

DISPOSICION DE RESIDUOS DOMICILIARIOS (RD) EN CIUDADES PEQUEÑAS Y MEDIANAS.

Dada la necesidad de proteger el Medio Ambiente, los basurales a cielo abierto o las "quemadas" no son viables en la actualidad. La contaminación de la napa freática (por los percolados tóxicos), la polución atmosférica (por humos y gases), los papeles y plásticos livianos arrastrados por el viento, así como la proliferación de insectos y roedores, obligan a un tratamiento adecuado de los RD.

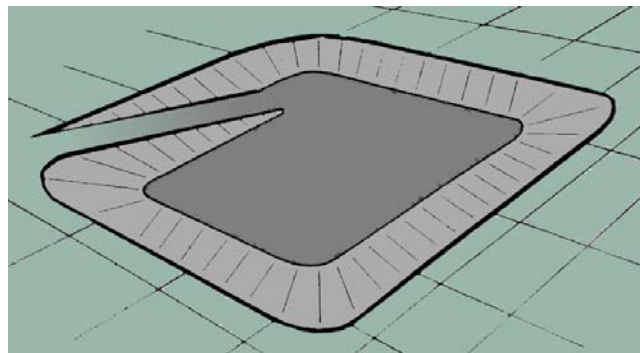
La disposición de Residuos Domiciliarios (RD) tanto en pequeñas localidades como en ciudades medianas presenta a su vez generalmente problemas de escala. Dado el bajo volumen de los RD y los limitados medios -presupuestarios y operativos- del Municipio no pueden aplicarse tecnologías que se emplean en los grandes conglomerados urbanos.

Una gestión eficiente, dentro de las posibilidades actuales de las Municipalidades, permite eliminar la mayor parte de los efectos negativos que la actual disposición de los RD genera sobre el medio y las poblaciones de pequeñas ciudades.

RECINTO TIPO

Cuantificado el volumen anual de **RD**, deberá disponerse el recinto para su disposición final, con condiciones mínimas que permitan considerarlo un **relleno sanitario**. Deberá analizarse:

- el *sitio* que por accesibilidad, entorno y valor inmobiliario pueda ser destinado para la disposición final de RD
- el *recinto* que por sus medidas y facilidad de ejecución pueda ser realizado con equipos livianos de movimiento de suelos disponibles por el Municipio o un contratista local; y que por su volumen pueda albergar sucesivas cantidades de RD hasta completar una celda en un plazo pre-establecido.
- la *impermeabilización* efectiva del recinto, impidiendo el escape de percolados o gases originados en la descomposición de los RD.



Debe cuidarse que los taludes del recinto sean estables lo cual dependerá del tipo de suelo del lugar. A modo de guía puede considerarse:

TIPO DE SUELO	Talud V:H	α respecto a la horizontal
Tierra compactada	1:1	45°
Suelos arcillo-arenosos	1:1.5	34°
Suelos arenosos	1:2	27°
Arena fina suelta (médanos)	1:3	18°

SELECCIÓN DE LA GEOMEMBRANA IMPERMEABLE Y SUS COMPLEMENTOS

Las **geomembranas de policloruro de vinilo -PVC-** poseen propiedades mecánicas y químicas que las hacen muy recomendables para este tipo de trabajos, aun en recintos sobre terrenos desnivelados y con piedras o restos de vegetación, soportando incluso el volcado directo de los RD sobre los mismos. Fundamentalmente gracias a su flexibilidad pueden responder a los esfuerzos mecánicos adaptándose al sustrato y transmitiéndoles al mismo las cargas que actúan sobre ellas. Además, no requieren para la unión de las láminas ni equipo ni operarios especializado (pudiendo realizarlo el mismo personal del municipio).

Por su fragilidad, los **filmes de polietileno de baja densidad -PEBD-** (0,92 kg/m²) (los "plásticos negros" de uso habitual en la industria de la construcción) han demostrado resultar insuficientes para soportar las agresiones mecánicas habituales en este tipo de trabajos. El volcado directo de los RD no es aconsejable aún con tapadas de protección de 0.30/0.50 m de espesor, ya que la propia acción de esparcir la tierra obligará a caminar sobre el film, con el consiguiente riesgo de dañarlo. Estos problemas se agudizan en suelos flojos de baja capacidad portante.

Por otra parte, estos films requieren para una correcta unión de paños que garanticen la continuidad de la impermeabilización, de equipos de soldadura por termofusión no siempre disponibles en la zona, por lo que se recurre al solapado directo del film, a un simple engrampado o a soldados con calentadores de aire o simples varillas metálicas calentadas que no aseguran una unión continua y segura.

Esta suma de circunstancias suele generar interrupciones de la impermeabilidad, con lo que el gasto asumido por la Municipalidad se desperdicia, al no lograrse el control adecuado del RD depositados.

Las **geomembranas de polietileno de alta densidad – PEAD** - $\geq 0,94 \text{ kg/m}^2$ y aún las de baja densidad de gran espesor, presentan muchos de los problemas antes enunciados: por ser 'rígidas' debe recurrirse a espesores gruesos para brindar una resistencia adecuada al uso, y deben ser soldadas con equipos y mano de obra especializada.

En tanto la superficie del pozo excavado se haya desprovisto de elementos punzantes, y se complemente la geomembrana con un geotextil tipo II o mayor (según las condiciones de cada relleno), las alternativas de geomembranas que pueden aplicarse son las siguientes:

- A) Policloruro de Vinilo -PVC- de 0.8 mm de espesor.
- B) Polietileno de alta densidad de 1.5 mm de espesor.
- C) Polietileno de media densidad de 2 mm de espesor.
- D) Polietileno de baja densidad de 3,5 mm de espesor.

Los espesores indicados para cada tipo de material son prácticamente equivalentes si se comparan sus resistencias mecánicas efectivas, en especial al punzonado y al desgarre, analizadas en sus condiciones reales de uso (ver disposición EPA / CFR N° 40 (de EEUU).

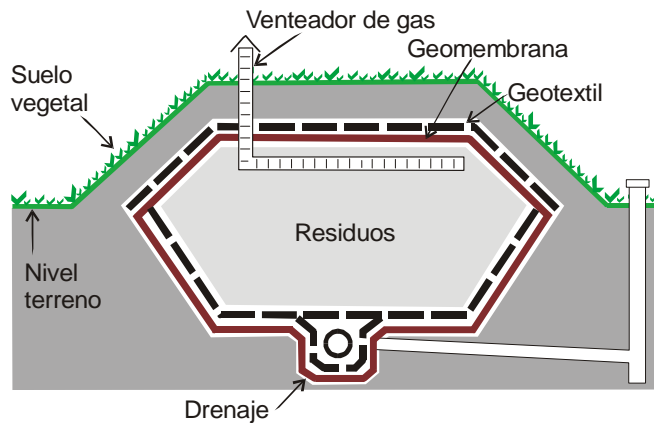
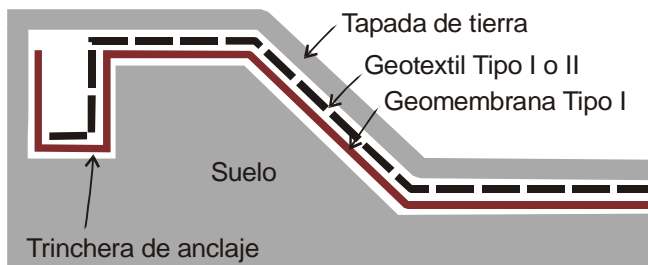
En muchos casos puede optimizarse la solución utilizando **Geotextiles no-tejidos de filamentos continuos de poliéster** que disminuyen la vulnerabilidad de la geomembrana gracias a sus excelentes resistencias mecánicas a la tracción y al punzonado, al reventado y al desgarre.

ESQUEMA DE IMPERMEABILIZACION TIPO

Instalada la geomembrana seleccionada, se colocara un geotextil tipo II sobre la misma, para luego cubrirlos con una capa de tierra de 0,20/0,30m de espesor, sobre la cual se volcarán directamente los RD.

En caso que no se pueda alisar el fondo y los laterales del recinto, o éste sea pedregoso o con restos de elementos punzantes, es recomendable el uso de otro geotextil por debajo de la geomembrana (lo que resulta generalmente más económico que el tratamiento del sustrato).

La geomembrana y el geotextil se fijan en el perímetro del recinto en una trinchera que se rellena con suelo compactado.



OPERACIÓN DEL RELLENO SANITARIO

Ya terminado el foso y su revestimiento impermeable protegido, puede iniciarse el volcado de los RD en su interior. Generalmente, el vuelco se efectúa desde uno de sus lados (previamente seleccionado en función de la facilidad de acceso al predio), directamente desde la caja del camión.

Una vez que a través de los días se haya completado el relleno del lado elegido, deberá cubrirse con tierra los RD volcados. Esto permitirá poder avanzar sobre el relleno para la siguiente volcada de RD hasta completar nuevamente otro sector. De este modo se procede sucesivamente hasta completar el relleno del recinto.

Posteriormente, se procederá a colocar una geomembrana cubriendo la totalidad del recinto, con el fin de evitar el ingreso de agua de lluvia al mismo, la cual potenciaría los percolados e incrementaría el volumen de los RD contenidos.

Debe preverse la colocación de caños de venteo del gas metano producido por la degradación de la biomasa contenida en el relleno, y que de no ser disipado en la atmósfera puede provocar presiones internas y eventuales accidentes por autocombustión.

Sobre la geomembrana impermeable de cierre final se colocará un geotextil tipo I y una capa de suelo vegetal, lo cual permitirá parquizar el sector utilizado para el enterramiento de los RD.

Es conveniente que durante la operación del foso, se instale una malla plástica tipo red alrededor de su perímetro (incluida el área de movimiento de vehículos) a los efectos de retener los papeles o plásticos livianos de los RD que pudiesen ser arrastrados por el viento en el momento de su volcado.

Nuestra Oficina técnica está a disposición de profesionales y usuarios para colaborar en la búsqueda de las soluciones más eficaces en cada caso. Esto implica no sólo el asesoramiento técnico referido al uso de nuestros materiales, sino también las indicaciones referidas a su especificación y ensayo. Las informaciones y sugerencias son indicativas, en todos los casos el proyectista debe verificar en las condiciones de cada obra la aptitud del material y los resultados que pueden derivarse de su aplicación.

Depto. Impermeabilización

Abril-00