

## ¿Cómo pueden los confinamientos controlados de residuos peligrosos afectar su salud?

Un confinamiento controlado de residuos peligrosos que sea bien planeado y construido no representa una gran amenaza a la salud de los humanos. Los riesgos que existen para la salud de los humanos están relacionados con la exposición al polvo contaminado o las posibles fugas. Es decir, si el polvo o el lixiviado que contiene residuos peligrosos escapan del confinamiento controlado y entran en contacto con las personas, entonces se puede tener potencialmente un efecto adverso a la salud. Otra forma en que la salud humana se puede ver impactada es a través de las emisiones accidentales de gases que emanen del confinamiento controlado que dispersen materiales peligrosos.

## ¿Cómo pueden los confinamientos controlados de residuos peligrosos afectar al medio ambiente?

Un confinamiento controlado de residuos peligrosos es construido de tal manera que tenga un mínimo impacto en el medio ambiente. Sin embargo, su sola presencia como todas otras aquellas construcciones hechas por el hombre, perturban la geohidrología, la vegetación y los animales que viven en el área y los alrededores. Los animales y las plantas pueden ser afectados mediante la exposición al polvo o agua que contenga sustancias peligrosas. Además, si el lixiviado se escapa del confinamiento controlado, también puede afectar la calidad del agua superficial y subterránea.

**Figura 1. Sistema de Identificación para los Materiales Peligrosos**



Se asignan números a los cuadros de colores azules, rojo y amarillo que denotan la gravedad del peligro para esa categoría. El grado de peligrosidad varía de 0-4, siendo el 4 = extremadamente peligroso y el 0 = no peligroso o peligro mínimo. En el cuadro de color blanco se escribe un símbolo específico o abreviación específica para describir el peligro.

## ¿Quiere usted saber más acerca de los confinamientos controlados de residuos peligrosos?

**Arizona Department of Environmental Quality**  
[www.azdeq.gov/environ/waste/hazwaste/index.html](http://www.azdeq.gov/environ/waste/hazwaste/index.html)

**US Environmental Protection Agency**  
[www.epa.gov/epaoswer/osw/hazwaste.htm](http://www.epa.gov/epaoswer/osw/hazwaste.htm)

**Hazardous Waste Resource Center**  
[www.etc.org/technologicalandenvironmentalissues/treatmenttechnologies/landfills/](http://www.etc.org/technologicalandenvironmentalissues/treatmenttechnologies/landfills/)

**Instituto Nacional de Ecología**  
[www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/libros/35/gobiernoslo.html](http://www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/libros/35/gobiernoslo.html)

**Texas Center for Policy Studies/Red Mexicana de Acción Frete al Libre Comercio/La Neta**  
<http://www.ban.org/Library/residuos.pdf>

**Brought to you by:**



La misión del Centro Binacional es resolver los retos de salud humana y ambiental a lo largo de la frontera entre los Estados Unidos y México:

Proporcionar y apoyar el entrenamiento, la investigación y el desarrollo de políticas públicas dentro de las ciencias ambientales y la toxicología.

Facilitar el diálogo binacional entre los investigadores y los grupos de interés en relación a la evaluación de riesgo y los problemas de remediación.

**Para más información, favor de contactar a:**

Denise Moreno, Program Coordinator  
1703 East Mabel Street  
Tucson, Arizona 85721-0207  
Telefono: 520.429.1428, Fax: 520.626.2466  
dmoreno@pharmacy.arizona.edu  
[www.binational.pharmacy.arizona.edu](http://www.binational.pharmacy.arizona.edu)

## ¿Qué son los Residuos Peligrosos?

Los residuos que pueden ser dañinos para la salud de los humanos o del medio ambiente se conocen como residuos peligrosos. Los residuos pueden ser sólidos, líquidos, gases o una combinación de estos. Existe una gran variedad de fuentes comerciales e industriales que normalmente producen residuos peligrosos.

La Ley de Recuperación y Conservación de Recursos (RCRA por sus siglas en inglés) en los Estados Unidos regula la producción, la identificación, el manejo, el tratamiento, el seguimiento, y la disposición de los residuos peligrosos. De acuerdo con RCRA, se considera que una sustancia es peligrosa si posee una o más de las características específicas que se enlistan a continuación:

- **Inflamabilidad** – facilidad con la que un material se enciende (por ejemplo, el petróleo o los solventes)
- **Corrosividad** – capacidad de una sustancia química de destruir la materia (por ejemplo, los ácidos y las bases fuertes)
- **Reactividad** – capacidad de reaccionar y producir emisiones o humos tóxicos (por ejemplo, los solventes)
- **Toxicidad** – capacidad de causar daños o muerte a plantas, animales y humanos (por ejemplo, los pesticidas o los metales)

Además de estas características, también se considera que una sustancia es peligrosa si aparece en una de las cuatro listas de los diferentes tipos de residuos o productos químicos. También existen excepciones a la definición de la RCRA en las que se incluyen, entre otras, a los desperdicios o residuos domésticos y las aguas residuales de los hogares. Para más detalles sobre estas listas de excepciones, dirigirse a:

[www.epa.gov/epaoswer/hazwaste/id/id.htm](http://www.epa.gov/epaoswer/hazwaste/id/id.htm)

## ¿Cuáles son los estándares del gobierno federal de los Estados Unidos con respecto a los confinamientos controlados de residuos peligrosos?

Los confinamientos controlados de residuos peligrosos construidos en los Estados Unidos siguen estándares estatales y federales muy estrictos con respecto a su construcción y operación. Estos estándares han sido desarrollados para proteger la salud del medio ambiente y de los humanos. Los estándares estatales, por ley, no pueden ser menos estrictos que los estándares federales.

A nivel federal, la ley RCRA al lugar, diseño, construcción, manejo, y clausura de los confinamientos controlados de residuos peligrosos. Por lo tanto, todos los confinamientos controlados deben obtener un permiso que ha su vez asegure que estos han incorporado los estándares fijados por RCRA. Además, la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (US EPA) ha diseñado normas que proporcionan estándares con respecto a la seguridad, inspección y entrenamiento.

También se desarrollan requisitos adicionales a nivel estatal para los confinamientos controlados de residuos peligrosos ya que las condiciones de confinamiento controlado pueden variar de acuerdo a las condiciones climáticas y ambientales locales. Estos requisitos se consideran que son específicos para cada estado y las reglas no son aplicables más allá de las fronteras del estado.



Los estándares específicos para el estado de Arizona con respecto a los confinamientos controlados de residuos peligrosos son los siguientes:

- Inspectores del lugar
- Pozos adicionales para el monitoreo del agua subterránea
- Restricciones de residuos específicos (ej., radioactivos)
- Requisitos de construcción adicionales

## ¿Qué son los confinamientos controlados de residuos peligrosos?

Los confinamientos controlados de residuos peligrosos son lugares construidos por debajo de la superficie con el propósito de salvaguardar residuos peligrosos por muchas décadas. Estos confinamientos tienen capas especiales (conocidas como "forros") que previene la fuga de los materiales peligrosos al subsuelo. Los confinamientos controlados también contienen celdas separadas (compartimentos) donde se pueden segregar diferentes tipos de materiales residuales. Generalmente, los lugares donde se almacenan los residuos peligrosos también cuentan con otras instalaciones y estructuras en el mismo sitio, como por ejemplo, plantas de tratamiento de aguas residuales, pozos de monitoreo, y estructuras para la captación de agua.

Es importante mencionar que en estos confinamientos controlados se produce el flujo de líquido residual conocido como lixiviado. El lixiviado contiene materiales disueltos o en suspensión. El lixiviado se produce de dos formas: a) mediante la introducción de agua a través de la precipitación (agua de lluvia o del deshielo de la nieve) y b) mediante la descomposición de material orgánico (por ejemplo, ácidos orgánicos).

## ¿Cuáles son las características generales de los confinamientos controlados de residuos peligrosos?

La selección del lugar de un confinamiento controlado de residuos peligrosos depende de la topografía (características del terreno) y la geohidrología (características del agua subterránea en el suelo y las rocas). También se debe considerar la proximidad al lugar donde se producen o de donde provienen los residuos peligrosos, el uso del terreno y las condiciones ambientales.

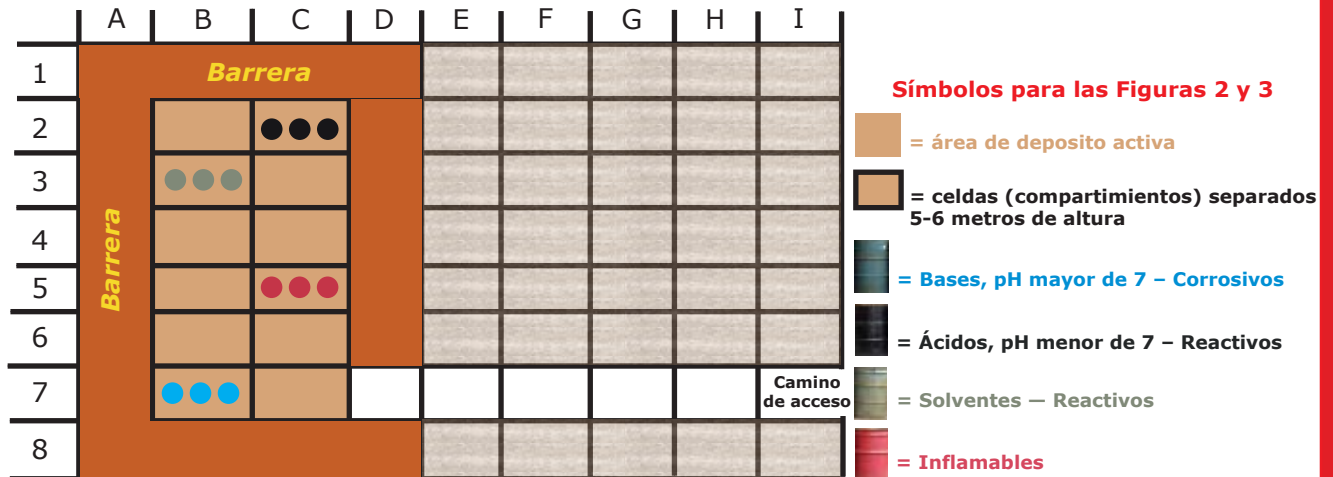
Dentro de las instalaciones del confinamiento controlado, los residuos peligrosos son segregados y almacenados en celdas de acuerdo a la compatibilidad de los residuos. Las celdas miden entre 5-6 metros de altura. Los residuos depositados en estas celdas son comúnmente almacenados dentro de barriles con capacidad de 55 galones. Diariamente se coloca una capa de 0.3 metros de suelo compacto por encima del confinamiento para ayudar a disminuir las emisiones de polvo y gases de sustancias peligrosas.

Todos los cargamentos de residuos peligrosos que entran en el confinamiento controlado son inventariados para verificar los materiales que entran en las instalaciones. Esta información determina el método de tratamiento que se debe utilizar y como almacenar apropiadamente el material.

EL suelo que conforma la capa inferior del confinamiento controlado de residuos peligrosos es típicamente arcilla. La arcilla es considerada como una barrera natural que retarda y previene el escurrimiento de lixiviado. Además de la capa de arcilla, también se utiliza un forro de geomembrana doble hecho de varios materiales plásticos como protección adicional. Por encima de cada uno de estos forros se coloca un sistema de drenaje para capturar el lixiviado. La planta de tratamiento que se encuentra dentro de las instalaciones del confinamiento controlado, limpia el lixiviado para prevenir la liberación de sustancias peligrosas.

Los confinamientos controlados de residuos peligrosos cuentan también con una capa o cubierta superior impermeable para minimizar la exposición en la superficie de las instalaciones, prevenir el movimiento de residuos y restringir la infiltración de agua superficial dentro del confinamiento. Esta capa superior funciona como superficie del terreno capaz de mantener vegetación y/o ser utilizada para otros fines o propósitos. Estas cubiertas generalmente consisten de una franja superior de suelo superficial; una capa de drenaje; y una capa de baja permeabilidad construida de un material sintético que cubre una capa de arcilla compacta de 2 pies de espesor.

**Figura 2. Vista aérea que muestra una red típica de distribución de los materiales peligrosos en un confinamiento controlado de residuos peligrosos.**



© Monica D. Ramirez, 2007

Los confinamientos controlados de residuos peligrosos contienen celdas (compartimentos) separados donde se pueden segregar los diversos residuos peligrosos dependiendo de la química, tipo y reactividad de los materiales.

**Figura 3. Vista de corte transversal de un confinamiento controlado de residuos peligrosos con una ampliación de la vista de una cubierta y forro impermeable.**

