

**NORMA
VENEZOLANA**

**COVENIN
3581:2000**

**PLÁSTICOS. POLIETILENO (PE)
PARA MOLDEO Y EXTRUSIÓN.
PARTE 1: SISTEMA DE DESIGNACIÓN
Y BASES PARA ESPECIFICACIONES**



ASOQUIM

asociación venezolana de la
industria química y petroquímica



FONDONORMA

PRÓLOGO

La presente norma fue elaborada de acuerdo a las directrices del Comité Técnico de Normalización **CT37 Polímeros. Resinas termoplásticas**, a través del convenio para la elaboración de normas suscrito entre la **Asociación Venezolana de la Industria Química y Petroquímica (ASOQUIM)** y **FONDONORMA**, siendo aprobada por **FONDONORMA** en la reunión del Consejo Superior N° 2000-08 de fecha 23/08/2000.

Esta norma sustituye las normas: COVENIN 1318-94 **Polietileno de baja densidad**, COVENIN 2687-93 **Polietileno de alta densidad**, COVENIN 3557-2000 **Polietileno de media densidad**.

**NORMA VENEZOLANA
PLÁSTICOS. POLIETILENO (PE)
PARA MOLDEO Y EXTRUSIÓN.
PARTE 1: SISTEMA DE DESIGNACIÓN
Y BASES PARA ESPECIFICACIÓN**

**COVENIN
3581:2000**

1 OBJETO

1.1 Esta Norma Venezolana establece un sistema de designación para materiales termoplásticos de polietileno, la cual puede utilizarse como base para sus especificaciones.

1.2 Los tipos de plásticos de polietileno son diferenciados unos de otros por un sistema de clasificación basado en niveles apropiados de las propiedades densidad e índice de fluidez, y en la información relacionada con aplicaciones y/o métodos de procesamiento, propiedades importantes, aditivos, colorantes, rellenos y materiales de refuerzo.

1.3 Esta norma es aplicable a todos los homopolímeros de etileno y copolímeros de etileno, listos para su uso normal, que tengan un contenido de otro monómero olefínico menor del 50% (p/p) y un contenido máximo de monómeros no olefínicos de 3 % (p/p); que se encuentren en forma de polvo, gránulos, resinas vírgenes o modificadas por colorantes, aditivos, rellenos, etc.

1.4 Esta norma no aplica a compuestos concentrados (*masterbatch*) y copolímeros de etileno - propileno (*EPM rubber*).

1.5 El hecho de que dos materiales tengan la misma designación, según esta norma, no implica necesariamente que muestren el mismo desempeño. Esta norma no provee datos de ingeniería, desempeño o condiciones de procesamiento de materiales, los cuales pueden requerirse para especificar un material para una aplicación en particular y/o un método de procesamiento.

2 REFERENCIAS NORMATIVAS

Las siguientes normas contienen disposiciones que al ser citadas en este texto, constituyen requisitos de esta Norma Venezolana. Las ediciones indicadas estaban en vigencia para el momento de esta publicación. Como toda norma está sujeta a revisión, se recomienda a aquellos que realicen acuerdos con base en ellas, que analicen la conveniencia de usar las ediciones más recientes de las normas citadas seguidamente:

COVENIN 244:1998 Fertilizantes. Muestreo.

COVENIN 461:1993 Plásticos. Determinación de la densidad y la densidad relativa.

COVENIN 1152:1993 Termoplásticos. Determinación del índice de fluidez.

COVENIN 3133-1:1997 Procedimientos de muestreo para inspección por atributos. Parte 1: Planes de muestreo indexados por nivel de calidad aceptable (NCA) para inspección por lote.

3 DEFINICIONES

Para los propósitos de esta Norma Venezolana, se aplica las siguientes definiciones:

3.1 Polietileno: Termoplástico sintético o resina preparada por la polimerización de no menos de 85% del etileno y no menos del 95% en peso de olefinas totales.

Nota 1. La clasificación de los polietilenos en acuerdo con su densidad aparece en el Anexo A.

3.2 Copolímero: Macromoléculas que contienen dos o más unidades de monómeros químicamente distintos en un orden más o menos regular.

3.3 Índice de Fluidez: Caudal másico de extrusión de un termoplástico a través de un orificio de dimensiones específicas a condiciones preestablecidas de temperatura y presión.

3.4 Densidad: Cociente entre la masa de la muestra y su volumen a una temperatura determinada.

3.5 Aditivo: Sustancia química que se incorpora a las resinas bases con el fin de modificar propiedades físicas, químicas, mecánicas, ópticas, procesabilidad y otras diferentes a las de color. Se incluyen dentro de este tipo los llamados rellenos y refuerzos.

4 SISTEMA DE DESIGNACIÓN Y BASES PARA ESPECIFICACIÓN

El sistema de designación está basado en el siguiente patrón:

Designación						
Campo de Descripción (opcional)	Campo de Identificación del Material					
	Campo de Código Norma Venezolana	Campo de Información Individual				
		Campo 1	Campo 2	Campo 3	Campo 4	Campo 5

La designación consiste de un campo opcional de descripción, donde se coloca "Termoplástico", y un campo de identificación del material que comprende: el número o código de esta norma venezolana y el campo de información individual. Para una designación más precisa, el campo de información individual está subdividido en cinco campos que comprenden la siguiente información:

Campo 1: Identificación del plástico (véase punto 4.1).

Campo 2: Posición 1: Aplicación o método de procesamiento (véase punto 4.2). Desde Posición 2: Características importantes, aditivos e información suplementaria (véase 4.2).

Campo 3: Propiedades de designación (véase punto 4.3).

Campo 4: Materiales de relleno y refuerzo, y sus contenidos nominales (véase punto 4.4).

Campo 5: Para especificaciones especiales, este campo puede contener información adicional (véase punto 4.5).

El primer carácter que acompaña al campo de identificación del material debe ser un guión (-). Dentro de este, cada campo de información debe separarse de los otros por comas. Si un campo de información no es utilizado se debe indicar esto con un doble signo de separación; es decir, por dos comas (,,).

4.1 Campo 1

En este campo, después del guión, se identifican los polietilenos con el símbolo "PE".

4.2 Campo 2

4.2.1 En este campo, se refieren los códigos que identifican: (1) en la Posición 1, la información relacionada con el campo de aplicación o utilización y/o método de procesamiento; y (2) desde la Posición 2, las características importantes, originales o impartidas mediante aditivos, ordenadas alfabéticamente. Los códigos utilizados en este campo para las dos posiciones se muestran en la Tabla 1.

4.2.2 Si se brinda información desde la Posición 2, pero no se da información en la Posición 1, se debe insertar la letra código X en la Posición 1 (véase Tabla 1).

Tabla 1. Letras Código para el campo 2

Letra Código	Posición 1	Letra Código	Posición 2
		A	Con agente estabilizante de procesamiento
B	Moldeo por soplado	B	Con agente antibloqueo
C	Calandrado	C	Coloreado
		D	En polvo
E	Extrusión de tuberías, perfiles o láminas	E	Expandible
F	Extrusión de películas	F	Con característica especial de flamabilidad
G	Uso general	G	En gránulos (<i>pellets</i>).
H	Recubrimiento y laminación	H	Estabilizado al envejecimiento térmico
K	Recubrimiento de cables y alambres	K	Con agente desactivador de metales
L	Extrusión de monofilamento, rafia y mallas	L	Estabilizado a la luz y el ambiente
M	Moldeo por inyección	M	Nucleado
		N	Natural (no coloreado)
		P	Con agente modificador de impacto
Q	Moldeo por compresión		
R	Moldeo rotacional	R	Con agente desmoldeante
S	Sinterizado	S	Con agente deslizante y/o lubricante
T	Manufactura de cintas	T	Con transparencia mejorada
X	No indicado	X	Entrecruzable
		Y	Con conductividad térmica mejorada
		Z	Con agente antiestático

4.3 Campo 3

En este campo, la densidad se representa por un código de dos (2) números (véase punto 4.3.1) y el índice de fluidez por un código de letra y otro de tres (3) números (véase punto 4.3.2). Los códigos de números se separan unos de otros por guiones.

Nota 2. Si una de estas dos propiedades toma algún valor límite o cercano a éste, el fabricante debe establecer con cual rango designará al material. Si en subsiguientes pruebas o ensayos, las propiedades toman valores fuera de los límites del rango establecido, por efecto de las tolerancias en la manufactura, la designación establecida no será afectada.

Nota 3. No todas las combinaciones de valores de las propiedades de designación (densidad e índice de fluidez) están previstas para los polímeros disponibles comúnmente.

4.3.1 Densidad

4.3.1.1 La densidad de las muestras debe ser determinada en acuerdo con la norma COVENIN 461, utilizando cualquiera de los métodos establecidos en ella y referida sólo su polímero base.

4.3.1.2 Los posibles valores que puede tomar la densidad están divididos en los rangos especificados en la Tabla 2, cada uno representado por un código de dos (2) números.

Tabla 2. Códigos para la densidad en el campo 3

Código	Rango de densidad a $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ g/cm^3
00	densidad $\leq 0,900$
03	$0,900 < \text{densidad} \leq 0,905$
08	$0,905 < \text{densidad} < 0,910$
13	$0,910 < \text{densidad} \leq 0,915$
18	$0,915 < \text{densidad} \leq 0,920$
23	$0,920 < \text{densidad} \leq 0,925$
28	$0,925 < \text{densidad} \leq 0,930$
33	$0,930 < \text{densidad} \leq 0,935$
38	$0,935 < \text{densidad} \leq 0,940$
43	$0,940 < \text{densidad} \leq 0,945$
48	$0,945 < \text{densidad} \leq 0,950$
53	$0,950 < \text{densidad} \leq 0,955$
58	$0,955 < \text{densidad} \leq 0,960$
60	densidad $> 0,960$

4.3.2 Índice de Fluidez

4.3.2.1 El índice de fluidez debe ser determinado en acuerdo con lo establecido en la norma COVENIN 1152.

4.3.2.2 Los posibles valores que puede tomar el índice de fluidez se dividen en 11 rangos, cada uno representado por un código de tres (3) números; como se especifica en la Tabla 3. La condición de ensayo utilizada debe ser indicada por el código de letra o alfabético asignado para ésta en la norma COVENIN 1152, precediendo inmediatamente al código de tres números que indica el rango.

Tabla 3. Códigos para el índice de fluidez en el campo 3

Código	Rango de índice de Fluidez $\text{g}/10\text{ min}$
000	índice de fluidez $\leq 0,10$
001	$0,10 < \text{índice de fluidez} \leq 0,20$
003	$0,20 < \text{índice de fluidez} \leq 0,40$
006	$0,40 < \text{índice de fluidez} \leq 0,80$
012	$0,80 < \text{índice de fluidez} \leq 1,50$
022	$1,50 < \text{índice de fluidez} \leq 3,00$
045	$3,00 < \text{índice de fluidez} \leq 6,00$
090	$6,00 < \text{índice de fluidez} \leq 12,00$
200	$12,00 < \text{índice de fluidez} \leq 25,00$
400	$25,00 < \text{índice de fluidez} \leq 50,00$
700	índice de fluidez $> 50,00$

Nota 4: El índice de fluidez másico especificado pudiera ser reemplazado dentro de las próximas revisiones de esta norma por el índice de fluidez volumétrico, en acuerdo con las tendencias internacionales de designación.

4.4 Campo 4

Este campo es opcional, en él se pueden representar los tipos de materiales de relleno y refuerzo comúnmente utilizados para el polietileno por un primer código de letra en la Posición 1, y su forma física por un segundo código letra en la Posición 2, como se especifica en la Tabla 4.

Tabla 4. Letras Código para el campo 4

Letra Código	Tipo de Material	Letra Código	Forma Física
B	Boro	B	Bolas, esferas o cuentas
C	Carbon ¹⁾		
		D	En polvo
		F	Fibra
G	Vidrio	G	Molido (incluyendo fibras cortadas)
		H	Cerdas
K	Carbonato de Calcio		
L	Celulosa ¹⁾		
M	Mineral ^{1) 2)} , metal ¹⁾		
S	Compuestos orgánicos sintéticos ¹⁾	S	Escamas, hojuelas
T	Talco		
W	Madera		
X	No indicado	X	No indicado
Z	Otros ¹⁾	Z	Otros ¹⁾
1) Estos materiales pueden también ser definidos por sus símbolos químicos o por otros símbolos definidos en normas internacionales o nacionales relevantes. En el caso de metales (M) es esencial indicar el tipo de material con su símbolo químico. 2) Rellenos minerales deberían designarse de manera específica, si se dispone de un símbolo. La mezcla de materiales y/o formas puede indicarse por la combinación de los códigos apropiados, usando el signo "+" y colocando el conjunto entre paréntesis. Por ejemplo, una mezcla de 25% de fibra de vidrio (GF) y 10% de polvo mineral (MD) debería indicarse por (GF25 + MD10).			

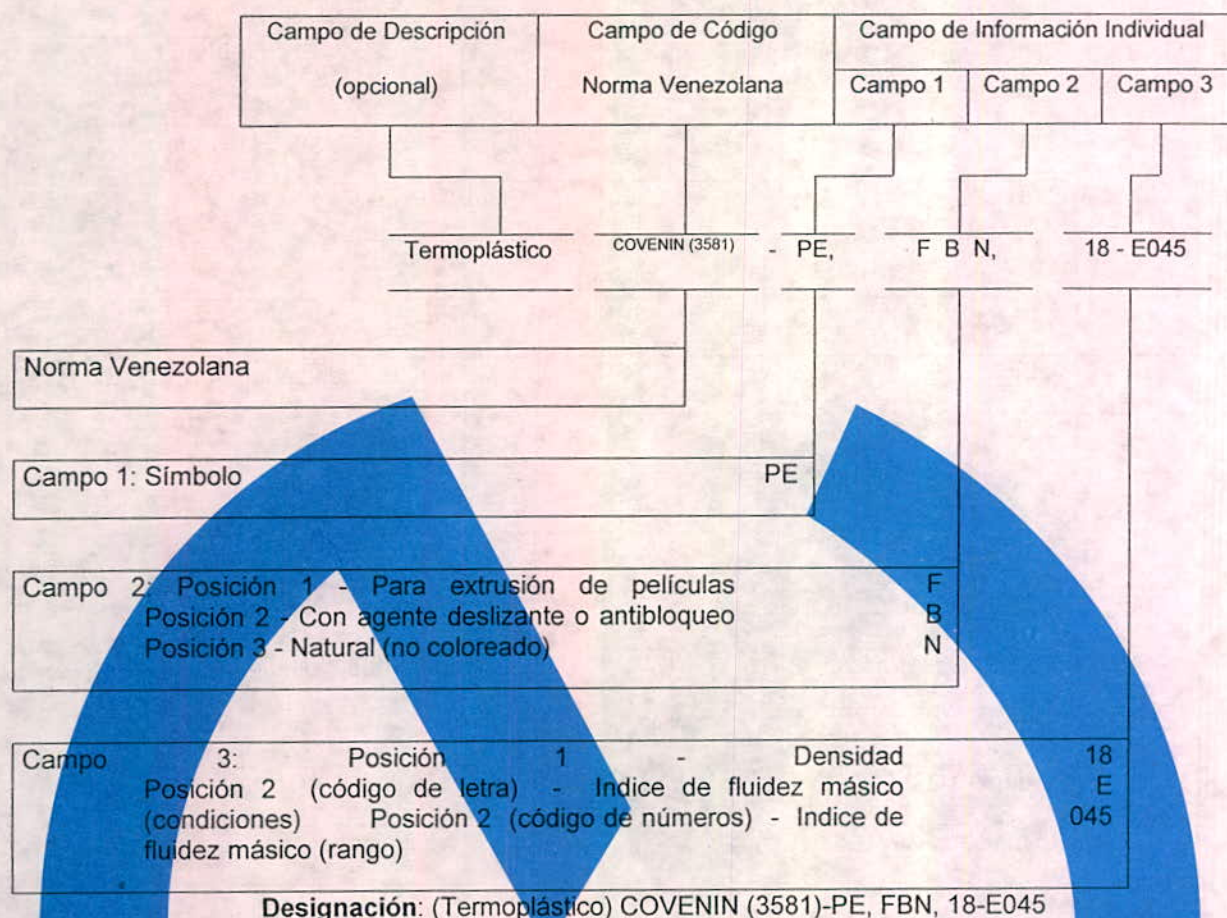
4.5 Campo 5

Este campo también es opcional, en él se pueden indicar requerimientos adicionales que permiten transformar la designación de un material en una especificación para una aplicación en particular. Esto debe hacerse, por ejemplo, por medio de la referencia adecuada a una norma nacional o alguna especificación establecida que no está normalizada pero sí tiene amplia aplicación y uso.

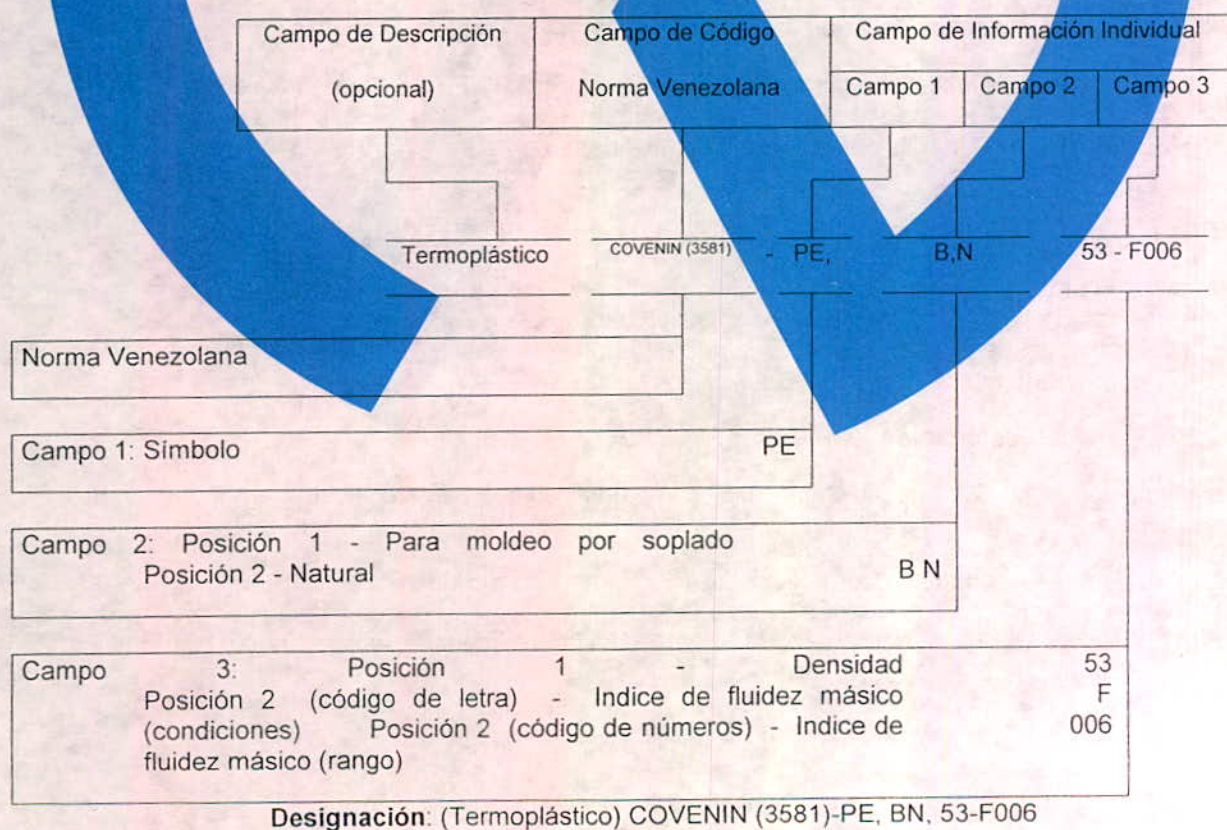
4.6 Ejemplos de Designación

A continuación se muestran algunos ejemplos característicos que permiten ilustrar el sistema de designación planteado.

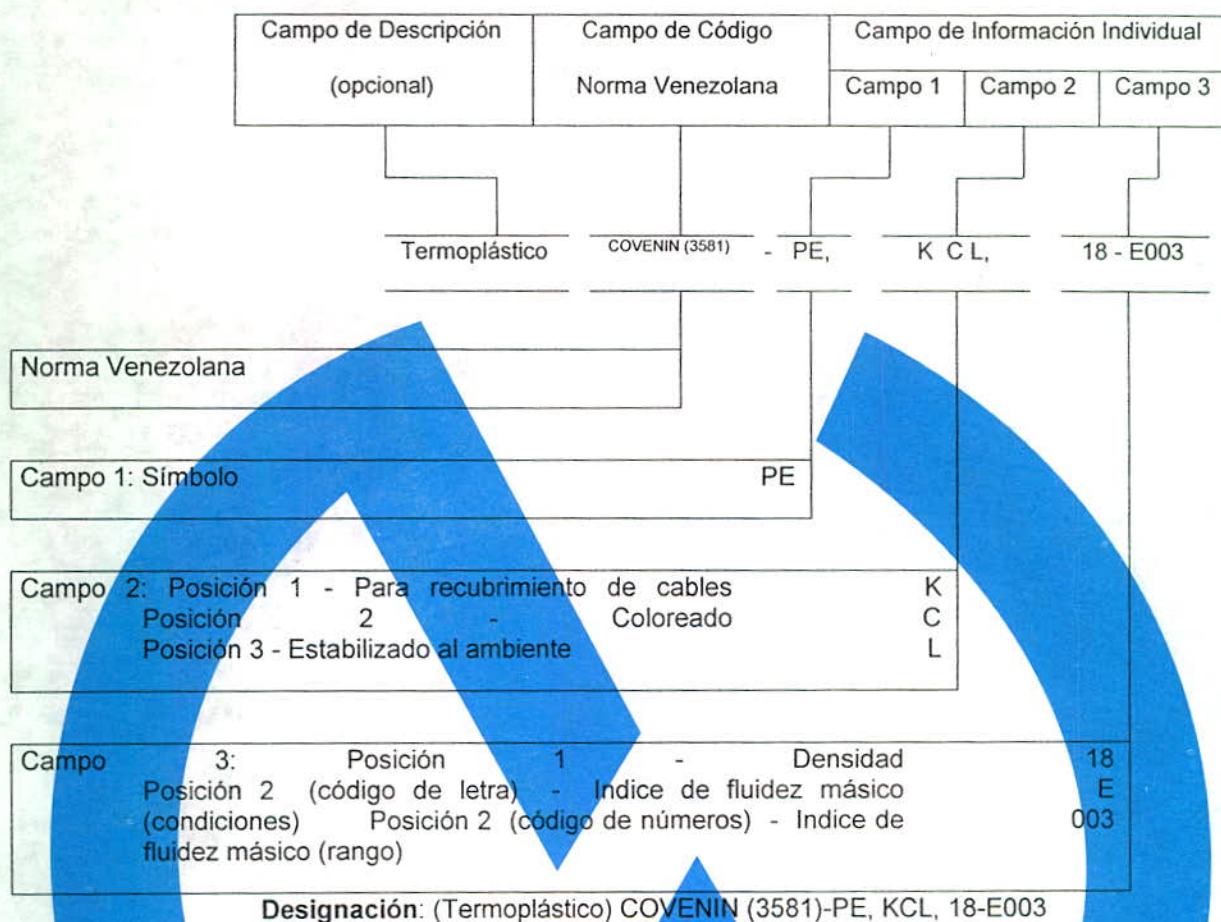
4.6.1 Un material termoplástico, polietileno (PE) para extrusión de películas (F), con agente antibloqueo (B), no coloreado (N), que tiene una densidad de 0,918 g/cm³ (18) y un índice de fluidez másico de 3,50 g/10 min (045) a las condiciones de ensayo de 190°C y 2,160 kg (E); debería ser designado:



4.6.2 Un material termoplástico, polietileno (PE) para moldeo por soplado (B), sin aditivos especiales y con una densidad de $0,952 \text{ g/cm}^3$ (53) y un índice de fluidez másico de $0,50 \text{ g/10 min}$ (006) a las condiciones de ensayo de 190°C y $21,600 \text{ kg}$ (F); debería ser designado:



4.6.3 Un material termoplástico, polietileno (PE) para recubrimiento de cables (K), estabilizado al ambiente (L), coloreado (C), que tiene una densidad (polímero base) de 0,920 g/cm³ (18) y un índice de fluidez másico de 0,22 g/10 min (003) a las condiciones de ensayo de 190°C y 2,160 kg (E); debería ser designado:



5 REQUERIMIENTOS Y CONDICIONES GENERALES

5.1 Requerimientos Básicos

Las propiedades básicas de los polietilenos, que deben ser medidas y referidas para efectos de certificados de calidad (véase punto 5.7) y acuerdos entre proveedor y comprador, están representadas por la densidad (véase punto 4.3.1) y el índice de fluidez (véase punto 4.3.2). Los valores esperados de estas propiedades para un material en particular están descritos por la codificación presentada en el Campo 3 de la designación respectiva.

5.2 Apariencia

Los polietilenos, en cualquiera de sus tipos, deben tener una apariencia y granulometría uniforme y estar libres de contaminación, humedad y olores atípicos.

5.3 Toxicidad

Los polietilenos destinados a ser utilizados en la fabricación de envases, empaques u otras aplicaciones que contengan o transporten agua potable o alimentos, deben ser de grado atóxico y tener la autorización del M.S.A.S.

5.4 Condiciones generales de muestreo

5.4.1 Los envases para guardar las muestras deben estar limpios y secos, hechos con un material inerte y de un tamaño tal que las muestras no ocupen su totalidad.

5.4.2 Se deben tomar precauciones para proteger de una posible contaminación a las muestras, los materiales sometidos a muestreo, los instrumentos de muestreo y los envases recolectores.

5.4.3 Cada recipiente de muestreo se debe cerrar después de llenado y se debe identificar con al menos los siguientes datos del muestreo: grado, lote, fecha y hora de toma de muestra, responsable y fabricante.

5.4.4 No se deben almacenar muestras en lugares expuestos a condiciones que alteren las propiedades del producto. Las muestras deben ser almacenadas en la sombra.

5.4.5 La toma de muestra se debe efectuar siguiendo los lineamientos establecidos en la norma COVENIN 244.

5.5 Plan de Muestreo

El tamaño de la muestra debe determinarse según la Tabla II-A de la norma COVENIN 3133-1, utilizando el nivel de inspección S-1 de la Tabla I.

5.6 Marcado y Etiquetado

Los envases y empaques que contengan resinas de polietileno deben llevar impresos, en lugar visible con caracteres indelebles y en idioma castellano, como mínimo la siguiente información: (a) Identificación del producto, (b) la leyenda "Hecho en Venezuela" o país de origen, (c) código o número de lote de producción, y (d) peso neto en unidades del sistema internacional (kg).

5.7 Embalaje

5.7.1 Las resinas de polietileno deben ser empacadas en sacos que protejan el contenido de agentes externos y garanticen la conservación de las características originales del producto; los cuales pueden ser apilados en paletas de madera o de otro material adecuado, envueltas en fundas protectoras o en películas estirables que faciliten el manejo del producto.

5.7.2 Previa evaluación y aceptación de las partes interesadas, el polietileno puede ser suministrado a granel o en cualquier otra presentación que garantice la conservación del producto.

5.8 Certificado de conformidad con norma

Cada despacho de material debe acompañarse de su correspondiente certificado de conformidad con norma donde se muestran los valores de densidad e índice de fluidez, como requerimientos básicos (véase punto 5.1), otras propiedades que se establezcan por previo acuerdo entre proveedor y comprador, y las referencias normativas de los métodos de ensayo utilizados. Estos valores deben ser comparados con los valores típicos reflejados en la hoja técnica del producto para un grado en particular.

5.9 Inspección y recepción

5.9.1 La muestra obtenida según el punto 5.4, se somete a los ensayos especificados en el punto 5.1. En caso de que no cumpla con los valores especificados en el certificado de conformidad, según sus rangos de tolerancias (véase Tabla 5), el productor podrá tomar una nueva muestra del lote cuestionado para ser analizado en su laboratorio.

5.9.2 Una vez realizados los análisis, si la muestra ensayada no cumple con alguno de los requisitos antes mencionados y en esto coinciden ambas partes, la decisión de aceptación o rechazo debe tomarla el comprador.

5.9.3 Si no existe concordancia entre las partes acerca de los resultados obtenidos, se deben repetir los ensayos con una nueva muestra del lote cuestionado con las condiciones aceptadas por los interesados. Si esta muestra no cumple con uno de los requisitos establecidos, se debe rechazar el lote.

Tabla 5. Intervalo de tolerancia para las propiedades que sirven como requerimientos básicos de los Polietilenos

Propiedad	Rango	Tolerancia Sr
Índice de fluidez, en g/10 min.	I.F. $\leq 0,15$	35 %
	$0,15 < \text{I.F.} \leq 1,0$	30 %
	$1,0 < \text{I.F.} \leq 10$	20 %
	$10 < \text{I.F.} \leq 50$	25 %
	I.F. > 50	30 %
Densidad, en g/cm ³	Para todas las densidades	$\pm 0,004 \text{ g/cm}^3$
Sr = desviación estándar relativa con respecto al valor esperado especificado en la hoja técnica de cada grado, entregada al cliente en el contrato compra-venta del producto.		

BIBLIOGRAFIA

ISO 1872-1:1993 Plastics - Polyethylene (PE) moulding and extrusion material. Part 1: Designation system and basis for specification

ASTM D 4976-98 Standard Specification for Polyethylene Plastics Moulding and Extrusion Material

ANEXO A
(Informativo)

CLASIFICACIÓN DE POLIETILENOS

En acuerdo con los rangos de densidad (COVENIN 461) los polietilenos se clasifican de la siguiente manera:

- (a) Polietileno de muy baja densidad (**PEMBD**), densidad menor de $0,910 \text{ g/cm}^3$;
- (b) Polietileno de baja densidad (**PEBD**), densidad entre $0,910$ y $0,925 \text{ g/cm}^3$;
- (c) Polietileno de media densidad (**PEMD**): densidad entre $0,925$ y $0,940 \text{ g/cm}^3$;
- (d) Polietileno de alta densidad (**PEAD**): densidad mayor de $0,940 \text{ g/cm}^3$.

A su vez los polietilenos de baja densidad, en acuerdo con su proceso de producción, se clasifican de la siguiente manera:

- Los polietilenos obtenidos en procesos de alta presión se conocen como polietilenos de baja densidad ramificados o simplemente polietilenos de baja densidad (PEBD);
- Los polietilenos obtenidos mediante copolimerización de etileno con una α -olefinas (buteno, hexeno, 1-penteno, octeno u otra) con catalizadores a media y baja presión, por su resultante estructura lineal, se conocen como polietilenos lineales de baja densidad (PELBD);

COVENIN
3581:2000

CATEGORÍA
C

FONDONORMA
Av. Andrés Bello Edif. Torre Fondo Común Pisos 11 y 12
Telf. 575.41.11 Fax: 574.13.12
CARACAS

publicación de:



FONDONORMA

I.C.S: 83.080.01

ISBN: 980-06-2564-X

RESERVADOS TODOS LOS DERECHOS
Prohibida la reproducción total o parcial, por cualquier medio.

Descriptores: Polietileno, baja densidad, media densidad, alta densidad.