

# NTP 381: Envases plásticos: condiciones generales de seguridad (I)



Réciipients plastiques: conditions générales de sécurité  
Plastics containers: general safety conditions

Las NTP son guías de buenas prácticas. Sus indicaciones no son obligatorias salvo que estén recogidas en una disposición normativa vigente. A efectos de valorar la pertinencia de las recomendaciones contenidas en una NTP concreta es conveniente tener en cuenta su fecha de edición.

## Redactor:

José M<sup>a</sup> Tamborero del Pino  
Ingeniero Industrial

CENTRO NACIONAL DE CONDICIONES DE TRABAJO

*Dada la extensión necesaria para tratar este tema, se ha dividido su contenido en dos Notas técnicas. En la primera se recogen las características y las condiciones generales de seguridad que deben reunir los envases plásticos y en la segunda las causas de los accidentes y las medidas preventivas.*

## Introducción

El desarrollo del embalaje en general ha ido asociado al avance de los materiales plásticos como sustitutos de los materiales tradicionales como el metal, madera, vidrio, cerámica, papel y textiles.

Los envases objeto de esta NTP son los más usados a escala industrial como contenedores de productos químicos peligrosos; tienen forma de botellas, jerricanes, bidones, etc. y una capacidad normal variable de 1 a 225 l. aunque pueden superar ésta última capacidad.

Los envases plásticos como contenedores de sustancias peligrosas generan muchos accidentes de trabajo por una deficiente gestión de los mismos: envases no idóneos, deterioro incontrolado, mal uso, etc.

Tres factores inciden principalmente en el grado de seguridad que pueden presentar los envases plásticos:

- Materia prima: naturaleza química, calidad virgen o de recuperación del material, elección adecuada en función del producto químico que vaya a contener, etc.
- Fabricación del envase: proceso de fabricación, exactitud y cuidado en la ejecución, dimensiones y su regularidad, forma del envase del que dependerá un equilibrio más o menos estable, métodos de inyección, prensado o extrusión, dispositivos de cierre etc., control de calidad de envases y homologación.
- Utilización de los envases: normas de llenado, limitación de tamaños, mantenimiento, trasvase, almacenamiento y exposición a agentes externos, rotación de existencias, naturaleza y peligrosidad del contenido etc..

El objetivo de esta NTP es dar a conocer los principales factores de riesgo, causas y medidas de prevención relacionadas con las materias primas, proceso de fabricación y la utilización de los envases plásticos como contenedores de productos químicos peligrosos. Se incluye una síntesis de las normas de homologación de envases para productos peligrosos.

## Materias primas

Los envases plásticos destinados a contener productos químicos peligrosos están fabricados principalmente en materiales termoplásticos. Estos productos, sin modificación aparente en sus propiedades químicas fundamentales, sufren un reblandecimiento bajo la influencia del calor (variable entre 120 y 250 °C) y su forma modificada por los efectos de una contracción que se mantiene invariable simplemente dejándola enfriar.

El fenómeno es reversible, la materia plástica puede ser reutilizada mediante calor varias veces, ofreciendo algo que se considera bastante importante, la posibilidad de reutilización de los desechos.

Los productos utilizados mas corrientemente son: el polietileno, el cloruro de polivinilo (PVC) y el polipropileno, en forma de polímeros puros o copolímeros con otras resinas. A estos productos se les adiciona otros productos tales como plastificantes, estabilizantes, antioxidantes, cargas, colorantes, reforzadores, etc.

## Productos de recuperación

La propiedad de los productos termoplásticos de conservar aparentemente intactas sus características fundamentales originarias, hace que a menudo los fabricantes añadan a las materias primas vírgenes una pequeña proporción de recortes de fabricación de objetos similares o no, pero de la misma naturaleza química con objeto de aprovecharlos. Estos recortes denominados comúnmente desechos, deben ser considerados al ser reutilizados como una materia prima.

La utilización de desechos se debería limitar a los de la propia fabricación o en el caso de distintas procedencias seleccionarlos adecuadamente por personal especializado para poder ser reciclados.

El uso de material de recuperación debe estar estrictamente controlado para envases de sustancias peligrosas.

## Envases y procesos de fabricación

### Definiciones

Los recipientes de material plástico más utilizados son:

#### Bidones

Son recipientes normalmente cilíndricos, de fondos planos, así como los recipientes de otras formas similares (tronco-cónicos, etc).

Ejemplos:

- Bidón de plástico de tapa fija de 220 l. (Fig. 1)
- Bidón de plástico de tapa móvil de 30 a 150 l. (Fig. 2)



**Fig. 1: Bidón de plástico Fig. 2: Bidón de plástico de tapa móvil**

#### Cuñetes o jerricanes

Recipientes de plástico con sección rectangular, provistos de uno o varios orificios (tienen forma y así son a veces nombrados de petaca). El nombre de cuñetes es específico de España.

Ejemplo:

- Jerricán de plástico para transporte marítimo de 5 a 60 l. (Fig. 3)



**Fig. 3: Jerricán de plástico de tapa fija**

## Cajas

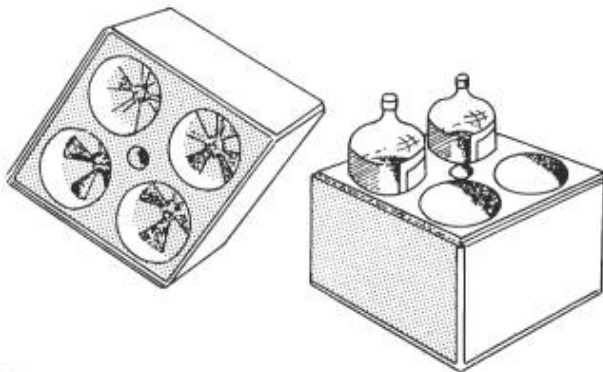
Recipientes de paredes rectangulares fabricados en plástico sin orificios. Pueden reforzarse con rebordes de metal.

## Envases compuestos

Conjunto constituido por un recipiente de plástico y una protección exterior (metal, cartón, contrachapado). Una vez ensamblado este conjunto constituye un todo único o embalaje integral que se llena, almacena, envía y se manipula tal cual.

Ejemplos:

- Envase (caja) compuesto de poliestireno expandido (no reutilizable) para el transporte aéreo (Fig. 4)
- Envase compuesto de acero laminado e interior de polietileno de alto peso molecular de 210 l. (Fig. 5)



**Fig. 4: Envase compuesto de recipiente de plástico de poliestireno y botellas de vidrio**



**Fig. 5: Envase compuesto de acero y plástico de tapa móvil**

## Procesos de fabricación

Los procesos utilizados más frecuentemente para la fabricación de envases son:

- Proceso de extrusión-soplado que gracias a diversas técnicas de ejecución y a su alto rendimiento, es en la actualidad el más utilizado.
- Proceso por rotación, que se aplica a tipos de envases de formas complicadas o de dimensiones relativamente importantes. Por ejemplo contenedores de recogida de basuras, de envases de vidrio o de materiales plásticos etc.

## Identificación de envases para sustancias peligrosas

Los envases destinados a contener sustancias peligrosas deben ir marcados una vez homologados de la forma siguiente:

- El símbolo u/n (Reglamentación de las Naciones Unidas)
- Código de embalaje

Una cifra arábica que indica el tipo de embalaje:

1. Bidón
2. Tonel de madera
3. Cuñete o jerricán
4. Caja
5. Saco
6. Envase compuesto
7. Envases metálicos ligeros

Una o varias letras mayúsculas en caracteres latinos que indican el material:

A: Acero

B: Aluminio

C: Madera natural

D: Contrachapado

F: Aglomerado de madera

G: Cartón

H: Plástico incluido el expandido

L: Textil

M: Papel, multihoja

N: Metal (que no sea de acero o aluminio)

P: Vidrio, porcelana o gres

Eventualmente una cifra arábica que indica la categoría del envase en el marco del tipo a que pertenece el mismo.

Para envases o embalajes compuestos se utilizarán dos letras mayúsculas de caracteres latinos. La primera indica el material del recipiente interior y la segunda el del embalaje exterior.

Los códigos que se aplican a los distintos tipos de envases de plástico en cuestión son:

- Envases de plástico

Bidones: Tapa móvil 1H1

Tapa fija 1h1

Cuñetes: Tapa móvil 3H1

Tapa fija 3h1

- Envases compuestos

Rec. plástico con bidón exterior de acero ..... 6HA1

Rec. plástico con bidón exterior de aluminio ..... 6HB1

- Un código compuesto por dos partes:

- Una letra X, Y, Z que indica los grupos de materias para los que está autorizado siendo:

X ..... grupos I a III

Y ..... grupos II y III

Z ..... grupos III

con I Materias muy peligrosas, II Materias peligrosas y III Materias que presentan un menor grado de peligrosidad.

- Para envases con materiales líquidos cuya viscosidad a 23 °C sea  $\leq 200 \text{ mm}^2/\text{s}$  se indicará la densidad relativa. Para cuando sea  $> 200 \text{ mm}^2/\text{s}$  se indicará el peso bruto máximo en Kg.
- Una letra S en los envases destinados a contener materias líquidas cuya viscosidad a 23 °C sea  $> 200 \text{ mm}^2/\text{s}$  y materias sólidas o embalajes que vayan a contener envases interiores o si el envase ha superado la prueba de presión hidráulica, la indicación de la presión de prueba en KPa (redondeada a la decena), a la que fue sometido.
- Las dos últimas cifras del año de fabricación. Además para los envases de plástico 1H y 3H, el mes de fabricación.
- País que concede la homologación. Para España (E).
- N° de Inscripción en el Registro Oficial.
- Nombre o anagrama del fabricante.

### Ejemplo de marcado

Sea el caso de un jerricán o cuñete de polietileno de alto peso molecular de tapa fija. El marcado correspondiente será:

UN 3H1 / Y 1,8 / 200 / \* / E / B-\*\*\* / \*\*

Este marcado significa lo siguiente según se ha explicado:

UN	Envase regulado según normas internacionales de las Naciones Unidas
3H1	Tipo de envase (Jerricán o cuñete de plástico de tapa fija)
Y	Grupos de Embalaje II y III
1,8	Densidad máxima del producto a transportar en $\text{gr}/\text{cm}^3$
200	Presión manométrica de prueba en KPa
*	Año y mes de fabricación.
E	País que concede la homologación (España)
B-***	N° de homologación o registro
**	Anagrama del fabricante

Todos estos puntos deben estar marcados en el fondo inferior del envase de forma permanente para que en sucesivas recuperaciones permanezcan indelebles (por ej. troquelado). Estos puntos son como una matrícula que debe permanecer en el envase durante toda la vida útil del mismo.

Además deben estar marcados de forma duradera (por ej. serigrafía) en el cuerpo la totalidad de los códigos de marcado.

## Control y homologación de los envases

La seguridad de un envase está ligado directamente con su calidad y esta sólo se puede garantizar por medio de controles y su posterior homologación. Estos controles van desde la materia prima controlando las diferentes características intrínsecas de la materia y de sus propiedades físico-químicas y mecánicas, verificaciones hechas durante el proceso de fabricación garantizando lo referente al peso, espesor, rigidez de las paredes, solidez de los estrangulamientos destinados a los tapones, aspecto, transparencia, brillo, etc. y controles de los propios envases verificando y controlando que se están fabricando de acuerdo con las características con las que han sido homologados.

Las pruebas sobre los tipos de construcción incluyen los ensayos de resistencia química (compatibilidad química entre el envase y sus diversos contenidos) y de resistencia física (ensayos de caída, estanqueidad, presión interna (prueba hidráulica), apilamiento y pruebas complementarias de permeabilidad) llevados a cabo todos ellos en los Laboratorios Oficiales de Ensayos para su posterior homologación.

### Prueba de compatibilidad química

La prueba de compatibilidad química se aplica a los envases y embalajes de plástico en general y los de polietileno de alto peso molecular en particular. Se realizan normalmente utilizando líquidos patrones.

Los líquidos patrones son unos productos que por sus características sustituyen a los productos químicos en cuestión. Gracias a su composición química simulan con una gran aproximación el comportamiento de la sustancia que va a contener el envase.

Como líquidos patrones para probar la compatibilidad química se utilizan (según la sección I del anexo al apéndice A-5 del TPC) las siguientes sustancias:

- a. Solución tensoactiva para las sustancias cuyos efectos de cuarteamiento bajo tensión sobre el polietileno sean fuertes, en particular para todas las soluciones y preparados que contengan elementos tensoactivos. Se utiliza una solución acuosa del 1 al 10 % de un elemento tensoactivo.
- b. Ácido acético (concentración del 100% y de densidad relativa de 1,05) para las materias y preparados que tengan efectos de cuarteamiento bajo tensión sobre el polietileno, en particular para los ácidos monocarboxílicos y para los alcoholes monovalentes.
- c. Acetato de butilo en concentración del 98 al 100 % para las materias y preparados que hinchen el polietileno y hasta tal punto que la masa de polietileno aumente un 4 % y presente simultáneamente un efecto de cuarteamiento bajo tensión, en especial para productos fitosanitarios, pinturas líquidas y los ésteres.
- d. Mezcla de hidrocarburos (" White Spiritrd ") para las materias y preparados que hinchen el polietileno, en especial para los hidrocarburos, los ésteres y las cetonas.

La mezcla de hidrocarburos tendrá un abanico de ebullición de 180 °C a 200 °C, una densidad de 0,79, un punto de inflamación a 61 °C y un contenido en aromáticos del 16 al 18 %.

- e. Ácido nítrico en concentración del 55 % para las materias y preparados que tengan sobre el polietileno efectos oxidantes y causen degradaciones moleculares idénticas o más débiles.
- f. Agua para las materias que no ataquen al polietileno, como pueden ser los ácidos y lejías inorgánicas, las soluciones salinas acuosas, los polialcoholes y las materias orgánicas en solución acuosa.

## **Ensayo de Caída**

El ensayo de caída consiste en una serie de ensayos de caída desde distintas alturas y formas.

Es una prueba que somete al envase a una serie de caídas para probar su suficiente resistencia física.

## **Ensayo de Estanqueidad**

La prueba de estanqueidad consiste en someter al envase a una serie de ensayos para comprobar su perfecta hermeticidad.

Se debe efectuar a todos los envases que vayan a contener materias líquidas; sin embargo no será necesaria para:

- Envases interiores de embalajes combinados.
- Recipientes interiores y envases compuestos (vidrio, porcelana, gres).
- Los envases con tapa móvil destinados a contener materias con una viscosidad a 23 °C > 200 mm<sup>2</sup>/s.

El número de muestras de prueba será de tres por cada tipo de construcción y fabricante.

## **Ensayo de Presión Interna (hidráulica)**

La prueba de presión interna consiste en someter al envase a una presión determinada para comprobar que no presenta fugas.

La prueba de presión hidráulica se efectuará a los envases de plástico y todos los envases compuestos destinados a contener materias líquidas; sin embargo no se hará entre otros a los envases con tapa móvil destinados a contener materias con una viscosidad a 23 °C > 200 mm<sup>2</sup>/s.

El número de muestras de prueba será de tres por cada tipo de construcción y fabricante.

## **Ensayo de Apilamiento**

La prueba de apilamiento consiste en simular el almacenamiento de los envases en altura para comprobar su resistencia.

La prueba de apilamiento se debe efectuar a todos los envases excepto los sacos y envases compuestos (vidrio, porcelana o gres) no apilables.

El número de muestras de prueba será de tres por cada tipo de construcción y fabricante.

## **Prueba complementaria de permeabilidad**

Se realizará sólo a los bidones y cuñetes de plástico y los envases compuestos de plástico para sustancias líquidas con un punto de inflamación < 55 °C, con exclusión de los recipientes de plástico con bidón exterior de acero.

A los envases de polietileno sólo se les efectuará ésta prueba si van a transportar benceno, tolueno, xileno o mezclas o preparados que los contengan.

El número de muestras será de tres envases por tipo de construcción y por fabricante.

## **Informe de la prueba**

De cada prueba se emitirá un informe que indique los datos siguientes como mínimo:

1. Organismo que ha realizado las pruebas
2. Solicitante
3. Fabricante del envase
4. Descripción del envase
5. Diseño del envase y cierres (eventualmente, fotografías)
6. Modo de construcción
7. Capacidad real
8. Materias de llenado autorizadas (en particular, con indicación de las densidades relativas y de las presiones de vapor a 50 °C ó 55 °C)
9. Altura de caída
10. Presión en la prueba de estanqueidad
11. Presión en la prueba de presión interna
12. Altura de apilamiento
13. Resultados de la prueba
14. Marcado del envase e indicaciones que sirvan para identificar los cierres

De éste informe se conservará una copia por parte de la autoridad competente.

## **Legislación**

### **Productos y materiales**

Reglamento de almacenamiento de productos químicos. R.D. 668/1980 de 8.02 (M. Ind. y Energía, B.O.E. 14.04.1980) Modificado por R.D. 3485/1983 de 14.12 (M. Ind. y Energía, B.O.E. 20.02.1984 y completado por las I.T.C. MIE-APQ 1,2,3,4,5 y 6,

Reglamento sobre declaración de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas. R.D. 2216 / 1985 de 23.10 (Presidencia., BB.OO.E. 27.11.1985, rect. 09.05 1986) modificado y actualizado por el R.D. 725/88 de 03.06 (M. Relac. Cortes, BB.OO.E. 09.07., rect. 04.08.1988) y por orden de 09.12.1992 (M. Relac. Cortes, B.O.E. 17.12.1992 y su suplemento) respectivamente.

Ley Básica de residuos tóxicos y peligrosos. Anexo con una relación de sustancias o materias tóxicas o peligrosas. Ley 20/ 1986 de 14.05 (Jef. Estado., B.O.E. 20.05.1986).

Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986 R.D. 833/1988 de 20.07 (M. Obras Públicas y Urb., B.O.E. 30.07.1988).

Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos. RD 1078/1993, de 02.07 (M. Relac. Cortes y Secretaría del Gobierno B.O.E. 09.09.1993).

### **Transporte de mercancías peligrosas**

Normas para la homologación de envases y embalajes destinados al transporte de mercancías peligrosas. Orden de 17.03.1986. (M. Ind. y Energía, B.O.E. 31.03.1986)

Real Decreto 1749/1984 de 1.08 (M. Transp. Tur; y Com., B.O.E. 2-12.10.1984). Reglamento Nacional e Instrucciones Técnicas para el transporte sin riesgo de mercancías peligrosas por vía aérea,

actualizado por :

- Orden de 29.08.1986 (M. Transp. Tur. y Com., B.O.E. 12, 13, 15, 16, 18 y 20.09.1986).
- Orden de 31.07.1987 (M. Transp. Tur. y Com., B.O.E. 17 al 21.08.1987).
- Orden de 2.08.1991 ( M. Transp. Tur. y Com., B.O.E. 12.09.1991).

Código marítimo internacional de mercancías peligrosas, conforme al cap. VII del Convenio SOLAS, hecho en Londres el 1.11.1974, ratificado por España el 8.09.1978 y según enmiendas a los títulos II-1, II-2, III, IV y VII de 17.06.1983 (M. Asunt. Ext., B.O.E. 27.10.1988). edición refundida 1986,

enmendado por :

- Enmienda 24-86 (M. Asunt. Ext., B.O.E. 3.10.1989).

Real Decreto 879/1 989 de 2.06. (M. Relac. Cortes, B.O.E. 18.07.1989). Reglamento Nacional para el Transporte de Mercancías Peligrosas por Ferrocarril (TPF).

modificado por :

- B.O.E. nº 155 suplemento, 30.06.1993, págs 1-118

Real Decreto 74/1 992 de 31.01. (M. Relac. Cortes, B.O.E. 22.02.1992). Reglamento Nacional para el Transporte de Mercancías Peligrosas por Carretera (TPC).

modificado por :

- Real Decreto 599/1994 de 8.04. (M. Presid., B.O.E. 14.05.1994)

## Reglamentos internacionales

A.D.R. Acuerdo europeo sobre el transporte internacional de mercancías peligrosas.

R.I.D. Reglamento internacional sobre el transporte de mercancías peligrosas por ferrocarril.

I.M.D.G. Código marítimo internacional de mercancías peligrosas.

I.C.I.O. Reglamento para el transporte sin riesgos de mercancías peligrosas por vía aérea.

## Reglamentación Comunitaria

Directiva 67/548/CEE de 27.06.1967 (D.O.C.E. de 16.08.1967) relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas en materia de clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.

Directiva 88/379/CEE, de 07.06.1988, sobre la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados miembros relativas a la clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.

Directiva 91/155/CEE, de 05.03.1991, por la que se definen y fijan, en aplicación del artículo 10 de la Directiva 88/379/CEE del Consejo, las modalidades del sistema de información específica, relativa a los preparados peligrosos.

Propuesta de Directiva del Consejo 92/C 263/ 01, de 12.10.1992, relativa a envases y residuos de envases.

## Bibliografía

Las referencias bibliográficas más importantes relacionadas con el tema son:

(1) MAPFRE, S.A

**Manual de protección contra incendios. 16ª Ed.**

Madrid. NFPA. Ed. MAPFRE, S.A., 1987

(2) Mº TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL. I.N.H.S.T.

**Seguridad y condiciones de trabajo en el laboratorio**

Barcelona. CNCT. 1992



(3) M° TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL. I.N.H.S.T.  
**Notas Técnicas de Prevención. (9 series)**  
Barcelona. CNCT. 1983-1993

(4) DUTCH INSTITUTE FOR THE WORKING ENVIRONMENT AND THE DUTCH CHEMICAL INDUSTRY ASSOCIATION  
**Chemical guide to chemical hazards**  
Samsom Chemical Publishers. Dordrecht. The Netherlands, 1991

(5) NIOSH/OSHA  
**Pocket guide to chemical hazards**  
Translation of the National Institute Health Safety. 1978

(6) MICHAEL E. GREEN - AMOS TURK  
**Safety in working with chemicals**  
McMILLAN PUBLISHING CO. INC. NEW YORK. U.S.A 1978  
**Empresa colaboradora**  
REYDE S.A. SANT BOI DE LLOBREGAT. BARCELONA