

ANEXO 1

Resumen de los resultados de las pruebas realizadas en el CIB "SHEILD" - "contenedor BM de PE/PA laminar" y dos contenedores BM experimentales de 120L "modificados con flúor".

Introducción

Las pruebas de laboratorio que se llevaron a cabo en tres contenedores de tipo soplado se detallan en la tabla 1. Los resultados de estas pruebas se compararon con la prueba de rendimiento de un contenedor IBC puro (contenedor IBC de HDPE "puro" - ref.).

Tabla 1

No. de contenedor.	Descripción
IBC "SHEILD"	1000L PE/PA laminar + capa antiestática
Y1.4	120L "modificado con flúor" (5,0/0,954)
Y1.9	120L "modificado con flúor" (5,5/0,946)
10001 PE (ref.)	1000L HDPE "puro".

Las pruebas se hicieron en especímenes troquelados desde la pared lateral de cada contenedor y desde su parte inferior, respectivamente. Se realizaron las siguientes pruebas:

1. Prueba de permeación con varios líquidos orgánicos (a 52°C durante 28 días)
2. Ensayo de impacto de tracción mecánica para la pared lateral (MD a 1000 mm/min)
3. Ensayo de impacto de tracción mecánica para la línea de soldadura de la parte inferior (a 1000 mm/min)

Las pruebas de difusión/permeabilización se realizaron utilizando líquidos agresivos durante 28 días a 52°C en una cámara bien ventilada. Esta prueba se llevó a cabo en muestras de discos perforados (80 mm de diámetro), tomadas de las paredes laterales de cada recipiente, que se sellaron herméticamente en la parte superior abierta de los recipientes de vidrio de 500 ml. Todos los recipientes con los especímenes de prueba (sellados en la parte superior), se llenaron por delante al 95% de la capacidad de volumen, y uno al 20% de la capacidad de volumen, sólo con el líquido de xileno. Los recipientes de prueba se pesaron consecutivamente cada 7 días.

Las pruebas de impacto de tracción realizadas para la línea de soldadura de la pared y la parte inferior, de acuerdo con la norma ASTM 1882, con una velocidad de prueba de 1.000 mm/min.

Resultados

Los resultados de las pruebas de difusión/permeabilización con varios líquidos agresivos se muestran en la Tabla 2 (Anexo 2) y se explican a continuación.

Pruebas de difusión/permeabilización con varios líquidos agresivos

- Las pruebas realizadas con **Xileno** (en dos versiones de cuota) han demostrado que los contenedores de 120L modificados con flúor (Y1.4 y Y1.9) tienen un rendimiento ligeramente mejor que los contenedores de HDPE “puro” (ref.).
- El contenedor IBC-SHEILD (1000L), basado en la tecnología de mezclas laminares de PE/PA, ha mostrado un rendimiento mucho mejor contra la permeación de Xileno, en comparación con los contenedores Y1.4, Y1.9 y los de HDPE “puro” (ref.).
- La resistencia a la permeación del **Propanol** se encontró que funciona bastante similar en los cuatro contenedores, pero parece funcionar mejor en el IBC-SHEILD 'neat' PE-ref.
- Se encontró que la permeabilidad del **Hexano** era "mucho más alta" en los cuatro tipos de contenedores probados, debido a su significativamente alta presión de vapor. Sin embargo, se encontró en menor medida en el contenedor de 1000 litros basado en la tecnología de mezclas laminares de PE/PA (IBC-SHEILD).
- Se encontró que la permeabilidad de la **Ciclohexanona** era relativamente baja en los cuatro tipos de contenedores probados, sin embargo, los contenedores de PE "puro" son los más preferibles para contener este líquido químico, y el IBC-SHEILD es bastante bueno también.
- La permeabilidad del **Tricloroetileno** resultó ser "alta" en los cuatro tipos de contenedores probados, también debido a su relativa alta presión de vapor. Sin embargo, se encontró una mayor resistencia a esta permeabilidad de líquidos agresivos en el contenedor IBC-SHEILD (1000L), basado en la tecnología de mezclas laminares de PE/PA.

Tabla 3: Resultados del impacto de tracción obtenidos en las muestras de ensayo tomadas de la **pared lateral** de los contenedores.

Muestra	Resistencia a la tracción (MPa)	Resistencia (MPa)
IBC - SHEILD	23,9	11,7
Y1.4	24,7	11,6
Y1.9	24,0	12,0
10001 PE (ref.)	25,3	11,2

Tabla 4: Resultados del impacto de tracción obtenidos en las muestras de ensayo tomadas de la **línea de soldadura** en la parte inferior de los contenedores

Muestra	Carga a la máxima Tensión (N)	Energía para romper (J)
IBC - SHEILD	1,328	31,2
Y1.4	1,210	31,5
Y1.9	1,085	33,4
10001 PE (ref.)	1,675	32,3

Conclusiones

Los resultados obtenidos de las pruebas de laboratorio, realizadas en diferentes contenedores, indican las siguientes conclusiones importantes:

1. El contenedor IBC SHEILD muestra la mejor resistencia contra la difusión/permeabilización de la mayoría de los líquidos agresivos probados (en las condiciones de prueba estándar).
2. Los contenedores "modificados con flúor" no muestran una ventaja significativa sobre el contenedor "puro" (ref. PE) en la resistencia a la difusión/permeabilización de los líquidos agresivos probados.
3. Las propiedades mecánicas (fuerza y resistencia en la pared lateral, y resistencia de la línea de soldadura en la parte inferior del contenedor) son bastante similares a las del contenedor "puro", sin embargo, la carga con la máxima tensión en la línea de soldadura es menor.
4. Parece que la aditivación de "flúor" no muestra ningún efecto importante en las propiedades mecánicas de los contenedores.