



Minimización del riesgo medioambiental en vertederos de residuos urbanos

1.- INTRODUCCIÓN



Esta Guía Básica se ha elaborado con el objetivo de ayudar a minimizar el riesgo medioambiental en los vertederos de residuos urbanos (RU), afectados por la Directiva 96/61, relativa a la prevención y al control integrados de la contaminación (más conocida como Directiva IPPC) y la Ley 16/2002 que la transpone al ordenamiento jurídico español.

Los vertederos de residuos urbanos se incluyen en el alcance de esta ley, dentro del apartado de Gestión de residuos, en el apartado 5.4. En concreto, están afectados, aquellos vertederos de todo tipo de residuos que reciban más de 10 toneladas por día ó que tengan una capacidad total de más de 25.000 toneladas, con exclusión de los vertederos de residuos inertes.

Esta Guía trata de recopilar los principales riesgos medioambientales de este sector. Para ello, se identifican y evalúan los riesgos medioambientales con el fin de hacer frente a este nuevo marco normativo.

Se ha utilizado un enfoque directo, en el que se ha tratado de usar un lenguaje sencillo en todo momento, de forma que el texto pueda ser comprendido sin necesidad de conocimientos técnicos previos.

Además de esta breve nota introductoria, la Guía consta de cuatro apartados. En primer lugar (capítulo 2), se hace una revisión de los principales riesgos medioambientales asociados a este sector industrial, ofreciendo al lector una visión clara del contexto en el que se desarrollan estas actividades y sus potenciales impactos sobre el Medio Ambiente. A continuación (capítulo 3), se analizan los procesos y se identifican los principales riesgos ligados a cada proceso. En el siguiente apartado (capítulo 4), se evalúan los riesgos para los principales sistemas naturales aire, agua y suelo. En el último apartado se ofrece una serie de pautas para la minimización de los riesgos identificados en los capítulos anteriores, así como una breve reseña a las mejores tecnologías aplicables para estos procesos.

2.- LOS RIESGOS MEDIOAMBIENTALES EN VERTEDEROS DE PRODUCTOS NO PELIGROSOS



Los vertederos son instalaciones creadas para la eliminación de residuos, mediante su depósito en la superficie ó en cavidades subterráneas, de origen natural ó artificial.

Actualmente, se distinguen tres categorías de vertederos, en función de los residuos que almacenan: Vertederos para residuos inertes, vertederos para residuos peligrosos, y vertederos para residuos no peligrosos (urbanos y asimilables). Éstos últimos serán el objeto de

análisis en esta guía.

Los vertederos de residuos urbanos suelen compartir su ubicación con otras actividades ligadas a la eliminación y recuperación de residuos como: plantas de compostaje, de selección y clasificación, de recuperación energética y de reciclaje.

Esta guía se centrará específicamente en los riesgos asociados a las instalaciones propias de un vertedero de residuos no peligrosos (urbanos y asimilables): vaso de vertido e instalaciones auxiliares asociadas, y en aquellos que se originen en el área de recepción, donde se realizan las operaciones de pesaje, descarga y en su caso, prensado de residuos.

Los principales aspectos medioambientales asociados a la existencia y explotación de un vertedero son:

- Emisiones de metano a la atmósfera, como consecuencia de fugas en los sistemas de captación de gases ó de una incompleta desgasificación, previa al sellado de la celda. Estas fugas pueden generar una atmósfera altamente inflamable, aumentando significativamente el riesgo de incendios y explosiones.
- Adicionalmente, se pueden originar emisiones de compuestos asociados a la descomposición de residuos, como CO₂, N₂, O₂, y en menores cantidades SH₂ y Mercaptanos.
- Contaminación del suelo y de las aguas subterráneas por fugas de lixiviados. Estas fugas pueden originarse en la lámina impermeabilizante, en las conducciones de drenaje y en la balsa de lixiviados ó sistema alternativo de tratamiento.
- Deterioro de la lámina impermeabilizante como consecuencia de la presión ejercida sobre ésta por el agua subterránea, ante fluctuaciones del nivel freático.
- Contaminación de aguas superficiales, próximas al emplazamiento del vertedero, como consecuencia del desbordamiento de la balsa de lixiviados.
- Deslizamiento de taludes originados por la entrada de agua en el vaso de vertido, que desestabilice las zonas por encima de los diques de contención.
- Deterioro ó fallos en la impermeabilización, debido a una ausencia de medidas de protección adecuadas de la misma, durante la fase de explotación, asociado, fundamentalmente, a posibles roturas provocadas por la maquinaria ó por una falta de protección adecuada frente a los agentes atmosféricos.
- Inestabilidad de taludes asociados a procesos erosivos ó a un diseño inadecuado del vaso de vertido de la instalación.
- Generación de malos olores provocados por emisiones de CH₄ y SH₂.
- Proliferación de plagas de roedores e insectos.
- Deterioro ó rotura de la lámina impermeabilizante, causado por el desarrollo radicular de especies empleadas en la revegetación en la fase de sellado y recuperación del paisaje.
- Generación de volantes (bolsas, plásticos) que pueden ser dispersados por la acción del viento en los terrenos contiguos.
- Posibles daños al entorno generado por la proliferación de especies oportunistas.

Por otra parte, los riesgos medioambientales asociados a las operaciones realizadas en la zona de recepción son:

- Vertido de aguas de limpieza de las instalaciones (báscula, prensa) y vehículos.
- Contaminación del suelo y de las aguas por lixiviados originados durante el prensado de residuos.
- Generación de residuos procedentes del mantenimiento de la maquinaria y vehículos.

3.- PROCESOS, IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS MEDIOAMBIENTALES

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS MEDIOAMBIENTALES EN VERTEDEROS DE RESIDUOS URBANOS

FASES

Riesgos medioambientales

FASE DE CONSTRUCCIÓN

- Degradación del medio por una incorrecta elección del emplazamiento.
- Emisiones difusas de partículas durante labores de excavación.
- Generación de ruido asociado a la maquinaria.
- Fallos de impermeabilización en la lámina por mal ensamblaje ó por mal anclaje.
- Acumulación de lixiviados en el vaso de vertido por insuficiente pendiente ó mal funcionamiento de la red de drenaje.
- Inestabilidad geológica por inadecuado diseño de los taludes.
- Modificaciones hidrogeológicas por pérdida de las condiciones originales.
- Generación de residuos del mantenimiento de la maquinaria.

FASE DE EXPLOTACIÓN

- Contaminación por lixiviados procedentes de fugas en el vaso de vertido, conducciones de drenaje, balsa de lixiviados u otros sistemas alternativos.
- Explosiones ó incendios provocados por fugas de CH_4 en la red de captación de gases.
- Emisiones de CO_2 , N_2 , O_2 y eventualmente SH_2 y RSH (mercaptanos).
- Deslizamiento de taludes, originado por la entrada de agua.
- Proliferación de plagas.
- Desbordamiento de la balsa de lixiviados.
- Presión sobre el depósito, generada por una subida del nivel freático.
- Generación de malos olores por emisiones de SH_2 y CH_4 .
- Vertido de aguas de limpieza de las instalaciones de la planta.
- Inadecuada gestión de lixiviados, originados durante el prensado.

FASE DE SELLADO

- Contaminación por lixiviados como consecuencia de fugas en la lámina impermeabilizante ó en el sistema de recogida.
- Emisiones de CH_4 y SH_2 por fugas en el sistema de captación que originen una desgasificación incompleta
- Rotura de la lámina impermeabilizante por desarrollo radicular de la vegetación.
- Procesos erosivos asociados a taludes de elevada pendiente.
- Inestabilidad geológica como consecuencia de la modificación topográfica del medio.

4.- EVALUACIÓN DE RIESGOS MEDIOAMBIENTALES

4.1 PARA EL AIRE



La calidad del aire puede verse modificada por la presencia de un vertedero, si bien las afecciones serán distintas para cada una de las fases de éste.

La fase de construcción, lleva asociadas actividades como el movimiento de tierras ó labores de excavación de la celda de vertido. Estas acciones pueden originar emisiones difusas de partículas, así como de gases de combustión de la maquinaria utilizada.

Las emisiones asociadas a la explotación, se generan como consecuencia de la degradación progresiva que sufre la materia orgánica contenida en los residuos.

Este proceso de degradación biológica conlleva la formación de un conjunto de gases, entre los que destacan CO_2 , N_2 , O_2 , durante una primera fase aerobia, y CO_2 y CH_4 , asociados a las condiciones anaeróbicas de la segunda fase. Adicionalmente, se originan pequeñas cantidades de compuestos aromáticos, SH_2 , RSH (mercaptanos) e hidrocarburos halogenados.

Esta mezcla de gases, originada en el vaso ó celda de vertido, recibe el nombre de biogás de vertedero, y dada su carga contaminante debe ser recogida en su totalidad por un sistema de captación de gases para su posterior tratamiento.

Las emisiones liberadas a la atmósfera durante la vida útil de un vertedero, son provocadas por fugas en las conducciones ó por un mal funcionamiento del sistema de recogida de gases.

Una vez concluida la fase de explotación de la instalación, se procede a realizar las labores de sellado y clausura del vertedero. Las emisiones de metano pueden persistir si no se garantiza una desgasificación completa del emplazamiento.

La emisión de metano está directamente relacionada con la humedad, pues este parámetro es crítico en la digestión anaerobia, que a su vez es la responsable de la emisión de biogás.

Los efectos ambientales del biogás de vertedero son los siguientes:

- Incendios y explosiones asociadas a elevado poder inflamable y explosivo del metano.
- Intensificación del efecto invernadero como consecuencia de la emisión de metano.
- Migración subterránea de metano causante de intoxicaciones y asfixia en sótanos y casas próximas.
- Generación de malos olores asociados a la emisión de CH_4 , H_2S y RSH (mercaptanos).
- Formación de ozono troposférico. El metano es un precursor de este contaminante.
- Daños a la vegetación circundante por migración subterránea de metano.

4.2 PARA EL AGUA



La generación de lixiviados supone el principal factor de riesgo de contaminación del medio hídrico. Los lixiviados son residuos líquidos originados, principalmente, a partir de la degradación de materia orgánica contenida en los desechos. Aunque su presencia también se debe a fluidos contenidos en envases almacenados ó aguas pluviales recogidas en la celda de vertido.

Tanto las aguas subterráneas como aquellas que discurren por cauces superficiales son susceptibles de ser afectadas por esta contaminación.

La reducción del riesgo ambiental asociado, va a depender, fundamentalmente, del sistema de recogida, transporte y almacenamiento de lixiviados, que debe garantizar, con su diseño y buen funcionamiento, la no existencia de fugas al medio. Este sistema para el control y tratamiento de lixiviados se compone de:

- **Materiales impermeabilizantes:** garantizan la estanqueidad del lecho de vertido. Los materiales más frecuentemente utilizados son láminas de polietileno de alta densidad y barreras minerales formadas fundamentalmente por arcillas.
- **Red de drenaje:** tiene como misión la recogida y transporte de los lixiviados recogidos en la celda y conducirlos a la balsa de lixiviados. En ocasiones se construye otra red de drenaje de seguridad, cuyo objetivo es la detección de posibles fugas en las conducciones del drenaje principal.
- **Balsa de lixiviados:** almacena los lixiviados recogidos por la red de drenaje para su posterior tratamiento. Al igual que el resto de elementos del sistema debe ser estanca y tener una capacidad de almacenamiento suficiente para evitar desbordamientos.

La filtración de lixiviados en las aguas subterráneas suele estar provocada por las siguientes situaciones:

- Roturas de la lámina impermeabilizante provocadas por el crecimiento radicular de especies utilizadas en la revegetación.
- Degradación de la lámina impermeabilizante por agentes químicos corrosivos.
- Fugas en las conducciones de la red de drenaje.
- Permeabilidad de la lámina asociada a un mal ensamblaje de sus piezas ó a un mal anclaje. El material impermeabilizante debe cubrir el lecho de vertido, incluidos los taludes, para su correcto funcionamiento.
- Insuficiente pendiente en las conducciones de transporte de lixiviados que puede originar una acumulación de los mismos en la celda de vertido.
- Fugas ó desbordamiento en la balsa de lixiviados.
- Control de la presión ejercida por las aguas subterráneas sobre el depósito debido a fluctuaciones del nivel freático.

El área de recepción es de igual modo, una fuente generadora de efluentes residuales líquidos, debido a las actividades asociadas a su funcionamiento. Éstos se generan en los siguientes puntos:

- **Recepción y pesaje de los vehículos:** lleva asociadas aguas de limpieza de las instalaciones (báscula, y playa de descarga).
- **Limpieza periódica de los vehículos.**
- **Prensado:** los líquidos contenidos en los residuos originan lixiviados.

- Vestuarios y servicios: aguas sanitarias.

4.3 PARA EL SUELO

El principal generador de contaminación del suelo es, al igual que en el caso del medio hídrico, la inadecuada gestión de los lixiviados en el vertedero. Éstos, pueden ser filtrados al suelo como consecuencia de deficiencias en el funcionamiento del sistema de recogida y la ausencia de sistema de protección, específicos para el suelo.

Otra posible fuente de contaminación del suelo son los vertidos de sustancias contaminantes derivadas de operaciones de mantenimiento de la maquinaria:

- Grasas y aceites usados
- Baterías
- Material impregnado en hidrocarburos.

Adicionalmente, otros riesgos para el suelo dependen de la gestión del combustible consumido por la maquinaria de la instalación, que suele almacenarse dentro de la misma. La inadecuada gestión de los depósitos de almacenamiento, así como en las operaciones de carga y descarga puede ocasionar vertidos accidentales de combustible.

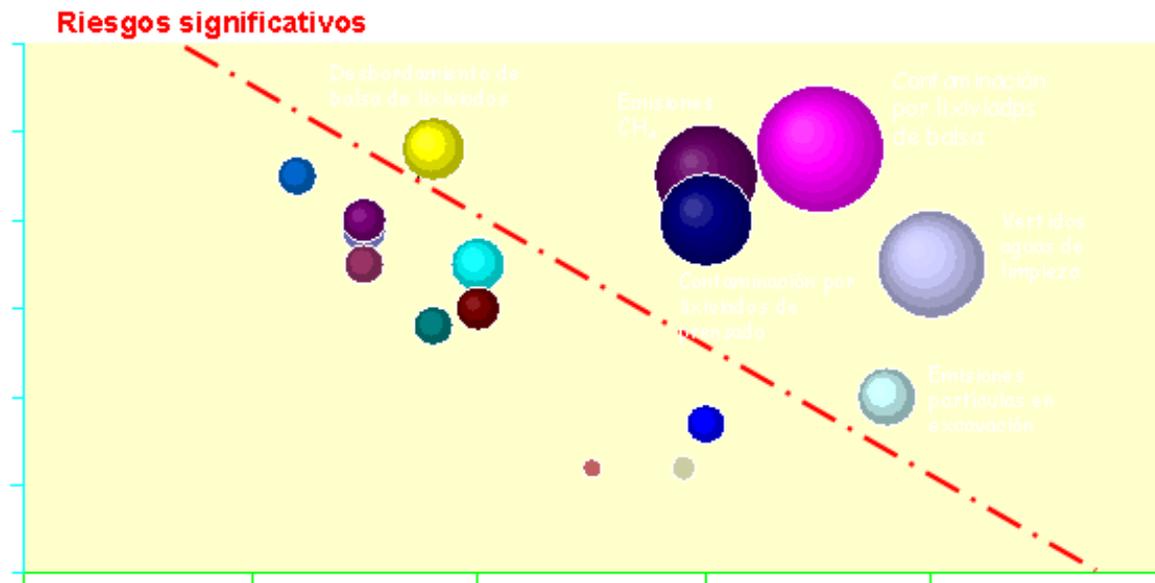
La presencia de un vertedero puede originar otros riesgos de distinta naturaleza a los fenómenos de contaminación, relacionados con afecciones al suelo desde el punto de vista morfológico, éstos se resumen a continuación:

- Inadecuado diseño de la celda de vertido puede ocasionar un cambio en la hidrogeología de la zona.
- Compactación del suelo y cambio en las propiedades físico-químicas asociadas al uso de maquinaria pesada durante su construcción.
- La construcción de taludes con elevada pendiente, que favorezca los procesos erosivos y provoque la inestabilidad geológica.
- Pueden provocarse deslizamientos de taludes como consecuencia de un mal diseño del lecho ó de la entrada de agua que desestabilice las zonas por encima de los diques de contención.
- Pérdida de la topografía original tras el sellado del vertedero.

4.4 SÍNTESIS DE LOS RIESGOS MEDIOAMBIENTALES IDENTIFICADOS

Los riesgos evaluados quedan representados en el siguiente esquema donde pueden ubicarse cada uno de ellos según su gravedad y la frecuencia con la que acontecen. Gravedad y frecuencia han sido valoradas con puntuaciones de cero a cinco. El producto de ambas magnitudes genera una esfera que nos permite la valoración cualitativa del riesgo.

La línea roja discontinua separa los riesgos que se consideran significativos, es decir sobre aquellos que deberán centrarse nuestras actuaciones para minimizar el riesgo global de la instalación con respecto al medioambiente.



5.- GERENCIA DE RIESGOS MEDIOAMBIENTALES

En este capítulo se describen algunas de las pautas, más relevantes, a tener en cuenta para la minimización de los riesgos medioambientales identificados.

5.1 POLÍTICA DE CONTROL DE RIESGOS MEDIOAMBIENTALES

La disposición de una política de minimización de riesgos ambientales es un elemento clave para la reducción del riesgo ambiental de una instalación. Es la política un elemento integrador entre el compromiso de la entidad con la protección del medio ambiente y las acciones a tomar para la reducción del riesgo.

El objetivo prioritario será la protección del medio ambiente y el elemento a potenciar la Seguridad Ambiental, fundamentada ésta en la protección del ambiente interno y externo de la instalación y la búsqueda en la compatibilidad entre nuestra actividad y el Medio Ambiente.

Un primer paso para la correcta gerencia de los riesgos medioambientales, es el conocimiento de los riesgos de nuestra propia instalación, tomando como referencia la calidad del entorno su valoración y la selección de los riesgos verdaderamente significativos con el fin de reducirlos al máximo empleando la menor cantidad de recursos posibles.

La identificación de riesgos, particularizados para una instalación, no es un proceso sencillo y requiere de herramientas de gestión.

La adecuada gestión de los riesgos permitirá la toma de decisiones para la organización en situaciones, en las que se puedan ver alterados los estándares de Seguridad Ambiental deseados.

5.2 GESTIÓN DEL RIESGO MEDIOAMBIENTAL

Identificados y evaluados los principales riesgos en un vertedero de residuos urbanos, es posible emprender algunas acciones para su minimización. La aplicabilidad de éstas dependerá del tipo de instalación y se fundamentará en la realización de un análisis de las condiciones operativas, económicas y técnicas de cada situación en cuestión.

5.2.1 Material procesado

Los vertederos de residuos no peligrosos tienen restringido su uso a determinados tipos de residuos que pueden contener materiales peligrosos, que exigen un mayor nivel en las medidas de seguridad ambiental. Por consiguiente, los residuos deben ser sometidos a una inspección visual inicial, durante el proceso de recepción, que garantice su pertenencia a alguna de las siguientes categorías:

- Residuos urbanos (RU):
- Residuos no peligrosos de otros orígenes (Residuos asimilables a urbanos)

Durante este proceso de recepción se procederá al control de la documentación, entregada por el poseedor de los residuos, que acredite el cumplimiento de los requisitos establecidos para la admisión.

Bajo ninguna circunstancia serán aceptados residuos que posean una ó varias de las siguientes características:

- Explosividad, inflamabilidad, corrosión, oxidación.
- Residuos en estado líquido.
- Residuos infecciosos.
- Neumáticos, enteros ó troceados, de diámetro superior a 1,4 metros .
- Cualquier tipo de residuos que no se encuentren recogidos en el artículo 3, de la Ley 10/1998 de 21 de abril.

El procedimiento establecido para la admisión de residuos se detallan a continuación:

- Caracterización básica: tiene como objetivo la obtención de información acerca del origen, composición y características de los residuos. Deberán obtenerse los datos relativos a las características y comportamiento del potencial lixiviado generado.
- Pruebas de cumplimiento: que ratifique la veracidad de los datos obtenidos de la caracterización básica. Se realizará cada 200 toneladas, ó con periodicidad anual, si el tonelaje por año es menor.
- Verificación in situ: supone la verificación de los resultados obtenidos en la fase anterior y de la documentación aportada. Consistirá en procesos rápidos como inspecciones visuales de los residuos antes y después de su descarga en el vertedero.

Otro aspecto importante dirigido a reducir el riesgo de este tipo de instalaciones es el grado de compactación previo al vertido. La disminución de volumen favorece el transporte a la celda de vertido y minimiza el riesgo de contaminación.

5.2.2 Procesos

La minimización de los riesgos medioambientales asociados a la construcción, explotación y clausura de un vertedero, está asociada a la implantación de buenas prácticas en cada una de sus fases.

FASE DE CONSTRUCCIÓN

Previamente a la construcción del vertedero se debe llevar a cabo la selección del emplazamiento. Ésta se realiza mediante un análisis y valoración de las posibles alternativas, en base a los siguientes criterios:

- Características geomorfológicas e hidrogeológicas.
- Riesgo de inundación, hundimientos ó corrimientos de tierras.
- Perímetros de protección entorno a zonas habitadas, recreativas, naturales, agrícolas, protegidas ó de interés.
- Exclusión de zonas próximas a masas de agua superficiales.
- Existencia de vías de comunicación y distancia a las estaciones de transferencia.

Una vez seleccionada la ubicación de la instalación se procede a la construcción del vaso de vertido. Ésta se lleva a cabo mediante la excavación e impermeabilización de la base y lados de la celda.

Excavación de la celda de vertido

La creación de viales internos, limitados a las zonas afectadas por el paso de los vehículos de obra, reduce el riesgo de compactación de los suelos y la generación de partículas. Los equipos que generen mayores niveles de ruido deben ser utilizados únicamente durante el período diurno.

Los taludes diseñados en el perímetro del vertedero no deben poseer pendientes que comprometan la estabilidad geológica.

Impermeabilización de la celda de vertido

Los materiales impermeabilizantes son capas superpuestas de distintos materiales (gravas, arcillas, geotextiles, láminas de polietileno) que garantizan la estanqueidad de la celda de vertido. Esto evita la contaminación de aguas y suelos por los lixiviados generados en el la celda, así como la entrada de aguas subterráneas al mismo.

El sistema de impermeabilización consta de dos elementos bien diferenciados, una barrera geológica y un revestimiento artificial. El RD 1481/2001 relativo a la eliminación de residuos, mediante depósito en vertedero, establece los siguientes requerimientos:

- El coeficiente de permeabilidad, de la barrera geológica, obtenido tras el proceso de impermeabilización debe ser menor ó igual a $1,0 \times 10^{-9}$ metro/ segundo, y el espesor de las capas mayor ó igual a 1 metro .
- El revestimiento artificial es obligatorio en un vertedero de residuos no peligrosos, así como el sistema de recogida de lixiviados con una capa de drenaje de espesor mayor de 0,5 m .

El ensamblaje de las piezas que conforman la lámina impermeabilizante debe realizarse correctamente, de manera que garantice la unidad de la pieza. Una vez obtenido el tamaño de lámina adecuado, debe procurarse un buen anclaje de la misma que cubra la base y los lados de la celda de vertido evitando la entrada de agua en su interior.

Construcción del sistema de recogida de lixiviados

El sistema de recogida de lixiviados está formado por una serie de conductos subterráneos, a través de los cuales fluyen los lixiviados recogidos en la celda hasta la balsa de almacenamiento.

Esta red de conductos debe ser construida con pendiente suficiente, para evitar acumulaciones de residuos líquidos en el interior del lecho de vertido.

Es recomendable la construcción de un drenaje adicional, denominado drenaje de seguridad, cuya finalidad es detectar posibles filtraciones de lixiviados. Generalmente, las conducciones de este sistema de recogida se disponen en forma de espina de pez. La obtención de aguas contaminadas en su efluente supone algún defecto en la construcción ó funcionamiento del depósito.

Construcción del sistema de captación de gases

Las emisiones generadas en la celda de vertido suponen un riesgo de contaminación atmosférica así como un riesgo grave para la salud debido a la elevada toxicidad de sus componentes (CH₄ , SH₂)

La incorporación de sistemas de desgasificación garantiza la extracción de los gases emitidos y su transporte hasta instalaciones donde será valorizado. El metano posee un alto poder calorífico, esto permite su utilización como combustible para la generación de energía eléctrica.

En aquellos casos en que sea imposible su aprovechamiento energético, será quemado en una antorcha de seguridad.

FASE DE EXPLOTACIÓN

La explotación de un vertedero se realiza mediante un método de celdas. Este método consiste en la utilización secuencial de distintas celdas, coincidiendo el inicio de la explotación de una con el fin del uso de la anterior. Estas celdas son selladas una vez consumida su capacidad.

El depósito de los residuos en el vaso de vertido debe realizarse atendiendo a criterios de minimización de espacio requerido. Para ello, se debe llevar a cabo el extendido de los residuos sobre la superficie del talud ("a contra talud") seguido de una compactación de los mismos con la ayuda de palas. La superficie del lecho, tras este proceso, debe permanecer lisa y con la pendiente adecuada para permitir la siguiente descarga sobre ella.

Diariamente, se procederá al cubrimiento de los residuos depositados, de forma que se disminuya le emisión de malos olores y la proliferación de plagas. Para reducir el consumo de materiales se pueden utilizar tierras procedentes de la excavación de celdas.

Es necesario implantar un programa de control y vigilancia durante la vida útil del vertedero, que continuará durante la fase de sellado. Éste, se centrará en los siguientes aspectos:

- Meteorología (precipitaciones medias diarias, temperatura, dirección predominante del viento, humedad y evaporación)
- Emisión de gases, generación de lixiviados y control de aguas. Esto implica la elaboración de procedimientos de análisis para garantizar el buen funcionamiento de los equipos de captación de gases y recogida de lixiviados.

- Aguas subterráneas. Su control se realizará a través de tomas de muestras que detecten su posible contaminación.
- Topografía de la zona. El análisis de la estructura y comportamiento del vaso de vertido detectará posibles inestabilidades geológicas.

Las periodicidades con que serán realizadas las tomas de muestras y análisis, tanto en la fase de explotación como en la sellado, aparecen recogidas en el RD 1481/2001 de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

En las instalaciones anejas al vertedero se deben implantar procedimientos para la limpieza y mantenimiento de la maquinaria, que eviten la contaminación por residuos ó lixiviados

FASE DE SELLADO Y CLAUSURA

El sellado de las celdas, cuya capacidad de almacenamiento ha sido agotada, supone el confinamiento de residuos y gases. Esto previene de la posible contaminación originada por emisiones ó lixiviados de sustancias contaminantes, que se originen, una vez cesada la actividad.

Cuando los residuos alcanzan la cota de coronación del vaso de vertido, se debe proceder al cubrimiento de éstos, mediante la superposición de capas impermeabilizantes de distintos materiales. Las gravas tienen una alta porosidad, lo que favorece el drenaje de fluidos. Debido a esto, son utilizadas para evitar el deterioro del depósito como consecuencia de la presión ejercida por el agua ante fluctuaciones del nivel freático.

Tras el sellado, debe llevarse a cabo una revegetación que disminuya los efectos de los procesos erosivos y favorezca la integración paisajística. Las especies utilizadas en este proceso deben ser poco enraizantes (leguminosas, gramíneas) que no provoquen la rotura de la lámina impermeabilizante.

Además de la revegetación, se puede contribuir a la restauración del emplazamiento con un relleno con tierras que permita la homogeneización de la topografía de la zona, de forma que el vertedero clausurado quede incorporado de manera armónica al entorno.

5.2.3 Residuos

La actividad de un vertedero genera una baja cantidad de residuos. Aquellos residuos asimilables a urbanos generados en la instalación deben ser incorporados a la línea de prensado y depositados junto con el resto de materiales entrantes.

Los residuos no asimilables a urbanos generados en un vertedero se asocian a las labores desarrolladas en la zona de recepción de residuos:

- Lixiviados procedentes del prensado de residuos.
- Aguas de limpieza de las instalaciones.
- Residuos procedentes de las operaciones de mantenimiento de la maquinaria (filtros, baterías, material impregnado en hidrocarburos, etc)

Dado su potencial contaminante deben establecerse procedimientos de recogida y almacenamiento correctos hasta su posterior gestión por gestores autorizados.

6.- ANEXO (MEDICIONES EPER)

El Inventario Europeo de emisiones contaminantes EPER (European Pollution Emission Register) mencionado por la Directiva IPPC 96/61 en su artículo 19 y desarrollado por la Decisión de la Comisión Europea 2000/497/CE, obliga a notificar una serie de contaminantes específicos generados por las instalaciones afectadas por la IPPC.

En el caso de los vertederos de residuos no peligrosos, contemplados en el grupo 5.4. de la IPPC , se identifican a modo orientativo, los siguientes contaminantes potencialmente generados, de los cuales se deberá enviar la información para su registro en el caso de que estas emisiones superen los límites indicados para cada contaminante.

- Emisiones a las aguas:

Contaminantes	Umbral de emisión que deben notificarse (kg/año)
Cianuros	50
Carbono orgánico total (TOC)	50.000
Compuestos orgánicos halogenados (AOX)	1.000
Zn y sus compuestos	200
Pb y sus compuestos	200
Ni y sus compuestos	50
Hg y sus compuestos	10
Cd y sus compuestos	10
Cr y sus compuestos	100
Cu y sus compuestos	100
Fósforo total	5.000
Nitrógeno total	50.000

- Emisiones a las aguas:

Contaminantes	Umbral de emisión que deben notificarse (kg/año)
SO _x	150.000
NO _x	100.000
CO ₂	100.000.000
CH ₄	100.000

*Si su industria está afectada por la IPPC y genera anualmente una cantidad superior a alguno de los contaminantes reseñados deberá de realizar una declaración para el inventario Europeo de emisiones EPER.

[volver arriba](#)