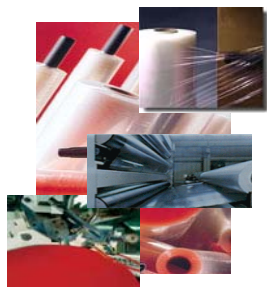
Con el objeto de satisfacer los rigurosos estándares de calidad y productividad que requieren nuestros clientes líderes en el competitivo mercado de extrusión de película plana (Cast Film), Polinter ha desarrollado un nuevo grado de PELBD copolimerizados con octeno bajo la referencia comercial: Venelene® 11S1.

# BOLETÍN: POLIETILENOS VENELENE® OCTENO (PELÍCULA PLANA)



El Venelene® 11S1 ha sido diseñado para lograr importantes mejoras en aquellos parámetros que contribuyen de forma directa a:

- 1) Aumentar la productividad:
  - a) Alta velocidad de producción.
  - b) Excelente estabilidad térmica.
  - c) Baja generación de volátiles.
  - d) Disminución de los paros de producción por caídas o roturas de la cortina extruida.
- 2) Reducir los costos de manufactura:
  - a) Alta estirabilidad.
  - b) Uso de películas de menor espesor.
    - Alta resistencia al rasgado.
    - Alta resistencia a la penetración.



El Venelene® 11S1 cumple con las siguientes propiedades generales:

Propiedades	ASTM <sup>(1)</sup>	Unid	Valor Típico <sup>(2)</sup>	
Índice de fluidez (190°C - 2.16 Kg.)	D1238	dg/min	2.50	
Densidad	D792	g/cm <sup>3</sup>	0.917	
<b>Propiedades Mecánicas en tensión<sup>(3)</sup></b>			<b>DE</b>	<b>DT</b>
Tenacidad	D882	MPa	100	110
Esfuerzo en ruptura	D882	MPa	34	31
Deformación en ruptura	D882	%	610	710
Desgarre Elmendorf	D1922	g	730	970
<b>Resistencia al impacto</b>	D1709	KJ/m	39	
<b>Resistencia a la penetración</b>	-	g	990	
<b>Propiedades ópticas<sup>(3)</sup></b>				
Transmisión luminosa	D1003	%	89	
Turbidez	D1003	%	3	

(1) Las normas COVENIN equivalentes a las ASTM utilizadas son las siguientes: Densidad Covenin 461-96; Índice de fluidez Covenin 1152-93; Propiedades mecánicas Covenin 1357-79.

(2) Los valores típicos son resultados promedio obtenidos en laboratorio, se muestran aquí solo como referencias y en ningún momento como especificaciones.

(3) Propiedades medidas sobre películas de 35 micras de espesor.

Este grado cuenta con una formulación de antioxidantes especialmente combinada para

garantizar un excelente desempeño del producto durante sus etapas de transformación y uso.

## 2 Procesamiento.

Industrialmente, el Venelene® 11S1 se ha destacado por las siguientes ventajas:

- Alta velocidad de extrusión (250 m/min).
- Bajo nivel de contracción transversal de la cortina (Neck-in).
- Bajo nivel de geles o infundidos.
- Baja frecuencia de roturas de la cortina extruida.
- Bajo nivel de desprendimiento de vapores en el cabezal.

Para lograr el óptimo desempeño en el proceso, se recomienda el uso de perfiles de extrusión como el mostrado en la figura 1.

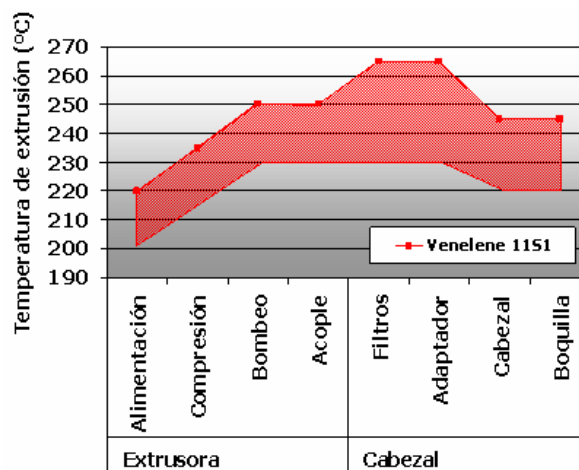


Figura 1. Perfil de temperatura de extrusión de película plana con el Venelene® 11S1.

## 3 Propiedades mecánicas

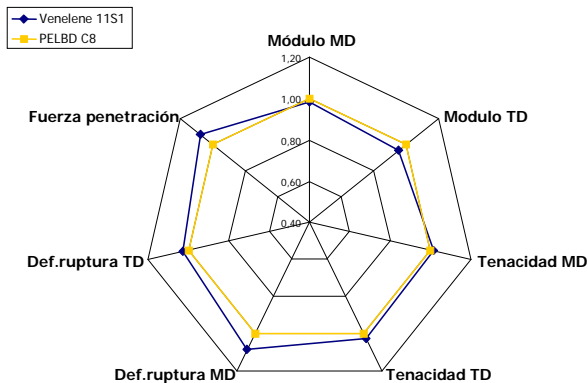
Con el propósito de mostrar el destacado desempeño mecánico del Venelene® 11S1, se han tomado dos casos modelo: la aplicación de película estirable (Stretch Film) de uso industrial y la película de uso sanitario; empleando como patrones de comparación, en el primer caso, dos PELBD Octenos comerciales, el primero sintetizado con catalizadores Ziegler – Natta (MFI 2.3 dg/min, densidad 0.917 g/cc) y el segundo con catalizadores metalocénicos (2.7 dg/min, densidad 0.918 g/cc).

# BOLETÍN: POLIETILENOS VENELENE® OCTENO (PELÍCULA PLANA)



## 3.1 Película estirable (Comparación PELBD Octeno Ziegler-Natta).

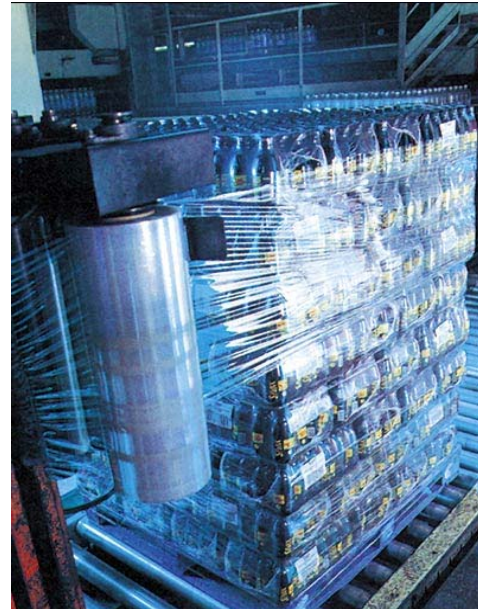
La figura 2 muestra la comparación en las propiedades en tensión y penetración (ensayo a velocidad constante) obtenidos por la película coextruida con el Venelene® 11S1 y el producto octeno empleado como referencia comercial. Como lo ilustra el gráfico, el Venelene® 11S1 combina un excelente desempeño en lo concerniente a rigidez, con una elevada estirabilidad y resistencia a la penetración; conjunto de propiedades clave para el adecuado desempeño de la película en el agrupamiento de cargas pesadas (cajas, sacos, etc.) con bordes agudos.



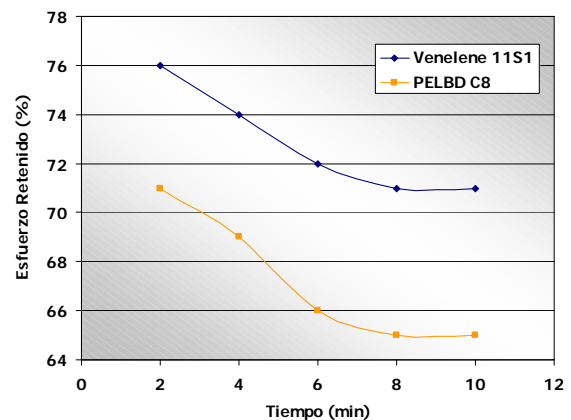
**Figura 2. Comparación de las propiedades en tensión y penetración de películas estirables obtenidas con el Venelene® 11S1 y un Octeno de referencia comercial.**

La figura 3 muestra la evolución de la retención del esfuerzo de empaqueo; propiedad de alta relevancia en el nivel del usuario final.

Un alto nivel de retención del esfuerzo de empaqueo garantiza que el producto embalado permanezca íntegramente cohesionado por la película durante las operaciones de almacenamiento y traslado de los agrupamientos industriales.



Como lo muestra la figura 3, el desempeño del Venelene® 11S1 se destaca no solo por su mayor nivel de fuerza de empaqueo, sino además por un menor grado de decaimiento en el tiempo.



**Figura 3. Variación del esfuerzo de empaqueo de películas estirables obtenidas con el Venelene® 11S1 y un Octeno de referencia comercial.**

# BOLETÍN: POLIETILENOS VENELENE® OCTENO (PELÍCULA PLANA)

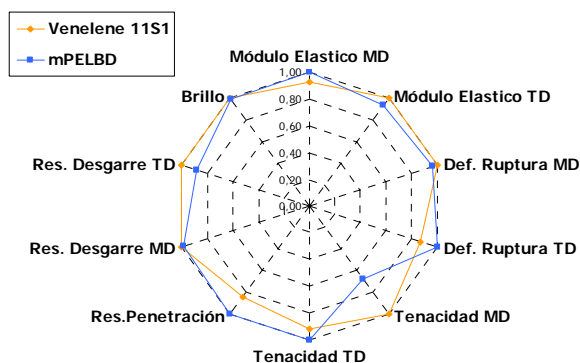


## 3.2 Película estirable (Comparación PELBD Octeno Ziegler-Natta vs. Metaloceno).

Si bien los catalizadores metalocénicos permiten obtener polietilenos lineales con una distribución más uniforme del comonomero, es factible obtener un alto nivel de desempeño con otros sistemas catalíticos mediante el ajuste de la arquitectura molecular del polímero (peso molecular, distribución de peso molecular, etc.) y su contenido de comonomero.

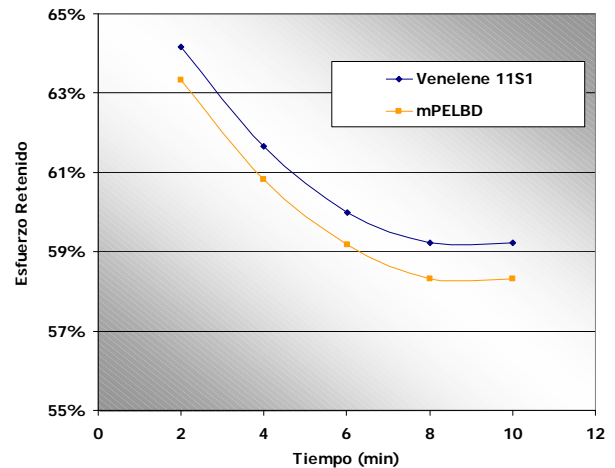


La figura 4 muestra la comparación general de las propiedades mecánicas de películas estirables coextruidas en las cuales, tanto el Venelene® 11S1, como el Octeno metalocénico usado como referencia comercial han sido empleados en la capa estructural de la película (capa central). Como lo ilustra el gráfico, el desempeño mecánico del Venelene® 11S1 resulta muy competitivo frente al PELBD metalocénico, de mayor costo.



**Figura 4. Propiedades mecánicas de películas estirables con Venelene® 11S1 y un Octeno Metalocénico de referencia comercial.**

La figura 5 muestra la evolución de la retención del esfuerzo de empaqueo. En el caso de esta propiedad, nuevamente se reitera el destacado nivel de desempeño del Venelene® 11S1 frente al producto metalocénico.



**Figura 5. Variación del esfuerzo de empaqueo de películas estirables obtenidas con el Venelene® 11S1 y un Octeno Metalocénico de referencia comercial.**

## 3.3 Comparación PELBD Octeno (Uso Sanitario).

Uno de los usos comerciales más importantes de los PELBD copolimerizados con octeno es la producción de película plana coextruida para usos sanitarios (pañales, toallas de protección, etc.).

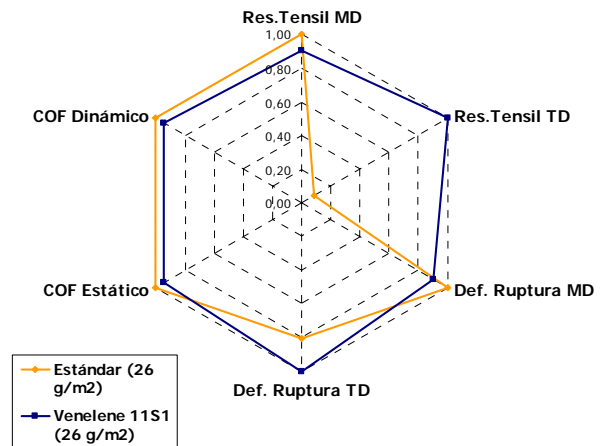
Con el objeto de ilustrar el desempeño comparativo de una película manufacturada con el Venelene® 11S1, se tomó como caso modelo el de una película coextruida – embozada para la cubierta impermeabilizante de pañales desechables. La muestra de referencia comercial empleada (estándar) es una coextrusión tricapa en la que se emplea un PELBD copolimerizado con buteno de mediana densidad (MFI 2.7 dg/min y densidad 0.937 g/cc). En la película de referencia obtenida con el Venelene® 11S1 se ha sustituido 50% del PELBD buteno de mediana densidad por el copolímero de octeno.

# BOLETÍN: POLIETILENOS VENELENE® OCTENO (PELÍCULA PLANA)



La figura 6 muestra como la incorporación del Venelene® 11S1 permite obtener una película con un balance de propiedades notablemente superior (mejora en un 90% la resistencia al desgarre transversal). El óptimo balance de propiedades obtenido con la incorporación del Venelene® 11S1 promueve el uso en la estructura coextruida de materiales de mayor rigidez (PEAD, PEMD o PP) que contribuyen a lograr menores gramajes y películas con texturas más suaves.

Con la incorporación del Venelene® 11S1, Polinter consolida su mezcla de productos (PEAD, PEBD, PELBD Buteno, PELBD Octeno) para satisfacer las más amplias expectativas del exigente mercado de películas. 📖



**Figura 6. Propiedades mecánicas de películas para pañales embozadas con Venelene® 11S1 y PELBD Buteno de media densidad.**

*Este boletín ha sido elaborado por la Gerencia de Mercadeo de Polinter con el apoyo de los especialistas de Investigación y Desarrollo, C.A. (INDESCA) y de la Gerencia de Servicios Técnicos de CORAMER. El mismo está dirigido a todos los clientes usuarios de las resinas Venelene® y confiamos en que la información contenida en el mismo sea de su máximo provecho y utilidad.*

*En caso de que desee hacernos llegar cualquier comentario o sugerencia le agradecemos nos escriba a la siguiente dirección electrónica: [info@polinter.com.ve](mailto:info@polinter.com.ve) o a través de nuestro agente comercial: Corporación Americana de Resinas (CORAMER), con sucursales en Venezuela y Colombia (<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 condiciones 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.*

*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®*