

# CONSEJO

## DECISIÓN DEL CONSEJO

de 19 de diciembre de 2002

por la que se establecen los criterios y procedimientos de admisión de residuos en los vertederos con arreglo al artículo 16 y al anexo II de la Directiva 1999/31/CEE

(2003/33/CE)

EL CONSEJO DE LA UNIÓN EUROPEA,

Visto el Tratado constitutivo de la Comunidad Europea,

Vista la Directiva 1999/31/CE del Consejo, de 26 de abril de 1999, relativa al vertido de residuos<sup>(1)</sup> y, en particular, su artículo 16 y su anexo II,

Considerando lo siguiente:

- (1) De conformidad con lo dispuesto en el artículo 16 de la Directiva 1999/31/CE, la Comisión adoptará los criterios específicos y/o los métodos de prueba, así como los valores límite asociados para cada clase de vertedero.
- (2) Debe establecerse un procedimiento para determinar la admisibilidad de los residuos en los vertederos.
- (3) Deben establecerse valores límite y otros criterios en relación con los residuos admisibles en las diferentes clases de vertederos.
- (4) Deben establecerse los métodos de prueba para determinar la admisibilidad de los residuos en los vertederos.
- (5) Es adecuado desde un punto de vista técnico eximir de los criterios y procedimientos establecidos en el anexo de la presente Decisión a los residuos generados por la industria extractiva que son vertidos en la propia explotación.
- (6) Debe concederse a los Estados miembros un período transitorio corto para elaborar el sistema necesario para aplicar la presente Decisión y, llegado el caso, otro breve período transitorio adicional para garantizar la aplicación de los valores límite.

- (7) Las medidas previstas en la presente Decisión no son conformes al dictamen del Comité establecido en virtud del artículo 18 de la Directiva 75/442/CEE del Consejo, de 15 de julio de 1975, relativa a los residuos<sup>(2)</sup>. Por consiguiente, con arreglo a lo dispuesto en el apartado 4 del artículo 18 de dicha Directiva, deben ser adoptadas por el Consejo.

HA ADOPTADO LA PRESENTE DECISIÓN:

### Artículo 1

La presente Decisión establece los criterios y procedimientos relativos a la admisión de residuos en los vertederos con arreglo a los principios establecidos en la Directiva 1999/31/CE y, en particular, en su anexo II.

### Artículo 2

Para determinar la admisibilidad de los residuos en los vertederos, los Estados miembros aplicarán el procedimiento establecido en el punto 1 del anexo de la presente Decisión.

### Artículo 3

Los Estados miembros garantizarán que los residuos serán admitidos en los vertederos solamente si cumplen los criterios de admisión de la clase pertinente de vertedero de conformidad con lo establecido en el punto 2 del anexo de la presente Decisión.

### Artículo 4

Para determinar la admisibilidad de los residuos en los vertederos se emplearán los métodos de toma de muestras y prueba enumerados en el punto 3 del anexo de la presente Decisión.

<sup>(1)</sup> DO L 182 de 16.7.1999, p. 1.

<sup>(2)</sup> DO L 194 de 25.7.1975, p. 39; Directiva cuya última modificación la constituye la Decisión 96/350/CE de la Comisión (DO L 135 de 6.6.1996, p. 32).

*Artículo 5*

No obstante la legislación comunitaria en vigor, los criterios y procedimientos establecidos en el anexo de la presente Decisión no se aplicarán a los residuos procedentes de la prospección, extracción, tratamiento y almacenamiento de recursos minerales y de la explotación de canteras, siempre y cuando dichos residuos se viertan *in situ*. A falta de legislación comunitaria específica, los Estados miembros aplicarán sus criterios y procedimientos nacionales.

*Artículo 6*

Cualquier modificación necesaria para actualizar en el futuro la presente Decisión al progreso técnico y científico será adoptada por la Comisión, asistida por el Comité creado con arreglo al artículo 18 de la Directiva 75/442/CEE, por ejemplo, la adaptación de los parámetros enumerados en la listas de valores límite o la elaboración de criterios de admisión y de valores límite para las subcategorías de vertederos de residuos no peligrosos.

*Artículo 7*

1. La presente Decisión entrará en vigor el 16 de julio de 2004.
2. Los Estados miembros aplicarán los criterios establecidos en el punto 2 del anexo, a más tardar el 16 de julio de 2005.

*Artículo 8*

Los destinatarios de la presente Decisión serán los Estados miembros.

Hecho en Bruselas, el 19 de diciembre de 2002.

*Por el Consejo*

*La Presidenta*

M. FISCHER BOEL

## ANEXO

## CRITERIOS Y PROCEDIMIENTOS DE ADMISIÓN DE RESIDUOS EN LOS VERTEDEROS

## INTRODUCCIÓN

El presente anexo establece el procedimiento uniforme de clasificación y admisión de residuos con arreglo al anexo II de la Directiva 1999/31/CE relativa al vertido de residuos (denominada en lo sucesivo la *Directiva vertidos*).

Con arreglo al artículo 176 del Tratado, no se impide a los Estados miembros el mantenimiento o la adopción de medidas de mayor protección que las establecidas en el presente anexo, siempre y cuando esas medidas sean compatibles con el Tratado y se notifiquen a la Comisión. Lo dicho podría ser especialmente pertinente en lo que respecta a los valores límite correspondientes al Cadmio y al Mercurio mencionados en el punto 2. Los Estados miembros también podrán introducir valores límite para los elementos no incluidos en el punto 2.

El punto 1 del presente anexo establece el procedimiento para determinar la admisibilidad de residuos en los vertederos. Este procedimiento consiste en la caracterización básica, las pruebas de conformidad y la verificación *in situ*, que se definen en el punto 3 del anexo II de la Directiva vertidos.

El punto 2 del presente anexo establece los criterios de admisión para cada clase de vertedero. En los vertederos sólo se podrán admitir los residuos que cumplan los criterios de admisión de la clase pertinente.

El punto 3 del presente anexo enumera los métodos que deberán utilizarse para la toma de muestras y la prueba de los residuos.

El anexo A define la evaluación de la seguridad que debe efectuarse para el almacenamiento subterráneo.

El anexo B contiene un resumen de las opciones que prevé la Directiva en lo que se refiere a los vertederos y ejemplos de subcategorías posibles de vertederos de residuos no peligrosos.

## 1. PROCEDIMIENTO DE ADMISIÓN DE RESIDUOS EN LOS VERTEDEROS

### 1.1. Caracterización básica

La caracterización básica es el primer paso del procedimiento de admisión y constituye la recogida de toda la información necesaria para eliminar el residuo de forma segura a largo plazo. La caracterización básica será obligatoria para cada tipo de residuo.

#### 1.1.1. Las funciones de la caracterización básica son las siguientes:

- a) información básica sobre el residuo (tipo y origen, composición, grado de homogeneidad, lixiviabilidad y, si es necesario y posible, otras propiedades características);
- b) información básica para comprender el comportamiento de los residuos en los vertederos y las opciones de tratamiento que establece la letra a) del artículo 6 de la Directiva vertidos;
- c) evaluación de los residuos con respecto a valores límite;
- d) detección de las variables principales (parámetros críticos) para las pruebas de conformidad y opciones para la simplificación de ésta mediante una reducción significativa del número de componentes que deben medirse previa demostración de la información pertinente. La caracterización podrá servir para obtener proporciones entre la caracterización básica y los resultados de los procedimientos de prueba simplificados, así como la frecuencia de las pruebas de conformidad.

Si la caracterización básica de un residuo muestra que éste cumple los criterios para una clase de vertedero conforme a lo establecido en el punto 2 de este anexo, el residuo se considerará admisible en esa clase de vertedero. En caso contrario, el residuo no será admisible en esa clase de vertedero.

El productor del residuo o, en su defecto, la entidad responsable de su gestión, será responsable de garantizar que la información de caracterización sea correcta.

La entidad explotadora llevará un registro de la información exigida que deberá conservar durante un período que establecerá el Estado miembro.

1.1.2. *Los requisitos fundamentales para la caracterización básica de los residuos son los siguientes:*

- a) fuente y origen del residuo;
- b) información sobre el proceso de producción del residuo (descripción y características de las materias primas y de los productos);
- c) descripción del tratamiento aplicado de conformidad con lo dispuesto en la letra a) del artículo 6 de la Directiva vertidos, o una declaración de las razones por las que ese tratamiento no se considera necesario;
- d) datos sobre la composición del residuo y el comportamiento de lixiviación, si procede;
- e) aspecto del residuo (olor, color, forma física);
- f) código conforme a la lista europea de residuos (Decisión 2001/118/CE de la Comisión) <sup>(1)</sup>,
- g) en lo que se refiere a los residuos peligrosos en caso de una entrada espejo: las características de peligrosidad pertinentes con arreglo al anexo III de la Directiva 91/689/CEE del Consejo, de 12 de diciembre de 1991, relativa a los residuos peligrosos <sup>(2)</sup>;
- h) información que pruebe que el residuo no esté excluido en virtud de los criterios mencionados en el apartado 3 del artículo 5 de la Directiva vertidos;
- i) la clase de vertedero a la que puede admitirse el residuo;
- j) en su caso, precauciones adicionales que deben tomarse en el vertedero;
- k) comprobación de la posibilidad de reciclado o valorización del residuo.

1.1.3. *Realización de pruebas*

Por regla general, los residuos deberán someterse a prueba para obtener la información arriba mencionada. Las pruebas deberán servir para conocer o determinar, además del comportamiento de lixiviación, la composición del residuo. Entre las pruebas que se utilicen para determinar la caracterización básica deberán figurar siempre las que deberán emplearse en las pruebas de conformidad.

El contenido de la caracterización, la amplitud de las pruebas de laboratorio necesarias y la relación entre la caracterización básica y las pruebas de conformidad dependerán del tipo de residuo. Puede diferenciarse entre:

- a) residuos generados de forma regular en un mismo proceso;
- b) residuos no generados de forma regular.

Las caracterizaciones descritas en las letras a) y b) aportarán información que podrá compararse directamente con los criterios de admisión de cada clase pertinente de vertedero y, además, podrán ofrecer información descriptiva (por ejemplo, las consecuencias de efectuar vertidos mezclados con residuos municipales).

a) *Residuos de producción regular en un mismo proceso*

Se trata de residuos específicos y homogéneos que se generan de forma regular en un mismo proceso cuando:

- la instalación y el proceso que generan el residuo son bien conocidos y los materiales de entrada en el proceso y el propio proceso están bien definidos,
- la entidad explotadora de la instalación aporta toda la información necesaria e informa a la entidad explotadora del vertedero de los cambios en el proceso (especialmente los referidos al material de entrada en el proceso).

El proceso tendrá lugar normalmente en una única instalación. El residuo también podrá proceder de instalaciones diferentes si puede determinarse como un flujo único con características comunes dentro de límites conocidos (por ejemplo, cenizas de fondo de horno procedentes de la incineración de residuos municipales).

Para estos residuos, la caracterización básica incluirá los requisitos fundamentales correspondientes de la lista de el punto 1.1.2 y, en particular, los siguientes:

- gama de composiciones de los residuos específicos,
- gama y variabilidad de las propiedades características,
- si procede, la lixivabilidad de los residuos determinada mediante una prueba de lixiviación por lotes y/o una ensayo de percolación y/o una prueba de dependencia del pH,
- principales variables que deberán someterse a prueba periódicamente.

<sup>(1)</sup> DO L 47 de 16.2.2001, p. 1.

<sup>(2)</sup> DO L 377 de 31.12.1991, p. 20; cuya última modificación la constituye la Directiva 31/1994/CE (DO L 168 de 2.7.1994, p. 28).

Si el residuo se produce en un mismo proceso en instalaciones diferentes, deberá darse información sobre el alcance de la evaluación. Por lo tanto deberá tomarse un número suficiente de mediciones que muestren la gama y la variabilidad de las propiedades características del residuo. Este último podrá entonces considerarse caracterizado y posteriormente quedará sólo sujeto a las pruebas de conformidad, salvo en caso de cambios significativos en los procesos de generación.

En lo que se refiere a los residuos procedentes de un mismo proceso efectuado en una misma instalación, los resultados de las mediciones podrán poner de manifiesto solamente ligeras variaciones de las propiedades del residuo a un nivel significativo en comparación con los valores límite apropiados. El residuo podrá entonces considerarse caracterizado y posteriormente tan solo se someterá a pruebas de conformidad, salvo en caso de cambios significativos en los procesos de generación.

Los residuos procedentes de instalaciones para el agrupamiento o la mezcla de residuos, de instalaciones de transferencia de residuos o de flujos de residuos mixtos procedentes de la recogida de residuos pueden tener propiedades que varíen considerablemente. Este extremo deberá tenerse en cuenta en la caracterización básica. Los residuos en cuestión podrían tener que clasificarse en la letra b).

#### b) Residuos de producción irregular

Se trata de residuos que no se generan de forma regular en un mismo proceso en una misma instalación y que no forman parte de un flujo de residuos bien caracterizado. Cada lote producido de dichos residuos tendrá que caracterizarse. La caracterización básica incluirá los requisitos fundamentales correspondientes. Puesto que cada lote tendrá que caracterizarse, no será necesario efectuar ninguna prueba de conformidad.

#### 1.1.4. Casos en los que no se exigirá efectuar pruebas

Se podrá prescindir de las pruebas de caracterización básica en los casos siguientes:

- a) cuando el residuo esté en una lista de residuos que no necesiten someterse a pruebas con arreglo a lo establecido en el punto 2 de este anexo;
- b) cuando toda la información necesaria para la caracterización básica se conozca y esté plenamente justificada a entera satisfacción de la autoridad competente;
- c) cuando la realización de pruebas con determinados tipos de residuos no sea práctica, o cuando no se disponga de procedimientos de prueba y criterios de admisión adecuados. Esta circunstancia deberá justificarse y documentarse mencionando las razones por las que se considera que el residuo es admisible en la clase de vertedero de que se trate.

#### 1.2. Pruebas de conformidad

Cuando un residuo se considere admisible para una clase específica de vertedero atendiendo a la caracterización básica efectuada con arreglo al punto 1 se condicionará posteriormente a la realización de pruebas de conformidad para determinar si se ajusta a los resultados de la caracterización básica y cumple los criterios de admisión pertinentes con arreglo a lo establecido en el punto 2.

La función de las pruebas de conformidad es comprobar periódicamente flujos de residuos generados con regularidad.

Los parámetros pertinentes que se deberán comprobar serán los determinados en la caracterización básica y deberán estar relacionados con la información que se desprenda de ésta. Sólo será necesario examinar los parámetros críticos (variables principales) que determine la caracterización básica. El examen deberá demostrar que el residuo cumple los valores límite en lo que se refiere a los parámetros críticos.

Las pruebas efectuadas para comprobar la conformidad serán una o varias de las empleadas para la caracterización básica y deberá consistir en al menos una prueba de lixiviación con un lote. A este efecto se utilizarán los métodos enumerados en el punto 3.

Los residuos para los que no se exijan pruebas de caracterización básica en las letras a) y c) del punto 1.1.4, tampoco deberán someterse a una prueba de conformidad. No obstante, sí deberá comprobarse que se dispone de información de caracterización básica sobre ellos, distinta de la prueba

La prueba de conformidad se efectuará al menos una vez al año y, en cualquier caso, la entidad explotadora deberá garantizar que se efectúe en el grado y con la periodicidad que determine la caracterización básica.

Se llevará un registro de los resultados de las pruebas que deberá conservarse durante un período que determinará cada Estado miembro.

### 1.3. Verificación *in situ*

Cada carga de residuos que se entregue en un vertedero se someterá a una inspección visual antes y después de su descarga. Se examinará asimismo la documentación reglamentaria.

En lo que se refiere a los residuos depositados por su propio productor en un vertedero que él mismo controle, esta verificación podrá llevarse a cabo en el punto de expedición.

El residuo podrá ser admitido en el vertedero si es el mismo que ha sido sometido a la caracterización básica y a las pruebas de conformidad y figura descrito en los documentos que lo acompañan. De lo contrario, el residuo no podrá ser admitido.

Los Estados miembros establecerán los requisitos de prueba para la verificación *in situ*, incluidos, llegado el caso, métodos rápidos de prueba.

Tras la entrega se tomarán muestras periódicamente. Las muestras que se tomen se conservarán tras la admisión del residuo durante un período que determinará cada Estado miembro [no inferior a un mes. Véase la letra b) del artículo 11 de la Directiva vertidos].

## 2. CRITERIOS DE ADMISIÓN DE RESIDUOS

Este punto establece los criterios de admisión de residuos en cada clase de vertedero, incluidos los criterios para el almacenamiento subterráneo.

En ciertas circunstancias, se admitirán valores límite hasta tres veces superiores para parámetros específicos enumerados en el presente punto [distintos de Carbono orgánico disuelto (COD) de los puntos 2.1.2.1, 2.2.2, 2.3.1 y 2.4.1, de los TX, PCB y aceites minerales del punto 2.1.2.2 Carbono orgánico total (COT) y pH del punto 2.3.2 y de la pérdida por calcinación (LOI). COT del punto 2.4.2, y limitando el posible aumento del valor límite de los COT del punto 2.1.2.2 a solamente dos veces el valor límite], si:

- la autoridad competente otorga una autorización específica para residuos específicos sobre una base individualizada para el vertedero de que se trate, teniendo en cuenta las características del vertedero y su entorno, y
- las emisiones (incluida la lixiviabilidad) del vertedero, teniendo en cuenta los límites de esos parámetros específicos en el presente punto, no presentan riesgos adicionales para el medio ambiente con arreglo a la evaluación del riesgo.

Los Estados miembros informarán a la Comisión sobre el número anual de las autorizaciones concedidas con arreglo a la presente disposición. Los informes se remitirán a la Comisión a intervalos de tres años, como parte de la información relativa a la aplicación de la Directiva vertidos, de conformidad con las disposiciones que establece su artículo 15.

Los Estados miembros definirán los criterios de conformidad de los valores límite establecidos en el presente punto.

### 2.1. Criterios de admisión en los vertederos para residuos inertes

#### 2.1.1. Lista de residuos admisibles sin realización previa de pruebas en vertederos para residuos inertes

Los residuos de la siguiente lista abreviada se consideran conformes a los criterios establecidos en la definición de residuo inerte que figura en la letra e) del artículo 2 de la Directiva vertidos y en los criterios enumerados en el punto 2.1.2. Los residuos podrán admitirse sin realización previa de pruebas en vertederos de residuos inertes.

El residuo deberá ser un material que constituya un flujo único (de una única fuente). Los residuos que figuran en la lista podrán ser admitidos conjuntamente siempre que procedan de la misma fuente.

En caso de que se sospeche una contaminación (ya sea tras una inspección visual, ya sea por el origen del residuo), deberá efectuarse una prueba o rechazar el residuo. Si los residuos enumerados están contaminados o contienen otro material o sustancias tales como metales, amianto, plásticos, productos químicos, etc. en cantidades que aumenten el riesgo asociado al residuo en modo tal que justifique su eliminación en otras clases de vertederos, los residuos no podrán ser admitidos en un vertedero para residuos inertes.

Si hubiese dudas de que el residuo responda a la definición de residuo inerte que figura en la letra e) del artículo 2 de la Directiva vertidos y a los criterios enumerados en el punto 2.1.2, o sobre la ausencia de contaminación del residuo, deberán efectuarse pruebas. A tal efecto se emplearán los métodos enumerados en el punto 3.

CER	Descripción	Restricciones
1011 03	Residuos de materiales de fibra de vidrio	Solamente sin aglutinantes orgánicos
1501 07	Envases de vidrio	
1701 01	Hormigón	Solamente residuos seleccionados de construcción y demolición (*)
1701 02	Ladrillos	Solamente residuos seleccionados de construcción y demolición (*)
1701 03	Tejas y materiales cerámicos	Solamente residuos seleccionados de construcción y demolición (*)
1701 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos	Solamente residuos seleccionados de construcción y demolición (*)
1702 02	Vidrio	
1705 04	Tierra y piedras	Excluidas la tierra vegetal, la turba y la tierra y las piedras de terrenos contaminados
1912 05	Vidrio	
2001 02	Vidrio	Solamente el vidrio procedente de la recogida selectiva
2002 02	Tierra y piedras	Solamente de residuos de parques y jardines. Excluidas la tierra vegetal y la turba

(\*) Residuos seleccionados de la construcción y demolición con bajo contenido en materiales de otros tipos como metales, plástico, residuos orgánicos, madera, caucho, etc. y de origen conocido.

- Ningún residuo de la construcción y demolición contaminado con sustancias orgánicas o inorgánicas peligrosas a consecuencia de procesos de producción en la construcción, contaminación del suelo, almacenamiento y uso de plaguicidas u otras sustancias peligrosas, etc., salvo si se deja claro que la construcción derribada no estaba contaminada de forma significativa.
- Ningún residuo de la construcción y demolición tratado, revestido o pintado con materiales que contengan sustancias peligrosas en cantidades significativas.

Los residuos que no figuren en esta lista deberán someterse a una prueba de conformidad con arreglo a lo dispuesto en el punto 1 para determinar si cumplen los criterios para ser considerados residuos admisibles en vertederos para residuos inertes con arreglo a lo dispuesto en el punto 2.1.2.

#### 2.1.2. Valores límite para los residuos admisibles en vertederos para residuos inertes

##### 2.1.2.1. Valores límite de lixiviación

Los valores límite de lixiviación siguientes se aplicarán a los residuos admisibles en vertederos para residuos inertes. Se calcularán, en términos de liberación total, para las proporciones entre líquido y sólido (L/S) de 2 l/kg y de 10 l/kg y se expresarán directamente en mg/l en la columna C<sub>0</sub> (el primer eluato de un ensayo de percolación con una proporción L/S = 0,1 l/kg). Los Estados miembros determinarán los métodos de prueba (véase el punto 3) y los valores límite correspondientes de la tabla que deberán utilizarse.

Componente	L/S = 2 l/kg	L/S = 10 l/kg	C <sub>0</sub> (ensayo de percolación)
	mg/kg de materia seca	mg/kg de materia seca	mg/l
As	0,1	0,5	0,06
Ba	7	20	4
Cd	0,03	0,04	0,02
Cr total	0,2	0,5	0,1

Componente	L/S = 2 l/kg	L/S = 10 l/kg	C <sub>0</sub> (ensayo de percolación)
	mg/kg de materia seca	mg/kg de materia seca	mg/l
Cu	0,9	2	0,6
Hg	0,003	0,01	0,002
Mo	0,3	0,5	0,2
Ni	0,2	0,4	0,12
Pb	0,2	0,5	0,15
Sb	0,02	0,06	0,1
Se	0,06	0,1	0,04
Zn	2	4	1,2
Cloruro	550	800	460
Fluoruro	4	10	2,5
Sulfato	560 (*)	1 000 (*)	1 500
Índice de fenol	0,5	1	0,3
COD (**)	240	500	160
STD (***)	2 500	4 000	—

(\*) Aunque el residuo no cumpla estos valores correspondientes al sulfato, podrá considerarse que cumple los criterios de admisión si la lixiviación no supera ninguno de los siguientes valores: 1 500 mg/l en C<sub>0</sub> con una relación = 0,1 l/kg y 6 000 mg/kg con una relación L/S = 10 l/kg. Será necesario utilizar la ensayo de percolación para determinar el valor límite con una relación L/S = 0,1 l/kg en las condiciones iniciales de equilibrio, mientras que el valor con una relación L/S = 10 l/kg se podrá determinar, bien mediante una prueba de lixiviación por lotes, bien mediante una ensayo de percolación en condiciones próximas al equilibrio local.

(\*\*) Si el residuo no cumple estos valores de Carbono orgánico disuelto (COD) con su propio pH, podrá alternativamente probarse con una relación L/S = 10 l/kg y un pH entre 7,5 y 8,0. El residuo podrá considerarse conforme a los criterios de admisión de COD si el resultado de esta determinación no es superior a 500 mg/kg. (Existe un proyecto de método basado en la prenorma prEN 14429).

(\*\*\*) Los valores de sólidos totales disueltos (STD) podrá utilizarse como alternativa a los valores de sulfato y cloruro.

#### 2.1.2.2. Valores límite de contenido total de parámetros orgánicos

Además de los valores límite referidos en el punto 2.1.2.1, los residuos inertes deberán cumplir los valores límite adicionales siguientes:

Parámetro	Valor límite mg/kg
COT (Carbono orgánico total)	30 000 (*)
BTEX (Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xilenos)	6
PCB (Bifeniles policlorinados)	1
Aceite mineral (C10 a C40)	500
HPA (Hidrocarburos policíclicos aromáticos)	Valor límite pendiente de establecimiento por los Estados miembros

(\*) En el caso de la tierra, la autoridad competente podrá admitir un valor límite más alto siempre que el carbono orgánico disuelto (COD) alcance un valor de 500 mg/kg a L/S = 10 l/kg, bien con el mismo pH del suelo o con un pH situado entre 7,5 y 8,0.



## 2.2. Criterios para los vertederos para residuos no peligrosos

Los Estados miembros podrán crear subcategorías de vertederos para residuos no peligrosos.

En este anexo se establecen valores límite solamente para residuos no peligrosos vertidos en la misma celda que residuos peligrosos estables no reactivos.

### 2.2.1. Residuos admisibles sin realización previa de pruebas en vertederos para residuos no peligrosos

Los residuos municipales con arreglo a la definición de la letra b) del artículo 2 de la Directiva vertidos clasificados como no peligrosos en el capítulo 20 de la lista europea de residuos, las fracciones no peligrosas recogidas separadamente de residuos domésticos y los mismos materiales no peligrosos de otros orígenes podrán ser admitidos sin realización previa de pruebas en vertederos para residuos no peligrosos.

Los residuos no podrán ser admitidos sin haber sido sometidos previamente a tratamiento con arreglo a lo dispuesto en la letra a) del artículo 6 de la Directiva vertidos, o si están contaminados en una medida que aumente el riesgo asociado al residuo en modo tal que justifique su eliminación en otras instalaciones.

Estos residuos no podrán ser admitidos en celdas en las que se viertan residuos peligrosos no reactivos estables con arreglo a la definición del inciso iii) de la letra c) del artículo 6 de la Directiva vertidos.

### 2.2.2. Valores límite para residuos no peligrosos

Los siguientes valores límite se aplican a los residuos no peligrosos granulares admitidos en la misma celda que residuos peligrosos no reactivos estables, calculados, en términos de liberación total, con una relación líquido/sólido (L/S) de = 2 y 10 l/kg y expresados directamente en mg/l en la columna  $C_0$  (primer eluato de un ensayo de percolación con una relación L/S = 0,1 l/kg). Los residuos granulares son todos los residuos que no son monolíticos. Los Estados miembros determinarán los métodos de prueba (véase el punto 3) y los valores límites correspondientes de la tabla que deberán emplearse.

Componentes	L/S = 2 l/kg	L/S = 10 l/kg	$C_0$ (ensayo de percolación)
	mg/kg de materia seca	mg/kg de materia seca	mg/l
As	0,4	2	0,3
Ba	30	100	20
Cd	0,6	1	0,3
Cr total	4	10	2,5
Cu	25	50	30
Hg	0,05	0,2	0,03
Mo	5	10	3,5
Ni	5	10	3
Pb	5	10	3
Sb	0,2	0,7	0,15
Se	0,3	0,5	0,2
Zn	25	50	15
Cloruro	10 000	15 000	8 500

Componentes	L/S = 2 l/kg	L/S = 10 l/kg	C <sub>0</sub> (ensayo de percolación)
	mg/kg de materia seca	mg/kg de materia seca	mg/l
Fluoruro	60	150	40
Sulfato	10 000	20 000	7 000
COD (*)	380	800	250
STD (**)	40 000	60 000	—

(\*) Si el residuo no cumple estos valores de COD con su propio pH, podrá alternativamente probarse con una relación L/S = 10 l/kg y un pH entre 7,5 y 8,0. El residuo podrá considerarse conforme a los criterios de admisión de COD si el resultado de esta determinación no es superior a 800 mg/kg. (Existe un proyecto de método basado en la prEN 14429).

(\*\*) Los valores de STD podrán utilizarse como alternativa a los valores de sulfato y cloruro.

Los Estados miembros establecerán criterios en relación con los residuos monolíticos para ofrecer el mismo nivel de protección medioambiental que los valores límite anteriores.

### 2.2.3. Residuos de yeso

Los materiales no peligrosos a base de yeso deberán eliminarse exclusivamente en vertederos de residuos no peligrosos en compartimentos en los que se admitan residuos no biodegradables. Los valores límite de carbono orgánico total (COT) y Carbono orgánico disuelto (COD) que figuran en los puntos 2.3.2. y 2.3.1. se aplicarán a los residuos vertidos juntamente con materiales a base de yeso.

### 2.3. Criterios para los residuos peligrosos admisibles en vertederos para residuos no peligrosos con arreglo al inciso iii) de la letra c) del artículo 6

Los residuos estables no reactivos son aquellos cuyo comportamiento de lixiviación no cambiará adversamente a largo plazo en las condiciones de diseño del vertedero, o en caso de accidentes previsibles:

- en el residuo considerado de forma aislada (por ejemplo, por biodegradación),
- bajo los efectos de condiciones ambientales a largo plazo (por ejemplo, agua, aire, temperatura y restricciones mecánicas),
- por el efecto de otros residuos (incluidos productos de residuos tales como lixiviados y gas).

#### 2.3.1. Valores límite de lixiviación

Los valores límite de lixiviación siguientes se aplicarán a los residuos granulares peligrosos admisibles en vertederos para residuos no peligrosos. Se calcularán, en términos de liberación total, para unas proporciones entre líquido y sólido (L/S) de 2 l/kg y de 10 l/kg y expresados directamente en mg/l en la columna C<sub>0</sub> (en el primer eluato de la ensayo de percolación con una proporción L/S = 0,1 l/kg). Se considerarán residuos granulares todos aquellos que no sean monolíticos. Los Estados miembros determinarán los métodos de prueba y los valores límite correspondientes de la tabla que deberán utilizarse.

Componentes	L/S = 2 l/kg	L/S = 10 l/kg	C <sub>0</sub> (ensayo de percolación)
	mg/kg de materia seca	mg/kg de materia seca	mg/l
As	0,4	2	0,3
Ba	30	100	20
Cd	0,6	1	0,3
Cr total	4	10	2,5

Componentes	L/S = 2 l/kg	L/S = 10 l/kg	C <sub>0</sub> (ensayo de percolación)
	mg/kg de materia seca	mg/kg de materia seca	mg/l
Cu	25	50	30
Hg	0,05	0,2	0,03
Mo	5	10	3,5
Ni	5	10	3
Pb	5	10	3
Sb	0,2	0,7	0,15
Se	0,3	0,5	0,2
Zn	25	50	15
Cloruro	10 000	15 000	8 500
Fluoruro	60	150	40
Sulfato	10 000	20 000	7 000
COD (*)	380	800	250
TDS (**)	40 000	60 000	—

(\*) Si el residuo no cumple estos valores de COD con su propio pH, podrá alternativamente probarse con una relación L/S = 10 l/kg y un pH entre 7,5 y 8,0. El residuo podrá considerarse conforme a los criterios de admisión de COD si el resultado de esta determinación no es superior a 800 mg/kg. (Existe un proyecto de método basado en la prEN 14429).

(\*\*) Los valores de STD podrán utilizarse como alternativa a los valores de sulfato y cloruro.

Los Estados miembros establecerán criterios en relación con los residuos monolíticos para ofrecer el mismo nivel de protección medioambiental que los valores límite anteriores.

### 2.3.2. Otros criterios

Además de los valores límite de lixiviación mencionados en el punto 2.3.1, los residuos granulares deberán cumplir los criterios adicionales siguientes:

Parámetro	Valor límite
COT (Carbono orgánico total)	5 % (*)
pH	mínimo 6,0
CNA (Capacidad de neutralización de ácidos)	Deberá evaluarse

(\*) Si no se alcanza este valor, la autoridad competente podrá admitir un valor límite más alto siempre que el COD alcance un valor no superior a 800 mg/kg L/S = 10 l/Kg bien con el mismo pH que el material o con un pH situado entre 7, 5 y 8,0.

Los Estados miembros deberán establecer criterios para garantizar que los residuos tengan estabilidad física y capacidad de carga suficientes.

Los Estados miembros establecerán criterios para garantizar que los residuos monolíticos admisibles en vertederos para residuos no peligrosos sean estables y no reactivos.

2.3.3. *Residuos de amianto*

Los materiales de construcción que contengan amianto y otros residuos de amianto adecuados podrán eliminarse en vertederos para residuos no peligrosos de conformidad con lo establecido en el inciso iii) de la letra c) del artículo 6 de la Directiva vertidos sin realización previa de pruebas.

En relación con los vertederos que reciban materiales de construcción que contengan amianto y otros residuos de amianto adecuados, deberán cumplirse los requisitos siguientes:

- los residuos no deberán contener sustancias peligrosas distintas del amianto aglomerado, incluidas las fibras aglomeradas mediante un aglutinante o envasadas en plástico,
- el vertedero aceptará únicamente material de construcción que contenga amianto y otros residuos de amianto adecuados. Estos residuos podrán también eliminarse en una celda separado de un vertedero para residuos no peligrosos si dicho compartimento es suficientemente estanca,
- para evitar la dispersión de fibras, la zona de depósito se cubrirá diariamente y antes de cada operación de compactado con material adecuado y, si el residuo no está envasado, se regará periódicamente,
- para evitar la dispersión de fibras se colocará una cubierta superior final sobre el vertedero o la celda,
- en el vertedero o la celda no se efectuará ninguna obra que pudiera provocar la liberación de fibras (por ejemplo, la perforación de agujeros),
- una vez cerrado el vertedero o la celda, se conservará el plano correspondiente de su ubicación en el que se indique que se han depositado residuos de amianto,
- se tomarán las medidas apropiadas para limitar los usos posibles del suelo tras el cierre de vertedero para evitar el contacto humano con los residuos.

En lo que se refiere a los vertederos que reciban solamente material de construcción que contenga amianto, si se cumplen los requisitos anteriores podrán reducirse los requisitos establecidos en los puntos 3.2. y 3.3. del anexo I de la Directiva vertidos.

2.4. **Criterios para los residuos admisibles en vertederos para residuos peligrosos**2.4.1. *Valores límite de lixiviación*

Los valores límite de lixiviación siguientes se aplicarán a los residuos granulares admisibles en vertederos para residuos peligrosos. Se calcularán, en términos de liberación total, para las proporciones entre líquido y sólido (L/S) de 2 l/kg y de 10 l/kg y se expresarán directamente en mg/l en la columna  $C_0$  (primer eluato de un ensayo de percolación con una proporción L/S = 0,1 l/kg). Se considerarán residuos granulares todos aquellos que no sean monolíticos. Los Estados miembros determinarán los métodos de prueba y los valores límite correspondientes de la tabla que deberán utilizarse.

Componentes	L/S = 2 l/kg	L/S = 10 l/kg	$C_0$ (ensayo de percolación)
	mg/kg de materia seca	mg/kg de materia seca	mg/l
As	6	25	3
Ba	100	300	60
Cd	3	5	1,7
Cr total	25	70	15
Cu	50	100	60
Hg	0,5	2	0,3
Mo	20	30	10
Ni	20	40	12
Pb	25	50	15

Componentes	L/S = 2 l/kg	L/S = 10 l/kg	C <sub>0</sub> (ensayo de percolación)
	mg/kg de materia seca	mg/kg de materia seca	mg/l
Sb	2	5	1
Se	4	7	3
Zn	90	200	60
Cloruro	17 000	25 000	15 000
Fluoruro	200	500	120
Sulfato	25 000	50 000	17 000
COD (*)	480	1 000	320
TDS (**)	70 000	100 000	—

(\*) Si el residuo no cumple estos valores de COD con su propio pH, podrá alternativamente probarse con una relación = 10 l/kg y un pH entre 7,5 y 8,0. El residuo podrá considerarse conforme a los criterios de admisión de COD si el resultado de esta determinación no es superior a 1 000 mg/kg. (Existe un proyecto de método basado en la prenorma prEN 14429).

(\*\*) Los valores de STD podrán utilizarse como alternativa a los valores de sulfato y cloruro.

Los Estados miembros establecerán criterios en relación con los residuos monolíticos para ofrecer el mismo nivel de protección medioambiental que los valores límite anteriores.

#### 2.4.2. Otros criterios

Además de los valores límite de lixiviación que figuran en el punto 2.4.1, los residuos peligrosos deberán cumplir los criterios adicionales siguientes:

Parámetro	Valores límite
LOI (Pérdida por calcinación) (*)	10 %
COT (Carbono orgánico total) (*)	6 % (**)
CNA (Capacidad de neutralización de ácido)	Deberá evaluarse

(\*) Deberá utilizarse o bien la LOI, o bien el COT.

(\*\*) Si no se alcanza este valor, la autoridad competente podrá admitir un valor límite mayor, siempre y cuando el Carbono orgánico disuelto (COD) alcance un valor no superior a 1 000 mg/kg a L/S = 10 l/Kg bien con el mismo pH que el material, bien con un pH situado entre 7,5 y 8,0.

#### 2.5. Criterios para el almacenamiento subterráneo

Para admitir residuos en emplazamientos de almacenamiento subterráneo deberá efectuarse una evaluación de la seguridad específica del emplazamiento con arreglo a lo definido en el anexo A. Solamente podrán admitirse residuos compatibles con la evaluación de la seguridad específica del emplazamiento.

En los emplazamientos de almacenamiento subterráneo para residuos inertes únicamente podrán admitirse los residuos que cumplan los criterios establecidos en el punto 2.1.

En los emplazamientos de almacenamiento subterráneo para residuos no peligrosos solamente podrán admitirse los residuos que cumplan los criterios establecidos en los puntos 2.2 o 2.3.

En los emplazamientos de almacenamiento subterráneo de residuos peligrosos solamente podrán admitirse residuos compatibles con la evaluación de la seguridad específica del emplazamiento. En este caso, no se aplicarán los criterios establecidos en el punto 2.4. No obstante, los residuos deberán someterse al procedimiento de admisión establecido en el punto 1.

## 3. MÉTODOS DE TOMA DE MUESTRAS Y PRUEBA

La toma de muestras y las pruebas para la caracterización básica y las pruebas de conformidad las llevarán a cabo personas e instituciones independientes y capacitadas. Los laboratorios tendrán experiencia acreditada en pruebas con residuos y análisis de éstos, así como un sistema eficaz de garantía de calidad.

Los Estados miembros podrán decidir lo siguiente:

- 1) La toma de muestras podrán llevarla a cabo productores de residuos u operadores con la condición de que un control suficiente por parte de personas o instituciones independientes y capacitadas garantice que se cumplen los objetivos definidos en la presente Decisión.
- 2) Las pruebas de residuos podrán llevarla a cabo productores de residuos u operadores a condición de que dispongan de un sistema apropiado de garantía de calidad, con comprobaciones periódicas independientes.

Hasta tanto no se disponga de la norma EN que está elaborando el CEN, los Estados miembros utilizarán, o bien normas o procedimientos nacionales, o bien el proyecto de norma CEN, cuando se disponga de ella en forma prEN.

Se utilizarán los métodos siguientes:

## Muestreo

Para el muestreo de los residuos con fines de caracterización básica, prueba de conformidad y pruebas de verificación *in situ*, se elaborará un plan de muestreo de conformidad con la parte 1 de la norma de muestreo que está siendo redactada por el CEN.

## Propiedades generales de los residuos

EN 13137 Determinación del COT en el agua, los lodos y los sedimentos.

prEN 14346 Cálculo de la materia seca por determinación del residuo seco o el contenido en agua.

## Pruebas de lixiviación

prEN 14405 Prueba de comportamiento de lixiviación: ensayo de percolación del flujo ascendente (ensayo de percolación del flujo ascendente para componentes inorgánicos).

EN 12457/1-4 Lixiviación: prueba de conformidad de lixiviación de los materiales granulares residuales

Parte 1: L/S = 2 l/kg, tamaño de las partículas < 4 mm

Parte 2: L/S = 10 l/kg, tamaño de las partículas < 4 mm

Parte 3: L/S = 2 y 8 l/kg, tamaño de las partículas < 4 mm

Parte 4: L/S = 10 l/kg, tamaño de las partículas < 10 mm

## Digestión de los residuos crudos:

EN 13657 Digestión para la determinación subsiguiente de la porción soluble de los elementos solubles en agua regia (digestión parcial del residuo sólido antes de su análisis elemental, dejando la matriz de silicato intacta).

EN 13656 Digestión asistida por microondas con una mezcla de ácido fluorhídrico (HF) nítrico (HNO<sub>3</sub>) y clorhídrico (HCl) para la determinación subsiguiente de elementos (digestión total del residuo sólido antes del análisis elemental).

## Análisis

ENV 12506 Análisis de eluatos: Determinación del pH, As, Ba, Cd, Cl, Co, Cr, Cr VI, Cu, Mo, Ni, NO<sub>2</sub>, Pb, S total, SO<sub>4</sub>, V y Zn (análisis de los componentes inorgánicos de los residuos sólidos y/o sus eluatos; elementos principales, menores y traza).

ENV 13370 Análisis de eluatos: Determinación del amoníaco AOX, conductividad, Hg, índice de fenol, COT, CN fácilmente liberable, F [análisis de los componentes inorgánicos de los residuos sólidos y/o sus eluatos (aniones)].

prEN 14039 Determinación del contenido en hidrocarburos dentro de la gama entre C10-C40 mediante cromatografía de gases.

Esta lista se modificará cuando haya más normas CEN disponibles.

En lo que se refiere a las pruebas y análisis para las que todavía no se disponga de métodos CEN, los métodos empleados deberán estar homologados por las autoridades competentes.

## ANEXO A

**EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD PARA LA ADMISIÓN DE RESIDUOS EN INSTALACIONES DE ALMACENAMIENTO SUBTERRÁNEO**

## 1. FILOSOFÍA DE SEGURIDAD PARA EL ALMACENAMIENTO SUBTERRÁNEO: TODOS LOS TIPOS

1.1. **Importancia de la barrera geológica**

El aislamiento de residuos de la biosfera es el objetivo último de la eliminación definitiva de residuos mediante su almacenamiento subterráneo. Los residuos, la barrera geológica y las cavidades, incluidas las posibles estructuras artificiales, constituyen un sistema que, juntamente con todos los demás aspectos técnicos, pueden cumplir los requisitos correspondientes.

Los requisitos de la Directiva marco del agua (2000/60/CE) únicamente se pueden cumplir demostrando la seguridad a largo plazo de la instalación (véase el punto 1.2.7). La letra j) del apartado 3 del artículo 11 de la Directiva 2000/60/CE prohíbe con carácter general el vertido directo de contaminantes en aguas subterráneas. El inciso i) de la letra b) del apartado 1 del artículo 4 de la Directiva 2000/60/CE obligan a los Estados miembros a tomar medidas para impedir del deterioro del estado de todas las masas de agua subterránea.

1.2. **Evaluación de los riesgos de emplazamientos específicos**

La evaluación de riesgo exige determinar:

- el peligro (en este caso, los residuos depositados),
- los receptores (en este caso, la biosfera y, posiblemente el agua subterránea),
- las vías por las que las sustancias de los residuos pueden alcanzar la biosfera,
- la evaluación de los efectos de las sustancias que puedan alcanzar la biosfera.

Los criterios de admisión en instalaciones de almacenamiento subterráneo se derivarán, entre otros, del análisis de la roca huésped, de tal manera que deberá confirmarse que no sea pertinente ninguna de las condiciones relacionadas con el emplazamiento especificadas en el anexo I de la Directiva vertidos (con la excepción de los puntos 2, 3, 4 y 5 del anexo I).

Los criterios de admisión en instalaciones de almacenamiento subterráneo solamente se podrán obtener mediante referencia a las condiciones locales, lo que exigirá demostrar la adecuación de los estratos a la función de almacenamiento, es decir, una evaluación de los riesgos que afectan a la contención, habida cuenta del sistema general de los residuos, las estructuras artificiales y las cavidades y la masa de la roca huésped.

La evaluación del riesgo específico del emplazamiento de la instalación deberá efectuarse tanto para la fase de explotación como para la posterior al cierre de la misma. Las medidas obligatorias de control y seguridad se podrán derivar de estas evaluaciones para elaborar seguidamente los criterios de admisión.

Se preparará un análisis integrado de la evaluación del rendimiento que contenga los siguientes componentes:

- 1) evaluación geológica;
- 2) evaluación geomecánica;
- 3) evaluación hidrogeológica;
- 4) evaluación geoquímica;
- 5) evaluación del efecto sobre la biosfera;
- 6) evaluación de la fase operativa;
- 7) evaluación a largo plazo;
- 8) evaluación de las repercusiones de todas las instalaciones en superficie en el emplazamiento.

1.2.1. *Evaluación geológica*

Es necesario una investigación o un conocimiento completo de las características geológicas del emplazamiento, lo que implica estudios y análisis de los tipos de roca, suelos y topografía. La evaluación geológica deberá demostrar la adecuación del emplazamiento para el almacenamiento subterráneo. La evaluación deberá tener en cuenta la evaluación, la frecuencia y la estructura de cualquier falla o fractura en los estratos geológicos circundantes y el impacto potencial de la actividad sísmica en estas estructuras. Deberán asimismo considerarse ubicaciones alternativas.

#### 1.2.2. *Evaluación geomecánica*

La estabilidad de las cavidades deberá demostrarse mediante estudios y predicciones apropiados. Los estudios deberán referirse asimismo a los residuos depositados. Los procesos deberán analizarse y documentarse de forma sistemática.

Deberán demostrarse los siguientes extremos:

- 1) que durante la formación de las cavidades y posteriormente, no cabe esperar ninguna deformación importante, ni en la propia cavidad, ni en la superficie terrestre, que pudiera obstaculizar la explotación de la instalación de almacenamiento subterráneo o abrir una vía hacia la biosfera;
- 2) que la capacidad de carga de la cavidad sea suficiente para impedir su hundimiento durante la fase de explotación;
- 3) que el material depositado tenga la necesaria estabilidad compatible con las propiedades geomecánicas de la roca huésped.

#### 1.2.3. *Evaluación hidrogeológica*

Será necesaria la investigación completa de las propiedades hidráulicas para evaluar el tipo de flujo del agua subterránea en los estratos circundantes atendiendo a la información sobre la conductividad hidráulica de la masa rocosa, a las fracturas y a las pendientes hidráulicas.

#### 1.2.4. *Evaluación geoquímica*

Será necesaria una investigación completa de la roca y del agua subterránea para evaluar la composición actual del agua subterránea y su evolución potencial con el tiempo, la naturaleza y abundancia de minerales de relleno de fracturas, así como una descripción mineralógica cuantitativa de la roca huésped. Deberá evaluarse el impacto de la variabilidad sobre el sistema geoquímico.

#### 1.2.5. *Evaluación del efecto en la biosfera*

Deberá efectuarse un estudio de la biosfera que pudiera verse afectada por los residuos almacenados en la instalación subterránea. Deberán efectuarse estudios de base para definir las concentraciones de fondo naturales de las sustancias pertinentes.

#### 1.2.6. *Evaluación de la fase de explotación*

En lo que se refiere a la fase de explotación, el análisis deberá demostrar los extremos siguientes:

- 1) la estabilidad de las cavidades mencionada en el punto 1.2.2 anterior;
- 2) la inexistencia de un riesgo inaceptable de que se forme una vía entre los residuos y la biosfera;
- 3) la inexistencia de riesgos inaceptables que afecten a la explotación de la instalación.

Cuando se trate de demostrar la seguridad de la explotación, se efectuará un análisis sistemático de su funcionamiento basado en datos específicos sobre el inventario de los residuos, la gestión de la instalación y el plan de explotación. Se deberá demostrar que los residuos no reaccionarán con la roca en ninguna forma química o física que pudiera debilitar la fortaleza e impermeabilidad de ésta y poner en peligro la propia instalación de almacenamiento. Por estas razones, además de los residuos prohibidos en virtud del apartado 3 del artículo 5 de la Directiva vertidos, no deberán admitirse los residuos susceptibles de experimentar combustión espontánea en las condiciones de almacenamiento (temperatura y humedad), los productos gaseosos, los residuos volátiles y los residuos mixtos no identificados.

Deberán determinarse los incidentes particulares que pudieran dar lugar a la formación de una vía entre los residuos y la biosfera durante la fase de explotación. Los diferentes tipos de riesgos de explotación deberán resumirse en categorías específicas y deberán evaluarse sus posibles efectos. Deberá demostrarse la inexistencia de ningún riesgo inaceptable de fallos en la contención de la explotación. Deberán asimismo preverse medidas de emergencia.

#### 1.2.7. *Evaluación a largo plazo*

Para cumplir los objetivos de sostenibilidad de los vertidos de residuos, deberá efectuarse una evaluación del riesgo a largo plazo para asegurarse de que no se formarán vías hacia la biosfera a largo plazo tras el cierre de la instalación de almacenamiento subterráneo.



Las barreras de la instalación de almacenamiento subterráneo (por ejemplo, la calidad de los residuos, las estructuras artificiales, el relleno y sellado de pozos y perforaciones), el comportamiento de la roca huésped, los estratos circundantes y la sobrecarga se deberán evaluar cuantitativamente a largo plazo sobre la base de datos específicos del emplazamiento o de hipótesis suficientemente conservadoras. No podrán tenerse en cuenta condiciones geoquímicas y geohidrológicas tales como el flujo de las aguas subterráneas (véanse los puntos 1.2.3 y 1.2.4), la eficacia de la barrera, la atenuación natural y la lixiviación de los residuos depositados.

La seguridad a largo plazo de una instalación de almacenamiento subterráneo deberá demostrarse mediante una evaluación de la seguridad que comprenda una descripción del estado inicial en un momento concreto (por ejemplo, el momento de su cierre) seguida de una hipótesis que contemple los cambios importantes previsibles a lo largo del tiempo geológico. Por último, deberán evaluarse las consecuencias de la liberación de sustancias pertinentes de la instalación de almacenamiento subterráneo en diferentes situaciones hipotéticas que reflejen la posible evolución a largo plazo de la biosfera, la geosfera y del emplazamiento de la instalación de almacenamiento subterráneo.

Los envases y la capa protectora de la cavidad no deberán tenerse en cuenta al evaluar los riesgos a largo plazo de los depósitos de residuos a causa de su vida útil limitada.

#### 1.2.8. *Evaluación de los efectos de las instalaciones de recepción en superficie*

Si bien los residuos aceptados en el emplazamiento pueden estar destinados a la eliminación subterránea, previamente se descargarán, se someterán a pruebas y, llegado el caso, se almacenarán en superficie antes de ser depositados en un lugar definitivo. Las instalaciones de recepción deberán estar diseñadas y explotadas de forma que se impida cualquier daño a la salud humana y al medio ambiente local y deberán cumplir los mismos requisitos que cualquier otra instalación de recepción de residuos.

#### 1.2.9. *Evaluación de otros riesgos*

Por razones de protección de los trabajadores, los residuos solamente deberán depositarse en una instalación de almacenamiento subterráneo separada de forma segura de toda actividad minera. No deberán admitirse residuos que contengan o puedan generar sustancias peligrosas potencialmente nocivas para la salud humana, por ejemplo, bacterias patógenas de enfermedades contagiosas.

## 2. CRITERIOS DE ADMISIÓN PARA EL ALMACENAMIENTO SUBTERRÁNEO: TODOS LOS TIPOS

### 2.1. **Residuos excluidos**

A la luz de lo expuesto en los puntos 1.2.1 a 1.2.8, los residuos que puedan sufrir una transformación física, química o biológica indeseada una vez vertidos no deberán eliminarse en instalaciones de almacenamiento subterráneo. Tal es el caso de los siguientes residuos:

- a) los residuos enumerados en el apartado 3 del artículo 5 de la Directiva vertidos;
- b) los residuos y los envases que puedan reaccionar con el agua o con la roca huésped en las condiciones de almacenamiento, con los siguientes efectos posibles:
  - un cambio en el volumen,
  - generación de sustancias o gases autoinflamables, tóxicos o explosivos,
  - cualquier otra reacción que pudiera poner en peligro la seguridad de explotación y/o la integridad de la barrera.

los residuos que pudieran reaccionar entre sí deberán definirse y clasificarse en grupos de compatibilidad que deberán almacenarse en compartimentos físicamente separados;

- c) los residuos biodegradables;
- d) los residuos que desprendan un olor acre;
- e) los residuos que puedan generar una mezcla de gas y aire tóxica o explosiva. En particular, se trata de los residuos que:
  - den lugar a concentraciones de gases tóxicos debido a las presiones parciales de sus componentes,
  - formen concentraciones, cuando estén saturados dentro de un envase, que sean superiores al 10 % de la concentración que corresponde a su límite inferior de inflamabilidad;
- f) los residuos con una estabilidad insuficiente para corresponder a las condiciones geomecánicas;
- g) los residuos que sean autoinflamables o susceptibles de combustión espontánea en las condiciones de almacenamiento, los productos gaseosos, los residuos volátiles y los residuos mixtos no identificados;
- h) los residuos que contengan o pudieran generar bacterias patógenas de enfermedades contagiosas [tal y como establece la letra c) del apartado 3 del artículo 5 de la Directiva vertidos].

## 2.2. Listas de residuos adecuados para el almacenamiento subterráneo

Los residuos inertes y los residuos peligrosos y no peligrosos que no estén excluidos con arreglo a los criterios mencionados en los puntos 2.1 y 2.2 se considerarán adecuados para el almacenamiento subterráneo.

Los Estados miembros podrán elaborar listas de residuos admisibles en instalaciones de almacenamiento subterráneo de conformidad con las clases enumeradas en el artículo 4 de la Directiva vertidos.

## 2.3. Evaluación del riesgo de un emplazamiento específico

La admisión de residuos en un emplazamiento específico deberá estar supeditada a la evaluación del riesgo de dicho emplazamiento específico.

Las evaluaciones de emplazamientos específicos descritas en el punto 1.2 anterior en lo que se refiere a los residuos destinados a almacenamiento subterráneo deberán demostrar que el nivel de aislamiento de la biosfera es aceptable. Los criterios deberán cumplirse en las condiciones de almacenamiento.

## 2.4. Condiciones de admisión

Los residuos podrán depositarse solamente en una instalación de almacenamiento subterráneo separada de forma segura de toda actividad minera.

Los residuos que pudieran reaccionar entre sí deberán definirse y clasificarse en grupos de compatibilidad que deberán estar físicamente separados en la instalación de almacenamiento.

## 3. CONSIDERACIONES ADICIONALES: MINAS DE SAL

### 3.1. Importancia de la barrera geológica

De acuerdo con los criterios de seguridad de las minas de sal, la roca que envuelve el residuo tiene una doble función:

- sirve de roca huésped en la que se encierran los residuos,
- junto con los estratos superior e inferior de roca impermeable (por ejemplo, anhidrita), sirve de barrera geológica destinada a impedir que las aguas subterráneas penetren en el vertedero y, en caso necesario, para detener efectivamente las fugas de líquidos o gases de la zona de vertido. Cuando esta barrera geológica esté atravesada por pozos y perforaciones, estos deberán sellarse durante la explotación para impedir la entrada de agua y deberán cerrarse herméticamente tras el cierre del vertedero subterráneo. Si la extracción de mineral continúa después del cierre del vertedero, la zona de almacenamiento deberá sellarse con una presa impermeable al agua construida de acuerdo con la presión operativa hidráulica calculada según la profundidad, de forma que el agua que pudiera filtrarse en la mina que esté todavía en explotación no pueda penetrar a la zona del vertedero,
- se considera que el mineral de las minas de sal proporciona una contención total. Los residuos solamente entrarían en contacto con la biosfera en caso de accidente o de sucesos en el tiempo geológico tales como un movimiento de tierra o la erosión (por ejemplo, asociados al aumento del nivel del mar). No es probable que los residuos almacenados experimenten ningún cambio en sus propiedades, por lo que deberán considerarse las consecuencias de dichos fallos hipotéticos.

### 3.2. Evaluación a largo plazo

La demostración de la seguridad a largo plazo del almacenamiento subterráneo en una roca de sal descansa principalmente en las propiedades de ésta como barrera geológica. La roca de sal cumple el requisito de impermeabilidad a gases y líquidos, es apropiada para el almacenamiento del residuo por su comportamiento convergente y ofrece un confinamiento completo al final del proceso de transformación.

El comportamiento convergente de la roca de sal no está pues en contradicción con la exigencia de disponer de cavidades estables en la fase de explotación. La estabilidad es importante para garantizar la seguridad de explotación y para mantener la integridad de la barrera geológica durante un tiempo ilimitado de forma que la biosfera esté constantemente protegida. Los residuos deberán quedar permanentemente aislados de la biosfera. El hundimiento controlado de la sobrecarga u otros defectos a largo plazo solamente serán aceptables si se puede demostrar que solamente habrá transformaciones sin fracturas, que se mantendrá la integridad de la barrera geológica y que no se formarán vías por las que el agua pueda entrar en contacto con los residuos o por las que componentes de los residuos puedan migrar a la biosfera.

## 4. CONSIDERACIONES ADICIONALES: ROCA DURA

A efectos del presente documento, por almacenamiento en profundidad en roca dura se entiende una instalación de almacenamiento subterráneo a varios centenares de metros de profundidad en la que la roca dura puede estar constituida por varias rocas eruptivas, por ejemplo, granito o gneiss, o por rocas sedimentarias como, por ejemplo, roca caliza y asperón.

#### 4.1. Filosofía de seguridad

El almacenamiento en profundidad en roca dura es un modo factible de evitar cargar a las generaciones futuras con la responsabilidad de los residuos, ya que dichas instalaciones de almacenamiento deberán diseñarse en forma de construcciones pasivas que no necesiten mantenimiento. Además, la construcción no deberá impedir la recuperación de los residuos u obstruir o la capacidad de emprender futuras medidas correctoras. Las instalaciones de almacenamiento deberán diseñarse asimismo de forma que se garantice que los efectos medioambientales negativos o las responsabilidades que se deriven de las actividades de las generaciones actuales no recaigan en las generaciones futuras.

El concepto principal de los criterios de seguridad de la eliminación subterránea de residuos es el aislamiento de éstos respecto de la biosfera, así como la atenuación natural de cualesquiera contaminantes que se fuguen de los residuos. Para determinados tipos de sustancias y residuos peligrosos, se ha determinado la necesidad de proteger a la sociedad y al medio ambiente contra la exposición continua durante largos períodos de tiempo del orden de varios miles de años. Esos niveles de protección se pueden lograr mediante el almacenamiento en profundidad en roca dura. Un almacenamiento en profundidad de residuos en roca dura se puede ubicar o bien en una antigua mina clausurada, o bien en una nueva instalación de almacenamiento.

El caso del almacenamiento en roca dura, la contención total no es posible. En este caso, será necesario construir una instalación de almacenamiento subterráneo en la atenuación natural de los estratos circundantes impida que los contaminantes tengan efectos negativos irreversibles sobre el medio ambiente. Esto significa que la capacidad del medio ambiente cercano para atenuar y degradar los contaminantes determinará la aceptabilidad de una fuga en la instalación de que se trate.

Los requisitos de la Directiva marco de la política de aguas de la UE (2000/60/CE) únicamente se pueden cumplir demostrando la seguridad a largo plazo de la instalación (véase el punto 1.2.7). El comportamiento de un sistema de almacenamiento en profundidad deberá evaluarse de forma global teniendo en cuenta el funcionamiento coherente de los diversos componentes del sistema. Un depósito de almacenamiento subterráneo en profundidad en la roca dura deberá estar situado debajo de la capa freática. La letra j) del apartado 3 del artículo 11 de la Directiva prohíbe en términos generales el vertido directo de contaminantes en aguas subterráneas. Las disposiciones enumeradas en el inciso i) de la letra b) del apartado 1 del artículo 4 de la Directiva obligan a los Estados miembros a tomar medidas para impedir el deterioro del estado de todas las masas de aguas subterráneas. En lo que se refiere al almacenamiento subterráneo en profundidad en la roca dura, este requisito se respeta en la medida en que las fugas de sustancias peligrosas del lugar de almacenamiento no alcancen la biosfera, incluidas las partes superiores del sistema de aguas subterráneas accesibles a la biosfera, en cantidades o concentraciones que causen efectos adversos. Por consiguiente, deberán evaluarse las vías de flujo de las aguas hacia la biosfera, así como el impacto de la variabilidad del sistema geohidráulico.

En los depósitos de almacenamiento subterráneo en profundidad en la roca dura se puede formar gas debido al deterioro a largo plazo de los residuos, los envases y las estructuras artificiales. Por consiguiente, esta eventualidad debe tenerse en cuenta al diseñar instalaciones de almacenamiento subterráneo en profundidad en la roca dura.

---

## ANEXO B

**PERSPECTIVA GENERAL DE LAS OPCIONES DE VERTIDO DE RESIDUOS PREVISTAS EN LA DIRECTIVA SOBRE VERTIDOS****Introducción**

La figura 1 da un resumen de las posibilidades en materia de vertido de residuos previstas por la Directiva vertidos, junto con algunos ejemplos de subcategorías de las principales clases de vertederos. El punto inicial (esquina superior izquierda) es un residuo que debe eliminarse en un vertedero. De conformidad con la letra a) del artículo 6 de la Directiva vertidos, la mayoría de los residuos tienen que someterse a tratamiento antes de ser vertidos. La definición general de «tratamiento» es relativamente amplia y en gran medida se deja a la discreción de las autoridades competentes de los Estados miembros. Se supone que el residuo no pertenece a ninguna de las categorías enumeradas en el apartado 3 del artículo 5 de la Directiva vertidos.

**Vertederos de residuos inertes**

En primer lugar hay que saber es si el residuo está clasificado como peligroso o no. Si, atendiendo a las disposiciones de la Directiva 91/689/CE sobre residuos peligrosos y a la lista actual de residuos, no lo es, la siguiente pregunta sería si el residuo es inerte o no. Si cumple los criterios de admisión en un vertedero de residuos inertes (clase A, véase la figura 1 y el cuadro 1), el residuo podrá eliminarse en un vertedero de residuos inertes.

Alternativamente, los residuos inertes podrán eliminarse en vertederos de residuos no peligrosos, siempre y cuando dichos residuos cumplan los criterios apropiados.

**Vertederos de residuos no peligrosos, incluidas las subcategorías**

Si el residuo no es peligroso ni inerte, será necesariamente no peligroso y, por consiguiente, deberá eliminarse en un vertedero para residuos no peligrosos. Los Estados miembros podrán definir subcategorías de vertederos para residuos no peligrosos de conformidad con sus estrategias nacionales de gestión de los residuos siempre y cuando se cumplan los requisitos de la Directiva vertidos. En la figura 1 se muestran las tres principales subcategorías de vertederos de residuos no peligrosos: los vertederos para residuos inorgánicos con un contenido bajo en componentes orgánicos biodegradables (B1), los vertederos para residuos orgánicos (B2) y los vertederos para residuos mixtos no peligrosos con un contenido sustancial de materiales orgánicos biodegradables y de materiales inorgánicos. Los vertederos de la categoría B1 pueden además subdividirse en vertederos para residuos que no cumplan los criterios establecidos en el punto 2.2.2 en relación con los residuos inorgánicos no peligrosos que pueden eliminarse juntamente con residuos peligrosos no reactivos (B1a) y en vertederos para residuos que no cumplen esos criterios (B1b). Los vertederos de la categoría B2 podrán subdividirse, por ejemplo, en vertederos biorreactores y en vertederos de residuos menos reactivos tratados biológicamente. Los Estados miembros podrán, si así lo desean, establecer subcategorías adicionales de vertederos de residuos no peligrosos y, dentro de cada subcategoría, monovedederos, vertederos para solidificados o monolíticos (véase la nota debajo del cuadro 1) y elaborar criterios nacionales de admisión para garantizar que los residuos no peligrosos se encaminen a las subcategorías correspondientes de vertederos de residuos no peligrosos. Si no se desea la subclasificación de vertederos de residuos no peligrosos, todos los residuos de este tipo se podrán eliminar en vertederos de residuos no peligrosos mixtos de la clase B3, siempre y cuando se cumplan las disposiciones de los artículos 3 y 5 de la Directiva sobre el vertido de residuos.

**Eliminación de residuos peligrosos no reactivos estables en vertederos de residuos no peligrosos**

Si de conformidad con la Directiva 91/689/CE y la lista de residuos actual, se considera que un residuo es peligroso, podría ocurrir que el tratamiento al que se haya sometido le permita cumplir los criterios para su eliminación en vertederos para residuos no peligrosos estables y no reactivos en celdas para residuos orgánicos con un bajo contenido en materia orgánica o biodegradable que cumplan los criterios del punto 2.2.2 (clase B1b). Este residuo podrá ser granular (siempre y cuando se haya estabilizado químicamente), o solidificado, o monolítico.

**Vertedero para residuos peligrosos**

Si el residuo peligroso no cumple los criterios para su eliminación en un vertedero de la clase B1b o en una celda para residuos no peligrosos, cabría preguntarse si cumple o no los criterios de admisión en un vertedero de residuos peligrosos (clase C). Si se cumplen los criterios, el residuo podrá eliminarse en un vertedero de residuos peligrosos.

Si los criterios de admisión en un vertedero de residuos peligroso no se cumplen, el residuo podrá someterse a un tratamiento adicional y de nuevo a las pruebas correspondientes para determinar su cumplimiento de los requisitos.

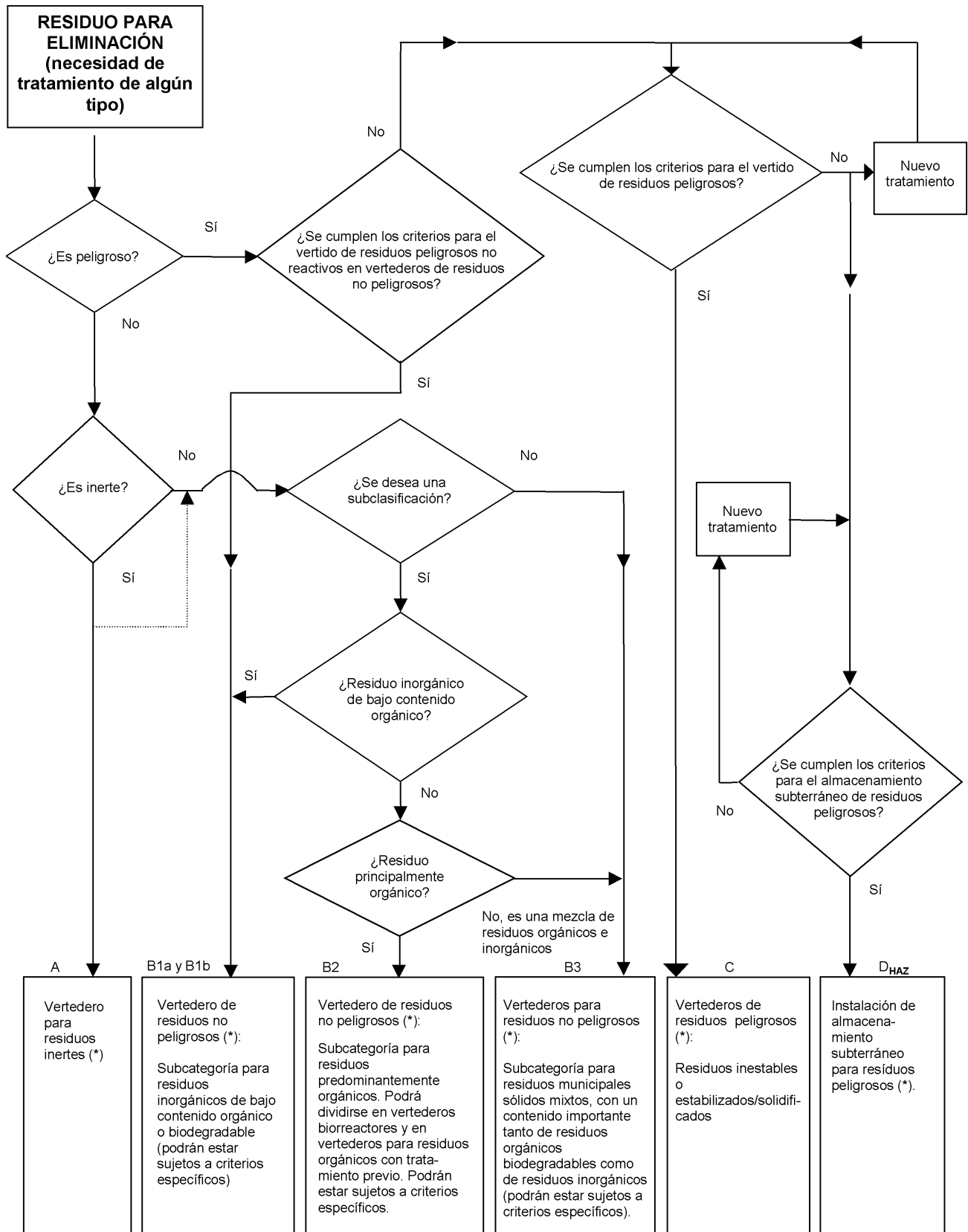
**Almacenamiento subterráneo**

De otra forma, se podrá comprobar si el residuo cumple los criterios para poder almacenarse en una instalación subterránea. En caso afirmativo, el residuo podrá almacenarse en una instalación subterránea para residuos peligrosos (vertedero de la clase D<sub>HAZ</sub>). Si no se cumplen los criterios para el almacenamiento subterráneo, los residuos podrán someterse a un tratamiento adicional y a una nueva prueba posterior.

Si bien es probable que el almacenamiento subterráneo se reserve a los residuos especiales peligrosos, esta subcategoría podrá utilizarse también en principio para eliminar residuos inertes (clase D<sub>INERT</sub>) y residuos no peligrosos (clase D<sub>NON-HAZ</sub>).

Figura 1

Diagrama de las opciones de vertido previstas por la Directiva



(\*) En principio, el almacenamiento subterráneo es también posible para los residuos inertes y no peligrosos.

Cuadro 1

## Resumen de las clases de vertederos y ejemplos de subcategorías

Clase de vertedero	Subcategorías principales (Las instalaciones de almacenamiento subterráneas, los monovertederos y los vertederos de residuos monolíticos (*) solidificados son posibles para todas las clases de vertederos)	ID	Criterios de admisión
Vertederos de residuos inertes	Vertederos que admiten residuos inertes	A	Los criterios de lixiviación y de contenido de componentes orgánicos serán establecidos por la UE (punto 2.1.2). Los criterios de contenido de componentes inorgánicos podrán ser establecidos por los Estados miembros
Vertederos de residuos no peligrosos	Vertederos de residuos inorgánicos no peligrosos de bajo contenido en materia orgánica o biodegradable, cuando los residuos no cumplen los criterios establecidos en el punto 2.2.2 en relación con aquellos residuos inorgánicos no peligrosos que pueden eliminarse juntamente con residuos peligrosos no reactivos estables	B1a	Los criterios de lixiviación y de contenido total no serán establecidos por la UE
	Vertederos de residuos inorgánicos no peligrosos de bajo contenido en materia orgánica o biodegradable	B1b	Los criterios de lixiviación y de contenido en materia orgánica y otras propiedades se establecerán al nivel de la UE y serán comunes para los residuos granulares no peligrosos y para los residuos peligrosos estables no reactivos (punto 2.2). Los Estados miembros podrán establecer criterios de estabilidad adicionales. Los criterios relativos a los residuos monolíticos deberán ser establecidos por los Estados miembros
	Vertederos de residuos orgánicos no peligrosos	B2	Los criterios de lixiviación y contenido total no serán establecidos por la UE
	Vertederos de residuos mixtos no peligrosos con un contenido sustancial tanto de residuos orgánicos o biodegradables como de residuos inorgánicos	B3	Los criterios de lixiviación y contenido total no serán establecidos por la UE
Vertederos de residuos peligrosos	Vertederos de residuos peligrosos en superficie	C	Los criterios de lixiviación de residuos granulares peligrosos y de contenido total de determinados componentes han sido establecidos por la UE (punto 2.4). Los criterios relativos a los residuos monolíticos deberán ser establecidos por los Estados miembros. Los Estados miembros podrán establecer criterios adicionales sobre el contenido de contaminantes.
	Instalaciones de almacenamiento subterráneo	D <sub>HAZ</sub>	En el anexo A se enumeran requisitos especiales dictados por la UE

(\*) Las subcategorías de residuos monolíticos solamente son sólo pertinentes para las clases B1, C y D<sub>HAZ</sub>, y, en algunos casos, para la clase A.