

Guía técnica para la disposición final de cloruro de calcio y bicarbonato de sodio en rellenos sanitarios en el Ecuador



Con el apoyo de:



Naciones Unidas
Oficina contra
la Droga y el Delito



S T A N D
Solutions, Training & Advice for Narcotics Disposal



UNITED STATES of AMERICA



CONTENIDO

Introducción	5
1. Definiciones	7
2. Alcance	7
3. Descripción de roles institucionales	8
4. Descripción de las sustancias	9
4.1. Propiedades fisicoquímicas.....	9
4.2. Características de peligrosidad.....	10
5. Equipo de protección personal (EPP)	10
5.1. Descripción del equipo de protección personal	10
5.2. Uso del equipo de protección personal	11
6. Procedimiento para la disposición final en el relleno sanitario	12
6.1. Procedimiento de disposición final manual.....	13
6.1.1. Operaciones de carga, transporte y descarga.....	13
6.1.2. Destrucción de los recipientes/empaques.....	15
6.1.3. Inutilización de cloruro de calcio y/o del bicarbonato de sodio catalogados como desechos especiales no peligrosos	16
6.1.4. Disposición final en la celda.....	16
6.1.5. Cobertura de la celda.....	17
6.2. Procedimiento para la disposición final con maquinaria.....	17
6.2.1. Operaciones de carga, transporte y descarga.....	17
6.2.2. Destrucción de los recipientes/empaques.....	20
6.2.3. Inutilización de los desechos.....	21
6.2.4. Depósito en la celda.....	21
6.2.5. Cobertura de la celda.....	21
6.3. Respuesta de emergencia	22
7. Recomendaciones generales	23

Listado de Tablas

Tabla 1. Propiedades fisicoquímicas.....	9
--	---

Listado de Diagramas

Diagrama 1. Proceso para la destrucción de los desechos especiales no peligrosos	8
Diagrama 2. Procedimiento para la disposición final de los desechos especiales no peligrosos en rellenos sanitarios.....	13

Listado de Imágenes

Imagen 1. Conjunto de equipo de protección personal nivel C/D	11
Imagen 2. Colocación del traje de protección.....	11
Imagen 3. Gafas de seguridad y protección respiratoria.....	11
Imagen 4. Calzado de seguridad	11
Imagen 5. Guantes de nitrilo	11
Imagen 6. Preparación de sustancias para ser transportadas	14
Imagen 7. Vehículo para el transporte de desechos.....	14
Imagen 8. Descarga manual de desechos	15
Imagen 9. Eliminación de empaques	15
Imagen 10. Enterramiento de desechos	16
Imagen 11. Cobertura de la celda	17
Imagen 12. Carga de sustancias	18
Imagen 13. Descarga de sustancias	19
Imagen 14. Traslado y seguridad.....	19
Imagen 15. Destrucción de empaques.....	20
Imagen 16. Inutilización de sustancias	21

Abreviaturas

EPP	Equipo de protección personal
MAE	Ministerio del Ambiente y Energía
MDI	Ministerio del Interior
RS	Relleno sanitario
STAND	Programa para el Manejo Seguro y Eliminación de Drogas Incautadas y Precursores
UNODC	Oficina de las Naciones Unidas Contra la Droga y el Delito



MINISTRO DEL INTERIOR

- SUBSECRETARÍA DE ADMINISTRACIÓN Y CONTROL DE SUSTANCIAS CATALOGADAS SUJETAS A FISCALIZACIÓN
- DIRECCIÓN DE ADMINISTRACIÓN DE SUSTANCIAS CATALOGADAS SUJETAS A FISCALIZACIÓN

MINISTERIO DE AMBIENTE Y ENERGÍA

- SUBSECRETARÍA DE CALIDAD AMBIENTAL
- DIRECCIÓN DE SUSTANCIAS QUÍMICAS, RESIDUOS Y DESECHOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS
- PROYECTO GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS Y ECONOMÍA CIRCULAR INCLUSIVA (GRECI)

OFICINA DE LAS NACIONES UNIDAS CONTRA LA DROGA Y EL DELITO (UNODC)

- PROGRAMA PARA EL MANEJO SEGURO Y ELIMINACIÓN DE DROGAS INCAUTADAS Y PRECURSORES QUÍMICOS (STAND)

Notas aclaratorias

Los contenidos de esta publicación pueden ser reproducidos total o parcialmente para propósitos de consulta por parte de las Dependencias Estatales de Ecuador y entidades no lucrativas sin permiso previo expreso del editor, siempre que se otorguen los respectivos créditos. UNODC agradece recibir una copia de las publicaciones para las que este documento sirva de fuente.

Está prohibida la reproducción, el uso o la transmisión de esta publicación y de su contenido con fines lucrativos o comerciales, mediante ningún sistema de recuperación y almacenamiento de datos en cualquier forma o por cualquier medio, sin el previo permiso escrito otorgado por UNODC.

El contenido de esta publicación es eminentemente técnico. El contenido de esta publicación no refleja necesariamente las políticas o puntos de vista de UNODC.

Guía técnica para la disposición final de cloruro de calcio y bicarbonato de sodio en rellenos sanitarios en el Ecuador

INTRODUCCIÓN

El cloruro de calcio (CaCl_2) y el bicarbonato de sodio (NaHCO_3) son dos sustancias químicas frecuentemente utilizadas en los procesos de producción de los alcaloides de la coca. Si bien estas dos sustancias no son esenciales en la producción de cocaína, sus características facilitan el procesamiento del alcaloide.

El cloruro de calcio es una sustancia relevante empleada en los complejos de producción de clorhidrato de cocaína debido a sus características higroscópicas¹, las cuales facilitan el secado de solventes necesarios para diluir la pasta básica/base de cocaína hacia su conversión a clorhidrato de cocaína. En concreto, el cloruro de calcio contribuye a retirar la humedad presente en las cetonas, combustibles, acetatos, disolventes, entre otros solventes orgánicos. Por su parte, el bicarbonato de sodio se utiliza para los procesos de extracción de alcaloides de la hoja de coca, ya sea en forma directa o convirtiéndolo en carbonato de sodio, a través de procesos de calentamiento indirecto.

Tanto el cloruro de calcio como el bicarbonato de sodio son traficados hacia las zonas de producción de cocaína, bien sea a través del contrabando (técnico o abierto) o por el desvío de la industria lícita a la producción ilícita de drogas. Es de anotar que, estas dos sustancias químicas no son objeto de fiscalización internacional. No obstante, dada las amenazas en la región por la producción y tráfico de cocaína y heroína, varios países en Latinoamérica incluyeron estas dos sustancias químicas en sus listas de fiscalización y, por ende, son objeto de control e interdicción.

Ecuador no es la excepción a la preocupación de las dinámicas de tráfico de cloruro de calcio y de bicarbonato de sodio. Por ello, también ajustó su normativa para que estas sustancias fuesen incluidas en el marco de fiscalización y control nacional. Lo anterior en la medida en que su ubicación geográfica es estratégica para la cadena de tráfico de cocaína entre Sudamérica, Estados Unidos, Europa, África y en menor medida Asia. Dada las condiciones de trazabilidad y reciprocidad de las rutas de tráfico de drogas ilícitas, Ecuador se ha constituido como puente entre los nodos de producción y de distribución de cocaína, implicando no solo la movilidad de estas drogas sino también de las sustancias químicas necesarias para su producción, armas y municiones, lavado de activos, entre otros.

Como resultado de la inclusión del cloruro de calcio y bicarbonato de sodio en las listas de control en Ecuador, tras los controles realizados por las autoridades ecuatorianas, se generaron grandes inventarios de sustancias químicas incautadas en diferentes bodegas temporales en prácticamente todo el país. Esta situación es problemática en la medida en que, además de las citadas sales, se encuentran

¹ Propiedad de algunos materiales inorgánicos y de todos los orgánicos, de absorber y de exhalar la humedad según las circunstancias que los rodean.



grandes volúmenes de ácidos minerales (clorhídrico y sulfúrico) y solventes orgánicos (cetonas, acetatos, combustibles, etc.), los cuales demandan esfuerzos técnicos, logísticos y financieros para su gestión, almacenamiento, eliminación y disposición final adecuada, sobrepasando en la mayoría de los casos, las capacidades institucionales de las entidades encargadas de su gestión.

Ante esta situación, surge el Programa para el Manejo Seguro y Eliminación de Drogas Incautadas y Precursores (STAND) de la Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito (UNODC) con el objetivo de fortalecer las capacidades técnicas institucionales para el manejo, almacenamiento seguro, y la disposición final de sustancias y precursores químicos incautados, así como para el mejoramiento de los mecanismos de control para la prevención del desvío de sustancias químicas fiscalizadas hacia los mercados ilícitos.

El Programa STAND opera en Latinoamérica y el Caribe, bajo la coordinación técnica del Laboratorio y Servicios Científicos de la División de Análisis de Políticas y Asuntos Públicos de UNODC en Viena. Este Programa es financiado por la Sección de Asuntos Antinarcóticos y Aplicación de la Ley (INL, por sus siglas en inglés) del Gobierno de los Estados Unidos de América.

En Ecuador, el Ministerio del Interior, el Ministerio del Ambiente y Energía, y el Programa STAND-UNODC desarrollaron un mecanismo para la gestión adecuada de cloruro de calcio y bicarbonato de sodio, incautados por las fuerzas del orden, a través del enterramiento técnico en relleno sanitario; este mecanismo se caracteriza por ser efectivo, sostenible y ambientalmente responsable.

La presente guía define el alcance de su aplicación y describe los roles de las instituciones involucradas, en función de sus competencias; así como establece el procedimiento técnico para la operación de disposición final de las sustancias en mención, mismas que son categorizadas como desechos especiales no peligrosos, abordando brevemente una descripción de las sustancias y haciendo énfasis en las consideraciones técnicas y de bioseguridad para el desarrollo adecuado del proceso.

1. Definiciones

Desecho especial no peligroso. – Únicamente para el ámbito de aplicación del presente instrumento, se consideran desechos especiales no peligrosos al cloruro de calcio y bicarbonato de sodio que por sus condiciones de conservación no son susceptibles de aprovechamiento, y que se encuentran en custodia del Ministerio del Interior, o quien lo reemplace, por disposición judicial o de autoridad competente.

Destrucción. – Únicamente para el ámbito de aplicación del presente instrumento, se considera destrucción al proceso de disposición final del cloruro de calcio y bicarbonato de sodio, que han sido catalogados como desechos especiales no peligrosos, por parte del organismo en materia de sustancias catalogadas sujetas a fiscalización; para lo cual es necesario la obtención de la autorización de destrucción de la Máxima Autoridad del Ministerio del Interior.

Sustancias catalogadas sujetas a fiscalización. – Son sustancias catalogadas sujetas a fiscalización las que constan en el anexo de la Ley Orgánica de Prevención Integral del Fenómeno Socio Económico de las Drogas y de Regulación y Control del Uso de Sustancias Catalogadas Sujetas a Fiscalización, las cuales se clasifican en: A. Estupefacientes; B. Psicotrópicas; C. Precursores Químicos y Sustancias Químicas Específicas.

2. Alcance

La presente guía tiene como finalidad contribuir a establecer lineamientos técnicos y procedimientos para la disposición final adecuada de cloruro de calcio y del bicarbonato de sodio, que se mantienen en custodia del Ministerio del Interior, y que no sean susceptibles de aprovechamiento, en adelante referidos como desechos especiales no peligrosos², a través del enterramiento técnico en rellenos sanitarios que cuenten con la autorización administrativa ambiental en el Ecuador.

El Ministerio del Interior deberá coordinar con los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales, las empresas públicas o las empresas mancomunadas encargadas de la gestión de desechos sólidos no peligrosos, la destrucción de cloruro de calcio y del bicarbonato de sodio catalogados como desechos especiales no peligrosos que previamente hayan sido aceptados por la administración del relleno sanitario.

² Con base en las especificaciones fisicoquímicas y debido a sus condiciones de conservación, el cloruro de calcio y bicarbonato de sodio en custodia de Ministerio del Interior, no son susceptibles de aprovechamiento, por lo cual se determinan como desechos especiales no peligrosos, a fin de que su manejo se enmarque bajo la política para la gestión de los residuos sólidos no peligrosos en concordancia con el glosario de términos del Reglamento al Código Orgánico del Ambiente que establece: "Residuos o desechos especiales.- Son residuos o desechos sólidos, pastosos, líquidos o gaseosos peligrosos o no peligrosos, generados a partir de una actividad productiva, de servicio o debido al consumo domiciliario, que requieren de un régimen especial de gestión conforme los criterios establecidos por la Autoridad Ambiental Nacional a través de norma técnica".

3. Descripción de roles institucionales

El diagrama 1 describe el proceso administrativo y logístico que se sigue para la disposición final de cloruro de calcio y del bicarbonato de sodio catalogados como desechos especiales no peligrosos, a través de disposición final (enterramiento técnico) en rellenos sanitarios, bajo las consideraciones dadas en el alcance del presente documento, así como los actores involucrados en cada una de las etapas.



Diagrama 1. Proceso para la destrucción de los desechos especiales no peligrosos
Elaboración: STAND/UNODC

El Ministerio del Interior a través de la Subsecretaría de Administración y Control de Sustancias Catalogadas Sujetas a Fiscalización es la institución responsable de realizar los procedimientos administrativos necesarios para solicitar la destrucción de cloruro de calcio y del bicarbonato de sodio catalogados como desechos especiales no peligrosos; realizar acciones de coordinación con los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales, empresas públicas o empresas mancomunadas responsables de la administración y operación de los rellenos sanitarios, y la Autoridad Ambiental Nacional, en territorio. Así como, el traslado de cloruro de calcio y del bicarbonato de sodio catalogados como desechos especiales no peligrosos hacia los rellenos sanitarios, verificar el acto de destrucción (disposición final) y el levantamiento de las respectivas actas.

Por su parte los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales, las empresas públicas o las empresas mancomunadas encargadas de la gestión de residuos sólidos no peligrosos, que acojan la solicitud de disposición final de cloruro de calcio y del bicarbonato de sodio catalogados como desechos especiales no peligrosos en mención, estarán a cargo de ejecutar el acto físico disposición final. Asimismo, deberán definir la cantidad de cloruro de calcio y del bicarbonato de sodio catalogados como desechos especiales no peligrosos que pueden recibir en función de la capacidad del relleno sanitario, para lo cual se recomienda no se exceda del 1% de su capacidad diaria.

La Autoridad Ambiental Nacional, a través de sus delegados, es el ente encargado de regular, controlar y dar seguimiento al proceso, brindar asistencia técnica a las autoridades estatales con facultades de control, así como, otros actores involucrados, para el cumplimiento de las normas que rigen la gestión de residuos y desechos.

Finalmente, la Policía Nacional, será el ente encargado de prestar seguridad durante todo el proceso de destrucción de cloruro de calcio y del bicarbonato de sodio catalogados como desechos especiales no peligrosos, desde la carga en los almacenes, el transporte a los rellenos sanitarios, hasta su disposición final.

4. Descripción de las sustancias

En esta sección se describen las propiedades fisicoquímicas de cloruro de calcio y del bicarbonato de sodio.

4.1. Propiedades fisicoquímicas

Cloruro de calcio (CaCl_2)

El cloruro de calcio es una sal inorgánica mineral de color blanco, generalmente tiene forma de escamas o pellets y es altamente soluble en agua. Tiene características higroscópicas por lo que tiene aplicaciones como desecante para absorber la humedad del aire.

Bicarbonato de sodio (NaHCO_3)

Es una sal derivada del ácido carbónico, tiene un carácter alcalino. Generalmente se presenta como un sólido de color blanco soluble en agua. Es utilizado en la medicina, en la industria alimenticia, en productos de limpieza, entre otras aplicaciones.

Característica	Cloruro de calcio	Bicarbonato de sodio
Estado físico	Sólido	Sólido
Color	Blanco	Blanco
Olor	Inodoro	Inodoro
Fórmula molecular	CaCl_2	NaHCO_3
Masa molar, g/mol	110.98	84.00
Densidad, g/ml	2.15	2.20
Solubilidad en agua, g/100mL (20 °C)	74.5	8.7
pH (en solución acuosa a 20°C)	8 - 10 (100g/l)	8.3 - 8.6 (50g/l)
Punto de fusión, °C (a 93.4 kPa)	775	>500
Temperatura de descomposición, °C	No relevante	165 (a 93.4 kPa)

Tabla 1. Propiedades fisicoquímicas

Fuente: Hojas de seguridad de las sustancias de diferentes casas comerciales.

Elaboración: STAND/UNODC



4.2. Características de peligrosidad

Cloruro de calcio (CaCl_2)

De acuerdo con la información de la ficha de datos de seguridad de la sustancia, el cloruro de calcio no se clasifica como peligrosa para el ambiente, sin embargo el contacto con esta sustancia puede producir irritación en los ojos.

Conforme su información ecotoxicológica, el cloruro de calcio debido a la fácil capacidad para disociarse en iones calcio y cloruro, no se considera como una sustancia acumulable en el medio ambiente. Los iones calcio pueden permanecer en el suelo uniéndose al material particulado o formando compuestos más estables. Los iones cloruro son móviles y generalmente drenan en fuentes de agua superficiales, cuyas concentraciones dependerán de las condiciones del medio en el que se encuentre. No es posible la bioacumulación de estas sustancias debido a su alta solubilidad en el agua.

Bicarbonato de sodio (NaHCO_3)

Conforme a la ficha de seguridad de la sustancia no se la categoriza como una sustancia peligrosa, sin embargo, puede ser nocivo en caso de inhalación, por lo que se recomienda mantenerse alejado de alimentos, bebidas y piensos; y lavarse la piel concienzudamente tras la manipulación. Además, de acuerdo con ensayos toxicológicos no es un producto tóxico para organismos acuáticos.

5. Equipo de protección personal (EPP)

En esta sección se describe el equipo de protección personal recomendado para el procedimiento de disposición final de los desechos especiales no peligrosos, además de lineamientos generales para el uso adecuado del EPP.

5.1. Descripción del equipo de protección personal

Para la manipulación de cloruro de calcio y bicarbonato de sodio se recomienda utilizar equipo de protección personal básico, es decir, equipo de protección personal del nivel C/D (ver Imagen 1), conforme se detalla a continuación:

Protección ocular: Lentes de policarbonato, de protección contra impacto de partículas y salpicaduras, resistente a productos químicos, sin medida óptica, con protección lateral y/o protectores faciales completos dónde el contacto con el producto químico no sea posible. No se deben usar lentes de contacto cuando se trabaje con estos materiales.

Protección de las manos: Usar ropa de protección adecuada, de ser posible un traje resistente a sustancias químicas. Para la protección de las manos se recomienda usar guantes de protección química de goma de nitrilo, con espesor mayor a 0,11mm y tiempo de penetración mayor a 480 minutos.

Protección respiratoria: Uso de mascarilla con filtro de partículas finas tipo P2 o N95, con al menos retención del 80% de las partículas atmosféricas. Para el caso de los hombres se recomienda rasurarse previamente antes de colocarse la protección respiratoria, esto evitará la filtración de partículas.

Protección de los pies: El calzado debe ofrecer protección de objetos rodantes y contra el peligro de pisar, tropezar o patear objetos cortopunzantes. Debe ofrecer como mínimo botas con puntas de acero y/o botas impermeables con media suela de acero.

Ropa especial: Usar ropa de protección adecuada, de ser posible un traje resistente a sustancias químicas. Debe tener la capacidad de otorgar protección y visibilidad al operario. Fabricado en materiales resistentes al agua y con características antibacteriales, textiles que den comodidad y flexibilidad de movimiento.

Nota: se deben considerar aquellos equipos de protección personal que han sido especificados en el manual de operación y mantenimiento del relleno sanitario. Para mayor referencia consultar el apartado de Seguridad en la Guía ilustrada para la Eliminación de las sustancias químicas utilizadas en la fabricación ilícita de drogas de UNODC³.

5.2. Uso del equipo de protección personal

Paso 1: Realice una inspección visual para asegurarse que cuenta con el EPP adecuado y en buen estado. En caso de identificar alguna inconsistencia o que el equipo esté en condiciones no adecuadas, descartarlo y sepárelo del resto de EPP para imposibilitar su uso.



Imagen 1.
Conjunto de equipo de protección personal D.



Imagen 2.
Colocación del traje de protección



Imagen 3.
Gafas de seguridad y protección respiratoria



Imagen 4.
Calzado de seguridad



Imagen 5.
Guantes de nitrilo

Fuente: Guía ilustrada para la eliminación de las sustancias químicas utilizadas en la fabricación ilícita de drogas, UNODC.

³ https://www.unodc.org/documents/scientific/illustrated_disposal_of_chemicals_used_in_the_illicit_manufacture_of_drugs-SP.pdf



Paso 2: Retirarse todos los accesorios personales, como joyas, relojes, teléfono móvil, bolígrafos, etc.

Paso 3: Colocarse la ropa de trabajo, overoles, buzos, chalecos, etc.

Paso 4: Ponerse la mascarilla para protección respiratoria; revise que cubra correctamente nariz y boca y verifique que la mascarilla este completamente hermética.

Paso 5: Colocarse las gafas protectoras o el protector facial.

Paso 6: Colocarse las botas de seguridad. La parte superior de las botas deben quedar cubiertas por las vastas del overol.

Paso 7: Colocarse guantes de algodón. Posteriormente, póngase los guantes de goma de nitrilo resistente a sustancias químicas; verifique que estos se encuentren en buen estado (sin rupturas).

Paso 8: En caso de ser necesario, colocarse el equipo de protección de cabeza y cuello o cualquier otro equipo de protección que sea requerido por la administración del relleno sanitario.

Nota: Para mayor referencia favor revisar el apartado de Seguridad en la Guía ilustrada para la Eliminación de las sustancias químicas utilizadas en la fabricación ilícita de drogas y otros recursos en: <https://syntheticdrugs.unodc.org/syntheticdrugs/en/safe-handling-and-disposal/safe-handling/ppe.html>

6. Procedimiento para la disposición final en el relleno sanitario

En este apartado se describe el procedimiento recomendado para la disposición final de cloruro de calcio y del bicarbonato de sodio, catalogados como desechos especiales no peligrosos en los rellenos sanitarios, así como los requerimientos técnicos y logísticos mínimos que se deben considerar para tal propósito.

Se plantean dos posibles escenarios, el proceso manual y el proceso con el uso de maquinaria, considerando que existen rellenos sanitarios de baja envergadura que operan técnicamente y cuentan con la autorización administrativa ambiental. Sin embargo, no poseen suficiente maquinaria que puedan poner a disposición para los fines de esta guía, por lo que en esos casos se tendría que realizar el procedimiento de forma manual.

El siguiente diagrama describe el procedimiento operativo para la disposición final, mismo que es válido para ambos escenarios. Cabe señalar que la principal diferencia entre ambos procedimientos reside en las maquinarias, herramientas y la cantidad de personal necesarios para su ejecución.



Diagrama 2. Procedimiento para la disposición final de los desechos especiales no peligrosos en rellenos sanitarios
Elaboración: STAND/UNODC

Es importante señalar que la manipulación de cloruro de calcio y del bicarbonato de sodio catalogados como desechos especiales no peligrosos deberá realizarse por personal operativo autorizado y capacitado en el manejo seguro de residuos o desechos y uso adecuado de equipo de protección personal. Asimismo, es recomendable que todas las personas presentes en el proceso de disposición final utilicen el equipo de protección personal requerido (ver sección 5).

6.1. Procedimiento de disposición final manual

6.1.1. Operaciones de carga, transporte y descarga

La operación de carga y descarga, así como el transporte, de cloruro de calcio y del bicarbonato de sodio catalogados como desechos especiales no peligrosos es responsabilidad del Ministerio del Interior y se recomienda se realicen bajo los siguientes lineamientos:

- Previo a la manipulación de cloruro de calcio y del bicarbonato de sodio catalogados como desechos especiales no peligrosos se debe realizar una inspección física para verificar su estado de conservación y el estado de los recipientes/empaques. En caso de que los recipientes/empaques se encuentren deteriorados, rotos o con signos de fugas se recomienda realizar operaciones de trasvase o en su defecto utilizar herramientas para la carga y descarga, limitando así el contacto de las personas con estos.
- Para el movimiento de los recipientes cuando no sobrepasen los 25 Kg, se debe sostener firmemente el cuerpo de estos con ambas manos; en cantidades superiores, se recomienda utilizar coches de carga.



Imagen 6. Preparación de sustancias para ser transportadas

Fuente: STAND/UNODC

- El traslado de cloruro de calcio y del bicarbonato de sodio catalogados como desechos especiales no peligrosos deberá ser coordinado con la Policía Nacional para garantizar la seguridad, desde el centro de almacenamiento temporal hasta el sitio de disposición final.



Imagen 7. Vehículo para el transporte de desechos

Fuente: STAND/UNODC

- Para el transporte de cloruro de calcio y del bicarbonato de sodio catalogados como desechos especiales no peligrosos se recomienda utilizar camiones con caja cerrada sin compactación, camiones de caja abierta, volquetes o similares que faciliten su descarga en el relleno sanitario. El cloruro de calcio y del bicarbonato de sodio catalogados como desechos especiales no peligrosos deberán estar cubiertos durante el transporte, de manera que se reduzca el contacto con la lluvia, el viento y se evite el esparcimiento y reduzca el impacto visual. La capacidad de carga del transporte se definirá en función del volumen de material a ser trasladado; al respecto, las especificaciones de los vehículos deberán responder a las dimensiones de las vías públicas y de acceso a los lugares de disposición final.
- Una vez se haya arribado al relleno sanitario, la descarga se realizará levantando la caja posterior del vehículo. En caso de no ser posible se deberá realizar la descarga manual tomando en consideración las indicaciones dadas al inicio de esta sección.



Imagen 8. Descarga manual de desechos
Fuente: STAND/UNODC

6.1.2. Destrucción de los recipientes/empaques

Una vez descargados el cloruro de calcio y/o del bicarbonato de sodio catalogados como desechos especiales no peligrosos en el relleno sanitario, se procederá con la ruptura de los recipientes/empaques con el uso de objetos cortopunzantes. Se realizará un corte longitudinal y un corte transversal en cada uno de los recipientes/empaques, con el fin de liberar el material contenido. En la operación manual de cloruro de calcio y/o del bicarbonato de sodio catalogados como desechos especiales no peligrosos es importante que los operadores usen el equipo de protección personal adecuado y guantes resistentes al corte.



Imagen 9. Eliminación de empaques
Fuente: STAND/UNODC

Nota: Los recipientes/empaques serán eliminados en conjunto con el cloruro de calcio y/o del bicarbonato de sodio catalogados como desechos especiales no peligrosos en el relleno sanitario ya que no requieren de un tratamiento especial.

6.1.3. Inutilización de cloruro de calcio y/o del bicarbonato de sodio catalogados como desechos especiales no peligrosos

Voltear los recipientes/empaques cortados para facilitar la salida del material, una vez liberado el cloruro de calcio y/o del bicarbonato de sodio catalogados como desechos especiales no peligrosos; con la ayuda de palas, se deberá mezclarlos incluyendo los recipientes/empaques con desechos no peligrosos, tierra o material de cobertura haciendo que no sea viable su recuperación.

6.1.4. Disposición final en la celda

La mezcla de desechos urbanos no peligrosos, cloruro de calcio y/o del bicarbonato de sodio catalogados como desechos especiales no peligrosos y recipientes/empaques será depositada en la celda diaria, conforme a los procedimientos contemplados en el manual de operación y mantenimiento del relleno sanitario, y lineamientos establecidos en el Plan de Manejo Ambiental de la respectiva Autorización Administrativa Ambiental.



Imagen 10. Enterramiento de desechos

Fuente: STAND/UNODC

6.1.5. Cobertura de la celda

Una vez depositados el cloruro de calcio y/o del bicarbonato de sodio catalogados como desechos especiales no peligrosos y sus recipientes/empaques se procederá a la cobertura de la celda conforme los procedimientos especificados en el manual de operación y mantenimiento del relleno sanitario.



Imagen 11. Cobertura de la celda

Fuente: STAND/UNODC

6.2. Procedimiento para la disposición final con maquinaria

6.2.1. Operaciones de carga, transporte y descarga

Se recomienda iniciar la operación apilando los bultos sobre pallets para que sean llevados con la ayuda de un montacargas al vehículo. Es de anotar que la altura de apilamiento no debe sobrepasar 1,1 m con un peso máximo de 1000 kg. En caso de ser necesario, los operadores deberán acomodar los bultos en el vehículo, tomando en consideración los lineamientos marcados en la operación de carga manual.



Imagen 12. Carga de sustancias

Fuente: Ministerio del Interior

Cuando los recipientes/empaques se encuentren deteriorados, se recomienda el uso de una retroexcavadora para la operación de carga, limitando el contacto de los operadores con cloruro de calcio y/o del bicarbonato de sodio catalogados como desechos especiales no peligrosos.

Una vez se haya arribado al relleno sanitario, la descarga se realizará levantando la caja posterior del vehículo. Cuando no sea posible la descarga directa, se deberá realizar la descarga manual en el lugar señalado por la administración del relleno sanitario.



Imagen 13. Descarga de sustancias

Fuente: STAND/UNODC

El traslado de cloruro de calcio y/o del bicarbonato de sodio catalogados como desechos especiales no peligrosos desde el centro de almacenamiento temporal hasta el relleno sanitario deberá ser coordinado con la policía para garantizar la seguridad de estos.



Imagen 14. Traslado y seguridad

Fuente: STAND/UNODC

Para el transporte de cloruro de calcio y/o del bicarbonato de sodio catalogados como desechos especiales no peligrosos se recomienda utilizar camiones con caja cerrada sin compactación, camiones de caja abierta, volquetes o similares que faciliten la descarga de estos en el relleno sanitario; el cloruro de calcio y/o del bicarbonato de sodio catalogados como desechos especiales no peligrosos deberán estar cubiertos durante el transporte, de manera que se reduzca el contacto con la lluvia, el viento y se evite el esparcimiento y reduzca el impacto visual. La capacidad de carga del transporte se definirá en función del volumen de material a ser trasladado y las especificaciones de los vehículos deberán responder a las dimensiones de las vías públicas y acceso a los sitios de disposición final.

Es importante señalar que, a pesar de tratarse de cloruro de calcio y/o del bicarbonato de sodio catalogados como desechos especiales no peligrosos éstos presentan incompatibilidades químicas por lo que se recomienda segregar estos materiales de sustancias incompatibles como el agua y los metales.

6.2.2. Destrucción de los recipientes/empaques

Con ayuda de maquinaria pesada (retroexcavadora o bulldozer) realizar la ruptura de los recipientes/empaques por aplastamiento, repetir la acción el tiempo necesario hasta ver que el material se haya liberado.



Imagen 15. Destrucción de empaques

Fuente: STAND/UNODC

6.2.3. Inutilización de los desechos

Con la ayuda de una pala mecánica o retroexcavadora, se deberá mezclar el cloruro de calcio y/o del bicarbonato de sodio catalogados como desechos especiales no peligrosos, incluyendo los recipientes/empaques, con desechos urbanos, tierra o material de cobertura para evitar su recuperación.



Imagen 16. Inutilización de sustancias

Fuente: STAND/UNODC

6.2.4. Depósito en la celda

El cloruro de calcio y/o del bicarbonato de sodio catalogados como desechos especiales no peligrosos y los recipientes/empaques mezclados con desechos urbanos, tierra o material deben ser depositadas en la celda diaria con ayuda de una pala mecánica, conforme a los procedimientos establecidos por la administración del relleno sanitario en el manual de operación y mantenimiento y lineamientos establecidos en el Plan de Manejo Ambiental de la respectiva Autorización Administrativa Ambiental.

6.2.5. Cobertura de la celda

Una vez depositados el cloruro de calcio y/o del bicarbonato de sodio catalogados como desechos especiales no peligrosos en conjunto con los recipientes/empaques se procederá a su cobertura conforme los procedimientos especificados en el manual de operación y mantenimiento del relleno sanitario y los lineamientos establecidos en el Plan de Manejo Ambiental de la respectiva Autorización Administrativa Ambiental.



Imagen 17. Cobertura de la celda
Fuente: STAND/UNODC

6.3. Respuesta de emergencia

Durante todo el proceso se recomienda contar con un kit de control de derrames con al menos el siguiente material: gafas de seguridad, guantes de nitrilo, traje de seguridad descartable, diques contenedores, escoba, pala o recogedor y bolsas desechables. En caso de derrame se debe determinar con la mayor rapidez posible su magnitud e importancia.

A continuación, se presentan unos criterios orientativos para la respuesta en caso de emergencias:

En caso de fuego

- Evacuar al personal no necesario.
- Utilizar polvos químicos secos, CO₂, rocío de agua o espuma regular para combatir el fuego.
- Combata el incendio desde una distancia máxima o utilice los dispositivos de chorro maestro o las boquillas de monitores.
- No introducir agua en los contenedores.
- En caso de incendio masivo, utilice los dispositivos de chorro maestro o las boquillas de monitores; si no es posible alejarse del área y dejar que arda.

En caso de derrame o fuga

- Evacuar al personal no necesario.
- No tocar ni caminar sobre el material derramado.
- Detenga la fuga, en caso de poder hacerlo sin riesgo.
- Utilizar medios de contención para prevenir la contaminación de cuerpos de agua.

Primeros Auxilios

- Llamar a los servicios médicos de emergencia.
- Asegúrese que el personal médico tenga conocimiento de los materiales involucrados.
- Mueva a la víctima a un espacio alejado de contaminación si se puede hacer de forma segura.

Otras consideraciones:

Se debe evitar el contacto con sustancias incompatibles como el agua y los metales.

Se deberá realizar la notificación de emergencia y plan emergente ante la Autoridad Ambiental competente, conforme lo establece el Reglamento al Código Orgánico del Ambiente, o el que lo reemplace.

7. Recomendaciones generales

- Los procedimientos descritos en la presente guía deberán adaptarse a las condiciones de operación de los diferentes rellenos sanitarios, así como a los protocolos de operación y seguridad internos del establecimiento, conforme a los mecanismos regulatorios establecidos en la normativa ambiental aplicable.
- El Ministerio del Interior a través de la Subsecretaría de Administración y Control de Sustancias Catalogadas Sujetas a Fiscalización, deberá evaluar la necesidad de contar con medidas adicionales de seguridad, alquiler de maquinaria, transporte, logística, etc., en función de las necesidades particulares de cloruro de calcio y/o del bicarbonato de sodio catalogados como desechos especiales no peligrosos, derivado del análisis técnico previo a la disposición final.

