

## RESIDUOS SOLIDOS URBANOS. DISPOSICION FINAL. REQUISITOS HIGIENICOS SANITARIOS Y AMBIENTALES

Urban solid residues. Final layout.  
Environmental and higienic-sanitary requirements

---

ICS: 13.030.10

1. Edición

Marzo 2002

**REPRODUCCION PROHIBIDA**

Oficina Nacional de Normalización (NC) Calle E No. 261 Vedado, Ciudad de La Habana.  
Teléf.: 830-0835 Fax: (537) 33-8048 E-mail: [nc@ncnorma.cu](mailto:nc@ncnorma.cu)

## Prefacio

La Oficina Nacional de Normalización (NC), es el Organismo Nacional de Normalización de la República de Cuba que representa al país ante las Organizaciones Internacionales y Regionales de Normalización.

La preparación de las Normas Cubanas se realiza generalmente a través de los Comités Técnicos de Normalización. La aprobación de las Normas Cubanas es competencia de la Oficina Nacional de Normalización y se basa en evidencias de consenso.

Esta norma:

- Ha sido elaborada por el Grupo de Trabajo de Residuos Sólidos del Comité Técnico de Normalización No. 3. Gestión Ambiental Comité Técnico de Normalización No.3 Gestión Ambiental, estando este integrado por especialistas de las siguientes entidades:

Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente	Ministerio del Azúcar
Oficina Nacional de Normalización	Unión de Empresas de Recuperación de Materias Primas
Ministerio de las Fuerzas Armadas Revolucionarias	Ministerio de la Industria Básica
Centro de Inspección y Control Ambiental	Ministerio de Salud Pública
Centro Nacional de Envases y Embalajes	Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología
Instituto de Investigaciones en Normalización	INTERMAR S.A
Oficina Nacional de Recursos Minerales	CIMEX S.A
Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos	Ministerio de la Construcción
Ministerio de Economía y Planificación	Registro Cubano de Buques
Ministerio de la Industria Pesquera	Ministerio de Educación Superior
Ministerio de la Industria Alimenticia	Instituto de Planificación Física
Ministerio de la Industria Sideromecánica	Ministerio de la Industria Ligera
Grupo Industrial de Reciclaje	Instituto Finlay
Centro Técnico para el Desarrollo de los Materiales de Construcción	Agencia de Medio Ambiente
Ministerio de la Agricultura	Oficina Territorial de Normalización de Ciudad de La Habana
Instituto de Suelos	

- Contiene el Anexo A, informativo
- La presente norma tiene como antecedentes documentos relacionados con el quehacer higiénico sanitario del país, así como diferentes publicaciones de carácter científico de Organismos de Naciones Unidas y específicamente la NC 93-06:1986 que la antecedió.

## © NC, 2002

**Todos los derechos reservados. A menos que se especifique, ninguna parte de esta publicación podrá ser reproducida o utilizada por alguna forma o medios electrónicos o mecánicos, incluyendo las fotocopias o microfilmes, sin el permiso previo escrito de:**

**Oficina Nacional de Normalización (NC).**

**Calle E No. 261 Ciudad de La Habana, Habana 3. Cuba.**

**Impreso en Cuba**

## RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS. DISPOSICIÓN FINAL. REQUISITOS HIGIENICO SANITARIOS Y AMBIENTALES

### 1 Objetivo

Esta norma establece los requisitos higiénico sanitarios y ambientales que se cumplirán en la disposición final de los residuos sólidos urbanos (RSU) en los vertederos habilitados a tales efectos.

### 2 Referencias normativas

La siguiente norma contiene disposiciones que al ser citadas en este texto, constituyen requisitos de esta Norma Cubana. La edición indicada estaba en vigencia en el momento de esta publicación. Como toda norma está sujeta a revisión se recomienda a aquellos que realicen acuerdos sobre la base de ella, que analicen la conveniencia de usar la edición más reciente de la norma citada seguidamente. La Oficina Nacional de Normalización posee la información de las Normas Cubanas en vigencia en todo momento.

NC 39:1999 Calidad del aire – Requisitos higiénico sanitarios.

### 3 Términos y definiciones

**3.1 Disposición final.** Proceso final de la manipulación de los residuos sólidos.

**3.2 Tratamiento de residuos sólidos.** Conjunto de procesos y operaciones mediante los cuales se modifican las características físicas, químicas y biológicas de los residuos sólidos, con la finalidad de reducir su volumen y el riesgo para la salud del hombre, los animales y la contaminación del medio ambiente.

**3.3 Vertedero.** Terreno para la disposición final de los residuos sólidos, con características específicas, según las regulaciones higiénico sanitarias y ambientales.

**3.4 Vertedero para relleno sanitario.** Disposición de manera planeada y controlada de los residuos sólidos, esparciéndolos en capas delgadas para reducir su volumen, cubriéndolos con una capa de tierra.

**3.5 Vertedero para relleno sanitario convencional.** Disposición de manera planeada y controlada de los residuos sólidos, sus lixiviados y sus gases, esparciéndolos y compactándolos en capas delgadas para reducir su volumen, cubriéndolos con una capa de tierra que también se compacta, utilizando equipos mecánicos fundamentalmente.

**3.6 Vertedero para relleno sanitario manual.** Lugar donde se lleva a cabo un relleno sanitario con medios manuales.

**3.7 Incineración de residuos sólidos.** Proceso de combustión de los residuos sólidos hasta convertir en cenizas todas las porciones combustibles de los residuos sólidos, utilizando hornos u otros medios técnicos, debiendo existir monitoreo a tales efectos.

**3.8 Soterramiento sanitario.** Disposición de manera planeada y controlada de los residuos sólidos, esparciéndolos y compactándolos en capas delgadas para reducir su volumen, cubriéndolos con una capa de tierra que también se compacta.

**3.9 Vertederos a cielo abierto.** Espacio de terreno con especificaciones para la disposición final de los residuos sólidos que existe en la actualidad y no se utilizará en el futuro como método para la disposición final de los residuos sólidos.

**3.10 Residuos sólidos peligrosos.** Se consideran residuos sólidos peligrosos los provenientes de cualquier actividad y en cualquier estado físico que, por la magnitud o modalidad de sus características corrosivas, tóxicas, venenosas, explosivas, inflamables, biológicamente perniciosas, infecciosas, irritantes o cualquier otra, representen un peligro para la salud humana y medio ambiente.

## **4 Objetivos y funciones**

El objetivo de la presente norma es habilitar a los especialistas y técnicos del sistema de gestión de RSU de una herramienta práctica y científica técnica, cuya función es servir como guía en el establecimiento de los requisitos más significativos, desde el punto de vista higiénico sanitario y ambiental, relacionados con el trabajo de los residuos sólidos en los vertederos.

## **5 Requisitos generales**

**5.1** Para la implantación de un sistema de disposición final de residuos sólidos es imprescindible contar con la aprobación de la autoridad sanitaria competente, tanto en lo referente a la microlocalización como a las instalaciones y procedimiento del sistema a emplear, así como con la aprobación de las autoridades de planificación física y ambiental.

**5.2** Los vertederos, cualquiera que sea el método de disposición final, estarán cercados, cerrados para impedir el acceso de personas ajenas y animales, estarán señalizados con buenos caminos de acceso, puerta de entrada, caseta con agua para la actividad administrativa y el aseo personal.

**5.3** No se permitirá la disposición de residuos sólidos a los cuerpos de agua, ya sea directamente o mediante embarcaciones.

**5.4** La disposición final de residuos sólidos mediante relleno sanitario no se realizará en aquellos terrenos donde los estudios hidrogeológicos, topográficos y otros estudios determinen la existencia de riesgo de contaminación para las aguas subterráneas o superficiales, del aire y de cualquier otro recurso natural como la flora y la fauna.

**5.5** La disposición final de los residuos sólidos procedentes de viajes internacionales, se realizará mediante incineración en el propio puerto o aeropuerto utilizando incineradores destinados a este fin y aprobados por la autoridad sanitaria competente. La disposición final de los residuos sólidos procedentes de viajes nacionales, podrá realizarse por incineración o relleno sanitario. Para el primer caso se establecerá un sistema de monitoreo.

**5.6** Las instalaciones de disposición final de residuos sólidos estarán ubicadas respecto a los límites de las zonas habitables a no menos del radio mínimo admisible de protección sanitaria (Lo) es-

tablecido por la Norma Cubana 93:1999, apartado 4.5 y los radios mínimos admisibles fijados por dicha norma en su Anexo.

**5.7** Las instalaciones de tratamiento y disposición final de residuos sólidos quedan obligadas a implantar medidas correctoras sobre el impacto visual y paisajístico durante la explotación; mediante pantallas visuales, adecuación de la instalación al paisaje, acceso oculto a la visión directa u orientación de las trincheras para reducir el impacto visual; integrándose las medidas aplicadas al plan de rehabilitación al cierre de la instalación.

**5.8** En los lugares de tratamiento y disposición final de residuos sólidos se realizará la recuperación de materias primas con los medios de protección adecuados y con la aprobación de la autoridad sanitaria competente, según establezca en la Norma Cubana correspondiente.

## **6 Requisitos higiénico sanitarios para la disposición final de los residuos sólidos mediante relleno sanitario**

**6.1** La disposición final de residuos sólidos en las poblaciones, ciudades y capitales provinciales se realizará mediante relleno sanitario.

**6.2** El relleno sanitario puede ser convencional (con equipos) o manual.

**6.3** El terreno utilizado para realizar un relleno sanitario se ubicará preferentemente a sotavento del núcleo urbano, a no menos de 500 m de éste.

**6.4** La operación y el mantenimiento serán realizados por personal adiestrado.

**6.5** El frente de trabajo poseerá la menor extensión posible, para lograr que el área de material de desechos expuestos sea mínima y quede tapado durante el día.

**6.6** Los residuos sólidos expuestos serán cubiertos con tierra, con un espesor mínimo de 0,15 m, al finalizar el día de trabajo.

**6.7** Se mantendrá el control de los papeles mediante el empleo de cercas móviles o por otro medio, en el área de trabajo.

**6.8** Las grietas, depresiones y erosiones de la superficie o los declives laterales, se repararán diariamente por los operarios.

**6.9** Se proveerá un área separada por zanjas, para eliminar objetos tales como troncos de árboles y ramas voluminosas.

**6.10** Serán separados los residuos de materiales de la construcción, para emplearlos como material de recubrimiento de las vías de acceso del propio relleno sanitario, u otros usos del vertedero. Se contará con equipos mecánicos en buen estado técnico y repuestos suficientes para evitar paralizaciones.

**6.11** La inspección sanitaria correspondiente, realizará el control de insectos y roedores periódicamente hasta que los rellenos estén estabilizados. Todas las recolecciones de aguas superficia-

les, resultantes de las operaciones de relleno, se drenarán o rellenarán a fin de impedir la producción de mosquitos y olores desagradables.

### **6.12 Rellenos sanitarios convencionales**

**6.12.1** El relleno sanitario convencional se aplicará en poblaciones de mas de 20 000 habitantes.

**6.12.2** La capa de recubrimiento final tendrá un espesor mínimo de 0,40 m a 0,60 m .

**6.12.3** Se dispondrá de una zanja separada para la eliminación de pequeños animales muertos, alimentos putrefactos y cantidades de otras materias putrescibles, procedentes de recogidas especiales, que se cubrirán inmediatamente.

**6.12.4** Se contará con equipos mecánicos en buen estado técnico y respuestas suficientes para evitar paralizaciones.

**6.12.5** El drenaje final, pluvial y de lixiviados contará con sistema de tratamiento.

### **6.13 Relleno sanitario manual**

**6.13.1** El relleno sanitario manual se aplicará en poblaciones de hasta 20 000 habitantes.

**6.13.2** Los componentes estarán señalizados, con buenos caminos de acceso y contará con cerca, puerta de entrada, caseta con agua para el aseo personal, foso para desechos de salud con tapa y protección para el agua de lluvia, área para residuos reciclados, área para residuos de la construcción, área para residuos de poda y tala, pozo de agua para el monitoreo físico – químico y bacteriológico.

**6.13.3** La capa de recubrimiento final tendrá un espesor mínimo de 0,20 m a 0,40 m .

**6.14** La clausura del relleno sanitario se llevará a cabo cuando la vida útil llegue a su término, no obstante, se tomarán las medidas pertinentes para su sellaje.

## **7 Requisitos higiénico sanitarios de la disposición de residuos sólidos peligrosos**

**7.1** Los residuos peligrosos generados en actividades de la producción y los servicios se dispondrán en sitios de confinamiento controlado y no se podrá disponer en ningún vertedero habilitado para RSU.

**7.2** Los residuos sólidos biológicos infecciosos procedentes de unidades de salud y otras instituciones se soterrarán en trincheras o fosas de los rellenos sanitarios destinados a este fin y solamente se podrá hacer en los RSU de forma excepcional, previamente autorizado por las autoridades competentes sanitarias y ambientales.

## **8 Requisitos sanitarios para la protección de la salud del personal que ejecuta la disposición final**

**8.1** El personal que ejecuta y dirige la disposición final estará sujeto a las regulaciones que se establecen en la Ley 13 de Protección e Higiene del Trabajo de 1977 y su legislación complementaria vigente.

**Anexo A**  
(Informativo)

**Cuadro No. 1**  
**Ventajas y desventajas del vertedero a cielo abierto**

Ventajas	Desventajas
Barato Frecuentemente el proyecto es muy sencillo o no es necesario. En general poco o ningún mantenimiento. Sirve cualquier clase o tipo de terreno o suelo.	Lejos de la población. Criadero de vectores (ratas, moscas, cucarachas). Malos olores. Facilita los buscadores a sacar objetos y materiales. Fácil contaminación de las corrientes de agua.

**Cuadro No. 2**  
**Ventajas y desventajas de un relleno sanitario**

Ventajas	Desventajas
Económico, la inversión inicial de capital es inferior a la que se necesita para implantar los métodos de tratamiento como incineración o compactación.  Es un método completo y definitivo dada su capacidad para recibir todo tipo de residuos sólidos de la población.	Se dificulta a veces la adquisición del terreno adecuado en área, topografía y geología.  Existe riesgo que por mala administración se convierta en un vertedero a cielo abierto.  Riesgo de contaminación de las aguas subterráneas si no es bien proyectado y operado.  Riesgo de explosión de gases por incendio.

**Ejemplo:** Estimación del área requerida para un Relleno Sanitario Manual (RSM).

Calcular el área de un RSM para una población de 1 000 habitantes quienes utilizarán una cantera de 2,5 m de profundidad promedio y desean disponer del RSM por 5 años como mínimo.

Producción total diaria: 375 kg  
 Volumen diario: 375 kg/m<sup>3</sup>..... 1,07 m<sup>3</sup> (Se asume una densidad de 350 kg/m<sup>3</sup>)  
 Volumen requerido en 5 años: 1,07 x 365 días = 1953 m<sup>3</sup>.

Dado que el 20% es material de cobertura, se necesitará un volumen total (x) de:

1 953 m<sup>3</sup> ----- 80% (residuos sólidos).  
 (x) ----- 100% (volumen total de residuos sólidos+tierra de cobertura).  
 Volumen total requerido = 1 953 x 100/80 = 2 441 m<sup>3</sup>  
 Área total requerida = 2 441 m<sup>3</sup>/2,5 m = 977 m<sup>2</sup>

Cuadro No. 3

Promedio de área para un RSM según el tamaño poblacional y vida útil esperada (ppc de 0,2 a 0,6 kg/hab/día)

Población (habitantes)	VIDA ÚTIL (AÑOS)			
	3	4	5	6
1000	250-700	300-900	400-1100	500-1400
2000	500-1400	600-1800	800-2200	900-2700
3000	700-2000	900-2700	1100-3300	1400-4000
4000	900-2700	1300-3600	1500-4400	1800-5300
5000	1100-3300	1500-4400	1900-5500	2200-6600
ÁREA (m <sup>2</sup> )				



### **Bibliografía**

MINSAP: Proyecto de Código Sanitario de la República de Cuba.

MINSAP: Higiene del Medio, Tomo I, 1984.

OPS: Análisis Sectorial de Residuos Sólidos de Cuba, 1996.

MEP-MINSAP: Plan Director de Residuos Sólidos para Ciudad de La. Habana, 1998.

OPS: El manejo de residuos sólidos municipales en América Latina y el Caribe, 1995.

OPS: Cuaderno de Residuos Sólidos, 1997.

Gaceta Oficial: Ley 81 del Medio Ambiente, 1997.

Gaceta Oficial: Ley 13 de Protección e Higiene del Trabajo, 1977.

Collazos Peñaloza, Héctor: Saneamiento de Botaderos de Basura, 1998.

ILPES-OPS: Guía para la preparación, evaluación y gestión de Proyectos de residuos sólidos domiciliarios.