

**Directrices provisionales sobre la característica de peligro H13 del
anexo III del Convenio de Basilea**

Índice

I.	Introducción.....	4
II.	Antecedentes.....	4
III.	Criterios para el uso.....	5
IV.	Criterios de evaluación.....	7
	A. Procedimientos de ensayos de lixiviación.....	8
	B. Posibles situaciones de riesgo extremo.....	9
	C. Evaluación.....	9
	D. Preparación de líquidos de ensayo y métodos de ensayo.....	9
	E. Uso de los resultados de los ensayos.....	10
	F. Otros criterios de evaluación.....	10
V.	Desechos respecto de los cuales la característica H13 podría ser pertinente.....	11
VI.	Casos en que los ensayos pueden no ser adecuados o necesarios.....	11
VII.	Conclusiones y recomendaciones	11

Anexos

I.	Casos notificados de movimientos transfronterizos de desechos respecto de los cuales se utilizó la característica de peligro H13.....	13
	A. Cantidad de movimientos transfronterizos y cantidades de desechos respecto de los cuales se utiliza la característica H13.....	13
	B. Características que se utilizan con frecuencia.....	14
	C. Partes que utilizan la característica H13.....	14
	D. Tipos de desechos para los cuales se utiliza la característica H13.....	14
	E. Operaciones de tratamiento para desechos con la característica H13.....	15
	F. Diferencias en el uso de la característica H13 por las Partes.....	15
II.	Ejemplos de enfoques de la característica H13 en algunas Partes.....	17
	A. Enfoque a la característica H13 aplicado en el Canadá utilizando la toxicidad del lixiviado.....	17
	B. Enfoque de la característica H13 en Austria.....	19
	C. Valores límite de Australia para metales específicos.....	22
	D. Enfoque de la característica H13 en Costa Rica.....	43
	E. Enfoque de la característica H13 en Tailandia.....	43
	F. Directrices de la OMS sobre la calidad del agua potable.....	44
	G. Ejemplos de métodos de ensayo.....	47
	H. Métodos analíticos de ensayo.....	48
	I. Unión Europea.....	48

Resumen ejecutivo

Este documento está destinado a proporcionar a las Partes en el Convenio de Basilea orientación sobre la aplicación y el uso de la característica H13 del anexo III del Convenio para determinar las propiedades peligrosas de un desecho.

En el Convenio de Basilea, los desechos peligrosos se definen sobre la base de una lista de sustancias (anexo I, categorías de desechos que deben ser controlados) y de sus características. Una de las características es la H13, que en el anexo III se define de la siguiente manera: "Sustancias que pueden, por algún medio, después de su eliminación, dar origen a otra sustancia, por ejemplo, un producto de lixiviación, que posee alguna de las características arriba expuestas".

En el año 2001 se produjo un primer documento de debate, que se preparó a partir del material presentado por las Partes en respuesta a dos cuestionarios, así como de un análisis de la información presentada con arreglo al artículo 13 del Convenio. En reacción a ese documento, algunas Partes presentaron más información, que se utilizó para preparar esta versión consolidada del documento de orientación. A partir del análisis de este material, se puede llegar a la conclusión de que:

- a) La cantidad de Partes que usan con frecuencia la característica H13 es limitada y los criterios difieren de una Parte a otra;
- b) Los ejemplos prácticos del uso se limitan a criterios en los que se utilizan procedimientos de ensayo basados en la lixiviación. Ninguna de las Partes proporcionó información específica sobre los criterios aplicados a otros materiales que se generan después de la eliminación;
- c) El documento incluye información práctica sobre los ensayos de lixiviación que las Partes podrían utilizar para elaborar un criterio nacional en relación con la característica H13;
- d) En la actualidad no existe un criterio armonizado, ni para la lixiviación ni para los demás aspectos que revisten importancia para la aplicación de la característica H13, que se podría adoptar en el marco del Convenio.

Existen varias opciones para elaborar un criterio armonizado que se podría utilizar en el marco del Convenio en caso de que se considere que convendría disponer de un criterio de esa índole:

- a) Escoger uno de los criterios nacionales para los ensayos de lixiviación presentados en el anexo II de las presentes directrices y utilizar los resultados de este método como uno de los elementos para decidir si se debe incluir un desecho determinado en el anexo VIII o en el anexo IX;
- b) Elaborar un criterio armonizado para los ensayos de lixiviación a los fines del Convenio. El criterio recomendado para la armonización incluye los siguientes pasos:
 - i) Definir las situaciones de riesgo extremo simuladas a través del procedimiento de ensayo;
 - ii) Definir la parte más vulnerable del medio ambiente y el nivel de protección al que se intenta llegar. Las directrices para la calidad del agua potable elaboradas por la Organización Mundial de la Salud (OMS) podrían ser un buen punto de partida para este debate;
 - iii) Escoger un conjunto de parámetros y calcular los valores límite para la evaluación de un ensayo basado en cálculos modelo en los que se tengan en cuenta las situaciones de riesgo extremo y el nivel necesario de protección ambiental; y
 - iv) Escoger el método de ensayo y la preparación de muestras que sean compatibles con esos criterios de evaluación.

Este enfoque ha dado resultado en el contexto de elaboración de criterios de aceptación para los vertederos, tomando en consideración el comportamiento de lixiviación del desecho, en la Unión Europea, en que 15 Estados miembros que antes aplicaban distintos criterios nacionales tuvieron que convenir en un criterio armonizado para cumplir la directiva de la Unión Europea relativa a los vertederos;

- c) Cuando existan criterios que se basen en materiales distintos de un producto de lixiviación, incluirlos en una versión futura del documento de orientación.

I. Introducción

1. Este documento está destinado a proporcionar a las Partes en el Convenio de Basilea (en adelante "el Convenio") información sobre la aplicación de la característica de peligro H13 del anexo III del Convenio.
2. La existencia de un procedimiento de evaluación sería conveniente para varios fines, entre los cuales cabe citar los siguientes:
 - a) Asignar desechos a los anexos VIII o IX del Convenio de Basilea (listas A y B);
 - b) Determinar, caso por caso, si un desecho determinado debería tratarse como desecho peligroso; y
 - c) Proporcionar orientación a las Partes sobre la aplicación de la característica H13 en las políticas y estrategias nacionales para el manejo ambientalmente racional de los desechos peligrosos.
3. El primero de estos fines, enumerado en el párrafo 2, es el objetivo principal de los procedimientos de evaluación que se realizan en el marco del Convenio. Con esos procedimientos las Partes deberían poder decidir si un desecho debe incluirse como desecho peligroso en el anexo VIII o como desecho no peligroso en el anexo IX, a partir de una evaluación de todas las características de peligro, incluida la H13.
4. El segundo y tercero, también enumerados en el párrafo 2, pueden llegar a revestir importancia para las Partes a la hora de decidir qué constituye un manejo ambientalmente racional en el caso de un desecho en particular y también puede ser importante para algunos casos de movimientos transfronterizos.

II. Antecedentes

5. En el Convenio de Basilea, los desechos peligrosos se definen a partir de una lista de sustancias (categorías de desechos enumerados en el anexo I que deben ser controlados) y de sus características.
6. La característica de peligro H13 se define en el anexo III del Convenio de la siguiente manera: "Sustancias que pueden, por algún medio, después de su eliminación, dar origen a otra sustancia, por ejemplo, un producto de lixiviación, que posee alguna de las características arriba expuestas". En el Convenio en sí no se dan más detalles de la característica ni orientación sobre cómo se debe evaluar esta característica en relación con los distintos desechos. Esto se aclara en la nota de pie de página del anexo II, titulada "Pruebas", en la que se establece que:

"Los peligros que pueden entrañar ciertos tipos de desechos no se conocen plenamente todavía; no existen pruebas para hacer una apreciación cuantitativa de esos peligros. Es preciso realizar investigaciones más profundas a fin de elaborar medios de caracterizar los peligros potenciales que tienen esos desechos para el ser humano o el medio ambiente. Se han elaborado pruebas normalizadas con respecto a sustancias y materiales puros. Muchos Estados han elaborado pruebas nacionales que pueden aplicarse a los materiales enumerados en el anexo I, a fin de decidir si estos materiales muestran algunas de las características descritas en el presente anexo."

La característica H13 entra dentro de esta categoría. Hay distintas opiniones sobre cómo se la debe interpretar y aplicar. Varias Partes ya han adoptado medidas por las que se justifica declarar que un desecho es peligroso según la característica H13. Otras Partes utilizan poco o nada esta característica.

7. En su cuarta reunión, celebrada en 1998, la Conferencia de las Partes pidió al Grupo de Trabajo Técnico que determinara la caracterización de peligro de los desechos, en especial en relación con las características de peligro H6.2, H10, H11, H12 y H13. Dado que el Grupo de Trabajo Técnico no pudo presentar un documento sobre la cuestión para que la Conferencia de las Partes lo adoptara en su quinta reunión (1999), las Partes pidieron al Grupo que continuara su labor, con la asistencia de la Comisión Europea y Egipto como encargados principales.
8. El Grupo de Trabajo Técnico envió dos cuestionarios a las Partes. En el primero se pedía a las Partes que se expresaran sobre cómo entendían el concepto que representaba la característica H13 y que dieran ejemplos de la manera en que se lo aplicaba en la práctica. El segundo se refería a los métodos de ensayo utilizados para determinar si la característica H13 se aplicaba a un desecho en particular. Una gran cantidad de Partes proporcionó información en respuesta a esos cuestionarios. Ese material, así como algunas contribuciones adicionales de las Partes y de otras entidades, se utilizaron para preparar

un primer documento de debate. Este documento se elaboró a fines de 2001 y en él se presentaba una reseña de la manera en que las Partes comprendían el alcance de la característica y de las modalidades que se estaban utilizando para evaluar y someter a ensayos un desecho tomando como punto de partida la característica H13.

9. En su sexta reunión, celebrada en 2002, la Conferencia de las Partes estableció, en virtud de su decisión VI/37, el programa de trabajo del Grupo de Trabajo de composición abierta. En ese programa de trabajo se incluyó la finalización de la labor relacionada con varias características de peligro, incluida la característica H13. En su primera reunión, celebrada en abril de 2003, el Grupo de Trabajo de composición abierta examinó el estado en que se encontraba la labor relacionada con la característica H13. El Grupo de Trabajo también pidió a la secretaría que prosiguiera la labor relacionada con la elaboración del procedimiento de evaluación para la lixiviación; reuniera información adicional sobre la experiencia práctica con otros materiales y sugerencias para posibles situaciones de riesgo extremo en relación con otros materiales; y preparara una versión consolidada y revisada del documento de debate para fines de 2003.

10. Se invitó a las Partes y otros interesados a que proporcionaran sus observaciones a la secretaría antes del 30 de septiembre de 2003. En respuesta a esa solicitud se recibió solamente un breve documento de debate preparado por el Consejo Europeo de la Industria Química. Sobre la base de esas reacciones, así como de una nueva evaluación del material que las Partes habían remitido anteriormente, se elaboró un documento revisado y consolidado. El Grupo de Trabajo examinó el documento revisado en su tercera reunión, celebrada en abril de 2004, en la que también se prorrogó el plazo para la presentación de observaciones e información hasta el 30 de junio de 2004. En ese período de prórroga se recibieron observaciones del Canadá y de los Estados Unidos de América, que se incorporaron al documento que se presenta en esta oportunidad.

III. Criterios para el uso

11. El hecho de que se dispuso de muy poca nueva información, y de ninguna información adicional o sugerencias para posibles situaciones de riesgo extremo en relación con otros materiales que no fueran productos de lixiviación, limitó seriamente los adelantos que se pudieron realizar. Por consiguiente, en este documento no se puede presentar una descripción elaborada de un procedimiento de evaluación para la característica H13 en la que se tengan plenamente en cuenta todos los aspectos que revisten importancia para ese procedimiento. El documento se limita a describir las prácticas actuales, relacionadas fundamentalmente con la lixiviación, y a proporcionar sugerencias para seguir elaborando un procedimiento armonizado que se pueda utilizar para asignar desechos al anexo VIII o al anexo IX.

12. Hace varios años que el Grupo de Trabajo Técnico debate la interpretación de la característica. En su octava reunión, celebrada en junio de 1995, el Grupo ya había reconocido que las Partes interpretaban la característica de distintas maneras. En el informe de la reunión se incluyeron las siguientes conclusiones sobre el debate:

"Por el texto de la característica H13, se diría que la intención era limitar su interpretación a las operaciones de eliminación definitiva (la limitación a 'después de su eliminación' y el ejemplo de la lixiviación). Ahora bien, la expresión general '*por algún medio*' deja entrever una aplicación mucho más amplia, que tal vez incluya las emisiones de cualquier operación, incluidos el reciclado o la recuperación".

No se llegó a ningún consenso sobre la manera en que se debía aplicar la característica H13.

13. Se obtuvo información sustantiva sobre la manera en que las Partes interpretan y aplican la característica H13 a través del material proporcionado por éstas en respuesta a los dos cuestionarios, así como a través de otras contribuciones recibidas hasta fines de 2003. Después de un examen de este material se llegó a la siguiente conclusión:

a) La mayor parte de la información recibida se refería a la lixiviación y a los procedimientos de ensayo para la lixiviación. La generación de un producto de lixiviación, que posee una de las características H1 a H12, indica claramente que el desecho posee la característica H13. Varias Partes han elaborado criterios de evaluación utilizando ensayos de lixiviación para determinar si un desecho posee la característica de peligro H13. Como ejemplos típicos cabe citar los sistemas que se utilizan en el Canadá y Austria;

b) En varias contribuciones se indicaba la necesidad de aplicar la característica H13 como una propiedad intrínseca del desecho. El Convenio de Basilea considera la característica de peligro de

los desechos a partir de la definición que figura en el apartado a) del párrafo 1 del artículo 1, en la que se diferencian los desechos que "poseen" las características de aquéllos que no la poseen. Por consiguiente, esta característica del desecho no depende del tratamiento a que se somete o vaya a someterse el desecho. En la definición que figura en el Convenio se consideran las características de peligro de los desechos sin tener en cuenta el tratamiento a los que se los vaya a someter. El propósito de la definición del Convenio no es estipular que un desecho pueda ser peligroso cuando se lo incinera y no peligroso cuando se lo recicla, por ejemplo. Asimismo, la caracterización del desecho tampoco depende de la eficacia del tratamiento para reducir sus consecuencias en el medio ambiente;

c) La referencia que se hace en la característica H13 a la lixiviación y a otras sustancias que puedan originarse tras la eliminación tal vez contribuya a la confusión que existe sobre este punto. El lenguaje utilizado en el Convenio podría interpretarse en el sentido de que un desecho determinado podría considerarse peligroso si por su tratamiento inadecuado se causaran daños al medio ambiente. Sin embargo, cabe notar que en esos casos el daño que sufre el medio ambiente no es única y exclusivamente el resultado de las propiedades intrínsecas del desecho, sino de la combinación de las propiedades del desecho y de la manera en que se lo trata. Si la característica H13 se aplica de esa manera, se estaría utilizando para caracterizar el desecho un criterio basado en el riesgo. El criterio basado en el riesgo ya se había rechazado en varios otros casos y, por consiguiente, no es adecuado utilizarlo al aplicar la característica H13. En el Convenio se establece una clara diferencia entre la caracterización del desecho peligroso o no peligroso y la elección de un tratamiento adecuado para cada desecho, que dé por resultado un manejo ambientalmente racional;

d) La definición de la característica H13 indica muy claramente que un producto de lixiviación no es más que un ejemplo de otro material al que podría dar origen un desecho después de su eliminación, con lo cual un desecho determinado podría considerarse peligroso si se tiene en cuenta esa característica. Además, el término "por algún medio" da a entender que el criterio no debería limitarse a la formación de un producto de lixiviación solamente. Así pues, en el primer cuestionario se pedía información sobre la interpretación de la característica. Varias Partes y la Red de Acción de Basilea indicaron en sus respuestas al cuestionario y en los materiales que presentaron posteriormente que la característica H13 debería interpretarse de manera tal que las emisiones y residuos fueran factores de importancia para determinar si un desecho posee la característica H13. En el segundo cuestionario se preguntó concretamente a las Partes si evaluaban la emisión y los materiales generados en los procesos de tratamiento térmico o en los procesos de tratamiento físico, químico y biológico para determinar si un desecho sometido a los procesos poseía la característica de peligro H13. En el cuestionario también se pedía a los encuestados que describieran los procedimientos de ensayo que aplicaban en esos casos;

e) En las respuestas al segundo cuestionario, varias Partes indicaron que evaluaban si un desecho poseía la característica H13 examinando la formación de productos de lixiviación y también sometiendo a ensayos las emisiones y residuos de los procesos de incineración y de tratamiento físico, químico y biológico. En el caso de la incineración, los ensayos se utilizaban para verificar si se habían destruido efectivamente los contaminantes orgánicos peligrosos. En el caso de los procesos físicos y químicos destinados a solidificar o estabilizar un desecho peligroso, los ensayos se utilizaban para verificar la efectividad del tratamiento teniendo en cuenta el uso posterior que se daría al desecho o su eliminación en un vertedero;

f) En algunas de las demás respuestas se mencionó que el proceso de incineración concentraba algunos contaminantes –en particular metales y compuestos metálicos peligrosos– en los residuos y podía llegar a cambiar las características de lixiviación de los desechos. En la mayoría de los casos resulta muy difícil establecer la relación entre las características del residuo y las características del material que se somete a tratamiento. Para la incineración con frecuencia se combinan muchos tipos distintos de desechos que se tratan en la misma instalación. Por esa razón, las características de los residuos pueden llegar a ser totalmente distintas que las de los desechos originales. En el Convenio se identifican estas corrientes de desechos en el anexo I (Y18, residuos resultantes de las operaciones de eliminación de desechos industriales) y en el anexo II (Y47, residuos resultantes de la incineración de desechos de los hogares). Estos residuos también podrían evaluarse como tales, teniendo cuenta sus propias características de peligro;

g) En las contribuciones de las Partes no se aclaraba la manera en que se tenía en cuenta el carácter peligroso de esos residuos al evaluar las propiedades del desecho original que se había incinerado. Tampoco se dejaba en claro que, a consecuencia de la generación de un desecho peligroso en el proceso de incineración, el desecho original se consideraría peligroso. En ninguna de las contribuciones de las Partes o de otras fuentes se incluía información específica sobre cómo se llevaría a cabo una evaluación de la característica H13 relacionada con el desecho original en los casos en que se

pudiera generar un residuo peligroso durante la incineración, o sobre el tipo de ensayos utilizados para demostrar las características de peligro de un desecho a causa de las emisiones o de la generación de residuos peligrosos. Por lo tanto, esos ejemplos no proporcionan una base sólida para la elaboración de una estrategia de evaluación de la característica H13 en este contexto;

h) La Red de Acción de Basilea dio varios ejemplos que consideraba pertinentes para ilustrar los enfoques utilizados para la característica H13 basados en criterios distintos de un producto de lixiviación. Estos ejemplos incluyen: la quema de madera de desecho, tratada con pentaclorofenol en un horno para madera; el procesamiento de transformadores de desecho que contienen PCB (inferior a 50 ppm) con sopletes de mano; fresado a cielo abierto de zapatas de freno de desecho que contienen amianto; y el uso de escoria triturada proveniente del fundido de cobre como material de construcción para los espacios de recreo de las escuelas. Estos ejemplos ilustran cómo las prácticas de manejo de los desechos pueden provocar serios problemas ambientales pero, fundamentalmente, ponen de manifiesto la existencia de prácticas de manejo de los desechos perjudiciales para el medio ambiente. También demuestran la importancia de la caracterización del peligro y de la designación de un manejo ambientalmente racional como dos enfoques esenciales y complementarios. Por consiguiente, la contribución de la Red de Acción de Basilea es una clara indicación de la existencia de prácticas de manejo de desechos problemáticas pero no proporciona una base para elaborar un procedimiento de evaluación para la característica H13 como una propiedad intrínseca de los desechos;

i) Por lo tanto, se llega a la conclusión de que, interpretada correctamente, la evaluación de los desechos en relación con la característica H13 no se debería limitar exclusivamente a la formación de productos de lixiviación. No obstante, por el momento, debido a la falta de criterios de evaluación para otros materiales a que se podría dar origen después de la eliminación, en la práctica la característica H13 se aplica únicamente a la lixiviación.

14. Un concepto fundamental del Convenio es que los desechos peligrosos y otros desechos deberían tratarse en forma ambientalmente racional. Esto quiere decir que se deberían tomar todas las medidas posibles para garantizar que los desechos se manejan de modo que se protegen la salud humana y el medio ambiente de los efectos perjudiciales que podrían tener esos desechos. En el Convenio se identifican varios principios que deberían aplicarse en forma combinada para lograr ese objetivo, incluidas medidas para reducir a un mínimo los desechos, garantizar la existencia de instalaciones adecuadas de eliminación, limitar, en la medida de lo posible, los movimientos transfronterizos, teniendo en cuenta un manejo ambientalmente racional y eficaz de los desechos, y el intercambio de información y la cooperación entre las Partes.

15. Es vital conocer las propiedades del desecho para poder decidir qué tipo de tratamiento es adecuado para su manejo en forma ambientalmente racional. Para ello, el Convenio de Basilea incluye listas de desechos en las que se identifican qué desechos son peligrosos de conformidad con lo establecido en el apartado a) del párrafo 1 del artículo 1 del Convenio. También se han elaborado documentos de orientación técnicas sobre distintos tipos específicos de desechos o de operaciones específicas de tratamiento, así como orientación para la aplicación de propiedades específicas de los desechos, incluidos métodos de ensayo. Estos instrumentos deberían utilizarse en forma combinada para garantizar el manejo ambientalmente racional de los desechos peligrosos y otros desechos.

16. La determinación de las características de peligro es un elemento importante en este contexto. Los métodos de ensayo y los procedimientos de evaluación son instrumentos importantes que podrían ayudar a las Partes a elaborar estrategias y políticas que fomenten un manejo ambientalmente racional de los desechos. La característica H13 puede llegar a tener una importancia particular en ese contexto, dado que es la única en la que se hace una referencia directa a las operaciones de eliminación de desechos. Cabe notar que, debido a esta referencia y en contraposición a la mayoría de las demás características incluidas en el anexo III, el criterio conceptual que se aplique a la característica H13 no se puede basar en los conocimientos utilizados para la clasificación de productos químicos peligrosos o en las reglamentaciones relativas al transporte de mercaderías peligrosas. Por el contrario, debe basarse en la experiencia práctica de las Partes que han aplicado esta característica al manejo de desechos. En la sección que figura a continuación se ofrece un panorama general de los procedimientos de evaluación y los métodos de ensayo elaborados por las Partes para evaluar la característica H13.

IV. Criterios de evaluación

17. En las respuestas a los dos cuestionarios, varias Partes proporcionaron información sobre la manera en que utilizaban en la práctica la característica H13. La información que las Partes presentaron

a la secretaría del Convenio de Basilea con arreglo al artículo 13 también contiene información sobre el envío de desechos respecto de los cuales la característica H13 se había identificado como una de las características que hacía que el desecho fuera peligroso. En las secciones que figuran a continuación se utilizaron ambas fuentes de información para describir los posibles criterios de evaluación para la característica H13.

18. El análisis de la información transmitida con arreglo al artículo 13 se basa en la información correspondiente a 1997 y 1998, período en el cual 50 Partes transmitieron información sobre importaciones y exportaciones. Cuarenta y tres Partes proporcionaron información sobre los códigos H de los desechos importados o exportados, pero sólo 17 mencionaron la característica H13. Austria y el Canadá, en particular, utilizan frecuentemente la característica H13 en sus sistemas de caracterización de desechos peligrosos. En el anexo I que figura más adelante se proporciona un análisis más pormenorizado de la información presentada con arreglo al artículo 13. En el anexo II se han incluido detalles de los criterios que aplican Austria y el Canadá a la característica H13. Para los años 1999 y 2000, otras Partes proporcionaron información sobre los movimientos transfronterizos. Este material, que si bien aumenta el catálogo de información de la secretaría relativo al uso de la característica H13, no modifica las conclusiones a las que se llegó con el análisis del material previo.

19. Cabe notar que el uso de la característica H13 difiere de una Parte a otra y que no muchas Partes usan esa característica para identificar un desecho peligroso. De las Partes que han presentado información a la secretaría con arreglo al artículo 13 del Convenio, dos tercios nunca usan la característica H13 para identificar la naturaleza peligrosa de esos desechos. Los criterios de evaluación que se presentan en esta parte del documento son ejemplos de los criterios utilizados en la actualidad por las Partes. Esto no significa que sean la única manera de utilizar la característica H13.

A. Procedimientos de ensayos de lixiviación

20. La mayor parte de la información transmitida en respuesta a los cuestionarios se refiere a ensayos de lixiviación, que no en todos los casos guardan una relación directa con la determinación de la característica H13. Según las explicaciones sobre el procedimiento, algunas Partes usan estas pruebas para la caracterización de peligro en general y no específicamente para la característica H13. Algunas Partes usan estos ensayos como parte de los criterios de aceptación y para determinar los procedimientos que se utilizarán para asignar un desecho a vertederos o clases de vertederos. Este uso de los ensayos no guarda una relación directa con la determinación de las características de peligro. Sin embargo, la preparación del producto de lixiviación utilizado para los ensayos, así como los ensayos analíticos, pueden llegar a ser similares a los que se utilizan para la caracterización del peligro y, por consiguiente, en este documento se ha tomado en cuenta esa información.

21. El conjunto de parámetros y valores límite utilizados para la evaluación puede diferir. Cuando en un vertedero determinado se acepta un desecho, la concentración de contaminantes en el producto de lixiviación tal se evalúe no sólo teniendo en cuenta los peligros intrínsecos, sino también el nivel de medidas de protección del vertedero. Además, también se puede tener en cuenta la existencia de barreras geológicas a la migración del producto de lixiviación. Por lo tanto, no se puede utilizar incondicionalmente la información sobre los valores límite para la evaluación de la característica H13. Los métodos para el muestreo, la preparación de los líquidos de extracción y el ensayo de esos líquidos son similares a los que se utilizan para determinar las características de peligro de un desecho y, por consiguiente, se los evaluó más a fondo.

22. Un criterio de evaluación basado en ensayos de lixiviación normalmente comprende los pasos siguientes:

- a) Muestreo del desecho;
- b) Preparación de un líquido de extracción;
- c) Ensayos de los líquidos de extracción; y
- d) Evaluación de los resultados de los ensayos teniendo en cuenta un conjunto de parámetros y valores límite.

23. Varias Partes han proporcionado información detallada sobre las prácticas que aplican a nivel nacional en relación con los procedimientos de ensayos de lixiviación, incluida información sobre la totalidad o parte de esos pasos del criterio de evaluación. En el anexo II figuran ejemplos de los criterios utilizados por las Partes; de todos modos, no todos los ejemplos que se incluyen en el anexo

representan un procedimiento de evaluación de la característica de peligro H13 completo y algunos ejemplos incluyen solamente elementos que podrían utilizarse para el desarrollo de esos procedimientos.

24. Varios de los criterios expuestos en el anexo II evalúan la característica H13 como una propiedad intrínseca, dado que en ellos no se tiene en cuenta la naturaleza del tratamiento al que se someterá el desecho; este criterio se corrobora en la información presentada por las Partes de conformidad con el artículo 13 del Convenio. Los movimientos transfronterizos de desechos que, según se notifica, poseen la característica H13 como una característica de peligro, no se limitan a la eliminación en vertederos. Estos movimientos tal vez estén destinados a muchos tipos de operaciones de eliminación, aunque es cierto que algunos tipos de tratamiento se citan con más frecuencia. Esto ocurre especialmente en el caso de la recuperación de metales y compuestos metálicos (R4), el tratamiento fisicoquímico (D9) y la incineración en tierra (D10), así como los vertederos especialmente diseñados (D5). Estos ejemplos demuestran que la característica H13 puede ser de importancia para una gran variedad de operaciones de eliminación aun cuando los ensayos se refieren únicamente a la posibilidad de que el desecho genere productos de lixiviación.

25. Los diferentes pasos del criterio de evaluación mencionados anteriormente deberían definirse de manera que constituyan un sistema coherente. Cuando se somete a ensayos un desecho, el procedimiento debería hacerse siguiendo los pasos en el orden en que figuran en el párrafo 22 *supra*. No obstante, las Partes que deseen definir un sistema para la aplicación de la característica H13 deberían desarrollar este sistema analizando esos pasos en otro orden. Primero, se deberían determinar las consecuencias en el medio ambiente más pertinentes definiendo una situación de riesgo extremo. A partir de esa situación, debería determinarse el nivel requerido de protección del medio ambiente. De este segundo paso se establecería una lista de los contaminantes pertinentes y los valores límite correspondientes. Los ensayos y métodos adecuados para la preparación del líquido de extracción se pueden elegir teniendo en cuenta las necesidades definidas en esta etapa de la evaluación. El desarrollo de un sistema que siga los pasos en ese orden daría por resultado un procedimiento coherente.

B. Posibles situaciones de riesgo extremo

26. El procedimiento de ensayos de lixiviación aplicado por varias Partes simula la posibilidad de que un desecho dañe la salud humana o el medio ambiente si se lo eliminara junto con desechos municipales en un vertedero para desechos municipales, se lo abandonara sin un tratamiento o eliminación adecuados, o se lo eliminara en un vertedero no controlado o en una extensión de agua. Estas vías de eliminación constituyen las posibles situaciones de riesgo extremo para los desechos que generan un producto de lixiviación peligroso y se utilizan para predecir lo que podría llegar a ocurrir si los desechos no se controlaran en forma adecuada.

C. Evaluación

27. Los resultados del análisis de extractos producidos por el desecho se evalúan utilizando el componente del medio ambiente que tiene la mayor posibilidad de resultar afectado por los contaminantes y que, por consiguiente, debería protegerse como referencia. La mayoría de las Partes considera que la napa freática subterránea es el componente del medio ambiente más vulnerable a la contaminación por lixiviación. Con frecuencia el nivel requerido de protección ambiental de las aguas subterráneas está relacionado al uso del agua potable, que en general es el uso más delicado de este recurso. Por lo tanto, la elección de los parámetros y de los valores límite utilizados en la evaluación suelen derivar de las normas de calidad del agua potable. Algunas Partes utilizan factores de dilución y de atenuación para simular los procesos que se prevé ocurrirán entre el momento en que el desecho libera el producto de lixiviación y el momento de exposición de los seres humanos o el medio ambiente a ese producto de lixiviación. Varias Partes aplican un factor de 100 para la dilución y la atenuación. En el anexo II que figura más adelante se incluyen ejemplos de las normas y los valores límite aplicados por las Partes.

28. Una Parte incluye los efectos de los productos de lixiviación en ciertos organismos vivos como parámetros de la evaluación. Este podría ser un método de evaluación válido en combinación con una situación de riesgo extremo de un desecho que va a parar a una extensión de agua.

D. Preparación de líquidos de ensayo y métodos de ensayo

29. Las Partes utilizan distintos métodos para la preparación de líquidos de ensayo. Estos procedimientos simulan la lixiviación de contaminantes en circunstancias que podrían presentarse en caso de que los desechos se eliminaran en una situación de riesgo extremo. La preparación normalmente comprende los pasos siguientes:

a) Separación de la fase sólida y líquida del desecho por medio de una filtración (se aplica solamente a los desechos con fases múltiples o que no se encuentran en un 100% en estado líquido o sólido);

b) Extracción de contaminantes lixiviables de la fracción sólida por medio de un disolvente, como agua desionizada o agua de lluvia artificial de una composición normalizada. Antes de la extracción, a veces se trituran los sólidos cuyo tamaño supera al de una partícula determinada para aumentar la superficie de contacto del desecho. En los distintos métodos utilizados por los Partes a veces se emplean distintas temperaturas y tiempos de extracción; y

c) Un procedimiento para determinar en qué muestra se realizará el ensayo. Normalmente se mezclan antes del análisis la fase líquida y el líquido de extracción. Sin embargo, si los dos líquidos son incompatibles, se los puede analizar por separado y sumarse los resultados haciendo una media ponderada de éstos.

30. Varias Partes utilizan el procedimiento de lixiviación de la característica de toxicidad (TCLP), conocido también como el método 1311, del Organismo de Protección del Medio Ambiente de los Estados Unidos, los métodos de ensayo SW 846 u otros procedimientos que se basan en estos métodos. Este método también incluye un procedimiento específico para extraer compuestos volátiles. En Europa también se han desarrollado varios sistemas para la preparación de líquidos de ensayo.

31. Los ensayos de líquidos de extracción son fundamentalmente pruebas analíticas para determinar la concentración de los contaminantes pertinentes. Los tipos de ensayos utilizados son también, en una gran mayoría, los desarrollados por el Organismo de Protección del Medio Ambiente de los Estados Unidos, o derivados de esos ensayos. Algunas Partes usan ensayos analíticos desarrollados en varios países de Europa. En el anexo II que figura más adelante se proporciona información sobre los distintos métodos de ensayo y métodos para la preparación de líquidos de ensayo.

32. Una Parte utiliza ensayos para la ecotoxicidad. Sin embargo, cabe notar que los documentos de trabajo sobre la elaboración de criterios ecotoxicológicos indican que todavía es necesario validar en mayor medida el uso de esos ensayos para evaluar los peligros de un desecho.

E. Uso de los resultados de los ensayos

33. Los resultados de los ensayos se evalúan teniendo en cuenta los valores límite. Si el producto de lixiviación supera los valores límite, se considera que el desecho es peligroso de acuerdo a la característica H13. Esta información puede utilizarse para determinar qué tipo de eliminación es la más adecuada para el desecho y qué condiciones y procedimientos deberían aplicarse al movimiento transfronterizo de esos desechos. Algunas Partes utilizan esos ensayos en nombre del poseedor del desecho para demostrar que un desecho incluido en el anexo I del Convenio o incluido en una lista de desechos peligrosos no posee la característica de peligro H13 y que, por lo tanto, ese desecho se puede eliminar de la lista. En el futuro, la información derivada de esos ensayos también se podría utilizar como fundamento para incluir un desecho en particular en el anexo VIII o en el anexo IX del Convenio. Para eso sería necesario llegar a un acuerdo sobre un criterio de evaluación normalizado.

F. Otros criterios de evaluación

34. Austria utiliza una evaluación del contenido total del desecho para un número limitado de metales pesados y compuestos orgánicos, además de un procedimiento de lixiviación, para determinar la característica H13 y predecir la liberación máxima de esos contaminantes a lo largo de un periodo prolongado de tiempo. Para ello, se determina el contenido de esos contaminantes después de extraer el desecho mediante aqua regia. Australia también utiliza el contenido total de una cantidad de metales como uno de los criterios para caracterizar el desecho peligroso. En el anexo II se proporciona información detallada de esos métodos.

35. Una de las finalidades del segundo cuestionario era obtener información de las Partes sobre los criterios de evaluación para otros materiales peligrosos que podrían generar los desechos después de su eliminación. Ninguna de las contribuciones recibidas para preparar este documento de debate incluía

información detallada sobre ese tipo de criterios de evaluación. Por consiguiente, se llegó a la conclusión de que, hasta la fecha, los criterios de evaluación para determinar la característica H13 se basan solamente en la formación de productos de lixiviación. En una versión futura del documento de orientación podría incluirse más información sobre los criterios para evaluar la producción de otros materiales peligrosos derivados de los desechos después de su eliminación.

V. Desechos respecto de los cuales la característica H13 podría ser pertinente

36. Los criterios de evaluación de las Partes que incluían la característica H13 en sus sistemas de clasificación de desechos peligrosos evalúan los desechos teniendo en cuenta los contaminantes lixiviables. Esos contaminantes son, en general, o metales y compuestos metálicos o determinados contaminantes orgánicos específicos, según lo demuestran los valores límite utilizados por esas Partes y expuestas en el anexo II que figura más adelante. Esto también queda confirmado por el análisis de la información transmitida a la secretaría del Convenio de Basilea de conformidad con el artículo 13 del Convenio. En el anexo I del presente documento figuran pormenores del análisis de esa información.

37. Para casi la totalidad de las categorías de desechos incluidas en el anexo I, la característica H13 se menciona una o varias veces como la característica de peligro en los envíos transfronterizos de desechos notificados. La mayor parte de las veces, la característica H13 se atribuye a desechos que contienen aceite mineral (Y8 y 9), PCB (Y10), cromo hexavalente (Y21), cadmio (Y26), mercurio (Y29), plomo (Y31) y compuestos organohalogenados (Y45). La característica H13 también se atribuye con frecuencia a los desechos de pintura (Y12), desechos fotográficos (Y16), desechos resultantes del tratamiento de superficies de metales (Y17) y residuos resultantes de las operaciones de eliminación de desechos industriales (Y18). Esta información confirma la importancia de la característica H13 en relación con los metales, compuestos metálicos y contaminantes orgánicos.

38. Cabe notar que las Partes que en la actualidad no utilizan la característica H13 para caracterizar la naturaleza peligrosa de los desechos suelen referirse a la característica H6.1 (tóxicos (venenosos) agudos) o H11 (sustancias tóxicas (con efectos retardados o crónicos)) como la característica de peligro atribuida a los desechos enumerados en el párrafo anterior. Según el sistema de clasificación establecido en cada Parte, aparentemente esas características de peligro son en parte complementarias de la característica H13 o se pueden intercambiar con ésta. Se sugirió que para la característica H13 podrían, por ejemplo, utilizarse los valores de *minimis* de H11 y H12, junto con un factor añadido de dilución de las aguas subterráneas o de las aguas de superficie, para establecer los valores límite para los productos de lixiviación generados en los ensayos de lixiviación correspondientes a H13.

VI. Casos en que los ensayos pueden no ser adecuados o necesarios

39. La realización de ensayos puede ser útil cuando se tienen dudas sobre si un desecho posee propiedades peligrosas y es especialmente útil para determinar el método de eliminación adecuado o las condiciones y procedimientos apropiados para el movimiento transfronterizo del desecho. También es necesario para justificar la inclusión de un cierto tipo de desecho en el anexo VIII o el anexo IX. Ahora bien, para los ensayos son necesarios considerables recursos y competencia técnica, así como un marco jurídico e institucional que facilite el uso de los resultados de los ensayos para fomentar un manejo ambientalmente racional de los desechos. Los resultados de los estudios sobre la aplicación de la característica H13 indican que esas condiciones no se dan en una gran cantidad de países, especialmente en el mundo en desarrollo. Para esos países se recomienda elaborar estrategias que garanticen el manejo adecuado de desechos peligrosos y otros desechos sin que deba realizarse una gran cantidad de ensayos.

40. Tal vez no sea necesario hacer ensayos sobre la característica H13 si la naturaleza peligrosa o no peligrosa del desecho se puede terminar haciendo una evaluación inicial basada en las listas de desechos peligrosos y no peligrosos, tales como los anexos VIII y IX del Convenio de Basilea. No obstante, cabe notar que la presencia de un desecho en las listas de los anexos VIII y IX no excluye la realización de una evaluación de conformidad con el anexo III en un caso en particular. Además, la realización de ensayos para la característica H13 tal vez no sea necesaria si la información sobre la composición u origen del desecho o los resultados de otros ensayos indican que el desecho posee una de las propiedades H1 a H12.

VII. Conclusiones y recomendaciones

41. Este documento proporciona un panorama general de la experiencia práctica actual para determinar la característica H13. Incluye una serie de elementos que las Partes tal vez deseen utilizar al elaborar criterios nacionales para la evaluación de la característica H13, pero no es exhaustivo. Sin embargo, se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- a) La cantidad de Partes que usan con frecuencia la característica H13 es limitada y los criterios difieren de una Parte a otra;
- b) Los ejemplos prácticos de la aplicación de la característica H13 en la clasificación de desechos en el marco del Convenio se limitan en la actualidad a criterios en los que se utilizan procedimientos de ensayo basados en la lixiviación. Si en el futuro se desarrollan criterios para realizar ensayos de otros materiales peligrosos que puedan originarse después de la eliminación de un desecho, estos criterios deberían incluirse en versiones posteriores del documento de orientación;
- c) En la actualidad no existe un criterio armonizado para determinar si un desecho posee la característica H13 que las Partes en el Convenio puedan adoptar en forma universal.

42. Existen varias opciones para elaborar un criterio armonizado relativo a la determinación de la característica H13 a los fines del Convenio, si las Partes consideran que sería conveniente disponer de un criterio de esa índole:

- a) Las Partes podrían escoger uno de los criterios nacionales aplicados a la lixiviación presentados en el anexo II que figura más adelante y utilizar los resultados de este método como base para adoptar una decisión sobre la inclusión de desechos en el anexo VIII o en el anexo IX;
- b) Se podría elaborar un criterio nuevo y armonizado para los ensayos de lixiviación a los fines del Convenio. El criterio recomendado para la armonización incluye los siguientes pasos:
 - i) Definir las situaciones de riesgo extremo simuladas a través del procedimiento de ensayo;
 - ii) Definir la parte más vulnerable del medio ambiente y el nivel de protección al que se intenta llegar. Las directrices para la calidad del agua potable elaboradas por la OMS podrían ser un buen punto de partida para este debate;
 - iii) Calcular los valores límite para una serie determinada de parámetros basados en modelos en los que se tienen en cuenta las situaciones de riesgo extremo y el nivel necesario de protección ambiental; y
 - iv) Elaborar un método de ensayo y la preparación de muestras que sean compatibles con los criterios de evaluación.

43. Este enfoque dio resultados aceptables cuando hubo que desarrollar criterios de aceptación para los vertederos en la Unión Europea, en que 15 países, cada uno con su propio criterio, llegaron a un acuerdo sobre un criterio armonizado para cumplir la directiva de la Unión Europea relativa a los vertederos.

Anexo I

Casos notificados de movimientos transfronterizos de desechos respecto de los cuales se utilizó la característica de peligro H13

1. De conformidad con el artículo 13 del Convenio de Basilea, las Partes deben transmitir información a la secretaría sobre la aplicación del Convenio, la legislación aplicable al Convenio y la generación y movimientos transfronterizos de desechos peligrosos y otros desechos. En general, la información sobre los movimientos transfronterizos incluye el origen, la cantidad, la categoría, las características, el destino y el método de eliminación del desecho, ya sea que se lo importe o exporte. Por consiguiente, contiene datos sobre el uso de la característica H13 en el contexto del movimiento transfronterizo.
2. En 1999 y 2001, la secretaría publicó recopilaciones de la información que había recibido de las Partes en relación con los años 1995, 1996, 1997 y 1998. El material correspondiente a 1995 no contenía referencias a las características del desecho y la secretaría consideró que la información correspondiente a 1996 era menos representativa porque incluía información proporcionada por pocas Partes. Por consiguiente, la información correspondiente a esos años no se utilizó para preparar este panorama general.
3. La secretaría ha publicado información correspondiente a los años 1999 y 2000. En esta información se incluyen más casos en que la característica H13 es la única razón por la cual se considera que un desecho es peligroso, o esa característica es un factor contribuyente a esa designación, y por consiguiente, ese desecho está sujeto al procedimiento de control. La información que se pudo obtener de estos ejemplos adicionales es comparable a los datos obtenidos a partir de la información correspondiente a los años 1997 y 1998. Por lo tanto, se decidió no actualizar cabalmente esta parte del documento de orientación, dado que la finalidad no es proporcionar pruebas estadísticas detalladas, sino ilustrar algunas de las cuestiones relacionadas con el uso de la característica H13.
4. Los datos disponibles para 1997 y 1998 se analizaron para extraer de ellos algunas indicaciones de la manera en que las Partes utilizan la característica H13, aunque este análisis proporciona un panorama general relativamente limitado. Los informes sobre los años 1997 y 1998 se basan en información presentada por 30 y 45 Partes, respectivamente. El total, es decir 50 países -menos de la mitad de las Partes en el Convenio-, presentaron información sobre las actividades que realizaron en relación con la característica H13 durante esos dos años. A pesar de que los datos no son completos, el análisis que se hizo de ellos da una idea de la manera en que las Partes usan las distintas características de peligro en relación con los movimientos transfronterizos de desechos.

A. Cantidad de movimientos transfronterizos y cantidades de desechos respecto de los cuales se utiliza la característica H13

5. La importancia relativa de la característica H13 en los movimientos transfronterizos se analizó examinando tanto la cantidad de movimientos transfronterizos en que se atribuía la característica H13 al desecho, como la cantidad de desechos en esos movimientos (véase el cuadro 1, infra). El análisis muestra que en el 8% del total de movimientos para los cuales se conoce el código H, la característica H13 se utilizó como una característica determinante. Estos movimientos representan el 9% de la cantidad de desechos notificados.

Cuadro 1: Datos sobre envíos transfronterizos notificados de desechos peligrosos, 1997-2000

	Cantidad de envíos notificados	Cantidad de envíos con Código H conocido	Cantidad de envíos con H13	Cantidad total notificada *	Cantidad con Código H conocido*	Cantidad con H13*¹
Total	8.935	7.121	572	10.211.500	5.242.271	467.499
Importado	5.556	4.810	400	4.694.178	2.636.272	353.600
Exportado	3.379	2.311	172	5.517.322	2.585.999	113.899

* Toneladas métricas

B. Características que se utilizan con frecuencia

6. Algunos códigos H se utilizan con más frecuencia que otros. El código que más se suele utilizar es el H6.1 (tóxicos (venenos) agudos), al que se atribuye el 22% de los casos². Las características H3 (líquidos inflamables), H8 (corrosivos) y H12 (ecotóxicos) se utilizan en un 15% a un 20% de los casos. Las características H11 (sustancias tóxicas (con efectos retardados o crónicos)), H4.1 (sólidos inflamables) y H13 se utilizan en un 5% a un 10% de los casos. Los otros códigos H se utilizan con poca frecuencia.

C. Partes que utilizan la característica H13

7. Diecisiete Partes mencionaron la característica H13 en sus informes a la secretaría: Alemania, Austria, Bélgica, Brasil, Canadá, Croacia, Eslovaquia, Estonia, Finlandia, Hungría, Irlanda, Luxemburgo, Malasia, Portugal, Reino Unido, República de Corea y Turquía. Sin embargo, el Canadá y Austria fueron las Partes que notificaron el 90% de los casos en que se citaba la característica H13, y de la información disponible se deduce que el Canadá, por sí solo, realiza dos tercios de todos los casos notificados de movimientos transfronterizos en los que se cita la característica H13, incluido el 40% de todos los casos (en total, 2.676 casos) de los movimientos notificados y el 30% de las cantidades notificadas (en total, 1.415.457 toneladas métricas). De los movimientos transfronterizos en los que participó el Canadá, las importaciones representan el 70% del total de desechos con H13 y el 80% de los casos de movimientos transfronterizos. El comercio con los Estados Unidos representa el 98% de esos movimientos. Los movimientos transfronterizos entre el Canadá y los Estados Unidos no se pueden analizar más a fondo porque los Estados Unidos no son Parte en el Convenio de Basilea y, por consiguiente, el país no está obligado a proporcionar información sobre los envíos transfronterizos de desechos. Algunas Partes señalaron que no son ellos los que evalúan la propiedad H13, sino que la información sobre esa característica que presentaron a la secretaría para la preparación del estudio se la había proporcionado la Parte de exportación o importación.

D. Tipos de desechos para los cuales se utiliza la característica H13

8. La característica H13 se menciona por lo menos una vez como propiedad peligrosa en los envíos notificados para todas las categorías de desechos incluidos en el anexo I del Convenio. La característica H13 es la que se menciona con más frecuencia para los desechos que contienen aceite mineral (Y8 e Y9), PCB (Y10), cromo hexavalente (Y21), cadmio (Y26), mercurio (Y29), plomo (Y31) y compuestos organohalogenados (Y45). La característica H13 también se atribuye con frecuencia a los desechos de

¹Malasia notificó en 1998 la importación de 1.017.000 toneladas de desechos en las que citó como característica de peligro la H13. Esta cantidad no se ha incluido en este documento. Malasia señaló que esos desechos son desechos controlado en el país, pero no así en el país de exportación. La referencia a la característica H13 en esos casos no se basó en que esos desechos se consideraran peligrosos. La República de Corea notificó en 1998 la exportación de 565.906 toneladas de desechos en las que citó como característica de peligro la H13. Esta cantidad tampoco se ha incluido en este panorama general. Se pidió a la República de Corea que presentara información sobre por qué se consideraba que esos desechos exhibían la característica H13. Hasta la fecha no se ha recibido una respuesta.

² Sólo se toman en cuenta los transportes en que se proporcionó información sobre los códigos H de los desechos.

pintura (Y12), desechos fotográficos (Y16), desechos resultantes del tratamiento de superficies de metales (Y17) y residuos resultantes de las operaciones de eliminación de desechos industriales (Y18). Estas corrientes de desechos suelen ser peligrosas porque contienen metales pesados lixiviables. En aproximadamente 400 casos del total de casos en los que se notificó el uso de la característica H13, las Partes se basaron en estos metales lixiviables para atribuir la caracterización H13 al desecho. En más de 100 casos, se atribuyó al desecho la característica H13 debido a la presencia de un compuesto orgánico, como, por ejemplo, un aceite mineral o PCB. En los demás casos se trata de otros compuestos inorgánicos o mezclas de diferentes contaminantes. Esto significa que, aparte de algunos contaminantes orgánicos específicos, la característica H13 se atribuye en la mayoría de los casos a desechos con metales y compuestos metálicos lixiviables.

E. Operaciones de tratamiento para desechos con la característica H13

9. Casi todos los tipos de tratamiento incluidos en el anexo IV del Convenio se utilizan para los desechos que exhiben la característica H13. Las operaciones de tipo D se usan con un poco más de frecuencia que las operaciones de tipo R (55% y 45%, respectivamente). En casi el 30% de los casos notificados, el desecho que exhibe la característica H13 se transporta para la recuperación de metales (R4) y en casi el 25% de los casos, para el tratamiento fisicoquímico (D9). Los vertederos (D5, 15%) y la incineración (D10, 9%) se utilizan con frecuencia para el tratamiento y eliminación de esos desechos.

10. Además de los tipos de desecho, los tipos de tratamiento utilizados para los desechos que exhiben la característica H13, tales como el R4, indican que los metales y compuestos metálicos son los constituyentes predominantes que hacen que se utilice la designación H13, aunque a veces se citan algunos constituyentes orgánicos específicos para justificar esa designación. El tratamiento fisicoquímico suele servir para estabilizar o solidificar desechos que contienen metales a fin de reducir la posibilidad de que los metales y los compuestos metálicos se escurran por lixiviación a las extensiones de agua o napas freáticas subterráneas. La incineración puede ser un tratamiento adecuado para los desechos que, según se designa, exhiben la característica H13 porque contienen ciertos contaminantes orgánicos.

F. Diferencias en el uso de la característica H13 por las Partes

11. El análisis muestra que las diferencias en las disposiciones de las legislaciones nacionales que rigen la determinación de las propiedades de peligro pueden hacer que las Partes utilicen en forma diferente la característica H13. Por ejemplo, la legislación de la Unión Europea difiere en dos aspectos de las disposiciones del anexo III del Convenio que revisten una importancia particular para la característica H13. En la legislación de la Unión Europea la propiedad ecotoxicidad (H12 en el anexo III del Convenio) se enumera con el número de código H14. Por consiguiente, en la Unión Europea no se considerará que un desecho es peligroso si el producto de lixiviación es ecotóxico pero no posee ninguna de las demás propiedades H, mientras que en el marco del Convenio de Basilea se lo clasificará como peligroso. Asimismo, la definición de "eliminación" en la legislación de la Unión Europea se limita a las operaciones designadas con los códigos D en el anexo IV A del Convenio. Este punto es importante porque en la definición de H13 se hace mención de las operaciones de eliminación. Habida cuenta de estas diferencias en la definición, el alcance de la característica H13 en la Unión Europea difiere del alcance de esa característica en el Convenio. Además, la lista de constituyentes que pueden hacer que un desecho pase a ser peligroso de conformidad con la legislación de la Unión Europea contiene varios parámetros que no se incluyen en el anexo I del Convenio. Así pues, el alcance de la legislación de la Unión Europea es más amplio que los criterios contemplados en el Convenio. Estas diferencias, que también pueden surgir cuando se comparan los sistemas legislativos internos de otras Partes, pueden hacer que las Partes apliquen de distinta manera los criterios para determinar las propiedades de peligro.

12. Las importaciones y exportaciones entre Austria y Alemania se analizaron un poco más a fondo. Esos dos países vecinos, que aplican distintos criterios a la característica H13, realizan una gran cantidad de movimientos transfronterizos. Ambas Partes notificaron importaciones y exportaciones, de modo que es posible hacer comparaciones de los envíos transfronterizos notificados y realizados entre los dos países, aunque cabe notar que los datos sobre el tipo y las cantidades de desechos y los métodos de tratamiento con frecuencia son diferentes de un país al otro. Estas diferencias se dan incluso entre los miembros de la Unión Europea que han incorporado conceptos armonizados europeos a su legislación nacional, como ocurre con Alemania y Austria. Ahora bien, Austria no formaba parte de la Unión

Europea hasta 1995 y, por consiguiente, puede que ese país no aplicara cabalmente algunos de los elementos del sistema de la Unión Europea en el año a que se refiere la notificación.

13. Austria aplica un sistema en que un desecho en particular se considera peligroso según su composición típica, aunque los resultados de los ensayos, incluido un ensayo de lixiviación, tal vez lo exima de esta designación. Austria ha establecido valores límite para varios parámetros y, si el líquido de extracción del ensayo de lixiviación supera esos límites, se considera que el desecho exhibe la característica H13. En el anexo II que figura más adelante se proporcionan detalles del sistema de Austria.

14. Alemania sólo aplica un sistema basado en una lista de desechos y no utiliza la característica H13 porque en la legislación de ese país no se especifica ningún procedimiento de ensayo para esa característica. Alemania incluye algunos tipos de desecho con contaminantes lixiviables en la categoría de peligrosos según su origen y composición típica.

15. También puede haber diferencias en los datos notificados por las Partes debido a las distintas maneras en que se agrupan los datos de base a los fines de la presentación de información. Austria, por ejemplo, sólo proporciona información sobre los movimientos de desechos peligrosos y otros desechos. Alemania, por ejemplo, presenta también información sobre otros desechos no peligrosos que están sujetos a control porque están incluidos en la lista ámbar de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE). Sin embargo, algunos de los movimientos de desechos entre esas Partes han sido notificados por ambas, con lo cual se pueden analizar las diferencias de criterios en relación con la característica H13.

16. Del análisis se deduce que Alemania suele utilizar la característica H11 (sustancias tóxicas (con efectos retardados o crónicos)) o H6.1 (tóxicos (venenosos) agudos) para los desechos que contienen compuestos metálicos lixiviables, mientras que Austria, en esos mismos casos, utiliza la característica H13. Austria también utiliza la característica H13 para los acumuladores, basándose en la concentración de metales peligrosos, mientras que Alemania suele utilizar la característica H8 (corrosivos) y, por lo tanto, le da más importancia al contenido electrolítico. La diferencia en el criterio que se utiliza para caracterizar el peligro raramente influye en que los desechos se clasifiquen³ como peligrosos o en el tipo de tratamiento a los que se los someterá.

17. En teoría, también pueden llegar a ser interesantes los análisis de los envíos transfronterizos entre el Canadá y los Estados Unidos de América. No obstante, como se señaló anteriormente, en la recopilación de la secretaría no se proporciona información de los Estados Unidos porque ese país no es Parte en el Convenio.

³ El único caso en que Austria clasificó un desecho como peligroso utilizando la característica H13 y Alemania no consideró ese material peligroso se trató de una exportación de escoria proveniente de la incineración de desechos municipales destinada a utilizarse como material de construcción en Alemania.

Anexo II

Ejemplos de enfoques de la característica H13 en algunas Partes

A. Enfoque a la característica H13 aplicado en el Canadá utilizando la toxicidad del lixiviado

1. El objetivo de realizar ensayos de extracción de lixiviado es contar con un modelo de lo que podría ocurrir si se permitiera la eliminación de un desecho de manera no regulada en un medio natural expuesto a los elementos.
2. El ensayo de lixiviado se basa en un modelo de una mezcla de desechos inocuos y peligrosos en una proporción de 95:5, eliminados en un vertedero no regulado. La hipótesis supone que los constituyentes tóxicos contenidos en el desecho se lixivian filtrándose al medio que lo rodea. Una vez en ese medio, se supone que esos constituyentes pasan a las aguas subterráneas y finalmente a un receptor humano.
3. La lista de constituyentes tóxicos y sus límites reglamentados conexos se basan en las Directrices para la Calidad del Agua Potable del Canadá. Los valores reales de la directriz de calidad del agua potable correspondiente a cada constituyente se multiplica por un factor de atenuación de dilución (FAD), dado que el modelo va incorporando un cierto nivel de atenuación del constituyente tóxico a medida que se filtra en las aguas subterráneas a través de los suelos, por lo que el constituyente experimenta cierta dilución desde el momento en que se deposita en las aguas subterráneas hasta que llega a la persona que bebe esa agua. En la mayoría de los casos, el FAD es 100 veces superior a la norma para el agua potable. Es decir, la concentración máxima del constituyente tóxico en el desecho puede ser 100 veces superior a la norma para el agua potable o menor, sin que sea un peligro para la salud humana debido a la dilución que tiene lugar antes de la consumición del agua.
4. El ensayo de lixiviado se realiza en desechos que ya no satisfacen los criterios aplicables a las clases de peligro descritas en la Reglamentación para el Transporte de Mercaderías Peligrosas del Canadá, pero que todavía pueden contener componentes que podrían ser perjudiciales para la salud humana o el medio ambiente. El método de ensayo que se emplea en el Canadá es el Procedimiento de Lixiviación para la Característica de Toxicidad (TCLP) del Organismo para la Protección del Medio Ambiente (de los Estados Unidos), conocido más habitualmente como Método 1311 de los métodos SW-846 "Métodos de Ensayo para Evaluar los Desechos Sólidos". Los contaminantes y los valores límite utilizados para la evaluación figuran en el cuadro 2.

Cuadro 2: Concentración mínima del lixiviado de contaminantes de desechos peligrosos lixiviables objeto de ensayo

Sustancia	Concentración de extracción de lixiviado (mg/L)
Ácido 2, 4- Diclorofenoxiacético	10,0
Ácido 2,4,5-Triclorofenoxiacético	28,0
Ácido nitrilotriacético	40,0
Ácido propiónico 2-(2,4,5- Triclorofenoxiacético)	1,0
Acinfosmetilo	2,0
Aldicarb	0,9
Aldrin + Dieldrina (la concentración que figura en la columna 2 corresponde a Aldrin y Dieldrina conjuntamente)	0,07
Arsénico	2,5
Atracina + N-metabolitos desalcalinizados (la concentración que figura en la columna 2 corresponde a atracina y N-metabolitos desalcalinizados combinados)	0,5
Bario	100,0
Benceno	0,5
Bendiocarbo	4,0

Sustancia	Concentración de extracción de lixiviado (mg/L)
Benzo(a)pirina	0,001
Boro	500,0
Bromoxinil	0,5
Cadmio	0,5
Carbofurano	9,0
Cianacina	1,0
Cianuro	20,0
Cloraminas	300,0
Clordano	0,7
Clorobenceno	8,0
Cloropirifos	9,0
Cloruro de vinilo	0,2
Cresoles (total de todos los isómeros)	200,0
Cromo	5,0
DDT (total de todos los isómeros)	3,0
Diacinon	2,0
Dicambo	12,0
1,2-Diclorobenceno	20,0
1,4-Diclorobenceno	0,5
1,2-Dicloroetano	0,5
1,1-Dicloroetileno	1,4
2,4-Diclorofenol	90,0
Diclorometano	5,0
Dimetoato	2,0
2,4-Dinitrotolueno	0,13
Dinoseb	1,0
Diquat	7,0
Diuron	15,0
Endrin	0,02
Flúor	150,0
Forato	0,2
Heptacloro + Heptacloro epoxido (la concentración que figura en la columna 2 corresponde a heptacloro y heptacloro epoxido conjuntamente)	0,3
Hexaclorobenceno	0,13
Hexacloroetano	3,0
Hexaclorobutadieno	0,5
Lindano	0,4
Malation	19,0
Mercurio	0,1
Metil-diclofop	0,9
Metiletilcetona	200,0
Metolaclor	5,0
Metribuzin	8,0
N- (Fosfometil) glicina	28,0
1-Naftil-N-metilcarbamato	9,0
Nitrato	4500,0
Nitrato + Nitrito (la concentración que figura en la columna 2 corresponde a Nitrato y Nitrito conjuntamente)	1000,0

Sustancia	Concentración de extracción de lixiviado (mg/L)
Nitrito	320,0
Nitrobenceno	2,0
Paraquat	1,0
Paratión	5,0
Paratión-metilo	0,7
Pentaclorofenol	6,0
Picloram	19,0
Piridina	5,0
Plomo	5,0
Selenio	1,0
Simazina	1,0
Temefos	28,0
Terbufos	0,1
Tetracloroetileno	3,0
2,3,4,6-Tetraclorofenol	10,0
2,4,5-Triclorofenol	400,0
2,4,6-Triclorofenol	0,5
Tetraclorometano	0,5
Toxafeno	0,5
Triallato	23,0
Triallometanos (Total)	10,0
1,1,1-Tricloro-2,2-bis(p-metoxifenil) etano	90,0
Tricloroetileno	5,0
Trifluralin	4,5
Uranio	10,0

B. Enfoque de la característica H13 en Austria

La norma de Austria respecto de la caracterización de peligro de desechos incluye una lista de desechos que el país considera peligrosos. Quien tenga posesión del desecho puede demostrar, sobre la base de pruebas documentadas, que un desecho incluido en la lista no posee ninguna de las características incluidas en el cuadro 3. Esas características están numeradas conforme al anexo III de la Directiva 91/689/EC sobre desechos peligrosos aplicable en la Unión Europea.

Cuadro 3: Características de peligro aplicadas en Austria

1. Explosivos (H1)	La característica H1 se aplica a: <ul style="list-style-type: none"> • Desechos clasificados como clase 1 conforme al Acuerdo europeo relativo al transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera (ADR) Bol. Ley. Fed. No. 522/1973, enmendado por el Bol. Ley. Fed. III 41/1997)
2. Oxidación (H2)	La característica H2 se aplica a: <ul style="list-style-type: none"> • Desechos clasificados como clase 5.1 conforme al ADR. • Desechos clasificados como clase 5.2 conforme al ADR.
3. Fácilmente inflamables (H3-A)	La característica H3-A se aplica a: <ul style="list-style-type: none"> • Desechos líquidos que tengan un punto de inflamación inferior a 21° C. • Desechos clasificados como clase 2 a los que se han asignado las letras F, TF o TFC, conforme al ADR. • Desechos clasificados como clase 4.1 conforme al ADR. • Desechos clasificados como clase 4.2 conforme al ADR.

- | | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none">• Desechos clasificados como clase 4.3 conforme al ADR. |
|--|---|

4. Inflamables (H3-B)	La característica H3-B se aplica a: Desechos líquidos que tengan un punto de inflamación inferior a 55° C.
5. Irritantes (H4)	La característica H4 se aplica a: <ul style="list-style-type: none"> • Desechos que contengan más del 10% en masa de una o más sustancias clasificadas como irritantes con R41 conforme a la Legislación sobre Productos Químicos. • Desechos que contengan más del 20% en masa de una o más sustancias clasificadas como irritantes con R36, R37 o R38 conforme a la Legislación sobre Productos Químicos.
6. Nocivos (H5)	La característica H5 se aplica a: <ul style="list-style-type: none"> • Desechos que contengan más del 25% en masa de una o más sustancias clasificadas como peligrosas conforme a la Legislación sobre Productos Químicos.
7. Tóxico (H6)	La característica H6 se aplica a: <ul style="list-style-type: none"> • Desechos que contengan más del 0,1% en masa de una o más sustancias clasificadas como muy tóxicas conforme a la Legislación sobre Productos Químicos. • Desechos que contengan más del 3% en masa de una o más sustancias clasificadas como tóxicas conforme a la Legislación sobre Productos Químicos.
8. Cancerígenos (H7)	La característica H7 se aplica a: <ul style="list-style-type: none"> • Desechos que contengan más del 0,1% en masa de una o más sustancias clasificadas como cancerígenas (categoría 1 o categoría 2) conforme a la Legislación sobre Productos Químicos.
9. Corrosivos (H8)	La característica H8 se aplica a: <ul style="list-style-type: none"> • Desechos que contengan más del 1% en masa de una o más sustancias clasificadas como corrosivas con R35 conforme a la Legislación sobre Productos Químicos. • Desechos que contengan más del 5% en masa de una o más sustancias clasificadas como corrosivas con R34 conforme a la Legislación sobre Productos Químicos.
10. Infecciosos (H9)	La característica H9 se aplica a: <ul style="list-style-type: none"> • Desechos contaminados con patógenos peligrosos conforme a OENORM S 2104 (editada el 1° de febrero de 1999). • Desechos que contengan patógenos controlados por la Ley de prevención de enfermedades de animales o que contengan patógenos controlados con arreglo a otras disposiciones de la legislación veterinaria.
11. Teratogénicos (H10)	La característica H10 se aplica a: <ul style="list-style-type: none"> • Desechos que contengan más del 0,5% en masa de una o más sustancias clasificadas como teratogénicas (categoría 1 o categoría 2) conforme a la Legislación sobre Productos Químicos.
12. Mutagénicos (H11)	La característica H11 se aplica a: <ul style="list-style-type: none"> • Desechos que contengan más del 0,1% en masa de una o más sustancias clasificadas como mutagénicas (categoría 1 o categoría 2) conforme a la Legislación sobre Productos Químicos.
13. Sustancias o preparados que emiten gases tóxicos o muy tóxicos al entrar en contacto con el aire, con el agua o con un ácido (H12)	La característica H12 se aplica a: <ul style="list-style-type: none"> • Desechos que tengan un contenido total a un pH 4 de sulfuros o cianuros liberables que exceda los valores límite siguientes: S²⁻ fácilmente liberable 10.000 mg/kg MS CN⁻ fácilmente liberable 1.000 mg/kg MS

<p>14. Sustancias o preparados susceptibles, después de su eliminación, de dar lugar a otra sustancia por un medio cualquiera, por ejemplo, un lixiviado que posee una de las características enumeradas anteriormente. (H13)</p>	<p>La característica H13 se aplica a:</p> <ul style="list-style-type: none"> Desechos que exceden los valores límite siguientes para el contenido total de contaminantes: <ul style="list-style-type: none"> I. Contenido, inorgánico (extracto de aqua regia): <table border="0"> <tr> <td>Mercurio</td> <td>20</td> <td>mg/kg MS ó 3 000 mg/kg MS ¹</td> </tr> <tr> <td>Arsénico ^{2,3}</td> <td>5.000</td> <td>mg/kg MS</td> </tr> <tr> <td>Plomo ^{2,3}</td> <td>10.000</td> <td>mg/kg MS</td> </tr> <tr> <td>Cadmio ^{2,3}</td> <td>5.000</td> <td>mg/kg MS</td> </tr> </table> <p>¹ válido para desechos solidificados que contengan compuestos de azufreinsolubles ² no válido para desechos vitrificados ³ no válido para aleaciones inoxidables</p> II. Contenido orgánico: <table border="0"> <tr> <td>PAH</td> <td>100</td> <td>mg/kg MS</td> </tr> <tr> <td>PCB</td> <td>100</td> <td>mg/kg MS</td> </tr> <tr> <td>PCDD/PCDF</td> <td>10.000</td> <td>mg TE/kg MS ⁴</td> </tr> <tr> <td>POX</td> <td>1.000</td> <td>mg/kg MS</td> </tr> <tr> <td>Hidrocarburos (aceite mineral)</td> <td>20.000</td> <td>mg/kg MS ⁵</td> </tr> <tr> <td>BTX</td> <td>500</td> <td>mg/kg MS</td> </tr> <tr> <td>Fenoles (libres)</td> <td>10.000</td> <td>mg/kg MS</td> </tr> </table> <p>⁴ TE conforme a la Ordenanza sobre las emisiones en la atmósfera de calderas, Bol. Ley. Fed. No. 19/1989 enmendado por Bol. Ley. Fed. II No. 324/1997 ⁵ no válido para asfalto y bitumen</p> Desechos cuyo lixiviado exceda los valores límite siguientes conforme a III. A y Líquidos (concentrados) que excedan los valores límite siguientes conforme a III.B: <table border="0"> <thead> <tr> <th>Parámetro</th> <th>III. A Lixiviado</th> <th>III. B Contenido total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Residuo de evaporación</td> <td>100.000 mg/kg MS</td> <td>30.000 mg/l</td> </tr> <tr> <td>pH</td> <td>6 - 13</td> <td>2-11,5</td> </tr> <tr> <td>Antimonio</td> <td>50 mg/kg MS</td> <td>5 mg/l</td> </tr> <tr> <td>Arsénico</td> <td>50 mg/kg MS</td> <td>5 mg/l</td> </tr> <tr> <td>Bario</td> <td>500 mg/kg MS</td> <td>50 mg/l</td> </tr> <tr> <td>Berilio</td> <td>5 mg/kg MS</td> <td>0,5 mg/l</td> </tr> <tr> <td>Boro</td> <td>1.000 mg/kg MS</td> <td>100 mg/l</td> </tr> <tr> <td>Plomo</td> <td>100 mg/kg MS</td> <td>10 mg/l</td> </tr> <tr> <td>Cadmio</td> <td>5 mg/kg MS</td> <td>0,5 mg/l</td> </tr> <tr> <td>Cromo total</td> <td>300 mg/kg MS</td> <td>30 mg/l</td> </tr> <tr> <td>Cromo VI</td> <td>20 mg/kg MS</td> <td>2 mg/l</td> </tr> <tr> <td>Cobalto</td> <td>100 mg/kg MS</td> <td>10 mg/l</td> </tr> <tr> <td>Cobre</td> <td>100 mg/kg MS</td> <td>10 mg/l</td> </tr> <tr> <td>Níquel</td> <td>500 mg/kg MS</td> <td>50 mg/l</td> </tr> <tr> <td>Mercurio</td> <td>0,5 mg/kg MS</td> <td>0,05 mg/l</td> </tr> <tr> <td>Selenio y Telurio (suma)</td> <td>50 mg/kg MS</td> <td>5 mg/l</td> </tr> <tr> <td>Plata</td> <td>50 mg/kg MS</td> <td>5 mg/l</td> </tr> <tr> <td>Talio</td> <td>20 mg/kg MS</td> <td>2 mg/l</td> </tr> <tr> <td>Vanadio</td> <td>200 mg/kg MS</td> <td>20 mg/l</td> </tr> </tbody> </table> <table border="0"> <thead> <tr> <th>Parámetro</th> <th>III. A Lixiviado</th> <th>III. B Contenido Total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Zinc</td> <td>1.000 mg/kg MS</td> <td>100 mg/l</td> </tr> <tr> <td>Estaño</td> <td>1.000 mg/kg MS</td> <td>100 mg/l</td> </tr> <tr> <td>Cianuro total</td> <td>200 mg/kg MS</td> <td>20 mg/l</td> </tr> <tr> <td>Cianuro fácilmente liberable</td> <td>20 mg/kg MS</td> <td>2 mg/l</td> </tr> <tr> <td>S²⁻</td> <td>200 mg/kg MS</td> <td>20 mg/l</td> </tr> <tr> <td>F⁻</td> <td>500 mg/kg MS</td> <td>50 mg/l</td> </tr> <tr> <td>NH₄⁺</td> <td>10.000 mg/kg MS</td> <td>1.000 mg/l</td> </tr> <tr> <td>NO₂⁻</td> <td>1.000 mg/kg MS</td> <td>100 mg/l</td> </tr> </tbody> </table>	Mercurio	20	mg/kg MS ó 3 000 mg/kg MS ¹	Arsénico ^{2,3}	5.000	mg/kg MS	Plomo ^{2,3}	10.000	mg/kg MS	Cadmio ^{2,3}	5.000	mg/kg MS	PAH	100	mg/kg MS	PCB	100	mg/kg MS	PCDD/PCDF	10.000	mg TE/kg MS ⁴	POX	1.000	mg/kg MS	Hidrocarburos (aceite mineral)	20.000	mg/kg MS ⁵	BTX	500	mg/kg MS	Fenoles (libres)	10.000	mg/kg MS	Parámetro	III. A Lixiviado	III. B Contenido total	Residuo de evaporación	100.000 mg/kg MS	30.000 mg/l	pH	6 - 13	2-11,5	Antimonio	50 mg/kg MS	5 mg/l	Arsénico	50 mg/kg MS	5 mg/l	Bario	500 mg/kg MS	50 mg/l	Berilio	5 mg/kg MS	0,5 mg/l	Boro	1.000 mg/kg MS	100 mg/l	Plomo	100 mg/kg MS	10 mg/l	Cadmio	5 mg/kg MS	0,5 mg/l	Cromo total	300 mg/kg MS	30 mg/l	Cromo VI	20 mg/kg MS	2 mg/l	Cobalto	100 mg/kg MS	10 mg/l	Cobre	100 mg/kg MS	10 mg/l	Níquel	500 mg/kg MS	50 mg/l	Mercurio	0,5 mg/kg MS	0,05 mg/l	Selenio y Telurio (suma)	50 mg/kg MS	5 mg/l	Plata	50 mg/kg MS	5 mg/l	Talio	20 mg/kg MS	2 mg/l	Vanadio	200 mg/kg MS	20 mg/l	Parámetro	III. A Lixiviado	III. B Contenido Total	Zinc	1.000 mg/kg MS	100 mg/l	Estaño	1.000 mg/kg MS	100 mg/l	Cianuro total	200 mg/kg MS	20 mg/l	Cianuro fácilmente liberable	20 mg/kg MS	2 mg/l	S ²⁻	200 mg/kg MS	20 mg/l	F ⁻	500 mg/kg MS	50 mg/l	NH ₄ ⁺	10.000 mg/kg MS	1.000 mg/l	NO ₂ ⁻	1.000 mg/kg MS	100 mg/l
Mercurio	20	mg/kg MS ó 3 000 mg/kg MS ¹																																																																																																																							
Arsénico ^{2,3}	5.000	mg/kg MS																																																																																																																							
Plomo ^{2,3}	10.000	mg/kg MS																																																																																																																							
Cadmio ^{2,3}	5.000	mg/kg MS																																																																																																																							
PAH	100	mg/kg MS																																																																																																																							
PCB	100	mg/kg MS																																																																																																																							
PCDD/PCDF	10.000	mg TE/kg MS ⁴																																																																																																																							
POX	1.000	mg/kg MS																																																																																																																							
Hidrocarburos (aceite mineral)	20.000	mg/kg MS ⁵																																																																																																																							
BTX	500	mg/kg MS																																																																																																																							
Fenoles (libres)	10.000	mg/kg MS																																																																																																																							
Parámetro	III. A Lixiviado	III. B Contenido total																																																																																																																							
Residuo de evaporación	100.000 mg/kg MS	30.000 mg/l																																																																																																																							
pH	6 - 13	2-11,5																																																																																																																							
Antimonio	50 mg/kg MS	5 mg/l																																																																																																																							
Arsénico	50 mg/kg MS	5 mg/l																																																																																																																							
Bario	500 mg/kg MS	50 mg/l																																																																																																																							
Berilio	5 mg/kg MS	0,5 mg/l																																																																																																																							
Boro	1.000 mg/kg MS	100 mg/l																																																																																																																							
Plomo	100 mg/kg MS	10 mg/l																																																																																																																							
Cadmio	5 mg/kg MS	0,5 mg/l																																																																																																																							
Cromo total	300 mg/kg MS	30 mg/l																																																																																																																							
Cromo VI	20 mg/kg MS	2 mg/l																																																																																																																							
Cobalto	100 mg/kg MS	10 mg/l																																																																																																																							
Cobre	100 mg/kg MS	10 mg/l																																																																																																																							
Níquel	500 mg/kg MS	50 mg/l																																																																																																																							
Mercurio	0,5 mg/kg MS	0,05 mg/l																																																																																																																							
Selenio y Telurio (suma)	50 mg/kg MS	5 mg/l																																																																																																																							
Plata	50 mg/kg MS	5 mg/l																																																																																																																							
Talio	20 mg/kg MS	2 mg/l																																																																																																																							
Vanadio	200 mg/kg MS	20 mg/l																																																																																																																							
Parámetro	III. A Lixiviado	III. B Contenido Total																																																																																																																							
Zinc	1.000 mg/kg MS	100 mg/l																																																																																																																							
Estaño	1.000 mg/kg MS	100 mg/l																																																																																																																							
Cianuro total	200 mg/kg MS	20 mg/l																																																																																																																							
Cianuro fácilmente liberable	20 mg/kg MS	2 mg/l																																																																																																																							
S ²⁻	200 mg/kg MS	20 mg/l																																																																																																																							
F ⁻	500 mg/kg MS	50 mg/l																																																																																																																							
NH ₄ ⁺	10.000 mg/kg MS	1.000 mg/l																																																																																																																							
NO ₂ ⁻	1.000 mg/kg MS	100 mg/l																																																																																																																							

	Suma de Hidrocarburos 1.000 mg/kg MS ^{6,7} 100 mg/l respectivamente 50 mg/kg MS ^{6,7} - PAH 0,5 mg/kg MS ⁷ 0,05 mg/l AOX 100 mg/kg MS 10 mg/l Fenoles (como Índice) 1.000 mg/kg MS 100 mg/l ⁶ Para desechos SN 31423, 31424, 54502, 54503 y 54504 del Código de Desechos se aplica el valor límite de 50mg/kg MS ⁷ El lixiviado no se debe filtrar sino centrifugar
15. Ecotóxicos (H14)	La característica H14 se aplica a: <ul style="list-style-type: none"> • CFHC, HCFC, HFHC, FHC, Halones • sustancias ecotóxicas conforme a la Clase 9, Número 11 ó 12 ADR.

Aclaraciones: MS significa masa seca
 SN 31423: suelos contaminados por petróleo
 SN 31424: otros suelos contaminados
 SN 54502: lodo de perforación y desechos que contengan crudo
 SN 54503: fango que contenga crudo
 SN 54504: suelos, materiales de excavación y desechos de demolición que contengan crudo

CFHC: clorofluorohidrocarburos; HCFC: clorofluorohidrocarburos parcialmente halogenados; HFHC: fluorohidrocarburos parcialmente halogenados; FHC: flourohidrocarburos;

PAH definidos como seis compuestos: Fluoranteno (C₁₆H₁₀),
 Benzo[k]fluoranteno (C₂₀H₁₂),
 Benzo[a]pireno (C₂₀H₁₂),
 Benzo[g,h,i]perileno (C₂₀H₁₂),
 Benzo[b]fluoranteno (C₂₀H₁₂),
 Indeno[1,2,3-c,d]pireno (C₂₀H₁₂)

OENORM: normativa nacional publicada por el Instituto de Normalización Austriaco

OENORM S 2104: Desechos procedentes de instituciones sanitarias

La Legislación sobre Productos Químicos se refiera a la Directiva 67/548 en su forma enmendada (el Anexo 1 de la directiva contiene listas de sustancias clasificadas; actualmente existen 25 directivas de enmienda del Anexo 1, la última revisión es la directiva 98/98/EC); las sustancias clasificadas figuran en el denominado "Österreichischen Stoffliste" (Índice de sustancias de Austria).

El lixiviado debe efectuarse conforme a OENORM S 2115 Determinación de la capacidad de lixiviación del desecho por medio de agua (editada el 1º de julio de 1997). Esta Norma contiene las disposiciones siguientes: 24 horas de lixiviación (mediante agitación por el extremo superior a 6 rpm); s: 1 es 1:10; el medio de lixiviación es agua desionizada; los desechos sólidos deben triturarse en gránulos de tamaño inferior a 4 mm; para determinar los componente orgánicos la separación de líquidos y sólidos se efectúa por centrifugación; para determinar los compuestos inorgánicos el alongado se filtra a través de una membrana (0,45 µm).

Bol. Ley. Fed.: Boletín de Leyes Federales (Bundesgesetzblatt)

C. Valores límite de Australia para metales específicos

El criterio presentado por Australia en la documentación que figura a continuación (véase el apéndice), que se incluye a título de información, no constituye una evaluación completa de la característica H13 con arreglo a la normativa de Australia, ni una evaluación de la característica H13 únicamente. Sin embargo, presenta un criterio que incluye la concentración total y la concentración del lixiviado de metales específicos, que podría ser de utilidad para las Partes que deseen elaborar un criterio nacional para la característica H13.

Apéndice

Environment Australia

**Orientación acerca de si los desechos que contienen metales
o compuestos metálicos se rigen por la Ley sobre
desechos peligrosos de Australia**

**Documento informativo N° 5
Segunda Edición**

Octubre de 2002

Introducción

1. Environment Australia se ocupa de la aplicación y administración de la *Ley sobre Desechos Peligrosos (Reglamentación de las exportaciones e importaciones) de 1989* ('la Ley'). En virtud de la Ley se satisfacen las obligaciones de Australia dimanantes del *Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de desechos peligrosos y su eliminación*.
2. El presente documento ha sido preparado por Environment Australia basándose en el asesoramiento recibido del Grupo Técnico de Desechos Peligrosos, establecido en virtud de la Ley para prestar asesoramiento al Ministro acerca del funcionamiento de la Ley sobre Desechos Peligrosos y cuestiones conexas derivadas de la aplicación por Australia del Convenio de Basilea.
3. La información contenida en el presente documento estaba vigente en agosto de 2002 y actualiza y sustituye a todos los documentos de orientación anteriores relativos a si los desechos que contienen metales o compuestos metálicos se rigen por la Ley. Si bien se ha hecho todo lo posible para garantizar que la información que se recoge en el presente documento es correcta, la Commonwealth no se responsabiliza de los posibles errores u omisiones y el documento no sustituye ni sobresee las disposiciones de la Ley. Se agradecerá cualquier sugerencia sobre el contenido o la claridad del documento.
4. Si necesita más información sobre la Ley, o sobre el presente documento, sírvase llamar al 02 6274 1411, enviar un fax al 02 6274 1164 o enviar un mensaje a la dirección de correo electrónico hwa@ea.gov.au.

RESUMEN

Los residuos que contienen metales se consideran peligrosos si contienen antimonio, arsénico, berilio, cadmio, plomo, mercurio, selenio, telurio o talio (los "metales que se contemplan en el Convenio de Basilea") en concentraciones que puedan ser nocivas para la salud de los seres humanos o poner en peligro el medio ambiente.

Environment Australia emplea dos ensayos para determinar si un desecho determinado contiene concentraciones peligrosas de dichos metales. Uno de los ensayos sirve para determinar si es probable que los metales se liberen en el medio ambiente. El otro ensayo se ha diseñado para proteger la salud del ser humano en su entorno laboral. Un desecho dado se clasificará como no peligroso si supera ambos ensayos, tal y como se describe en la Parte A.

La Parte B recoge cuatro ejemplos específicos.

La Parte C describe las razones técnicas que motivan dichos ensayos.

Finalidad del presente documento

5. El propósito de la Ley es proteger al ser humano y al medio ambiente contra los efectos nocivos de los desechos peligrosos, tanto dentro como fuera de Australia. Entre otros aspectos, la Ley regula los desechos en los que estén presentes cualesquiera de los nueve metales y de sus compuestos, a saber:

- antimonio; compuestos de antimonio;
- arsénico; compuestos de arsénico;
- berilio; compuestos de berilio;
- cadmio; compuestos de cadmio;
- plomo; compuestos de plomo;
- mercurio; compuestos de mercurio;
- selenio; compuestos de selenio;
- telurio; compuestos de telurio; y
- talio; compuestos de talio.

6. A estos metales a veces se los denomina metales del Convenio de Basilea porque su reglamentación se rige por ese Convenio. Se presume que son peligrosos todos los desechos en los que estén presentes los metales de Basilea, a menos que no exhiban ninguna de las características de peligro que se catalogan en la Ley y en el Convenio. El objeto del presente documento es señalar las razones por las que un desecho determinado, en el que estén presentes metales de Basilea, puede clasificarse como peligroso o como no peligroso.

7. El documento se divide en tres partes. La Parte A describe cómo contestar a las cuatro preguntas que se emplean para clasificar un desecho que contenga metales o compuestos metálicos de Basilea. La Parte B recoge cuatro ejemplos concretos. La Parte C expone las razones técnicas por las que se seleccionan los ensayos específicos y los valores que se emplearon en la Parte A.

8. La Ley reglamenta también los desechos que contienen otros compuestos metálicos, a saber:

- metales carbonilos;
- compuestos de cromo hexavalente;
- compuestos de cobre; y
- compuestos de zinc.

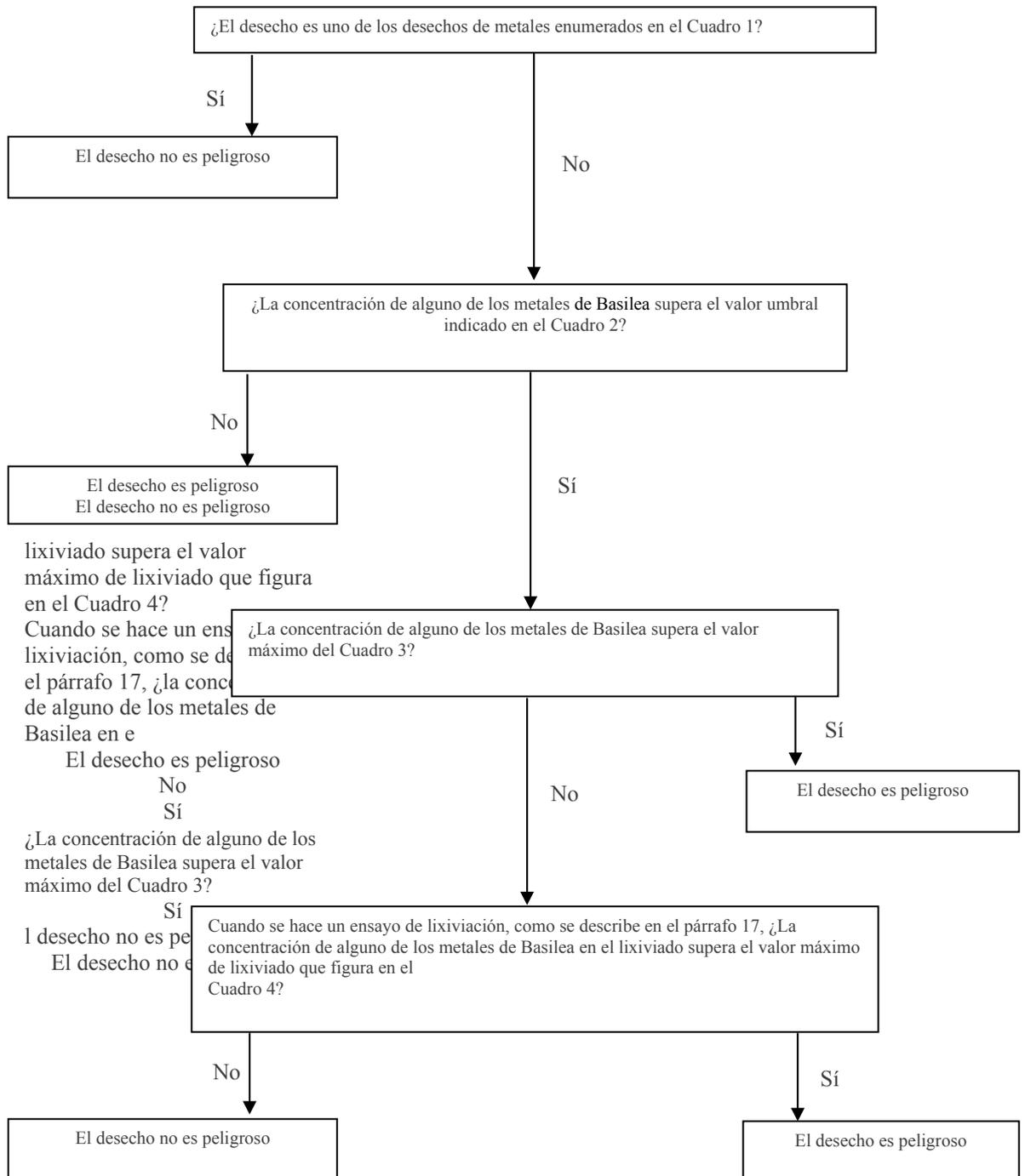
En el presente documento no se incluyen desechos que contengan estos compuestos, por lo que, en este caso, será necesario consultar a Environment Australia.

9. Obsérvese que los desechos peligros no deben diluirse ni mezclarse con otros materiales con el único fin de reducir la concentración de los de Basilea a un valor inferior a los niveles límite que se indican en el presente documento.

Parte A. Cuatro preguntas para determinar si un desecho es peligroso

La Figura 1 muestra un árbol de toma de decisiones en el que se resumen las cuatro preguntas que hay que hacer para determinar si un desecho es o no es peligroso.

Figura 1. Árbol de toma de decisiones



Pregunta 1. ¿El desecho es uno de los desechos de metales enumerados en el Cuadro 1?

10. La Ley no reglamenta los desechos de metales que se enumeran en el Cuadro 1 (a menos que contengan otros materiales peligrosos).

Cuadro 1. Desechos de metales específicamente señalados que no están sujetos a la Ley

<p>Chatarra de metal limpia, no contaminada, incluidas las aleaciones, en forma acabada en bruto (láminas, chapas, vigas, varillas, etc) de:</p> <ul style="list-style-type: none">• Chatarra de antimonio;• Chatarra de berilio;• Chatarra de cadmio;• Chatarra de plomo (excluyendo los acumuladores de ácido-plomo);• Chatarra de selenio; y• Chatarra de telurio.
<p>Escorias de la superficie de planchas de zinc para galvanización (>90% de Zn) que se atienen a las especificaciones para las escorias de la superficie de planchas de zinc para galvanización en continuo, que el Institute of Scrap Recycling Industries de los EE.UU. (ISRI) denomina “Seal”, modificadas de la siguiente manera: “Estarán formadas de escorias de zinc sin exudación retiradas de la superficie de un baño de galvanización en continuo, en planchas que contengan un 90% de zinc como mínimo. Sin espumas. Los pedazos de menos de 5 cm de diámetro no superarán el 10% del peso de cada embarque”.</p>
<p>Escorias del fondo de planchas de zinc para galvanización (>92% de Zn) que se atienen a las especificaciones para las escorias del fondo de planchas para galvanización en continuo, que el Institute of Scrap Recycling Industries de los EE.UU. (ISRI) denomina “Seam”, modificadas de la siguiente manera: “Estarán formadas de escorias de zinc sin exudación retiradas del fondo de un baño de galvanización en continuo, en planchas que contengan un 92% de zinc como mínimo. Sin espumas. Los pedazos de menos de 5 cm de diámetro no superarán el 10% del peso de cada embarque.”</p>
<p>Escorias de zinc de la fundición en coquilla (>85% de Zn) que se atienen a las especificaciones relativas a las escorias de zinc de primera calidad de la fundición en coquilla, que el Institute of Scrap Recycling Industries de los EE.UU. (ISRI) denomina “Shelf”, modificadas de la siguiente manera: “Estarán formadas por metal recogido por espumación de la superficie de la cuba del metal de zinc fundido en coquilla. No tiene que haber exudado, ni presentar fundente, deberá ser brillante, liso, de aspecto metálico y sin corrosión ni oxidación. Se verterá en moldes o pequeños montones. El zinc constituirá el 85% como mínimo. Los pedazos de menos de 5 cm de diámetro no superarán el 10% en peso de cada embarque.”</p>
<p>Escorias de planchas de zinc para galvanización por inmersión en caliente (carga) (>92% de Zn) que se atienen a las especificaciones relativas a escorias de planchas de zinc para galvanización por inmersión en caliente (carga), que el Institute of Scrap Recycling Industries de los EE.UU. (ISRI) denomina “Scrub”, modificadas de la siguiente manera: “Estarán formadas sólo por escorias de zinc sin exudación para galvanización, en planchas, obtenidas por galvanización por inmersión en caliente (tratamiento por lotes) con un contenido mínimo de zinc del 92% y sin espumas ni presencia de desprendimientos de hierro. Lps pedazos de menos de 5 cm de diámetro no superarán el 10% de peso de cada embarque. El material procedente de operaciones de galvanización en continuo no es aceptable.”</p>

Pregunta 2. ¿La concentración de alguno de los metales de Basilea supera el valor umbral indicado en el Cuadro 2?

11. Mídase la concentración de cada metal presente en el desecho y compárense los resultados obtenidos con los umbrales que se indican en el Cuadro 2. Si las concentraciones de los metales de Basilea no superan los valores umbrales de cuadro 2, se considera que el desecho no es peligroso en lo que a los metales de Basilea se refiere y no son necesarios ensayos ulteriores. Si la concentración de alguno de los metales de Basilea supera el valor umbral, cabe la posibilidad de que el desecho se considere peligroso y es necesario efectuar análisis más pormenorizados.

12. Se recomienda pedir asesoramiento a Environment Australia sobre los procedimientos a seguir para realizar los muestreos y en caso de variabilidad en los resultados.

Cuadro 2. Valores umbrales para los metales de Basilea. Los desechos se considerarán no peligrosos si las concentraciones no superan esos valores

	Valor umbral (mg/kg)
Antimonio	6
Arsénico	14
Berilio	14
Cadmio	4
Plomo	20
Mercurio	2
Selenio	20
Telurio	Véase la nota 1
Talio	6

Nota 1. No se han definido valores umbral para el telurio por las razones expuestas en la Parte C. Se recomienda pedir asesoramiento a Environment Australia respecto de los desechos que contienen telurio.

Pregunta 3. ¿La concentración de alguno de los metales de Basilea supera el valor máximo del cuadro 3?

13. Si la concentración de alguno de los metales de Basilea supera el valor máximo indicado en el cuadro 3, el desecho se considerará peligroso y no será necesario realizar ningún otro ensayo.

Cuadro 3. Valores máximos aplicables a los metales de Basilea (véase la nota 1). Los desechos se consideran peligrosos si las concentraciones superan uno o más de los valores indicados

	Porcentaje (p/p)	mg/kg (véase la nota 2)
Antimonio (véase la nota 3)	0,25	2.500
Arsénico	0,3	3.000
Berilio	0,1	1.000
Cadmio (véase la nota 3)	0,1	1.000
Plomo (véase la nota 3)	0,5	5.000
Mercurio	1,0	10.000
Selenio	1,0	10.000
Telurio	Véase la nota 4	Véase la nota 4
Talio	0,1	1.000

Nota 1. En los casos en que la National Occupational Health and Safety Commission (NOHSC) haya publicado un valor diferente para un compuesto metálico determinado, dicho valor prevalecerá sobre el valor general que figura en este documento. La lista completa publicada por la NOHSC se encuentra en el sitio http://www.nohsc.gov.au/ohsinformation/nohscpublications/fulltext/techreports/nohsc10005_02.htm

Nota 2. Las magnitudes pueden expresarse en peso seco o en peso húmedo, según la naturaleza del material.

Nota 3. La NOHSC ha definido valores para compuestos de antimonio, cadmio y plomo, pero no para los elementos propiamente dichos. En lo que al presente documento respecta, los valores definidos para la mayoría de los compuestos se han aplicado también a concentraciones de los propios elementos.

Nota 4. La NOHSC no ha definido valores para el telurio ni para sus compuestos. Se recomienda pedir asesoramiento a Environment Australia respecto de los desechos que contienen telurio.

Pregunta 4. ¿La concentración de alguno de los metales de Basilea en el lixiviado supera el valor máximo del lixiviado que figura en el cuadro 4?

14. Si la concentración de alguno de los metales de Basilea se encuentra comprendida entre los valores umbrales del cuadro 2, pero no superan los valores máximos del cuadro 3, puede presuponerse que el desecho es peligroso. No obstante, Environment Australia podrá reclasificar el desecho y considerarlo no peligroso si los ensayos de lixiviación ponen de manifiesto que es improbable que los metales se lixivien del desecho en concentraciones peligrosas.

15. En lo que se refiere a los metales de Basilea, un desecho podrá clasificarse como no peligroso si las concentraciones de los metales en el lixiviado no superan los valores máximos de lixiviado del cuadro 4.

16. En lo tocante al ensayo de lixiviación se empleará la Norma Australiana AS 4439.3-1997 (Normas australianas 1997), Clase 3a. Una alternativa aceptable es el Procedimiento de determinación de las características de toxicidad del lixiviado (TCLP), que, por lo general, utilizan los Estados y Territorios de Australia para determinar cómo se gestionará un desecho determinado. El TCLP se basa en el ensayo promulgado en el 40CFR (Código de Reglamentos Federales de los EE.UU), parte 261, apéndice II, y se incorpora como método de ensayo 1311 en el marco de los métodos de prueba "Test Methods for Evaluating Solid Waste Physical Chemical Methods", SW-846.

17. Se recomienda pedir asesoramiento a Environment Australia sobre los procedimientos a seguir para realizar los muestreos y en caso de variabilidad en los resultados.

Cuadro 4. Valores máximos del lixiviado para metales de Basilea. Los desechos se consideran peligrosos si las concentraciones de uno o más metales superan estos valores.

	Valor máximo del lixiviado (mg/L)
Antimonio	0,3
Arsénico	0,7
Berilio	0,7
Cadmio	0,2
Plomo	1
Mercurio	0,1
Selenio	1
Telurio	Véase la nota 1
Talio	0,3

Nota 1. No se han definido los niveles máximos permitidos para el telurio por las razones expuestas en la Parte C. Se recomienda pedir asesoramiento a Environment Australia respecto de los desechos que contienen telurio.

Parte B. Ejemplos específicos

18. Cuatro residuos de la minería, A, B, C y D, contienen arsénico, cadmio, plomo, mercurio y selenio. Cada uno puede clasificarse como peligroso o no peligroso utilizando el proceso descrito en el presente documento.

RESIDUO A

Cuestión 1. El residuo A no es un desecho de metal específicamente señalado en el cuadro 1.

El residuo A contiene 12 mg/kg de arsénico, 2 mg/kg de cadmio, 6 mg/kg de plomo, 0,6 mg/kg de mercurio y 18 mg/kg de selenio. Otros metales objeto del Convenio de Basilea se encontraban por debajo de los límites de detección.

Cuestión 2. Ninguna de estas concentraciones supera los valores umbral que figuran en el cuadro 2.

El residuo A no es peligroso

RESIDUO B

Cuestión 1. El residuo B no es un desecho de metal específicamente señalado en el cuadro 1.

El residuo B contiene 2.000 mg/kg de arsénico, 900 mg/kg de cadmio, 3.800 mg/kg de plomo, 95 mg/kg de mercurio y 8.000 mg/kg de selenio. Otros metales objeto del Convenio de Basilea se encontraban por debajo de los límites de detección.

Cuestión 2. Todas estas concentraciones superan los valores umbral que figuran el cuadro 2.

Cuestión 3. Ninguna de estas concentraciones supera los valores máximos que figuran el cuadro 3.

El lixiviado del residuo B contiene 0,59 mg/L de arsénico, 0,13 mg/L de cadmio, 0,8 mg/L de plomo, 0,05 mg/L de mercurio y 0,41 mg/L de selenio. Otros metales objeto del Convenio de Basilea se encontraban por debajo de los límites de detección.

Cuestión 4. Ninguna de las concentraciones en el lixiviado supera los valores máximos del lixiviado que figuran el cuadro 4.

El residuo B no es peligroso

RESIDUO C

Cuestión 1. El residuo C no es un desecho de metal específicamente señalado en el cuadro 1.

El residuo C contiene 2.100 mg/kg de arsénico, 610 mg/kg de cadmio, 3.800 mg/kg de plomo, 45 mg/kg de mercurio y 7 mg/kg de selenio. Otros metales objeto del Convenio de Basilea se encontraban por debajo de los límites de detección.

Cuestión 2. Estas concentraciones superan los valores umbral de arsénico, cadmio, plomo y mercurio que figuran en el cuadro 2.

Cuestión 3. Ninguna de estas concentraciones supera los valores máximos que figuran el cuadro 3.

El lixiviado del residuo C contiene 0,57 mg/L de arsénico, 1,1 mg/L de cadmio, 0,1 mg/L de plomo, 0,3 mg/L de mercurio y 0,29 mg/L de selenio. Otros metales objeto del Convenio de Basilea se encontraban por debajo de los límites de detección.

Cuestión 4. Las concentraciones de cadmio y mercurio en el lixiviado superan los valores máximos en el lixiviado que figuran el cuadro 4.

El residuo C es peligroso

RESIDUO D

Cuestión 1. El residuo D no es un desecho de metal específicamente señalado en el cuadro 1.

El residuo D contiene 580 mg/kg de arsénico, 27 mg/kg de cadmio, 10.400 mg/kg de plomo, 110 mg/kg de mercurio y 370 mg/kg de selenio. Otros metales objeto del Convenio de Basilea se encontraban por debajo de los límites de detección.

Cuestión 2. Estas concentraciones superan los valores umbral de arsénico, cadmio, plomo, mercurio y selenio que figuran en el cuadro 2.

Cuestión 3. La concentración de plomo supera el valor máximo que figura en el cuadro 3.

El residuo D es peligroso

Parte C. Justificación técnica de los ensayos y valores

Enfoque general

19. Environment Australia emplea dos tipos de ensayos para establecer si un desecho determinado contiene concentraciones peligrosas de metales que se contemplan en el Convenio de Basilea. El primero sirve para determinar si es probable que los metales lleguen al medio ambiente por lixiviación, mientras que el segundo tiene por objeto proteger la salud del ser humano en su entorno laboral. Para que un desecho se considere no peligroso, deberá superar ambos ensayos.

20. Los desechos que contienen metales o compuestos metálicos son capaces de liberar estos últimos en el medio ambiente, lo que puede resultar nocivo para la salud humana y los ecosistemas. El riesgo de que esto ocurra se acentúa cuando los desechos entran en contacto con líquidos y generan lixiviados tóxicos. Ese contacto con líquidos puede darse, por ejemplo, si los desechos se derraman a raíz de accidentes acaecidos durante su manipulación o transporte, si los depósitos en que se guardan están deteriorados, si se almacenan al aire libre o si se eliminan, solos o junto con otros desechos, en vertederos. Para determinar el potencial de generación de lixiviados tóxicos se utiliza un ensayo de lixiviación, que se describe más adelante.

21. Los desechos que contienen metales o compuestos metálicos también pueden afectar a la salud humana, mediante la exposición en el lugar de trabajo y la Nacional Occupational health and Safety Comisión (NOHSC) ha fijado los niveles límite de concentración en la *List of Designated Hazardous Substances*; (NOHSC:10005,1999).

22. El primer paso dentro del enfoque general adoptado por Environment Australia estriba en excluir los desechos metálicos específicos que se enumeran en el cuadro 1. Las Partes en el Convenio de Basilea han acordado que esos desechos no sean regulados por el Convenio.

23. El segundo paso consiste en determinar si los desechos contienen una cantidad tan pequeña de metal que siempre superarán los ensayos de lixiviación. Para el ensayo se utilizan 20 mL de fluido de lixiviación por gramo de desecho, de modo que si, por ejemplo, un desecho contiene 20 mg/kg de plomo y la lixiviación es total, la concentración de metales en el lixiviado será de 20 mg por 20.000 mL, o de 1 mg/L. Es decir, la concentración de plomo no podrá sobrepasar el valor máximo de lixiviación consignado en el cuadro 4. Este cálculo es la base en que se fundamentan los valores umbral del cuadro 4.

24. Si la concentración de metales sobrepasa los valores umbral previstos en el cuadro 2, el paso siguiente consistiría en llevar a cabo un ensayo de lixiviación. Sin embargo, esto es superfluo si el desecho en cuestión, pese a superar el ensayo, está sujeto a los niveles límite de concentración establecidos por la NOHSC. El tercer paso consistirá pues en determinar si, a tenor de la cantidad de metal que contiene, el desecho es considerado peligroso en el lugar de trabajo, por superar los valores máximos consignados en el cuadro 3.

25. Si los niveles de concentración de metales se sitúan entre el valor umbral y los valores máximos previstos en los cuadros 2 y 3, se presumirá que se trata de un desecho peligroso, a no ser que supere el ensayo de lixiviación. Para ello es necesario elegir el ensayo y los valores de intervención adecuados, cuestión ésta que se analiza en la parte restante del presente documento.

Elección del ensayo de lixiviación

26. La justificación del ensayo de lixiviación es que debe garantizar la protección de la salud humana y del medio ambiente en la hipótesis realista más desfavorable. Dado que los metales se lixivian más fácilmente en medios ácidos, la hipótesis de la que se parte es que los desechos pueden ser derramados, almacenados o eliminados en un medio ácido. Los ensayos de lixiviación suelen utilizarse primordialmente para la gestión de desechos destinados a vertederos, donde la combinación de agua y materia orgánica puede crear condiciones de acidez. No obstante, los desechos también pueden entrar en contacto con medios ácidos si se derraman o almacenan inadecuadamente. Dentro de Australia, sin ir más lejos, los desechos podrían encontrarse con:

- Lluvia ácida (pH 3,6-4,9) resultante de la presencia de ácidos orgánicos (por ejemplo, ácido fórmico), que se supone se forma en la atmósfera por la fotoquímica de compuestos orgánicos (como el isopreno) volatilizados de la vegetación terrestre (notificación de Noller *et al.* (1985) sobre la región predominantemente virgen de Alligator Rivers);

- Agua dulce ácida (pH 4,0-4,5) en la “escorrentía inicial”, las primeras aguas que reciben los *billabongs* (aguas estancadas) o lagos al comienzo de la estación húmeda (notificación de Hart y McKelvie (1986) sobre el sistema de Magela Creek); o
- Estratos superficiales de suelo ácido, ya que de 1 a 3 millones de hectáreas de las tierras agrícolas australianas presentan estratos superficiales con una acidez extremadamente elevada (pH inferior a 4,3), de 11 a 21 millones de hectáreas elevada (pH 4,3-4,8) y entre 25 y 37 millones de hectáreas moderada (pH 4,8-5,5) (National Land and Water Resources Audit, 2001).

27. El empleo de lixiviado ácido, también asegura que los ensayos de lixiviación utilizados por el Commonwealth con arreglo a la Ley son al menos igual de estrictos que los empleados por los gobiernos de los Estados y territorios australianos para la gestión de los desechos en el país. Esto es importante, ya que el Gobierno australiano ha contraído, en virtud de los artículos 8 y 9 del Convenio de Basilea, la obligación de recuperar y eliminar los desechos en Australia si es imposible procesarlos como se ha previsto o si fueron exportados ilegalmente. De conformidad con la Ley, el Ministro puede cumplir esa obligación exigiendo a los exportadores que vuelvan a traer los desechos peligrosos a Australia y que los eliminen en el territorio nacional. El Ministro también puede dictar órdenes similares con respecto a los desechos peligrosos importados de forma ilegal. Puede que no sea posible ordenar tales medidas si un desecho es clasificado como peligroso por el Estado o Territorio de que se trate, pero por el Commonwealth, conforme a la Ley.

28. Por esos motivos, se debe aplicar la Norma Australiana AS 4439.3-1997 (Normas Australianas, 1997), Clase 3a, o el Procedimiento de determinación de las características de toxicidad del lixiviado (TCLP), mencionado en el párrafo 16.

29. Las concentraciones máximas de metales permitidas en el lixiviado pueden establecerse en función de criterios específicos de calidad del agua, tras haber tenido debidamente en cuenta los procesos de dilución y atenuación. En los ensayos de lixiviación, se suele aplicar un factor de dilución y atenuación (DAF) de 100, basado en estudios con modelos que indican que los lixiviados de vertederos generalmente se habrán diluido y atenuado aproximadamente 100 veces cuando lleguen al punto más cercano probable de extracción de aguas subterráneas.

Elección de los valores máximos de lixiviado

30. Los valores máximos de lixiviado pueden establecerse en función de criterios de calidad del agua para proteger ya sea el agua potable o ecosistemas acuáticos, o ambos. Los criterios más recientes de calidad del agua disponibles para Australia son las directrices publicadas por el NHMRC/ARMCANZ (1996) para el agua potable y por el ANZECC/ARMCANZ (2000) para la protección de los ecosistemas acuáticos. Figuran en el cuadro 5.

Cuadro 5: Criterios australianos de calidad del agua

	NHMRC/ ARMCANZ, agua potable (µg/L)	ANZECC/ARMCANZ, agua dulce y agua marina (véase la nota 1)	
		agua dulce µg/L	agua marina µg/L
Antimonio	3	9 Sb(III)	270 Sb(III)
Arsénico	7	24 As(III) 12 As(V)	2,3 As(III) 4,5 As(V)
Berilio	7 (véase la nota 2)	0,13	0,13
Cadmio	2	0,2	5,5
Plomo	10	3,4	4,4
Mercurio	1	0,6	0,4
Selenio	10	11	3
Telurio	Véase la nota 3	Véase la nota 3	Véase la nota 3
Talio	3 (véase la nota 4)	0,03	17

- Nota 1. Valores de intervención previstos por el ANZECC/ARMCANZ para ecosistemas entre leve y moderadamente alterados (con un grado de protección de las especies del 95% y un nivel de confianza del 50%).
- Nota 2. NHMRC/ARMCANZ no ha establecido directrices sobre el agua potable para el berilio. Se ha estimado en este caso un valor orientativo de 7 µg/L, utilizando una incorporación tolerable provisional de 1 µg/kg/día, estimada por Di Marco y Buckett (1996) y las fórmulas e hipótesis utilizadas por NHMRC/ARMCANZ.
- Nota 3. Ni ANZECC/ARMCANZ ni NHMRC/ARMCANZ han establecido niveles de concentración límite para el telurio o los compuestos de telurio. Puede obtenerse asesoramiento sobre los desechos que contienen telurio, de Environment Australia.
- Nota 4. NHMRC/ARMCANZ no ha establecido directrices sobre el agua potable para el talio. Se ha estimado en este caso un valor orientativo de 3 µg/L, utilizando los valores para el agua potable establecidos por la Región 9 de USEPA para una serie de sales de talio. Todos ellos oscilan entre 2,6 y 3,3 µg/L y se han redondeado a 3 µg/L.
31. El Cuadro 6 indica las máximas concentraciones de metales lixiviados que se contemplan en el Convenio de Basilea, obtenidas a partir de los criterios de ANZECC/ARMCANZ y NHMRC/ARMCANZ sobre la calidad del agua y con un factor de atenuación de dilución (FAD) de 100 que, por ende, quedan autorizadas.

Cuadro 6. Posibles valores máximos de lixiviación para los metales lixiviados de Basilea, basándose en los criterios sobre la calidad del agua que figuran en el Cuadro 5

	NHMRC/ ARMCANZ agua potable (mg/L)	ANZECC/ ARMCANZ agua dulce (mg/L)	ANZECC/ ARMCANZ agua marina (mg/L)
Antimonio	0,3	0,9	27
Arsénico	0,7	1,2	0,23
Berilio	0,7	0,013	0,013
Cadmio	0,2	0,02	0,55
Plomo	1	0,34	0,44
Mercurio	0,1	0,06	0,04
Selenio	1	1,1	0,3
Telurio	Sin valor estipulado	Sin valor estipulado	Sin valor estipulado
Talio	0,3	0,003	1,7

32. A fin de decidir qué valores aplicar, Environment Australia sopesó tres principios, a saber:
- Los valores máximos de lixiviación para los metales de Basilea, por los que se regirán la Mancomunidad Británica de Naciones (Commonwealth) y los Gobiernos de Estados y Territorios, serán a grandes rasgos congruentes entre sí.
 - Los valores máximos de lixiviación para los metales de Basilea se basarán en principios técnicos y científicos adecuados.
 - Los valores máximos de lixiviación para los metales de Basilea permitirán garantizar la protección del ser humano y del medio ambiente.
33. Todas las jurisdicciones australianas se atienen a valores de lixiviación límite que se basan en los criterios sobre agua potable y en un factor de atenuación de dilución (FAD) de 100 para determinar cómo gestionar los desechos peligrosos. Hay tres jurisdicciones (Tasmania, Victoria y Western Australia) que ya cumplen con los criterios de NHMRC/ARMCANZ sobre agua potable. Otras tres jurisdicciones (Australian Capital Territory, New South Wales y Queensland) aplican límites que se

basan en los valores de lixiviación que indica el Organismo para la Protección del Medio Ambiente (EPA) de los Estados Unidos. South Australia aplica una combinación de criterios definida por las jurisdicciones de New South Wales y Victoria. La jurisdicción de Northern Territory no ha adoptado formalmente ningún criterio respecto de los límites máximos relativos al lixiviado.

34. Tanto los criterios sobre la calidad del agua potable como los atinentes al agua marina y a la dulce se sustentan en principios técnicos y científicos adecuados, aunque los pertinentes al agua potable son más sencillos y confiables. Esos principios tienen un objeto último más simple –la protección de la salud del ser humano– que puede expresarse como una única concentración basada en extensa información científica. Por el contrario, los valores de intervención relativos a la calidad del agua dulce y del agua marina se fundamentan en cálculos de mayor complejidad. Se basan principalmente en los datos obtenidos con ensayos de toxicidad de una sola especie y se clasifican en tres niveles, descritos como valores de intervención de fiabilidad alta, media y baja, según sea la cantidad y la calidad de los datos de que se disponga. Tales valores de intervención se calculan a cuatro niveles de protección diferentes; a saber: 99%, 95%, 90% y 80%, en los que cada nivel significa el porcentaje de la especie en cuestión que se prevé proteger. La decisión de aplicar un nivel de protección determinado a un ecosistema en particular es prerrogativa de los directores locales, aunque en la mayoría de los casos, se deberán aplicar los valores de intervención correspondientes al nivel de protección de 95% a los sistemas entre leve y moderadamente perturbados. Sin embargo, podrán aplicarse niveles de protección superiores o inferiores para reflejar las circunstancias locales. Es importante observar que los valores de intervención publicados por ANZECC/ARMCANZ se aplicarán a las aguas receptoras, por lo que varían para adecuarse a los parámetros de calidad del agua específicos del lugar, tales como el pH y la dureza.

35. El tema de qué valores tienen que tener las concentraciones máximas del producto de lixiviación para asegurar la protección tanto del ser humano como del medio ambiente se examina seguidamente por turno para cada metal. Los criterios para el agua marina y el agua dulce se comparan con los correspondientes al agua potable.

Antimonio

36. En el agua natural se han observado dos formulaciones de antimonio: las formulaciones de antimonio (III) se dan en condiciones oxidantes de grado moderado, mientras que las de antimonio (V) predominan en entornos altamente oxidantes. El grueso de los datos ecotoxicológicos corresponde al antimonio (III), por lo que los valores de intervención corresponden a las concentraciones de esta formulación.

37. Se llegó a un valor de intervención de 9 µg/L de baja fiabilidad para las concentraciones de antimonio (III) en agua dulce, partiendo de los datos obtenidos de peces y con un factor de evaluación de 1.000. (Los factores de evaluación (AF) son multiplicadores arbitrarios que se aplican como factores de seguridad cuando los datos conllevan un cierto grado de incertidumbre). Dicha cifra sólo se utilizará como nivel indicativo provisional de trabajo; la recogida de más datos sería útil para revisarla.

38. Por falta de suficientes datos se llegó a un valor de intervención de 270 µg/L de baja fiabilidad para las concentraciones de antimonio (III) en agua marina, con un factor de aplicación de 1.000 que se emplea sólo como nivel indicativo provisional de trabajo. Se aconsejó precaución si se superaba la cifra correspondiente al agua dulce, puesto que los datos sobre entornos marinos son más escasos.

39. El criterio de 3 µg/L para la concentración de antimonio en agua potable es inferior que los valores de intervención para las concentraciones de antimonio (III) en agua dulce y en agua marina, por lo que el cumplimiento de los criterios sobre agua potable deberá servir para asegurar también la protección del medio acuático.

Arsénico

40. En el agua natural se observan varias formulaciones de arsénico, en función del potencial de redox y del pH, siendo las dos más frecuentes las correspondientes al arsénico (III) y al arsénico (V).

41. Se obtuvo un valor de intervención de 24 µg/L de gran fiabilidad para las concentraciones de arsénico (III) en agua dulce por el método de distribución estadística con un grado de protección del 95%. En lo tocante al agua marina, se obtuvo un Nivel de preocupación medioambiental del 2,3 µg/L con un AF de 100. Dicha cifra podría adoptarse como un valor de intervención de baja fiabilidad para las aguas marinas y emplearse sólo como nivel indicativo provisional de trabajo. Cabe la posibilidad de que como resultado de un examen ulterior se obtenga un valor de intervención más fiable.

42. Se calculó un valor de intervención de 12 µg/L de gran fiabilidad para las concentraciones de As (V) en agua dulce por el método de distribución estadística con un grado de protección del 95%. Esta cifra supera a la de NOEC (Concentración sin efectos detectables) crónica en el caso de una de las especies de algas más sensibles, pero se la consideró un grado de protección suficiente en ecosistemas entre leve y moderadamente perturbados. No se dispuso de suficientes datos para poder calcular un valor de intervención de fiar para las aguas marinas. Se obtuvo un valor de intervención de 4,5 µg/L de baja fiabilidad para las concentraciones del As (V) en agua marina, empleando un AF de 200 para la NOEC más baja (se utilizó un AF de 200 porque los pocos datos, se referían a efectos crónicos). Este valor deberá utilizarse sólo como nivel indicativo provisional de trabajo.

43. El criterio de 7 µg/L para la concentración total de arsénico en agua potable es inferior a los valores de intervención de gran fiabilidad para el agua dulce, de 12 y 24 µg/L para el As(V) y el As(III), respectivamente. No obstante, ese valor es más elevado que los valores de intervención de 2,3 y 4,5 µg/L de baja fiabilidad para las concentraciones de As (III) y As (V) en agua marina, respectivamente. El cumplimiento del criterio para el agua potable protegerá la biota de aguas dulces, pero puede que no sea eficaz para el medio marino, en relación con el cual hay pocos datos.

Berilio

44. El grado de toxicidad aguda del berilio para los peces de agua dulce va en función de la dureza del agua, siendo mayor cuanto más blanda. No obstante, se dispone de pocos datos sobre efectos agudos y no se han realizado ensayos sobre efectos crónicos con peces de agua dulce. Basándose en tan limitados datos, se ha propuesto un Nivel de preocupación medioambiental de 0,13 µg/L para el berilio, empleando para ello un factor de evaluación de 1.000, cifra que sólo deberá utilizarse como nivel indicativo provisional de trabajo. No se dispuso de datos marinos.

45. El criterio de 7 µg/L para la concentración de berilio en agua potable es mucho mayor que el Nivel de preocupación medioambiental de 0,13 µg/L. Cabe la posibilidad de que el cumplimiento de este criterio no garantice la protección de los entornos de agua dulce, pero se dispone de pocos datos para ese medio.

Cadmio

46. Se dispuso de datos sobre toxicidad crónica de cadmio, los cuales permitieron trazar un total de 73 puntos que se utilizaron para deducir un valor de intervención de 0,2 µg/L de gran fiabilidad para la concentración de dicho metal en aguas dulces por el método de distribución estadística con una protección del 95%. Esta cifra es aplicable a una dureza baja, de 30 mg/L, tal como la obtenida por la presencia de CaCO₃.

47. En lo que a la toxicidad crónica de cadmio en el medio marino respecta, se dispuso de datos para trazar un total de 175 puntos que incluían 8 grupos taxonómicos. Se calculó un valor de intervención de 5,5 µg/L de gran fiabilidad por el método de distribución estadística con un grado de protección del 95%, como directriz para la concentración de dicho metal en aguas marinas. Si bien este mismo grado de protección se emplea en el cuadro 5, ANZECC/ARMCANZ recomendó que se aplicara el nivel de protección del 99%, de 0,7 µg/L, en el caso de ecosistemas entre leve y moderadamente perturbados y tener, así, en cuenta la bioacumulación.

48. El criterio de 2,0 µg/L para la concentración de cadmio en agua potable es superior al valor de intervención de la concentración del mismo en agua dulce, que es de 0,2 µg/L, y mayor también que el valor de 0,7 µg/L para la protección del 99% que recomendó ANZECC/ARMCANZ para las aguas marinas. Cabe la posibilidad de que el cumplimiento del criterio para el agua potable no sirva para proteger los ecosistemas de agua dulce, ni tampoco los de agua marina, una vez se haya tenido en cuenta la bioacumulación.

Plomo

49. Se calculó un valor de intervención de 3,4 µg/L de gran fiabilidad para la concentración de plomo en agua dulce por el método de distribución estadística con un grado de protección del 95%, valor que es aplicable a las aguas de bajo grado de dureza, 30 mg/L, tal como la obtenida por la presencia de CaCO₃. Este valor fue igual al valor único más bajo de NOEC, pero inferior a la media geométrica correspondiente a esa especie, y se estima que es aceptable para ecosistemas entre leve y moderadamente perturbados. Se calculó también un valor de intervención de 4,4 µg/L de gran fiabilidad

para la concentración en aguas marinas por el método de distribución estadística con un grado de protección del 95%.

50. El criterio de 10 µg/L para la concentración de plomo en agua potable es superior a los valores de intervención de la concentración del mismo en aguas marinas y dulces, que son de 3,4 y 4,4 µg/L, respectivamente. Puesto que los valores de intervención para el agua fresca y el agua marina son de gran fiabilidad, existe el riesgo de que el cumplimiento del criterio para el agua potable no sirva para proteger los ecosistemas.

Mercurio

51. Se calculó un valor de intervención de 0,6 µg/L de gran fiabilidad para la concentración de mercurio de procedencia inorgánica en aguas dulces por el método de distribución estadística con un grado de protección del 95%. Si bien este mismo grado de protección se emplea en el cuadro 5, ANZECC/ARMCANZ recomendó que se aplicara un nivel de 0,06 µg/L, con protección del 99% en el caso de ecosistemas entre leve y moderadamente perturbados y tener, así, en cuenta la bioacumulación.

52. Se calculó un valor de intervención de 0,4 µg/L de gran fiabilidad para la concentración de mercurio de procedencia inorgánica en aguas marinas por el método de distribución estadística con un grado de protección del 95%. Si bien este mismo grado de protección se emplea en el cuadro 5, ANZECC/ARMCANZ recomendó que se aplicara el nivel de protección del 99%, 0,1 µg/L, en el caso de ecosistemas entre leve y moderadamente perturbados y tener, así, en cuenta la bioacumulación. La cifra de 0,1 µg/L para un grado de protección del 99% es la misma que recomienda el Canadá para proteger a los seres humanos que consumen pescado.

53. El criterio de 1,0 µg/L para la concentración de mercurio en agua potable es superior a los valores de intervención para la concentración del mismo en aguas dulces y marinas. Puesto que los valores para el agua dulce y el agua marina son de gran fiabilidad, existe el riesgo de que el cumplimiento del criterio para el agua potable no sirva para proteger los ecosistemas.

Selenio

54. Se calculó un valor de intervención de 11 µg/L de gran fiabilidad para la concentración total de Se en aguas dulces por el método de distribución estadística con un grado de protección del 95%. Si bien este mismo grado de protección se emplea en el cuadro 5, ANZECC/ARMCANZ recomendó que se aplicara un nivel de protección del 99%, 5 µg/L, en el caso de ecosistemas entre leve y moderadamente perturbados y tener, así, en cuenta la bioacumulación. Se calculó un valor de intervención de 3 µg/L de baja fiabilidad para la concentración total de Se en aguas marinas empleando un AF de 100. No se tuvo en cuenta de forma específica la bioacumulación.

55. El criterio de 10 µg/L para la concentración de selenio en aguas potables es inferior al valor de intervención de 11 µg/L para la concentración del mismo en aguas dulces, aunque superior al valor de 3 µg/L de baja fiabilidad para las aguas marinas. El cumplimiento del criterio para agua potable servirá para proteger los ecosistemas de aguas dulces pero no los de aguas marinas.

Talio

56. De la cifra correspondiente a la reproducción de *Hyalella*, con un AF de 20 (puesto que los datos correspondían a una situación crónica), se dedujo un valor de intervención de 0,03 µg/L de baja fiabilidad para agua dulce. Se calculó un valor de intervención de 17 µg/L de baja fiabilidad para la concentración de talio en aguas marinas, partiendo de la cifra de crustáceos y empleando un factor de evaluación de 20 (cifra de situación crónica). Estas cifras se utilizarán meramente como nivel indicativo provisional de trabajo.

57. La NHMRC/ARMCANZ no ha establecido un criterio para la concentración del talio en agua potable, pero se ha estimado un valor indicativo de 3 µg/L partiendo de los valores correspondientes al agua potable elaborados por la Región 9 del EPA de los Estados Unidos. Esta cifra indicativa es superior al valor de intervención de baja fiabilidad correspondiente al agua dulce, pero inferior al de agua marina, también de baja fiabilidad.

Conclusiones

58. El mayor riesgo lo plantea el hecho de que si se cumplen los criterios de NHMRC/ARMCANZ sobre agua potable, los ecosistemas quedarán desprotegidos contra el cadmio, para el que el criterio para agua potable es 10 veces mayor que el valor de intervención de gran fiabilidad para agua dulce. Igualmente, los criterios para las concentraciones de plomo y mercurio en aguas potables son de dos a tres veces superiores a los valores de intervención de gran fiabilidad para las aguas dulces y marinas.

59. El riesgo es mucho menor si se trata de concentraciones de antimonio y arsénico, para las que los criterios para agua potable son inferiores a los valores de intervención de gran fiabilidad atinentes al agua dulce. En lo que al resto de los metales respecta, los datos carecen de la calidad necesaria para poder sacar conclusiones terminantes.

60. Tras tener en cuenta todos estos criterios, Environment Australia seguirá utilizando, por el momento, los valores máximos de lixiviado de los metales de Basilea, basándose en los criterios aplicables al agua potable que figura en el cuadro 4. De esta forma se potencia al máximo la congruencia entre la Commonwealth y los Gobiernos de Estados y Territorios.

61. No deja, sin embargo, de ser preocupante que en relación con el cadmio, el plomo y el mercurio quepa la posibilidad de que el empleo de los valores máximos de lixiviado, obtenidos a partir de los criterios para agua potable, no garantice la protección del medio ambiente en entornos de aguas marinas y aguas dulces. Los valores de intervención aplicables a las concentraciones de estos metales son todos ellos cifras de gran fiabilidad pero inferiores a las de los criterios aplicables al agua potable. En las próximas ediciones de la presente directriz se debería examinar la utilización de los valores aplicables a las aguas marinas y dulces, en sustitución del criterio para el agua potable en lo que a los tres metales indicados *supra* se refiere.

Referencias

- ANZECC/ARMCANZ (Australian and New Zealand Environment and Conservation Council/Agriculture and Resource Management Council of Australia and New Zealand) (2000). *Australian and New Zealand Guidelines for Fresh and Marine Water Quality*. Environment Australia, Canberra, <http://www.ea.gov.au/water/quality/targets/index.php>
- Di Marco, PN & Buckett, K J (1996). "Beryllium" in *The Health Risk Assessment of Management of Contaminated Sites, Proceedings of the Third National Workshop on the Health Risk Assessment and Management of Contaminated Sites*, Contaminated Sites Monograph Series No. 5, South Australian Health Commission, Adelaide.
- Hart, BT & McKelvie, I D (1986). "Chemical Limnology in Australia" in *Limnology In Australia*, edited by P De Deckker & W D Williams. CSIRO/Dr W Junk Publishers, Melbourne/Dordrecht.
- National Land and Water Resources Audit (2001). *Australian Agriculture Assessment 2001*. Commonwealth of Australia, Canberra.
- NHMRC/ARMCANZ (National Health and Medical Research Council/Agriculture and Resource Management Council of Australia and New Zealand) (1996). *Australian Drinking Water Guidelines in National Water Quality Management Strategy*. Australian Government Publishing Service, Canberra.
- NOHSC (National Occupational Health and Safety Commission) (1999). *List of Designated Hazardous Substances [NOHSC: 10005(1999)]*. Australian Government Publishing Service, Canberra, http://www.nohsc.gov.au/ohsinformation/nohscpublications/fulltext/techreports/nohsc10005_02.htm
- NOHSC (National Occupational Health and Safety Commission) (1999). *Approved Criteria for Classifying Hazardous Substances [NOHSC: 1008(1999)]*. Australian Government Publishing Service, Canberra, http://www.nohsc.gov.au/OHSInformation/NOHSCPUBLICATIONS/fulltext/standards/nohsc1008_toc.htm
- Noller, B N, Currey, N A, Cusbert, P J, Tuor, M & Bradley, P (1985). Temporal variability in atmospheric nutrient flux to the Magela and Nourlangie Creek systems, Northern Territory, Australia. *Proceedings of the Ecological Society of Australia*, **13**, 21-31.
- Standards Australia (1997). *AS 4439.3-1997; Wastes, Sediments and Contaminated Soils, Part 3: Preparation of Leachates-Bottle Leaching Procedure*. Standards Australia, Homebush.

D. Enfoque de la característica H13 en Costa Rica

Costa Rica utiliza los siguientes parámetros para evaluar el lixiviado. Los desechos que producen un lixiviado que sobrepasa los límites se consideran peligrosos en la legislación de Costa Rica.

Cuadro 7: Límites de la concentración de contaminantes en el lixiviado, Costa Rica

Constituyentes inorgánicos	Concentración máxima (mg/l)
Arsénico	5
Bario	100
Cadmio	1
Cromo VI	5
Níquel	5
Mercurio	0,2
Plata	5
Plomo	5
Selenio	1

Constituyentes orgánicos	Concentración máxima (mg/l)
Acilonitrilo	5
Clordano	0,003
o-Cresol	200
m-Cresol	200
p-Cresol	200
(2,4-Diclorofenoxi) ácido acético	10
2,4 Dinitrotolueno	0,13
Endrina	0,02
Heptacloro + Heptacloro epóxido	0,008
Hexacloroetano	3
Lindano	0,4
Metoxicloro	10
Nitrobenzeno	2
Pentaclorofenol	100
2,3,4,6 Tetraclorofenol	1,5
Toxafenol	0,5

E. Enfoque de la característica H13 en Tailandia

Tailandia utiliza un método de extracción basado en el procedimiento TCLP del Organismo para la Protección del Medio Ambiente de los Estados Unidos de América. Se evalúa el líquido de ensayo producido con arreglo a los parámetros y valores límite que figuran en el siguiente cuadro. Los desechos que producen líquidos de extracción que sobrepasan esos límites se consideran peligrosos con arreglo a la característica H13.

Cuadro 8: Límites de la concentración de contaminantes en los líquidos de extracción, Tailandia

Parámetro	Límite de la concentración (mg/l)
Arsénico (total)	5
Bario	100
Benceno	0,5
Cadmio (total)	1
Tetracloruro de carbono	0,5
Clordano	0,03
Clorobenceno	100
Cloroformo	6
Cromo (total)	5
Orto-Cresol	200
Meta-Cresol	200
Para-Cresol	200
Cresol (total)	200
2,4-D	10
1,4-Diclorobenceno	7,5

Parámetro	Límite de la concentración (mg/l)
1,2-Dicloroetano	0,5
1,1-Dicloroetileno	0,7
Endrina	0,02
Heptacloro (y su epóxido)	0,008
Hexaclorobenceno	0,13
Hexaclorobutadieno	0,5
Hexacloroetano	3
Plomo (total)	5
Lindano	0,4
Mercurio (total)	0,2
Metoxicloro	10
Metil etil cetona	200
Nitrobenceno	2
2,4-Nitrotolueno	0,13
Pentaclorofenol	100
Piridina	5
Selenio	1
Plata	5
Tetracloroetileno	0,7
Toxafeno	0,5
Tricloroetileno	0,5
2,4,5-Triclorofenol	400
2,4,6-Triclorofenol	2
2,4,5-TP (Silvex)	1
Cloruro de vinilo	0,2

F. Directrices de la OMS sobre la calidad del agua potable

Las normas de calidad del agua potable se han utilizado como punto de partida para el desarrollo de criterios en relación con la característica H13 en varios países. Así pues, las normas de la OMS pueden ser adecuadas como punto de partida para la elaboración de un procedimiento armonizado para la evaluación del lixiviado en el contexto del Convenio, si las Partes decidiesen que esa armonización es necesaria. En el material que figura a continuación se ofrece una reseña de la segunda versión de las directrices sobre la calidad del agua potable, publicada en 1998. La OMS trabaja continuamente en la mejora y el perfeccionamiento de esas directrices, que pueden modificarse a lo largo del tiempo. Se encuentra en una etapa avanzada de elaboración una tercera versión de las directrices.

Los parámetros relativos a la calidad bacteriológica, las sustancias y los parámetros del agua potable que pueden dar lugar a quejas de los consumidores y los constituyentes radioactivos no se han incluido en la presente reseña porque no son de interés en la elaboración de criterios para la evaluación de la característica H13. El interés del cuadro 9, que incluye valores para desinfectantes y subproductos de los desinfectantes, en relación con la característica H13 puede ser muy limitado, puesto que esas sustancias se añaden generalmente durante el proceso de preparación del agua potable con miras a mejorar su calidad bacteriológica.

Cuadro 9: Parámetros inorgánicos

	Valor guía (mg/litro)	Observaciones
Antimonio	0,005 (P) ^a	
Arsénico	0,01 ^b (P)	Para un sobrerriesgo de contraer cáncer de piel de 6×10^{-4}
Bario	0,7	
Berilio		NAD ^c
Boro	0,5 (P)	
Cadmio	0,003	
Cromo	0,05 (P)	
Cobre	2 (P)	Basado en efectos gastrointestinales agudos
Cianuro	0,07	
Fluoruro	1,5	Al establecer las normas nacionales deben tenerse en cuenta las condiciones climáticas, el volumen de agua consumido y la ingesta procedente de otras fuentes
Plomo	0,01	Se reconoce que no toda el agua se ajustará al valor guía de forma inmediata; entretanto, deben aplicarse todas las demás medidas recomendadas para reducir la exposición total al plomo

	Valor guía (mg/litro)	Observaciones
Manganeso	0,5 (P)	ATO ^d
Mercurio (total)	0,001	
Molibdeno	0,07	
Níquel	0,02 (P)	
Nitrato (como NO ₃ ⁻)	50 (agudo)	
Nitrito (como NO ₂ ⁻)	3 (agudo) 0,2 (P) (crónico)	
Selenio	0,01	
Uranio	0,002 (P)	

Cuadro 10: Parámetros orgánicos

	Valor guía (µg/litro)	Observaciones
Alcanos clorados		
Tetracloruro de carbono	2	
Diclorometano	20	
1,1-Dicloroetano		NAD
1,2-Dicloroetano	30 ^b	Para un sobrerriesgo de 10 ⁻⁵
1,1,1-tricloroetano	2000 (P)	
Etanos clorados		
Cloruro de vinilo	5 ^b	Para un sobrerriesgo de 10 ⁻⁵
1,1-dicloroetano	30	
1,2-dicloroetano	50	
Tricloroetano	70 (P)	
Tetracloroetano	40	
Hidrocarburos aromáticos		
Benceno	10 ^b	Para un sobrerriesgo de 10 ⁻⁵
Tolueno	700	ATO
Xilenos	500	ATO
Etilbenceno	300	ATO
Estireno	20	ATO
Benzo[a]pireno	0,7 ^b	Para un sobrerriesgo de 10 ⁻⁵
Bencenos clorados		
Monoclorobenceno	300	ATO
1,2-Diclorobenceno	1000	ATO
1,3-Diclorobenceno		NAD
1,4-Diclorobenceno	300	ATO
Triclorobencenos (total)	20	ATO
Varios		
Di(2-etilexil)adipato	80	
Di(2-etilexil)ftalato	8	
Acilamida	0,5 ^b	Para un sobrerriesgo de 10 ⁻⁵
Epiclorohidrina	0,4 (P)	
Hexaclorobutadieno	0,6	
Ácido edético (EDTA)	600	Se aplica al ácido libre
Ácido nitriloacético	200	
Dialquilos de estaños		NAD
Óxido de tributiltín	2	
Microcistina-LR	1 (P)	Se aplica a la microcistina-LR total (libre y ligada a la célula)

Cuadro 11: Plaguicidas

	Valor guía (µg/litro)	Observaciones
Alaclor	20 ^b	Para un sobrerriesgo de 10 ⁻⁵
Aldicarb	10	
Aldrina/dieldrina	0,03	
Atrazina	2	
Bentazone	300	
Carbofurano	7	

	Valor guía (µg/litro)	Observaciones
Clordano	0,2	
Clorotoluron	30	
Cianacina	0,6	
DDT	2	
1,2-dibromo-3-cloropropano	1 ^b	Para un sobrerriesgo de 10 ⁻⁵
1,2-dibromoetano	0,4-15 ^b (P)	Para un sobrerriesgo de 10 ⁻⁵
2,4-ácido diclorofenoxiacético (2,4-D)	30	
1,2-dicloropropano (1,2-DCP)	40 (P)	
1,3-dicloropropano		NAD
1,3-dicloropropeno	20 ^b	Para un sobrerriesgo de 10 ⁻⁵
Diquat	10 (P)	
Heptacloro y heptacloro epóxido	0,03	
Hexaclorobenceno	1 ^b	Para un sobrerriesgo de 10 ⁻⁵
Isoproturon	9	
Lindano	2	
MCPA	2	
Metoxiclor	20	
Metolaclor	10	
Molinate	6	
Pendimetalina	20	
Pentaclorofenol	9 ^b (P)	Para un sobrerriesgo de 10 ⁻⁵
Permetrina	20	
Propanil	20	
Piridato	100	
Simazina	2	
Terbutilazina (TBA)	7	
Trifluralin	20	
Herbicidas clorofenoxi distintos de 2,4-D y MCPA		
2,4-DB	90	
Diclorprop	100	
Fenoprop	9	
MCPB		NAD
Mecoprop	10	
2,4,5-T	9	

Cuadro 12: Desinfectantes y subproductos de los desinfectantes

Desinfectantes	Valor guía (mg/litro)	Observaciones
Monocloramina	3	
Di- and tricloramina		NAD
Cloro	5	ATO. Para que la desinfección sea eficaz debe haber una concentración residual de cloro libre de 0.5 mg/litro después de un tiempo de contacto mínimo de 30 minutos a pH <8.0
Dióxido de cloro		No se ha establecido un valor guía debido la rapidez con que se descompone del dióxido de cloro y porque el valor guía de la clorita ofrece suficiente protección frente a la toxicidad potencial del dióxido de cloro
Yodo		NAD
Subproductos de desinfectantes	Valor guía (µg/litro)	Observaciones
Bromato	25 ^b (P)	Para un sobrerriesgo de 7 × 10 ⁻⁵
Clorato		NAD
Clorito	200 (P)	
Clorofenoles		
2-clorofenol		NAD
2,4-diclorofenol		NAD
2,4,6-triclorofenol	200 ^b	Para un sobrerriesgo de 10 ⁻⁵ , ATO
Formaldehído	900	
MX		NAD
Trihalometanos		La suma de las relaciones de la concentración de cada uno de ellos con respecto a su valor guía respectivo no debe ser superior

		a 1
Bromoformo	100	
Dibromoclorometano	100	
Bromodichlorometano	60 ^b	Para un sobrerriesgo de 10 ⁻⁵
Cloroformo	200	
Acido acético clorado		
Ácido acético monoclorado		NAD
Ácido acético diclorado	50 (P)	
Ácido acético triclorado	100 (P)	
Hidrato clorado (tricloroacetaldehído)	10 (P)	
Cloroacetona		NAD
Acetonitrilos halogenados		
Dicloroacetnitrilo	90 (P)	
Dibromoacetnitrilo	100 (P)	
Bromocloroacetnitrilo		NAD
Tricloroacetnitrilo	1 (P)	
Cloro cianógeno (como CN)	70	
Cloropicrina		NAD

^a (P) — Valor guía provisional. Ese término se utiliza para los constituyentes respecto de los cuales se tiene alguna prueba de que entrañan un riesgo potencial, pero la información disponible acerca de sus efectos sobre la salud es limitada; o cuando en la obtención de la ingesta diaria tolerable se ha utilizado un factor de incertidumbre mayor de 1000. También se recomiendan valores guía provisionales: 1) para las sustancias para las que el valor guía calculado resultaría inferior al nivel de cuantificación práctico al nivel que puede conseguirse mediante métodos de tratamiento prácticos; o 2) cuando es probable que la desinfección suponga que se sobrepase el valor guía.

^b Para las sustancias que se consideran carcinógenas el valor guía es la concentración en el agua potable asociada con un sobrerriesgo de contraer cáncer a lo largo de la vida de 10⁻⁵ (un cáncer adicional por cada 100.000 personas que consuman durante 70 años el agua potable que contiene la sustancia en la concentración correspondiente al valor guía). Las concentraciones asociadas con un sobrerriesgo estimado de contraer cáncer a lo largo de la vida de 10⁻⁴ y 10⁻⁶ pueden calcularse multiplicando o dividiendo, respectivamente, el valor guía por 10.

En los casos en que la concentración asociada con un sobrerriesgo de contraer cáncer a lo largo de la vida de 10⁻⁵ no sea viable como resultado de una tecnología analítica o de tratamiento insuficiente, se recomienda un valor guía provisional a un nivel practicable y se presenta el sobrerriesgo estimado de contraer cáncer a lo largo de la vida.

Debe subrayarse que los valores guía para las sustancias carcinógenas se han obtenido a partir de modelos matemáticos hipotéticos que no pueden verificarse experimentalmente y que los valores deben interpretarse de una forma diferente a los valores basados en TDI debido a la falta de precisión de los modelos. En el mejor de los casos, esos valores deben considerarse como estimaciones groseras del riesgo de contraer cáncer. No obstante, los modelos utilizados son conservadores y es probable que el error esté del lado de la seguridad. Una exposición moderada a corto plazo a niveles que sobrepasen el valor guía de los carcinógenos no afecta el riesgo de forma significativa.

^c NAD — No se dispone de datos suficientes para recomendar un valor guía basado en la salud.

^d ATO — Concentraciones de la sustancia iguales o inferiores al valor guía basado en la salud pueden afectar a la apariencia, sabor u olor del agua.

G. Ejemplos de métodos de ensayo

Los siguientes métodos se utilizan en la preparación de los líquidos para ensayo en una o más Partes:

- a) Australia: Procedimiento de determinación de las características de toxicidad del lixiviado. Australian Standard AS 4439.3 Class 3;
- b) Austria: Determinación de la capacidad de lixiviado de los desechos con agua (1° de julio de 1997): ÖNORM S2115;
- c) Canadá: Canadá utiliza el mismo método que los EE.UU. (véase la referencia más abajo);
- d) Costa Rica: Decreto Ejecutivo No 27000-MINEA: La Gaceta No 124 de 29 junio de 1998;
- e) Unión Europea: prEN 14405 Ensayo de percolación a contracorriente para componentes inorgánicos;

- f) EN 12457/1-4 Ensayo de verificación del lixiviado para desechos granulares (L/S 2, 4 mm; L/S 10, 4 mm; L/S 2 and 8, 4mm; L/S 10, 10mm);
- g) Alemania: DIN 38414 (S4);
- h) Países Bajos: serie NEN 7300 (Varias de esas normas se han traducido al inglés); y
- i) Estados Unidos: Procedimiento de determinación de las características de toxicidad del lixiviado (TCLP) y reglamentos sobre características de toxicidad (TC) (véase el Código de Reglamentos Federales de los EE.UU: 40 CFR 261.24). Puede conseguirse en versiones impresa, en CD-Rom y en línea en la siguiente dirección:
<http://www.epa.gov/epaoswer/hazwaste/test/pdfs/1311.pdf>

H. Métodos analíticos de ensayo

Los distintos parámetros en el procedimiento de evaluación requieren distintos tipos de métodos analíticos. Existe una amplia bibliografía sobre las posibilidades de análisis para parámetros concretos. En el sitio en la Internet del Organismo para la Protección del Medio Ambiente de los Estados Unidos de América que se menciona más arriba puede encontrarse información sobre métodos analíticos de ensayo y orientación sobre qué métodos elegir para los diferentes contaminantes. Además, otros organismos nacionales de normalización pueden facilitar información sobre estos tipos de ensayos.

I. Unión Europea

ENV 12506 Análisis de los componentes inorgánicos de los residuos sólidos y/o sus eluatos (elementos principales, menores y traza).

ENV 13370 Análisis de los componentes inorgánicos de los residuos sólidos y/o sus eluatos (aniones).
