



GUÍA PARA EL MANEJO DE DESECHOS Y RESIDUOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS EN SITUACIONES DE DESASTRES NATURALES



EL NUEVO
ECUADOR

Ministerio del Ambiente, Agua
y Transición Ecológica



PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

Daniel Noboa Azín

MINISTRA DEL AMBIENTE, AGUA Y TRANSICIÓN ECOLÓGICA

Inés María Manzano

2

VICEMINISTRO DE AMBIENTE

María Cristina Recalde

SUBSECRETARIA DE CALIDAD AMBIENTAL

Nancy Sarrade Gastelu

DIRECCIÓN DE SUSTANCIAS QUÍMICAS, RESIDUOS Y DESECHOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS

Daniel David Donoso Morillo

PROYECTO DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS Y ECONOMÍA CIRCULAR INCLUSIVA GERENTE

Alexandra Cabrera Cabrera

EQUIPO TÉCNICO

Jorge Moncayo
Diana Manosalvas
Johanna Valdez
Santiago Martínez
Fausto Martínez
Jenny Galán
Andrea Guevara

Primera Edición, 2024 © Ministerio del Ambiente, Agua
y Transición Ecológica Calle Madrid 1159 y Andalucía
Código Postal: 170525 / Quito - Ecuador
www.ambiente.gob.ec

La reproducción parcial o total de esta publicación, en
cualquier forma y por cualquier medio mecánico o
electrónico, está permitida siempre y cuando sea
autorizada por los editores y se cite correctamente la
fuente



**DISTRIBUCIÓN GRATUITA
PROHIBIDA SU VENTA**



**Ministerio del Ambiente, A
y Transición Ecológica**

Contenido

1. MARCO LEGAL	4
2. OBJETIVO	10
3. ACCIONES A TOMAR EN CUENTA EN CASOS DE DESASTRE NATURAL PARA LAS FASES DE GESTIÓN INTEGRAL DE DESECHOS Y RESIDUOS SÓLIDOS (GIRS)	10
3.1 ORGANIZACIÓN	11
3.2 EFECTOS DE LOS DESASTRES NATURALES EN EL TEMA DE LA GIRS	11
3.3 MANEJO DE LA GIRS	12
3.3.1 GENERACIÓN DE RESIDUOS Y DESECHOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS	12
3.3.2 ALMACENAMIENTO TEMPORAL	12
3.4 RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE	16
3.4.1 VIVIENDAS	17
3.4.2 CAMPAMENTOS Y ALBERGUES	17
3.4.3 EQUIPO DE TRANSPORTE	18
3.5 DISPOSICIÓN FINAL	18
3.5.1 ACTUAL SITIO DE DISPOSICIÓN FINAL	19
3.5.2 DISPOSICIÓN EN SITIOS DE GADM ALEDAÑOS	20
3.5.3 DISPOSICIÓN EN SITIOS INTERVENIDOS	20
3.5.4 NUEVO SITIO PARA LA DISPOSICIÓN FINAL	20
ATENCIÓN: El sitio provisional de disposición final deberá estar siempre vigilado y atendido por personal municipal en coordinación con el COE Provincial y la Autoridad Ambiental Zonal en territorio.	21
3.5.5 OPERACIÓN DEL SITIO DE DISPOSICIÓN FINAL (ACTUAL, SITIO INTERVENIDO, NUEVO SITIO)	24
3.6 GESTIÓN DE DESECHOS SANITARIOS	29
3.7 GESTIÓN DE RESIDUOS Y DESECHOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS EN LA ZONA RURAL .	32
3.8 GESTIÓN DE ESCOMBROS	34
3.9 RECOMENDACIONES	35
4. ANEXOS	37
5. BIBLIOGRAFÍA	37



El Ecuador al ser un país susceptible a múltiples riesgos naturales debido principalmente a las amenazas geológicas e hidrometeorológicas; puede sufrir desastres naturales ocasionados por sismos, erupciones volcánicas, inundaciones, vendavales, sequías, deslizamientos de tierra, tsunamis; entre otros.

1. MARCO LEGAL

Constitución de la República del Ecuador, publicada en Registro Oficial No. 449 de 20 de octubre de 2008

- **Artículo 264.-** *“Los gobiernos municipales tendrán las siguientes competencias exclusivas sin perjuicio de otras que determine la ley: (...) 4. Prestar los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, actividades de saneamiento ambiental y aquellos que establezca la ley.”;*
- **Artículo 389.-** *“El Estado protegerá a las personas, las colectividades y la naturaleza frente a los efectos negativos de los desastres de origen natural o antrópico mediante la prevención ante el riesgo, la mitigación de desastres, la recuperación y mejoramiento de las condiciones sociales, económicas y ambientales, con el objetivo de minimizar la condición de vulnerabilidad. El sistema nacional descentralizado de gestión de riesgo está compuesto por las unidades de gestión de riesgo de todas las instituciones públicas y privadas en los ámbitos local, regional y nacional. El Estado ejercerá la rectoría a través del organismo técnico establecido en la ley. (...)”*
- **Artículo 415.-** *“(...) Los gobiernos autónomos descentralizados desarrollarán programas de uso racional del agua, y de reducción reciclaje y tratamiento adecuado de desechos sólidos y líquidos.”*

Reglamento a la Ley de Seguridad Pública y del Estado, publicada en Registro Oficial No. 290 de 30 de septiembre de 2010

- **Artículo 3.-** *“Del órgano ejecutor de Gestión de Riesgos. - La Secretaría de Gestión de Riesgos es el órgano rector y ejecutor del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos. (...)”.*
- **Artículo 16.-** *“Ámbito. - Las disposiciones normativas sobre gestión de riesgos son obligatorias y tienen aplicación en todo el territorio nacional. El proceso de gestión de riesgos incluye el conjunto de actividades de prevención, mitigación, preparación, alerta, respuesta, rehabilitación y reconstrucción de los efectos de los desastres de origen natural, socio-natural o antrópico.”*



- **Artículo 24.-** *“De los Comités de Operaciones de Emergencia (COE). - son instancias interinstitucionales responsables en su territorio de coordinar las acciones tendientes a la reducción de riesgos, y a la respuesta y recuperación en situaciones de emergencia y desastre. Los Comités de Operaciones de Emergencia (COE), operarán bajo el principio de descentralización subsidiaria, que implica la responsabilidad directa de las instituciones dentro de su ámbito geográfico, como lo establece el artículo 390 de la Constitución de la República.*

Existirán Comités de Operaciones de Emergencia Nacionales, provinciales y cantonales, para los cuales la Secretaría Nacional Técnico de Gestión de Riesgos normará su conformación y funcionamiento.”

- **Artículo 55.-** *“Competencias exclusivas del gobierno autónomo descentralizado municipal. – Los gobiernos autónomos descentralizados municipales tendrán las siguientes competencias exclusivas sin perjuicio de otras que determine la ley (...) d) Prestar los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, actividades de saneamiento ambiental y aquellos que establezca la ley”.*

- **Artículo 140.-** *“Ejercicio de la competencia de gestión de riesgos. - La gestión de riesgos que incluye las acciones de prevención, reacción, mitigación, reconstrucción y transferencia, para enfrentar todas las amenazas de origen natural o antrópico que afecten al territorio se gestionarán de manera concurrente y de forma articulada por todos los niveles de gobierno de acuerdo con las políticas y los planes emitidos por el organismo nacional responsable, de acuerdo con la Constitución y la ley.*

Los gobiernos autónomos descentralizados municipales adoptarán obligatoriamente normas técnicas para la prevención y gestión de riesgos en sus territorios con el propósito de proteger las personas, colectividades y la naturaleza, en sus procesos de ordenamiento territorial. Para el caso de riesgos sísmicos los Municipios expedirán ordenanzas que reglamenten la aplicación de normas de construcción y prevención.

La gestión de los servicios de prevención, protección, socorro y extinción de incendios, que de acuerdo con la Constitución corresponde a los gobiernos autónomos descentralizados municipales, se ejercerá con sujeción a la ley que regule la materia. Para tal efecto, los cuerpos de bomberos del país serán considerados como entidades adscritas a los gobiernos autónomos descentralizados municipales, quienes funcionarán con autonomía administrativa y financiera, presupuestaria y operativa, observando la ley especial y normativas vigentes a las que estarán sujetos.”

Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD), publicado en Registro Oficial No. 303 de 19 de octubre de 2010.



Código Orgánico
del Ambiente
(CODA), publicado
en Registro Oficial
No. 983 de 12 de
abril de 2017

- **Artículo 231.-** Obligaciones y responsabilidades. *Serán responsables de la gestión integral de residuos sólidos no peligrosos a nivel nacional, los siguientes actores públicos y privados:*

La Autoridad Ambiental Nacional como ente rector que dictará políticas y lineamientos para la gestión integral de residuos sólidos en el país y elaborará el respectivo plan nacional. Asimismo, se encargará de la regulación y control;

Los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales o Metropolitanos serán los responsables del manejo integral de residuos sólidos no peligrosos y desechos sanitarios generados en el área de su jurisdicción, por lo tanto, están obligados a fomentar en los generadores alternativas de gestión, de acuerdo al principio de jerarquización, así como la investigación y desarrollo de tecnologías. (...) Deberán dar tratamiento y correcta disposición final de los desechos que no pueden ingresar nuevamente en un ciclo de vida productivo, implementando los mecanismos que permitan la trazabilidad de los mismos. (...)"

Reglamento al
Código Orgánico
del Ambiente
(CODA), publicado
en Registro Oficial
No. 507 de 12 de
junio de 2019

- **Artículo 566.-** Autorización para proyectos de residuos y desechos sólidos no peligrosos y sanitarios. - *"Los gobiernos autónomos descentralizados municipales y metropolitanos deberán obtener la viabilidad técnica de la Autoridad Ambiental Nacional y la autorización administrativa ambiental de los proyectos de residuos y desechos sólidos no peligrosos y desechos sanitarios, según corresponda, conforme lo establecido en este Reglamento y la normativa ambiental aplicable."*
- **Artículo 573.-** Atribuciones de la Autoridad Ambiental Nacional.- *"Sin perjuicio de aquellas establecidas en la Constitución y la ley, las atribuciones de la Autoridad Ambiental Nacional, respecto a la gestión integral de residuos y desechos, son las siguientes: (...) g) Emitir viabilidad técnica a Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales o Metropolitanos sobre estudios que contengan el diagnóstico, factibilidad y diseños definitivos de proyectos de cierre técnico de botaderos, y proyectos para la gestión integral de residuos sólidos no peligrosos en cualquiera de sus fases."*
- **Artículo 580.-** Viabilidad técnica. - *"Para los proyectos de cierre técnico de botaderos y proyectos para la gestión integral de residuos y desechos sólidos no peligrosos o cualquiera de sus fases, los gobiernos autónomos descentralizados municipales y metropolitanos deberán presentar a la Autoridad Ambiental Nacional, los estudios de diagnóstico, factibilidad y diseños definitivos. Una vez presentados los estudios, la Autoridad Ambiental Nacional determinará su viabilidad técnica, mediante informe motivado y según la normativa y lineamientos que se expida para el efecto. Independientemente del modelo de gestión adoptado, para estos proyectos los gobiernos autónomos descentralizados municipales y metropolitanos deberán obtener la viabilidad técnica como requisito previo a la obtención de la autorización administrativa ambiental."*

Reglamento
Gestión desechos
generados en
establecimientos
de salud, publicado
en Registro Oficial
No. 450 de 20 de
marzo de 2019.

- **Artículo. 4.-** “Componentes de la gestión integral. - Para la aplicación del presente Reglamento, la gestión integral de residuos y desechos generados por los establecimientos descritos en el ámbito, comprende:
a. *Gestión interna.- Es aquella que se realiza dentro de cada establecimiento de salud, clínicas de estética con tratamientos invasivos y veterinarias, conforme a los procedimientos, lineamientos y especificaciones técnicas que la Autoridad Sanitaria Nacional dicte para el efecto a través de la normativa correspondiente, y que comprende las fases de: clasificación, acondicionamiento, recolección, almacenamiento, transporte, e inactivación en los casos que determine la Autoridad Sanitaria Nacional.*
b. *Gestión externa.- Es aquella que comprende las fases de recolección, transporte, almacenamiento, eliminación o disposición final de los residuos o desechos, mismas que se realizan fuera de los establecimientos de salud, clínicas de estética con tratamientos invasivos y veterinarias generadoras de los mismos, las cuales se llevarán a cabo conforme los procedimientos, lineamientos y especificaciones técnicas que la Autoridad Ambiental Nacional dicte para el efecto, a través de la normativa correspondiente.”*
- **Artículo. 7.-** “Generalidades de la gestión externa de los desechos comunes, residuos aprovechables y desechos sanitarios. - Los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales y Metropolitanos son responsables de llevar a cabo la recolección, transporte, almacenamiento, eliminación y disposición final de los desechos comunes, residuos aprovechables y desechos sanitarios generados en el área de su jurisdicción. Este servicio público lo realizarán a través de las modalidades de gestión que prevé el marco legal vigente. Quien realice la gestión deberá contar con la autorización administrativa ambiental correspondiente. Los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales y Metropolitanos que, ejecuten lo dispuesto en el párrafo anterior a través de gestores ambientales o prestadores de servicios, serán responsables del servicio brindado; sin perjuicio de las acciones legales que correspondan a cada uno de ellos por el incumplimiento a la normativa vigente.”

Manual de Comité de
Operaciones de
Emergencia,
publicado mediante
Resolución Nro.
SGR-SGGR-2017-
0134-M de 21 de julio
de 2017

- **Numeral 4.2** “Estructura general de los Comités de Operaciones de Emergencia. La principal competencia de un COE es la identificación, análisis y resolución de problemas operativos relacionados con la atención y asistencia poblacional; para ello es necesario estructurar y vincular las capacidades de los tomadores de decisión, de los niveles sectoriales y de los operadores de campo; también es necesario el monitoreo permanente de la evolución del evento por medio del soporte de las salas de situación. La coordinación de las acciones de un Comité de Operaciones de Emergencia, en cualquier nivel territorial, tiene como objetivo principal la atención prioritaria que recibirán las personas que están en situación de riesgo, desastres de origen natural o antropogénico, conforme al artículo 35 de la Constitución de la República del Ecuador; y, garantizando el derecho a una vida digna de acuerdo con el artículo 66 de la Constitución de la República del Ecuador (...)”

Resolución Nro.
SNGRE-311-2022 de
22 de octubre de
2022

Artículo 2.- “DECLARAR el estado de ALERTA AMARILLA por actividad volcánica para la zona de influencia del volcán Cotopaxi, con base a los mapas de peligros volcánicos del volcán Cotopaxi, generados por el Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional, a fin de mantener y fortalecer el monitoreo y las actividades de capacitación, prevención, preparación y respuesta necesarias”

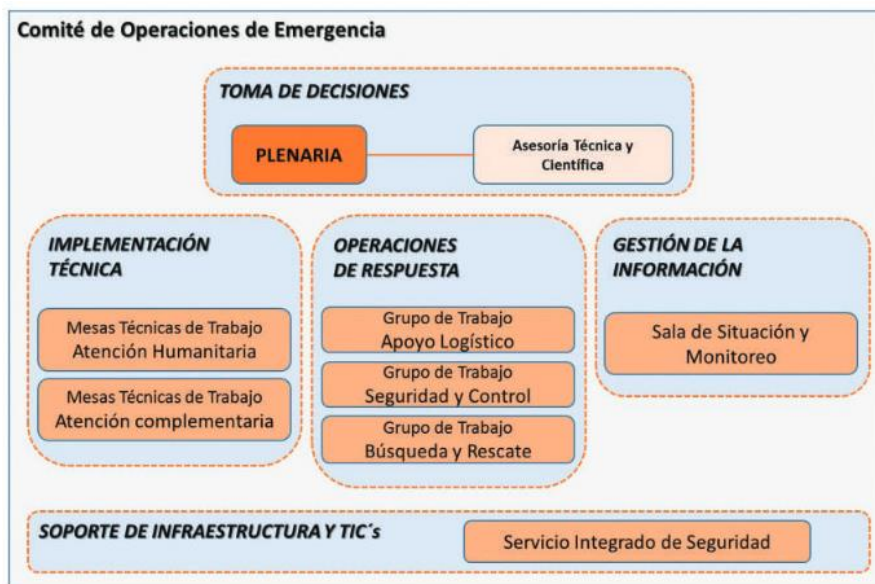
Resolución Nro. Nro.
SGR-156-2023 de 15 de
mayo del 2023

- **Artículo 2.- “DECLARAR el estado de ALERTA AMARILLA por la posibilidad de ocurrencia del Fenómeno El Niño – Oscilación del Sur (ENOS) en los territorios ubicados a una altitud igual y menor a 1.500 msnm, que comprende 17 provincias, 143 cantones y 489 parroquias (...)”**

Resolución Nro. SGR-
382-2023 de 19 de
septiembre del 2023

Artículo 2.- “CAMBIAR el estado de ALERTA AMARILLA a ALERTA NARANJA en las 17 provincias del Ecuador, establecidas en la Resolución Nro. SGR-156- 2023, de 15 de mayo de 2023, así como, AMPLIAR A NIVEL PROVINCIAL el estado de alerta naranja, considerando el desarrollo del Fenómeno El Niño – Oscilación del Sur (ENOS); a fin de precautelar la integridad de la población, las infraestructuras y medios de vida, que estarían expuestos ante el inminente impacto del evento en el país. (....).”

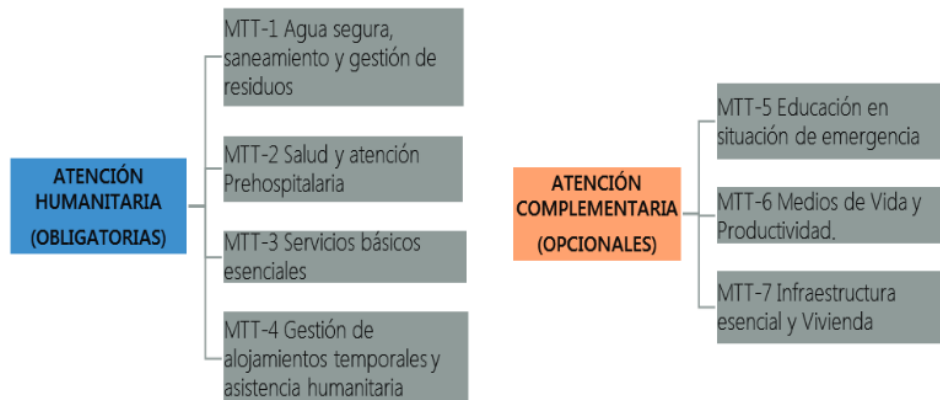
En base a la normativa legal citada, la Articulación ante cualquier caso de emergencia o desastre la coordinación se establecerá siguiendo la estructura general para los Comités de Operaciones de Emergencia, según se determina en el Manual de Comité de Operaciones de Emergencia:



Fuente: “Manual de Comité de Operaciones de Emergencia, publicado mediante Resolución Nro. SGR-SGGR-2017-0134-M de 21 de julio de 2017”

En cuanto a la Implementación Técnica del COE, este está conformado por Mesas Técnicas de Trabajo (MTT) de Atención Humanitaria y las de Atención Complementaria conformado por equipos multidisciplinarios organizados sectorialmente y que tienen como responsabilidad la implementación de planes, protocolos y lineamientos para la respuesta, determinan las acciones y solucionan los problemas que se presenten, además, identifican las brechas de atención y las limitaciones en las soluciones de los problemas para darlas a conocer al componente de Decisión Política.

En el grafico siguiente se muestra la estructura de las Mesas Técnicas de Trabajo:



Fuente: "Manual de Comité de Operaciones de Emergencia, publicado mediante Resolución Nro. SGR-SGGR-2017-0134-M de 21 de julio de 2017"

Los Comités de Operaciones de Emergencia, para el funcionamiento adecuado deben mantener relaciones de dependencia, complementariedad y funcionalidad clara y acordadas a través del uso de protocolos que permitan el flujo oportuno de información, acuerdos, disposiciones y acciones estratégicas según el ámbito territorial, que se detalla en el siguiente cuadro:

Comité de Operaciones de Emergencia - Nacional (COE-N)	Dirigido por le Presidente de la República; corresponde al máximo nivel de coordinación para la atención de emergencias y desastres, o como preparación ante potenciales eventos según el nivel de alerta emitido
Comités de Operaciones de Emergencias Provinciales (COE-P)	Dirigido por el Gobernador, corresponde al máximo nivel de coordinación provincial para la atención de emergencias y desastres o como preparación ante potenciales eventos según el nivel de alerta emitido
Comités de Operaciones de Emergencias Municipales/Metropolitanos (COE-M)	Dirigido por el Alcalde de GAD Municipal/Alcalde del Distrito Metropolitano, corresponde al máximo nivel de coordinación municipal/metropolitana para la atención de emergencias y desastres o como preparación ante potenciales eventos según el nivel de alerta emitido
Colisión Parroquial de Atención de Emergencias (COPAE)	Dirigido por el presidente de la Junta Parroquial corresponde al máximo nivel de coordinación parroquial para la atención de emergencias y desastres o como preparación ante potenciales eventos según el nivel de alerta emitido

Fuente: "Manual de Comité de Operaciones de Emergencia, publicado mediante Resolución Nro. SGR-SGGR-2017-0134-M de 21 de julio de 2017"



Por lo expuesto, al existir la probabilidad de ocurrencia de eventos peligrosos por incidencia de desastres naturales; se activarán los Comités de Operaciones de Emergencia a través de las Mesas Técnicas de Trabajo (MTT) de Atención Humanitaria y las de Atención Complementaria, con el fin de planear y mantener coordinación y operación conjunta entre diferentes niveles y funciones de las instituciones involucradas en la respuesta y atención a emergencias y desastres en un ámbito territorial definido.

Del sector residuos y desechos sólidos no peligrosos, los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales o Metropolitanos, serán en primera instancia los responsables de la gestión integral de desechos y residuos sólidos no peligrosos y desechos sanitarios generados en el área de su jurisdicción y la Autoridad Ambiental Nacional, realizará el acompañamiento respectivo con el fin de que el servicio retorne a la normalidad en un corto plazo.

2. OBJETIVO

Facilitar una herramienta técnica que contenga criterios y actividades básicas para la gestión integral de desechos y residuos sólidos municipales en situaciones de desastres naturales.

3. ACCIONES A TOMAR EN CUENTA EN CASOS DE DESASTRE NATURAL PARA LAS FASES DE GESTIÓN INTEGRAL DE DESECHOS Y RESIDUOS SÓLIDOS (GIRS)

Antes de tomar las acciones necesarias en caso de presentarse un desastre natural, se debe considerar evaluar previamente un inventario de recursos disponibles en los siguientes aspectos:

- Infraestructura de la zona de incidencia.
- Recursos humanos.
- Equipos y maquinaria operativa.
- Presupuesto.

En el **ANEXO 1. Ficha evaluación rápida gestión residuos sólidos post desastre**

por eventos naturales, podrán apreciar un formato para realizar un diagnóstico rápido inicial del estado de la gestión de residuos sólidos en las zonas afectadas, para reducir el margen de error en la toma de las decisiones para reactivar el servicio en corto plazo post desastre.

Una vez identificados los recursos disponibles, se tomará en cuenta las siguientes acciones por cada fase de la gestión integral de desechos y residuos sólidos para la reactivación del servicio.

3.1 ORGANIZACIÓN



- ✓ **Asignar:** Un equipo a cargo del manejo de los aspectos de saneamiento básico, constituido por representantes del gobierno local, instituciones gubernamentales en territorio y organizaciones de apoyo especializadas.
- ✓ **Identificación de los aspectos vulnerables después del desastre:** Puntos de acumulación de residuos y desechos sólidos no peligrosos, ubicación de campamentos, rutas afectadas.
- ✓ **Definir:** cantidad de residuos y desechos sólidos no peligrosos generados, el número y la localización de contenedores; la frecuencia y tipo de recolección; la posibilidad de acceso y salida del punto central de la comunidad; los sitios de almacenamiento temporal y disposición final; el personal disponible y las fuentes de financiamiento de ser el caso. Se incluirán también los distintos centros operativos de apoyo (garajes, talleres, bodegas; entre otros).

3.2 EFECTOS DE LOS DESASTRES NATURALES EN EL TEMA DE LA GIRS

- Incrementa la generación de residuos y desechos sólidos no peligrosos y se interrumpe el sistema normal de recolección de estos.
- Los vehículos recolectores probablemente no podrán llegar hasta los puntos de recolección porque los caminos pueden estar obstruidos.
- Los sitios de disposición final podrían quedar fuera de servicio por accesibilidad, de igual forma la creación de predios para la disposición final temporal puede ser un problema que se tornará crítico si no se consideran datos técnicos mínimos.



Otro aspecto que debemos tomar en cuenta es la creación de nuevos puntos de recolección en albergues o campamentos. Esto modificará las rutas de recolección para que cuenten con el servicio.

3.3 MANEJO DE LA GIRS

3.3.1 GENERACIÓN DE RESIDUOS Y DESECHOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS

En situaciones de desastres naturales, generalmente se suele percibir un gran cambio en la generación y composición de los residuos y desechos sólidos no peligrosos de acuerdo con la localidad, pues se suele incrementar residuos correspondientes a envases y empaques de plástico, vidrio, latas, cartón, entre otros; sobre todo debido a cambios en el comportamiento de consumo de la población, donaciones externas; entre otros, lo cual reduce parcialmente la generación de materia orgánica.

Por tal razón, se debe incentivar a la comunidad a iniciar campañas de reciclaje con separación de los residuos en la fuente, sobre todo en albergues y campamentos donde las Autoridades pueden tener mejor comunicación de gestión con los pobladores.

En este sentido, el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal (GADM), deberá considerar realizar las siguientes acciones:



- **Identificar** los principales generadores de residuos que serán atendidos (albergues, campamentos u otros tipos de asentamientos.)
- **Precisar** ubicación, cantidad, tipo, características y condiciones de manejo de los residuos sólidos.
- **Elaborar** un inventario de contactos relacionados con los principales generadores de residuos, para preparar y socializar con ellos los mecanismos y procedimientos del servicio durante la emergencia.

3.3.2 ALMACENAMIENTO TEMPORAL

Con la finalidad de almacenar adecuadamente los residuos y desechos sólidos no peligrosos generados, se deben utilizar recipientes impermeables con tapa, de preferencia de material plástico o metálico, dependiendo del lugar a colocarse y de la disponibilidad de estos. Adicionalmente, se debe socializar a la población el uso de fundas plásticas, en caso de disponerlas, para facilitar la recolección de los residuos y desechos

sólidos no peligrosos y limpieza de los recipientes.

Considerando lo mencionado en el numeral anterior, **de ser posible** implementar la separación de los residuos y desechos sólidos no peligrosos en la fuente de generación, se recomienda lo siguiente:

Cuadro No 1: Almacenamiento en la fuente de generación

Color tacho y/o funda	Tipo de residuo	Detalle de residuos
Verde	Orgánico	Restos de comida, cáscaras de frutas, verduras, huesos; entre otros.
Negro	Inorgánicos	Envolturas de alimentos, desechos de baño, utensilios desechables, envases de vidrio, latas de conservas, envases de leche; entre otros.
Gris (Cualquier otro color excepto rojo ¹)	Reciclable	Botellas PET, bidones plásticos, papel y cartón.

¹ De ser el caso que no se cuente con color GRIS, se puede usar cualquier color excepto el rojo

Debido al empleo en gran cantidad de bebidas contenidas en botellas plásticas (PET) a nivel de los campamentos y albergues, se recomienda establecer un punto de acopio para este tipo de material dentro de las mismas locaciones y posteriormente realizar el contacto con recicladores para su respectivo retiro y posterior entrega a gestoras ambientales debidamente regularizadas ante el MAATE (aprovechamiento y reciclaje).

Con el objeto de facilitar la gestión y articulación con recicladores o gestores ambientales para el retiro del material reciclable; según el tipo de residuo acopiado, se adjunta una **base de datos de los contactos** de asociaciones de recicladores de base a nivel país, agremiados en la Red Nacional de Recicladores del Ecuador - RENAREC.

ANEXO 2.

Se recomienda para el almacenamiento temporal del PET el uso de TULAS o contenedores específicos gestionados por la municipalidad o entregados por otras entidades, en los campamentos y albergues oficiales implementados.

Se recomienda colocar algún tipo de identificación que sea visible fácilmente (ejemplo: Desechos orgánicos) en los recipientes del almacenamiento. La capacidad de los recipientes deberá ser suficiente para el almacenamiento de los residuos por lo menos durante 2 días.

Por ningún motivo se deberá mezclar los residuos sólidos urbanos con los escombros que podrían generarse por el evento, ya que dificultan el desempeño del personal de recolección por su volumen, peso y ocasiona daños a los vehículos recolectores, sobre todo a los que poseen equipo de compactación.

3.3.2.1 INTERIOR DE VIVIENDAS (área urbana y rural):



- **Dotar** a la población de fundas plásticas o de otro material para almacenamiento y traslado de residuos a los contenedores o para recolección de pie de vereda el día que corresponda.
- **Mantener** los recipientes al interior de las viviendas, los mismos que se sacarán para su recolección en el día y horario establecido por la Municipalidad.
- **Ubicar** los recipientes a nivel de vereda o en los contenedores según sea el método de recolección municipal, en fundas o tachos plásticos.

3.3.2.2 ALBERGUES Y CAMPAMENTOS (área urbana y rural):

- **Asignar** personal responsable del manejo y control de desechos en campamento y/o albergue.
- **Organizar** y asignar grupos internos de trabajo con los habitantes (mínimo 4 personas), para colaborar en tareas correspondientes al manejo de desechos y residuos sólidos. Dichos grupos serán rotativos cada semana
- **Comunicar** a las familias albergadas el sitio autorizado para el almacenamiento temporal de desechos y residuos sólidos.
- **Elaborar** un inventario de contactos del personal técnico del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica y Municipio a cargo del sistema de recolección de residuos y desechos sólidos no peligrosos, para coordinar actividades en situaciones de emergencia sanitaria, en coordinación con los integrantes del COE Provincial.
- **Coordinar** con los grupos de trabajo las tareas asignadas y verificar el cumplimiento de estas.
- **Dotar** al personal asignado el equipo de trabajo y de protección (mascarilla, guantes, escoba y pala) adecuado para el cumplimiento de las actividades.
- **Ubicar** en puntos estratégicos de ser posible para disposición directa recipientes específicos con tapa y/o contenedores (ejemplo: recipientes de 55 galones plástico u otro material), en los exteriores del campamento y/o albergues, que no obstruya el acceso vehicular y a una distancia máxima de 15 m, previo a recolección.





- **Para el caso de campamentos o albergues de tamaño considerable**, se colocará en puntos estratégicos intermedios recipientes con tapa y capacidad máxima de 200 litros; el depósito de desechos y residuos sólidos se realizará en bolsas plásticas para mantener las condiciones higiénicas del sector.
- **Se deberá organizar un grupo interno de trabajo** que colabore con la manipulación de los recipientes hacia el exterior del campamento para su posterior recolección por el servicio municipal.
- **El grupo de trabajo colaborará con la limpieza de las zonas transitables dentro del albergue**, y de ser posible se realizará actividades de barrido. Se recomienda 2 turnos de trabajo (mañana y tarde), con una duración máxima de 2 horas por turno dependiendo de la extensión del terreno.
- **Los residuos y desechos sólidos no peligrosos recolectados** de la limpieza deberán ser ubicados en los recipientes existentes.
- **Separar** lo generado en residuos orgánicos, desechos inorgánicos y residuos PET (plástico) estos últimos junto con papel y cartón.

Considerar puntos de acopio específico para material reciclado/especialmente residuos de plástico PET, papel y cartón.



3.3.2.3 ZONAS DE RIESGO (área urbana y rural):



- En sectores donde se encuentre interrumpidas las avenidas o calles que impidan el ingreso del camión recolector, se establecerá puntos específicos para el almacenamiento de los residuos mediante la colocación de recipientes grandes o contenedores. De igual forma, los moradores depositarán los residuos mediante bolsas plásticas cerradas para su posterior recolección.
- **Ubicar** contenedores en puntos estratégicos conforme a las rutas actuales de recolección (mínimo uno por manzana).
- **Aprovechar aquellos contenedores utilizados en escuelas, mercados, centros comerciales u otras instituciones para el acopio temporal de los residuos y desechos sólidos no peligrosos.**
- **Emplear** volquetas o vehículos recolectores, en caso de no existir contenedores para la recogida de los residuos y desechos sólidos no peligrosos previo

comunicación de la frecuencia y horarios a los pobladores.

- **Considerar** el espacio adecuado para no impedir la circulación de los peatones.

La guía “Gestión de residuos sólidos en situaciones de desastre” publicado en el año 2003 por la Organización Panamericana de la Salud (OPS), recomienda considerar los siguientes parámetros:

Cuadro No 2: Volumen de almacenamiento requerido según la población

Cantidad de habitantes	Volumen requerido
10 a 20 familias	100 a 200 litros*
25 a 50 personas	50 a 100 litros**

* Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Refugiados, 1999

** OPS. Manual de Vigilancia Sanitaria-Saneamiento en Desastres. Washington, D. C., OPS, 1996, p. 104.

3.4 RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE

Una vez evaluado el inventario de recursos e identificados los vehículos recolectores operativos, con el propósito de optimizar la recolección de desechos sólidos, se recomienda lo siguiente:



- **Redefinir** rutas de recolección en caso de no ser operativas las existentes, para lo cual se debe considerar el estado de las vías, viviendas funcionales, ubicación de albergues y campamentos. Una vez levantada la información elaborar un mapa de rutas actual de ser el caso.
- **Incluir** a las zonas rurales como parte de las rutas de recolección del cantón.
- **Definir** como máximo una frecuencia de recolección interdiaria (pasando un día), las cuales deberán ser oportunamente comunicados a la ciudadanía.
- **Definir** los horarios de recolección, los cuales deberán ser oportunamente comunicados a la ciudadanía.
- **Emplear** volquetas o vehículos aptos para la recolección.

- **Para las zonas que no cuentan con recipientes o contenedores** adecuados para el almacenamiento temporal, el vehículo recolector deberá esperar al menos 15 minutos en puntos estratégicos de acopio para que los pobladores puedan entregar directamente a los operadores los residuos y desechos sólidos no peligrosos almacenados.
- **Transportar** los residuos y desechos sólidos no peligrosos al sitio de disposición final designado una vez culminado la ruta de recolección o llenado del vehículo.

Una vez determinadas las rutas de recolección, se debe establecer el sistema de recogida de acuerdo con las características de la zona atendida: atención puerta a puerta para las viviendas funcionales dentro de la ruta establecida y recolección puntual para los albergues y campamentos, considerando las características mencionadas en el almacenamiento temporal (separación en la fuente).

3.4.1 VIVIENDAS

Sacar los residuos y desechos sólidos no peligrosos en los horarios establecidos por el GADM



3.4.2 CAMPAMENTOS Y ALBERGUES



- El administrador del albergue coordinará con el personal técnico del GAD Municipal los horarios de recolección de los residuos y desechos sólidos no peligrosos, los cuales deberán ser comunicados oportunamente a los habitantes.
- La frecuencia de recolección por parte de la Municipalidad debe ser diaria.
- Recolectar los residuos y desechos sólidos no peligrosos dispuestos en los recipientes de almacenamiento temporal colocados en la parte externa al campamento y albergue.
- El grupo interno de trabajo colaborará con la manipulación de los recipientes ubicados en los puntos estratégicos del campamento hacia el centro de acopio, o de ser el caso, hacia el exterior de este para su posterior recolección por el vehículo respectivo designado por el GADM.
- Una vez recolectado los residuos y desechos sólidos no peligrosos, el grupo deberá ubicar los



- recipientes a sus posiciones originales.
- De ser factible, el Administrador del albergue coordinará actividades de recolección del material reciclado con asociaciones de recicladores en el cantón o recicladores independientes para su adecuada gestión o de lo contrario se dispondrá en el vehículo de recolección municipal.

Está prohibido almacenar temporalmente los residuos y desechos sólidos no peligrosos dentro de las carpas y en sitios no identificados por el administrador del albergue.

Recomendaciones:

1. Clasificar y colocar los residuos y desechos sólidos no peligrosos en los recipientes respectivos acorde a su identificación.
2. Mantener los recipientes tapados para evitar presencia de vectores y malos olores.
3. Trasladar los recipientes al centro de acopio en los horarios establecidos para su adecuada recolección.

3.4.3. EQUIPO DE TRANSPORTE

Los vehículos utilizados para realizar la actividad deben ser apropiados para las características locales. Como es el caso de vehículos recolectores y volquetas.

El chofer procederá a realizar una inspección diaria al vehículo, anotando todas las novedades en la hoja de registro diaria, para establecer frecuencias óptimas de mantenimiento.

En el proceso de recolección, se deberá verificar periódicamente la capacidad de recepción del vehículo, con la finalidad de

evitar dispersión de los residuos y daños a los equipos. Adicionalmente, para el transporte de los residuos y desechos sólidos no peligrosos al sitio de disposición final, se recomienda viajar a velocidades no mayores a 40 Km/h.

El GADM debe coordinar con otros sectores el abastecimiento de combustible, con el fin de que no se suspenda el servicio de recolección y transporte de los residuos y desechos sólidos no peligrosos.

3.5 DISPOSICIÓN FINAL

El sitio de disposición final de desechos sólidos no peligrosos no será utilizado para el depósito de escombros ni desechos sanitarios, salvo que cuente con un área específica o una celda de seguridad para la disposición diferenciada de estos dos tipos

de desechos en el mismo predio.

En cuanto a la fase de disposición final, se debe levantar información de los sitios de disposición final de desechos sólidos no peligrosos y sanitarios con el fin de



verificar la ocurrencia de un desastre natural. En nuestro país con mayor frecuencia se tiene eventos naturales con consecuencias a nivel de posibles inundaciones y movimientos de masa; en este caso, que podrían ser ocasionados por el evento del fenómeno de el niño (ENOS); y de igual manera por caída de ceniza, lahares y piroclastos, que podrían ocasionarse por una erupción volcánica.

Por lo expuesto, se adjunta el **ANEXO 3.1: Base de datos ubicación sitios disposición final desechos sólidos municipales evento ENOS**, y **ANEXO 3.2: Base de datos ubicación sitios disposición final desechos sólidos municipales evento VC**, información que corresponde a los sitios de disposición final de desechos sólidos que actualmente se encuentran operativos por parte de los GADM. De igual manera, si se identifica que la infraestructura del sitio operativo sufrió daños, se incluye la información referente a la ubicación de los sitios antiguos que operaban los GADM y que cuentan con estudios de cierre técnico, que puedan entrar nuevamente en operación de manera temporal, hasta reactivar el sitio que operaba el GADM previo al evento, hasta localizar un nuevo sitio de disposición final que cumpla con la

normativa ambiental vigente.

Lo expuesto se encuentra de igual manera graficado a nivel de mapas georreferenciados multiamenazas de los sitios de disposición final de desechos sólidos de los GADM para los eventos ENOS y volcán Cotopaxi (VC); **ANEXO 4: Mapas sdf desechos sólidos municipales evento ENOS – VC**, que se los puede apreciar en los siguientes enlaces:

<https://nextcloud.ambiente.gob.ec/index.php/s/LXY8QiBDbKy3nNA>

<https://nextcloud.ambiente.gob.ec/index.php/s/WjyxCnWEKbazHRX>

Una vez identificado si el sitio de disposición final puede sufrir una posible afectación debido a un desastre natural, se debe tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

La eliminación adecuada de los desechos sólidos no peligrosos debe realizarse en lugares alejados a la población, que eviten problemas sanitarios y ambientales. Para ello, se presentan las siguientes alternativas técnicas de aplicación, de acuerdo con la realidad de cada sector:

3.5.1 ACTUAL SITIO DE DISPOSICIÓN FINAL

Como primera alternativa se deberá seguir disponiendo los desechos sólidos en el lugar donde se venía realizando esta actividad antes del desastre, con la finalidad de no originar otro pasivo ambiental en el cantón.

Para ello se verificará previamente el estado de las vías de acceso para su pronta rehabilitación y las condiciones en el que se encuentra el sitio de disposición final para su continuar con su operación.

- Para el caso de un relleno sanitario se depositarán los desechos sólidos no peligrosos ordenadamente en el frente de trabajo respectivo, y con ayuda de la maquinaria se realizará la compactación y cobertura diaria de esto con material de la zona.
- Si el sitio de disposición final es un botadero, se depositarán los desechos en una zona específica



dentro del predio, y se realizará su compactación y cobertura con material de la zona cuando exista disponibilidad de la maquinaria

necesaria; sin embargo, se recomienda realizar esta actividad por lo menos 3 veces por semana.

3.5.2 DISPOSICIÓN EN SITIOS DE GADM ALEDAÑOS

Si el actual sitio de disposición final de desechos sólidos no peligrosos no se encuentra operativo, el GADM deberá agotar la instancia de coordinar y realizar las acciones necesarias con municipios aledaños, con el fin de que los desechos sólidos sean recibidos temporalmente, por lo que el GADM afectado llegará a acuerdos ya sea económicos, de prestación de maquinaria o los que consideren entre las partes. Estas acciones se realizan con la finalidad de no ubicar un sitio temporal en su jurisdicción y originar otro pasivo ambiental.

3.5.3 DISPOSICIÓN EN SITIOS INTERVENIDOS

Si el actual sitio de disposición final de desechos sólidos no peligrosos no se encuentra operativo y si no hay la posibilidad de que uno de los GADM aledaños reciban los desechos sólidos del GADM afectado mientras se retoma la operatividad de su sitio de disposición final, el GADM deberá en primera instancia en **coordinación con el Comité de Operaciones de Emergencia Provincial en el cual es participe la Dirección Zonal del MAATE en territorio el evaluar, las condiciones del anterior sitio municipal en el cual se depositaba los desechos sólidos**, con el fin de que los desechos generados sean depositados temporalmente allí y así no originar otro pasivo ambiental.

3.5.4 NUEVO SITIO PARA LA DISPOSICIÓN FINAL

Cuando el actual sitio de disposición final se encuentra inhabilitado y/o ningún GADM aledaño pueda recibir los desechos sólidos y/o el anterior sitio de disposición final no esté en condiciones para entrar nuevamente en operación y/o las vías de acceso se encuentran obstaculizadas. Con el objetivo de no paralizar el servicio de gestión de desechos sólidos municipales, será necesario establecer nuevas localizaciones para la disposición final; por lo que, el GAD Municipal identificará al menos 2 (dos) predios alternativos para dicha actividad, los

mismos que deberán cumplir con los parámetros establecidos en el numeral 4.12.4 de la "**Norma de Calidad Ambiental para el manejo y disposición final de desechos sólidos no peligrosos**", Anexo 6 del TULSMA, publicado en Registro Oficial Edición, Especial No. 2 de 31 de marzo de 2003 o el que lo reemplace. Para la evaluación de los predios el GADM coordinará **con el Comité de Operaciones de Emergencia Provincial en el cual es participe la Dirección Zonal del MAATE en territorio.**

Para seleccionar la ubicación temporal del sitio de disposición final se debe

considerar:



- La distancia a la fuente superficial más próxima, no podrá ser menor de 200 m.
- La distancia a las viviendas más cercanas no podrá ser menor de 500 m.
- No debe ubicarse en zonas donde se ocasione daños a recursos hídricos, flora y fauna (humedales, manglares), zonas agrícolas, bienes culturales, ni a otros elementos del paisaje natural.
- El sitio contará con vías de fácil acceso para las unidades de recolección y transporte de los desechos sólidos no peligrosos.
- Evitar cercanía con aeropuertos y pistas de aterrizaje.
- No se deberá escogerse zonas que presenten fallas geológicas, cauces de quebradas, zonas propensas a deslizamientos, inundaciones; entre otros, y de preferencia de baja capacidad de permeabilidad.
- Área suficiente de acuerdo con la generación estimada de desechos y residuos sólidos no peligrosos y, proyección de la vida útil.
- Verificar que exista suficiente área para el depósito de los desechos sólidos no peligrosos.
- Hay que considerar que, es un lugar de disposición de desechos sólidos no peligrosos provisional o emergente.
- Generar un registro diario de ingreso - salida de vehículos y cuantificación de la cantidad de desechos y residuos sólidos no peligrosos que ingresan.
- Prohibir el ingreso de vehículos no autorizados.
- Depositar los desechos sólidos no peligrosos de manera organizada.
- Recubrir los desechos sólidos no peligrosos con material disponible de la zona (se recomienda con frecuencia mínima interdiaria).

ATENCIÓN: El sitio provisional de disposición final deberá estar siempre vigilado y atendido por personal municipal en coordinación con el COE Provincial y la Autoridad Ambiental Zonal en territorio.

Una vez elegido el lugar idóneo para la disposición final de desechos sólidos, se realizará un rápido diseño de una celda para su recepción; estimando el período que se tardaría en habilitar el antiguo sitio de disposición final (tiempo máximo de un año), considerando el siguiente cálculo:

$$Vrs = (1.2 \times ppc \times Nhab \times t) / d$$

Vrs = Volumen necesario (m³)

1.2 = factor correspondiente al material de cobertura

ppc = producción per cápita (kg/hab*día)

Nhab = Número de habitantes

t = vida útil de la celda (días)

d = Densidad de los residuos sólidos, el cual varía según su estado de compactación:

Densidad suelta = 200 kg/m³

Densidad camión volqueta = 250 kg/m³ Densidad camión recolector = 350 kg/m³

Densidad compactada con maquinaria= 600 kg/m³

Una vez obtenido el volumen (Vrs), se deberá calcular el área requerida necesaria para emplazar el sitio provisional realizando el siguiente calculo:

$$Ars = Vrs / hrs$$

Ars = Área requerida (m²)

Vrs = Volumen necesario (m³)

hrs = altura o profundidad media del relleno (m)

Una vez obtenido el volumen necesario (Vrs) y el área requerida (Ars), se deberá establecer el método de operación del sitio provisional para lo cual se deberá verificar condiciones básicas para el emplazamiento:

- Condiciones topográficas.
- Características del suelo.
- Nivel Freático.
- Disponibilidad de material de cobertura.

Con esta consideración se puede tener 3 métodos de construcción del sitio provisional para la disposición final de los desechos sólidos:

Método celda / zanja o trinchera

- Los desechos sólidos se depositan y acomodan dentro de la celda / zanja o trinchera excavada que se reviste con geomembrana, para luego compactarlos y cubrirlos.
- Método recomendable en regiones planas.
- Material de excavación sirve como material de cobertura y para construir los terraplenes de circulación interna.





- Se deberá establecer la profundidad adecuada para la excavación de la celda de acuerdo con las condiciones reales del sector (recomendable de 2 a 3 metros) y establecer dimensiones adecuadas para facilitar su operación.

Método de zona área



- Se utiliza cuando el terreno no es apropiado para la excavación de la celda/zanja o trinchera debido a las condiciones del nivel freático.
- El material de cobertura para el retape de los desechos dispuestos tiene que llevarse de terrenos adyacentes.
- En las etapas de construcción y operación, uno de los principales aspectos que se debe tener en cuenta para los rellenos sanitarios es la estabilidad de los taludes de tierra y de los terraplenes de basura, se recomiendataludes $\frac{1}{2}$

Método combinado

- Se inicia la operación por el método de celda / zanja o trinchera y se culmina con el método de área.
- Este método emplea menor área y se aprovecha mayor volumen útil de disposición final.
- El material de las excavaciones se emplea como cobertura de los desechos dispuestos.



Para inmediata implementación se recomienda hacerlo por fases o módulos; recubriendo diariamente los desechos y residuos sólidos con material de cobertura ya sea de forma manual o mecánica y con ayuda de la maquinaria realizar la compactación de estos

3.5.5 OPERACIÓN DEL SITIO DE DISPOSICIÓN FINAL (ACTUAL, SITIO INTERVENIDO, NUEVO SITIO)

La operación de un sitio de disposición final de desechos y residuos sólidos no peligrosos, son actividades que se realizan en un solo frente de trabajo, con personal profesional técnico calificado y entrenado preferiblemente, así como con equipo mínimo necesario.

Para la operación se debe considerar los siguientes criterios:

Control de acceso

- Control y vigilancia de la entrada y salida de personas no autorizadas en las instalaciones, controlar el tipo de desechos y residuos sólidos no peligrosos entrantes a fin de evitar el ingreso de desechos y residuos sólidos no peligrosos no permitidos.
- En el control de acceso se llevará a cabo el registro de los vehículos que ingresan, para lo cual se solicitará al menos la siguiente información:
 - o Procedencia - nombre, fecha y hora de entrada, placa del vehículo, tipo de vehículo (aconsejable colocar capacidad o volumen) y tipo de residuos o desechos sólidos no peligrosos que ingresan.



Pesaje

- Si existe balanza registrar el peso de cada vehículo a la entrada y salida, siendo la diferencia entre ambos, el peso de los residuos y desechos sólidos no peligrosos que ingresa; el registro se puede realizar manualmente o por medio de una computadora. Si no existe balanza, establecer un control del peso de las cantidades de residuos y desechos sólidos no peligrosos que se receptan, siendo suficiente tener un registro manual de la cantidad y del tipo de vehículo que ingresa.



Recepción de desechos sólidos no peligrosos

- Para la recepción de los desechos sólidos no peligrosos, se debe tener asignado el áreas o zonas a utilizar, considerando un frentede trabajo que permita una adecuada operación y maniobra de los vehículos y equipos, así como para un buen desempeño del personal a fin de que la descarga, el esparcido, la compactación y cobertura diaria, sea segura y apropiada.



Descarga

La descarga de los desechos sólidos no peligrosos se realiza en el frente de trabajo, siguiendo el orden previsto para la conformación de las celdas, procediendo en forma inmediata a su confinamiento



Esparcido y compactación

- Se considera compactar los desechos sólidos no peligrosos a la acción de comprimir y reducir su volumen con el fin de alargar la vida útil del cubeto de recepción y evitar asentamientos o hundimientos del terreno por descomposición sobre todo de la materia orgánica.
- Se recomienda trabajar en capas de 0.60 m de forma uniforme y compactar con 3 a 5 pasadas del equipo pesado de no menos 10 Tn de peso.



Cobertura

- La cobertura diaria evita la creación de hábitats favorables para la proliferación y/o atracción de vectores sanitarios, a la vez que evita la infiltración de precipitación y la salida incontrolada de líquidos, gases y vapores desde su

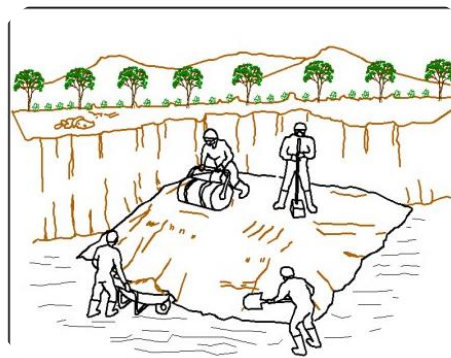
interior.

- Se determinan como suelos aptos para cumplir la función de cobertura diaria los que mantienen parámetros de permeabilidad y capacidad de retención (absorción) de agua, el material de cobertura requerido debe ser bien graduado, homogéneo una vez compactado.
- Se recomienda un espesor de 0.15 a 0.20m. compactados de tierra entre los niveles de celdas y de 0.60 m. de tierra en la capa final. La cobertura final se realizará en dos etapas, con capas de 0.30 m. y a intervalos de un mes, con finalidad de cubrir posibles asentamientos que se produzcan en la superficie. (Eguizabal, s.f., pág 66)



En épocas invernales se debe tomar en consideración:

- Reservar algunas áreas en los lugares menos afectados por las lluvias y con accesos conservados.
- Programar movimientos de tierra en los periodos secos para tener como reserva de material de cobertura.
- Construir vías o caminos artificiales empleando troncos de madera o pequeños residuos de construcción (escombros).
- Mantener área de trabajo estrechas para que el avance sea más vertical que horizontal.



3.5.6 OPERACIÓN DEL SITIO DE DISPOSICIÓN FINAL (ACTUAL, SITIO INTERVENIDO, NUEVO SITIO)

Los recursos técnicos mínimos necesarios para la operación adecuada del sitio de disposición final se detallan a continuación:

1. Encargado de operación (administrador del sitio de disposición final).
2. Vigilante o guardia.

3. Operadores de equipo pesado en celda (buldócer, excavadora).



Dotar a los trabajadores la indumentaria y equipos de protección personal necesarios en función a la actividad que desarrollen, tales como: casco, mascarilla de filtro para gases y polvo, guantes de cuero, botas de seguridad y ropa de trabajo.

Los equipos y maquinarias que pueden ser consideradas en un sitio de disposición final son:

Relleno manual

- Consiste en utensilios de albañilería (pala, azadón, pico, pisón manual, machete, martillo, rastrillo, carretilla) más un rodillo compactador manual.
- **La Pala, azadón, pico, pisón manual, machete, martillo, rastrillo y carretilla:** Se emplean para cargar, descargar y colocar desechos sólidos no peligrosos sueltos y material de cobertura, mantenimiento del sistema de tratamiento y de cunetas perimetrales, aflojar el terreno, trabajos de arborización, compactación manual de los desechos colocados en los taludes, cortar palos para mantenimiento y construcciones chimeneas, cortar árboles para preparar el terreno, transporte interno de desechos y material de cobertura.
- **Rodillo compactador manual:** Compactación de desechos y del material de cobertura.



Relleno compactación mecanizada.

- **Buldócer o tractor de orugas:** Distribuir y compactar los desechos sólidos no peligrosos,



así como realizar la preparación del sitio, suministrar la cubierta diaria y final y trabajos generales de movimiento de tierras.

- **Compactadores con ruedas mecánicas:**

Extendido y compactación de desechos sólidos no peligrosos.

- **Cargador neumático:** Excavar suelo suave, cargar el material excavado a los camiones o para transportar ese material a distancias no mayores a 50 o 60 m, para una eficiencia óptima.

- **Cargadores de Orugas:** Excavar suelo macizo o duro. Su distancia óptima para transporte de materiales no debe exceder de los 30 m.

- **Excavadoras de Orugas:** Excavar el suelo y cargar vehículos de transporte, así como para aplicar la cobertura diaria o primaria de los desechos sólidos no peligrosos, este equipo también puede ser utilizado para movimiento de tierra.

- **Retroexcavadora:** Excavar el material de cobertura. Se utiliza para la fabricación del muro de contención de una celda para depósito de desechos sólidos no peligrosos.

- **Camión volteo:** Su función es transportar el material de cobertura y llevar materiales de un lado a otro del relleno.

- **Balanza:** En rellenos sanitarios de generación mediana a grande, se necesita instalar una balanza para pesar los camiones para el control y registro de ingreso de desechos y residuos sólidos no peligrosos.

En resumen, el equipamiento básico requerido para la operación de un relleno sanitario mecanizado está constituido por: compactador o buldócer, retroexcavadora y camión volteo.

3.6 GESTIÓN DE DESECHOS SANITARIOS

A nivel nacional los GADM por competencia deben gestionar los desechos sanitarios generados en su jurisdicción, pudiendo hacerlo bajo dos (2) modalidades: de forma directa o a través de convenios/ contratos con gestores calificados ante la Autoridad Ambiental Nacional (AAN) o con GAD Municipales que cuenten el permiso

ambiental respectivo, para poder brindar este servicio, en caso de optar por la segunda opción, se remite el listo de gestores calificados ante la AAN para facilidad del GADM, **ANEXO 5**. Base de datos empresas privadas gestoras de desechos sanitarios en el siguiente link de descarga:

<https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2023/09/Listado-21.09.2023.pdf>

En el caso que lo hagan de forma directa y dispongan los desechos sanitarios se deberá considerar lo siguiente:

Recolección y transporte de los desechos sanitarios



- La recolección y transporte deberán ser siempre a través de vehículos que cuenten con las características de bioseguridad necesarias para el transporte de dichos desechos cumpliendo con los requisitos técnicos establecidos en la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2266 o la que lo sustituya, y bajo el amparo de la respectiva Licencia Ambiental.
- Se deberá recolectar y transportar los desechos sanitarios desde el lugar de generación hacia la eliminación externa o disposición final de los mismos, que cuenten con la Autorización Administrativa Ambiental, respetando horarios, rutas y frecuencias de recolección que fueron aprobadas para el efecto, por parte del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal.
- Únicamente se recolectarán los desechos sanitarios que hayan sido segregados en la fuente, es decir debidamente acondicionados, etiquetados y almacenados, dentro del establecimiento generador conforme los lineamientos establecidos en el Manual de gestión de residuos generados en establecimientos de salud, emitido mediante Acuerdo Ministerial Nro. 00036-2019 publicado en la Edición Especial del Registro Oficial Nro. 64 de 17 de septiembre de 2019, o el que lo sustituya.

	• Previo a las actividades de recolección de este tipo de desechos, se debe verificar que las fundas y recipientes que los contienen, estén cerradas y etiquetadas. • Posterior a las actividades de recolección y transporte de estos desechos, los prestadores de estos servicios, deberán realizar el lavado y desinfección del vehículo, cumpliendo con sus protocolos internos para evitar la exposición de las personas a agentes infecciosos.
Tratamiento y/o eliminación de desechos sanitarios 	• Para los procesos de tratamiento y/o eliminación de los desechos sanitarios, se aplicarán procesos de desinfección a través de autoclave o incineración acorde a las necesidades que se establezca por el estado de emergencia. • Si los desechos sanitarios fueron ya desactivados mediante autoclave, estos pueden ser dispuestos en la celda/plataforma de operación de los desechos sólidos no peligrosos.
Disposición final de los desechos sanitarios	En el caso de que la celda diferenciada ubicada en el actual sitio de disposición final de desechos sólidos no peligrosos y el mismo no esté operativo a consecuencia del evento natural, se deberá diseñar y construir una celda en el sitio provisional escogido previamente y se considerará para el efecto los siguientes aspectos técnico-operativos: • Para el diseño de la conformación geométrica básica constructiva de la celda se calculará en función a la generación de este tipo de desecho en el GADM, y debe considerar como mínimo lo siguiente: drenaje de aguas lluvias, impermeabilización de la base y techo provisional. • En estas celdas se depositará los desechos biológico-infecciosos y cortopunzantes. • Para el cálculo se puede utilizar la siguiente ecuación:



$$GT = GP * NC$$

GT = Generación total

GP = Generación per cápita

NC = Número de camas (se tomará en número total de camas del sitio de estudio)

- Se deberá colocar geomembrana con traslapes de 50 cm entre láminas para realizar el proceso de termo - sellado, asegurando el adecuado funcionamiento de impermeabilización del terreno.
- En la parte exterior de la celda se construirán cunetas perimetrales de sección (triangular, rectangular) y revestimiento (tierra, geomembrana, hormigón) especificado en los diseños, que se conectarán a un punto de descarga de agua pluvial o drenaje natural del sector.
- Este tipo de celda no considera la colocación de chimeneas de biogás, ni drenajes de lixiviado, debido a que no contendrá materia orgánica que genere biogás y lixiviado
- Se deberá ejecutar un techado como elemento constructivo que proteja a la celda en la parte superior y por extensión a la estructura sustentante de dicha cubierta que deberá ser de tipo inclinada de material acorde a la zona de implementación de la celda, debidamente justificada por el diseño previo.
- Se delimitará la zona, a través de un cerco perimetral, para evitar ingreso de personas no autorizadas.
- Se deberá colocar señalización del área restringida, material tóxico, prohibido el ingreso a particulares.

Para la operación de la celda de seguridad o diferenciada para el depósito de los desechos sanitarios deberá contar con insumos o herramientas mínimas requeridas para la operación de la misma como carretilla y pala; la operación será de la siguiente manera:



- **Descarga y acomodo de los desechos sanitarios (biológicos infecciosos y cortopunzantes):** El vehículo descargará los desechos sanitarios en la base y a orillas del fondo de la trinchera y serán empujados desde abajo hacia arriba al pie del talud, con la finalidad de formar la celda diaria.

Las celdas se acomodarán de forma aleatoria hasta cubrir todo el piso de la trinchera en una primera capa.

Cuando se termine el primer piso de desechos sanitarios conformado por pequeñas celdas dentro de la trinchera, se comenzará a formar un segundo piso de celdas sucesivas desde el fondo de la trinchera hasta que se complete todo el espacio disponible, para realizar el acomodo de los desechos de forma más adecuada.



- **Vertido de cal:** Luego de ser acomodados los desechos sanitarios se les verterá cal en polvo, hasta cubrir la celda diaria. La aplicación reduce los olores, y por sus condiciones de pH reduce y elimina la población de organismos patógenos.
- **Recubrimiento diario:** después del acomodo de los desechos sanitarios, se deberá realizar el recubrimiento diario con el mismo material de retape de los desechos sólidos comunes.
- **Recubrimiento y terminado final:** Al finalizar el llenado de la trinchera, se colocará el material de cobertura final y se procederá a la clausura de la trinchera.

3.7 GESTIÓN DE RESIDUOS Y DESECHOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS EN LA ZONA RURAL

No quemar los desechos y residuos sólidos no peligrosos generados, ni depositarlos en áreas cercanas a fuentes hídricas.

3.7.1 CON SERVICIO DE RECOLECCIÓN:



- Separar los desechos y residuos sólidos no peligrosos en orgánicos, inorgánicos y PET (plásticos).
- Sacar los desechos y residuos sólidos no peligrosos en los horarios establecidos por el GADM.

3.7.2 SIN SERVICIO DE RECOLECCIÓN

- Separar los desechos y residuos sólidos no peligrosos en orgánicos e inorgánicos.

Enterramiento de volúmenes menores (área rural y campamentos)

- Esta metodología es apropiada en poblaciones pequeñas, rurales o campamentos implementados temporalmente, siempre y cuando no exista facilidades para la recolección de los desechos y residuos sólidos no peligrosos, los sitios de disposición final del GADM se encuentren lejanos y no se tenga medios de transporte.
- Su metodología es la construcción de zanjas con dimensiones máximas de 2 m de profundidad, 1.5 m ancho y 1 m de largo cada 200 personas. Una vez llenas, deberán ser tapadas con una capa de tierra de 40 cm de espesor. El llenado de estas zanjas se estima en un tiempo aproximado de una semana, y pueden usarse las veces que sean necesarias.



Terreno para compostaje (área urbana y rural)

Conforme se vaya superando la emergencia y dependiendo de la acogida de la comunidad para la separación de los residuos sólidos no peligrosos en la fuente (cáscaras de frutas y verduras, restos de comida y restos de jardinería), se pueden instalar pequeños procesos de tratamiento de residuos orgánicos para convertirlos en compost.

Para ello, se instalarán en el sitio de disposición final zanjas de 3 a 4 m de ancho y de 2 a 3 m de profundidad, cuya longitud estará determinada por la cantidad de residuos orgánicos a disponerse.

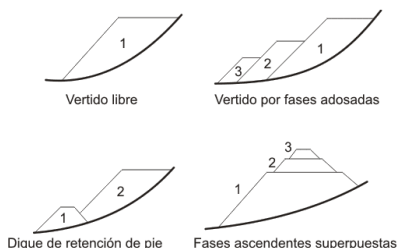
La zanja estará abierta por un período máximo de 5 días, estimándose un metro de longitud por cada 1.000 personas. Los residuos orgánicos serán tapados con 30 centímetros de tierra después de ser compactados y la superficie será cubierta para evitar vectores y continuamente controlada durante las dos semanas posteriores. El compost obtenido se utilizará en la recuperación de áreas verdes.

ATENCIÓN: Recurrir al enterramiento de volúmenes menores en la Zona Rural, ÚNICAMENTE en caso de emergencia y como última opción.

3.8 GESTIÓN DE ESCOMBROS

No depositar los escombros en el sitio de disposición final de desechos sólidos no peligrosos, salvo que se disponga de un área suficiente para la disposición diferenciada de estos escombros.

Para ubicar una escombrera se considerará como mínimo sitios que cumplan con:



- Área suficiente de acuerdo con la generación estimada y la proyección de vida útil.
- Debe contar con suelos firmes.
- De preferencia ubicar en depresiones naturales, con pendientes suaves.
- Debe estar ubicada junto a vías de fácil acceso.
- Debe garantizar el drenaje.
- No producir alteraciones sobre hábitats y especies protegidas circundantes.
- No deben ubicarse en sitios de quebradas y fallas geológicas.
- No deben ubicarse en humedales, manglares, pantanos; entre otros.
- No deben ubicarse en las cercanías a corrientes de agua con caudal continuo, cuerpos receptores o pozos de agua (deberá guardar una distancia mínima de 200 metros) y más aún en zonas de recarga de acuíferos.
- No deben ubicarse en áreas incompatibles con el plan de desarrollo urbano de la ciudad, ni zonas de baja vulnerabilidad ante deslizamientos, deslaves o inundaciones.



- No debe ubicarse cerca de comunidades para evitar ruido e inconveniente con el polvo al momento de la operación.
- Una vez ubicado el sitio y de acuerdo con la pendiente del mismo, se deberá definir la secuencia constructiva: vertido libre, vertido por fases adosadas, dique de retención en pie y fases ascendentes superpuestas.

ATENCIÓN: ¡Por ningún motivo los escombros serán arrojados a los cauces naturales ni en laderas!

3.9 RECOMENDACIONES

Una vez que se normalice el manejo de los desechos y residuos sólidos no peligrosos en los cantones afectados (fase de recuperación), el GAD Municipal deberá:

- ✓ Realizar la remoción de los desechos y residuos sólidos no peligrosos depositados en sitios de disposición final temporales o emergentes, para lo cual deberán presentar un plan emergente a la Dirección Zonal correspondiente del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, según lo establece el Artículo 260 del Acuerdo Ministerial 061 "REFORMA DEL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA", publicado en Registro Oficial 316 de 4 de mayo de 2015: Del Plan Emergente. – "Es un conjunto de acciones programadas para mitigar y reducir los impactos ambientales producidos por una emergencia no contemplada, que no se encuentren contemplados en el correspondiente Plan de Manejo Ambiental aprobado, o para actividades no regularizadas, el cual deberá ser presentado por el Sujeto de Control dentro de las cuarenta y ocho (48) horas de producido el o los eventos o cuando la

Autoridad Ambiental Competente así lo requiera. El Plan Emergente deberá contener:

- *Información detallada del evento ocurrido o de los incumplimientos registrados;*
- *Informe de las acciones emergentes ya implementadas;*
- *Programación de las demás acciones correctivas a implementarse; y,*
- *Levantamiento preliminar o inventario de los daños ocurridos a partir del evento. La implementación del Plan Emergente estará sujeta a seguimiento por medio de un informe final de cumplimiento que debe ser remitido por el Sujeto de Control en el término de diez (10 días) desde la presentación del Plan, así como por otros mecanismos de control señalados en este Libro. Si las acciones derivadas de la contingencia requieren para su ejecución, mayor tiempo del señalado, adicionalmente el Sujeto de Control deberá presentar adicionalmente o de manera complementaria un Plan de Acción."*



- ✓ En caso de que el sitio temporal deba ser utilizado de manera definitiva debido al daño total o parcial del sitio de disposición final que operaba previo al evento natural el GADM y/o existan modificaciones en las rutas de recolección y/o afectación definitiva del equipamiento para brindar el servicio; a la Subsecretaría de Calidad Ambiental del MAATE, se deberá presentar los estudios técnicos correspondientes para la obtención de la viabilidad técnica y posterior regularización ambiental, tomando en cuenta lo que establece el Art. 580 Viabilidad técnica, del Reglamento al Código de Ambiente publicado en R.O. 507 de 12 de junio de 2019.
- ✓ En el caso de que el GADM no esté en la capacidad de gestionar de manera directa los desechos sanitarios generados en su jurisdicción, lo deberá realizar a través de gestores ambientales que cuenten con la autorización administrativa ambiental correspondiente.
- ✓ Ejecutar la operación del sitio de disposición final de desechos y residuos sólidos no peligrosos realizando un manejo adecuado, por lo que debe realizar la cobertura y compactación continua y permanente de los desechos sólidos, de acuerdo con lo que establece la normativa ambiental vigente que se describe a continuación: Acuerdo Ministerial Nro. 061, publicado en Registro Oficial No. 316 de 4 de mayo de 2015, *"Reforma al TULSMALibro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio de Ambiente"*, Art. 57. Responsabilidades de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales, literal j) *"Garantizar una adecuada disposición final de los residuos y/o desechos generados en el área de su competencia, en sitios con condiciones*

técnicamente adecuadas y que cuenten con la viabilidad técnica otorgada por la Autoridad Ambiental competente (...)"; y todas las medidas de prevención y contingencia al momento de la operación del sitio de disposición final.

- ✓ Según sea el caso y conforme se retorne progresivamente a la normalidad post evento, el GADM deberá realizar las acciones necesarias para el desarrollo e implementación de un estudio de Gestión integral de residuos y desechos sólidos no peligrosos, para desde un enfoque integral e inclusive gestionar sus residuos y desechos sólidos; para lo cual, considerar que para la emisión de su viabilidad técnica por parte de esta Cartera de Estado, se deberá cumplir con lo expuesto en el Reglamento al Código Orgánico del Ambiente, publicado en Registro Oficial No. 507 de 12 de junio de 2019; *"Libro tercero Calidad Ambiental"*, Artículos. 580 y 582.- Etapas de proyecto de gestión integral de residuos y desechos; y buscar el financiamiento respectivo para implementar los estudios correspondientes a los Diseños Definitivos de Cierre Técnico de botaderos y celda emergente, para una posterior operación de una gestión integral de residuos sólidos.
- ✓ El GADM deberá realizar las acciones correspondientes para obtener las autorizaciones administrativas ambientales ante la Autoridad Ambiental Zonal en su jurisdicción, para el manejo de las escombreras identificadas durante la emergencia.

4. ANEXOS

- **ANEXO 1.** Ficha evaluación rápida gestión residuos sólidos post desastre por eventos naturales
<https://nextcloud.ambiente.gob.ec/index.php/s/9DdNeacMMJgNYgw?dir=undefined&openfile=11693141>
- **ANEXO 2.** Base de datos RENAREC general actualizada.
<https://nextcloud.ambiente.gob.ec/index.php/s/9DdNeacMMJgNYgw?dir=undefined&openfile=11693142>
- **ANEXO 3.1.** Base de datos ubicación sitios disposición final desechos sólidos municipales evento ENOS.
<https://nextcloud.ambiente.gob.ec/index.php/s/9DdNeacMMJgNYgw?dir=undefined&openfile=11693143>
- **ANEXO 3.2.** Base de datos ubicación sitios disposición final desechos sólidos municipales evento VC.
<https://nextcloud.ambiente.gob.ec/index.php/s/9DdNeacMMJgNYgw?dir=undefined&openfile=11693140>
- **ANEXO 4.** Mapas sdf desechos sólidos municipales evento ENOS – VC.
- **ANEXO 5.** Base de datos empresas privadas gestoras de desechos sanitarios (<https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2023/09/Listado-21.09.2023.pdf>)

5. BIBLIOGRAFÍA

- Organización Panamericana de la Salud. Gestión de residuos sólidos en situaciones de desastre. Washington, D.C., OPS, 2003.



ANEXO 4.

Mapas de sitios de disposición final de desechos sólidos municipales evento ENOS – VC.

