 Mvotma	INVITACIÓN A COTIZAR	CÓDIGO: FO-DA-22-01 Página 1 de 1
---	-----------------------------	--

Montevideo, 31 de agosto del 2017.-

DIRECCION NACIONAL DE MEDIO AMBIENTE
DIVISIÓN ADMINISTRACIÓN-DINAMA

Sr. PROVEEDOR

Se solicita enviar a la brevedad la cotización del siguiente producto /servicio:

Diseño de publicación:

“Guías y pautas técnicas para colocación, diseño, construcción, operación y clausura de rellenos sanitarios de residuos sólidos”

Se solicita la compra del diseño de la publicación en base al documento de 115 páginas que incluye, texto, tablas, y diagramas a realizar, e incluye también fotografías. Se adjunta un recorte a modo de ejemplo.-

Debe seguir un diseño institucional preestablecido en base a publicaciones anteriores del Mvotma.

Su elaboración se coordinará con el Departamento de Comunicación de la Dinama- Mvotma.-

El producto final incluirá el archivo editable y el original para imprenta offset.-

Se valorará traer muestras o catálogo del material cotizado si corresponde.

Forma de pago: SIIF 60 días. Mantenimiento de la oferta 30 días.

Entrega luego de adjudicados 15 días **dar aviso en caso de no cumplir con el plazo de entrega.**

Contacto: Leonardo Colistro. Tel: 29170710 int. 4453

Laura Modernell. Tel: 29070710 int. 4561

División Administración- DINAMA 29170710 int. 4503-4510

Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente / Zabala 1432 / CP 11000 / Tel.: (00598) 29170710*
DINAVI Dirección Nacional de Vivienda / 25 de mayo 402 / CP 11000 / Tel.: (00598) 29170710 Ints.: 2126 y 2127
DINOT Dirección Nacional de Ordenamiento Territorial / Galicia 1133 / CP 11100 / Tel.: (00598) 29170710 Int.: 3102
DINAMA Dirección Nacional de Medio Ambiente / Galicia 1133 / CP 11100 / Tel.: (00598) 29170710 Int.: 5607
DINAGUA Dirección Nacional de Aguas / Rondeau 1665 / CP 11100 / Tel.: (00598) 29170710 Int.: 5000

Enviar cotización por fax 29170710 int. 4511 o Mail compras.dinama@mvoatma.gub.uy

Los proveedores que se presenten deberán estar inscriptos en el Registro de Propietarios de Marca/Importadores de productos envasados según Decreto 260/2007 y contar o adherir a un Plan de Gestión de Residuos de Envases aprobados por el MVOTMA, para productos nacionales o importados. No aplica a servicios.

Atentamente, Simone Fernández

Adjuntos para compra diseño Guía relleno sanitario

Natalia Jara

Enviado el: jueves, 31 de agosto de 2017 12:40 p.m.

Para: compras.dinama

Datos adjuntos: Recorte_ejemplo_guia_relle~1.pdf (1 MB) ; Ej_diseño_a_seguir_ENB.pdf (2 MB)

Estimada Simone,

Les adjunto los ejemplos que deberíamos subir junto a la compra de **Diseño de publicación de la “Guía y pautas técnicas para localización, diseño, construcción, operación y clausura de rellenos sanitarios de residuos sólidos”**:

1. Recorte – ejemplo de la Guía a diseñar
2. Publicación institucional c/diseño a seguir

Saludo y gracias!

Natalia

Natalia Jara

Departamento de Comunicación

Dirección Nacional de Medio Ambiente



MVOTMA
Ministerio de Vivienda,
Ordenamiento Territorial
y Medio Ambiente

DINAMA
Dirección Nacional
de Medio Ambiente

Galicia 1133, Montevideo

Tel: (+598) 2917 0710 / Int. 4205

natalia.jara@mvotma.gub.uy

www.mvotma.gub.uy



GUÍA Y PAUTAS TÉCNICAS PARA LOCALIZACIÓN, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y CLAUSURA DE RELLENOS SANITARIOS DE RESIDUOS SÓLIDOS¹

1 INTRODUCCIÓN

La gestión integral de residuos sólidos comprende las etapas de minimización de la generación (evitar o reducir), separación, almacenamiento, recolección, transporte, reutilización, reciclaje, tratamiento (biológico, químico, físico o térmico), y disposición final de residuos. La misma procura desarrollar dichas actividades contemplando aspectos sanitarios, ambientales, tecnológicos, económicos y sociales. Además promueve la participación co-responsable de todos los actores involucrados en las acciones tendientes a prevenir la generación y lograr la valorización.

La Figura 1-1 muestra el principio de jerarquía para lograr una gestión integral de residuos (pirámide invertida). Dicha jerarquía plantea que los mayores esfuerzos deben de realizarse en las etapas preventivas y de aprovechamiento, es decir, primero trabajar en minimizar la generación de residuos, luego en su recuperación ya sea para su reuso o reciclaje para luego pasar a las siguientes etapas de la gestión.

Figura 1-1: Jerarquía en la gestión de residuos



Los Gobiernos Departamentales, siguiendo las pautas y lineamientos establecidos por la política a nivel nacional, tienen a su cargo la planificación a nivel operativo a fin de brindar el servicio de barrido, recolección, transporte, valorización y disposición final de los residuos

¹ Documento preparado por Ing. Mariana Robano Aldaya – Agosto 2017

sólidos. Las actividades de minimización, separación y almacenamiento domiciliario son responsabilidad de los ciudadanos. La ...

Figura 1-2 representa esto en forma esquemática.

La recuperación de materiales a partir de residuos comienza con la clasificación en origen, es decir, separar los residuos en los domicilios en distintas fracciones o materiales. Si bien para algunas fracciones esto puede complementarse luego con una separación posterior en plantas de clasificación, una clasificación en origen pobre o deficiente muchas veces disminuye la calidad de los materiales recuperados e inclusive puede llegar a inviabilizar su recuperación. Se recomienda que la recuperación de materiales sea realizada en plantas de clasificación, con residuos limpios preclasificados en los domicilios. Las plantas de clasificación son instalaciones que pueden estar en las cercanías del relleno sanitario, sin embargo su gestión debe ser independiente del mismo y como tal no interferir en la operativa del relleno. En ningún caso la separación se podrá realizar en el frente de trabajo de un relleno sanitario.

Un paso fundamental para la exitosa recuperación de residuos es separarlos en el punto de origen (hogares) y es el generador (población) quien tiene la responsabilidad de hacerlo.

Para minimizar la afectación a la población por voladuras, presencia de vectores, olores y ruido, se debe operar correctamente realizando una compactación y cobertura de residuos adecuada.

La tecnología de disposición final en relleno sanitario es una componente inevitable en todo sistema de gestión de residuos. Aún cuando el sistema esté basado en la recuperación de materiales y/o el aprovechamiento energético, estos procesos

...

2 LINEAMIENTOS INICIALES

2.1 OBJETIVO

Este capítulo está dirigido a las Autoridades y tomadores de decisión, tiene por objetivo brindar una visión general del proceso asociado a un relleno sanitario, a fin de que puedan tomar posición al respecto y dar lineamientos que orienten los desarrollos técnicos.

Los lineamientos que se establezcan serán retroalimentados con los desarrollos planteados en el capítulo 4, de forma que luego de cumplir las actividades de estos dos capítulos se esperaría contar con un concepto claro sobre los aspectos clave del proyecto.

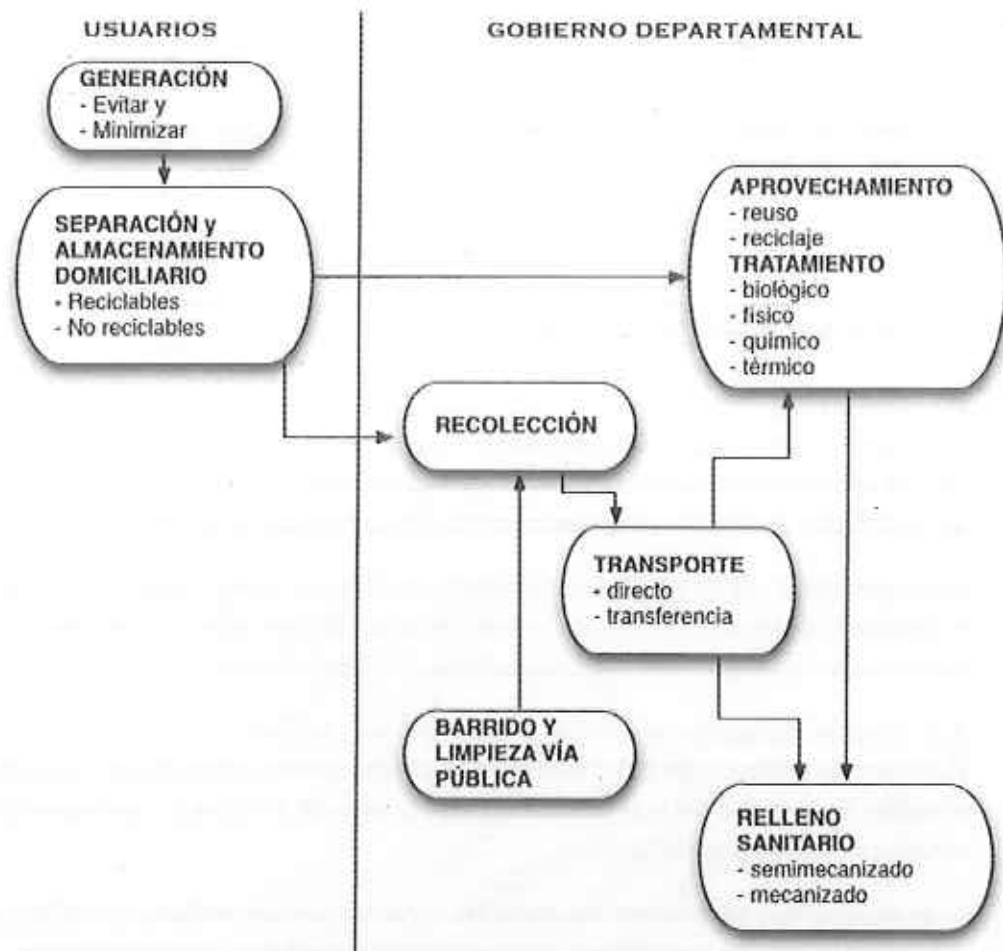
2.2 VISIÓN GENERAL DEL PROCESO DE IMPLANTACIÓN

El proceso de implantación de un relleno sanitario comprende varias etapas, desde que se identifica la necesidad del mismo hasta el fin de su vida útil. La **Tabla 2-1** presenta dichas etapas y su orden cronológico.

Es de destacar que salvo la primera etapa, las restantes pueden realizarse con el apoyo de privados, lo cual debe ser debidamente considerado con el fin de agilizar el proceso.

Tabla 2-1: Principales etapas asociadas a un relleno sanitario

Figura 1-2: Etapas de un sistema de gestión integral de residuos sólidos domiciliarios (adaptado de [2])



El principio de Jerarquía establece que la disposición final es la menos deseable de las alternativas, sin embargo, la construcción del relleno sanitario es de las primeras etapas a abordar, dado que éste es el pulmón del sistema, capaz de absorber posibles fallas en los sistemas de recuperación y/o tratamiento, además de que existen residuos generados en los procesos de tratamiento y valorización que no pueden ser ni recuperados ni tratados.

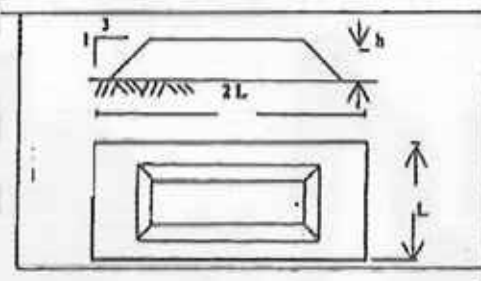
Los rellenos sanitarios deben ser planificados, diseñados y operados de manera adecuada, para prevenir y reducir sustancialmente los posibles impactos para la salud humana y el medio ambiente.

Para minimizar la afectación a la calidad de las aguas superficiales y subterráneas se diseñan barreras impermeables, sistemas de recolección y tratamiento de lixiviados.

Para minimizar la afectación a la calidad del aire se diseñan los sistemas de captación y gestión del biogás.

ACTIVIDADES	ETAPAS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
NECESIDAD DE UN NUEVO RELLENO SANITARIO										
1. LINEAMIENTOS INICIALES										
1.1 Búsqueda de otros departamentos socios	■									
1.2 Modalidad de construcción/operación	■									
1.3 Fuentes de financiamiento	■									
1.4 Estrategia de comunicación con la población	■									
LINEAMIENTOS DEFINIDOS										
2. SELECCIÓN DE SITIO										
2.1 Área requerida		■								
2.2 Criterios de localización		■								
SITIO SELECCIONADO										
3. VIABILIDAD AMBIENTAL DE LOCALIZACIÓN										
OBTENCIÓN DE LA VAL										
4. PLANIFICACIÓN Y DISEÑO										
4.1 Área servida				■						
4.2 Ingreso, egreso y control de admisión				■						
4.3 Información de base del sitio				■						
4.4 Componentes del relleno sanitario				■						
4.5 Servicios conexos				■						
4.6 Infraestructura de control ambiental				■						
PROYECTO EJECUTIVO DEL RELLENO SANITARIO										
5. SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN AMBIENTAL PREVIA										
OBTENCIÓN DE LA AAP										
6. SOLICITUD DE DESAGÜE INDUSTRIAL										
6.1 Proyecto de ingeniería del sistema de tratamiento de lixiviados						■				
APROBACIÓN PROYECTO INGENIERÍA TRTO. LIXIVIADOS										
7. CONSTRUCCIÓN										
7.1 Preparación del terreno								■		
7.2 Construcción infraestructura periférica								■		
7.3 Construcción infraestructura del relleno								■		
7.4 Construcción infraestructura servicios conexos								■		
SITIO CONSTRUIDO										
8. SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN AMBIENTAL DE OPERACIÓN										
OBTENCIÓN DE LA AAO										
9. OPERACIÓN										
9.1 Plan de operación										■
9.2 Mantenimiento y control general del sitio										■
9.3 Controles operacionales, registro y análisis de información										■
9.4 Condiciones de seguridad ocupacional										■
9.5 Plan de gestión ambiental										■
FIN DE LA OPERACIÓN										
10. CLAUSURA										
10.1 Obras de clausura										■
10.2 Tareas post clausura										■
MONITOREO POSTCLAUSURA										

Figura 2-1: Geometría del relleno utilizada para el cálculo del área requerida



La Tabla 2-2 presenta valores de área requerida de acuerdo a la población servida, considerando una vida útil de 20 años; tasa de generación constante de 0,8 kg/hab./día; densidad de compactación de 800 kg/m³, altura de celdas 10m a 40m. Además se considera un 30% adicional de volumen ocupado por cobertura y 40% de área para infraestructura auxiliar.

Tabla 2-2: Área necesaria de acuerdo al tamaño de población servida

Población	Total residuos (ton)	h (m)	L (m)	Área (ha)
50.000	292.000	10	160	9
75.000	438.000	10	190	12
100.000	584.000	10	220	15
200.000	1.168.000	12	280	24
300.000	1.752.000	12	350	37
500.000	2.920.000	12	430	55
1.000.000	5.840.000	20	500	74
1.500.000	8.760.000	20	600	106
1.500.000	8.760.000	40	460	63

Por ejemplo, para una población de 50.000 habitantes, una estimación preliminar sugiere que se generan 292.000 toneladas de residuos a lo largo de 20 años de vida útil de proyecto. Se requiere para este caso un área mínima de 9 hectáreas para el emplazamiento del sitio.

Una vez que se ha estimado el área requerida por el nuevo relleno sanitario se procede a la selección del sitio mediante la aplicación de criterios de localización.

En el Anexo **[Error! No se encuentra el origen de la referencia.]** se presentan los métodos de llenado de rellenos sanitarios comúnmente utilizados.

...

costo operativo por sobre la vida útil del relleno (la cual aumenta con el grado de compactación).

Figura 2-2: Pala combinada²



Figura 2-3: Tractor topador sobre orugas³



Los rellenos sanitarios mecanizados, recomendados para poblaciones que generan más de 40 ton/día, utilizan maquinarias específicas para cada una de las tareas de compactación, movimiento de tierra y cobertura. La densidad de compactación alcanzada varía entre 600 a 1000 kg/m³.

² Extraído de www.komatsu.eu

³ Extraído de www.cat.com

En este tipo de rellenos, una vez que los camiones descargan los residuos, se utiliza una máquina topadora (ver Figura 2-3) para distribuirlos a lo largo del frente de trabajo en capas de no más de 40 cm de espesor. Luego, por pasadas sucesivas por encima de los residuos la topadora los compacta (se recomiendan como mínimo 4 pasadas para obtener una densidad mínima de 600-700 kg/m³).

Para rellenos grandes, se puede utilizar un compactador de residuos específico para esta tarea (ver Figura 2-4), y así llegar a una compactación mayor. Una vez que finaliza la jornada, se distribuye el material de cobertura de los residuos con una pala o la topadora. Eventualmente se pueden requerir de otros equipos para el traslado del material de cobertura.

Se recomienda que el tamaño mínimo de un relleno sanitario mecanizado sea para gestionar más de 40 ton/día.

Figura 2-4: Compactador de residuos BOMAG BC-672⁴



Figura 2-5: Relleno de fardos⁵



Para definir el tipo de relleno para las poblaciones que generan **menos de 16 ton/día** requieren de estudios específicos para cada caso, donde se evalúen alternativas de sitios cercanos a donde enviar los residuos, o la conveniencia de métodos de operación más artesanales (p.e. rellenos manuales con alto requerimiento de mano de obra).

...

La ET debe ser techada para evitar el contacto de agua pluvial con los residuos, evitar voladuras, etc, y puede tener o no compactación de residuos, dependiendo de la cantidad de residuos a transportar y la distancia.

⁴ extraído de www.bomag.com

⁵ Extraído de www.vanguardia.com

Figura 2-6: ET con acopio y compactación [14]

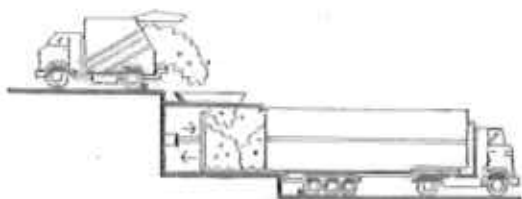


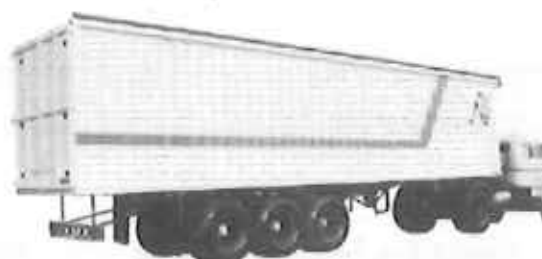
Figura 2-7: ET con acopio sin compactación [14]



Figura 2-8: ET con transferencia directa [14]



Figura 2-9: Camión semirremolque [14]



En todos los casos se debe considerar la carga máxima permitida para las rutas por donde circulará el camión que realiza el transporte hacia el relleno sanitario.

BORRADOR

Figura 2-10: Ejemplo de *layout* de un relleno sanitario [1]

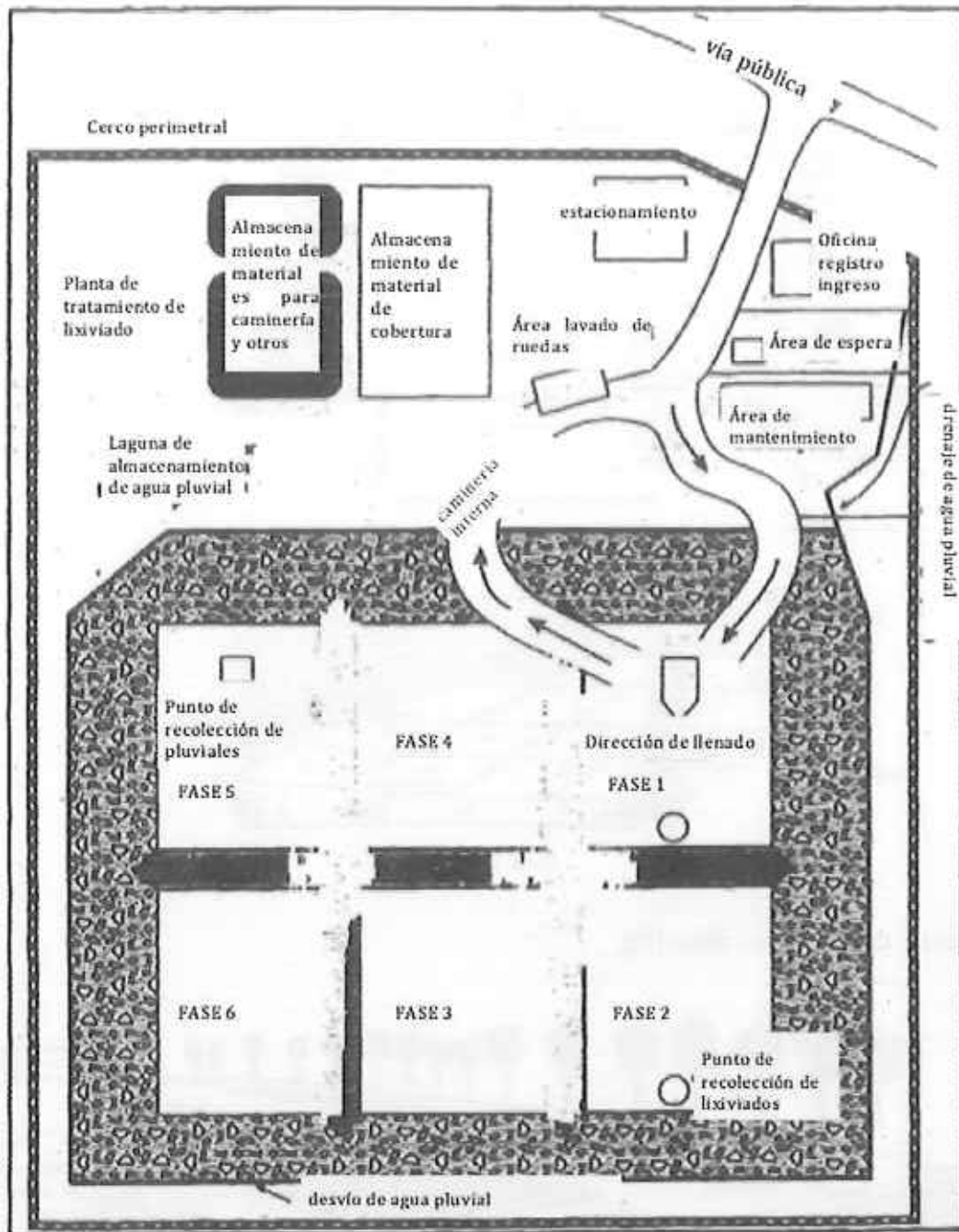


Figura 2-11: Plan de llenado [6]

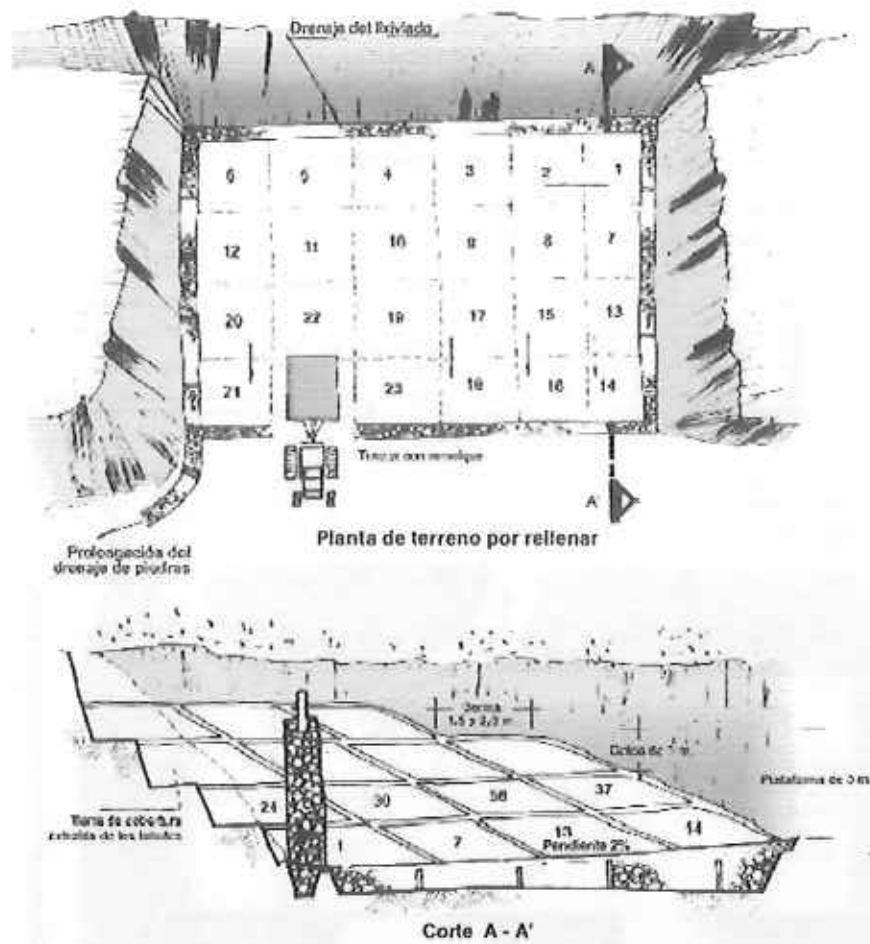
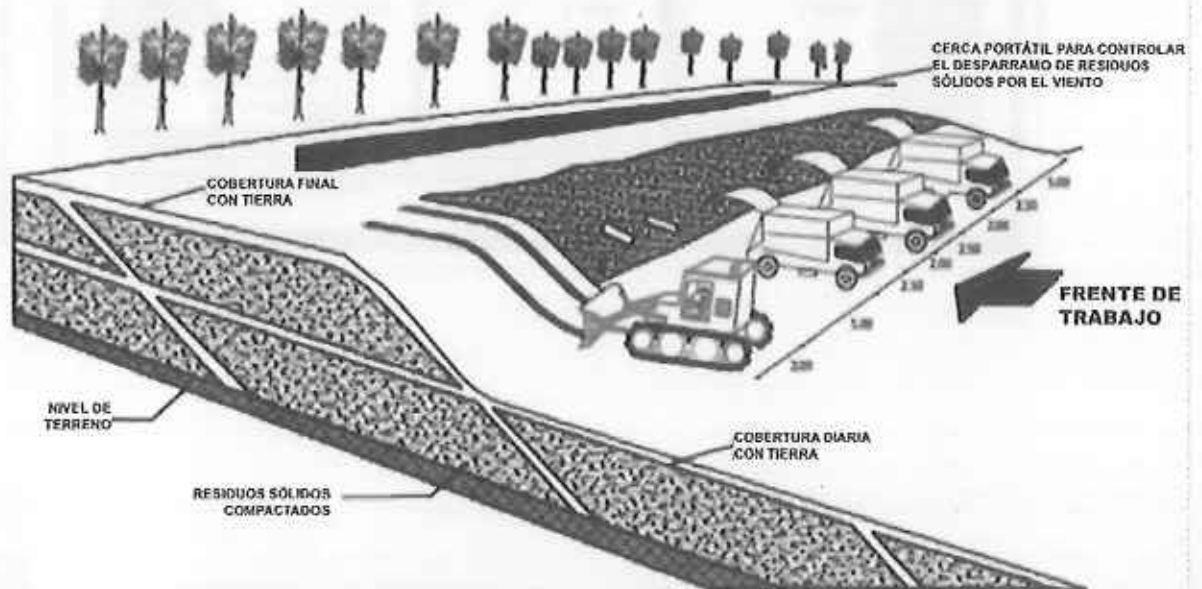


Figura 2-12: Frente de trabajo [10]



Las dimensiones de la celda operativa se determinan considerando las siguientes variables:

- Altura de la celda (H)
- Ancho de la celda o del frente de trabajo (A_f), de acuerdo a la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**
- Talud máximo recomendado 1:3 (por cada metro de altura corresponden 3 metros horizontales)
- Material de cobertura diario, entre 20 - 30 % del volumen diario de residuos

El volumen de la celda diaria (V_{CD}) es:

$$V_{CD} = \left(\frac{CD}{D}\right) * M_c$$

BORRADOR

