

# PLANIFICACIÓN PARA LOS ESCOMBROS PRODUCIDOS POR DESASTRES NATURALES



Junio de 2025

EPA 530-R-25-013S

## Acerca de este documento

- Este documento reemplaza a la guía "Planificación para escombros por desastres naturales" publicada por la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA, por sus siglas en inglés) en 2008 (número de identificación del documento EPA530-K-08-001). Los cambios a la versión 2008 incluyen:
  - Reorganización del contenido basado en las *Pautas del plan de manejo previo a incidentes de desechos de todo tipo de peligros: proceso de planificación de cuatro pasos para la gestión de desechos* de la EPA, que se describe en el documento.
  - Mayor énfasis en los esfuerzos preliminares y previos a la planificación relacionados con el manejo de escombros por desastres naturales.
  - Incorporación de los impactos que la resiliencia de la comunidad, la adaptación a los fenómenos meteorológicos extremos y los esfuerzos de mitigación de peligros tienen en el manejo de escombros por desastres.
  - Adición de nuevos estudios de caso sobre las respuestas al tornado Joplin de 2011, el huracán Sandy de 2012 en la ciudad de Nueva York, las inundaciones del área de St. Louis de 2015 y los incendios forestales del norte de California de 2017.
- Esta guía respalda las responsabilidades de la EPA bajo el Marco Nacional de Respuestas (NRF, por sus siglas en inglés), cuyo objetivo es ayudar a toda la comunidad (es decir, todas las partes interesadas gubernamentales y no gubernamentales) a prepararse, responder y comenzar acciones a corto plazo para recuperarse de un desastre o incidente, incluidos aquellos que pueden requerir una respuesta federal coordinada. Específicamente, como una agencia de apoyo designada bajo la Función de Apoyo de Emergencia (ESF, por sus siglas en inglés) n.º 3 del NRF – Anexo de Ingeniería y Obras Públicas, la EPA brinda asistencia técnica para la gestión de desechos no peligrosos, incluido el manejo de escombros y las oportunidades de reciclaje y reutilización, y experiencia en las opciones de eliminación de desechos y escombros, entre otras acciones.
- La EPA desarrolla reglamentos, guías y políticas que promueven el manejo y la limpieza seguros de los desechos sólidos y peligrosos, así como programas que fomentan la reducción en la fuente y la reutilización beneficiosa, en virtud de la Ley sobre Conservación y Recuperación de Recursos (RCRA, por sus siglas en inglés) (42 USC §§ 6901–6992k) y sus reglamentos (40 CFR, partes 240–282).
- La EPA recomienda preparar planes integrales de manejo de escombros antes de que ocurra un desastre natural. Este documento está diseñado para ayudar a las comunidades (es decir, ciudades, condados, tribus, etc., que trabajan en conjunto con toda la comunidad, incluidas las agencias federales, estatales, locales y tribales) en el desarrollo de estos planes e incluye información sobre lo siguiente:
  - Componentes recomendados de un plan de manejo de escombros
  - Opciones de manejo sugeridas para varios flujos de escombros por desastres naturales

## Planificación de los escombros producidos por desastres naturales

- Una colección de estudios de casos que destaca cómo varias comunidades se prepararon y manejaron los escombros generados por desastres naturales recientes
- Recursos federales, estatales y locales para consultar durante la planificación para desastres naturales
- Este documento analiza el manejo de escombros por desastres naturales, incluidos huracanes, terremotos, tornados, volcanes, inundaciones, incendios forestales y tormentas de invierno. No analiza el manejo de escombros por actos de terrorismo u otros incidentes de seguridad nacional (p. ej., enfermedades exóticas por animales); sin embargo, la información contenida en este documento puede ser útil al prepararse para ese tipo de incidentes. (Para obtener información sobre los desechos de seguridad nacional, visite el sitio web de la EPA sobre Manejo de materiales y desechos por incidentes de seguridad nacional en <https://www.epa.gov/homeland-security-waste>).
- En general, en este documento solo se analizan los reglamentos federales cuando corresponda. Los gobiernos estatales, tribales y locales pueden tener requisitos reglamentarios más estrictos. Se debe consultar a los funcionarios estatales, tribales y locales para garantizar el cumplimiento de dichos reglamentos. La información de este documento está sujeta a cambios según cambien los reglamentos y recomendaciones federales a medida que haya nueva información disponible.
- Recursos adicionales:
  - Manejo de materiales y desechos de la EPA por incidentes de seguridad nacional: <https://www.epa.gov/homeland-security-waste>.
  - La “Guía de políticas y programas de asistencia pública” de la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA, por sus siglas en inglés) (FP-104-009-2) se revisó en abril de 2018. Las comunidades pueden consultar este documento para ayudar a desarrollar planes de manejo de escombros que pueden ser elegibles para asistencia pública por parte del gobierno federal, cuando corresponda: <https://www.fema.gov/media-library/assets/documents/111781>.

## Descargo de responsabilidad

Este documento no es un reglamento. No cambia ni sustituye ningún requisito legal. Este documento no es una regla, no se puede hacer cumplir legalmente y no confiere derechos legales ni impone requisitos legales a ningún miembro del público, estado, tribu o cualquier otra agencia federal. Este documento usa la palabra “debe” para describir las recomendaciones o sugerencias de la EPA; no connota un requisito legal.

Este documento hace referencia a sitios web que no pertenecen a la EPA. Estos enlaces externos brindan información adicional que puede ser útil o interesante y se brindan de acuerdo con el propósito previsto de este documento. Sin embargo, la EPA no puede dar fe de la exactitud de la información proporcionada en estos enlaces. Proporcionar enlaces a sitios web que no pertenecen a la EPA no constituye un respaldo por parte de la EPA o cualquiera de sus empleados de los patrocinadores de los sitios o la información o los productos presentados en dichos sitios.

## Agradecimientos

Este documento guía fue desarrollado por la Oficina de Conservación y Recuperación de Recursos de la Oficina de Manejo de Tierras y Emergencias de la EPA. Si tiene preguntas sobre el documento, comuníquese con: Melissa Kaps, 703-308-6787, [kaps.melissa@epa.gov](mailto:kaps.melissa@epa.gov). Las personas con sordera, con dificultades auditivas o con discapacidades del habla también pueden comunicarse con este número de teléfono a través del servicio de teletipo del Servicio Federal de Retransmisión al 800-877-8339.

La EPA desea reconocer y agradecer a las siguientes personas y organizaciones por brindar asistencia y aportes a la guía: Asociación de Funcionarios Estatales y Territoriales de Manejo de Desechos Sólidos (ASTSWMO, por sus siglas en inglés); Junta de Control de Recursos Hídricos del Estado de California; Departamento de Energía y Protección Ambiental de Connecticut; Asociación de Reciclaje de Construcción y Demolición; Departamento de Obras Públicas del Condado de Howard (Maryland); Departamento de Gestión Ambiental de Indiana; Joseph Sollod (pasante de la EPA); Kelsey Harrison (pasante de la EPA); Agencia de Control de la Contaminación de Minnesota; Departamento de Recursos Naturales de Misuri; Departamento de Calidad Ambiental de Montana; Departamento de Protección Ambiental de Nueva Jersey; Asociación de Funcionarios de Manejo de Desechos del Noreste (NEWMOA, por sus siglas en inglés); Departamento de Calidad Ambiental de Oklahoma; Departamento de Gestión Ambiental de Rhode Island; Asociación de Desechos Sólidos de América del Norte (SWANA, por sus siglas en inglés) y sus socios; Departamento de Desechos Sólidos del Condado de Tillamook (Oregón); y el Departamento de Ecología de Washington.

*“Cada desastre es diferente, pero un plan le dará un punto de partida”. – Marc Bruner, autoridad de desechos sólidos del Condado de Palm Beach*

*“Los desastres son batallas que vienen cuando uno menos las espera. Tener un plan le hará estar más preparado cuando llegue la batalla”. – John Rogers, Departamento de Calidad Ambiental de Luisiana*

*Fotografías de portada (desde arriba): recolección de escombros en la acera en Misuri después de las inundaciones de 2015; campo de escombros en Greensburg, Kansas después del tornado de 2007; operación de trituración de escombros vegetales en Luisiana después del huracán Katrina (cortesía del Departamento de Ciencias de Ingeniería Ambiental de la Universidad de Florida).*

## **Acrónimos**

ACI	incinerador de cortina de aire
ACM	material que contiene asbesto
ASTSWMO	Association of State and Territorial Solid Waste Management Officials (Asociación de Funcionarios Estatales y Territoriales de Manejo de Desechos Sólidos)
BIA	Bureau of Indian Affairs (Oficina de Asuntos Indígenas)
BIA EM	Bureau of Indian Affairs Emergency Management Division (División de Manejo de Emergencias de la Oficina de Asuntos Indígenas)
BMRA	Building Materials Reuse Association (Asociación de Reutilización de Materiales de Construcción)
C&D	construcción y demolición
CAMEO	Computer-aided Management of Emergency Operations (Manejo Asistido por Computadora de Operaciones de Emergencia)
CCA	arseniato de cobre cromado
CDC	Centers for Disease Control and Prevention (Centros para el Control y Prevención de Enfermedades)
CDRA	Construction & Demolition Recycling Association (Asociación de Reciclaje de Construcción y Demolición)
CFR	Code of Federal Regulations (Código de Reglamentos Federales)
CRT	tubo de rayos catódicos
DHS	U.S. Department of Homeland Security (Departamento de Seguridad Nacional de EE. UU.)
DOE	U.S. Department of Energy (Departamento de Energía de EE. UU.)
DOT	U.S. Department of Transportation (Departamento de Transporte de EE. UU.)
DSNY	New York City Department of Sanitation (Departamento de Sanidad de la Ciudad de Nueva York)
e-waste	desechos electrónicos
EMAC	Emergency Management Assistance Compact (Pacto de Asistencia para el Manejo de Emergencias)
EMI	Emergency Management Institute (Instituto de Manejo de Emergencias)
EPA	U.S. Environmental Protection Agency (Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos)
EPCRA	Emergency Planning and Community Right-to-Know Act (Ley de Planificación de Emergencias y Derecho a la Información de la Comunidad)
ESF	Función de apoyo de emergencia
FEMA	Federal Emergency Management Agency (Agencia Federal para el Manejo de Emergencias)
FHWA	Federal Highway Administration (Administración Federal de Carreteras)
FLASH	Federal Alliance for Safe Homes (Alianza Federal para Hogares Seguros)

## Planificación de los escombros producidos por desastres naturales

FTA	Federal Transit Administration (Administración Federal de Tránsito)
FWS	U.S. Fish & Wildlife Service (Servicio de Pesca y Vida Silvestre de EE. UU.)
GAP	Indian Environmental General Assistance Program (Programa de Ayuda General Ambiental Indígena)
GIS	Sistema de información geográfica
H <sub>2</sub> S	sulfuro de hidrógeno
Hazus-MH	Hazards U.S. Multi-Hazard
HHW	desechos domésticos peligrosos
HUD	U.S. Department of Housing and Urban Development (Departamento de Vivienda y Desarrollo Urbano)
I-WASTE	Incident Waste Decision Support Tool (Herramienta de soporte para decidir qué hacer con los desechos de un incidente)
LDEQ	Louisiana Department of Environmental Quality (Departamento de Calidad Ambiental de Luisiana)
LEPC	Local Emergency Planning Committee (Comité Local de Planificación de Emergencias)
MDEQ	Mississippi Department of Environmental Quality (Departamento de Calidad Ambiental de Misisipi)
MDP	Marine Debris Program (Programa de Escombros Marinos)
MSW	desechos sólidos municipales
NAA	Garantía de no acción
NCP	National Oil and Hazardous Substances Pollution Contingency Plan (Plan Nacional de Contingencia de Contaminación por Petróleo y Sustancias Peligrosas), más comúnmente llamado Plan Nacional de Contingencia
NESHAP	National Emissions Standards for Hazardous Air Pollutants (Normas Nacionales de Emisiones para Contaminantes Atmosféricos Peligrosos)
NHSM	material secundario no peligroso
NOAA	National Oceanic and Atmospheric Administration (Oficina Nacional de Administración Oceánica y Atmosférica)
NRC	National Response Center (Centro Nacional de Respuesta)
NRF	National Response Framework (Marco Nacional de Respuestas)
NYC	Ciudad de Nueva York
PA	Ayuda pública
PAPPG	Guía de políticas y programas de ayuda pública
PCB	bifenilo policlorado
PPE	equipo de protección personal
RCRA	Resource Conservation and Recovery Act (Ley sobre Conservación y Recuperación de Recursos)
SAM	System for Award Management (Sistema de Gestión de Asignaciones)
SWA	Solid Waste Authority (Autoridad de Desechos Sólidos)

## Planificación de los escombros producidos por desastres naturales

SWANA	Solid Waste Association of North America (Asociación de Desechos Sólidos de América del Norte)
TAC-G	Tribal Assistance Coordination Group (Grupo de Coordinación de Ayuda Tribal)
TEPC	Tribal Emergency Planning Committee (Comité Tribal de Planificación de Emergencias)
EE. UU.	Estados Unidos
USACE	U.S. Army Corps of Engineers (Cuerpo de Ingenieros del Ejército de EE. UU.)
USC	United States Code (Código de Estados Unidos)
USCG	U.S. Coast Guard (Guardacostas de EE. UU.)
USDA	U.S. Department of Agriculture (Departamento de Agricultura de EE. UU.)
USGS	U.S. Geological Survey (Servicio Geológico de EE. UU.)
WBUG	Woody Biomass Utilization Group (Grupo de Utilización de Biomasa Leñosa)
WM	Gestión de desechos
WMP	Plan de gestión de desechos

# Índice

<b>I INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>2 PROCESO DE PLANIFICACIÓN PARA ESCOMBROS POR DESASTRES NATURALES .....</b>	<b>5</b>
<b>2.1 Realizar actividades previas a la planificación.....</b>	<b>7</b>
2.1.1 Mejorar la resiliencia de la comunidad para minimizar la generación de escombros .....	10
2.1.2 Incorporar la adaptación a los fenómenos meteorológicos extremos en la planificación del manejo de escombros .....	15
2.1.3 Determinar los reglamentos y requisitos ambientales aplicables .....	17
2.1.4 Identificar los recursos disponibles .....	17
Acuerdos de ayuda mutua .....	17
Recursos locales.....	18
Intercambio de información .....	19
Recursos estatales .....	20
Recursos del sector privado .....	20
Recursos federales.....	21
<b>2.2 Desarrollar un plan integral de manejo de escombros previo a incidentes .....</b>	<b>31</b>
2.2.1 Considerar el uso del esquema del plan de manejo de escombros sugerido por la EPA .....	31
2.2.2 Identificar tipos de escombros y predecir cantidades.....	34
Posibles flujos de materiales y desechos .....	34
Requisitos y consideraciones para la gestión de desechos.....	35
Pronóstico de escombros.....	41
2.2.3 Evaluación de las opciones de manejo de escombros.....	42
Reutilización y reciclaje .....	45
Conversión de desechos en energía.....	58
Tratamiento y eliminación .....	60
2.2.4 Establecimiento de las necesidades y estrategias de manejo de escombros .....	62
Separación y recolección de escombros .....	63
Sitios temporales de manejo de escombros.....	65
Necesidades de equipo y personal .....	71
Plan comunitario de comunicaciones/divulgación .....	75
Sistema de seguimiento y reporte de desechos y materiales .....	76
<b>2.3 Mantener actualizado el plan de manejo de escombros.....</b>	<b>77</b>
<b>2.4 Implementación del plan de manejo de escombros durante un desastre natural.....</b>	<b>78</b>
<b>3 LECCIONES APRENDIDAS DE DESASTRES PASADOS.....</b>	<b>78</b>
<b>3.1 Las mejores prácticas de manejo .....</b>	<b>78</b>
<b>3.2 Estudios de casos.....</b>	<b>80</b>

<b>4 EJEMPLOS DE GUÍAS Y PLANES DE MANEJO DE ESCOMBROS .....</b>	<b>82</b>
<b>4.1 Guías y planes estatales .....</b>	<b>82</b>
<b>4.2 Planes de ciudades y condados .....</b>	<b>83</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>84</b>
<b>APÉNDICE A: HERRAMIENTAS Y RECURSOS .....</b>	<b>A-I</b>
<b>APÉNDICE B: ESQUEMA DEL PLAN DE GESTIÓN DE ESCOMBROS PREVIO AL INCIDENTE .....</b>	<b>B-I</b>
<b>APÉNDICE C: DESCRIPCIÓN GENERAL DEL CENTRO DE ACOPIO DE DESECHOS PELIGROSOS Y FOLLETOS DE INFORMACIÓN PÚBLICA USADOS PARA LA GESTIÓN DE ESCOMBROS DURANTE LA LIMPIEZA DEL HURACÁN KATRINA EN LUISIANA .....</b>	<b>C-I</b>
<b>APÉNDICE D: ESTUDIOS DE CASO .....</b>	<b>D-I</b>
Los Ángeles, California: El terremoto de Northridge 1994.....	D-1
Condado de San Diego, CA: incendios de cedros y pinos 2003 .....	D-4
Florida: huracanes 2004 .....	D-6
Luisiana: huracanes Katrina y Rita 2005 .....	D-9
Misisipi: huracán Katrina 2005 .....	D-11
Alstead, NH: inundaciones 2005 .....	D-15
Joplin, MO: tornado 2011 .....	D-16
Ciudad de Nueva York, NY: huracán Sandy 2012 .....	D-18
Área metropolitana de St. Louis, MO: inundaciones 2015 .....	D-19
Norte de California: incendios forestales 2017 .....	D-21

## Lista de imágenes

<b>Imagen 1. Proceso de planificación de gestión de desechos (WM) previo a incidentes .....</b>	<b>6</b>
<b>Imagen 2. Mejora de la resiliencia residencial.....</b>	<b>12</b>
<b>Imagen 3. Funciones de apoyo de emergencia (ESF) enumeradas en el Marco Nacional de Respuestas .....</b>	<b>22</b>
<b>Imagen 4. Esquema sugerido del plan de manejo de escombros previo a incidentes .....</b>	<b>32</b>
<b>Imagen 5. Jerarquía del manejo de escombros.....</b>	<b>43</b>
<b>Imagen 6. Ejemplo de pautas de eliminación de escombros en la acera .....</b>	<b>64</b>
<b>Imagen 7. Ejemplo de un sitio de manejo de escombros .....</b>	<b>70</b>
<b>Imagen 8. Ejemplos de necesidades de equipo .....</b>	<b>73</b>
<b>Imagen 9. Ejemplo de una plantilla simple de seguimiento de desechos y materiales.....</b>	<b>76</b>
<b>Imagen 10. Resumen de estudios de casos.....</b>	<b>81</b>

## I Introducción

Cada año, los desastres naturales, como incendios forestales, inundaciones, terremotos, huracanes, tornados y tormentas de invierno, desafían a las comunidades estadounidenses. Por ejemplo, en 2017, Estados Unidos experimentó, en un período de un mes, tres huracanes destructivos separados que afectaron una gran área de los Estados Unidos (EE. UU.) y sus territorios: el huracán Harvey (agosto de 2017), el huracán Irma (septiembre de 2017) y el huracán María (septiembre de 2017). Estos huracanes representan solo algunos de los desastres naturales que ocurrieron ese año, que también incluyeron la tormenta de fuego del norte de California (octubre de 2017) y tornados en el sur (enero de 2017) y el medio oeste (marzo de 2017). Además de abordar la pérdida de energía, hogares y vidas a causa de los desastres naturales, las comunidades tienen la difícil tarea de manejar las grandes cantidades de escombros por desastres naturales que pueden generar estos desastres. Los escombros por desastres naturales se refieren a los flujos de materiales y desechos resultantes de un desastre natural. Los escombros por desastres a menudo incluyen materiales de construcción, sedimentos, escombros vegetales y propiedad personal. Grandes cantidades de escombros pueden dificultar los esfuerzos de recuperación, por ejemplo, al obstaculizar al personal de emergencia, al dañar o bloquear el acceso a la infraestructura necesaria y al representar amenazas para la salud humana y el medioambiente.

La limpieza de estos escombros puede llevar mucho tiempo y ser costosa, lo que prolonga la recuperación del desastre. Según la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA), el huracán Katrina —uno de los desastres naturales más catastróficos en la historia de los EE. UU.— provocó más de 99 millones de yardas cúbicas de escombros, con un total de más de \$3700 millones solo en costos de eliminación de escombros (<https://www.fema.gov/news-release/2006/08/22/numbers-one-year-later>). La Oficina Nacional de Administración Oceánica y Atmosférica (NOAA, por sus siglas en inglés) estima que entre 1980 y 2017, EE. UU. experimentó 219 desastres naturales que resultaron en al menos \$1 mil millones en daños por situación, lo que le costó a EE. UU. más de \$1,5 billones. Diez de estos desastres ocurrieron en 2015; quince de estos desastres ocurrieron en 2016. En 2017, ocurrieron dieciséis de estos desastres, lo que resultó en el año más caro registrado en desastres, con \$306,2 mil millones en daños acumulados. Este total reemplaza el costo récord anual anterior de \$214,8 mil millones (ajustado por inflación), que se estableció en 2005 debido a los impactos de los huracanes Dennis, Katrina, Rita y Wilma (Centros Nacionales de Información Ambiental (NCEI, por sus siglas en inglés) de la NOAA. Desastres meteorológicos y climáticos de miles de millones de dólares estadounidenses (2018): <https://www.ncdc.noaa.gov/billions/>). La frecuencia e intensidad de algunos desastres naturales se espera aumentar. Como resultado, es probable que aumente la cantidad de escombros generados por los desastres naturales y los costos para manejarlos.

El manejo de escombros por desastres naturales puede involucrar a toda la comunidad, incluidos individuos y familias, empresas, organizaciones religiosas y comunitarias, grupos sin fines de lucro, escuelas y academias, medios de comunicación y todos los niveles del gobierno. La segunda edición de la Meta Nacional de Preparación (2015) define la "comunidad como un todo" como un enfoque para permitir la participación en actividades nacionales de preparación

## Planificación de los escombros producidos por desastres naturales

de esta amplia gama de actores para fomentar una mejor coordinación y relaciones de trabajo (<https://www.fema.gov/media-library/assets/documents/25959>). Por ejemplo, al planificar para los escombros por desastres naturales, las comunidades deben colaborar con las partes interesadas federales, estatales, locales, tribales y de otro tipo para ayudar a garantizar un enfoque integrado y eficaz. Puede encontrar más información sobre el concepto de comunidad como un todo en <https://www.fema.gov/whole-community>.

Las comunidades que pueden beneficiarse de los consejos presentados en este documento incluyen:

- Comunidades en riesgo de daños significativos por un desastre natural
- Comunidades en mayor riesgo de desastres naturales debido a los fenómenos meteorológicos extremos
- Comunidades actualmente sin un plan de manejo de escombros existente o integral
- Comunidades con planes de respuesta a emergencias que pasan por alto la limpieza de escombros por desastres o consideran solo un número limitado de opciones de manejo de escombros
- Comunidades en las etapas iniciales del proceso de planificación del manejo de escombros
- Comunidades con planes de manejo de escombros existentes que no se han actualizado con nueva información, como reducciones en la capacidad de eliminación existente u oportunidades innovadoras de reutilización o reciclaje

Después de que ocurre un desastre natural, una comunidad, en colaboración con funcionarios federales y estatales y otras partes interesadas, generalmente debe realizar muchas actividades relacionadas con el manejo de escombros antes de que pueda recuperarse por completo, como:

- Estimar las cantidades de escombros
- Evaluar las opciones de gestión de escombros
- Aplicar un protocolo de intervención del manejo de escombros
- Separar los escombros en diferentes flujos de materiales y desechos
- Identificar sitios e instalaciones de manejo de escombros y sus capacidades disponibles
- Recolectar y transportar escombros desde el campo o bordillo
- Retirar escombros de vías fluviales y hábitats delicados (p. ej., costas, humedales, marismas)
- Hacer muestreos y análisis de escombros
- Caracterizar los escombros, incluida la identificación de desechos peligrosos, para su manejo adecuado
- Obtener permisos de emergencia
- Procesar escombros (p. ej., reducción de volumen, eliminación de refrigerante, eliminación de asbesto)
- Embalar y etiquetar escombros para el transporte
- Transportar escombros a sitios e instalaciones de manejo de escombros
- Manejar los escombros mediante la reutilización, el reciclaje, el tratamiento o la eliminación
- Supervisar los escombros entrantes en los sitios e instalaciones de manejo de escombros
- Hacer seguimiento de escombros desde el punto de depósito original hasta el destino final
- Llevar a cabo actividades de supervisión del manejo de escombros, como visitas al sitio, inspecciones y monitoreo ambiental en los sitios de gestión de escombros
- Comunicarse con el público sobre la recolección de escombros y otras actividades del manejo

## Planificación de los escombros producidos por desastres naturales

La planificación del manejo de escombros previo a incidentes por parte de las comunidades, como la previsión de volúmenes y tipos de escombros, la identificación de la capacidad disponible, el desarrollo de opciones de manejo de escombros y la definición de roles y responsabilidades para todas las actividades relacionadas con el manejo de escombros, pueden ayudar a facilitar estas actividades.

Los desastres naturales a gran escala pueden generar escombros en cantidades mayores que la cantidad de desechos que muchas comunidades manejan cada año. Si bien este documento no proporciona toda la información que una comunidad puede necesitar para la planificación para los escombros por desastres naturales, este documento se basa en las experiencias de las comunidades y proporciona recomendaciones de planificación para el manejo de escombros por desastres naturales. Las sugerencias dentro de este documento se pueden adaptar, según sea necesario, a la situación particular de cada comunidad. El objetivo principal de la planificación del manejo de escombros previo a incidentes debe ser preparar a la comunidad para manejar los escombros por desastres naturales de manera efectiva en coordinación con toda la comunidad (es decir, todas las partes interesadas gubernamentales, privadas, sin fines de lucro, comunitarias y otros). Además de ayudar a la comunidad a prepararse para el manejo de los escombros generados por los desastres naturales, la planificación previa a incidentes puede abarcar actividades de resiliencia comunitaria, reducción de fuentes y mitigación de peligros destinadas a reducir la cantidad de tiempo que le toma a una comunidad recuperarse, la cantidad total de escombros generados, y la liberación y exposición a componentes potencialmente dañinos en los escombros.

La planificación del manejo de escombros previo a incidentes puede proporcionar muchos beneficios, como:

- Ahorrar tiempo y recursos valiosos durante la respuesta a un desastre
- Permitir una toma de decisiones de gestión de desechos más eficiente, efectiva y ambientalmente responsable durante un desastre
- Alentar a las partes interesadas (por ejemplo, gobiernos estatales, locales, tribales y territoriales; propietarios de instalaciones privadas de almacenamiento, tratamiento y eliminación; residentes) a trabajar juntos antes de que ocurra un desastre
- Aumentar la resiliencia de la comunidad después de un desastre y posicionarla para una recuperación más rápida y menos costosa a su estado previo al incidente
- Mejorar la adaptación de la comunidad a los impactos de los fenómenos meteorológicos extremos relacionados con los desechos
- Disminuir mínimamente, o afectar de otro modo, la respuesta y los esfuerzos de recuperación más amplios debido a la implementación eficiente de las actividades de manejo de escombros

La Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA) recomienda encarecidamente que la planificación previa a incidentes se documente en un plan de manejo de escombros. Aunque los funcionarios que contribuyeron a este documento reconocen que incluso el mejor plan de manejo de escombros no puede dar cuenta de todas las situaciones, tener un plan es importante porque sienta las bases para la preparación y respuesta de una comunidad ante un desastre natural, particularmente si tiene impactos generalizados.

## Planificación de los escombros producidos por desastres naturales

Para que todo sea integral, se alienta a las comunidades a desarrollar planes de manejo de escombros que sean escalables para desastres naturales grandes y pequeños. Los planificadores pueden seguir el Proceso integral de planificación de gestión de desechos de cuatro pasos de todo tipo de peligros de la EPA, que se describe en la Sección 2 o; si los recursos y el tiempo son limitados, pueden concentrarse en una o más actividades de planificación previas a incidentes a la vez. Las actividades de planificación del manejo de escombros que pueden proporcionar el mayor beneficio para una comunidad con recursos y tiempo limitados para dedicar a la planificación incluyen las siguientes:

- Consultar con las partes interesadas y los sectores clave, incluidos el transporte, el saneamiento, la respuesta a emergencias, el medioambiente, la agricultura, la salud pública, las obras públicas, la zonificación y otros líderes industriales y comerciales.
- Identificar los posibles flujos de escombros, incluidos los componentes dañinos, y las posibles cantidades que pueden generarse por un desastre, considerando las zonas industriales, agrícolas, residenciales y comerciales de la comunidad.
- Evaluar los programas existentes de reutilización y reciclaje para determinar si se pueden ampliar para manejar los desechos relacionados con desastres.
- Considerar estrategias de recolección de desechos, como por ejemplo separar los escombros en diferentes flujos de desechos antes de transportarlos fuera del sitio.
- Determinar ubicaciones (o criterios) y capacidades para los sitios de manejo de escombros que sean adecuados para las actividades de disposición, almacenamiento temporal y descontaminación de escombros.
- Seleccionar las instalaciones potenciales de reutilización, compostaje, reciclaje, tratamiento y eliminación, incluidas las unidades móviles de tratamiento, que actualmente están disponibles para la comunidad, el estado y la región, y evaluar sus capacidades diarias y a largo plazo.
- Crear un plan de alcance comunitario centrado en el manejo de escombros.
- Abordar las consideraciones de salud y seguridad para las operaciones de manejo de escombros (p. ej., manejo de tanques huérfanos, cadáveres de animales, materiales que contienen asbesto, materiales en cuarentena como escombros vegetales infestados de plagas y productos químicos peligrosos de laboratorios de química escolares, consultorios médicos y hospitales).

Cada actividad de planificación también se puede dividir en partes más manejables. Por ejemplo, una comunidad que desee aumentar la cantidad de escombros reciclados después de un desastre natural puede abordar un flujo de escombros a la vez. La planificación no es un esfuerzo de todo o nada. Los pasos pequeños pero significativos realizados antes de un incidente pueden tener un gran impacto en la eficiencia y eficacia de la toma de decisiones sobre el manejo de escombros después de un desastre.

Aunque el proceso de recuperación puede llevar mucho tiempo, quizás incluso años, una planificación cuidadosa puede:

- Minimizar significativamente el potencial de errores costosos
- Agilizar la recuperación
- Proteger la salud humana y el medioambiente
- Prevenir la generación de desechos adicionales

Por ejemplo, la cantidad de veces que se manipulan los escombros, la cantidad de transportadores, los sitios de gestión de desechos y las instalaciones necesarias, y el costo y el impacto ambiental del desastre pueden minimizarse mediante una planificación exhaustiva y detallada antes del incidente. Además, tener un plan de manejo de escombros integral y sólido puede acelerar la eliminación de escombros, una señal importante de recuperación que los residentes percibirán. La eliminación acelerada también reduce los peligros de incendios, lesiones personales y vectores de enfermedades.

## **2 Proceso de planificación para escombros por desastres naturales**

Para prepararse para los volúmenes y los tipos de escombros que pueden generarse, se alienta a las comunidades, con una coordinación entre toda la comunidad en cada caso, a planificar de cara a los desastres naturales que puedan experimentar. La planificación efectiva generalmente aborda:

- Actividades de reducción de fuentes y mitigación de peligros para reducir la cantidad y la toxicidad de los escombros generados por un desastre natural
- Estrategias de reutilización y reciclaje de materiales para minimizar el impacto ambiental y económico de las actividades de manejo de escombros
- Roles y responsabilidades para todo el manejo de escombros y actividades relacionadas
- Cuestiones y consideraciones más allá de la eliminación inicial de escombros

### **Estudio de caso: Por qué es tan importante la planificación integral previa a incidentes**

Los huracanes Irma y Maria dejaron aproximadamente 580 000 yardas cúbicas de escombros en las Islas Vírgenes de los EE. UU. en 2017 (<https://www.fema.gov/news-release/2018/07/10/progress-made-disposal-operations-hurricane-debris>). En Puerto Rico, más de 8 millones de yardas cúbicas de escombros fueron removidos luego de que estos huracanes azotaran el área (<https://www.fema.gov/news-release/2018/09/06/puerto-rico-one-year-after-hurricanes-irma-and-maria>). Ni Puerto Rico ni las Islas Vírgenes de los EE. UU. tenían planes integrales de manejo de escombros antes de los huracanes Irma y Maria. La falta de capacidad de vertedero disponible y de sitios de manejo de escombros temporales previamente identificados para manejar grandes cantidades de escombros por desastres naturales contribuyó a las demoras en el manejo de escombros después de los huracanes. Como resultado, se crearon vertederos ilegales y los escombros se acumularon en zonas delicadas, como las llanuras aluviales. El vertido y el almacenamiento no regulados de materiales en áreas de disposición que no cumplen con los requisitos crearon problemas con el manejo de escombros posterior a la tormenta por parte del Cuerpo de Ingenieros del Ejército de EE. UU. y el reembolso de los costos de manejo de escombros de la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias a los gobiernos locales. La planificación previa a incidentes podría haber mitigado estos problemas.

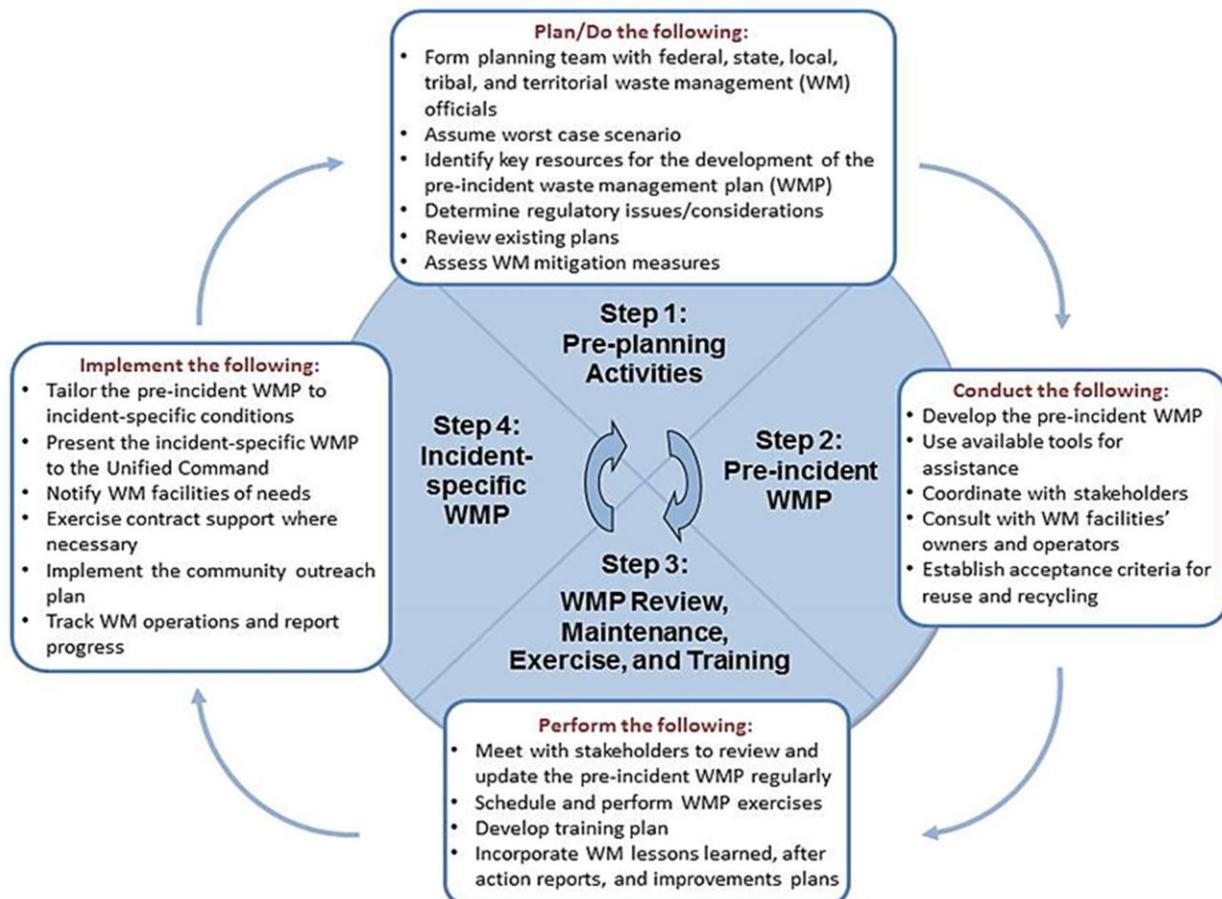
## Planificación de los escombros producidos por desastres naturales

Con base en las lecciones aprendidas y los conocimientos de los funcionarios de la comunidad que han llevado a cabo la limpieza de escombros después de un desastre natural, la EPA desarrolló un proceso integral de planificación previa a incidentes para ayudar a preparar a las comunidades para un manejo eficaz de los escombros de desastres. Este proceso recomendado guía a las comunidades a través de cuatro pasos, que deben emprenderse con la participación de toda la comunidad:

- 1) Realizar actividades previas a la planificación
- 2) Desarrollar un plan integral de manejo de escombros previo a incidentes
- 3) Mantener actualizado el plan de manejo de escombros
- 4) Implementar el plan de manejo de escombros durante un desastre natural

Cada paso se analiza en detalle a continuación. Tenga en cuenta que el proceso de planificación del manejo de escombros no tiene que ser completado de una sola vez o por una sola persona. La planificación del manejo de escombros por desastres generalmente requiere aportes de toda la comunidad, incluidas las comunidades vecinas, funcionarios estatales, representantes de la industria, contratistas, instalaciones de gestión de desechos, una variedad de agencias locales, organizaciones voluntarias (por ejemplo, la Cruz Roja Americana, organizaciones religiosas), y otras partes interesadas. La Figura 1 resume el proceso de planificación sugerido por la EPA para iniciar, crear, actualizar e implementar un plan de gestión de desechos (o escombros) integral y escalable (WMP).

**Imagen 1. Proceso de planificación de gestión de desechos (WM) previo a incidentes**



## 2.1 Realizar actividades previas a la planificación

El primer paso del proceso de planificación recomendado por la EPA es realizar actividades previas a la planificación. Si bien una persona puede comenzar a planificar, es probable que este planificador necesite asistencia durante todo el proceso de planificación por parte de un equipo de personas con diferentes áreas de experiencia.

En general, los planificadores deben establecer cómo se creará el plan de manejo de escombros, qué se incluirá en el plan y quién, además del equipo, deberá revisarlo. Los revisores pueden incluir comunidades vecinas o funcionarios estatales y federales. Un planificador puede querer comenzar identificando e interactuando con individuos y grupos que deberían participar en el proceso de planificación, según corresponda. Se debe consultar a las personas o grupos que representan el transporte, el saneamiento, la gestión y respuesta ante emergencias, el medioambiente, la agricultura, la salud y seguridad públicas, las obras públicas, la zonificación, la industria y las empresas, entre otros. El equipo también puede incluir funcionarios de otras comunidades que han experimentado desastres. Este equipo puede ayudar a identificar circunstancias y problemas locales particulares que pueden afectar el manejo de escombros durante un desastre, como la geografía, poblaciones delicadas y sindicatos y otros problemas de contratos o trabajadores.

### Estudio de caso: planificación colaborativa exitosa

El Programa de Escombros Marinos de la NOAA trabajó con los gobiernos estatales y locales y otras partes interesadas para abordar posibles incidentes graves de escombros en las vías fluviales que afectan la costa de Florida. (Los incidentes agudos de escombros en las vías fluviales implican la liberación de grandes cantidades de escombros en las vías fluviales como resultado de incidentes naturales o provocados por el hombre, incluidos los desastres naturales). Esta colaboración dio como resultado el desarrollo de la Guía de respuesta a emergencias por escombros marinos de Florida (<https://marinedebris.noaa.gov/emergency-response-guide/florida-marine-debris-emergency-response-guide>). El propósito de esta guía es mejorar la preparación para las operaciones de respuesta y recuperación luego de un incidente agudo con escombros en las vías fluviales en el Golfo o la costa atlántica de Florida. Desde su desarrollo, la guía ha sido muy utilizada por los socorristas del gobierno estatal y federal.

Los planificadores deben concentrarse en prepararse para los desastres que probablemente ocurran en sus comunidades. Sin embargo, los planificadores no deben confiar únicamente en la información histórica para determinar los riesgos para sus comunidades porque el pasado no es un predictor confiable de las condiciones futuras debido a los fenómenos meteorológicos extremos. Los cambios registrados en la temperatura, la precipitación y los patrones de viento, por ejemplo, están provocando fenómenos meteorológicos extremos que crean nuevos riesgos para las comunidades y los sitios. Tormentas, inundaciones, marejadas ciclónicas, sequías e incendios forestales más frecuentes e intensos, y combinaciones de eventos, pueden generar mayores cantidades de escombros. Los planificadores también deben considerar los riesgos potenciales nuevos o exacerbados para sus comunidades después de que ocurra un desastre.

## Planificación de los escombros producidos por desastres naturales

Por ejemplo, fuertes lluvias en un área devastada por incendios forestales pueden aumentar la posibilidad de deslizamientos de tierra masivos debido a la destrucción de la vegetación en las laderas. Los ejemplos de los tipos de escombros que pueden generarse a partir de desastres naturales incluyen escombros vegetales (por ejemplo, maleza y árboles), cadáveres de animales, escombros de construcción y demolición (C&D, por sus siglas en inglés), tanques huérfanos (es decir, tanques abandonados sin dueño conocido o financieramente viable), escombros marinos o de vías fluviales, sedimentos, vehículos, electrodomésticos (es decir, electrodomésticos, como estufas, refrigeradores, lavadoras/secadoras, unidades de aire acondicionado) y desechos electrónicos (por ejemplo, equipos informáticos, teléfonos celulares).

Los desastres naturales más comunes que afectan a las comunidades de los EE. UU. y causan lesiones y muertes además de generar escombros incluyen los siguientes:

Los **TERREMOTOS** son causados por un movimiento repentino de la corteza terrestre. Generalmente, la mayor parte de la destrucción está más cerca del epicentro, irradiando el daño hacia el exterior. Es más probable que ocurran terremotos en Alaska, Hawái y la parte occidental de los EE. UU.; sin embargo, los terremotos inducidos (es decir, provocados por el hombre) son cada vez más frecuentes en el centro y el este de los EE. UU. (<https://earthquake.usgs.gov/research/induced/>). Además, las líneas de falla inactivas en otras áreas pueden activarse en cualquier momento. El Servicio Geológico de EE. UU. (USGS, por sus siglas en inglés) mantiene mapas de peligros sísmicos que brindan la información más actualizada sobre riesgos de terremotos (<https://earthquake.usgs.gov/hazards/hazmaps/>).

Las **INUNDACIONES** ocurren cuando el exceso de agua sumerge la tierra, como por lluvias intensas prolongadas o cambios en el medioambiente (p. ej., desarrollo de la tierra) alrededor de arroyos, ríos y áreas costeras que reducen la capacidad de la tierra para absorber agua. Las inundaciones pueden ocurrir en áreas costeras y del interior, lo que las convierte en el desastre natural más común en los EE. UU. Los fenómenos meteorológicos extremos pueden intensificar las inundaciones en los EE. UU., incluso en áreas donde se prevé que disminuya la precipitación total (<http://nca2014.globalchange.gov/report/sectors/water>). El Centro de Servicio de Mapas de Inundaciones de FEMA proporciona herramientas para comprender el riesgo de inundación de un área (<https://msc.fema.gov/portal/>). FEMA también está trabajando con socios federales, estatales, locales y tribales para identificar el riesgo de inundación y ayudar a reducir ese riesgo mediante Mapeo, Evaluación y Planificación de riesgos (Risk MAP, por sus siglas en inglés) (<https://www.fema.gov/risk-mapping-assessment-and-planning-risk-map>). Además, la Oficina de Predicción del Agua de la NOAA investiga, desarrolla y entrega en colaboración análisis hidrológicos nacionales de vanguardia, información de pronóstico, datos, servicios de apoyo a la toma de decisiones y orientación para respaldar e informar los servicios esenciales de emergencia y las decisiones de gestión del agua (<http://water.noaa.gov/> and <http://water.weather.gov/ahps/>).

## Planificación de los escombros producidos por desastres naturales

Los **HURACANES** son tormentas tropicales severas que se forman en el océano y pueden tocar tierra a lo largo de las comunidades costeras de los EE. UU., trayendo consigo vientos de al menos 74 millas por hora, fuertes lluvias y grandes olas que pueden dañar árboles, edificios e infraestructura. La intensidad, la frecuencia y la duración de las tormentas asociadas a los huracanes han aumentado sustancialmente desde la década de 1980 y se prevé que continúen aumentando. NOAA mantiene el Centro Nacional de Huracanes (<http://www.nhc.noaa.gov/>) y el Centro de Huracanes del Pacífico Central (<http://www.prh.noaa.gov/cphc/>) para proporcionar pronósticos y avisos de ciclones tropicales en el océano Atlántico, el mar Caribe, el golfo de México y el océano Pacífico oriental y central, incluidos algunos de los peligros resultantes, como las marejadas ciclónicas.

Los **TORNADOS** aparecen como nubes en forma de embudo que se extienden desde una tormenta hasta el suelo con vientos giratorios. Si bien los tornados ocurren en todos los estados de los EE. UU., Florida y el "callejón de tornados" en el centro-sur de los EE. UU. experimentan una frecuencia desproporcionadamente alta de tornados. NOAA proporciona datos sobre la cantidad promedio de tornados por estado durante un período de 20 años (<https://www.ncdc.noaa.gov/climate-information/extreme-events/us-tornado-climatology>).

Los **TSUNAMIS** son una serie de olas extremadamente largas en un cuerpo de agua, generalmente en un océano o un lago grande. Una ola de tsunami puede llegar suavemente a la costa o puede aumentar en altura para convertirse en una pared de agua turbulenta de varios metros de altura que se mueve rápidamente. A diferencia de las olas típicas del océano, que son causadas por el viento o las mareas debido a la atracción gravitatoria de la luna y el sol, una ola de tsunami se genera por un desplazamiento repentino de un gran volumen de agua causado por terremotos, actividad volcánica, deslizamientos de tierra, desprendimiento de glaciares, objetos cercanos a la tierra y otras perturbaciones por encima o por debajo del agua. Los tsunamis son una amenaza para las costas, particularmente para aquellas a lo largo del Océano Pacífico. Puede encontrar más información sobre los tsunamis en el sitio web de los Centros de Alerta de Tsunamis de EE. UU. en <https://www.tsunami.gov/>.

Los **INCENDIOS FORESTALES** son grandes incendios no planificados que se propagan rápidamente en áreas naturales como bosques, pastizales y praderas, así como en áreas urbanizadas. Pueden ocurrir en cualquier momento y en cualquier lugar, especialmente en áreas con poca o ninguna precipitación durante un período prolongado de tiempo. Las sequías más intensas y las temperaturas más cálidas provocan incendios forestales más grandes y temporadas de incendios más prolongadas. El USGS mantiene la herramienta de Coordinación Geoespacial de Múltiples Agencias (GeoMAC, por sus siglas en inglés), que proporciona mapas de ubicaciones y perímetros de incendios actuales en los EE. UU. (<https://www.geomac.gov/about.shtml>).

Las **TORMENTAS DE INVIERNO** son eventos que incluyen grandes cantidades de nieve, aguanieve o lluvia helada. Las áreas con temperaturas bajo cero están en riesgo de tener tormentas de invierno. Desde la década de 1950, las tormentas de invierno se han vuelto más frecuentes e intensas y se han desplazado hacia el norte de los EE. UU.

Los **VOLCANES** son montañas a través de las cuales erupcionan gases y rocas fundidas. En los EE. UU., los volcanes activos se encuentran principalmente en Hawái, Alaska y el noroeste del

Pacífico. El USGS mantiene el Programa de Peligros Volcánicos, que proporciona información actualizada sobre peligros potenciales (<https://volcanoes.usgs.gov/index.html>).

### **2.1.1 Mejorar la resiliencia de la comunidad para minimizar la generación de escombros**

Una comunidad resiliente es más sostenible porque tiene la capacidad de resistir mejor y recuperarse más rápidamente de los desastres naturales. En caso de un desastre, una comunidad resiliente:

- Genera menos escombros que manejar.
- Contiene materiales menos dañinos que pueden liberarse, lo que minimiza los escombros peligrosos.
- Se recupera más rápido, alentando a los residentes y negocios a permanecer en el área.
- Reduce la interrupción de los servicios críticos, incluidos la energía y el agua.
- Gasta menos dinero en limpieza y manejo de escombros.
- Utiliza menos recursos para reconstruir y recuperar.

Por lo tanto, las comunidades deben trabajar para aumentar su resiliencia a los efectos de los desastres naturales que es probable que experimenten. Este concepto también se enfatiza fuertemente en el Marco Nacional de Recuperación de Desastres, segunda edición (<https://www.fema.gov/national-disaster-recovery-framework>). Vientos más fuertes, marejadas ciclónicas más poderosas, inundaciones más frecuentes y lluvias más intensas tienen el potencial de causar mayores daños y, por lo tanto, escombros. Mayores cantidades de escombros en la tierra y en el agua pueden ralentizar la respuesta al desastre y aumentar el tiempo de recuperación y los costos de limpieza. Impulsar la resiliencia ante los desastres naturales es una forma importante en que las comunidades pueden adaptarse a tormentas más frecuentes y severas.

### **Estudio de caso: Mitigación de futuros daños por inundaciones en la histórica ciudad de Ellicott, Maryland**

En julio de 2016, una inundación sin precedentes en la ciudad histórica de Ellicott en el condado de Howard, Maryland, cobró dos vidas, dañó 90 negocios y cientos de vehículos, y desplazó a casi 100 residentes. Menos de dos años después, en mayo de 2018, el mismo lugar experimentó inundaciones que causaron una devastación similar. Ambos eventos fueron considerados un evento de 1000 años ([http://www.nws.noaa.gov/oh/hdsc/current-projects/progress/201807\\_HDSC\\_PR.pdf](http://www.nws.noaa.gov/oh/hdsc/current-projects/progress/201807_HDSC_PR.pdf); <https://www.weather.gov/lwx/EllicottCityFlood2018>). Para "adaptarse a un nuevo futuro", el condado de Howard anunció el *Plan de mitigación de inundaciones de la Ciudad de Ellicott*, que busca brindar "el mayor beneficio a la comunidad en el menor tiempo posible" (<https://www.howardcountymd.gov/LinkClick.aspx?fileticket=A3KL4ZSavCg%3d&portalid=0>). El plan de cinco años recomienda, en parte, la expansión del actual sistema de alcantarillado, así como la adquisición y reubicación o demolición de edificios en dos áreas estratégicas identificadas en la ciudad para crear espacios abiertos para uso comunitario y aumentar el terreno inundable. Debido a la naturaleza histórica de los edificios que serán eliminados, el condado de Howard "hará todo lo posible para preservar los elementos históricos clave de estas estructuras para que puedan reutilizarse en el distrito histórico".

Debido a que la prevención total de los escombros puede no ser posible, las comunidades deben comenzar a implementar estrategias para disminuir la cantidad total y la toxicidad de los posibles escombros antes de que ocurra un desastre para aumentar su resiliencia ante los desastres naturales. Las comunidades deben identificar qué peligros potenciales existen dentro de sus fronteras, lo que incluye determinar y ubicar las instalaciones que usan y almacenan sustancias peligrosas o petróleo. Luego, los planificadores deben identificar las oportunidades para:

- Reducción de fuentes (p. ej., actualización de los códigos de construcción para el diseño y la construcción de edificios resilientes).
- Mitigación de peligros (p. ej., eliminación de posibles desechos problemáticos, como la modernización de transformadores de bifenilo policlorado (PCB, por sus siglas en inglés) para reducir los desechos contaminados con PCB; implementación de medidas anticipadas adecuadas para estaciones de servicio y patios de tanques para controlar las emisiones).
- Aumento de la reutilización y el reciclaje (p. ej., encontrar mercados finales para posibles flujos de escombros).

Las comunidades también pueden querer crear un programa de divulgación para educar al público—incluidos los dueños y operadores de negocios, los administradores de propiedades y los residentes de la comunidad— sobre cómo pueden reducir la cantidad de daño que sus propiedades podrían sufrir en un desastre natural. Consulte la Imagen 2 para obtener sugerencias sobre cómo mejorar la resiliencia residencial.

## Imagen 2. Mejora de la resiliencia residencial

Los residentes pueden realizar ciertas acciones para limitar el daño a sus hogares durante los desastres naturales, disminuyendo la cantidad de escombros generados, tales como:

- Reforzar los calentadores de agua para evitar que se caigan y rompan las líneas de gas para evitar brotes de incendios.
- Reforzar las paredes, los cimientos y las chimeneas para limitar los daños.
- Llevar adentro o asegurar (p. ej., con anclas de suelo o correas) todos los objetos del exterior, como botes de basura y contenedores de reciclaje, muebles de jardín, parrillas y adornos para el jardín (p. ej., gnomos de jardín), para reducir los posibles proyectiles y escombros. Si los botes de basura y los contenedores de reciclaje se dejan afuera, se han de sujetar las tapas con correas (por ejemplo, asegure la tapa con cinta adhesiva).
- Asegurar los tanques y contenedores de propano y otros para limitar los derrames y las liberaciones.
- Colocar barreras (p. ej., sacos de arena) alrededor de las estructuras para ayudar a desviar los escombros y el agua.
- Quitar los árboles muertos o enfermos y recortar las ramas de los edificios y tuberías de agua para ayudar a evitar el desprendimiento de árboles y ramas y el daño causado por los escombros vegetales que vuelan.
- Cubrir y asegurar las ventanas y puertas (p. ej., con persianas protectoras) para evitar daños por escombros voladores y reducir el riesgo de daños por agua.
- Utilizar paisajismo a prueba de incendios y materiales de construcción resistentes al fuego (p. ej., techos de metal y estuco) para reducir los daños causados por el fuego.

La planificación para la resiliencia debe incluir la determinación de las ubicaciones de las instalaciones esenciales, incluidos hospitales, residencias para personas mayores, guarderías, refugios, rutas e infraestructura de transporte principales y alternativas, incluido el transporte público, áreas que pueden experimentar daños significativos (como áreas desarrolladas dentro de un terreno inundable), e instalaciones que manejan o almacenan grandes cantidades de químicos dañinos, peligros biológicos (p. ej., laboratorios de investigación) o desechos peligrosos. Conocer estos lugares por adelantado puede ayudar a una comunidad a priorizar sus actividades de preparación y respuesta. Además, comprender dónde se ubican las zonas delicadas, como los terrenos inundables, y reducir o evitar el desarrollo en dichas zonas puede reducir potencialmente los impactos en los servicios de emergencia, así como reducir la cantidad total de daños y escombros causados por un desastre natural.

Existen muchas herramientas y recursos para ayudar a las comunidades a planificar, que incluyen:

- #HurricaneStrong (una asociación entre FEMA, NOAA y la Alianza Federal para Viviendas Seguras [FLASH, por sus siglas en inglés] para prevenir los daños causados por huracanes en las viviendas mediante la información sobre seguridad y mitigación de huracanes) (<http://www.flash.org/hurricanestrong/>).

## Planificación de los escombros producidos por desastres naturales

- Herramienta de planificación de gestión de desechos de todo tipo de peligros (una herramienta que guía al usuario a través del proceso de desarrollo de un plan de gestión de desechos para incidentes de seguridad nacional, incluidos los desastres naturales) (<https://wasteplan.epa.gov/>)
- CAMEO (Manejo Asistido por Computadora de Operaciones de Emergencia) Chemicals (una herramienta para ayudar con la respuesta y planificación de incidentes con materiales peligrosos) (<https://cameochemicals.noaa.gov/>)
- Herramienta de recuperación de escombros por desastres (<https://www.epa.gov/large-scale-residential-demolition/disaster-debris-recovery-tool>)
- Mapas de riesgo de inundaciones (<https://www.fema.gov/national-flood-insurance-program-flood-hazard-mapping>)
- Planificación de mitigación de peligros (<https://www.fema.gov/hazard-mitigation-planning>), específicamente el documento de FEMA “Mitigation Ideas: A Resource for Reducing Risk to Natural Hazards”, publicado en enero de 2013 (<https://www.fema.gov/media-library/assets/documentos/30627>)
- Hazards U.S. Multi-Hazard (Hazus-MH, por sus siglas en inglés) (<https://www.fema.gov/hazus>)
- Herramienta de soporte para decidir qué hacer con los desechos de un incidente (I-WASTE, por sus siglas en inglés) (se requiere registro) (<http://www2.ergweb.com/bdrtool/login.asp>)
- Materials Management Wizard (Mwiz, por sus siglas en inglés) (proporciona un repositorio de herramientas y recursos de manejo de materiales de la EPA para apoyar y promover el manejo sostenible de materiales y la planificación comunitaria) (<https://www.epa.gov/sustainability/mwiz>)
- Marco Nacional de Mitigación (aborda cómo toda la comunidad desarrollará, empleará y coordinará las capacidades de mitigación para reducir la pérdida de vidas y propiedades al disminuir el impacto de los desastres) (<https://www.fema.gov/media-library/assets/documentos/32209>)
- Calculadora Nacional de Aguas Pluviales (<https://www.epa.gov/water-research/national-stormwater-calculator>)
- Kit de herramientas de resiliencia climática de EE. UU. (<https://toolkit.climate.gov/>).

El Apéndice A contiene herramientas y recursos adicionales.

Además de la planificación del manejo de escombros, las comunidades deben revisar sus reglamentos para aumentar la resiliencia. Las disposiciones de los códigos de construcción, la zonificación y los reglamentos sobre el uso de la tierra pueden ayudar a reducir los daños causados por los desastres naturales.

## Planificación de los escombros producidos por desastres naturales

Las comunidades pueden encontrar información sobre recursos relacionados con la construcción, incluidos criterios de diseño, nuevas tecnologías y códigos de construcción, en el sitio web Building Resilience del Cuerpo de Ingenieros del Ejército de EE. UU. (USACE, por sus siglas en inglés) en <http://www.usace.army.mil/Missions/Sostenibilidad/Construyendo-Resiliencia/>. Esta información se puede utilizar para influir en la adopción de nuevos códigos alternativos a nivel local o estatal o para fortalecer los códigos vigentes existentes. Además, las comunidades pueden adoptar reglamentos como ordenanzas para pendientes pronunciadas para prevenir la erosión del suelo, disminuir la probabilidad de deslizamientos de tierra y reducir la cantidad de escombros producidos si ocurre un deslizamiento de tierra. También se pueden redactar nuevas ordenanzas de construcción y uso de la tierra para restringir la construcción en áreas volcánicas y terrenos inundables a fin de proteger la vida y la propiedad y reducir los escombros por desastres. La tierra sin desarrollar en las áreas de humedales costeros puede actuar como un amortiguador contra las marejadas ciclónicas. Además de restaurar o preservar las barreras naturales contra las marejadas ciclónicas, como los humedales, las comunidades costeras también pueden construir barreras para absorber la fuerza de las marejadas ciclónicas creadas por los huracanes.

Los proyectos de conservación e infraestructura también pueden mejorar la resiliencia de una comunidad. El uso de pavimento poroso y espacios verdes dentro de una ciudad, incluida la vegetación a lo largo de los bordes de las calles, ayuda a mitigar el estrés en los sistemas de drenaje de la ciudad y reduce la contaminación del agua. Ayudan a absorber el agua en casos de inundaciones y lluvias intensas. Además, los espacios verdes más grandes, como parques o reservas de vida silvestre, pueden usarse como amortiguadores de marejadas ciclónicas en las áreas costeras.

Las comunidades que son propensas a los incendios forestales, especialmente aquellas con áreas boscosas, deben considerar tomar precauciones, como crear cortafuegos, ralea árboles de pequeño diámetro densamente poblados y talar maleza y arbustos para eliminar el combustible potencial. Las quemas prescritas también se pueden utilizar para consumir la acumulación de vegetación muerta, dañada o seca de manera controlada para evitar el desarrollo de incendios forestales grandes e incontrolados que podrían poner en riesgo a la comunidad.

Las comunidades afectadas por el fuego pueden ser más vulnerables al lodo y los deslizamientos de rocas debido a la erosión del suelo hasta dos años después del incendio. Las áreas más empinadas, las áreas cercanas a las rutas de drenaje de agua y las áreas que experimentan fuertes lluvias son especialmente vulnerables al lodo y los deslizamientos de rocas. Estos deslizamientos pueden causar el movimiento de sedimentos, rocas y escombros generados por el fuego, como árboles caídos. Además de las técnicas de mitigación reglamentarias, como ordenanzas de pendientes pronunciadas, la revegetación y el acolchado vertical después de un incendio pueden ayudar.

### **Estudio de caso: construir resiliencia a las inundaciones en Boulder, Colorado**

Los daños extensos causados por la inundación Big Thompson en 1976, así como las inundaciones repentinas posteriores en los cañones cercanos, impulsaron a la ciudad de Boulder a adoptar una serie de estrategias de planificación contra inundaciones urbanas. Intervenir en el río mediante la colocación de rocas dentadas y estructuras de caída para dirigir la fuerza hacia adentro y estabilizar el canal del río ayudó a interrumpir la energía del agua de la inundación. Se implementaron puentes separables con bisagras para reducir los daños y bloqueos causados por los escombros. Estos puentes fueron diseñados para separarse en un extremo y abrirse para dispersar la fuerza del agua de la inundación sin convertirse en una fuente de escombros grandes y peligrosos o en un lugar para que otros escombros se acumulen en un bloqueo. En Boulder también se construyeron senderos de concreto para bicicletas que incluyen puertas que se bloquean a fin de crear un canal sellado para el desvío de aguas de inundación, lo que proporciona una contención de emergencia para el desbordamiento del río. En Boulder también se completaron actividades de planificación del uso de la tierra, incluido el traslado de instalaciones críticas —como estaciones de servicio e instalaciones de tratamiento de agua— lejos de los terrenos inundables. Desde la década de 1960, el condado circundante también ha acumulado 48 000 acres de tierra; esta tierra subdesarrollada y propensa a inundaciones actúa como un amortiguador contra daños por inundaciones. Todas las medidas tomadas para reducir los daños por inundaciones han mejorado en gran medida la resiliencia de la comunidad y han disminuido significativamente los daños que experimentó Boulder durante las inundaciones de septiembre de 2013.

Antes de emprender cualquier proyecto de ingeniería ambiental, las comunidades deben obtener las aprobaciones o los permisos necesarios (p. ej., un permiso de la sección 404 de la Ley de Agua Limpia), si corresponde, y cumplir con todos los reglamentos y requisitos federales, estatales, locales y tribales pertinentes, incluidos los reglamentos locales sobre terrenos inundables y las normas mínimas de terrenos inundables de la FEMA. Puede encontrar más información sobre el Programa Nacional de Seguro contra Inundaciones de la FEMA en <https://www.fema.gov/national-flood-insurance-program>.

#### **2.1.2 Incorporar la adaptación a los fenómenos meteorológicos extremos en la planificación del manejo de escombros**

Con la frecuencia y la intensidad de algunos desastres naturales, muchas comunidades van más allá de la resiliencia para anticipar, planificar y prepararse para los impactos de los fenómenos meteorológicos extremos. Las consecuencias de los grandes desastres naturales relacionadas con los escombros pueden incluir:

- Mayores cantidades de escombros resultantes del desastre
- Mayor variedad de escombros generados a la vez, incluidos desechos atípicos en mayor cantidad
- Área de impacto más amplia, posiblemente afectando a más de una jurisdicción
- Capacidad insuficiente de manejo de escombros para manejar aumentos repentinos en el reciclaje, tratamiento y eliminación necesarios de escombros
- Mayores posibilidades de que las instalaciones de manejo de escombros se vean afectadas

## Planificación de los escombros producidos por desastres naturales

por el desastre, lo que resulta en una posible disminución de la capacidad existente para generar escombros y una reducción de las opciones de manejo de escombros disponibles

- Mayor riesgo de emisiones de instalaciones y sitios que almacenan productos químicos (p. ej., instalaciones industriales, sitios de tanques de almacenamiento subterráneos) y sitios contaminados (p. ej., emplazamientos del Superfondo, antiguas instalaciones industriales)
- Aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero de las actividades de manejo de escombros, como el transporte, el tratamiento y la eliminación de grandes cantidades de escombros

Los planificadores que utilizan el proceso de planificación de cuatro pasos recomendado por la EPA (consulte la Imagen 1 anterior) pueden incorporar estrategias de adaptación a los fenómenos meteorológicos extremos en el proceso.

- Suposición del peor de los casos: Múltiples eventos ya han afectado a algunas comunidades. Los planificadores deben anticipar una combinación de impactos (p. ej., inundaciones e incendios), cada uno de los cuales puede intensificarse.
- Formación del equipo: incluir gerentes de sustentabilidad que estén familiarizados con las evaluaciones de los fenómenos meteorológicos extremos y los impactos proyectados de los fenómenos meteorológicos extremos puede ayudar a los planificadores a establecer los peores escenarios.
- Revisión de planes existentes: el plan de mitigación de riesgos de la jurisdicción, si está disponible, indicará dónde los impactos de los fenómenos meteorológicos extremos pueden contribuir a futuros desastres. Por ejemplo, al revisar los planes, los planificadores pueden prepararse mejor para ver cómo podrían verse afectados los sitios e instalaciones de manejo de escombros. Es posible que los lugares tradicionales que han servido como sitios de disposición, almacenamiento, tratamiento y eliminación no estén disponibles o pierdan capacidad e integridad debido a los impactos de un clima cambiante.
- Colaboración con jurisdicciones vecinas: los funcionarios de manejo de escombros deben considerar trabajar con jurisdicciones vecinas para compartir información y desarrollar posibles acuerdos de ayuda mutua durante la planificación. Por ejemplo, un grupo de jurisdicciones que comparten vulnerabilidades significativas, como inundaciones costeras y marejadas ciclónicas, pueden beneficiarse al compartir información sobre sitios de manejo de escombros más seguros.
- Mejora de la resiliencia de la comunidad: los planificadores deben abordar los desafíos relacionados con los escombros que resultan de los fenómenos meteorológicos extremos, como el aumento de la cantidad y el tipo de escombros, para aumentar la resiliencia de sus comunidades ante los impactos proyectados de los fenómenos meteorológicos extremos. Por ejemplo, los planificadores deben seleccionar instalaciones alternativas para el manejo de escombros que estén ubicadas lejos de los terrenos inundables y otras áreas en riesgo e identificar rutas de transporte que eviten las áreas bajas.

Tales actividades de planificación deben informar el desarrollo del plan de manejo de escombros previo a incidentes. El Apéndice A contiene herramientas y recursos sobre resiliencia comunitaria y planificación, así como otros temas, que los planificadores pueden encontrar útiles.

### **2.1.3 Determinar los reglamentos y requisitos ambientales aplicables**

Antes de un desastre, las comunidades deben entender cómo han de manejarse todos los tipos de escombros de acuerdo con los reglamentos y permisos federales, estatales, locales y tribales. Una vez que ocurre un desastre, no habrá tiempo para hacer una investigación exhaustiva. Un plan eficaz de manejo de escombros incluye un catálogo de todos los reglamentos, requisitos, problemas y consideraciones aplicables relacionadas con la gestión de desechos. El plan también debe incluir una lista de contactos de los funcionarios ambientales federales, estatales, locales y tribales pertinentes con quienes una comunidad podría comunicarse en caso de que se necesite orientación sobre los reglamentos durante la limpieza. Esta lista también debe incluir contactos más allá de los funcionarios ambientales, como funcionarios que representan agencias de transporte, respuesta a emergencias, salud pública, obras públicas, agricultura y zonificación, así como de FEMA y USACE. Los contactos de las oficinas regionales de la EPA y las agencias ambientales estatales se pueden encontrar en el sitio web de la EPA en <https://www.epa.gov/aboutepa> y <https://www.epa.gov/hwgenerators/links-hazardous-waste-programs-and-us-state-environmental-agencies>, respectivamente. La Sección 2.2.2 destaca varios requisitos y consideraciones relevantes para la gestión de desechos.

### **2.1.4 Identificar los recursos disponibles**

El planificador debe identificar y revisar los programas, planes y acuerdos de ayuda mutua de emergencia nacionales, regionales, estatales, locales, tribales, territoriales y específicos de la organización aplicables, incluidos los de las jurisdicciones limítrofes (por ejemplo, países vecinos), ya que estos pueden ser un fuente de información y recursos útiles y pertinentes, incluida la financiación para el reembolso de los esfuerzos de respuesta y recuperación.

#### Acuerdos de ayuda mutua

Las comunidades pueden celebrar acuerdos de ayuda mutua con gobiernos vecinos extranjeros, estatales, locales y tribales antes de cualquier desastre natural. Dichos acuerdos podrían estipular compromisos vinculantes o intenciones no vinculantes de apoyo para ayudarse mutuamente en caso de un desastre natural. A través de estos acuerdos, las comunidades pueden pedir prestado equipo, personal con conocimientos o experiencia específicos, o terrenos para sitios temporales de manejo de escombros.

## Planificación de los escombros producidos por desastres naturales

Un ejemplo de un acuerdo de ayuda mutua entre estados es el Pacto de Asistencia para el Manejo de Emergencias (EMAC, por sus siglas en inglés). Establecido en 1996, el EMAC es un acuerdo ratificado por el Congreso que establece un sistema nacional que facilita la transferencia de personal, equipos, productos básicos y servicios entre estados durante una emergencia o desastre. Después de que su gobernador declara una emergencia o desastre, un estado afectado por un desastre puede solicitar y recibir asistencia de otros estados miembros de manera rápida y eficiente a través del EMAC, y resolver los problemas clave de responsabilidad y reembolso por adelantado. Los estados que prestan ayuda envían los recursos solicitados. Una vez que la limpieza está en marcha y el estado que solicitó vuelve a sus operaciones normales, los estados que prestaron ayuda solicitan el reembolso de los costos. Puede encontrar más información sobre el EMAC en <https://www.emacweb.org/>.

Los acuerdos de ayuda mutua y el intercambio de recursos pueden ser beneficiosos para las tribus cuyas tierras están intercaladas con tierras de propiedad no tribal debido a la Ley General de Asignación de 1887. El patrón de tablero de ajedrez resultante de la propiedad y jurisdicción de muchas tierras tribales puede complicar aún más los esfuerzos de respuesta a desastres. Las tribus pueden querer considerar celebrar acuerdos con jurisdicciones vecinas y propietarios de tierras no tribales para compartir recursos y complementar sus esfuerzos de gestión de desechos.

### Recursos locales

La Ley de Planificación de Emergencia y Derecho a la Información de la Comunidad (EPCRA, por sus siglas en inglés), que incluye los requisitos de planificación de emergencia y derecho a la información de la comunidad, establece comités de planificación de emergencia. Muchas comunidades locales y tribales tienen un Comité Local de Planificación de Emergencias (LEPC, por sus siglas en inglés) o un Comité Tribal de Planificación de Emergencias (TEPC, por sus siglas en inglés), respectivamente. En general, los propósitos de estos comités de planificación de emergencia son: desarrollo, capacitación y prueba del plan de respuesta de emergencia para la comunidad; desarrollo de procedimientos para que las instalaciones reguladas proporcionen información y notificación de emergencia al comité de planificación de emergencia; desarrollo de procedimientos para recibir y procesar solicitudes del público bajo la EPCRA; y notificación pública de las actividades de LEPC y TEPC. Una función importante de estos comités de planificación de emergencias es trabajar con la industria y el público interesado para alentar a cada parte interesada local a prestar atención continua a la seguridad química, la reducción de riesgos y la prevención de accidentes, y brindar información a los ciudadanos sobre los productos químicos presentes en la comunidad. Para estar preparado para un incidente que involucre materiales peligrosos en una comunidad, el LEPC y el TEPC generalmente coordinan con los funcionarios de la comunidad, los socorristas y los representantes industriales para desarrollar un plan de emergencia detallado a fin de ayudar a garantizar la seguridad pública. Las comunidades pueden comunicarse con su Comisión Estatal de Respuesta a Emergencias (SERC, por sus siglas en inglés) o Comisión Tribal de Respuesta a Emergencias (TERC, por sus siglas en inglés) para encontrar su LEPC o TEPC (<https://www.epa.gov/epcra/local-emergency-planning-committees>).

## Planificación de los escombros producidos por desastres naturales

Otra posible fuente de información y ayuda puede ser la organización administradora del vertedero al que pertenece una comunidad. Un vertedero es un área, generalmente dentro de un estado, que consta de varias jurisdicciones con un sistema común de gestión de desechos. Estas jurisdicciones locales pueden colaborar, abordando problemas que afectan su sistema de gestión de desechos compartido a nivel regional.

Las organizaciones comunitarias, religiosas y sin fines de lucro también pueden ser un recurso. Los voluntarios de estas organizaciones pueden estar disponibles después de un desastre para ayudar con las actividades de manejo de escombros, como la clasificación y limpieza de escombros. Los voluntarios también pueden ayudar a los residentes ancianos, discapacitados e incapacitados a limpiar sus casas y mover los escombros a la acera. Las comunidades deben asegurarse de que los voluntarios reciban información y capacitación adecuadas sobre salud y seguridad. Consulte el sitio web de los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) sobre información de salud para voluntarios de socorro en casos de desastres naturales y clima severo en <https://www.cdc.gov/disasters/volunteers.html>.

### Intercambio de información

Una de las mejores maneras de prepararse para los desastres es aprender de las experiencias y la planificación de otras comunidades. La Sección 3 de este documento contiene lecciones aprendidas de respuestas a desastres anteriores y estudios de casos. La Sección 4 enumera ejemplos de guías y planes de manejo de escombros estatales, municipales y del condado. Estos estudios de casos y planes son solo algunos ejemplos; hay muchos más disponibles de los que se recogen en este documento. Por ejemplo, otras fuentes de mejores prácticas y lecciones aprendidas de desastres naturales anteriores pueden estar disponibles en la Asociación de Funcionarios Estatales y Territoriales de Manejo de Desechos Sólidos (ASTSWMO) (<http://astswmo.org/>) y la Asociación de Desechos Sólidos de América del Norte (SWANA) (<http://community.swana.org/search?executeSearch=true&SearchTerm=disaster+management&l=1>). Además, los planificadores deben considerar:

- Verificar con otras comunidades que han experimentado un desastre para conocer los problemas ambientales y legales que pueden haber retrasado el manejo de los escombros del desastre.
- Asociarse con comunidades similares que se han preparado o se están preparando actualmente para desastres naturales, ya sea en el mismo estado o en otro lugar.
- Desarrollar un mecanismo de intercambio de información con estas comunidades, que puede incluir reuniones y visitas al sitio.
- Negociar un acuerdo, si es factible, con estas comunidades para compartir recursos de personal y equipo en caso de un desastre natural.
- Contar con personal experimentado adicional que ya comprenda el plan de manejo de escombros para ayudar en la limpieza posterior al desastre.

## Planificación de los escombros producidos por desastres naturales

### Recursos estatales

Las agencias ambientales y de manejo de emergencias estatales tienen roles específicos que desempeñar en el manejo de los escombros por desastres. Sus sitios web pueden contener información útil sobre el manejo de escombros, incluyendo pautas y requisitos específicos del estado, documentos de planificación y material sobre respuestas a desastres anteriores. La agencia estatal de manejo de emergencias sirve como enlace del gobierno local con FEMA durante el desastre y la limpieza. La agencia ambiental estatal puede hacer adaptaciones especiales para las necesidades extraordinarias de manejo de escombros que resulten de un desastre natural. Las agencias ambientales y de manejo de emergencias estatales pueden emitir órdenes de manejo de emergencias para ayudar a los gobiernos locales a manejar mejor los escombros a fin de proteger la salud humana y el medioambiente. La Asociación Nacional de Manejo de Emergencias puede proporcionar contactos de la agencia estatal de manejo de emergencias (<https://www.nemaweb.org/>). ASTSWMO representa a los reguladores de desechos sólidos estatales y territoriales y puede proporcionar contactos e información apropiados (<http://astswmo.org/state-and-territorial-resources/>).

### Recursos del sector privado

Los desastres naturales graves pueden abrumar rápidamente los recursos de la comunidad. En estas circunstancias, es probable que las comunidades necesiten emplear contratistas privados de manejo de escombros por desastres. A menudo, dichos contratistas tienen experiencia en el manejo de trabajos de recuperación de desastres, como el establecimiento de áreas de disposición, el transporte y la segregación de escombros y la coordinación de los procesos de reembolso de FEMA. Sería beneficioso para los funcionarios locales identificar qué contratistas de manejo de escombros por desastres hay en su área antes de un desastre natural. Como parte de la planificación ante desastre, los planificadores deben negociar previamente los contratos para ahorrar tiempo y recursos durante una respuesta. Puede encontrar más información sobre la contratación en la sección Necesidades de equipo y personal a continuación.

Otras empresas privadas y empresas locales pueden ofrecer ayuda a precios razonables.

Considere consultar con las empresas locales, preferiblemente antes de un desastre para garantizar la disponibilidad,

para ver si pueden ofrecer asistencia específica, como permitir que los estacionamientos grandes se conviertan en áreas de disposición de escombros o lugares comunitarios de entrega. Las instalaciones de gestión de desechos y las estaciones de transferencia pueden estar disponibles para servir también como sitios de manejo de escombros.

#### **Estudio de caso: trabajar con empresas privadas**

Dell Computer y Best Buy se asociaron con la EPA, los estados y los gobiernos locales para aumentar la recolección y el reciclaje seguro de computadoras y equipos electrónicos relacionados, incluidos monitores, impresoras, escáneres, teclados, mouses, laptops, televisores, VCR, reproductores de DVD, radios y discos dañados por el huracán Katrina. Se reciclaron más de 220,000 libras de desechos electrónicos.

## Planificación de los escombros producidos por desastres naturales

Las empresas de construcción podrían tener equipos de movimiento de tierras, bombas de agua y otros equipos necesarios disponibles para su uso inmediato en caso de un desastre. Las empresas de camiones pueden prestar remolques, camiones de tumba o contenedores rodantes para ayudar con los esfuerzos de respuesta. Los recicladores podrían enviar equipos móviles de procesamiento (p. ej., plantas trituradoras portátiles) al área del desastre. Estas oportunidades son solo algunos ejemplos de cómo una comunidad puede trabajar con el sector privado en caso de un desastre.

### Recursos federales

La ayuda federal complementa los recursos estatales, locales y tribales durante situaciones en las que esos recursos han estado o estarán saturados. La autoridad legal para la ayuda federal en caso de desastres naturales proviene de la Ley Robert T. Stafford de Asistencia en Casos de Desastre y Asistencia de Emergencia (en lo sucesivo, la "Ley Stafford"), que establece las responsabilidades, los procedimientos y las condiciones de asistencia federal en casos de desastre. Entre muchas otras actividades, la Ley Stafford autoriza la eliminación de escombros en "el interés público (. . .) de tierras y aguas de propiedad pública y privada". Para recibir ayuda federal en virtud de la Ley Stafford, el gobernador de un estado o el jefe ejecutivo de un gobierno tribal reconocido a nivel federal solicita una declaración de emergencia o desastre mayor. El presidente toma la decisión final de declarar una emergencia o desastre mayor para un área, haciendo que el área sea elegible para recibir ayuda federal. La ayuda federal puede incluir financiación (es decir, ayuda pública, ayuda individual y ayuda para la mitigación de riesgos) y ayuda federal directa (es decir, el trabajo lo realiza una agencia federal). La ayuda federal disponible depende del tipo de declaración que se realiza. El proceso de declaración de desastre se describe con más detalle en <https://www.fema.gov/disaster-declaration-process>. La información específica para las declaraciones tribales se puede encontrar en <https://www.fema.gov/tribal-declarations-pilot-guidance>.

El Departamento de Seguridad Nacional de EE. UU. (DHS) desarrolló el Marco Nacional de Respuestas (NRF) para proporcionar una guía sobre cómo responde EE UU. a todo tipo de desastres y emergencias, e incluye una descripción de los mecanismos de apoyo federal para la respuesta a desastres (<https://www.fema.gov/media-library/assets/documents/32230>). El NRF clasifica las capacidades de los departamentos y agencias federales en catorce funciones de apoyo de emergencia (ESF) (consulte la Imagen 3 a continuación) para proporcionar la planificación, el apoyo, los recursos, la implementación de programas y los servicios de emergencia que es más probable que se necesiten para incidentes que requieren un respuesta federal coordinada (<https://www.fema.gov/media-library/assets/documents/25512>). Diferentes agencias federales coordinan las diversas ESF. El coordinador de la ESF es la entidad que supervisa la gestión de esa ESF en particular. El coordinador tiene responsabilidades continuas a lo largo de las fases de preparación, respuesta y recuperación a corto plazo de la gestión de incidentes. Las ESF que abordan la eliminación de escombros por desastres naturales son ESF n.º 3, "Obras públicas e ingeniería" y ESF n.º 10, "Respuesta de materiales peligrosos y petróleo". DHS toma una determinación final sobre si activar cada ESF; no todas las ESF se activan necesariamente en respuesta a todos los desastres.

**Imagen 3. Funciones de apoyo de emergencia (ESF) enumeradas en el Marco Nacional de Respuestas**

<b>N.º de ESF</b>	<b>Función</b>	<b>Coordinador de la ESF</b>
1	Transporte	U.S. Department of Transportation (Departamento de Transporte de EE. UU.)
2	Comunicaciones	Departamento de Seguridad Nacional de EE. UU. (Dirección de Programas y Protección Nacional/Oficina de Seguridad Cibernética y Comunicaciones)
3	Obras públicas e ingeniería	Departamento de Defensa de EE. UU. (Cuerpo de Ingenieros del Ejército de EE. UU.)
4	Extinción de incendios	Departamento de Agricultura de EE. UU. (Servicio Forestal de EE. UU.) y Departamento de Seguridad Nacional de EE. UU. (Agencia Federal para el Manejo de Emergencias/Administración de Incendios de EE. UU.)
5	Información y planificación	Departamento de Seguridad Nacional de EE. UU. (Agencia Federal para el Manejo de Emergencias)
6	Atención masiva, ayuda para emergencias, vivienda temporal y servicios humanos	Departamento de Seguridad Nacional de EE. UU. (Agencia Federal para el Manejo de Emergencias)
7	Logística	Administración de Servicios Generales de EE. UU. y Departamento de Seguridad Nacional de EE. UU. (Agencia Federal para el Manejo de Emergencias)
8	Salud pública y servicios médicos	Departamento de Salud y Servicios Humanos de EE. UU.
9	Búsqueda y rescate	Departamento de Seguridad Nacional de EE. UU. (Agencia Federal para el Manejo de Emergencias)
10	Respuesta a petróleo y materiales peligrosos	Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos
11	Recursos agrícolas y naturales	Departamento de Agricultura de EE. UU.
12	Energía	Departamento de Energía de EE. UU.
13	Seguridad Pública	Departamento de Justicia de EE. UU. (Oficina de Alcohol, Tabaco, Armas de Fuego y Explosivos)
14	Reemplazada por el Marco Nacional de Recuperación de Desastres	
15	Asuntos externos	Departamento de Seguridad Nacional de EE. UU.

Para el proceso de recuperación, DHS desarrolló el Marco Nacional de Recuperación de

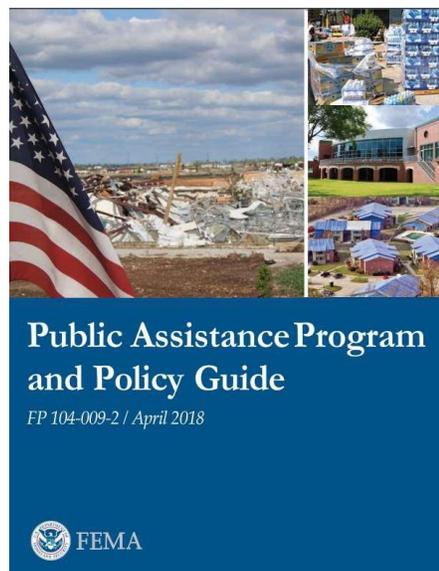
## Planificación de los escombros producidos por desastres naturales

Desastres, que se puede encontrar en <https://www.fema.gov/national-disaster-recovery-framework>. Este marco proporciona información sobre cómo toda la comunidad construye, sostiene y coordina la entrega de capacidades de recuperación. Alienta a las comunidades a prepararse para la recuperación antes de que ocurra un desastre.

### Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA)

FEMA es la principal agencia federal que responde a desastres y emergencias para ayudar a salvar vidas y proteger la salud, la seguridad y la propiedad públicas. Un recurso importante para los gobiernos estatales, territoriales, tribales y locales es el Programa de Ayuda Pública (PA) de la FEMA. En abril de 2018, la FEMA publicó la tercera versión de la “Guía de políticas y programas de ayuda pública (PAPPG)”, que analiza el Programa de PA y detalla los criterios de elegibilidad para la financiación de PA (consulte <https://www.fema.gov/media-library/assets/documents/111781>). Las actividades de eliminación de escombros, incluidas la limpieza, remoción y eliminación, pueden ser elegibles para financiamiento de la PA “si la remoción es de interés público en función de si el trabajo:

- elimina las amenazas inmediatas a la vida, la salud y seguridad públicas;
- elimina las amenazas inmediatas de daño significativo a la propiedad pública o privada mejorada;
- garantiza la recuperación económica de la comunidad afectada en beneficio de la comunidad en general; o
- mitiga el riesgo para la vida y la propiedad mediante la eliminación de estructuras Sustancialmente Dañadas y estructuras y dependencias asociadas según sea necesario para convertir la propiedad adquirida con fondos [del Programa de Subsidios para la Mitigación de Riesgos] a usos compatibles con espacios abiertos, recreación o prácticas de manejo de humedales”. (notas al pie omitidas)



En la PAPPG, FEMA también describe un programa piloto de procedimientos alternativos para la eliminación de escombros. Puede encontrar más información sobre el programa piloto de Procedimientos alternativos de ayuda pública (PAAP) de la FEMA para la eliminación de escombros en <https://www.fema.gov/media-library/assets/documents/167472>.

Comprender los requisitos de PA de FEMA antes de una emergencia puede permitir que una comunidad recupere la financiación máxima permitida para los costos de limpieza. Si bien no todos los esfuerzos de recuperación de desastres calificarán para financiamiento federal de la FEMA, un plan de manejo de escombros debe cumplir con los requisitos de la FEMA en caso de que el desastre sea lo suficientemente grave como para calificar para financiamiento federal (consulte el Apéndice D: Ayuda de trabajo para el Plan de manejo de escombros en PAPPG). El

## Planificación de los escombros producidos por desastres naturales

Instituto de Manejo de Emergencias (EMI) de la FEMA brinda una amplia variedad de capacitación en manejo de emergencias a funcionarios gubernamentales federales, estatales, locales y tribales, organizaciones de voluntarios y los sectores público y privado. Se ofrece capacitación sobre la planificación del manejo de escombros (p. ej., E202: Planificación de manejo de escombros para funcionarios estatales, tribales y locales), operaciones de escombros bajo el programa PA de la FEMA (p. ej., IS-632.A: Introducción a las operaciones con escombros), materiales peligrosos (p. ej., IS-5.A: Introducción a los materiales peligrosos), el NRF (p. ej., IS-800.B: Marco Nacional de Respuestas, Introducción) y temas relacionados. Puede encontrar una lista completa de los cursos de capacitación de EMI en <http://training.fema.gov>.

La FEMA también proporciona subvenciones de mitigación previas a desastres para mitigar el riesgo general de futuros desastres naturales. Por ejemplo, en virtud de la sección 203 de la Ley Stafford, se encuentra disponible la ayuda de mitigación previa a desastres. Según la Ley Nacional de Seguros contra Inundaciones (NFIA), 42 USC 4104c, la FEMA brinda ayuda para mitigar inundaciones. En virtud de la sección 20602 de la Ley de Presupuesto Bipartidista de 2018, se puede proporcionar ayuda para la mitigación de incendios forestales; sin embargo, la ayuda bajo la sección 420 de la Ley Stafford (Ayuda para el Manejo de Incendios) debe haber sido proporcionada al área. Para obtener más información sobre los programas de financiación de mitigación de riesgos de la FEMA, visite el sitio web de ayuda para la mitigación de riesgos de la FEMA en <https://www.fema.gov/hazard-mitigation-assistance>.

### Cuerpo de Ingenieros del Ejército de EE. UU. (USACE)

USACE es una organización de ingeniería pública que opera dentro del Departamento de Defensa de EE. UU. Bajo el NRF, USACE es el coordinador y la agencia principal de la ESF n.º 3, "Obras públicas e ingeniería". USACE también juega un papel clave en apoyo de la FEMA y otras agencias federales. Las actividades y asignaciones de misión típicas de USACE incluyen el suministro de energía de emergencia, el establecimiento de refugios y viviendas temporales, la provisión de techos temporales, la evaluación de la seguridad estructural de los edificios, la reparación de emergencia de la infraestructura pública, el suministro de agua potable segura, y la realización de operaciones de remoción y eliminación de escombros.

USACE mantiene siete equipos de respuesta y planificación de escombros y diez contratos regionales y subregionales para operaciones de escombros, todos dedicados a apoyar a los gobiernos estatales, locales, tribales y territoriales. Bajo el NRF, USACE brinda asistencia a los gobiernos estatales, locales, tribales y territoriales a través de asignaciones de misiones de Ayuda Federal Directa. USACE brinda asesoramiento experto en todos los aspectos del manejo de escombros y ayuda a los gobiernos estatales, locales, tribales y territoriales a realizar sus propias operaciones de escombros. La ayuda federal directa se proporciona a pedido del gobierno estatal, local, tribal o territorial cuando el alcance del trabajo va más allá de la capacidad de ejecución del gobierno. USACE utiliza sus equipos y contratos para realizar la misión de operaciones de escombros en asociación con el gobierno estatal, local, tribal o territorial. Se puede encontrar información adicional en el sitio web de USACE (<http://www.usace.army.mil/>).

### Estudio de caso: apoyo de USACE

La respuesta de USACE a los huracanes Dennis, Katrina, Rita y Wilma en 2005 ilustra el tipo de apoyo que USACE brinda a la nación en virtud de la ESF n.º. 3 en apoyo de FEMA:

- Un total de 6141 empleados de USACE apoyaron la respuesta a los huracanes.
- El monto total de las asignaciones de misiones de la FEMA a USACE fue de \$4.4 mil millones.
- USACE instaló un total de 193,000 techos temporales.
- USACE entregó 27 millones de galones de agua y 232 millones de libras de hielo.
- USACE realizó 2406 inspecciones previas a la instalación de generadores y luego instaló 914 generadores.
- USACE eliminó un total de 38 967 195 yardas cúbicas de escombros.

### Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA)

La EPA es la agencia federal líder en virtud de la ESF n.º. 10, “Respuesta a petróleo y materiales peligrosos”. La ESF n.º 10 define "materiales peligrosos" como un término general destinado a significar sustancias peligrosas y contaminantes como se define en el Plan Nacional de Contingencia de Contaminación por Petróleo y Sustancias Peligrosas (NCP), e incluye sustancias químicas, biológicas, radiológicas y nucleares. En virtud de esta ESF, la EPA puede administrar tanques huérfanos (para propano y otros combustibles), cilindros, electrodomésticos y residuos domésticos peligrosos (HHW). La EPA también puede brindar apoyo a las agencias estatales, locales, tribales y territoriales en el manejo adecuado de los desechos considerados peligrosos, incluidos los HHW. La EPA también es una agencia de apoyo para USACE en virtud de la ESF n.º. 3, “Obras públicas e ingeniería”. La EPA puede ayudar al USACE y a las agencias estatales, locales, tribales y territoriales a identificar sitios de eliminación de escombros. Además, la EPA puede ayudar con las actividades de manejo de escombros contaminados al coordinar o proporcionar recursos, evaluaciones, datos, experiencia, asistencia técnica y monitoreo.

Además, la EPA puede ayudar a identificar instalaciones potencialmente afectadas, como instalaciones industriales o sitios del Superfondo, que pueden requerir enfoques particulares de manejo de escombros. Los socorristas de la EPA pueden desplegarse durante una respuesta a un desastre natural y realizar evaluaciones preliminares de daños en las comunidades afectadas. La EPA puede usar los datos que recibe bajo sus diversos programas de manejo de emergencias para identificar y ubicar ciertas instalaciones que usan y almacenan sustancias peligrosas o petróleo. La EPA mantiene una herramienta basada en GIS, Historial de aplicación y cumplimiento en línea (ECHO), para ubicar instalaciones por ciudad, estado o región (<https://echo.epa.gov/>).

## Planificación de los escombros producidos por desastres naturales

Bajo la Ley Exhaustiva de Respuesta, Compensación y Responsabilidad Ambiental (CERCLA), comúnmente conocida como Superfondo, y el NCP, la EPA puede brindar apoyo incluso cuando los desastres no se declaran a nivel federal. En virtud de la CERCLA, la EPA tiene autoridad para responder a la liberación o amenaza de liberación al medioambiente de sustancias peligrosas, así como de contaminantes que pueden representar un peligro inminente y sustancial para la salud o el bienestar público.

La EPA también puede proporcionar fondos a los gobiernos estatales, locales y tribales a través de varios programas para actividades relacionadas con el manejo de escombros por desastres naturales, incluida la planificación del manejo de escombros. Por ejemplo, las tribus y los estados pueden solicitar anualmente las Subvenciones del Programa de Respuesta Estatal y Tribal disponibles bajo la sección 128(a) de CERCLA a través del programa Brownfields de la EPA (<https://www.epa.gov/brownfields/types-brownfields-grant-funding>). Estos subsidios brindan financiamiento no competitivo para establecer o mejorar los programas de respuesta a antiguas instalaciones industriales contaminadas estatales y tribales. El desarrollo de planes de escombros por desastres que aborden las sustancias peligrosas puede ser una tarea elegible para financiamiento bajo este programa.

Los fondos también pueden estar disponibles para las tribus para la planificación del manejo de escombros a través del Programa de Ayuda General Ambiental Indígena (GAP) de la EPA. El propósito del GAP es ayudar a los gobiernos tribales a planificar, desarrollar y establecer la capacidad para implementar programas administrados por la EPA y ayudar en el desarrollo e implementación de programas de desechos sólidos y peligrosos. La financiación del GAP se puede utilizar para apoyar actividades relacionadas con la planificación y el manejo de escombros por desastres naturales, según corresponda. Las tribus deben comunicarse con su coordinador regional o visitar <https://www.epa.gov/tribal/indian-environmental-general-assistance-program-gap> para obtener más información sobre las actividades elegibles y los requisitos del programa.

Además, bajo el Programa de Reembolso de Gobiernos Locales, la EPA puede reembolsar a los gobiernos locales y tribales los gastos relacionados con la liberación o amenaza de liberación de sustancias peligrosas y las medidas de respuesta de emergencia asociadas. Los detalles sobre este programa, incluidos los requisitos de elegibilidad, se pueden encontrar en el sitio web de la EPA en <https://www.epa.gov/emergency-response/local-governments-reimbursement-program>.

Las comunidades pueden solicitar más de una fuente de financiación, según corresponda.

### **Estudio de caso: participación de la EPA en el huracán Katrina**

La EPA trabajó con USACE y otras agencias federales, agencias estatales y gobiernos locales para facilitar la recolección, segregación y manejo de HHW. La EPA brindó amplia difusión y asistencia técnica sobre temas tales como la identificación y el desecho de equipos eléctricos que pueden contener PCB y el manejo y el desecho de escombros que contienen asbesto. La EPA también instaló estaciones de monitoreo para monitorear la calidad del aire y el agua después del huracán Katrina. Además, la EPA brindó a los estados afectados asistencia técnica sobre el manejo de electrodomésticos, así como sobre opciones de manejo de escombros en cuarentena. Un resumen de esta ayuda se puede encontrar en <https://archive.epa.gov/katrina/web/html/>.

#### Guardacostas de EE. UU. (USCG)

USCG es la agencia principal para las acciones de la ESF n.º 10 cuando el incidente afecta la zona costera. En virtud de ESF n.º 10, USCG brinda apoyo en respuesta a descargas reales o potenciales o liberaciones de petróleo o materiales peligrosos en la zona costera. (La EPA es la agencia principal para estas respuestas en las zonas interiores o cuando el incidente afecta tanto las zonas interiores como las costeras). Además, en virtud de ESF n.º 3, USCG marca y coordina con USACE la eliminación de obstrucciones declaradas como peligrosas para la navegación, ayuda en el salvamento de embarcaciones y la eliminación de escombros de embarcaciones, y supervisa las operaciones de respuesta a la contaminación por petróleo y sustancias peligrosas asociadas con la eliminación de escombros y operaciones de salvamento en la zona costera de acuerdo con NCP (40 CFR, parte 300).

#### Departamento de Agricultura de EE. UU. (USDA)

El USDA brinda liderazgo, experiencia técnica y asistencia para la alimentación, la agricultura, los recursos naturales, el desarrollo rural y la nutrición. En apoyo de estas áreas, el USDA creó un Centro de Recursos para Desastres en línea (<https://www.usda.gov/topics/disaster>) con una base de datos de búsqueda que contiene recursos relacionados con desastres. Este sitio web también incluye información sobre los programas de ayuda en casos de desastre del USDA para agricultores, ganaderos y comunidades, como el Programa de Conservación de Emergencia, el Programa de Protección de Cuencas Hidrográficas de Emergencia, el Programa de Préstamos de Emergencia y la Ayuda de Emergencia para Ganado, Abejas y Peces Criados en Granjas. Bajo el Programa de Conservación de Emergencia, puede haber fondos disponibles para agricultores y ganaderos para rehabilitar tierras de cultivo dañadas por desastres naturales. El propósito del Programa de Protección de Cuencas Hidrográficas de Emergencia es proporcionar fondos a los propietarios, administradores y usuarios de tierras públicas, privadas o tribales en caso de que un desastre natural dañe el área de la cuenca hidrográfica. El Programa de Préstamos de Emergencia ayuda a los agricultores y ganaderos a recuperarse de pérdidas físicas y de producción debido a desastres naturales o cuarentenas con préstamos de emergencia. La Ayuda de Emergencia para Ganado, Abejas y Peces Criados en Granjas proporciona ayuda de emergencia para pérdidas de ganado elegibles debido a enfermedades y

## Planificación de los escombros producidos por desastres naturales

desastres naturales. Estos programas son solo una muestra de los programas de asistencia que ofrece el USDA para desastres.

Como coordinador y agencia principal de la ESF n°. 11, "Recursos agrícolas y naturales", el USDA también puede brindar ayuda a través de NRF. Bajo esta ESF, el USDA coordina las actividades de respuesta para la ayuda nutricional, los brotes económicamente devastadores de plagas o enfermedades de las plantas y garantiza la seguridad del suministro comercial de alimentos. El USDA también apoya a USACE en virtud de la ESF n°. 3, "Obras públicas e ingeniería", al proporcionar personal y equipo de ingeniería y contratación/adquisición para ayudar en la eliminación de emergencia de escombros (que pueden incluir cadáveres de animales).

### Administración Federal de Carreteras (FHWA, por sus siglas en inglés)

La FHWA del Departamento de Transporte de EE. UU. (DOT, por sus siglas en inglés) administra el Programa de Ayuda de Emergencia en Carreteras con Ayuda Federal. A través de este programa, la FHWA colabora con la reparación de carreteras y caminos con ayuda federal en terrenos federales que han sufrido daños graves y generalizados debido a desastres naturales o fallas catastróficas por una causa externa. Puede encontrar más información sobre este programa en <http://www.fhwa.dot.gov/programadmin/erelief.cfm>.

La FHWA también administra el Programa de Ayuda de Emergencia para Carreteras de Propiedad Federal, que ayuda a las agencias federales con la reparación o reconstrucción de instalaciones de transporte tribales, instalaciones de transporte de tierras federales y otras carreteras de propiedad federal que están abiertas al tránsito público. Estas instalaciones de transporte y carreteras de propiedad federal deben haber sufrido daños graves y generalizados por un desastre natural o una falla catastrófica por una causa externa.

Las instrucciones sobre cómo las agencias federales y los gobiernos tribales pueden solicitar estos fondos se encuentran en el manual del programa, que se puede encontrar en <https://flh.fhwa.dot.gov/programs/erfo/>.

### Administración Federal de Tránsito (FTA)

La FTA del DOT administra el Programa de Ayuda de Emergencia para el Transporte Público. A través de este programa, la FTA brinda asistencia a los operadores de transporte público después de una emergencia o un desastre mayor. El programa ayuda a los estados y a los sistemas de transporte público a pagar por la protección, reparación o reemplazo de equipos e instalaciones que puedan sufrir o hayan sufrido daños graves como resultado de una emergencia, incluidos los desastres naturales como inundaciones, huracanes y tornados. El programa también puede financiar los costos operativos de evacuación, operaciones de rescate, servicio de transporte público temporal o el restablecimiento, la expansión o la reubicación del servicio antes, durante o después de una emergencia. La eliminación de escombros es una actividad elegible bajo este programa. Puede encontrar más información sobre este programa en <https://www.transit.dot.gov/funding/grant-programs/emergency-relief-program/emergency-relief-program>.

Oficina de Asuntos Indígenas (BIA)

La División de Manejo de Emergencias de BIA (BIA EM) (<https://www.bia.gov/bia/ojs/emd>) coordina con y entre tribus, otras agencias federales, estados y otras jurisdicciones para mejorar la preparación y la resiliencia de las comunidades tribales ante desastres y para apoyar las actividades de respuesta y los esfuerzos de recuperación durante los incidentes. BIA EM apoya los esfuerzos de preparación de las tribus al brindar ayuda técnica para adquirir recursos de capacitación y ejercicio que contribuyan a las iniciativas de preparación total y resiliencia comunitaria de las tribus. Además, BIA EM, en coordinación con el programa Trans Am de Indian Health Service, ayuda a las tribus en la adquisición de equipos y otros recursos que aumentan la capacidad de una tribu para responder a desastres y emergencias de acuerdo con sus planes de operaciones de emergencia.

En ciertas situaciones, el personal de BIA EM puede proporcionar apoyo de respuesta de emergencia y coordinación de incidentes y servir como enlace entre los recursos de la Oficina que apoyan las operaciones de emergencia para desastres y emergencias en tierras de fideicomiso federal. BIA EM reconoce la soberanía tribal y respeta las leyes, autoridades y políticas tribales que rigen las acciones necesarias para brindar seguridad a todos los miembros de la tribu, la propiedad y los recursos naturales y culturales. La intención de BIA EM es ser un organismo de apoyo y coordinación que pueda proporcionar recursos adicionales y coordinación de la misión a través del Grupo de Coordinación de Asistencia Tribal (TAC-G).

El TAC-G, que está dirigido y administrado por BIA EM, ayuda a las tribus reconocidas a nivel federal durante emergencias y desastres y brinda información y ayuda técnica para los programas tribales de manejo de emergencias. El TAC-G está formado por socios de todos los niveles de gobierno (tribal, federal, estatal, del condado, local, etc.), así como organizaciones de ayuda sin fines de lucro y el sector privado, que entienden y respetan la singularidad y la soberanía de los gobiernos tribales. El TAC-G se identifica como una estructura de coordinación única en el NRF y es fundamental para ejecutar las responsabilidades del Anexo de Apoyo a la Coordinación Tribal en la n.º ESF 15 del NRF.

El objetivo del TAC-G es proporcionar un punto de coordinación enfocado o un "lugar único" para las tribus afectadas por emergencias o desastres. La gama extremadamente amplia de socios que tienen responsabilidades y capacidades de manejo de emergencias puede ser abrumadora para las tribus que aún no tienen programas o recursos de manejo de emergencias completamente desarrollados. El TAC-G conecta a estos socios como una sola unidad a fin de garantizar los recursos y las capacidades imprescindibles para las necesidades insatisfechas de la manera más eficaz y eficiente posible.

Se puede solicitar un Equipo de Evaluación Rápida de Necesidades (RNAT) al TAC-G para ayudar a identificar específicamente las necesidades insatisfechas y qué capacidades se requieren para la asistencia necesaria. El RNAT puede ser una sola persona o un pequeño equipo de tres a cinco expertos en el campo que evalúan todo el incidente, incluidas las evaluaciones de salud pública, ingeniería, ambientales, naturales, culturales e históricas, u otras necesidades tribales de emergencia.

## Planificación de los escombros producidos por desastres naturales

Como el TAC-G no opera bajo una autoridad específica, no existe un proceso de solicitud formal. La solicitud inicial puede provenir del administrador de emergencias de la tribu u otro funcionario de seguridad pública designado (policía, bomberos, servicios médicos de emergencia, obras públicas, etc.) por teléfono o correo electrónico. Después de una breve llamada de alcance para determinar la situación actual y las necesidades insatisfechas, el TAC-G solicita correspondencia escrita (correo electrónico, etc.) por parte de los líderes tribales que piden ayuda y una breve descripción de la situación conversada en la llamada de alcance.

### Departamento de Vivienda y Desarrollo Urbano de EE. UU. (HUD)

Cuando hay fondos disponibles, el HUD otorga subvenciones de desarrollo comunitario en bloque para la recuperación ante desastres a fin de ayudar a las comunidades a recuperarse de desastres declarados por el presidente. Las subvenciones generalmente se otorgan a los gobiernos estatales o locales, según lo autorice el Congreso. Las subvenciones pueden financiar una amplia gama de actividades relacionadas con el socorro en casos de desastre, la recuperación a largo plazo y la restauración de la infraestructura, la vivienda y la revitalización económica. Para conocer los requisitos de elegibilidad y otra información, visite <https://www.hudexchange.info/programs/cdbg-dr/>. Además, el HUD creó un kit de herramientas de respuesta ante desastres para ayudar a los propietarios de viviendas y propiedades en el proceso de recuperación ante desastres. Este conjunto de herramientas incluye orientación sobre cómo rehabilitar viviendas inundadas, prácticas de diseño y construcción que promuevan la resistencia a la humedad y la durabilidad, y la preparación para futuros desastres. Está disponible en <https://www.huduser.gov/portal/disaster-recovery.html>.

### Oficina Nacional de Administración Oceánica y Atmosférica (NOAA)

La NOAA, una agencia dentro del Departamento de Comercio, administra el Programa de Escombros Marinos (MDP). Bajo este programa, la NOAA tiene un mandato y autoridad estatutaria separada con respecto a los escombros por desastres naturales, específicamente los escombros marinos. Las funciones relevantes del MDP autorizadas en virtud de la Ley de Escombros Marinos (modificada más recientemente el 11 de octubre de 2018 por la Ley Save Our Seas de 2018, P.L. 115-265) incluyen:

- La responsabilidad de “identificar, determinar las fuentes, evaluar, prevenir, reducir y eliminar los escombros marinos, centrándose en los escombros marinos que representan una amenaza para los recursos marinos vivos y la seguridad de la navegación” (33 USC 1952(b)(1)).
- Llevar a cabo actividades de divulgación y educación para el público y otras partes interesadas con respecto a los escombros marinos y sus impactos adversos, que respaldan la divulgación y la planificación de la respuesta a emergencias (33 USC 1952(b)(4)).
- Desarrollar “planes interinstitucionales para la respuesta oportuna a eventos determinados por el administrador [de NOAA] como eventos graves de escombros marinos, incluidos planes para coordinar entre agencias y con los gobiernos estatales, tribales y locales relevantes para garantizar una respuesta adecuada, oportuna y eficiente” (33 USC 1952(b)(5)(A)).

- A discreción del Administrador de la NOAA o a pedido del Gobernador de un Estado afectado, determinar si existe un evento grave de escombros marinos (33 USC 1952(c)).
- En el caso de un evento que el Administrador de la NOAA determine que es un evento grave de escombros marinos, ayudar en la limpieza y la respuesta requerida por el evento grave de escombros marinos o realizar cualquier otra actividad que el Administrador de la NOAA determine que es apropiada en respuesta al evento grave de escombros marinos (33 USC 1952(b)(8)).

El MDP de la NOAA ofrece subvenciones para la eliminación, la prevención y la investigación. Las subvenciones para la eliminación de escombros marinos basadas en la comunidad respaldan proyectos de eliminación de escombros marinos basados en la comunidad e impulsados localmente, y las subvenciones para la prevención de escombros marinos respaldan actividades para educar al público sobre el problema de los escombros marinos a fin de involucrar al público en actividades medibles de cambio de comportamiento y limitar la aumento de los escombros marinos en los océanos del mundo. Las subvenciones para la investigación de escombros marinos respaldan proyectos de investigación originales basados en hipótesis centrados en la evaluación de riesgos ecológicos, los estudios de exposición y el destino y transporte de los escombros marinos. Puede encontrar más información en <https://marinedebris.noaa.gov/about-us/funding>.

## **2.2 Desarrollar un plan integral de manejo de escombros previo a incidentes**

### **2.2.1 Considerar el uso del esquema del plan de manejo de escombros sugerido por la EPA**

Las comunidades deben documentar su planificación en un plan de manejo de escombros previo a incidentes, que es el Paso 2 en el proceso de planificación previo a incidentes recomendado por la EPA. La EPA ha creado un esquema del plan de gestión de desechos que se puede usar para prepararse de cara a los desastres naturales. Este esquema proporciona una plantilla sugerida para un plan previo a incidentes escalable y adaptable. Los contenidos específicos y la organización de un plan previo a incidentes son flexibles. El esquema de la Figura 4 proporciona un ejemplo para ayudar a los planificadores y administradores de emergencias a comenzar. El Apéndice B contiene la lista completa del contenido sugerido para un plan previo a incidentes típico e identifica posibles problemas, recursos y consejos para ayudar con el desarrollo del plan. Consulte este apéndice para obtener información más detallada que debe tenerse en cuenta al desarrollar cada sección del plan a fin de maximizar su beneficio durante un incidente real.

**Imagen 4. Esquema sugerido del plan de manejo de escombros previo a incidentes**

- I. Descripción general del plan
  1. Alcance
  2. Supuestos de planificación
  3. Lista de funcionarios que deben ser notificados en caso de un incidente e información de contacto
  4. Funciones y responsabilidades de las actividades de gestión de desechos
  5. Requisitos reglamentarios
  6. Documentación del proceso de desarrollo del plan
  7. Registro de aprobaciones, revisiones y actualizaciones del plan para incluir cualquier cambio realizado
  
- II. Flujos de materiales y escombros
  1. Lista de flujos de escombros anticipados
  2. Descripción de cada flujo de escombros
  
- III. Cantidades de escombros
  1. Cantidad pronosticada de cada tipo de flujo de escombros anticipada
  2. Método para estimar las cantidades reales de escombros durante/después de un desastre
  
- IV. Muestreo y análisis de caracterización de desechos
  1. Muestreo
  2. Análisis
  3. Aseguramiento de calidad
  
- V. Estrategias/opciones de manejo de escombros
  1. Procedimientos y enfoques
    - a. Minimización
    - b. Recopilación
    - c. Segregación
    - d. Descontaminación (equipos, personas, desechos/materiales)
    - e. Acumulación/almacenamiento
    - f. Seguimiento de las actividades de manejo de escombros
  2. Sitios de manejo de escombros preseleccionados
    - a. Ubicaciones de disposición y almacenamiento de escombros (a corto y largo plazo)
    - b. Ubicaciones de disposición y almacenamiento de equipos (a corto y largo plazo)
    - c. Estaciones de descontaminación y tratamiento

- VI. Instalaciones de gestión de desechos
  1. Tipos previstos de instalaciones de gestión de desechos necesarios
  2. Instalaciones específicas identificadas
  
- VII. Transporte
  1. Opciones logísticas
  2. Rutas (incluidos mapas)
  3. Información del transportista
  
- VIII. Sistema de informes y seguimiento de escombros y materiales
  1. Principios generales
  2. Bases de datos u otro software de seguimiento que se utilizará
  3. Plantillas de informes de seguimiento de escombros
  
- IX. Plan comunitario de comunicaciones/divulgación
  1. Estrategia
  2. Información de contacto de los principales grupos de partes interesadas
  3. Información preestablecida para actividades de manejo de escombros que involucren al público
  4. Información para un sitio web de respuesta una vez que ocurre un desastre
  
- X. Salud y seguridad para las actividades de manejo de escombros
  
- XI. Resumen de recursos
  1. Necesidades de recursos
  2. Fuentes de recursos
    - a. Acuerdos de ayuda mutua
    - b. Contratos prenegociados
    - c. Expertos especializados
  3. Contactos de asistencia técnica especializada
  4. Contratación
    - a. Procedimientos de contratación de emergencia
    - b. Plan de vigilancia de contratos
  5. Contabilidad de costos/gestión financiera
  6. Guía de elegibilidad de FEMA

#### APÉNDICES RECOMENDADOS

- Ayudas de trabajo para puestos de personal de manejo de escombros
- Lista de clases de capacitación disponibles para diferentes roles en el manejo de escombros
- Ordenanzas, órdenes, directivas, declaraciones, designaciones, permisos, etc., de emergencia escritas previamente para el manejo de escombros.

- Mapas de instalaciones y sitios de gestión de desechos, rutas de transporte, infraestructura crítica de gestión de desechos y recursos clave
- Enlaces a información sobre salud y seguridad
- Guías de acción protectora (<https://www.epa.gov/radiation/protective-action-guides-pags>)
- Glosario y lista de acrónimos

## **2.2.2 Identificar tipos de escombros y predecir cantidades**

### Posibles flujos de materiales y desechos

Los planificadores deben evaluar los tipos de materiales y desechos que probablemente formarán los escombros del desastre en función de las características de sus comunidades y los tipos de desastres que probablemente ocurran en sus comunidades. Por ejemplo, los planificadores en comunidades con grandes áreas industriales y comerciales deben planificar diferentes flujos de escombros y volúmenes de escombros que los planificadores en comunidades agrícolas y rurales. Las comunidades con industrias y empresas comerciales deben coordinarse con estas empresas con respecto al manejo de escombros. Es posible que las comunidades con viviendas antiguas deban prestar especial atención a la presencia potencial de material que contiene asbesto (ACM, por sus siglas en inglés) (<https://www.epa.gov/asbestos/protect-your-family>), desechos que contienen PCB, dispositivos que contienen mercurio, como termostatos y pintura a base de plomo. Además, algunos tipos de escombros son el resultado más frecuente de ciertos tipos de desastres naturales. Por ejemplo, los planificadores de las costas del Atlántico y del Golfo que deben responder a los huracanes, que generan escombros vegetales, escombros de C&D, contenido de edificios, cadáveres de animales, y suelos y sedimentos desplazados, probablemente necesiten planificar flujos y volúmenes de escombros diferentes a los de los planificadores del oeste, que se enfrentan con mayor frecuencia a terremotos e incendios forestales, que generan asfalto, cenizas, escombros de C&D y contenido de edificios.

Generalmente, los escombros de desastres naturales pueden incluir:

- ACM (p. ej., envoltura de tuberías de asbesto, revestimientos y tejas para techos y pisos)
- Municiones y explosivos
- Cadáveres de animales
- Ceniza
- Asfalto
- Contenidos de edificios (p. ej., muebles, propiedad personal)
- Escombros mezclados (es decir, una mezcla de muchos tipos de escombros, como escombros de C&D, escombros vegetales, HHW y contenido de edificios)
- Escombros de C&D (p. ej., metales mezclados, materiales de mampostería, hormigón, madera, tejas de asfalto)
- Cilindros y tanques

## Planificación de los escombros producidos por desastres naturales

- Desechos electrónicos (p. ej., televisores, computadoras, teléfonos celulares)
- Desechos de alimentos (p. ej., alimentos podridos de supermercados, restaurantes y residencias)
- Desechos peligrosos (p. ej., baterías, pesticidas, solventes, diluyentes de pintura, dispositivos que contienen mercurio)
- HHW (por ejemplo, productos de limpieza para el hogar, refrigerante para congeladores y refrigeradores)
- Pintura a base de plomo
- Desechos marinos o de vías fluviales
- Desechos médicos
- Metales
- Desechos mixtos (es decir, desechos que contienen componentes de desechos radiactivos y peligrosos)
- Desechos sólidos municipales (MSW)
- Desechos que contienen PCB (p. ej., transformadores, condensadores, otros equipos eléctricos)
- Productos farmacéuticos
- Desechos contaminados por radiología (p. ej., equipo hospitalario)
- Llantas de desecho
- Tierra, sedimentos y sacos de arena
- Madera tratada (p. ej., postes de servicios públicos, cercas, terrazas)
- Aceite usado y desechos contaminados con aceite
- Escombros vegetales (o desechos verdes) (p. ej., árboles, ramas, tocones, hojas arrancados)
- Vehículos y embarcaciones
- Electrodomésticos (como estufas, refrigeradores, lavadoras/secadoras, unidades de aire acondicionado)

### Requisitos y consideraciones para la gestión de desechos

Los planificadores deben iniciar un diálogo con los reguladores (p. ej., la oficina regional de la EPA) lo antes posible para analizar las posibles opciones de generación y manejo de escombros. La EPA ha desarrollado I-WASTE, una herramienta basada en la web que contiene enlaces a guías de transporte de desechos, instalaciones de tratamiento y eliminación, oficinas reguladoras estatales, guías de empaque y guías para ayudar a minimizar el potencial de contaminación de las instalaciones de tratamiento o eliminación. El acceso a esta herramienta de soporte para decidir qué hacer requiere registro previo (<http://www2.ergweb.com/bdrtool/login.asp>).

## Planificación de los escombros producidos por desastres naturales

### Ley sobre Conservación y Recuperación de Recursos (RCRA, por sus siglas en inglés) – Escombros por desastres

La mayoría de los escombros generados probablemente estén regulados por la RCRA. En virtud de la RCRA, la EPA emite reglamentos y pautas para manejar adecuadamente los desechos sólidos peligrosos (Subtítulo C) y no peligrosos (Subtítulo D). La EPA también brinda apoyo y ayuda técnica a los gobiernos estatales y locales sobre cómo manejar estos desechos. Los reglamentos de la RCRA generalmente definen un desecho como peligroso si: 1) es un desecho en la lista (40 CFR §§ 261.31-261.33), o 2) exhibe características específicas (40 CFR §§ 261.21-261.24). Los estados han asumido la responsabilidad principal de implementar los reglamentos sobre desechos peligrosos y desempeñar el papel principal en la implementación de programas de desechos no peligrosos (requisitos federales mínimos en 40 CFR §§ 257 y 258). (La EPA implementa el programa de desechos peligrosos en Alaska e Iowa). Los estados pueden imponer requisitos más estrictos que el programa federal.

Todos los desechos sólidos peligrosos y no peligrosos deben manejarse de acuerdo con los reglamentos federales, estatales, locales y tribales aplicables. Por ejemplo, todos los desechos peligrosos regulados deben manejarse en instalaciones apropiadas de tratamiento o eliminación de desechos peligrosos que cumplan con los reglamentos federales, estatales, locales y tribales. Además, los materiales peligrosos están sujetos a los Reglamentos de materiales peligrosos del DOT (49 CFR partes 171-180), que imponen requisitos relacionados con la clasificación, comunicación de peligros, embalaje y capacitación. Para obtener más información sobre los reglamentos federales que se aplican al gestión de desechos peligrosos, visite <https://www.epa.gov/hw>. Además, para respaldar la implementación de la RCRA, la EPA administra una extensa base de datos que documenta las interpretaciones de la EPA de los reglamentos de la RCRA. La base de datos en línea de RCRA está disponible en el sitio web de la EPA en <https://www.epa.gov/rcra>. Los enlaces a los programas estatales de desechos sólidos y peligrosos y las agencias ambientales se pueden encontrar en <https://www.epa.gov/hwgenerators/links-hazardous-waste-programs-and-us-state-environmental-agencies>.

### Normas Nacionales de Emisiones para Contaminantes Atmosféricos Peligrosos (NESHAP, por sus siglas en inglés) – ACM

La RCRA no es el único estatuto que puede aplicarse a los escombros por desastres naturales; por ejemplo, también se puede aplicar la Ley de Aire Limpio. Los planificadores deben ser conscientes de que existen reglamentos que rigen la eliminación y el manejo de ACM que se puedan encontrar en estructuras (p. ej., aislamiento de áticos y paredes, tejas de techo y piso, tejas para techos y revestimientos) afectadas por un desastre natural. Estos reglamentos pueden afectar la demolición y deconstrucción de edificios y la posterior eliminación de escombros. Los planificadores deberían considerar, como parte de sus actividades de planificación, cómo manejar tales situaciones y cómo aconsejar al público. En la medida en que las actividades de demolición o renovación sean necesarias en relación con dicha instalación, pueden aplicarse los requisitos de los reglamentos federales sobre asbesto conforme a las NESHAP, autorizadas por la Ley de Aire Limpio (40 CFR parte 61, subparte M).

Además, en algunos casos, los estados de forma individual han promulgado sus propios reglamentos sobre el asbesto y están autorizados a tomar la iniciativa para implementarlos y hacerlos cumplir. La EPA publicó "Guía para situaciones de emergencia catastróficas relacionadas con el asbesto" en diciembre de 2009, que analiza los reglamentos federales sobre el asbesto, los tipos de problemas relacionados con el asbesto que pueden surgir durante eventos catastróficos y cómo la EPA ha abordado dichos problemas (<https://www.epa.gov/large-scale-residential-demolition/guidance-catastrophic-emergency-situations-involving-asbestos>).

Este documento incluye información sobre:

- preocupaciones sobre la exposición para el personal de respuesta a emergencias y otras personas en el área inmediata;
- limpieza y eliminación de escombros que puedan estar contaminados con asbesto;
- demolición y renovación de edificios durante los esfuerzos de recuperación; y
- transporte y eliminación de material que pueda contener asbesto.

Como se describe en las NESHAP, el ACM regulado debe retirarse antes de la demolición bajo la supervisión de una persona capacitada de acuerdo con las reglamentaciones. Todo el ACM también debe eliminarse antes de la quema intencional de una instalación (ver 40 CFR § 61.145(c)(10)). El material debe humedecerse adecuadamente durante todo el proceso y desecharse en forma apropiada, lo que puede incluir el etiquetado, los requisitos de transporte, el seguimiento de los desechos, el mantenimiento de registros y la eliminación en un vertedero que cumpla con los requisitos específicos de las NESHAP. Muchos vertederos de desechos sólidos municipales (MSW, por sus siglas en inglés) y C&D tienen procedimientos de gestión de desechos que se sospecha que contienen asbesto. Comuníquese con el estado o vertedero para obtener orientación e información sobre los reglamentos de asbesto específicos del estado.

En la medida en que una entidad esté lidiando con escombros de estructuras ya demolidas por un desastre natural (a diferencia de la demolición humana), los requisitos de asbesto de las NESHAP (o el equivalente estatal) pueden no ser aplicables. Si tiene alguna duda sobre la aplicabilidad de los reglamentos sobre el asbesto, comuníquese y coordine con las autoridades federales, estatales, tribales y locales correspondientes. Puede encontrar información adicional, incluidos los contactos estatales y de la EPA, en <https://www.epa.gov/asbestos>. Los planificadores también deben ser conscientes de que en los esfuerzos de recuperación de desastres anteriores, las comunidades pudieron obtener cartas de Garantía de no acción (NAA, por sus siglas en inglés) de la EPA que permiten una mayor flexibilidad regulatoria en la eliminación de estructuras dañadas que pueden contener asbesto en tiempos de extrema dificultad, aunque la emisión de las cartas de NAA ocurren solo en situaciones extremadamente inusuales. Estas cartas de NAA permitieron la demolición de estructuras completas sin quitar primero el asbesto, pero luego toda la estructura debe administrarse como ACM. Los planificadores deben evaluar la posibilidad de dificultades debido a la cantidad de ACM que podría generar un desastre natural en su área y determinar los pasos que serían necesarios para solicitar una carta de NAA. Puede encontrar más información sobre las cartas de NAA y cuándo se pueden emitir en la "Guía para situaciones de emergencia catastróficas que involucran asbesto" de la EPA en <https://www.epa.gov/large-scale-residential-demolition/guidance-catastrophic-emergency-situations-involving-asbestos>.

## Planificación de los escombros producidos por desastres naturales

### Ley de Control de Sustancias Tóxicas (TSCA, por sus siglas en inglés) – PCB

Los desechos que contienen PCB están sujetos a limpieza y eliminación de acuerdo con los reglamentos de la TSCA en 40 CFR parte 761. Para responder preguntas sobre la evaluación, limpieza y eliminación de PCB durante e inmediatamente después de una situación de emergencia causada por un desastre natural, la EPA publicó una guía sobre "Planificación para escombros por desastres que contienen bifenilos policlorados"



en junio de 2011 (<https://www.epa.gov/homeland-security-waste/guidance-about-planning-polychlorinated-biphenyl-containing-disaster-debris>). El personal de manejo de escombros debe notificar a la empresa local de electricidad si se encuentra un poste caído. Si un transformador parece tener fugas y no tiene una etiqueta que indique que no tiene PCB, el personal debe notificar de inmediato a la oficina regional de la EPA y a la empresa de servicios eléctricos, así como restringir el acceso del público al área usando cercas temporales o cinta de barrera. En ausencia de información de identificación, los socorristas deben asumir que un transformador contiene PCB. Se puede encontrar más información sobre la gestión de desechos que contienen PCB en <https://www.epa.gov/pcbs>. Este sitio web enumera las instalaciones que pueden almacenar y eliminar los desechos de PCB.

### **Estudio de caso: guía de PCB para el huracán Harvey y el huracán Irma**

Recientemente, las Regiones 6 y 4 de la EPA emitieron documentos guía que brindan flexibilidad en la limpieza y eliminación de ciertos desechos de desastres que contienen PCB generados durante el huracán Harvey y el huracán Irma, respectivamente, bajo la respuesta de emergencia y disposiciones similares de las reglamentaciones de PCB de la TSCA. Cada documento fue desarrollado específicamente para el huracán en particular en cada región y no se aplicó de manera más amplia o en otros contextos. Estos documentos se emitieron principalmente para la limpieza y eliminación de desechos cubiertos en función de la concentración de PCB de los materiales en los que se derramaron PCB (la concentración tal como se encontró), en lugar de la concentración de PCB del material derramado (concentración de origen), en circunstancias específicas cuando habría sido difícil determinar la concentración de la fuente. Esta flexibilidad tenía por objeto permitir una respuesta más expedita a la limpieza y eliminación de los desechos cubiertos por desastres que contienen PCB a fin de mitigar las exposiciones y los riesgos potenciales de los derrames de PCB.

#### Manipulación y manejo especiales para flujos de escombros específicos

Otros flujos de escombros también pueden requerir una manipulación y un manejo especiales. Por ejemplo, si bien existen muchas opciones de manejo adecuadas, incluidas las opciones de reutilización y reciclaje, para los escombros de C&D, un pequeño porcentaje de estos escombros contiene componentes potencialmente preocupantes que pueden ser dañinos para la salud humana y el medioambiente si se manejan de manera inadecuada (p. ej., plomo, mercurio). Se puede encontrar una lista no exhaustiva de los materiales dañinos que es posible encontrar en los escombros de las propiedades residenciales en la página web de la EPA en <https://www.epa.gov/large-scale-residential-demolition/harmful-materials-and-residential-demolition>. Para muchos de estos constituyentes, existen reglamentos o guías federales protectoras para prevenir o restringir el uso del material o para recomendar las mejores prácticas de manejo. Una parte que maneje escombros de C&D con constituyentes regulados por el gobierno federal debe cumplir con los requisitos y las normas de todos los reglamentos federales aplicables. Muchos estados y gobiernos locales también han establecido sus propios requisitos para los componentes nocivos en los escombros de C&D.

Los paneles de yeso (también conocidos como placas de yeso o drywall) son un ejemplo de un material de C&D que debe manejarse teniendo en cuenta ciertas consideraciones. La mayoría de los paneles de yeso de C&D generados en un desastre probablemente se manejarán mediante su eliminación en un vertedero. La eliminación de paneles de yeso en vertederos puede generar emisiones significativas en determinadas condiciones de vertedero. Los paneles de yeso contienen un núcleo de yeso intercalado entre dos hojas de papel. En las condiciones anaeróbicas que existen en los vertederos y en presencia de humedad, se ha demostrado que la descomposición de los paneles de yeso genera gas de sulfuro de hidrógeno (H<sub>2</sub>S). El H<sub>2</sub>S puede presentar un problema de olores y, en concentraciones muy grandes, puede representar

## Planificación de los escombros producidos por desastres naturales

un riesgo para la salud de los trabajadores del vertedero y los residentes cercanos. En respuesta a las emisiones significativas de H<sub>2</sub>S en un vertedero de Warren, Ohio, que provocó una acción de Superfondo, la EPA emitió un informe en agosto de 2014 sobre *Mejores prácticas de manejo para prevenir y controlar el sulfuro de hidrógeno y las emisiones reducidas de compuestos de azufre en vertederos donde se desechan paneles de yeso* (EPA/600/R-14/039). Este informe brinda a agencias reguladoras, propietarios y operadores de vertederos y otras partes interesadas información científica sobre los problemas del H<sub>2</sub>S en los vertederos y recomienda las mejores prácticas de manejo para limitar las emisiones de H<sub>2</sub>S. Para obtener más información y ayudar a garantizar un manejo adecuado cuando los paneles de yeso de C&D no se pueden reciclar, consulte el informe de la EPA sobre las mejores prácticas de manejo para paneles de yeso en <https://nepis.epa.gov/Adobe/PDF/PI00NG53.pdf>.

Otros ejemplos de flujos de escombros problemáticos incluyen municiones y explosivos. La recolección y el manejo de municiones y explosivos deben realizarse en coordinación con las fuerzas del orden público estatales, tribales y locales, y estos artículos deben transportarse según lo exige la ley federal de transporte de materiales peligrosos. La pronta recolección de este flujo de desechos puede ser importante para garantizar la seguridad del público. Los electrodomésticos que contienen refrigerantes,



alimentos y otros desechos putrescibles también pueden requerir una manipulación y manejo especiales. Antes de poder manejar estos aparatos, los refrigerantes y los desechos putrescibles deben eliminarse y manejarse de manera segura y adecuada. Además, los tanques de almacenamiento subterráneos y sobre el suelo podrían potencialmente liberar petróleo o sustancias peligrosas que representan un riesgo significativo para la salud, la seguridad y el medioambiente. Los tanques de almacenamiento siempre deben tratarse

con cuidado. Si, por ejemplo, hay bombas de gasolina o tuberías de ventilación cerca de un edificio dañado o si se descubre un tanque o cilindro desconocido, se deben detener las actividades de recolección de escombros, sellar el área y se debe contactar a la agencia ambiental estatal para obtener ayuda. Puede encontrar información adicional en <https://www.epa.gov/ust>.

Las termitas de Formosa, los barrenadores del fresno y otras plagas pueden restringir el envío de escombros vegetales a otras áreas geográficas. Por lo tanto, los escombros vegetales deben monitorearse en busca de signos de plagas. Los planificadores deben consultar con los departamentos agrícolas de sus estados para obtener orientación sobre las plagas de interés dentro de su área geográfica.

## Planificación de los escombros producidos por desastres naturales

Si se usan pesticidas para controlar plagas en los escombros vegetales o de otro tipo, las comunidades deben asegurarse de que los pesticidas estén debidamente registrados con la EPA, y el estado o territorio, que se sigan estrictamente las instrucciones de la etiqueta y que los aplicadores de pesticidas estén debidamente capacitados y tengan la certificación vigente, especialmente si se aplican plaguicidas de uso restringido.

### Pronóstico de escombros

Antes de que ocurra un desastre natural, los planificadores deben pronosticar la cantidad de escombros que pueden generar los diferentes tipos y tamaños de desastres naturales para comprender el posible alcance y la escala de los esfuerzos de limpieza de escombros. Estas estimaciones se pueden basar en experiencias previas o se pueden hacer utilizando herramientas de pronóstico y deben considerar la posible escorrentía de escombros desde tierra arriba/río arriba, según la geografía y la topografía de la comunidad. Los desastres ocurridos en otras áreas también pueden dar a los planificadores una idea de las cantidades y tipos de escombros que probablemente se generarán. Debido a la naturaleza impredecible de los desastres naturales, los planificadores no podrán obtener números completamente precisos de las herramientas de pronóstico o de la experiencia pasada. Sin embargo, conocer los posibles rangos de escombros que pueden generarse brinda a los planificadores información valiosa que puede ayudarlos a determinar sus necesidades de gestión de desechos, incluida la cantidad de sitios e instalaciones de gestión de desechos, equipos y personal. En la Sección 3, se presenta una descripción de las actividades de manejo de escombros de desastres recientes.

El programa Hazus-MH de la FEMA es una metodología estandarizada y un programa de software aplicables a nivel nacional que estima las pérdidas potenciales de terremotos, huracanes e inundaciones. Hazus-MH utiliza software de GIS de última generación para mapear y mostrar datos de peligros y los resultados de estimaciones de daños y pérdidas económicas para edificios e infraestructura. También permite a los usuarios estimar los impactos de terremotos, vientos huracanados e inundaciones en las poblaciones. Los planificadores pueden encontrar más información e instrucciones para descargar la última versión de Hazus-MH de forma gratuita en la página <https://www.fema.gov/hazus> .

El USACE desarrolla Modelos de Impacto de Desastres para huracanes a punto de tocar tierra que los planificadores pueden usar para enfocar sus estimaciones de escombros de huracanes. El USACE utiliza herramientas geoespaciales para dar estimaciones de los posibles volúmenes de escombros, la cantidad de personas y hogares que se pueden ver afectados por los vientos huracanados y la potencial necesidad temporal de techos y viviendas aproximadamente tres días antes de la llegada prevista del huracán. Los resultados del modelo de tormentas actuales y pasadas se pueden encontrar en el sitio web del USACE ( <http://www.usace.army.mil/Missions/Emergency-Operations/Disaster-Impact-Models/>).

La EPA también desarrolló un estimador de escombros para desastres naturales. Como parte de I-WASTE, la EPA proporciona un Estimador de materiales de desecho que puede generar estimaciones de orden de magnitud para los tipos y cantidades de materiales que pueden necesitar descontaminación o eliminación. Esta herramienta puede generar estimaciones de desechos para espacios abiertos y diversas estructuras. Las estimaciones pueden basarse en parámetros predeterminados o valores especificados por el usuario. Se puede acceder a esta herramienta en <http://www2.ergweb.com/bdrtool/login.asp>.

### **2.2.3 Evaluación de las opciones de manejo de escombros**

La EPA ha desarrollado una jerarquía recomendada de cuatro niveles (consulte la Figura 5 a continuación) para guiar la toma de decisiones sobre la gestión de desechos. La planificación previa para posibles desastres debe incluir la identificación de oportunidades para la reducción de fuentes y la minimización de desechos. Sin embargo, una vez que se han generado los escombros del desastre, las comunidades deben estar preparadas para manejarlos. Para cualquier desastre, un objetivo importante de la gestión de escombros debe ser reducir la cantidad de desechos desechables para conservar el espacio limitado y valioso de los vertederos mediante la reutilización y el reciclaje de la mayor cantidad posible de escombros. Estar preparado ayudará a los funcionarios a manejar los escombros de una manera ambientalmente responsable al garantizar que: 1) se optimice la separación de escombros; 2) los sitios de almacenamiento o preparación estén ubicados en áreas aceptables; 3) las oportunidades de reutilización y reciclaje se utilicen en la mayor medida posible; 4) los desechos peligrosos y otros flujos de desechos problemáticos (p. ej., ACM, desechos que contengan PCB) se gestionen adecuadamente; 5) la capacidad disponible del vertedero se utilice adecuadamente; y 6) las unidades de manejo de escombros nuevas o las unidades cerradas que se reabran cuenten con restricciones y controles de ubicación apropiados.

## Planificación de los escombros producidos por desastres naturales

Después de estimar las cantidades y los tipos de escombros, los planificadores deben evaluar la capacidad del área para manejar los escombros previstos. Se debe hacer un inventario de las instalaciones de gestión de desechos, incluidas las instalaciones de reutilización, reciclaje, combustión y eliminación, junto con sus capacidades diarias y generales para cada flujo de escombros que pueden recibir. Se debe evaluar la capacidad de cada instalación para manejar escombros adicionales más allá de su carga diaria normal o permitida.

Los planificadores deben tener en cuenta que una instalación de gestión de desechos también puede verse afectada por un

desastre, lo que podría afectar su capacidad para manejar los escombros.

Además, se motiva a los planificadores a verificar los historiales de cumplimiento de las posibles instalaciones con sus funcionarios estatales, locales o tribales o utilizar la base de datos nacional de ECHO de la EPA para buscar información sobre la aplicación y el cumplimiento de las instalaciones reguladas (<https://echo.epa.gov/>). En general, las comunidades deben evitar enviar escombros del desastre a instalaciones con antecedentes de cumplimiento deficientes en la mayor medida posible, incluso si esto reduce la capacidad disponible dentro del área, para evitar posibles problemas en el futuro.

Si no hay suficiente capacidad para gestionar la cantidad prevista de escombros en el área inmediata, también se deben identificar las instalaciones de gestión de desechos en las comunidades, estados o regiones vecinas. La EPA recomienda que se incluyan los contactos de todas las instalaciones de gestión de desechos para tener una referencia rápida junto con las ubicaciones físicas de las instalaciones, incluidas las coordenadas de latitud y longitud, las coordenadas del GPS o los mapas de carreteras. Asimismo, se deben reunir listas de proveedores de otros servicios necesarios (p. ej., contratistas de demolición, removedores de refrigerantes, exterminadores con licencia), así como de sus antecedentes de cumplimiento.



## Planificación de los escombros producidos por desastres naturales

Para ayudar a los planificadores a determinar las opciones de gestión de escombros, I-WASTE proporciona una lista de instalaciones de tratamiento y eliminación que se puede explorar, la cual se compiló en gran medida utilizando datos de la EPA y fuentes disponibles públicamente, un archivo KMZ descargable con las mismas instalaciones geolocalizadas adecuadas para incorporar a la visualización del GIS y análisis y recursos útiles sobre el reciclaje de diversos materiales. Las instalaciones contenidas dentro de I-WASTE incluyen:

- vertederos de MSW;
- vertederos de C&D;
- vertederos de desechos peligrosos;
- instalaciones de combustión de MSW;
- instalaciones de combustión de desechos peligrosos;
- incineradores de desechos médicos;
- calderas de leña; y
- hornos de arco eléctrico.

Además, la herramienta de recuperación de escombros de desastres de la EPA proporciona las ubicaciones e información de 12 tipos de instalaciones para promover la recuperación, el reciclaje y la eliminación de escombros de manera adecuada y segura en la página <https://www.epa.gov/large-scale-residential-demolition/disaster-debris-recovery-tool>.

Usuarios como los planificadores y socorristas de emergencias de la EPA, estatales y tribales han utilizado el mapa interactivo de la herramienta para buscar por ubicación o proximidad y crear rápidamente un inventario de las instalaciones de manejo de escombros. Además, la EPA proporciona información de contacto para cada estado sobre programas relacionados con la demolición residencial a gran escala para ayudar a determinar las opciones de gestión adecuadas en cada estado (<https://www.epa.gov/large-scale-residential-demolition/state-demolition-information#main-content>).

Las opciones disponibles para cada flujo de escombros deben documentarse en un plan de gestión de escombros previo al incidente. Toda la información (p. ej., capacidad, información de contacto, horas de funcionamiento) debe verificarse con cada instalación para garantizar que se incluya en el plan la información más reciente y actualizada. Si bien I-WASTE no indica al usuario cómo o dónde gestionar los escombros, permite buscar las instalaciones por tipo y ubicación. Cualquier persona interesada en acceder a esta herramienta en línea puede solicitar un nombre de usuario y contraseña en <http://www2.ergweb.com/bdrtool/login.asp>.

## Planificación de los escombros producidos por desastres naturales

Asimismo, es muy importante considerar las necesidades de transporte. Al planificar, las comunidades deben considerar qué tan lejos están los sitios e instalaciones de gestión de escombros del área impactada, cómo se pueden transportar estos y qué regulaciones es posible que rijan (p. ej., RCRA, DOT, específicas del estado). Una comunidad debe evaluar distintas opciones para mover los escombros a las instalaciones elegidas y considerar todas las formas de transporte, incluidos los trenes y las barcazas. Los trenes y las barcazas son opciones de alta capacidad



que pueden facilitar significativamente la logística de mover grandes volúmenes de escombros, pero es posible que no estén convenientemente ubicados ni dentro del campo de escombros ni en el sitio o instalación de gestión de escombros. Los camiones pueden trasladarse más fácilmente a los sitios e instalaciones, pero es posible que se necesiten muchos camiones para manejar grandes volúmenes de escombros, comunidades y caminos abarrotados. Los planificadores deben considerar que las principales rutas de transporte y las rutas de acceso tradicionales podrían estar dañadas obloqueadas por escombros; se deben identificar rutas, así como sitios e instalaciones, que sean alternativos y de respaldo. Se puede consultar el Sistema de Información Geográfica de Análisis de Rutas de Transporte (TRAGIS, por sus siglas en inglés) del Departamento de Energía de EE. UU. (DOE, por sus siglas en inglés) para determinar las rutas de transporte ( <https://webtragis.ornl.gov/tragis/app/login>).

### Reutilización y reciclaje

#### Consideraciones para la reutilización y el reciclaje

Muchos de los materiales generados por los desastres naturales son recuperables y pueden utilizarse. La cantidad de escombros que pueden recuperarse de un desastre natural específico depende de muchos factores, incluyendo la naturaleza del desastre, los tipos de escombros generados, el grado de contaminación, la solidez de la infraestructura de reciclaje existente, la capacidad disponible en las instalaciones de reciclaje y los mercados finales accesibles. La EPA recomienda que los planes de gestión de escombros incluyan estrategias para recuperar los escombros para su reutilización y reciclaje. La planificación de la reutilización y el reciclaje antes de que ocurra un desastre, incluida la creación de una estrategia de separación y la búsqueda de recicladores que puedan aceptar los escombros, aumenta la probabilidad de que estos se puedan reutilizar y reciclar durante la respuesta a un desastre. Debido a los grandes volúmenes de escombros producidos por los desastres naturales, la reutilización y el reciclaje pueden ser herramientas eficaces para disminuir la carga de las instalaciones de eliminación, ahorrar espacio en los vertederos y reducir los costos de los esfuerzos de recuperación. El reciclaje también conserva los recursos naturales al reemplazarlos con productos recuperados que realizan funciones similares y reducen las emisiones de gases de efecto invernadero.

## Planificación de los escombros producidos por desastres naturales

Además de los posibles beneficios ambientales y económicos, la reutilización y el reciclaje pueden brindar beneficios culturales. Si los recursos históricos, especialmente los distritos históricos con una alta concentración de recursos culturales en un área, se ven afectados por un desastre natural, las comunidades pueden implementar controles para separar los escombros que pueden ser de naturaleza histórica y posiblemente podrían reutilizarse o reciclarse. Las *Normas para el Tratamiento de Propiedades Históricas del Ministerio del Interior* y las pautas asociadas para preservar, rehabilitar, restaurar y reconstruir edificios históricos brindan un marco y una guía para la toma de decisiones sobre el trabajo o los cambios en una propiedad histórica. Estas normas, en parte, exigen la conservación de materiales distintivos, características, acabados y técnicas de construcción o ejemplos de artesanía que caracterizan una propiedad. Para obtener más información, visite <https://www.nps.gov/tps/standards.htm>.

Al considerar la reutilización y el reciclaje de escombros, los planes de desastre deben incluir criterios y diferentes opciones para cada tipo de escombros, prioridades para la reutilización y el reciclaje, los contratos necesarios y los posibles mercados para los escombros reciclados. Las comunidades deben consultar a la FEMA sobre estas prioridades durante la etapa de planificación previa a un desastre para ayudar a garantizar el reembolso.

Las comunidades con un programa preestablecido de reutilización y reciclaje pueden aprovechar sus redes existentes (p. ej., instalaciones de recuperación de materiales [MRF, por sus siglas en inglés]). Además, las comunidades pueden ampliar las prácticas de reciclaje actuales antes de un desastre en lugar de intentar diseñar e implementar nuevas políticas durante la respuesta a un desastre. Tener una infraestructura de reciclaje preexistente elimina muchas de las dificultades de permisos, cumplimiento, recolección, procesamiento, mercadeo y contratación que enfrentan las comunidades en una situación posterior a un desastre. Si bien la implementación de planes de reutilización y reciclaje es más fácil si una comunidad puede confiar en la infraestructura ya existente, las comunidades sin programas sólidos de reciclaje aún pueden crear nuevas oportunidades de reutilización y reciclaje durante un desastre. Se debe verificar a todos los posibles recicladores antes de que se les envíen escombros para asegurarse de que estos se reciclen de manera legítima y responsable. La EPA desarrolló una guía de dos páginas para ayudar a los generadores de materiales peligrosos secundarios a elegir un reciclador responsable, cuyos principios básicos pueden aplicarse a los flujos de escombros (<https://www.epa.gov/hwgenerators/choosing-responsible-recycler-guide-generators-secondary-hazardous-materials>). Además, el sitio web de la EPA contiene información sobre cómo encontrar recicladores responsables de ciertos electrodomésticos (es decir, electrodomésticos refrigerados, como refrigeradores, congeladores, unidades de aire acondicionado de ventana y deshumidificadores) (<https://www.epa.gov/rad/find-rad-partner-programs>) y de aparatos electrónicos (<https://www.epa.gov/smm-electronics/certified-electronics-recyclers>).

Las comunidades también deben considerar las oportunidades de reutilización y reciclaje disponibles en otras regiones, estados y países, incluidos los intercambios de materiales (o desechos). Los intercambios de materiales, que conectan a quienes tienen materiales no deseados con quienes buscan el mismo tipo de material, pueden proporcionar fuentes adicionales para devolver grandes cantidades de materiales al mercado en lugar de quemarlos o eliminarlos. Si bien el transporte de materiales a largas distancias puede aumentar el costo y el impacto ambiental (por ejemplo, cuanto más se deba mover un material, más combustible se quemará para trasladarlo allí), estas posibles

## Planificación de los escombros producidos por desastres naturales

desventajas deben sopesarse con otros factores, incluidas la capacidad limitada disponible en las instalaciones de desechos y las consecuencias ambientales a largo plazo (por ejemplo, el agotamiento de los recursos naturales). Es posible que se necesiten provisiones para almacenar el material durante un período prolongado de tiempo antes de que pueda realizar el reciclaje. Sin embargo, para algunos materiales (p. ej., desechos caseros peligrosos), las reglamentaciones pueden restringir el tiempo de almacenamiento de dichos materiales. Los planificadores deben consultar con los funcionarios ambientales federales, estatales, tribales y locales para conocer las posibles restricciones.

Además, los planificadores deben consultar con los funcionarios estatales y las instalaciones de reciclaje para determinar los requisitos aplicables relacionados con la reutilización y el reciclaje de flujos de escombros, como desechos vegetales, materiales de construcción y desechos electrónicos. Las comunidades deben confirmar con las instalaciones de reciclaje sus criterios de aceptación (p. ej., condición, tamaño) para los escombros y discutir bajo qué circunstancias los escombros ya no son aptos para el reciclaje. Estas circunstancias pueden variar según el tipo de escombros, el desastre y la instalación individual. Por ejemplo, los recicladores pueden aceptar los desechos electrónicos dañados por las inundaciones si los artículos están limpios (por ejemplo, sin barro ni moho) y secos. Sin embargo, las oportunidades de reutilización y reciclaje de madera limpia (es decir, no tratada ni pintada) pueden ser limitadas si esta ha estado en una inundación. Incluso si se seca, es posible que la madera ya no sea estructuralmente sólida o estéticamente apropiada para su reutilización o reciclaje en algunas aplicaciones (p. ej., reutilización en elementos estructurales), pero puede ser adecuada para otras aplicaciones (p. ej., como material de acabado interior) o como combustible para calderas. Es probable que el metal que ha estado en las inundaciones aún pueda reciclarse como chatarra. Al buscar mercados para los escombros de desastres, las comunidades deben comunicarse con los recicladores de chatarra, electrodomésticos, desechos vegetales, concreto, asfalto y productos electrónicos, entre otros, antes de que ocurra un desastre para determinar qué materiales aceptarían. Si es posible, las comunidades deben negociar previamente los contratos con ellos. Los planificadores deben identificar en el plan de gestión de escombros dónde se pueden enviar diferentes flujos de escombros para su reciclaje, cómo procesar el material de acuerdo con las especificaciones del mercado, qué equipo se necesita para procesar los escombros y si existe algún contrato.

También se deben tener en cuenta los requisitos de salud y seguridad al manipular escombros para su reutilización, reciclaje u otros fines. Algunos escombros pueden contener elementos que pueden ser dañinos para la salud humana y el medioambiente. Los requisitos y las políticas federales, estatales, locales y tribales pueden ser aplicables a estos componentes dañinos. Por ejemplo, se pueden encontrar ACM, PCB y pintura a base de plomo en una parte de los escombros de construcción y demolición. El manejo de estos escombros debe cumplir con los requisitos y estándares de todas las reglamentaciones aplicables. Los manipuladores, transportistas e instalaciones de desechos deben tomar precauciones para proteger la salud humana y el medioambiente (p. ej., controlar los escombros para identificar y separar los materiales nocivos). Para ver ejemplos de elementos potencialmente dañinos que se pueden encontrar en los escombros de desastres residenciales y conocer cómo manejarlos, consulte la página web de Materiales Nocivos y Demolición Residencial de la EPA en <https://www.epa.gov/large-scale-residential-demolition/harmful-materials-and-residential-demolition>.

### Reutilización y reciclaje por tipo de escombros

#### ESCOMBROS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (C&D)

Cuando se implementan controles para separar los escombros que no son apropiados para reutilizar y reciclar (p. ej., ACM), se pueden gestionar varios materiales del tipo de escombros de construcción y demolición en nuevos usos productivos. En algunos casos, se pueden reutilizar tal cual, mientras que en otros se les puede cambiar el tamaño, dar un nuevo acabado o reprocesar primero. Por ejemplo, se puede deshacer el concreto para usarlo como agregado en carreteras y puentes, los ladrillos se pueden limpiar para reutilizarlos, los metales se pueden filtrar para reciclarlos y los materiales orgánicos, como la madera, se pueden reprocesar en compost o mantillo. Además, de acuerdo con las reglamentaciones de NHSM de la RCRA, la madera de construcción y demolición puede quemarse como combustible para energía si ha sido procesada de acuerdo con las mejores prácticas de manejo y la cámara de combustión ha obtenido una certificación por escrito para este propósito antes de la quema (consulte la sección de conversión de desechos en energía a continuación). Antes de reciclar grandes cantidades de escombros de construcción y demolición resultantes de un desastre, las comunidades deben comunicarse con la agencia estatal, local o tribal correspondiente sobre posibles problemas, como el plomo en las cenizas resultantes de la quema de pintura que contiene plomo y la presencia de ACM (consulte las NESHAP – Sección ACM anterior para obtener más información sobre el manejo de ACM). La reutilización y el reciclaje ambientalmente responsables de los escombros de C&D conservan las materias primas, compensan los impactos ambientales de los procesos de extracción y producción necesarios para los nuevos materiales, reducen los impactos de los vertederos y conservan el espacio de estos.



Fuente: FEMA/Suzanne Everson

- Tejas de asfalto y asfalto: Los trozos de asfalto de las carreteras dañadas y las tejas de asfalto de los techos se pueden triturar y reutilizar como nuevas mezclas de pavimento de asfalto. Las tejas de asfalto también pueden cumplir dos propósitos en un horno de cemento: la combustión de las tejas proporciona energía en el horno y los componentes minerales restantes que contienen los gránulos de piedra caliza sirven como materia prima para el cemento. Puede encontrar información sobre el reciclaje de asfalto en el sitio web de la Asociación de Reciclaje y Recuperación de Asfalto en <http://www.arra.org/>. Puede encontrar más información sobre el reciclaje de tejas de asfalto en <http://www.shinglerecycling.org>.

- **Materiales de concreto y mampostería:** Los materiales pesados de mampostería, como ladrillos y bloques, y el concreto pueden triturarse en un agregado y reutilizarse como base para nuevas carreteras, agregarse a la mezcla de concreto y usarse para la base de tuberías, estabilización de suelos y varios otros propósitos de paisajismo. Dependiendo de su calidad y condición, el ladrillo, a diferencia del concreto, puede reutilizarse simplemente. Por ejemplo, el ladrillo decorativo que se recupera sin daños tiene un atractivo estético significativo y se puede reutilizar en partes decorativas interiores de edificios o reparaciones a pequeña escala. Consulte el Boletín técnico de obras públicas del USACE 200-1-44 sobre el *Reciclaje de materiales de acabado de edificios exteriores* para obtener más información en <http://wbdg.org/ffc/army-coe/public-works-technical-bulletins-pwtb/pwtb-200-1-44>. Se puede encontrar información adicional sobre el reciclaje de concreto en el sitio web de la Asociación de Reciclaje de Construcción y Demolición (CDRA) en <https://cdrecycling.org/materials/concrete/>.
- **Paneles de yeso:** Aunque generalmente se colocan en los vertederos, existen oportunidades potenciales para reusar y reciclar los paneles de yeso. Dependiendo de las regulaciones estatales, locales y tribales, se puede sacar el yeso para usarlo en nuevos paneles, producción de cemento y producción de fertilizantes. Además, el yeso se puede utilizar para mejorar el drenaje del suelo y facilitar el compostaje; sin embargo, el sistema de compostaje debe mantenerse aeróbico para evitar la producción de H<sub>2</sub>S. (Consulte la sección Manejo y gestión especiales para tipos de escombros específicos más arriba para obtener más información sobre los paneles de yeso y H<sub>2</sub>S). Se debe consultar a las agencias estatales, locales y tribales para determinar las reglamentaciones y los requisitos que se deben cumplir para el reciclaje de yeso. Puede encontrar información sobre el reciclaje de paneles de yeso en el sitio web de la CDRA en <https://cdrecycling.org/materials/gypsum-drywall/>.
- **Metales mixtos:** Casi siempre se puede recuperar el metal de los productos metálicos de construcción y demolición, y existen estas oportunidades de recuperación en todo el país. Se puede encontrar más información en el sitio web del Instituto de Industrias de Reciclaje de Chatarra (<http://www.isri.org>) o en el sitio web del Instituto de Reciclaje de Acero (<http://www.recycle-steel.org>).
- **Otros escombros de construcción y demolición:** También se pueden reutilizar y reciclar otros tipos de escombros de construcción y demolición. Puede encontrar información sobre la reutilización y el reciclaje de escombros de construcción y demolición en el sitio web de la EPA en <https://www.epa.gov/smm/sustainable-management-construction-and-demolition-materials>. El Centro de Asistencia para el Cumplimiento de la Industria de la Construcción proporciona información adicional sobre el cumplimiento (<http://www.cicacenter.org>). Se puede encontrar más información, incluidas las listas de recicladores de escombros de C&D y tiendas de reutilización, en el sitio web de la CDRA (<http://www.cdrecycling.org/>), en el sitio web de la Asociación de Reutilización de Materiales de Construcción (BMRA)

## Planificación de los escombros producidos por desastres naturales

( <https://bmra.org/> ), y en la Base de datos de gestión de desechos de construcción de la Guía completa de diseño de edificios ( <http://www.wbdg.org/additional-resources/tools/construction-waste-management-database> ). Las comunidades también deben ponerse en contacto con sus agencias de protección ambiental estatales o locales para obtener más información sobre el reciclaje de escombros de construcción y demolición.

### DESECHOS ELECTRÓNICOS (E-WASTE)

Los desechos electrónicos pueden ser generados por cualquier tipo de desastre natural e incluyen televisores, computadoras de escritorio y portátiles, accesorios de computadora, equipos estéreo, tabletas, teléfonos celulares y otros dispositivos electrónicos. Los productos electrónicos usados deben manejarse de manera especial y gestionarse por separado de los desechos que van a las MRF. Además, muchos estados y territorios tienen requisitos obligatorios de devolución o prohibiciones de vertido de productos electrónicos usados. Los monitores de computadora y los tubos de imagen de TV más antiguos que usan CRT



contienen un promedio de cuatro libras de plomo y pueden requerir un manejo especial de acuerdo con las regulaciones estatales, aunque la prevalencia de los CRT es mucho menor que antes. A medida que avanza la tecnología, la composición de la electrónica sigue cambiando. Por ejemplo, muchos CRT que contienen plomo han sido reemplazados por televisores de pantalla plana que pueden tener retroiluminación que contiene mercurio. Además de plomo y mercurio, los componentes electrónicos

pueden contener baterías de iones de litio, cromo, cadmio, berilio, níquel, zinc y retardantes de llama bromados que deben manipularse y gestionarse adecuadamente.

Muchas organizaciones aceptan productos electrónicos para su reutilización. Si los componentes electrónicos están demasiado dañados para repararlos, es posible que algunas de sus piezas aún se puedan reutilizar. La EPA alienta el uso de recicladores de productos electrónicos que hayan sido certificados con la Norma de Reciclaje Responsable para Recicladores de Productos Electrónicos (R2) (<https://sustainableelectronics.org/>) o con la Norma e-Stewards para el Reciclaje y la Reutilización Responsables de Equipos Electrónicos (e-Stewards) (<http://e-stewards.org/>). Las comunidades pueden buscar recicladores de productos electrónicos que hayan sido certificados para uno de los programas de reciclaje de productos electrónicos en <https://sustainableelectronics.org/recyclers> y <http://e-stewards.org/find-a-reciclador/>.

## DESECHOS PUTRESCIBLES

Los desechos putrescibles, incluidos los alimentos y los cadáveres de animales, se pudren rápidamente, dependiendo de la temperatura y la lluvia. Si no se gestionan rápidamente, pueden deteriorarse hasta el punto de tornarse difíciles de manejar, comenzar a filtrarse en la superficie o en las aguas de inundación y atraer portadores de enfermedades. Debido a las limitaciones de tiempo y los riesgos potenciales para la salud humana y el medioambiente, el personal de respuesta debe priorizar la eliminación de los desechos putrescibles. El manejo rápido de estos desechos es especialmente importante en áreas con grandes ranchos ganaderos o granjas avícolas, que pueden tener grandes cantidades de cadáveres de animales después de un desastre, y en áreas con altas temperaturas, que pueden acelerar la descomposición. Otras fuentes importantes de desechos putrescibles incluyen supermercados, restaurantes, escuelas, hospitales y residencias.

Los desechos putrescibles pueden ser compostados, derretidos, digeridos o tratados mediante hidrólisis alcalina. Cada una de estas opciones reduce el volumen de escombros y crea un producto potencialmente útil. Sin embargo, es posible que las instalaciones existentes no puedan manejar grandes volúmenes de desechos, especialmente los cadáveres de animales, y es posible que no acepten todos los tipos de desechos putrescibles. Los planificadores deben comunicarse con las instalaciones antes de un desastre para determinar su capacidad. Los alimentos y los cadáveres de animales deben gestionarse por separado.

- **Compostaje:** El compostaje puede ser muy rentable porque tiene bajos costos iniciales y genera un producto final reutilizable, como fertilizante. El compostaje de cadáveres de animales puede ser más difícil que el compostaje tradicional de alimentos y desechos orgánicos y es más efectivo cuando las operaciones de compostaje son supervisadas por un experto en la materia capacitado. Los cadáveres pueden tardar de 3 a 6 meses en descomponerse por completo, y algunos estados pueden tener restricciones legales sobre el compostaje de cadáveres de animales. Además, el compostaje requiere una fuente de carbono (p. ej., astillas de madera), lo que puede presentar desafíos logísticos después de un desastre. Para encontrar un compostador, visite <http://www.findacomposter.com/>. Los cadáveres de animales se pueden compostar en el sitio de acuerdo con las mejores prácticas de gestión. Para obtener más información sobre el compostaje de cadáveres de animales, consulte la guía de eliminación del USDA en [https://www.aphis.usda.gov/aphis/ourfocus/emergencyresponse/sa\\_tools\\_and\\_training/ct\\_aphis\\_role\\_emergency\\_tools\\_disposal\\_guidance](https://www.aphis.usda.gov/aphis/ourfocus/emergencyresponse/sa_tools_and_training/ct_aphis_role_emergency_tools_disposal_guidance). Visite el sitio de la EPA en <https://www.epa.gov/sustainable-management-food/reducing-impact-wasted-food-feeding-soil-and-composting> para obtener más información sobre el compostaje de alimentos.
- **Derretimiento:** El derretimiento es el proceso de separación de grasas y proteínas mediante la aplicación de calor. El derretimiento produce ingredientes que se utilizan en jabones, pinturas, cosméticos, explosivos, cuero, productos farmacéuticos, textiles y lubricantes.

## Planificación de los escombros producidos por desastres naturales

Es un método de tratamiento eficaz para cadáveres de animales con alto contenido de grasa, como ganado vacuno y porcino. Se puede encontrar más información sobre derretimiento en el sitio web de la Asociación Nacional de Derretidores en <http://www.nationalrenderers.org/>. También es posible derretir algunos alimentos, como los productos cárnicos (<https://www.epa.gov/sustainable-management-food/industrial-uses-wasted-food>).

- **Digestión:** La digestión implica un proceso que utiliza bacterias para descomponer la materia orgánica, como los alimentos y los cadáveres de animales. La digestión aerobia es un sistema contenido que convierte el material orgánico en humus con oxígeno. La digestión anaerobia ocurre en espacios cerrados donde no hay aire (ni oxígeno), lo que produce biosólidos y gas metano, que son productos potencialmente útiles. Puede encontrar información sobre la digestión anaerobia en <https://www.epa.gov/anaerobic-digestion>. Los sitios de digestión anaerobia se pueden buscar en <http://www.findacomposter.com/>.
- **Hidrólisis alcalina:** En este proceso, se aplica una solución alcalina, como hidróxido de sodio, junto con presión y calor a los cadáveres de animales para convertirlos en una solución acuosa. El residuo óseo restante se puede utilizar como harina de huesos estéril. El resto del cadáver, que se esteriliza mediante el proceso de hidrólisis alcalina, se puede compostar.

Para obtener ayuda adicional sobre el manejo adecuado de los cadáveres de animales después de un desastre, consulte al departamento de agricultura del estado o al USDA. El USDA brinda liderazgo, experiencia técnica y asistencia para el manejo de cadáveres de animales. Por ejemplo, consulte el sitio web del USDA sobre planificación de desastres en <https://www.nal.usda.gov/awic/disaster-planning>.

## NEUMÁTICOS DE DESECHO

Además de eliminarlos en vertederos, existe una variedad de opciones de gestión distintas para los neumáticos de desecho producidos debido a un desastre natural. Según la RCRA, los



neumáticos de desecho se consideran desechos sólidos no peligrosos. Las agencias estatales de desechos sólidos son las principales responsables de regular la gestión de neumáticos usados al final de su vida útil, incluidas las opciones de reciclaje y eliminación. Por lo tanto, las comunidades deben consultar con la agencia ambiental estatal o los funcionarios del gobierno local sobre la legislación sobre los neumáticos de desecho.

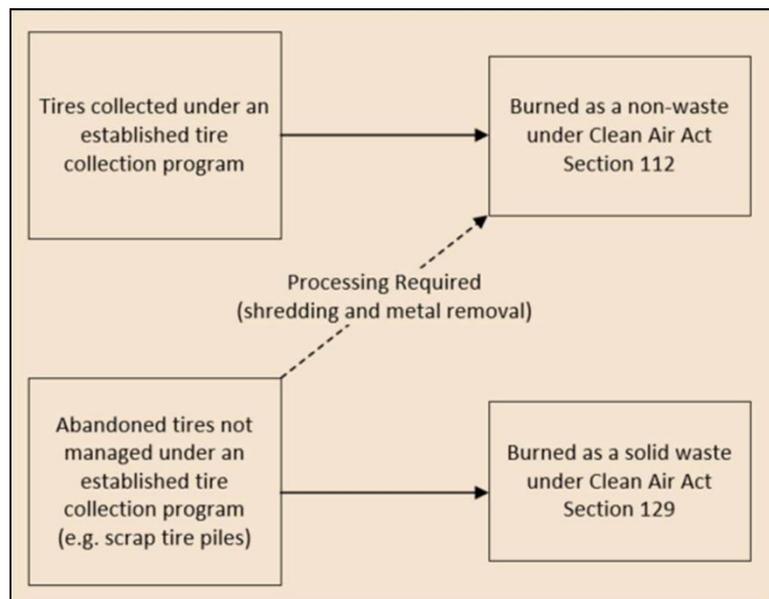
Fuente: Aduanas y Protección de Fronteras de EE. UU.

## Planificación de los escombros producidos por desastres naturales

La Asociación de Fabricantes de Neumáticos de EE. UU. mantiene información sobre la legislación estatal de neumáticos de desecho, que está disponible en <https://www.ustires.org/state-regulators>. Después de revisar la legislación aplicable, se pueden tomar decisiones sobre los usos finales de los neumáticos de desecho y se pueden tomar medidas sobre un tipo particular de procesamiento.

Los mercados más comunes para los neumáticos de desecho incluyen el uso en nuevos productos de caucho, asfalto modificado con caucho y hornos de cemento. Consulte <https://www.ustires.org/scrap-tire-markets> para obtener más información sobre los mercados de neumáticos de desecho. De acuerdo con las leyes federales, estatales y locales aplicables, los neumáticos se pueden recauchutar, empaquetar, triturar y quemar para recuperar energía, según el uso final anticipado o planificado. Por ejemplo, el uso de neumáticos en ciertas aplicaciones de ingeniería civil, como la construcción de caminos y rellenos sanitarios, puede requerir que los neumáticos se trituren, mientras que la construcción de muros puede usar neumáticos embalados. No comprender adecuadamente el uso final real de un neumático de desecho y el procesamiento de neumáticos para mercados que no están disponibles puede generar más desechos y causar problemas adicionales de gestión de desechos sólidos. Las instalaciones de procesamiento de neumáticos se pueden encontrar en el Directorio de Usuarios de Caucho y Neumáticos de Desecho, que está disponible en el sitio web de Scrap Tire News en <http://www.scraptirenews.com/directory.php>. Para obtener sugerencias sobre aplicaciones de reciclaje de neumáticos de desecho, consulte el documento de la EPA *Scrap Tires: Handbook on Recycling Applications and Management for the US and Mexico* (2010) en <https://www.epa.gov/international-cooperation/environmentally-sound-management-waste-international-initiatives#2020>.

Si bien los estados tienen la autoridad principal para la implementación de programas de desechos sólidos, la EPA tiene la autoridad principal para determinar si los materiales secundarios no peligrosos (NHSM, por sus siglas en inglés) son o no desechos sólidos cuando se usan como combustible o ingredientes en una unidad de combustión. A menudo, los neumáticos de desecho generados como resultado de un desastre natural pueden recolectarse para usarse como combustible en unidades de combustión (por ejemplo, calderas y hornos de cemento). Según el 40 CFR 241.4(a)(1), los neumáticos de desecho se pueden usar como combustible que no es de desecho cuando no se descartan y se gestionan bajo la supervisión de un programa de recolección de neumáticos establecido.



NHSM: Neumáticos de desecho

## Planificación de los escombros producidos por desastres naturales

Dichos programas se definen como sistemas integrales de recolección o arreglos contractuales que garantizan que los neumáticos de desecho no se desechen y se manejen como un producto valioso desde la recolección hasta la llegada a la instalación de combustión. Esto puede incluir la recolección de neumáticos que no fueron abandonados previamente y que el público general entregó en eventos del programa de recolección. Los neumáticos recolectados como parte de un programa estatal o local para la limpieza de desastres que cumple con la definición de un "programa de recolección de neumáticos establecido" (40 CFR 241.2) podrían usarse como combustible no residual según la sección 112 de la Ley de Aire Limpio. Los neumáticos desechados no son elegibles para un "programa de recolección de neumáticos establecido". En el caso de que un programa de limpieza tenga conocimiento de que se descartaron ciertos neumáticos (p. ej., neumáticos de pilas conocidas de neumáticos de desecho), dichos neumáticos no serían elegibles. En ese caso, aún se pueden quemar los neumáticos como combustible no residual si se someten a un procesamiento suficiente antes de la combustión (es decir, astilladas o trituradas sin el alambre de acero) (40 CFR 241.3(b)(4)). Para obtener más información sobre las reglamentaciones que rigen el uso de neumáticos similares a NHSM como combustibles que no son desechos según la RCRA, consulte <https://www.epa.gov/rcra/identification-non-hazardous-secondary-materials-are-solid-waste>.

### SUELOS, SEDIMENTOS Y SACOS DE ARENA

El viento o el agua pueden desplazar grandes cantidades de tierra y sedimentos que pueden necesitar removerse como parte de la limpieza. Además, las comunidades pueden usar sacos de arena para desviar las aguas de la inundación lejos de las estructuras, que luego tendrían que ser eliminados. Los suelos y sedimentos no contaminados pueden devolverse a su ubicación original o usarse en bermas temporales para protección contra futuras tormentas, como relleno en proyectos de reconstrucción o como material de cobertura en vertederos. Los sacos de arena que no se usen se pueden reutilizar en futuros desastres. Los suelos, sedimentos y



Fuente: FEMA/Crow Norlander

sacos de arena que se sospeche que están contaminados deben analizarse y examinarse para eliminar otros escombros. La

contaminación puede incluir aguas residuales, bacterias (p. ej., *E. coli*), metales pesados (p. ej., arsénico, plomo), aceites combustibles, productos químicos industriales y productos químicos agrícolas (p. ej., fertilizantes, pesticidas).



Fuente: FEMA/David Fine

## Planificación de los escombros producidos por desastres naturales

Los estados pueden haber desarrollado recomendaciones o requisitos específicos para el manejo de suelos, sedimentos y sacos de arena contaminados. Por ejemplo, es posible que algunos estados no permitan la reutilización de sacos de arena que hayan estado en contacto con las aguas de la inundación. Además, consulte con el estado sobre la reutilización de arenas, sedimentos y sacos de arena en parques infantiles, playas, cajas de arena y otras áreas donde sea posible el contacto humano directo.

### MADERA TRATADA

La madera tratada contiene conservantes químicos que pueden contaminar los productos de madera reciclada. Por lo tanto, la madera tratada debe manejarse por separado de los restos vegetales. Existen herramientas para encontrar madera tratada, como un analizador de fluorescencia de rayos X (XRF, por sus siglas en inglés), de modo que la madera tratada pueda separarse de otros escombros. Es probable que los postes de servicios públicos de madera, las cubiertas, las cercas, los materiales de jardinería, los puentes de madera y las traviesas de ferrocarril estén hechos de madera tratada. Puede quemarse en instalaciones de conversión de desechos en energía, siempre que las instalaciones cumplan con los requisitos federales, estatales y locales existentes. La madera tratada no debe quemarse al aire libre porque este tratamiento afectaría negativamente la calidad del aire. Sin embargo, la disponibilidad de diferentes opciones de manejo puede depender del tipo de madera tratada (por ejemplo, madera tratada con creosota, madera tratada con arseniato de cobre cromado [CCA], madera tratada con pentaclorofenol). Puede encontrar más información sobre la madera tratada con CCA en <http://www.ccaresearch.org>.



Fuente: FEMA/Robert Kaufmann

## DESECHOS VEGETALES

Los desechos vegetales limpios tienen muchos usos beneficiosos. Por lo tanto, se debe tener



Fuente: FEMA/Tim Burkitt

cuidado de separar la madera tratada químicamente y la madera pintada (p. ej., pintura a base de plomo) de los desechos vegetales limpios porque es probable que los recicladores de desechos vegetales limpios no acepten estos productos de madera. Los árboles enteros, por ejemplo, se pueden desramar y utilizar como fuente de madera para aserraderos, fabricantes de chapas o paneles, fabricantes de muebles y empresas especializadas en madera, entre otros. Los desechos vegetales también se pueden reciclar para usarse en fábricas de pulpa y papel, fábricas de pellets de madera y empresas de madera de diseño. Además, los árboles y otros desechos

vegetales se pueden triturar o astillar para fines residenciales, comerciales y agrícolas. Otros usos incluyen compostaje, camas para animales, cobertura de vertederos y combustible para calderas. Los planificadores pueden identificar oportunidades de paisajismo a gran escala para el mantillo, como paisajismo en parques y áreas recreativas y a lo largo de caminos o vías férreas. Información adicional sobre el manejo y los posibles usos finales de los desechos vegetales está disponible en el Consejo de Compostaje de EE. UU. (<http://www.compostingcouncil.org>).



Fuente: FEMA/FEMA News Photo

Los planificadores deben determinar si los recicladores de desechos vegetales también aceptarían madera de construcción y demolición limpia (p. ej., marcos de madera limpios) o si pueden separar los desechos vegetales de la madera de construcción y demolición. Además, es posible que los planificadores quieran considerar si el compostaje en el sitio (p. ej., en un sitio de gestión temporal de escombros) de desechos vegetales y de otro tipo es una opción viable.

La planificación previa puede ser especialmente importante para la reutilización de grandes cantidades de desechos vegetales (p. ej., grandes áreas boscosas), ya que el tiempo suele ser clave para mover estos materiales a los mercados apropiados. Además, los contratos negociados previamente pueden proporcionar algunos ingresos o mano de obra gratuita para la comunidad donde los recicladores pueden recuperar grandes cantidades de desechos vegetales limpios.

El WBUG, compuesto por especialistas técnicos que representan a varias agencias federales, fomenta el uso de desechos vegetales y otros tipos de biomasa leñosa. Este grupo define la utilización de la biomasa leñosa como la cosecha, venta, oferta, comercio o uso de la biomasa

## Planificación de los escombros producidos por desastres naturales

leñosa, que da como resultado la producción de una gama completa de productos madereros, incluida la madera, madera de diseño, papel y pulpa, muebles y productos básicos de valor agregado, así como bioenergía o productos de base biológica, como plásticos, etanol y diésel. Usar los desechos vegetales para estos fines en lugar de desecharlos brinda numerosos beneficios sociales, económicos y ambientales, incluida la mejora de la calidad del aire al reducir el humo de la quema al aire libre, la creación de oportunidades económicas en la comunidad y el suministro de combustible renovable para obtener energía limpia a la vez que se ahorra espacio en los vertederos. El sitio web del WBUG presenta herramientas y recursos sobre la biomasa leñosa y el uso de desechos vegetales, incluidas historias en las que se han gestionado exitosamente: [https://www.forestsandrangelands.gov/Woody\\_Biomass/index.shtml](https://www.forestsandrangelands.gov/Woody_Biomass/index.shtml).

### VEHÍCULOS Y EMBARCACIONES

Antes de que se puedan reciclar los vehículos y las embarcaciones, se deben drenar todos los combustibles para motores, aceites y otros fluidos, y se deben retirar y tratar adecuadamente las baterías de ácido de plomo, los neumáticos, los tanques de gasolina, las bolsas de aire, los condensadores pequeños y los interruptores de mercurio. Se pueden retirar la batería, el convertidor catalítico, los neumáticos y los plásticos para reutilizarlos y reciclarlos. Los vehículos y embarcaciones fabricados antes de 1979 pueden contener PCB en los elementos de plástico o caucho, aislamiento de alambres o cables, aplicación de pinturas, barnices o revestimientos y condensadores pequeños. Estos vehículos y



Fuente: FEMA/Marilee Caliendo

embarcaciones deben someterse a pruebas de PCB antes de reciclarlos. Si los elementos que contienen PCB no se pueden quitar y desechar antes del reciclaje, no se puede reciclar todo el vehículo o embarcación. Además, es posible reciclar los metales del vehículo o embarcación como chatarra. Sin embargo, las embarcaciones hechas de madera o fibra de vidrio generalmente tienen oportunidades de reciclaje más limitadas, dependiendo de la ubicación, las condiciones del mercado y el acceso a mercados de reciclaje más especializados. La planificación debe considerar lo que las instalaciones locales y regionales de reciclaje, reutilización o reacondicionamiento pueden aceptar y aceptarán. Ya que los vehículos y las embarcaciones suelen ser de propiedad privada, es posible que tengan problemas relacionados a los títulos y propiedad que deben resolverse antes de que puedan tratarse como chatarra. Se puede encontrar más información en la Asociación de Recicladores de Automóviles (<http://www.a-r-a.org>).

## ELECTRODOMÉSTICOS

Los electrodomésticos se pueden reciclar como chatarra. Algunos electrodomésticos requieren atención especial porque pueden contener desechos putrescibles, refrigerantes y condensadores que contienen PCB. Los electrodomésticos que contienen refrigerante, incluidos los refrigeradores, los congeladores y las unidades de aire acondicionado de ventana, deben ser manipulados por técnicos certificados por la EPA o centros de reciclaje para evitar derrames. Puede encontrar información sobre la eliminación segura de aparatos que contienen refrigerante en <https://www.epa.gov/section608>.



Fuente: FEMA/Adam DuBrowa

### Conversión de desechos en energía

Dependiendo del tipo, se pueden enviar los escombros de desastres naturales a una instalación de conversión de desechos en energía. Una instalación de conversión de desechos en energía transforma los materiales de desecho en calor, electricidad o combustible utilizables mediante la combustión. Las instalaciones típicas de conversión de desechos no peligrosos en energía pueden tratar muchos tipos de escombros, incluidos desechos vegetales; escombros de construcción y demolición; muebles y otros contenidos del hogar; y desechos putrescibles. Se puede necesitar capacidad de almacenamiento para este material, ya que los desastres naturales suelen producir más material del que puede manejar una cámara de combustión típica. Debido a que las emisiones de estas instalaciones están reguladas por la Ley de Aire Limpio, la contaminación que podría representar un problema para las operaciones de reciclaje y compostaje (como algunos tipos de madera tratada) podría no ser un problema para las instalaciones de conversión de desechos en energía que tengan controles de contaminación del aire adecuados. Algunas instalaciones de conversión de desechos en energía requieren que los escombros se triturén antes de recibirlos. Los planificadores deben comunicarse con las instalaciones antes de un desastre natural para determinar sus criterios de aceptación de desechos.

Las reglamentaciones para los NHSM de la RCRA ayudan a identificar qué materiales secundarios (es decir, materiales que son subproductos de un proceso de fabricación o comercial) son desechos que deben quemarse en instalaciones de incineración de desechos sólidos según la sección 129 de la Ley de Aire Limpio o materiales que pueden quemarse como un combustible no residual en calderas industriales según la sección 112 de la Ley de Aire Limpio. Según las normas para los NHSM, la madera de construcción y demolición procesada a partir de escombros de construcción y demolición de acuerdo con las mejores prácticas de gestión especificadas se consideraría como combustibles "categóricos" no residuales. Los escombros de desastre compuestos por árboles y madera limpia se designan como "combustible tradicional" (similar al petróleo o al gas natural) y se pueden quemar en cualquier tipo de unidad de combustión.

Para otros materiales de escombros, las normas de la parte 241 de CFR 40 describen los procedimientos de implementación automática que el generador o la cámara de combustión pueden aplicar en una base específica del sitio para determinar su estado de desecho/no desecho, así como las disposiciones que rigen los NHSM clasificados categóricamente como combustibles no residuales. Para obtener más información sobre cómo las reglamentaciones para los NHSM pueden afectar la gestión de los escombros del desastre, visite el sitio web de la EPA sobre la identificación de materiales secundarios no peligrosos que son desechos sólidos en <https://www.epa.gov/rcra/identification-non-hazardous-secondary-materials-are-solid-waste>.

Las mejores prácticas de manejo para la madera de construcción y demolición procesada se describen en la sección V.A.3. del preámbulo de las Normas Finales de las Adiciones a la Lista de Combustibles No Residuales Categóricos de 2016 (81 Reg. Fed. 6688, 6694; 8 de febrero de 2016) y se rigen por los reglamentos codificados en 40 CFR 241.4(a)(5).

La identificación de las instalaciones que aceptan los escombros del desastre como parte de la planificación previa al incidente puede ser de beneficio mutuo para todas las partes involucradas. Es probable que existan plantas de energía u otros tipos de cámaras de combustión que pueden aceptar biomasa (es decir, desechos vegetales) u otros escombros de desastres cerca de las comunidades afectadas por los desastres; en estos casos, entregar los materiales a los generadores de energía y cámaras de combustión en lugar de a los vertederos puede requerir poco esfuerzo o costo adicionales. Una forma de evaluar los mercados potenciales de biomasa es involucrar a la agencia forestal o de recursos naturales del estado. El Consejo de Recuperación de Energía también puede proporcionar información adicional y asistencia para ubicar instalaciones de conversión de desechos en energía para MSW (<http://energyrecoverycouncil.org/>). Otra opción es ponerse en contacto con el Consejo de Propietarios de Calderas Industriales para obtener información y ayuda para ubicar una caldera industrial que pueda aceptar biomasa generada por un desastre (<https://www.cibo.org/>).

### **Estudios de caso: historias de éxito relacionadas con la biomasa**

**Florida:** Progress Energy utilizó aproximadamente la mitad de los desechos vegetales, o unas 800 000 yardas cúbicas, generadas por los huracanes Charley, Frances y Jeanne en el condado de Polk para generar electricidad. Los funcionarios del condado declararon que esta era la opción más preferible desde el punto de vista ambiental y la más rentable. De manera similar, después del huracán Iván, el condado de Escambia exportó alrededor del 60 % de sus desechos vegetales a Italia para su uso como combustible de biomasa.

**Luisiana y Mississippi:** Green Energy Resources, una empresa de energía renovable, compró un millón de toneladas de desechos vegetales de Luisiana y Mississippi después del huracán Katrina. Los escombros fueron enviados al Reino Unido para satisfacer un contrato anual. La compañía compró un millón de toneladas adicionales de desechos vegetales para usarse en las centrales eléctricas estadounidenses.

**Texas:** American Biorefining, una compañía local de energía alternativa, rescató millones de toneladas de árboles, ramas y otros desechos vegetales que dejó el huracán Rita. Los desechos vegetales se procesaron para usarse como combustible de biomasa y se enviaron a varios países europeos para su utilización en la generación de energía.

### Tratamiento y eliminación

Una vez que se han agotado las oportunidades de reutilización, reciclaje y conversión de desechos en energía (o se han utilizado en la mayor medida posible según las circunstancias) para los escombros generados por desastres naturales, se deben eliminar o tratar los escombros restantes de una manera que proteja la salud humana y el medioambiente. En general, la mayoría de los escombros generados por desastres naturales no son peligrosos y se pueden tratar, según corresponda, en una unidad de combustión de desechos sólidos no peligrosos, vertedero de escombros de construcción y demolición o vertedero de MSW que cumpla con todas las reglamentaciones aplicables. Es posible que algunos desechos (p. ej., cilindros y tanques o su contenido) puedan tener que gestionarse en un vertedero o una unidad de combustión de desechos peligrosos.

Las comunidades deben evaluar la capacidad existente de tratamiento y disposición para todos los flujos de escombros y planificar el uso de las instalaciones de manejo de desechos existentes antes de considerar otras opciones de eliminación.

El uso de una instalación de manejo de desechos existente y debidamente autorizada siempre debe considerarse apropiado porque las instalaciones existentes han sido diseñadas con controles adecuados, según lo determinado previamente por las agencias de permisos estatales u otras. Las instalaciones de manejo de desechos suelen tener criterios de aceptación de los desechos, criterios de ubicación, requisitos operativos, normas de diseño, monitoreo ambiental y normas para la fase de cierre y posterior al cierre que ayudan a garantizar la protección de la salud humana y el medioambiente. Las agencias estatales de gestión de desechos sólidos pueden requerir instalaciones de manejo de desechos para, por ejemplo, minimizar los olores y los portadores de enfermedades, tener controles de escorrentía, proporcionar cobertura diaria, limitar el acceso al público y resolver los contratiempos.

En el caso de que las instalaciones de manejo de desechos existentes no tengan la capacidad para manejar todos los escombros generados por el desastre, incluidos aquellos de otros lugares a los que se puede acceder por ferrocarril, barcaza o camión, los planificadores deben considerar el almacenamiento de desechos a largo plazo, la reapertura de un instalación cerrada o la construcción de una nueva instalación. El almacenamiento a largo plazo de escombros puede ser necesario hasta que sean viables otras opciones de gestión, incluida la reapertura o la construcción de una instalación de manejo de desechos. El almacenamiento es la retención de desechos durante un período de tiempo temporal antes de su tratamiento o eliminación. Pueden aplicarse leyes y reglamentos federales, estatales, locales, tribales y territoriales, como la obtención de los permisos necesarios. Volver a abrir una instalación cerrada puede ser preferible a crear una nueva instalación si la instalación de manejo de desechos cerrada puede reabrirse y operarse de manera que proteja la salud humana y el medioambiente. La construcción de una nueva instalación de manejo de desechos puede ser necesaria si la reapertura de las instalaciones de manejo de desechos cerradas no es una opción debido a la distancia o a protecciones ambientales insuficientes. Sin embargo, esta opción puede ser extremadamente difícil de implementar debido a las preocupaciones de la comunidad y los requisitos legales. Las nuevas instalaciones de gestión de desechos deben ubicarse en áreas con condiciones hidrogeológicas favorables y cumplir con los requisitos operativos aplicables. No deben ubicarse en ciertos lugares, como terrenos inundables, humedales y áreas cercanas al agua potable.

## Planificación de los escombros producidos por desastres naturales

Identificar las áreas apropiadas por adelantado da el tiempo necesario para cualquier evaluación ambiental requerida por las agencias ambientales federales, estatales, locales o tribales. La evaluación y el monitoreo ambiental pueden ser necesarios después de colocar los escombros en cualquiera de estos lugares.

### Quema a cielo abierto

La quema a cielo abierto, que incluye tanto la quema de escombros a cielo abierto como el uso de un incinerador de cortina de aire (ACI, por sus siglas en inglés), puede ser otra opción. La quema a cielo abierto está regulada principalmente a nivel estatal y local. En algunos condados o ciudades, no se permite ninguna quema al aire libre. Además, el departamento forestal o los bomberos estatales y locales pueden controlar y supervisar la quema. El método de quemado por cortina de aire incorpora un pozo construido excavando por debajo del nivel del suelo o construyendo por encima del nivel del suelo (si hay una capa freática poco profunda) y un soplador. El soplador y el pozo conforman un sistema de ingeniería que debe configurarse con precisión para que funcione correctamente. El soplador debe tener una velocidad de aire adecuada para proporcionar un "efecto de cortina" para contener el humo y alimentar con aire al fuego que se encuentra debajo. El pozo debe tener un ancho, una profundidad y una longitud precisos que se adapten al soplador. Algunos incineradores son portátiles y utilizan un pozo prefabricado en lugar de un pozo de tierra/piedra caliza construido en el sitio. Los ACI portátiles son los sistemas de quema más eficientes disponibles gracias al pozo prefabricado, que está diseñado con dimensiones precisas para adaptarse al sistema de soplado. Los pozos prefabricados requieren poco o ningún mantenimiento en comparación con los pozos construidos con tierra o piedra, que son susceptibles a la erosión y el desprendimiento de arena. Las unidades de ACI portátiles son más adecuadas para áreas con niveles freáticos poco profundos, suelos arenosos y donde la opacidad (humo) debe mantenerse al mínimo.

A menudo, la quema a cielo abierto está sujeta a una gran preocupación pública. Los funcionarios estatales, locales y tribales pueden permitir esta técnica si los sitios de almacenamiento o preparación son insuficientes y la cantidad de escombros es grande. Sin embargo, la quema al aire libre no se permite en muchos lugares. Por lo tanto, consulte con las autoridades correspondientes para determinar si es una opción viable para los escombros. Todas las quemas al aire libre deben realizarse de conformidad con las reglamentaciones pertinentes. Además, se deben considerar las áreas que estarían a favor del viento de un sitio de quema para evitar impactos en la salud pública. Después de completar la quema, el sitio y cualquier depósito a favor del viento deben limpiarse adecuadamente para garantizar que los contaminantes no permanezcan en las áreas afectadas. La quema al aire libre no infringirá las regulaciones aplicables desarrolladas bajo un Plan de Implementación Estatal (SIP, por sus siglas en inglés) aprobado o promulgado por la autoridad de conformidad con la sección 110 de la Ley de Aire Limpio. Se deben utilizar las mejores prácticas en la quema a cielo abierto para proteger la salud humana y el medioambiente. Por lo general, solo los desechos vegetales se queman en un tajo abierto, mientras que tanto los desechos vegetales como el material de construcción limpio segregado pueden quemarse en un ACI. La madera tratada y pintada debe retirarse del flujo de desechos antes de la quema a cielo abierto.

De manera similar, ningún material que se sospeche que contenga asbesto (ver 40 CFR § 61.145(c)(10)) o plomo debe quemarse en los sitios de manejo de escombros. Las comunidades pueden ponerse en contacto y hacer coordinaciones con las autoridades tribales, locales, estatales y federales correspondientes si hay alguna duda sobre la aplicabilidad de las NESHAP sobre el asbesto (o la regulación estatal equivalente) si se sospecha la presencia de ACM.

#### **2.2.4 Establecimiento de las necesidades y estrategias de manejo de escombros**

La remoción de escombros debe comenzar tan pronto como sea seguro que el personal capacitado en el manejo de escombros vaya a la comunidad. Una comunidad debe estar preparada con un plan para eliminar los escombros de la tierra, las vías fluviales y los hábitats sensibles, como las costas, los humedales y las marismas, antes de que ocurra un desastre. Debido a los recursos limitados disponibles para las actividades de remoción de escombros, estas actividades deben priorizarse. Es probable que una actividad inicial de remoción de escombros sea despejar las carreteras para garantizar que los vehículos de emergencia sean capaces de transportarse y hacer que la infraestructura vital, como los hospitales, sea accesible. Después de la limpieza inicial, la estrategia de eliminación de escombros debe analizar cómo se separará, recogerá y manejará cada tipo de escombros. Los escombros que pueden representar una amenaza inmediata para la salud humana y el medioambiente deben considerarse como una prioridad máxima. La estrategia debe abordar específicamente la recolección de materiales que son prioritarios para su reutilización o reciclaje. Estos materiales deben separarse, recolectarse y manejarse en condiciones que aseguren que se conserven para su futura reutilización o reciclaje. Es probable se eliminen los escombros restantes.

Asegurarse de que todos los escombros sean eliminados de manera oportuna, ya sea por los transportistas de escombros designados o por los propios residentes, es importante para proteger la seguridad de la comunidad y devolverla a su estado anterior al desastre.

Cualquier limpieza que implique excavar o quitar árboles del suelo requiere llamar al 8-1-1 al menos dos días hábiles completos antes de que comience la excavación. Este requisito se aplica a cualquier excavación, voladura, perforación, construcción de túnel, relleno, remoción de estructuras sobre el suelo por medios explosivos o mecánicos y otras operaciones de movimiento de tierras. Las empresas de servicios públicos marcarán el área con pintura y banderas para que se pueda completar el trabajo sin ocasionar más daños a la infraestructura ni posibles lesiones o muertes. (Ver 49 CFR parte 196.)

### Separación y recolección de escombros

Para maximizar la reutilización y el reciclaje, reducir la contaminación cruzada de los materiales y evitar futuros problemas de eliminación, los escombros deben separarse en diferentes materiales y tipos de desechos tanto como sea posible para que cada tipo de escombros pueda manejarse adecuadamente. Por ejemplo, una posible estrategia para los escombros de construcción y demolición es segregar este tipo de escombros según el año en que se construyeron los edificios



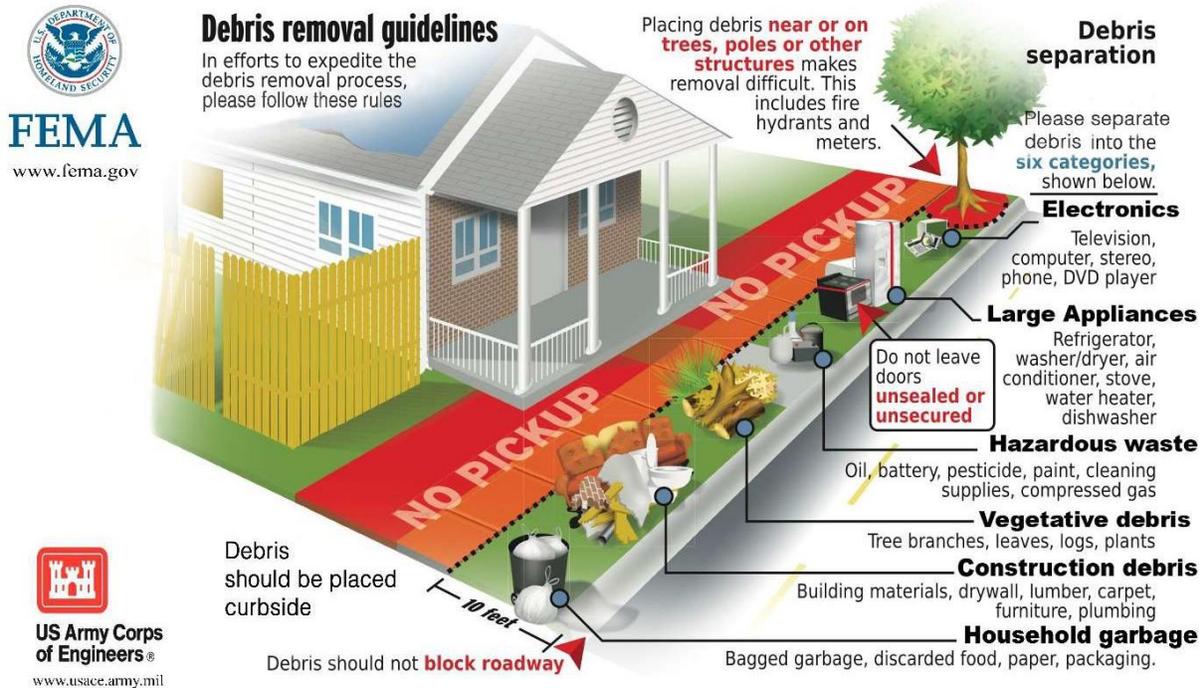
(p. ej., antes y después del requisito de quitar el plomo de la pintura). Además, los escombros de construcción y demolición que no se puedan reusar, reciclar o quemar para obtener energía pueden separarse para tratarse en un vertedero de construcción y demolición o MSW. En muchos estados, los desechos vegetales y el contenido de los edificios también se pueden desechar en un vertedero de construcción y demolición. Los desechos peligrosos deben eliminarse de los escombros mezclados antes de su eliminación para que no sea necesario gestionar todos los desechos como peligrosos. Los desechos putrescibles también deben separarse y manejarse por separado de acuerdo con todas las reglamentaciones aplicables.

La estrategia de recolección debe especificar, como mínimo, quién recogería los escombros, cuándo se recolectarían los tipos específicos de escombros, dónde se transportarían y cómo se comunicaría la estrategia al público. Los planificadores también deben considerar cómo la ubicación de los escombros (es decir, si los escombros están en tierra, en vías fluviales o en hábitats sensibles, como costas, humedales y marismas) afecta su recolección y remoción. Todas las estrategias de recolección deben buscar minimizar la cantidad de veces que se manipulan los escombros para reducir los costos y aumentar la eficiencia. Además, la estrategia de recolección debe abordar las necesidades de los residentes mayores, discapacitados e incapacitados que pueden necesitar asistencia para limpiar sus hogares y mover los escombros residenciales a la acera.

Si bien los escombros también se pueden clasificar en un sitio de almacenamiento temporal o en un sitio de eliminación, la separación de escombros se realiza de manera más efectiva en el punto de depósito original, por ejemplo, mediante la separación en la acera o lugar de origen. Por lo tanto, se debe educar a los residentes y las empresas respecto de la separación de escombros en pilas específicas, según lo determine la comunidad, para permitir así que los recolectores de escombros recojan los distintos tipos de escombros por separado.

Los transportistas de escombros pueden ser residentes, contratistas, empleados de la ciudad, del condado o tribales, voluntarios o una mezcla de diferentes grupos. La Imagen 6 muestra un ejemplo de un diagrama de separación de escombros en la acera.

Imagen 6. Ejemplo de pautas de eliminación de escombros en la acera



Se pueden considerar técnicas de deconstrucción para edificios en pie para ayudar a garantizar que los materiales se separen y estén en condiciones adecuadas para reutilizarse o reciclarse. Se puede encontrar más información sobre la deconstrucción en el sitio web de la BMRA (<https://bmra.org/>) y el sitio web de la Asociación Nacional de Demolición (<http://www.demolitionassociation.com>). Además, la industria del reciclaje de escombros de construcción y demolición ha experimentado varios avances tecnológicos que hacen más factible la clasificación y el reciclaje de escombros. Por ejemplo, hay disponibles pulidoras hidráulicas portátiles que pueden manipular material de estructura de madera y paneles de yeso en el lugar de trabajo. Además, se han desarrollado nuevos sistemas de clasificación para facilitar y agilizar la clasificación. Las trituradoras de baja velocidad y alta torsión que reducen el ruido, el polvo y las vibraciones pueden triturar materiales voluminosos mezclados. Con planificación y preparación previas, es posible una segregación más eficiente de los escombros de construcción y demolición. Puede encontrar más información sobre el reciclaje de escombros de construcción y demolición en el sitio web de la EPA en <https://www.epa.gov/smm/sustainable-management-construction-and-demolition-materials>.

Algunos de los tipos de materiales y desechos que se encuentran en los escombros del desastre pueden causar impactos en la salud o el medioambiente. La EPA informa que estos tipos de escombros deben separarse para gestionarse de manera especial.

## Planificación de los escombros producidos por desastres naturales

Un plan para controlar y desviar materiales peligrosos de la corriente de escombros, incluidos los procedimientos de manejo y recolección, puede ayudar a evitar la emanación de componentes peligrosos en el medioambiente. Por ejemplo, se debe advertir a los residentes que no mezclen los HHW con otros escombros ni los eliminen con sus MSW normales. Para evitar la mezcla, se podría indicar a los residentes que lleven los HHW a un lugar específico o a un evento de recolección.

Alternativamente, se podría informar a los residentes que coloquen los HHW en la acera para un recojo especial. En el Apéndice C, se incluye un folleto de muestra que se usó para informar al público sobre el manejo de los HHW después del huracán Katrina en Luisiana. La separación de los HHW y otros desechos peligrosos de los escombros no peligrosos e incompatibles ayuda a limitar la propagación de la contaminación y evita la reacción de los materiales incompatibles.



**Recolección de HHW en la acera: Camión lleno de contenedores para mantener separados los materiales incompatibles.**

Si una sustancia peligrosa se filtra, comuníquese con la agencia ambiental estatal y el Centro Nacional de Respuesta (NRC, por sus siglas en inglés) (1-800-424-8802; <https://www.epa.gov/emergency-response/national-response-center>). Las personas con sordera, con dificultades auditivas o con discapacidades del habla también pueden comunicarse con este número de teléfono a través del servicio de teletipo del Servicio Federal de Retransmisión al 800-877-8339.

Dada la importancia de separar los HHW y otros tipos de escombros dañinos de los escombros mezclados, puede ser importante monitorear los escombros del desastre que ingresan a los sitios de manejo de escombros e instalaciones de desechos. Cuando un camión ingresa a estas áreas, los observadores deben verificar el volumen de la carga y los tipos de escombros no permitidos en ese sitio o instalación. También es adecuado tener observadores en el punto donde el camión vuelca su carga en los sitios de manejo de escombros o instalaciones de eliminación, así como en el campo donde se recolectan y clasifican los escombros. El monitoreo de los escombros entrantes ayuda a prevenir la eliminación inadecuada de tipos de escombros dañinos, lo que minimiza el potencial de contaminación actual y futura.

### Sitios temporales de manejo de escombros

La cantidad de escombros que genera un desastre natural puede ser mayor que la cantidad de escombros que muchas comunidades gestionan en un año. Por ejemplo, los huracanes pueden generar más desechos vegetales de los que un municipio normalmente maneja en un año, y las tormentas de nieve pueden generar grandes cantidades de cadáveres de animales que deberían

gestionarse más allá de lo que maneja una comunidad en condiciones normales. Dadas las cantidades de escombros que pueden generarse, una comunidad no debe esperar poder reciclar, tratar, desechar o manejar los escombros del desastre inmediatamente. Las comunidades también deben considerar que las instalaciones locales de manejo de desechos pueden dañarse o colapsar después de un desastre. Por lo tanto, una de las sugerencias más comunes de las comunidades que han experimentado desastres naturales es preseleccionar varias ubicaciones para sitios temporales de manejo de escombros que se puedan usar para clasificar, almacenar y procesar los escombros durante una respuesta a un desastre. Si no se pueden identificar sitios específicos antes de un desastre, las comunidades deben desarrollar pautas que puedan usarse para designar sitios durante un incidente.

### **Estudios de caso: planificación anticipada de sitios temporales de manejo de escombros**

**Connecticut:** La planificación previa al incidente, incluida la creación de un plan de manejo de escombros y contratos de reserva, puede ser clave para la resiliencia de la comunidad. Sin una planificación previa, los gobiernos estatales, del condado y locales pueden experimentar un costo mucho mayor y necesitar más tiempo para recuperarse. Connecticut considera que su preidentificación de sitios temporales de manejo de escombros es la acción más importante relacionada con la gestión de desechos antes del desastre. Utilizando un inventario de terrenos estatales (incluidos los parques estatales), Connecticut evaluó posibles sitios temporales de manejo de escombros que sirvan como áreas de preparación y sitios para vehículos y equipos para contratistas de servicios públicos y manejo de escombros durante los desastres naturales. Solo se seleccionaron sitios que seguían las pautas de la guía de planificación de la FEMA y la EPA. Tras la activación de un sitio temporal de manejo de escombros, el contratista o municipio notifica al Departamento de Protección de la Energía y el Medioambiente de Connecticut. En ese momento, el sitio seleccionado para uso del estado o municipio se registra en una base de datos y se emite una autorización de emergencia al solicitante, que incluye las condiciones de funcionamiento y los requisitos de cierre. Esta información se pone a disposición de la FEMA para ayudar a documentar los costos incurridos por el estado o municipio. Muchos de estos sitios ya se han utilizado para varios desastres naturales, y la mayoría de los municipios de Connecticut ahora entienden bien el proceso para verificar y asegurar la autorización de un sitio.

**Texas:** Después de que el huracán Harvey tocara tierra como tormenta de categoría 4 en Texas el 25 de agosto de 2017, la Comisión de Calidad Ambiental de Texas (TCEQ, por sus siglas en inglés) aprobó sitios temporales de manejo de escombros para preparar, separar y reducir el volumen de los escombros antes de su eliminación final. En su *Informe de revisión posterior a la acción* sobre la respuesta ante el huracán Harvey (<https://www.tceq.texas.gov/response/hurricanes/hurricane-harvey>), la TCEQ declaró que estos sitios recibieron autorización temporal para "ayudar a acelerar la remoción de escombros de las comunidades afectadas por Harvey". Trabajando los siete días de la semana, el personal de la TCEQ pudo aprobar la mayoría de los sitios en 24 horas o menos. Para marzo de 2018, la TCEQ aprobó 225 sitios temporales de manejo de escombros. Para mejorar las respuestas a futuros desastres naturales, la TCEQ identificó dos acciones de mejora relacionadas con los sitios temporales de manejo de escombros en el Informe de revisión posterior a la acción: 1) "[d]esarrollar un grupo de trabajo para revisar/actualizar el Plan de manejo de escombros de la TCEQ, incluida la orientación para realizar revisiones de aprobación para ubicaciones [de sitios] e inspecciones periódicas" y 2) "[t]rabajar con funcionarios del gobierno local para identificar previamente ubicaciones [de sitios] antes de los desastres reales".

## Planificación de los escombros producidos por desastres naturales

Los sitios temporales de manejo de escombros brindan a la comunidad tiempo y espacio para una mayor separación y procesamiento de los escombros. Puede ser necesario procesar los escombros para reducir su volumen o toxicidad antes de tratarse o eliminarse. La reducción de volumen se puede realizar moliendo, triturando o quemando. La reducción del volumen no solo disminuye la carga sobre la capacidad del vertedero, sino que también reduce la



necesidad de camiones para transportar los escombros, lo que disminuye los costos de transporte y los impactos ambientales. Estos sitios también se pueden utilizar para manejar tipos de escombros que representan una amenaza potencial para la salud humana o el medioambiente. Por ejemplo, los refrigerantes en electrodomésticos como refrigeradores, congeladores y unidades de aire acondicionado de ventana se pueden eliminar para un manejo adecuado.

Los sitios deben estar ubicados en terrenos públicos, lo cual es preferible, porque la aprobación para este uso generalmente es más fácil de obtener. Sin embargo, las tierras privadas pueden ser convenientes y logísticamente necesarias para los sitios de almacenamiento temporal de escombros. Las comunidades deben considerar posibles acuerdos con propietarios privados para garantizar la disponibilidad de estas áreas por adelantado. Antes de que se puedan usar estos sitios, es posible que las comunidades necesiten obtener permisos, como permisos de operaciones de procesamiento y reciclaje de desechos, permisos temporales de uso de la tierra, variaciones en el uso de la tierra, estrategias de circulación del tráfico, permisos de calidad del aire, permisos de calidad del agua, permisos de la comisión costera para el uso de tierras, permisos de HHW, permisos del departamento de bomberos y permisos de quema.

Ciertos flujos de escombros pueden representar un riesgo para la salud humana y el medioambiente cuando se acumulan, organizan o almacenan en grandes cantidades en sitios temporales de manejo de escombros. Por ejemplo, las pilas de desechos vegetales pueden entrar en combustión espontánea en las condiciones adecuadas. Las pilas de neumáticos de desecho también son un peligro potencial de incendio y pueden atraer portadores de enfermedades. Después de estar expuestos a un huracán o un desastre similar, los neumáticos de desecho pueden convertirse en un hábitat de reproducción para insectos como los mosquitos. Se deben implementar medidas para atender estos posibles problemas (p. ej., voltear y enfriar regularmente los desechos vegetales apilados).

## Planificación de los escombros producidos por desastres naturales

Para proteger la salud humana y el medioambiente, los sitios temporales de manejo de escombros deben:

- Ser de tamaño suficiente con topografía y tipo de suelo apropiados (los planificadores pueden trabajar con agencias ambientales estatales o locales para determinar la topografía y el tipo de suelo apropiados).
- Estar ubicados a una distancia adecuada de pozos de agua potable y ríos, lagos y arroyos (los planificadores pueden trabajar con las agencias ambientales estatales o locales para determinar las distancias de separación adecuadas).
- No estar ubicados en un terreno inundable o humedal.
- No causar daño a áreas ambientalmente sensibles.
- Tener controles establecidos para mitigar la escorrentía de aguas pluviales, la erosión, los incendios y el polvo.
- Estar libres de obstrucciones, como líneas eléctricas y tuberías.
- Ser accesibles para equipos pesados.
- Tener acceso limitado con solo ciertas áreas abiertas al público, como áreas de descarga de escombros, para garantizar la seguridad. Es posible que se necesiten controles de almacenamiento y medidas de seguridad adicionales para algunos tipos de desechos.
- Estar ubicados cerca del área afectada pero lo suficientemente lejos de las residencias, la infraestructura y los negocios que podrían verse afectados por las operaciones del sitio. Los sitios pueden atraer portadores, como roedores y otras plagas, producir ruidos y olores a niveles inaceptables para los residentes y suponer una gran carga para los patrones normales de tráfico.

Además, los sitios de manejo de escombros temporales no deben ubicarse donde puedan dañar los recursos culturales y las propiedades históricas (p. ej., por el transporte y la colocación de grandes cantidades de escombros). Se debe notificar al Oficial Estatal de Preservación Histórica o el Oficial Tribal de Preservación Histórica para ayudar a asegurar que estos recursos irremplazables no estén presentes o, si lo están, permanezcan protegidos de posibles daños.

Considere protecciones adicionales para los sitios temporales de gestión de desechos peligrosos:

- Cubra el área con dos capas de láminas de plástico, lonas o una plataforma de concreto.
- Encierre el área con postes en T y mallas de seguridad naranjas.
- Rodee el área cercada con barreras absorbentes para absorber posibles fugas o sacos de arena para evitar que los derrames se filtren al suelo.
- Use tarimas de madera para levantar los contenedores de recolección del suelo para ayudar a identificar posibles fugas.
- Proporcione espacio adecuado para caminar y transportar artículos entre las tarimas.
- Separe los gases, líquidos o sólidos en contenedores por tipo de material (p. ej., desechos corrosivos, desechos reactivos), coloque cada tipo de material en un contenedor o barril separado y etiquete el contenedor o barril de manera adecuada.

## Planificación de los escombros producidos por desastres naturales

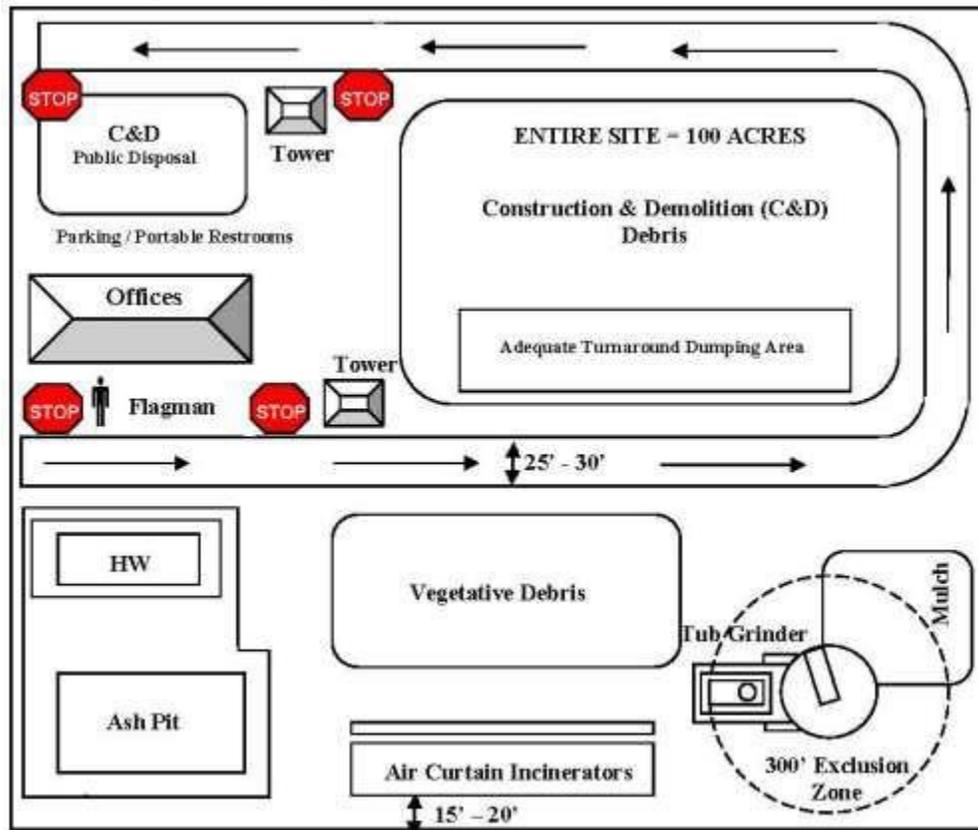
- Cubra los contenedores o barriles de recolección con revestimientos o tapas de plástico, o cubra todo el sitio de recolección de desechos peligrosos con una carpa para evitar que entre agua en los contenedores.
- Los cilindros y otros contenedores deben mantenerse cerrados en todo momento, excepto cuando se agregan desechos al contenedor.
- Coloque los cilindros que contienen gas comprimido en posición vertical y asegure sus tapas. Además, los cilindros deben asegurarse a algún tipo de baranda o poste para evitar que se vuelquen.
- Coloque suficientes extintores de incendios para el sitio en las esquinas o en lugares de fácil acceso en caso de incendio (se recomiendan cuatro extintores de incendios por cada 10 000 pies cuadrados).

En el Apéndice C, se puede encontrar información sobre un sitio de acopio de desechos peligrosos utilizado en Luisiana después del huracán Katrina.

La identificación de un espacio amplio y adecuado para organizar, almacenar y procesar los escombros puede ser un desafío. Los sitios seleccionados en el pasado han incluido instalaciones de eliminación, estaciones de transferencia, estacionamientos, parques locales e instalaciones industriales/militares cerradas. Los sitios convenientemente ubicados reducen el tiempo de viaje cuando se transportan escombros a las instalaciones de manejo y dan como resultado una limpieza de escombros acelerada.

Las comunidades también pueden usar estos sitios para distribuir productos reutilizables o reciclados (como mantillo o madera gratis) al público. Según la FEMA, se necesitan 100 acres de tierra para procesar un millón de yardas cúbicas de escombros. La Imagen 7 muestra un ejemplo de un sitio de manejo de escombros de 100 acres que gestiona principalmente escombros no peligrosos. El sitio incluye una ubicación para desechos peligrosos (marcada como HW por sus siglas en inglés). Los desechos peligrosos pueden ser entregados a este lugar por error o ser incluidos con materiales no peligrosos, si los ciudadanos afectados no tienen claro cómo categorizar sus desechos o dónde deben llevarlos.

Imagen 7. Ejemplo de un sitio de manejo de escombros



Fuente: FEMA, 2007

La condición preexistente de los sitios temporales de manejo de escombros, como las condiciones del suelo, las aguas subterráneas o las aguas superficiales, debe evaluarse y documentarse antes de su uso. Después de que estos sitios ya no sean necesarios, las comunidades deberían o incluso podrían estar obligadas a restaurarlos a su condición original. El monitoreo ambiental y eliminación de escombros del sitio de manera oportuna para evitar olores, portadores, peligros para la salud humana y emanaciones ambientales pueden ayudar a minimizar el daño al sitio durante la operación. Deben establecerse lineamientos para la devolución de propiedades a sus dueños.

Si se les pide a los residentes que lleven escombros a los sitios de recolección, la comunidad debe identificar esos lugares en su plan de comunicación previo al incidente. Esta información debe estar inmediatamente disponible para el público, en especial porque los apagones eléctricos pueden impedir la comunicación directa. Una comunidad también debe planificar la dotación de personal suficiente para estos sitios y establecer horas de operación que funcionen para los residentes. Muchas comunidades han descubierto que gran parte de la limpieza de escombros residenciales se lleva a cabo los fines de semana o después del horario comercial normal.

## Planificación de los escombros producidos por desastres naturales

### Necesidades de equipo y personal

Al redactar un plan de manejo de escombros, los planificadores deben identificar los tipos de equipos y suministros necesarios para implementar dicho plan. En la 8 imagen, se proporciona una lista de posibles necesidades de equipo.

Una comunidad debe tener en cuenta que un desastre natural puede afectar la disponibilidad de sus equipos y suministros existentes. Por ejemplo, en el caso de una inundación o un huracán, el lodo o el agua estancada pueden dificultar que el equipo pesado alcance los escombros. Además, si se necesita una gran cantidad de vehículos y equipos que dependen del combustible, considere las posibles implicaciones de una escasez de este elemento debido al desastre. Los suministros de agua potable deben estar bien abastecidos para las temporadas de huracanes e inundaciones.

La salud y seguridad de todo el personal de respuesta, incluidos los contratistas y voluntarios, es muy importante. (Se puede encontrar más información sobre salud y seguridad para los planificadores y socorristas de emergencia en el sitio web del Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional [NIOSH, por sus siglas en inglés] en <https://www.cdc.gov/niosh/emres/> y el sitio web de los CDC en <https://emergency.cdc.gov/planners-responders.asp>). El plan de gestión de escombros debe incluir información sobre el equipo de protección personal (EPP, por sus siglas en inglés) y aspectos similares. La Administración de Salud y Seguridad Ocupacional (OSHA, por sus siglas en inglés) preparó una Matriz electrónica para huracanes (<https://www.osha.gov/SLTC/etools/hurricane/index.html>) que presenta recomendaciones sobre cómo mantener seguros a los trabajadores durante el manejo de los escombros del desastre. La Matriz electrónica identifica los tipos de PPE necesarios y las consideraciones operativas. Si bien la Matriz electrónica para huracanes fue diseñada para usarse después de un huracán, muchas de las recomendaciones pueden aplicarse a otros desastres naturales.

Además del equipo, las comunidades pueden necesitar más personal para llevar a cabo las actividades relacionadas con el manejo de escombros. Por ejemplo, después de un desastre natural, las comunidades pueden necesitar personal adicional para:

- manejar una mayor cantidad de llamadas telefónicas y solicitudes relacionadas con la remoción y el manejo de escombros;
- documentar las operaciones de gestión de incidentes y desechos;
- cumplir con los requisitos de mantenimiento de registros para el reembolso de las actividades de manejo de escombros del desastre, como los criterios de elegibilidad de la FEMA para la financiación de PA;
- capacitar y monitorear a los contratistas de manejo de escombros;
- supervisar los contratos;
- sacar escombros de los vecindarios;
- solucionar problemas;
- supervisar los escombros entrantes en los sitios de manejo de escombros;
- dotar de personal en varios turnos; y
- servir como respaldo para el personal de respuesta para ayudar a evitar que se cansen.

## Planificación de los escombros producidos por desastres naturales

Las comunidades podrían considerar la capacitación cruzada de su personal existente para realizar varias tareas relacionadas con la respuesta a desastres e identificar fuentes de mano de obra temporal, así como identificar recursos temporales de fuera de la comunidad (por ejemplo, a través de acuerdos de ayuda mutua). El personal puede agotarse rápidamente durante la respuesta a un desastre y las actividades de manejo de escombros pueden extenderse por mucho tiempo después de un desastre. Además, el personal local puede verse afectado por el desastre y ser incapaz de responder. Cada función de trabajo identificada en el plan de manejo de escombros debe tener varias personas capacitadas para brindar asistencia adicional o de respaldo, según sea necesario.

Además, después de un desastre generalizado, es posible que los empleados responsables de la remoción de escombros no puedan o se les dificulte viajar a los lugares de trabajo. Las carreteras pueden estar bloqueadas o intransitables para los conductores, y los servicios de transporte público pueden verse reducidos o suspendidos. Para ayudar a atender este posible problema, un plan de manejo de escombros debe incluir la coordinación con las entidades de transporte locales.

### **Imagen 8. Ejemplos de necesidades de equipo**

Las necesidades de equipo se pueden separar en tres prioridades:

#### **Primaria. Puede ser necesario para la respuesta inicial:**

- Equipo de protección personal (chalecos de seguridad, guantes de trabajo, botas con punta de acero, cascos, etc.)
- Elementos de seguridad (botiquines de primeros auxilios, agua, bloqueador solar, toldos para sombra, etc.)
- Cinta de barrera o cercado
- Baterías
- Motosierras
- Equipos de movimiento de escombros/tierra, como cargadoras compactas, cargadores frontales y excavadoras
- Camiones volquetes y camiones roll-off
- Bengalas
- Banderas, linternas pequeñas y de colores llamativos
- Combustible
- Generadores
- Unidades de sistema de posicionamiento global (GPS) portátiles para registrar las ubicaciones de los escombros
- Radios de mano, teléfonos celulares, teléfonos satelitales o dispositivos de mano inalámbricos
- Cuadernos y cámaras
- Baños portátiles
- Señales de tráfico para dirigir el tráfico de camiones de escombros
- Equipos de reparación de vehículos

#### **Secundario. Puede ser necesario para comenzar el procesamiento de escombros:**

- Equipos de monitoreo de aire, agua y suelo
- Grúas con cables e imanes
- Trituradoras (p. ej., de mandíbula, de impacto) o compactadoras
- Contenedores y tolvas
- Montacargas
- Recolectores de brazo articulado (plataformas de trabajo elevadas)
- Martillos perforadores
- Tarimas
- Láminas de plástico
- Cilindros de plástico sellables
- Amoladoras de madera

#### **Terciario. Se necesita a veces para procesar grandes volúmenes:**

- Incineradores de cortina de aire
- Empacadoras
- Transportadores
- Clasificadores de pantalla vibratoria

Se pueden establecer contratos o acuerdos negociados previamente para adquirir equipo y personal adicional de empresas privadas en caso de que la comunidad no tenga la capacidad de autoabastecerse durante la respuesta ante un desastre. Las solicitudes podrían incluir servicios de remoción, clasificación, almacenamiento, reciclaje, procesamiento, comercialización y eliminación de escombros. Los contratos negociados previamente pueden ayudar a obtener mejores precios que los que podrían ofrecerse una vez ocurrido el desastre natural.

Además, pueden permitir que se atienda cualquier asunto legal por adelantado. Asimismo, los esfuerzos de limpieza pueden comenzar más rápidamente que si fuera necesario negociar un contrato. Las copias de respaldo de la documentación del contrato deben guardarse en lugares alternativos en caso de que un lugar sea destruido en el desastre.

Si los contratos negociados previamente no son factibles, considere incluir en el plan de manejo de escombros una lista de contratistas precalificados a quienes solicitar propuestas directamente después del desastre. Las entidades excluidas de recibir contratos federales se pueden buscar en el sitio web del Sistema para Gestión de la Adjudicación (SAM, por sus siglas en inglés) del Gobierno de EE. UU. (<https://sam.gov/SAM/>). Además, las comunidades pueden usar el Registro de Respuesta a Desastres del SAM para encontrar contratistas que estén dispuestos a proporcionar servicios de remoción de escombros y otros suministros y servicios de socorro durante un desastre natural. Para recibir fondos de PA para costos de contrato para trabajos elegibles, los solicitantes deben cumplir con los requisitos federales de adquisición y contratación. Para obtener más información, consulte la PAPPG de FEMA en <https://www.fema.gov/media-library/assets/documents/111781>. Además, la FEMA estableció el Equipo de Asistencia en Desastres para Adquisiciones con el objetivo de ayudar a los solicitantes de PA a cumplir con los estándares federales de adquisiciones. Visite <https://www.fema.gov/procurement-disaster-assistance-team> para obtener recursos relacionados con adquisiciones, incluidas las cláusulas contractuales requeridas, listas de verificación y puntos clave relacionados con las prácticas de contratación.

### Estudio de caso: contratos de emergencia

El estado de Connecticut ejecutó dos contratos en 2014 que brindan asistencia inmediata al estado con actividades de manejo de escombros en caso de desastre. Los contratos son para servicios de respuesta y manejo de escombros de desastres y servicios de monitoreo de escombros de desastres. Estos contratos son el resultado de un esfuerzo de varias agencias, incluidos los Departamentos de Protección de la Energía y el Medioambiente, Servicios de Emergencia y Protección Pública, y Transporte de Connecticut. Se pueden encontrar copias de estos contratos en el sitio web de Preparación para el Manejo de Escombros ante Desastres del Estado de Connecticut en [http://www.ct.gov/deep/cwp/view.asp?a=2718&Q=410492&deepNav\\_GID=1646](http://www.ct.gov/deep/cwp/view.asp?a=2718&Q=410492&deepNav_GID=1646).

## Planificación de los escombros producidos por desastres naturales

Además, se podrían hacer planes para la adquisición rápida de equipos y cubrir las necesidades de personal a través de acuerdos de ayuda mutua con las comunidades vecinas. Los acuerdos de ayuda mutua pueden permitir que se comparta el equipo, los servicios y la carga de gastos. Como otras comunidades pueden tener recursos que están dispuestas a compartir, los planificadores deben considerarse con los gobiernos locales cercanos con anticipación para establecer acuerdos de ayuda mutua y agencias estatales relevantes para conversar sobre sus recursos y la ayuda financiera disponible.

### Plan comunitario de comunicaciones/divulgación

La comunicación y divulgación comunitarias antes y después de que ocurra un desastre pueden ser fundamentales para la implementación eficiente y eficaz de las actividades de manejo de escombros. Por lo tanto, un plan comunitario de comunicaciones/divulgación suele ser una parte clave de un plan de manejo de escombros. Durante la respuesta y la recuperación, es probable que la comunidad tenga que comunicarse con el equipo de manejo de escombros, otras agencias gubernamentales, empresas comerciales e industriales locales, transportistas de desechos residenciales y el público en general. La EPA sugiere que el plan de comunicaciones incluya información de contacto para grupos clave de partes interesadas, información preestablecida, como hojas informativas, para actividades de manejo de escombros que involucren al público e información para un sitio web de respuesta. El plan de comunicaciones también puede abordar la divulgación en relación a los residentes y propietarios de negocios antes del desastre sobre las formas en que pueden proteger sus hogares y negocios para minimizar la generación de escombros del desastre (consulte la Imagen 2 anterior para ver ejemplos). Además, las comunidades pueden querer incluir cualquier capacitación especial, PPE requerido e información de seguridad para los manipuladores y transportistas de escombros, incluidos los voluntarios y los residentes que ayudan a limpiar los escombros.

Muchas comunidades que han experimentado desastres comentaron que los residentes generalmente quieren que se retiren los escombros lo más rápido posible. Algunos residentes pueden recurrir a la quema, el vertido y otros métodos de manejo inadecuados que son ilegales. Brindar educación pública antes y después del desastre puede frenar esta respuesta. Las comunidades deben informar al público cuándo, dónde y cómo comenzará la recolección de escombros y cuándo es probable que se reanude el recojo normal. También pueden proporcionar instrucciones especiales para el manejo y la separación de tipos de escombros de desastres, como HHW, ACM y desechos vegetales. Para resultar lo más útiles posible, todas las comunicaciones deben ser oportunas y coherentes y estar actualizadas y escritas en un lenguaje que no sea demasiado técnico. Además, la información debe comunicarse en todos los idiomas representados en la comunidad. Alternativamente, el plan de comunicaciones puede atender la necesidad de intérpretes/traductores.

## Planificación de los escombros producidos por desastres naturales

Como parte de sus planes de comunicación/difusión, algunas comunidades han preparado lo siguiente:

- anuncios de radio y televisión;
- mensajes para diferentes plataformas de redes sociales;
- volantes y colgadores de puertas;
- líneas telefónicas directas; y
- sitios web de respuesta y recuperación.

Los planificadores deben discutir el uso de publicidad gratuita de servicio público con las empresas de medios locales para comunicar las instrucciones en caso de un desastre natural. Otras formas de comunicación pueden incluir las redes sociales y las reuniones públicas. Sin embargo, según el tipo y la gravedad del desastre natural, una comunidad puede perder la electricidad, el servicio telefónico, la capacidad de transmisión de radio o el servicio de periódicos. Por lo tanto, se alienta a las comunidades a preparar más de un método de comunicación y comenzar la divulgación pública antes de que ocurra el desastre.

En el Apéndice C, se presentan ejemplos de volantes utilizados después del huracán Katrina.

### Sistema de seguimiento y reporte de desechos y materiales

Para informar a los funcionarios federales, estatales, locales y tribales, así como al público y los medios de comunicación, que los escombros del desastre se están manejando adecuadamente, las actividades de manejo de escombros deben ser lo más transparentes posible. El plan de manejo de escombros debe incluir un sistema de seguimiento y notificación de desechos y materiales que se pueda implementar durante una respuesta a un desastre, como el ejemplo de la Imagen 9. Este sistema debe usarse para rastrear los escombros desde su punto de depósito original hasta su destino final. Las comunidades deben planificar hacer que los datos estén disponibles públicamente. Se debe compartir la información sobre el origen, la fecha de recolección, la caracterización y las cantidades acumuladas y diarias de los escombros junto con el sitio de manejo de escombros, si corresponde, y la instalación de gestión de desechos a donde se enviaron los escombros. Se deben organizar e informar los datos de manera coherente.

**Imagen 9. Ejemplo de una plantilla simple de seguimiento de desechos y**

Tracking waste from its point of generation to its final disposition can be done using a simple spreadsheet.

A	B	C	D	E	F	G	H	I
Point of Generation	Date	Waste Type	WM Staging Area	Amount Managed	Cumulative Amount Managed	Units	Waste Management Facility	Comments

La información de seguimiento también puede ayudar a determinar el pago de los transportistas de escombros y la cantidad de capacidad utilizada y disponible en los sitios e instalaciones de manejo de escombros. Como a los transportistas de escombros contratados se les suele pagar según el volumen de escombros transportados, se podrían hacer disposiciones en el plan de manejo de escombros para medir la capacidad de carga de los camiones y asignar un número a cada camión antes de que el camión pueda recolectar escombros. El número de camión asignado permite rastrear las cantidades de escombros por cada camión individual. Cada camión sería monitoreado en la instalación receptora para revisar el volumen de escombros transportados. El transportista recibiría el pago según la suma de estos montos de volumen.

### **2.3 Mantener actualizado el plan de manejo de escombros**

Para maximizar su utilidad en la respuesta ante un desastre, un plan de manejo de escombros previo al incidente debe ser un documento vivo. Se debe establecer un cronograma para mantener el plan actualizado. Por ejemplo, el equipo de planificación podría revisar y ejercitar el plan una vez al año y modificarlo, según sea necesario. Las revisiones pueden incluir:

- actualización de la información sobre la capacidad de las instalaciones de gestión de desechos, incluidas las instalaciones de reciclaje;
- verificar la viabilidad continua de los sitios de manejo de escombros temporales predeterminados;
- agregar nuevas oportunidades de reutilización, reciclaje y compostaje;
- actualizar la información de contacto de los funcionarios estatales, locales y tribales y las instalaciones de gestión de desechos;
- incorporar nuevos contratos o convenios;
- documentar cambios en el equipo disponible y otros recursos;
- incorporar nuevos desarrollos residenciales y comerciales; y
- cambiar los tipos y cantidades de escombros para que estén de acuerdo con los cambios en el carácter de la comunidad y el material de construcción.

Los planificadores deben reunirse con las partes interesadas para revisar y actualizar el plan regularmente a fin de garantizar que refleje las prácticas y políticas actuales, incluidos los requisitos de PA de la FEMA, los cambios en la comunidad, las lecciones aprendidas y otros datos necesarios. Para asegurarse de que el plan sea actual, preciso, completo y entendible, toda la comunidad puede participar en ejercicios relacionados con la gestión de desechos y capacitaciones similares. Los resultados de los ejercicios deben incorporarse al plan. Los ejercicios y capacitaciones periódicas sobre el plan de manejo de escombros son muy importantes porque pueden revelar brechas o deficiencias, así como familiarizar a las partes interesadas con el contenido. Por lo tanto, el desarrollo de un plan de capacitación para abordar las necesidades de capacitación del personal y la operación del equipo debe ser parte del mantenimiento del plan.

Las comunidades deben asegurarse de que cualquier actualización del plan se comunique a los funcionarios estatales, los funcionarios de salud, las comunidades vecinas, la policía y otros equipos de respuesta a emergencias y otras partes interesadas, según sea necesario. Compartir el plan con las partes interesadas ayudará a garantizar que el plan sea fácilmente accesible después del desastre para que las actividades de manejo de escombros puedan comenzar de inmediato de una manera que proteja la salud humana y el medioambiente.

### **2.4 Implementación del plan de manejo de escombros durante un desastre natural**

Después de un desastre natural, será necesario el manejo de escombros. Aunque cada respuesta a un desastre es distinta, muchos problemas y decisiones relacionados con el manejo de escombros son similares en todos los desastres. La planificación del manejo de escombros previa al incidente puede ayudar a facilitar el proceso de toma de decisiones durante y después de un desastre al proporcionar información preliminar sobre cómo se pueden manejar los escombros generados por el desastre. Por ejemplo, se debe notificar a las instalaciones de gestión de desechos identificadas previamente sobre las necesidades anticipadas y, cuando sea necesario, se debe ejercer el apoyo de contratos negociados con anterioridad. En otras palabras, la información general del plan previo al incidente debe formar la base del plan de manejo de escombros específico para desastres. Luego, el plan específico para desastres debe actualizarse con información específica para desastres, incluidas las cantidades estimadas de escombros, las locaciones de los escombros y las ubicaciones de los sitios e instalaciones operativos de manejo de escombros.

## **3 Lecciones aprendidas de desastres pasados**

### **3.1 Las mejores prácticas de manejo**

Las mejores prácticas de manejo presentadas aquí se extraen de las experiencias de las comunidades en la respuesta ante los desastres naturales. La planificación previa al incidente, el uso de los recursos existentes, la separación de escombros y la comunicación clara y coherente han demostrado ser prácticas esenciales para que el manejo de escombros sea lo más eficiente posible durante una respuesta.

#### **PLANIFICACIÓN PREVIA AL INCIDENTE**

Se ha identificado de manera constante que tener un plan para lidiar con los escombros del desastre es uno de los pasos más importantes que una comunidad podría tomar para facilitar la respuesta ante el desastre. Las siguientes actividades de planificación han demostrado ser particularmente útiles en desastres pasados:

- Anticipación de tipos y volúmenes de escombros: Anticipar la cantidad de cada posible tipo de escombros que se puede generar ayuda a las comunidades a determinar sus necesidades de manejo de escombros.

## Planificación de los escombros producidos por desastres naturales

- Algunas áreas pueden verse más afectadas que otras (p. ej., zonas de inundación), lo que las convierte en fuentes importantes de escombros.
- Preidentificación de sitios e instalaciones de manejo de escombros : Los sitios de manejo de escombros preidentificados (p. ej., sitios de preparación) y las instalaciones (p. ej., rellenos sanitarios) pueden ayudar en los esfuerzos de respuesta. Además de determinar las posibles ubicaciones, los planificadores deben determinar los tipos y la cantidad de escombros que los sitios y las instalaciones pueden manejar (p. ej., HHW, desechos vegetales, escombros de construcción y demolición) y obtener los permisos necesarios. Por ejemplo, considere la capacidad de procesamiento de las plantas de reciclaje cercanas o la capacidad disponible de los vertederos cercanos.
- Negociación previa de contratos: La planificación para el manejo de escombros debe incluir la identificación de equipos, personal y otras necesidades de manejo de escombros y la negociación previa de contratos para obtener esos requerimientos en caso de un desastre. Identificar contratistas precalificados y necesidades de contratación por adelantado puede ahorrar tiempo y dinero durante los esfuerzos de respuesta ante desastres. Además, después de un gran desastre, otras comunidades pueden estar compitiendo por los mismos recursos, que pueden ser limitados. Tener contratos vigentes antes de que ocurra un desastre puede proteger esos recursos para la comunidad específica.

### USO DE RECURSOS EXISTENTES

Una de las mejores estrategias para ahorrar tiempo y dinero durante una respuesta es aprovechar los recursos existentes dentro y fuera de la comunidad, incluidos los recursos federales, territoriales, tribales, regionales, estatales, locales y privados. La utilización de los recursos disponibles, tales como suministros, equipos, infraestructura existente (p. ej., programas de reciclaje, instalaciones de gestión de desechos), equipos de manejo de escombros experimentados y programas de financiación, puede facilitar la velocidad y la facilidad de los esfuerzos de manejo de escombros. Las comunidades deben determinar qué recursos están disponibles antes de que ocurra un desastre natural. La planificación previa al incidente de una comunidad debe incluir familiarizarse con los programas y planes federales, territoriales, tribales, regionales, estatales, locales y privados que pueden ser relevantes para los esfuerzos de respuesta.

### SEPARACIÓN DE ESCOMBROS

Las comunidades han identificado la separación de escombros y el monitoreo del sitio como actividades importantes de manejo de escombros durante una respuesta. Idealmente, la segregación de escombros debería realizarse en el punto de depósito original (p. ej., mediante separación en la acera o la fuente). Los esfuerzos de manejo de escombros anteriores han demostrado que los escombros se vuelven cada vez más difíciles de separar después de la recolección. A medida que los escombros se mezclan más, su separación se vuelve menos rentable y requiere más recursos, lo que hace que sea menos probable que los escombros se separen.

Sin embargo, la planificación y la organización pueden facilitar la separación de escombros en los sitios e instalaciones de manejo de escombros según sea necesario. Se deben monitorear los escombros entrantes en los sitios e instalaciones de manejo de escombros para garantizar una separación adecuada, incluso cuando los escombros se separan en la fuente. Deben crearse protocolos de separación de escombros para el personal de respuesta y los contratistas para promover la reutilización, el reciclaje y la eliminación adecuada de los escombros.

### COMUNICACIÓN CLARA Y CONSISTENTE

La comunicación con el público y entre los diferentes grupos de respuesta es una parte clave para el manejo exitoso de los escombros del desastre. Comunicarse con el público antes de que ocurra el desastre puede ser muy beneficioso. La información de fácil acceso compartida mediante sitios web y medios locales puede ayudar a aumentar la participación y cooperación de los residentes en los esfuerzos de respuesta.

La divulgación debe coordinarse entre los funcionarios federales, estatales y locales para brindar información congruente al público. La comunicación interinstitucional también garantiza la coherencia, mejorando la eficiencia de los esfuerzos de respuesta. La estrategia de comunicación de una comunidad debe buscar mejorar el intercambio de información mediante el establecimiento de un punto de contacto principal, una fecha y hora específicas para llamadas y reuniones, o métodos alternativos para garantizar una comunicación eficaz dentro de la comunidad sobre temas de manejo de escombros.

### **3.2 Estudios de casos**

El Apéndice D presenta estudios de caso proporcionados por varias fuentes federales, estatales y locales. La Imagen 10 presenta un resumen rápido que destaca si la planificación previa al incidente, el trabajo con las partes interesadas de la comunidad (p. ej., empresas, residentes), la comunicación efectiva, el reciclaje de escombros, la separación de escombros en la fuente y el problema del espacio de relleno sanitario insuficiente se ilustran en cada estudio de caso. Aunque la planificación previa al incidente no cumplió un papel en todos los estudios de caso presentados, estos demuestran los beneficios de la planificación de escombros de desastres y expresan algunos de los desafíos que las comunidades han enfrentado al manejar los escombros de desastres. Las comunidades deben usar estas experiencias de la vida real para reevaluar y revisar sus propias políticas y planes de manejo de escombros de desastres.

**Imagen 10. Resumen de estudios de casos**

	Pre-incident planning	Worked with Community Stakeholders	Effective communication	Debris Recycling	Source-separation of debris	Insufficient landfill space
<i>Los Angeles, CA: The Northridge Earthquake 1994</i>	✓		✓	✓		
<i>San Diego County, CA: Cedar and Pines Fires 2003</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Florida: Hurricanes 2004</i>	✓		✓	✓		
<i>Louisiana: Hurricanes Katrina and Rita 2005</i>	✓		✓	✓		
<i>Mississippi: Hurricane Katrina 2005</i>	✓		✓			✓
<i>Alstead, NH: Flooding 2005</i>	✓					
<i>Joplin, MO: Tornado 2011</i>	✓	✓	✓	✓		
<i>New York City, NY: Hurricane Sandy 2012</i>		✓	✓			
<i>St. Louis Metro Area, MO: Floods 2015</i>	✓	✓	✓			
<i>Northern California: Wildfires 2017</i>	✓		✓			

Se pueden encontrar más recomendaciones en el documento de la Asociación de Desechos Sólidos de América del Norte (SWANA) sobre "Gestión de escombros del desastre del huracán Katrina: lecciones aprendidas de los gobiernos estatales y locales" (2005) (<http://swana.org/Portals/0/News/2005/HurricaneKatrinaDisasterDebrisManagementReport-12-22-05.pdf>). Este documento analiza los consejos que miembros de la SWANA con experiencia en muchos tipos distintos de desastres compartieron con Luisiana y Mississippi. La SWANA representa a miles de profesionales de desechos sólidos (<http://www.swana.org>).

## 4 Ejemplos de guías y planes de manejo de escombros

Los siguientes documentos son ejemplos de cómo los gobiernos estatales y locales han planificado el manejo de escombros de desastres. Estos planes y documentos de orientación no han sido revisados ni respaldados por la EPA y solo pretenden servir como un recurso para los planificadores. Hay planes y orientación adicionales disponibles. Por ejemplo, las guías de respuesta ante emergencias por desechos marinos para muchos estados costeros se pueden encontrar en el sitio web del MDP de la NOAA en <https://marinedebris.noaa.gov/emergency-response-guides-and-regional-action-plans#pub-term-144>.

### 4.1 Guías y planes estatales

Página de inicio de "Manejo de escombros" de la Oficina de Servicios de Emergencia del Gobernador de California

<http://www.caloes.ca.gov/cal-oes-divisions/recovery/disaster-mitigation-technical-support/technical-assistance/debris-management>

Departamento de Protección de la Energía y el Medioambiente de Connecticut, "Plan de manejo de escombros ante desastres", junio de 2013

[http://www.ct.gov/deep/cwp/view.asp?a=2718&Q=410492&deepNav\\_GID=1646#Plans](http://www.ct.gov/deep/cwp/view.asp?a=2718&Q=410492&deepNav_GID=1646#Plans)

Departamento de Calidad Ambiental de Luisiana

"Plan integral para la limpieza de desastres y el manejo de escombros", mayo de 2018 <http://deq.louisiana.gov/resources/category/debris-management>

Departamento de Protección Ambiental de Massachusetts

"Plan de manejo de escombros ante desastres contra todos los peligros", junio de 2018 <https://www.mass.gov/lists/massdep-solid-waste-policies-guidance-fact-sheets#managing-disaster-debris->

Departamento de Protección Ambiental de Nueva Jersey

"Kit de herramientas de planificación para el manejo de escombros de desastres para los municipios de Nueva Jersey", noviembre de 2015

<http://www.state.nj.us/dep/dshw/toolkit.pdf>

Departamento de Conservación Ambiental del Estado de Nueva York

"Planificación de manejo de escombros de desastres: Kit de herramientas para los municipios del estado de Nueva York" <http://www.dec.ny.gov/regulations/8751.html>

Página de inicio de "Manejo de escombros" de la Agencia de Manejo de Emergencias de Ohio

[http://ema.ohio.gov/Recovery\\_DebrisInfo.aspx](http://ema.ohio.gov/Recovery_DebrisInfo.aspx)

Departamento de Calidad Ambiental de Oklahoma Sección

"Información sobre escombros de tormentas"

<http://www.deq.state.ok.us/lpdnew/swindex.html>

## **4.2 Planes de ciudades y condados**

Coral Springs, Florida

"Plan de manejo de escombros", julio de 2014

<http://www.coralsprings.org/Home/ShowDocument?id=3114>

Condado de Franklin, Massachusetts

"Plan de manejo de escombros de desastres", diciembre de 2014

<http://frcog.org/publication/view/franklin-county-disaster-debris-management-plan/>

Grand Prairie, Texas

"Plan de manejo de escombros de desastres", julio de 2009

<https://www.gptx.org/city-government/city-departments/solid-waste/disaster-debris-management-plan>

Condado de Iredell, Carolina del Norte

"Manejo de escombros: Plan de operaciones de emergencia del condado de Iredell", mayo de 2012

<https://www.co.iredell.nc.us/DocumentCenter/View/582>

Condado de Nassau, Nueva York "Plan de manejo de escombros de desastres"

<https://www.nassaucountyny.gov/DocumentCenter/View/6398>

Portland, Oregón

"Anexo de manejo de escombros de desastres", enero de 2014

<https://www.portlandoregon.gov/pbem/article/480555>

## Referencias bibliográficas

- 147 Cong. Rec. 18644 (3 de octubre de 2001) (Hazardous Fuel Reduction Grants to Prevent Wildfire Disasters and Transform Hazardous Fuels to Electric Energy, Useful Heat, or Transportation Fuels).
- "2003 San Diego County Fire Siege Fire Safety Review". USDA Forest Service.  
[http://www.fs.usda.gov/Internet/FSE\\_DOCUMENTS/stelprdb5297020.pdf](http://www.fs.usda.gov/Internet/FSE_DOCUMENTS/stelprdb5297020.pdf).
- "6 Months Report: Superstorm Sandy from Pre-Disaster to ..." FEMA. 25 de abril de 2013.  
<https://www.fema.gov/disaster/4086/updates/6-months-report-superstorm-sandy-pre-disaster-recovery>.
- "Action Plan for Damaged Timber and Woody Debris Management". Disaster Debris Team – Federal Woody Biomass Utilization Group. Junio de 2010.  
<https://www.forestsandrangelands.gov/woody-biomass/index.shtml>.
- Annual Electric Generator Report, Form EIA-860, Annual Electric Generator Report - Utility, Form EIA-860A*. Energy Information Administration. Octubre de 2016.  
<https://www.eia.gov/electricity/data/eia860/>.
- "Asphalt Shingles Manufacturing & Waste Management in the Northeast Fact Sheet". NERC. Marzo de 2012. <https://nerc.org/documents/asphalt.pdf>.
- "Automotive Recyclers Association". Automotive Recyclers Association. 2015. <http://a-r-a.org/>.
- "Beneficial Use of Waste Materials". NEWMOA. 27 de septiembre de 2011.  
<http://www.newmoa.org/solidwaste/bud.cfm>.
- "Beneficial Use of Wood Ash on Agricultural Land". NEWMOA. Abril de 2006.  
<http://www.newmoa.org/solidwaste/FSWoodAsh.pdf>.
- "The Benefits of Construction and Demolition Materials..." Construction and Demolition Recycling Association. Diciembre de 2014. <https://www.usagypsum.com/wp-content/uploads/2016/05/CDRA-White-paper-executive-summary.pdf>.
- "Big Thompson Flood of 1976". The Denver Post. 31 de julio de 2012.  
<http://blogs.denverpost.com/library/2012/07/31/big-thompson-flood-disaster-colorado-1976/2795/>.
- "Billion-Dollar Weather and Climate Disasters". National Centers for Environmental Information (NCEI) Formerly Known as National Climatic Data Center (NCDC). Enero de 2017. <http://www.ncdc.noaa.gov/billions/>.
- Bradley, Athena L. "After the Disaster: Managing the Debris". NERC. Abril de 2010.  
[https://nerc.org/documents/after\\_the\\_disaster\\_managing\\_the\\_debris.pdf](https://nerc.org/documents/after_the_disaster_managing_the_debris.pdf).

## Planificación de los escombros producidos por desastres naturales

Brandon, Bell. "Why Aren't Construction and Demolition Wastes Considered Biomass Fuel?" *Electric Power*. Marzo de 2013. <http://www.powermag.com/why-arent-construction-and-demolition-wastes-considered-biomass-fuel/?pagenum=2>.

*California Fire Siege 2003: The Story*. California Department of Forestry and Fire Protection. United States Forest Service, Pacific South Region and California Department of Forestry and Fire Protection. Octubre de 2003. <http://www.firescope.org/training/aars/2003/2003-fire-seige-the-story.pdf>.

"Chapter 2: What Is Biomass?" *Woody Biomass Desk Guide and Toolkit*. NADC. <http://www.nacdnet.org/wp-content/uploads/2016/06/Chapter2.pdf>.

Clark, Kevin. "Debris Removal Task Force". NYC OEM. 10 de abril de 2014. <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjh8bvVvaDOAhXJKB4KHRJABbUQFggwMAM&url=https://www.nrt.org/Site/download.ashx?counter=4215&usg=AFQjCNHMivHEGKTEoeoMPIKkaWJhxcx0jA&bvm=bv.12861774l,d.dmo>.

"Comprehensive Plan for Disaster Clean-up and Debris Management". Louisiana Department of Environmental Quality. Revisado en mayo de 2017. <http://deq.louisiana.gov/assets/docs/Land/ComprehensivePlanforDisasterDebrisManagement.pdf>.

"Construction Waste Management Database". National Institute of Building Sciences. 2016. <http://www.wbdg.org/tools/cwm.php>.

*County of San Diego Debris Removal and Recycling Programs for the 2003 Cedar & Paradise Fires Final Report*. County of San Diego. Octubre de 2005. <https://www2.calrecycle.ca.gov/Docs/107747>.

"De Blasio Administration Releases Progress Report on Sandy Recovery and Resiliency". City of New York. 22 de octubre de 2015. <http://www1.nyc.gov/office-of-the-mayor/news/749-15/de-blasio-administration-releases-progress-report-sandy-recovery-resiliency>.

"Debris (Including Ash and Asbestos) Handling & Disposal". Boulder County Colorado. <http://www.bouldercounty.org/safety/fire/pages/debrisashasbestos.aspx>.

*Debris Management Plan, Hurricane Katrina: DR-FEMA-1603-LA*. Federal Emergency Management Agency. Octubre de 2005. [http://www2.ergweb.com/bdrtool/rpts/debris\\_mgmt\\_plan\\_katrina.pdf](http://www2.ergweb.com/bdrtool/rpts/debris_mgmt_plan_katrina.pdf).

"Disaster Debris Management Planning Tool Kit for New..." NJ Department of Environmental Protection. Noviembre de 2015. <http://www.nj.gov/dep/dshw/toolkit.pdf>.

Doig, Will. "You Can't Stop Urban Flooding". *Next City*. 27 de enero de 2014. Revisado el 28 de octubre de 2016. <https://nextcity.org/features/view/you-cant-stop-urban-flooding>.

## Planificación de los escombros producidos por desastres naturales

- "E-Cycling Central". Telecommunications Industry Association. 2016. <http://eiae.org/>.
- Ellis, Dee B. "Carcass Disposal Issues in Recent Disasters, Accepted Methods, and Suggested Plan to Mitigate Future Events". Master's thesis, Southwest Texas State University, 2001. Otoño de 2011. <https://digital.library.txstate.edu/bitstream/handle/10877/3502/fulltext.pdf>.
- "Emergency Management News". New Hampshire Department of Safety. Junio de 2006. [https://www.nh.gov/safety/divisions/hsem/newsletters/documents/06\\_jun.pdf](https://www.nh.gov/safety/divisions/hsem/newsletters/documents/06_jun.pdf).
- "The Federal Response to Hurricane Katrina: Lessons Learned". George W. Bush – The White House. <https://georgewbush-whitehouse.archives.gov/reports/katrina-lessons-learned/index.html>.
- "Forests and Rangelands Success Stories". Federal Woody Biomass Utilization Group. 21 de octubre de 2016. <https://www.forestsandrangelands.gov/success/>.
- "FY15 Annual Report". NERC. 2015. <https://nerc.org/documents/NERC%20Annual%20Report%20FY%202015.pdf>.
- Gast, Justin y Henry Leineweber. "After the Storm: Disaster Debris Management and Recovery". Resource Recycling. Septiembre de 2009. <http://www.resource-recycling.com/images/e-newsletterimages/Disaster0909.pdf>.
- "Generating Biomass Fuel From Disaster Debris - Biocycle.net". BioCycle. Julio de 2008. <https://www.biocycle.net/2008/07/14/generating-biomass-fuel-from-disaster-debris/>.
- Gjerde, Wayne. "NERC E-Bulletin". NERC. [https://nerc.org/documents/bulletin/ebulletin\\_200710.pdf](https://nerc.org/documents/bulletin/ebulletin_200710.pdf).
- Goldberg, Terri. "Climate-Waste Project". NEWMOA. 17 de mayo de 2013. Consultado el 21 de octubre de 2016. <http://www.newmoa.org/solidwaste/projects/climate/>.
- Grand Challenges for Disaster Reduction*. National Science and Technology Council. Junio de 2005. <http://www.sdr.gov/docs/SDRGrandChallengesforDisasterReduction.pdf>.
- "Green Star Award Winner: New York City Hurricane Sandy Debris Removal Task Force - Green Cross International". Green Cross International. <http://www.gcint.org/green-star-award-winner-new-york-city-hurricane-sandy-debris-removal-task-force/>.

## Planificación de los escombros producidos por desastres naturales

Griffith, Jennifer y Terri Goldberg. "Promoting Greater Recycling of Gypsum Wallboard from Construction and Demolition (C&D)". NEWMOA. Septiembre de 2010.

<http://www.newmoa.org/solidwaste/GypsumWallboardRecyclingWhitePaperFinal9-17-10.pdf>.

Griffith, Jennifer. "Gypsum Wallboard Waste Project". NEWMOA. Septiembre de 2010.

<http://www.newmoa.org/solidwaste/projects/gypsum.cfm>.

Griffith, Jennifer. "Solid Waste Program". NEWMOA. Julio de 2016. <http://www.newmoa.org/solidwaste/>.

*Guidance for Establishment, Operation, and Closure of Disaster Debris Management Sites.*  
Florida Department of Environmental Protection. Noviembre de 2017.

Gurian, Scott. "Why New Jersey Got Billions Less in Sandy Aid than New..." WNYC. 9 de julio de 2015. <http://www.wnyc.org/story/why-new-jersey-got-billions-less-sandy-aid-new-york/>.

Gutowski, Tessa y Gagliardo, Frank. "Connecticut's Debris Management Workshop". Disaster Debris Management Workshop. NEWMOA. 22 de mayo de 2008.

<http://www.newmoa.org/solidwaste/cwm/disdeb/GutowskiDisaster052208.pdf>.

*Homeowner's Guide to Earthquake Safety.* California Seismic Safety Commission. Julio de 2005. [http://ssc.ca.gov/forms\\_pubs/hog.html](http://ssc.ca.gov/forms_pubs/hog.html).

"Hurricane Katrina: Continuing Debris Removal and Disposal Issues". US Government Accountability Office. 25 de agosto de 2008. <http://www.gao.gov/htext/d08985r.html>.

*Hurricane Katrina Disaster Debris Management: Lessons Learned from State and Local Government: Briefing Report.* Solid Waste Association of North America. Diciembre de 2005.

<http://swana.org/Portals/0/News/2005/HurricaneKatrinaDisasterDebrisManagementReport-12-22-05.pdf>.

"Hurricane Mitigation: A Handbook for Public Facilities". Mayo de 2005.

<https://www.fema.gov/media-library/assets/documents/16562>.

"Hurricane Preparedness Week". Weather-Ready Nation. <https://www.weather.gov/wrn/hurricane-preparedness>.

"Hurricane Sandy Debris Removal Task Force Receives United..." USACE. Septiembre de 2013.

<http://www.usace.army.mil/Media/News-Archive/Story-Article-View/Article/478142/hurricane-sandy-debris-removal-task-force-receives-united-nations-2013-green-st/>.

"Hurricane Sandy FEMA After-Action Report". FEMA. 1 de julio de 2013.

[https://www.fema.gov/media-library-data/20130726-1923-25045-7442/sandy\\_fema\\_aar.pdf](https://www.fema.gov/media-library-data/20130726-1923-25045-7442/sandy_fema_aar.pdf).

## Planificación de los escombros producidos por desastres naturales

"Hurricane Sandy Rebuilding Strategy". Hurricane Sandy Rebuilding Task Force. Otoño de 2014. <http://portal.hud.gov/hudportal/documents/huddoc?id=HurrSandRebStratPRF2014.pdf>.

"Initiative for Regional Biomass Energy". Western Governors' Association. 2016.

"ISRI". Institute of Scrap Recycling Industries Inc. <http://www.isri.org/>.

Jacobitz, Steve. "Learning from Disaster". Federal Highway Administration. Noviembre de 2005. <https://www.fhwa.dot.gov/publications/publicroads/05nov/05.cfm>.

Jambeck, Jenna, Alberta Carpenter, Kevin Gardner y Keith Weitz. *University of New Hampshire Life-Cycle Assessment of C&D Derived Biomass/Wood Waste Management*. Diciembre de 2007. [https://www.arb.ca.gov/cc/etaac/meetings/012508pubmeet/comments\\_received\\_since\\_12-12-07/turley2-nh\\_lca\\_report\\_05dec07.pdf](https://www.arb.ca.gov/cc/etaac/meetings/012508pubmeet/comments_received_since_12-12-07/turley2-nh_lca_report_05dec07.pdf).

Lane, Richard. "The Flood of 2005: Sizing up the Infrastructure Damage". New Hampshire Business Review. 3 de febrero de 2006. <http://www.nhbr.com/Archive-2006/The-flood-of-2005-sizing-up-the-infrastructure-damage/>.

Luther, Linda. "Disaster Debris Removal After Hurricane Katrina: Status..." CRS Report for Congress. 2 de abril de 2008. <https://www.fas.org/sgp/crs/misc/RL33477.pdf>.

Marshall, John T. "Cities Can Prepare for Hurricane Season by Reforming Laws". US News. 31 de mayo de 2016. <http://www.usnews.com/news/articles/2016-05-31/cities-can-prepare-for-hurricane-season-by-reforming-laws>.

Marshall, John T. y Rowberry, Ryan, "Urban Wreckage and Resiliency: Articulating a Practical Framework for Preserving, Reconstructing, and Building Cities" (13 de agosto de 2014). Idaho Law Review, Vol. 50, 2014; Georgia State University College of Law, Legal Studies Research Paper No. <https://ssrn.com/abstract=2479909>.

McIntire-Strasburg, Jeff. "A Different Take on "Green Linings" for Hurricanes Katrina and Rita". Sustainablog. <http://sustainablog.org/2005/09/a-different-take-on-green-linings-to-hurricanes-katrina-and-rita/>.

"National Flood Insurance Program". FEMA. <https://www.floodsmart.gov/>.

Odenthal-Kahabka, J. "Wet Storage - Basics". Storm Manual. Noviembre de 2015. [http://www.waldwissen.net/waldwirtschaft/holz/lagerung/fva\\_nasslager\\_allgemeines/index\\_EN](http://www.waldwissen.net/waldwirtschaft/holz/lagerung/fva_nasslager_allgemeines/index_EN).

## Planificación de los escombros producidos por desastres naturales

"One City, Rebuilding Together–Progress Update". Mayor's Office of Recovery and Resiliency. <http://www1.nyc.gov/assets/home/downloads/pdf/reports/2015/One-City-Progress-Report.pdf>.

*Public Assistance: Debris Management Guide (FEMA-325)*. Federal Emergency Management Agency. Julio de 2007. <https://www.fema.gov/pdf/government/grant/pa/demagde.pdf>.

*Quick Reference Guide for the National Response Plan*. Department of Homeland Security. Mayo de 2006. [http://www.au.af.mil/au/awc/awcgate/nrp/nrp\\_quick\\_ref\\_22may06.pdf](http://www.au.af.mil/au/awc/awcgate/nrp/nrp_quick_ref_22may06.pdf).

*Recommended Management Practices for the Removal of Hazardous Materials from Buildings Prior to Demolition*. 2<sup>nd</sup> Edition. Department of Environmental Engineering Sciences. University of Florida. 2004. [http://www.hinkleycenter.org/images/stories/publications/Demo\\_Guide\\_04\\_FINAL.pdf](http://www.hinkleycenter.org/images/stories/publications/Demo_Guide_04_FINAL.pdf).

*Recycling Exterior Building Finish Materials*. United States Army Corps of Engineers. Public Works Technical Bulletin 200-1-44. Febrero de 2007. <https://www.wbdg.org/ffc/army-coe/public-works-technical-bulletins-pwtb/pwtb-200-1-44>.

Reisdorf, Krista. "Recycling and Reusing Construction Debris". Professional Roofing. Diciembre de 2007. <http://www.professionalroofing.net/WebExclusives/Story/Recycling-and-reusing-construction-debris--12-01-2007/124>.

Salkin, Patricia, "Sustainability at the Edge: The Opportunity and Responsibility of Local Governments to Most Effectively Plan for Natural Disaster Mitigation" (8 de julio de 2008). Environmental Law Report, Vol. 38, p. 10158. <https://ssrn.com/abstract=1157153>.

Schnabel, John J. "Registro de Compostaje y Molienda de Madera para Dummies". Forests and Rangelands. Octubre de 2006. [https://www.forestsandrangelands.gov/Woody\\_Biomass/documents/news\\_events/recoveryUtilizationWorkshop2008/Composting\\_Wood\\_Grinding\\_Registration\\_Dummies.pdf](https://www.forestsandrangelands.gov/Woody_Biomass/documents/news_events/recoveryUtilizationWorkshop2008/Composting_Wood_Grinding_Registration_Dummies.pdf).

"Service, Teamwork, Commitment - Annual Report for Fiscal Year 2004". Town of Palm Beach. 2004. <https://www.townofpalmbeach.com/DocumentCenter/View/65/Annual-Report-FY2004?bidId=>.

Smith, Stanley K. y Chris McCarty. "Florida's 2004 Hurricane Season: Demographic Response and Recovery". Bureau of Economic and Business Research. Noviembre de 2006. [https://www.bebr.ufl.edu/sites/default/files/Research%20Reports/sda\\_2006\\_fl\\_hurr\\_0.pdf](https://www.bebr.ufl.edu/sites/default/files/Research%20Reports/sda_2006_fl_hurr_0.pdf).

"Some Observations and Recommendations for Those Planning for and Responding to Environmental Challenges Presented by Major Disasters". Louisiana Department of Environmental Quality. 26 de febrero de 2007.

"South California - Wildfires and Debris Flows". USGS. Septiembre de 2005. <https://pubs.usgs.gov/fs/2005/3106/pdf/FS-3106.pdf>.

## Planificación de los escombros producidos por desastres naturales

"Steel Recycling Institute". SRI. 2014. <http://www.recycle-steel.org/>.

"A Stronger, More Resilient New York". The City of New York. [http://s-media.nyc.gov/agencies/sirr/SIRR\\_singles\\_Lo\\_res.pdf](http://s-media.nyc.gov/agencies/sirr/SIRR_singles_Lo_res.pdf).

"Structural Performance for Multi-hazards Program". NIST. 31 de agosto de 2016. <https://www.nist.gov/programs-projects/structural-performance-multi-hazards-program>.

Subra, Wilma. "Moving Forward After Hurricanes Katrina and Rita". Senate Committee on Environment and Public Works. 26 de febrero de 2007. [https://www.epw.senate.gov/public/\\_cache/files/8b31a6fc-4fd0-434b-b83d-c0a7d91c5ee5/subra-testimony.pdf](https://www.epw.senate.gov/public/_cache/files/8b31a6fc-4fd0-434b-b83d-c0a7d91c5ee5/subra-testimony.pdf).

Thomas, Jake. "Rising from the Rubble". *Resource Recycling*, noviembre de 2011, 34-36.

"Three Years After Katrina: Progress Report on Recovery, Rebuilding, and Renewal". Mississippi Renewal Forum. <http://www.mississippirenewal.com/documents/GovKatrinaThreeYearReport.pdf>.

Tillotson, Steve y Diana Trussel. "Northwood Tornado Cleanup and Other Disasters in North Dakota". NERC. 1 de mayo de 2014. [https://nerc.org/documents/Organics/Nat%20Organics%20Mgmt%20PPT\\_ND%20Dept%20of%20Health.pdf](https://nerc.org/documents/Organics/Nat%20Organics%20Mgmt%20PPT_ND%20Dept%20of%20Health.pdf).

Torabzadeh, Hossein. "Mass Debris Removal Plan". LA County Department of Public Works. Noviembre de 2008. [https://dpw.lacounty.gov/epd/tf/Attachments/Minutes\\_Attachments/December\\_18\\_2008\\_TF/MDR\\_Presentation.pdf](https://dpw.lacounty.gov/epd/tf/Attachments/Minutes_Attachments/December_18_2008_TF/MDR_Presentation.pdf).

"Town of Palm Beach - Comprehensive Plan". Town of Palm Beach, Planning, Zoning, and Building Department. Julio de 2011. <http://townofpalmbeach.com/documentcenter/view/222>.

"Town of Palm Beach Annual Report Fiscal Year 2005". Town of Palm Beach. 2005. <https://www.townofpalmbeach.com/DocumentCenter/View/66/Annual-Report- FY2005?bidId=>.

"United Nations Honors Hurricane Sandy Debris Removal Efforts". NYC Office of Emergency Management.

Volpe, John A. "Effects of Catastrophic Events on Transportation System Management and Operations: Northridge Earthquake - January 17, 1994 - Transport Research International Documentation - TRID". US Department of Transportation. Abril de 2002. <https://trid.trb.org/view.aspx?id=755053>.

"Weather Emergency Protocols Report Overview Local Law 24/2011". NYC. 15 de noviembre de 2014.

## Planificación de los escombros producidos por desastres naturales

"Welcome to the CDRA". Construction & Demolition Recycling Association.

<http://www.cdrecycling.org/>.

"Welcome to the National Renderers Association". National Renderers Association. 2016.

<http://www.nationalrenderers.org/>.

"Wetlands Bureau Decision Report - New Hampshire". New Hampshire Department of Environmental Services. Enero de 2011. <https://www.des.nh.gov/organization/divisions/water/wetlands/decisions/2010/documents/20101226.pdf>.

"Written Testimony of FEMA Administrator Craig Fugate for a Senate Committee on Homeland Security and Governmental Affairs, Subcommittee on Emergency Management, Intergovernmental Relations, and the District of Columbia Hearing Titled "One Year Later: Examining the Ongoing Recovery from Hurricane Sandy". Department of Homeland Security. 21 de junio de 2016.

<https://www.dhs.gov/news/2013/11/06/written-testimony-fema-administrator-senate-homeland-security-and-governmental>.

"A Year After Hurricane Sandy: New Jersey Recovery By The..." FEMA. 25 de octubre de 2013. <https://www.fema.gov/news-release/2013/10/25/year-after-hurricane-sandy-new-jersey-recovery-numbers>.

## Apéndice A: Herramientas y recursos

### Resiliencia y planificación de la comunidad:

1. Herramienta de planificación para la gestión de desechos de todos los peligros de la EPA: guía a los usuarios a través del proceso de desarrollo de un plan de manejo de desechos para incidentes de seguridad nacional, incluidos los desastres naturales (<https://wasteplan.epa.gov/>).
2. Portafolio de mejores prácticas y estudios de casos de la FEMA: comparte historias sobre estrategias y prácticas de mitigación efectivas (<https://www.fema.gov/mitigation-best-practices-portfolio>). Estas mejores prácticas de mitigación son parte del sitio web de Viviendas y comunidades más seguras, más fuertes y protegidas de la FEMA que brinda información detallada sobre técnicas para construir estructuras resistentes ante desastres (<https://www.fema.gov/safer-stronger-protected-homes-communities>).
3. Sitio web de Generación de resiliencia del USACE: contiene información sobre recursos relacionados con la construcción, incluidos criterios de diseño, nuevas tecnologías y códigos de construcción (<http://www.usace.army.mil/Missions/Sustainability/Building-Resilience/>).
4. El paquete de software CAMEO de la NOAA y la EPA consta de cuatro programas principales: CAMEOfm, CAMEO Chemicals, ALOHA y MARPLOT, que ayudan a los funcionarios a planificar y responder a emergencias químicas (<http://response.restoration.noaa.gov/comeosuite>; <https://www.epa.gov/comeo>).
5. Hábitat crítico para especies amenazadas y en peligro de extinción del Servicio de Pesca y Vida Silvestre de los EE. UU.: mapea una lista no exhaustiva de hábitats críticos designados en los EE. UU. (<https://fws.maps.arcgis.com/home/item.html?id=9d8de5e265ad4fe09893cf75b8dbfb77>).
6. Página web de recursos culturales del Servicio de Conservación de Recursos Naturales del USDA: enlaces a información relacionada con la protección de los recursos históricos y culturales (<https://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/main/national/technical/ecoscience/cultural/>).
7. Ayuda de trabajo del plan de gestión de escombros de la FEMA: proporciona instrucciones sobre cómo crear un plan de gestión de escombros. La ayuda de trabajo se puede encontrar en el Apéndice D de la "Guía de políticas y programas de asistencia pública" de la FEMA (<https://www.fema.gov/media-library/assets/documents/111781>).
8. Gestión de escombros producto de desastres del Servicio de Investigación del Congreso: requisitos, desafíos y funciones de las agencias federales (6 de septiembre de 2017): proporciona información sobre los requisitos aplicables en la gestión de

## Planificación de los escombros producidos por desastres naturales

escombros producto de desastres, los desafíos que enfrentan las comunidades al gestionar dichos escombros y los tipos de apoyo proporcionados por la FEMA, el USACE y la EPA con respecto a la eliminación de escombros producto de desastres (<https://fas.org/sgp/crs/homsec/R44941.pdf>).

9. Página web de planificación de desastres del USDA: enlaces a recursos sobre planificación de desastres y preparación para animales (<https://www.nal.usda.gov/awic/disaster-planning>).
10. Página web Enforcement and Compliance History Online (ECHO) de la EPA: permite buscar en unas 800 000 instalaciones reguladas en todo el país para obtener información descargable sobre datos de permisos, fechas y hallazgos de inspección, infracciones, medidas de aplicación y las sanciones impuestas (<https://echo.epa.gov/>).
11. Aplicación de Gestión de Respuesta Ambiental (ERMA) de la NOAA: usa una herramienta de mapeo en línea que integra datos estáticos y en tiempo real, como mapas del Índice de Sensibilidad Ambiental (ESI), ubicaciones de barcos, clima y corrientes oceánicas, para ayudar a los responsables de la respuesta medioambiental y a los encargados de tomar decisiones en la preparación y planificación de derrames, en la coordinación de los esfuerzos de respuesta de emergencia y el conocimiento de la situación en caso de desastres (<https://response.restoration.noaa.gov/maps-and-spatial-data/environmental-response-management-application-erma>).
12. Página web de materiales nocivos y demolición residencial de la EPA: enumera muchos materiales nocivos que se pueden encontrar en los escombros de las propiedades residenciales (<https://www.epa.gov/large-scale-residential-demolition/harmful-materials-and-residential-demolition>).
13. Página web de planificación de mitigación de riesgos de la FEMA: proporciona una descripción general y otra información sobre la planificación de mitigación de riesgos para funcionarios estatales, locales y tribales y miembros del público (<https://www.fema.gov/hazard-mitigation-planning>).
14. Programa de Investigación Cooperativa de Transporte Mejora de la resiliencia de los sistemas de transporte amenazados por desastres naturales: proporciona un compendio de prácticas usadas por las agencias de transporte para mejorar la resiliencia de sus sistemas ante los desastres naturales (<http://vtc.rutgers.edu/tcrp>).
15. Página web de gestión de materiales y desechos en caso incidentes de seguridad nacional de la EPA: proporciona información sobre la planificación de todo tipo de riesgos para mejorar la resiliencia de la comunidad y consideraciones para la toma de decisiones sobre la gestión de desechos (<https://www.epa.gov/homeland-security-waste>).
16. Página web del Programa de Desechos Marinos de la NOAA: contiene muchos recursos

## Planificación de los escombros producidos por desastres naturales

para desechos marinos, incluidas guías de respuesta de emergencia para ciertos estados costeros, planes de acciones estatales y regionales e informes sobre diversos temas de desechos marinos (<https://marinedebris.noaa.gov/reports-and-technical-memos>).

17. Materials Management Wizard (MWiz) de la EPA: proporciona un depósito de herramientas y recursos de gestión de materiales de la EPA para apoyar y promover la gestión sostenible de materiales y la planificación comunitaria (<https://www.epa.gov/sustainability/mwiz>).
18. Ideas de mitigación de la FEMA: un recurso para reducir el riesgo de los peligros naturales: identifica oportunidades y estrategias de mitigación para mejorar la resiliencia de la comunidad ante una variedad de desastres (<https://www.fema.gov/media-library/assets/documents/30627>).
19. Calculadora nacional de aguas pluviales de la EPA: estima la cantidad anual de agua de lluvia y la frecuencia de escorrentía de un sitio específico en cualquier lugar de los Estados Unidos (incluido Puerto Rico). Las estimaciones se basan en las condiciones locales del suelo, la cobertura del suelo y los registros históricos de precipitaciones (<https://www.epa.gov/water-research/national-stormwater-calculator>).
20. Inventario Nacional de Humedales (NWI) del FWS de EE. UU.: proporciona información detallada, incluidas las características y ubicaciones, de los humedales de EE. UU. (<https://www.fws.gov/wetlands/>).
21. Normas del Secretario del Interior para el Tratamiento de Propiedades Históricas con Directrices para la Conservación, Rehabilitación, Restauración y Reconstrucción de Edificios Históricos: proporciona un marco y una guía para la toma de decisiones sobre el trabajo o los cambios en una propiedad histórica (<https://www.nps.gov/tps/standards.htm>).
22. Kit de herramientas de resiliencia climática de EE. UU.: ayuda a comprender las amenazas y vulnerabilidades climáticas, las opciones y las acciones de planificación (<https://toolkit.climate.gov/>).

### **Pronóstico y estimación de escombros:**

1. Guía de campo de estimación de escombros de la FEMA (FEMA 329): describe varios métodos de estimación de escombros, incluidas mediciones terrestres, fotografías aéreas y satelitales y modelos de computadora ([https://www.fema.gov/pdf/government/grant/pa/fema\\_329\\_debris\\_estimating.pdf](https://www.fema.gov/pdf/government/grant/pa/fema_329_debris_estimating.pdf)).
2. Modelos de impacto de desastres del USACE: proporcionan estimaciones de cantidades de volúmenes de escombros, personas probables afectadas y necesidades de vivienda para huracanes (<http://www.usace.army.mil/Missions/Emergency-Operations/Disaster-Impact-Models/>).

## Planificación de los escombros producidos por desastres naturales

3. Hazards US Multi-Hazard (Hazus-MH) de FEMA: proporciona estimaciones de pérdidas potenciales por desastres a través de GIS y acceso a bases de datos que incluyen datos de peligros, datos de mapas de límites y una aproximación a la información general de existencias de edificios, así como datos sobre importantes y instalaciones de alto riesgo, agricultura, vehículos y datos demográficos (<https://www.fema.gov/hazus>).
4. Herramienta de apoyo para la toma de decisiones sobre desechos en incidentes (I-WASTE) de la EPA: organiza grandes cantidades de información relacionada con la gestión de desechos resultantes de incidentes de importancia nacional (por ejemplo, edificios contaminados y desastres naturales). La herramienta proporciona acceso a información técnica, reglamentos y orientación para ayudar a resolver problemas importantes de gestión de desechos. Las capacidades para I-WASTE incluyen la creación de un plan de incidentes o un registro de respuesta, la estimación de material de desecho y el acceso a las bases de datos de las instalaciones de tratamiento y eliminación y los documentos relevantes (se requiere registro) (<http://www2.ergweb.com/bdrtool/login.asp>).

### **Instalaciones de gestión de escombros:**

1. Página web de materiales de construcción de BMRA: incluye un directorio comercial en el que se pueden buscar servicios de deconstrucción, centros de reciclaje y tiendas de reutilización, entre otros (<https://bmra.org/business-directory/>).
2. Página web de reciclaje de C&D de la CDRA: incluye una lista de recicladores de materiales de C&D, como concreto, asfalto, tejas de asfalto, paneles de yeso, madera y metales (<https://cdrecycling.org/directory/>).
3. Base de datos de gestión de desechos de construcción de Whole Building Design Guide: proporciona información sobre empresas que aceptan escombros de construcción reciclables (<http://www.wbdg.org/additional-resources/tools/construction-waste-management-database>).
4. Página web del Council of Industrial Boiler Owners: proporciona asistencia para ubicar una caldera industrial que pueda tomar biomasa generada por un desastre (<https://www.cibo.org/>).
5. Herramienta de recuperación de escombros producto de desastres de la EPA: proporciona ubicaciones e información para 12 tipos de instalaciones para promover la recuperación, el reciclaje y la eliminación de escombros apropiados y seguros. Permite a los usuarios buscar en un mapa interactivo por ubicación o proximidad y crear rápidamente un inventario de las instalaciones de gestión de escombros (<https://www.epa.gov/large-scale-residential-demolition/disaster-debris-recovery-tool>).
6. E-cycling Central de la Asociación de la Industria de las Telecomunicaciones: proporciona una lista de programas de reutilización, reciclaje y donación de productos

## Planificación de los escombros producidos por desastres naturales

electrónicos para cada estado (<http://www.eiae.org>).

7. Página web del estándar e-Stewards para el reciclaje y la reutilización responsable de equipos electrónicos: incluye un directorio de búsqueda de recicladores de productos electrónicos (<http://e-stewards.org/>).
8. Página web del Energy Recovery Council: incluye un directorio de instalaciones de conversión de desechos en energía (<http://energyrecoverycouncil.org/>).
9. Find a Composter.com de BioCycle: permite a los usuarios buscar compostadores, digestores anaeróbicos y servicios de recolección de orgánicos (<http://www.findacomposter.com/>).
10. Herramienta de apoyo para la toma de decisiones sobre desechos en incidentes (I-WASTE) de la EPA: proporciona una lista de búsqueda de instalaciones de tratamiento y eliminación, un archivo KMZ descargable con las mismas instalaciones geolocalizadas apropiadas para su incorporación en la visualización y el análisis GIS, y recursos útiles sobre el reciclaje de diversos materiales (se requiere registro) (<http://www2.ergweb.com/bdrtool/login.asp>).
11. Página web de eliminación responsable de electrodomésticos (RAD) de la EPA: contiene una lista de recicladores responsables de ciertos artículos de línea blanca (es decir, aparatos frigoríficos, como neveras, congeladores, unidades de aire acondicionado de ventana y deshumidificadores) (<https://www.epa.gov/rad>).
12. Página web del Estándar de reciclaje responsable (R2) para recicladores de productos electrónicos de Sustainable Electronics Recycling International: contiene una base de datos de búsqueda sobre instalaciones de reciclaje y restauración de productos electrónicos (<https://sustainableelectronics.org/>).
13. American Wood Council (AWC), Canadian Wood Council (CWC) y ReuseWood.org de BMRA: proporciona un directorio comercial de búsqueda de organizaciones de reciclaje y reutilización de madera de Norteamérica (<http://reusewood.org/organizations>).
14. Scrap Tire News's Scrap Tire & Rubber Users Directory: proporciona información sobre las instalaciones de procesamiento de neumáticos (<http://www.scraptirenews.com/directory.php>).

### Información específica sobre el desastre:

1. #HurricaneStrong de FLASH: ofrece información sobre seguridad y mitigación de huracanes para evitar daños a los hogares por huracanes (HURACANES) (<http://www.flash.org/hurricanestrong/>).
2. Centro de servicio de mapas de inundación de la FEMA: proporciona herramientas para comprender el riesgo de inundación de un área (INUNDACIONES) (<https://msc.fema.gov/portal/>).
3. Herramienta de coordinación geoespacial multiinstitucional (GeoMAC) de USGS: proporciona mapas de ubicaciones y perímetros de incendios actuales en los EE. UU. (INCENDIOS) (<https://www.geomac.gov/about.shtml>).
4. Programa Nacional de Seguro contra Inundaciones de la FEMA: tiene como objetivo reducir el impacto de las inundaciones en las estructuras públicas y privadas al proporcionar un seguro asequible a los propietarios y alentar a las comunidades a adoptar y hacer cumplir las regulaciones de gestión de llanuras aluviales (INUNDACIONES) (<https://www.fema.gov/national-flood-insurance-program>).
5. Programa Nacional de Seguro contra Inundaciones de FEMA: Mapeo de peligros de inundación: identifica los principales riesgos de inundación y proporciona datos para los esfuerzos de mitigación (INUNDACIONES) (<https://www.fema.gov/national-flood-insurance-program-flood-hazard-mapping>).
6. Centro Nacional de Huracanes y Centro de Huracanes del Pacífico Central de la NOAA: proporcionan pronósticos y advertencias de ciclones tropicales en el Océano Atlántico, el Mar Caribe, el Golfo de México y el Océano Pacífico Oriental y Central (HURACANES) (<http://www.nhc.noaa.gov/>; <http://www.prh.noaa.gov/cphc/>).
7. Oficina de Predicción Hídrica de la NOAA: investiga, desarrolla y ofrece, en colaboración, análisis hidrológicos nacionales de última generación, información de pronóstico, datos, servicios de apoyo a las decisiones y orientación para respaldar e informar los servicios esenciales de emergencia y las decisiones de gestión del agua (INUNDACIONES) (<http://water.noaa.gov/>; <http://water.weather.gov/ahps/>).
8. El programa de mapeo, evaluación y planificación de riesgos (Risk MAP) de la FEMA: trabaja con socios federales, estatales, locales y tribales de todo EE. UU. para identificar el riesgo de inundación y ayudar a reducirlo proporcionando mapas e información de alta calidad sobre las inundaciones, herramientas para evaluar mejor el riesgo de inundación, y apoyo a la planificación y divulgación para ayudar a las comunidades a tomar medidas para reducir (o mitigar) el riesgo de inundación (INUNDACIONES) (<https://www.fema.gov/risk-mapping-assessment-and-planning-risk-map>).

## Planificación de los escombros producidos por desastres naturales

9. Página web de mapas de riesgo sísmico y datos específicos del sitio del USGS: mantiene mapas de riesgo sísmico que proporcionan la información más actualizada sobre terremotos (TERREMOTOS) (<https://earthquake.usgs.gov/hazards/hazmaps/>).
10. El Centro Nacional de Alerta de Tsunami de los EE. UU. y el Centro de Alerta de Tsunami del Pacífico de la NOAA: proporcionan pronósticos y alertas de tsunami para los EE. UU. y orientación para algunos socios internacionales (TSUNAMIS) (<https://www.tsunami.gov/>).
11. Página web de climatología de tornados en EE. UU. de la NOAA: proporciona datos sobre el número promedio de tornados por estado durante un período de 20 años (TORNADOS) (<https://www.ncdc.noaa.gov/climate-information/extreme-events/us-tornado-climatology>).
12. Interfaz de brotes de tornados de EE. UU. de la NOAA: muestra datos meteorológicos y de seguimiento de tornados para eventos de tornados violentos, incluidas perspectivas, alertas, sondeos observados, bucles de radar, imágenes satelitales y observaciones de superficie, y proporciona datos anuales de seguimiento de tornados, información climatológica y un índice enlaces web de eventos de tornados (TORNADOS) (<http://www.spc.noaa.gov/exper/outbreaks/>).
13. Programa de peligros volcánicos del USGS: proporciona pronósticos, advertencias e información sobre peligros de volcanes (VOLCANES) (<https://volcanoes.usgs.gov/index.html>).

### **Asistencia federal para desastre:**

1. Subsidios para la eliminación de desechos marinos basados en la comunidad de la NOAA: apoyan proyectos de eliminación de desechos marinos basados en la comunidad e impulsados localmente (<https://marinedebris.noaa.gov/funding/funding-opportunities>).
2. Subsidios de recuperación ante desastres del Programa de Subvención en Bloque para el Desarrollo Comunitario del HUD: proporcionan asistencia a las comunidades para ayudarlas a recuperarse de los desastres declarados por el presidente. Los premios generalmente se otorgan a los gobiernos estatales o locales, según lo autorice el Congreso (<https://www.hudexchange.info/programs/cdbg-dr/>).
3. Centro de recursos para desastres del USDA: proporciona una base de datos de búsqueda que contiene recursos relacionados con desastres, así como información sobre los programas de asistencia para desastres del USDA (<https://www.usda.gov/topics/disaster>).
4. Kit de herramientas de recuperación ante desastres del HUD: ayuda a los propietarios de viviendas y propiedades en el proceso de recuperación ante desastres e incluye orientación sobre cómo rehabilitar viviendas inundadas, prácticas de diseño y construcción que promueven la resistencia a la humedad y la durabilidad, y la preparación

## Planificación de los escombros producidos por desastres naturales

para futuros desastres (<https://www.huduser.gov/portal/disaster-recovery.html>).

5. División de Gestión de Emergencias de BIA (BIA EM): coordina con y entre las tribus, otras agencias federales, estados y otras jurisdicciones para mejorar la preparación y la resiliencia de las comunidades tribales para los desastres y para apoyar las actividades de respuesta y los esfuerzos de recuperación durante los incidentes. BIA EM también dirige y administra el Grupo de Coordinación de Asistencia Tribal (TAC-G), que ayuda a las tribus reconocidas a nivel federal durante emergencias y desastres, además de proporcionar información y asistencia técnica para los programas tribales de gestión de emergencias (<https://www.bia.gov/bia/ojs/emd>).
6. Página web de operaciones de emergencia de USACE: incluye información sobre la asistencia para la gestión de escombros producto de desastres del USACE (<http://www.usace.army.mil/Missions/Emergency-Operations/National-Response-Framework/>).
7. Programa de ayuda de emergencia para carreteras de propiedad federal de la FHWA: ayuda a las agencias federales con la reparación o reconstrucción de instalaciones de transporte tribales, instalaciones de transporte de tierras federales y otras carreteras de propiedad federal que están abiertas al tránsito público (<https://flh.fhwa.dot.gov/programs/erfo/>).
8. Programa de ayuda de emergencia de la FHWA: colabora en la reparación de carreteras federales que han sufrido daños graves y generalizados debido a desastres naturales (<http://www.fhwa.dot.gov/programadmin/erelief.cfm>).
9. Página web de Asistencia para la Mitigación de Riesgos de la FEMA: proporciona información general sobre la mitigación de riesgos y los programas de subvenciones de Asistencia para la Mitigación de Riesgos (HMA) (el Programa de Subvenciones para la Mitigación de Riesgos (HMGP), el Programa de Asistencia para la Mitigación de Inundaciones (FMA) y el Programa de Mitigación Previa al Desastre (PDM) programa) (<https://www.fema.gov/hazard-mitigation-assistance>).
10. Programa de Asistencia General Ambiental Indígena (GAP) de la EPA: ayuda a los gobiernos tribales a planificar, desarrollar y establecer la capacidad para implementar programas administrados por la EPA y ayudar en el desarrollo e implementación de programas de desechos sólidos y peligrosos. Los fondos del GAP se pueden usar para apoyar actividades relacionadas con la planificación y gestión de escombros producto de desastres naturales, según corresponda (<https://www.epa.gov/tribal/indian-environmental-general-assistance-program-gap>).
11. Programa de Reembolso a Gobiernos Locales de la EPA: puede reembolsar a los gobiernos locales y tribales los gastos relacionados con la liberación o amenaza de liberación de sustancias peligrosas y las medidas de respuesta de emergencia asociadas (<https://www.epa.gov/emergency-response/local-governments-reimbursement-program>).

## Planificación de los escombros producidos por desastres naturales

12. Subsidios para la prevención de desechos marinos de la NOAA: actividades de apoyo que educan al público sobre el tema de los desechos marinos para involucrar al público en actividades medibles de cambio de comportamiento y limitar el aumento de desechos marinos en los océanos del mundo (<https://marinedebris.noaa.gov/funding/funding-opportunities>).
13. Subvenciones para la investigación de desechos marinos de la NOAA: apoyan proyectos de investigación originales basados en hipótesis centrados en la evaluación de riesgos ecológicos, estudios de exposición y destino y transporte de desechos marinos (<https://marinedebris.noaa.gov/about-us/funding>).
14. Equipo de asistencia para adquisiciones en casos de desastre de la FEMA: ayuda a los beneficiarios de PA a cumplir con las normas federales de adquisiciones (<https://www.fema.gov/procurement-disaster-assistance-team>).
15. Página web del Programa Piloto de Procedimientos Alternativos de Asistencia Pública (PAAP) de la FEMA para la eliminación de escombros: proporciona orientación para implementar los procedimientos alternativos para el programa piloto de eliminación de escombros (<https://www.fema.gov/media-library/assets/documents/167472>).
16. Programa de Asistencia Pública y Guía de Políticas de la FEMA: proporciona una descripción general del Programa de Asistencia Pública disponible para los gobiernos estatales, locales, tribales y territoriales después de una declaración presidencial de desastre (<https://www.fema.gov/media-library/assets/documents/111781>).
17. Programa de Ayuda de Emergencia de Transporte Público de FTA: reembolsa a los estados y las agencias de tránsito los gastos de transporte público relacionados con emergencias y desastres (<https://www.transit.dot.gov/funding/grant-programs/emergency-relief-program/emergency-relief-program>).
18. Programas Sea Grant de la NOAA: ayudan a las comunidades a planificar, responder y recuperarse de desastres naturales de manera efectiva (<http://seagrant.noaa.gov/Our-Work/RCE>).
19. Subsidios del programa de respuesta estatal y tribal de la EPA: proporcionan fondos no competitivos disponibles en virtud de la sección 128(a) de CERCLA a los estados y tribus para establecer o mejorar los programas de respuesta estatales y tribales a zonas industriales abandonadas. El desarrollo de planes de escombros producto de desastres que aborden sustancias peligrosas puede ser una tarea elegible para financiamiento bajo este programa (<https://www.epa.gov/brownfields/types-brownfields-grant-funding>).

## Planificación de los escombros producidos por desastres naturales

20. La página web System for Award Management: proporciona un registro de búsqueda de entidades que pueden hacer negocios con el gobierno federal, así como entidades excluidas de contratos federales. Además, las comunidades pueden usar el Registro de Respuesta a Desastres para encontrar contratistas dispuestos a proporcionar servicios y suministros de eliminación de escombros y otros servicios de socorro durante un desastre natural (<https://sam.gov/SAM/>).

### **Salud y seguridad**

1. Página web de los planificadores y personal de respuesta a emergencia de los CDC: contiene información sobre salud y seguridad para los planificadores y el personal de respuesta a emergencias (<https://emergency.cdc.gov/planners-responders.asp>).
2. Recursos de preparación y respuesta ante emergencias del Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH's): contienen orientación sobre la seguridad y la salud de los trabajadores durante las respuestas (<https://www.cdc.gov/niosh/emres/>).
3. Página web de información de salud para voluntarios de socorro en casos de desastre de los CDC: contiene información de salud y seguridad para desastres naturales y clima severo dirigida a voluntarios de socorro en casos de desastre (<https://www.cdc.gov/disasters/volunteers.html>).
4. La matriz electrónica sobre huracanes de la OSHA: proporciona información sobre los peligros para los trabajadores de respuesta y recuperación después de un huracán (<https://www.osha.gov/SLTC/etools/hurricane/index.html>).
5. Página web de emergencias de salud pública del Departamento de Salud y Servicios Humanos de EE. UU. (HHS): contiene información sobre preparación, respuesta y recuperación de salud pública y atención médica de la Oficina del Subsecretario de Preparación y Respuesta del HHS (<https://www.phe.gov/preparedness/pages/default.aspx>).

### **Documentos de Seguridad Nacional:**

1. Página web del proceso de declaración de desastres de la FEMA: detalles sobre cómo solicitar asistencia federal en virtud de la Ley Stafford (<https://www.fema.gov/disaster-declaration-process>).
2. Marco Nacional de Recuperación de Desastres: describe el contexto de cómo toda la comunidad trabaja en conjunto para restaurar, volver a desarrollar y revitalizar la comunidad después de un desastre (<https://www.fema.gov/national-disaster-recovery-framework>).

## Planificación de los escombros producidos por desastres naturales

3. Marco Nacional de Mitigación: aborda cómo toda la comunidad desarrollará, empleará y coordinará las capacidades de mitigación para reducir la pérdida de vidas y propiedades disminuyendo el impacto de los desastres (<https://www.fema.gov/media-library/assets/documents/32209>).
4. Objetivo Nacional de Preparación, 2.ª edición (2015): describe la visión para la preparación en todo el país e identifica las capacidades básicas necesarias para lograr esa visión en cinco áreas de misión (es decir, prevención, protección, mitigación, respuesta y recuperación) (<https://www.fema.gov/media-library/assets/documents/25959>).
5. Marco Nacional de Respuesta: establece una respuesta federal uniforme para ayudar a toda la comunidad a prepararse, responder y recuperarse de un desastre u otro incidente (<https://www.fema.gov/media-library/assets/documents/32230>).

### **Capacitación:**

1. Instituto de Gestión de Emergencias (EMI) de la FEMA: ofrece capacitación en la gestión de emergencias (p. ej., gestión de escombros, comando de incidentes, operaciones de recuperación, mitigación) para mejorar las capacidades de los funcionarios gubernamentales federales, estatales, locales y tribales y los sectores público y privado con el objeto de minimizar el impacto de los desastres y emergencias en el público estadounidense (<http://training.fema.gov>).

### **Opciones de transporte:**

1. Sistema de Información Geográfica de Análisis de Rutas de Transporte (TRAGIS) del DOE: analiza las rutas y alternativas de transporte por carretera, ferrocarril o vías fluviales dentro de los Estados Unidos (<https://webtragsis.ornl.gov/tragsis/app/login>).

### **Información sobre la gestión de desechos:**

1. InfoHub de embarcaciones abandonadas de la NOAA: sirve como una fuente central de información para las políticas de cada estado costero sobre embarcaciones abandonadas, incluidos los requisitos y pautas de eliminación y disposición específicos del estado (<https://marinedebris.noaa.gov/discover-issue/types-and-sources/abandoned-and-derelict-vessels>).
2. Guía de mejores prácticas y autoridades de embarcaciones abandonadas del equipo nacional de respuesta (2014): incluye información sobre opciones para la eliminación y disposición final de embarcaciones abandonadas (<https://www.nrt.org/Main/Resources.aspx?ResourceType=Abandoned%20Vessels&ResourceSection=2>).
3. Página web de digestión anaeróbica de la EPA: proporciona información sobre la digestión anaeróbica, incluidos sus beneficios medioambientales (<https://www.epa.gov/anaerobic-digestion>).

## Planificación de los escombros producidos por desastres naturales

4. Página web de asbesto de la EPA: proporciona información general y de gestión sobre el asbesto, incluida información sobre los requisitos federales para la renovación y demolición de edificios que contienen asbesto (<https://www.epa.gov/asbestos>).
5. Página web de la Asphalt Recycling & Reclaiming Association: proporciona información sobre el reciclaje de asfalto (<http://www.arra.org/>).
6. Página web de la Asociación de Recicladores de Automóviles: incluye información sobre la reutilización y el reciclaje de piezas de automóviles (<http://www.a-r-a.org>).
7. Informe Mejores prácticas de gestión para prevenir y controlar el sulfuro de hidrógeno (H<sub>2</sub>S) y la reducción de las emisiones de compuestos de azufre en vertederos que eliminan paneles de yeso de la EPA: proporciona a las agencias reguladoras, propietarios y operadores de vertederos y otras partes interesadas información sobre la ciencia de la producción y las emisiones de H<sub>2</sub>S en los vertederos e información sobre las mejores prácticas de gestión para prevenir y controlar estas emisiones (<https://nepis.epa.gov/Adobe/PDF/P100NG53.pdf>).
8. Página web de reciclaje de C&D de CDRA: contiene información sobre el reciclaje de tejas de asfalto, concreto y paneles de yeso (<http://www.cdrecycling.org/>).
9. Selección de un reciclador responsable de la EPA: Una guía para generadores de materiales peligrosos secundarios: es una guía de dos páginas para elegir un reciclador responsable de desechos peligrosos y materiales secundarios peligrosos, cuyos principios básicos pueden aplicarse a otras corrientes de escombros (<https://www.epa.gov/hwgenerators/choosing-responsible-recycler-guide-generators-secondary-hazardous-materials>).
10. Página web del Centro de Asistencia para el Cumplimiento de la Industria de la Construcción: proporciona información de cumplimiento para la industria de la construcción (<http://www.cicacenter.org>).
11. Herramientas de gestión de emergencias del USDA: página web de orientación sobre eliminación: enlaces a documentos de orientación sobre la eliminación de cadáveres de animales, incluida información sobre el compostaje ([https://www.aphis.usda.gov/aphis/ourfocus/emergencyresponse/sa\\_tools\\_and\\_training/c\\_t\\_aphis\\_role\\_emergency\\_tools\\_disposal\\_guidance](https://www.aphis.usda.gov/aphis/ourfocus/emergencyresponse/sa_tools_and_training/c_t_aphis_role_emergency_tools_disposal_guidance)).
12. Guía de la EPA para situaciones de emergencia catastróficas relacionadas con el asbesto: analiza las reglamentaciones federales sobre el asbesto, los tipos de problemas relacionados con el asbesto que pueden surgir durante eventos catastróficos y cómo la EPA ha abordado dichos problemas (<https://www.epa.gov/large-scale-residential-demolition/guidance-catastrophic-emergency-situations-involving-asbestos>).

## Planificación de los escombros producidos por desastres naturales

13. Pautas de la EPA para la gestión mejorada del asbesto en el agua en las demoliciones ordenadas: contienen prácticas de gestión mejoradas para evitar la liberación de asbesto al medioambiente cuando el ACM permanece dentro del edificio durante la demolición (<https://www.epa.gov/asbestos/guidelines-enhanced-management-asbestos-water-ordered-demolitions>).
14. Página web de desechos peligrosos de la EPA: proporciona información sobre las reglamentaciones federales que se aplican a la gestión de desechos peligrosos (<https://www.epa.gov/hw>).
15. Página web de la EPA sobre la identificación de materiales secundarios no peligrosos que son desechos sólidos: proporciona información sobre las reglamentaciones de los NHSM, que pueden afectar la gestión de los escombros producto de desastres (<https://www.epa.gov/rcra/identification-non-hazardous-secondary-materials-are-solid-waste>).
16. Página web de usos industriales para alimentos desechados de la EPA: comparte información sobre cómo obtener biocombustibles y bioproductos a partir de alimentos desechados, incluidas grasas y aceites (<https://www.epa.gov/sustainable-management-food/industrial-uses-wasted-food>).
17. Página web del Instituto de Industrias de Reciclaje de Chatarra: proporciona información sobre el reciclaje de productos de chatarra, incluidos metales ferrosos y no ferrosos, papel, productos electrónicos, caucho, plásticos, vidrio y textiles (<http://www.isri.org>).
18. Enlaces de la EPA a los programas de desechos peligrosos y a la página web de las agencias medioambientales estatales de EE. UU.: enumera las páginas web de los programas estatales de desechos sólidos y peligrosos y las agencias medioambientales (<https://www.epa.gov/hwgenerators/links-hazardous-waste-programs-and-us-state-environmental-agencies>).
19. Informe técnico de la EPA sobre la gestión de los escombros de demolición de estructuras completas que contienen pintura a base de plomo (noviembre de 1993): analiza la gestión de los desechos de pintura a base de plomo generados por la demolición de estructuras completas (<https://nepis.epa.gov/Exe/ZyPDF.cgi/91021EPD.PDF?Dockey=91021EPD.PDF>).
20. Página web de Gestión de Materiales y Desechos para Incidentes de Seguridad Nacional de la EPA: proporciona a los planificadores, gestores y socorristas de emergencias públicos y privados información sobre la gestión de desechos para todos los peligros (<https://www.epa.gov/homeland-security-waste>).

## Planificación de los escombros producidos por desastres naturales

21. Página web de la Asociación Nacional de Demolición: contiene información relacionada con la demolición, incluidos recursos sobre respuesta a desastres (<http://www.demolitionassociation.com>).
22. Página web de la National Renderers Association: contiene información sobre el procesamiento de productos animales (<http://www.nationalrenderers.org/>).
23. Página web de organizaciones que trabajan para reducir la eliminación de materiales de construcción y demolición (C&D) de la EPA: enumera asociaciones comerciales, organizaciones de investigación y educación, y compradores y vendedores de productos básicos reutilizables y reciclables que tienen recursos y servicios disponibles relacionados con la reducción y el reciclaje de materiales de C&D (<https://www.epa.gov/smm/organizations-working-reduce-disposal-construction-and-demolition-cd-materials>).
24. La guía de planificación de escombros producto de desastres que contienen bifenilos policlorados (PCB) de la EPA (junio de 2011): contiene información detallada sobre la gestión de escombros producto de desastres que contienen PCB en situaciones de emergencia que surgen de desastres naturales (<https://www.epa.gov/homeland-security-waste/guidance-about-planning-polychlorinated-biphenyl-containing-disaster-debris>).
25. Página web de bifenilos policlorados (PCB) de la EPA: contiene información sobre la gestión de PCB y otra información, incluida una lista de búsqueda de instalaciones de eliminación y aprobaciones que se pueden ordenar por tipo de tecnología y oficina regional de la EPA (<https://www.epa.gov/pcbs>).
26. Herramienta RCRA en línea de la EPA: proporciona acceso a una extensa base de datos de interpretaciones de la EPA de las reglamentaciones de la RCRA que rigen la gestión de desechos sólidos, peligrosos y médicos. (<https://rcrapublic.epa.gov/rcraonline/>).
27. Página web de la EPA para reducir el impacto de los alimentos desechados mediante la alimentación del suelo y el compostaje: incluye información sobre el compostaje de alimentos para organizaciones, empresas y comunidades (<https://www.epa.gov/sustainable-management-food/reducing-impact-wasted-food-feeding-soil-and-composting>).
28. Investigación sobre los impactos medioambientales de la madera tratada: contiene información sobre la madera tratada con CCA (<http://www.ccaresearch.org>).
29. American Wood Council (AWC), Canadian Wood Council (CWC) y ReuseWood.org de BMRA: proporciona una guía de madera sostenible, que contiene información sobre opciones de reutilización y reciclaje para madera y productos de madera (<http://reusewood.org/>).

30. Neumáticos de desecho de la EPA: Manual sobre aplicaciones y gestión de reciclaje para EE. UU. y México (2010): proporciona información sobre los mercados en desarrollo para los valiosos recursos contenidos en los neumáticos de desecho y aborda el uso de energía, los agregados derivados de neumáticos y el caucho molido (<https://www.epa.gov/international-cooperation/environmentally-sound-management-waste-international-initiatives#2020>).
31. Página web de información de demolición estatal de la EPA: enumera la información de contacto estado por estado sobre los programas relacionados con la demolición residencial a gran escala(<https://www.epa.gov/large-scale-residential-demolition/state-demolition-information#main-content>).
32. Página web de refrigeración y aire acondicionado estacionario de la EPA: contiene información sobre la eliminación segura de aparatos que contienen refrigerante (<https://www.epa.gov/section608>).
33. Página web del Steel Recycling Institute: contiene información sobre el reciclaje de acero(<https://www.steelsustainability.org/>).
34. Página web de sustentabilidad de la Asociación de fabricantes de neumáticos de EE. UU. : proporciona información sobre el ciclo de vida de los neumáticos, incluida información sobre los mercados de neumáticos de desecho y la legislación estatal sobre neumáticos de desecho (<https://www.ustires.org/sustainability>).
35. Página web de Gestión sostenible de materiales de construcción y demolición de la EPA: comparte información sobre la reutilización y el reciclaje de materiales de C&D (<https://www.epa.gov/smm/sustainable-management-construction-and-demolition-materials>).
36. Página web de tanques de almacenamiento subterráneo (UST) de la EPA: contiene información sobre los UST, incluida la prevención, detección y limpieza de emisiones (<https://www.epa.gov/ust>).
37. Página web del U.S. Composting Council: incluye información sobre la gestión y los posibles usos finales de los desechos vegetales (<http://www.compostingcouncil.org>).
38. Página web sobre el uso de biomasa leñosa de WBUG: proporciona herramientas y recursos sobre el uso de biomasa leñosa y desechos vegetales, incluidas historias de éxito ([https://www.forestsandrangelands.gov/Woody\\_Biomass/index.shtml](https://www.forestsandrangelands.gov/Woody_Biomass/index.shtml))

## Apéndice B: esquema del plan de gestión de escombros previo al incidente<sup>1</sup>

Este esquema describe el "índice" de un WMP típico previo al incidente. La columna de la izquierda especifica la información que se incluirá en un WMP, mientras que la columna de la derecha describe varios aspectos que deben tenerse en cuenta al desarrollar cada sección del plan para maximizar su beneficio durante un incidente real. La columna de la derecha también proporciona enlaces a herramientas y recursos que pueden ayudar en el desarrollo del WMP previo al incidente, así como consejos sobre cómo adaptar el plan previo al incidente a un plan específico del incidente después de que ocurra un incidente real. El contenido del plan y la lista de consideraciones no son exhaustivos y no pretenden ser prescriptivos. En cambio, este esquema pretende ser un punto de partida para ayudar a desarrollar un WMP previo al incidente. La información de una sección puede aplicarse a otras secciones. La organización final y el contenido de un WMP previo al incidente dependen totalmente de los administradores y planificadores de emergencias. Tenga en cuenta que, cuando corresponda, el Marco Nacional de Respuesta<sup>2</sup> guiará una respuesta a un incidente y, por lo tanto, debe considerarse al desarrollar un plan.

Este esquema asume un WMP previo al incidente de todos los peligros. Mucha de la información en un WMP es aplicable a cualquier escenario. Sin embargo, la información específica del escenario y del agente también debe desarrollarse en la medida de lo posible e incluirse en un plan para todos los peligros. Esta información puede incorporarse como subtítulos adicionales dentro de cada sección o como una serie de apéndices al WMP.

Contenidos recomendados del plan:	Consideraciones:
<p><b>I. Descripción general del plan</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>Alcance <i>Descripción del escenario, entidad y área geográfica cubierta</i></li><li>Supuestos de planificación</li><li>Lista de funcionarios que deben ser notificados en caso de un incidente e información de contacto</li><li>Funciones y responsabilidades de las actividades de gestión de desechos <i>Incluir recursos especializados (p. ej., expertos en la materia para consulta, equipos de respuesta a emergencias)</i></li></ol>	<p><b>Esta sección debe actualizarse según sea necesario durante un incidente con la descripción general de la situación.</b></p> <p>Los escenarios pueden basarse en amenazas, peligros y vulnerabilidades específicos del sitio y la comunidad.<sup>3</sup></p> <p>Describa los tipos generales de terreno, el uso del suelo y la accesibilidad de las áreas que probablemente se verían afectadas por el incidente, y cómo estas características pueden afectar las actividades de gestión de desechos. Además, identifique la infraestructura crítica y las áreas que pueden afectar las prioridades de respuesta o presentar desafíos de limpieza.</p> <p>Incluya los requisitos legales y reglamentarios medioambientales/de salud pública federales, estatales,</p>

<sup>1</sup> Este esquema incorpora la ayuda de trabajo del Plan de Gestión de Escombros de la Guía de Políticas y Programas de Asistencia Pública de FEMA (abril de 2018) en <https://www.fema.gov/media-library/assets/documents/111781>. Sin embargo, consulte esta guía y la ayuda de trabajo para confirmar que el plan de gestión de desechos cumple con todos los requisitos de la FEMA para el financiamiento de asistencia pública.

<sup>2</sup> <https://www.fema.gov/media-library/assets/documents/117791>.

<sup>3</sup> Consulte la Guía de Preparación Integral 201 del Departamento de Seguridad Nacional: identificación de amenazas y peligros y evaluación de riesgos y guía de revisión de preparación de las partes interesadas en <https://www.fema.gov/media-library/assets/documents/165308>.

## Planificación de los escombros producidos por desastres naturales

<p>5. Requisitos reglamentarios <b>Enumere los permisos necesarios a medida que se obtienen</b></p> <p>6. Documentación del proceso de desarrollo del plan <i>Incluir todos los departamentos internos y entidades externas</i></p> <p>7. Registro de aprobaciones, revisiones y actualizaciones del plan para incluir cualquier cambio realizado</p>	<p>locales, tribales y territoriales (incluidos los países vecinos, según corresponda) que afecten la gestión de desechos y la reutilización de materiales. Además, incluya el impacto que podría tener una declaración de emergencia federal o desastre mayor en la implementación de las leyes aplicables. Tenga en cuenta que los requisitos estatales pueden ser más estrictos que los federales y pueden incluir corrientes de desechos adicionales que no están cubiertas por las leyes federales.</p> <p>Establezca funciones y responsabilidades para todas las actividades de gestión de desechos, incluido quién supervisará a los contratistas y los sitios de gestión de desechos.</p>
<p><b>II. Materiales y corrientes de desechos</b></p> <p>1. Lista de corrientes de desechos previstos</p> <p>2. Descripción de cada corriente de desechos <i>Incluir el estado reglamentario (federal y estatal), los peligros asociados, si los hay, información específica del agente (por ejemplo, químico, biológico), hojas informativas, si las hay, información de contacto de expertos en la materia específica de desechos y embalaje, etiquetado, manipulación, y los requisitos de transporte, así como identificar las opciones de descontaminación y reutilización, reciclaje, tratamiento y eliminación apropiadas para esa corriente de desechos</i></p>	<p><b>Esta sección debe actualizarse según sea necesario durante un incidente con las corrientes de desechos reales generadas por el incidente.</b></p> <p>Considere estas y otras posibles corrientes de desechos:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Municiones y explosivos</li><li>• Cadáveres de animales</li><li>• Desechos acuosos (p. ej., agua procedente de actividades de descontaminación)</li><li>• Material que contiene asbesto</li><li>• Ceniza</li><li>• Asfalto</li><li>• Desechos con contaminación biológica</li><li>• Contenidos del edificio</li><li>• Desechos con contaminación química</li><li>• Escombros mezclados</li><li>• Escombros de construcción y demolición</li><li>• Cilindros y tanques</li><li>• Desechos electrónicos</li><li>• Desechos alimentarios</li><li>• Desechos peligrosos</li><li>• Desechos domésticos peligrosos (HHW)</li><li>• Pintura a base de plomo</li><li>• Desechos marinos o de vías fluviales</li><li>• Metales</li><li>• Desechos mixtos</li><li>• Desechos sólidos urbanos (RSU)</li><li>• Productos farmacéuticos</li><li>• Desechos que contienen bifenilos policlorados (PCB)</li><li>• Desechos con contaminación radiológica</li><li>• Desechos médicos regulados</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Neumáticos de desecho</li><li>• Suelos, sedimentos y sacos de arena</li><li>• Desechos sólidos de las actividades de respuesta (p. ej., equipo de protección personal [EPP], desechos de las actividades de aplicación de la ley)</li><li>• Desechos con contaminación biológica tratados</li><li>• Desechos con contaminación química tratados</li><li>• Desechos con contaminación radiológica tratados</li><li>• Madera tratada</li><li>• Aceite usado y desechos con contaminación por aceite</li><li>• Desechos vegetales</li><li>• Vehículos y embarcaciones</li><li>• Artículos de línea blanca (es decir, electrodomésticos)</li> <li>• Considere todas las posibles fuentes de desechos, como los sitios Superfund, las instalaciones industriales y agrícolas y los sitios de extracción y procesamiento de petróleo.</li></ul>
<p><b>III. Cantidades de desechos</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Cantidad pronosticada de cada tipo de desecho anticipado</li><li>2. Método para estimar las cantidades reales de desechos durante/después de un incidente <i>(por ejemplo, GIS, evaluación de parabrasas, vigilancia aérea tripulada y no tripulada)</i></li></ol>	<p><b>Esta sección debe actualizarse según sea necesario durante un incidente con estimaciones de desechos basadas en los detalles del incidente.</b></p> <p><b>Herramientas recomendadas:</b></p> <p>Herramienta de apoyo para la toma de decisiones sobre desechos en incidentes (I-WASTE DST) (es necesario registrarse para usar esta herramienta) <a href="http://www2.ergweb.com/bdrtool/login.asp">http://www2.ergweb.com/bdrtool/login.asp</a></p> <p>Peligros de la FEMA EE. UU.-Multi-Hazard (Hazu-MH) (para estimar pérdidas potenciales por terremotos, inundaciones y huracanes) <a href="http://www.fema.gov/hazus">http://www.fema.gov/hazus</a> (se requiere el software ArcGIS para usar Hazus-MH)</p> <p>Herramienta de apoyo para la estimación de desechos de la EPA (WEST) (para estimar el tipo y la cantidad de desechos generados por la limpieza después de un incidente radiológico) <a href="https://cfpub.epa.gov/si/si_public_record_report.cfm?dirEnt ryId=288802">https://cfpub.epa.gov/si/si_public_record_report.cfm?dirEnt ryId=288802</a></p>

**IV. Muestreo y análisis de caracterización de desechos**

*(para cada corriente de desechos)*

1. Muestreo

*Estime el número de muestras, identifique el tipo de análisis necesario para cada tipo de desecho/material, enfoques potenciales para combinar/componer muestras, y aborde los problemas de salud y seguridad, como el PPE apropiado para las actividades de muestreo E Identifique cualquier requisito para el transporte de las muestras a los laboratorios para su análisis (p. ej., Departamento de Transporte de EE. UU. [DOT], Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades, Departamento de Energía, Departamento de Agricultura de EE. UU.)*

2. Análisis

*Identifique los objetivos de calidad de los datos, los laboratorios que pueden realizar los análisis, así como las metodologías para los análisis, los elementos necesarios para el muestreo (p. ej., hisopos, frascos de muestra), metodologías de muestreo (p. ej., procedimientos de muestreo compuesto) y las técnicas requeridas*

3. Aseguramiento de calidad

*Identifique métodos para garantizar la calidad de los datos, el análisis y los resultados*

Es posible que se necesiten dos tipos diferentes de muestreo para cumplir con los criterios de aceptación de desechos en las instalaciones de gestión de desechos y disipar las preocupaciones de la comunidad:

- 1) muestreo para clasificar y determinar el cumplimiento de los criterios reglamentarios federales, estatales, locales o tribales, y
- 2) muestreo para garantizar que los desechos/materiales se hayan descontaminado de manera efectiva.

Preocupaciones de la comunidad pueden hacer que sea aconsejable realizar pruebas, incluso cuando no sea un requisito legal, o realizar muestreos y análisis adicionales para garantizar la transparencia. Como esto puede tener un costo prohibitivo, una alternativa puede ser la gestión de todos los desechos como desechos peligrosos bajo la RCRA. Deben evaluarse los costos/beneficios relativos, como la capacidad disponible en los laboratorios y las instalaciones de gestión de desechos.

Las consideraciones de selección de laboratorio incluyen capacidad, aptitud, acceso, costo, tiempo necesario para producir resultados y preocupaciones anticipadas de la comunidad.

Los análisis de laboratorio suelen ser un obstáculo en la respuesta a un incidente. Los laboratorios participarán en el muestreo para la caracterización y limpieza de la ubicación del incidente; por lo tanto, considere estrategias de muestreo por adelantado para limitar el número de muestras analizadas, si es posible.

<p><b>V. Estrategias/opciones de gestión de desechos</b></p> <p>1. Procedimientos y enfoques</p> <p><i>Por actividad</i></p> <p>a. Minimización <i>Acciones para minimizar la generación de desechos, toxicidad y tamaño físico</i></p> <p>b. Recopilación <i>Métodos; requisitos de salud y seguridad</i></p> <p>c. Segregación</p> <p>d. Descontaminación (equipos, personas, desechos/materiales) <i>Requisitos de salud y seguridad</i></p> <p>e. Acumulación/Almacenamiento o <i>Criterios de selección de la ubicación del sitio; documentación; requisitos de salud y seguridad</i></p> <p>f. Seguimiento de las actividades de gestión de desechos</p> <p>2. Sitios de gestión de desechos preseleccionados <i>Información específica del sitio</i></p> <p>a. Ubicaciones de preparación y almacenamiento de desechos (a corto y largo plazo)</p> <p>b. Ubicaciones de disposición y almacenamiento de equipos (a corto y largo plazo)</p> <p>c. Estaciones de descontaminación y tratamiento</p>	<p><b>Esta sección debe actualizarse según sea necesario durante un incidente (p. ej., con sitios que se usen o se puedan usar para gestionar los desechos durante el incidente).</b></p> <p>Se deben considerar los requisitos legales y reglamentarios pertinentes, incluso si las actividades de gestión de desechos pueden desencadenar el cumplimiento de las leyes, reglamentos y órdenes ejecutivas de preservación histórica y del medioambiente. Describa cómo se logrará el cumplimiento.</p> <p>Los permisos requeridos pueden incluir permisos de operaciones de procesamiento y reciclaje de desechos, permisos temporales de uso de la tierra, variaciones de uso de la tierra, estrategias de circulación de tráfico, permisos de calidad del aire, permisos de calidad del agua, permisos de uso de la tierra de la comisión costera, permisos de HHW, permisos del departamento de bomberos y permisos de quema.</p> <p>La reutilización, el reciclaje y el compostaje son generalmente las opciones preferidas, cuando corresponda. Considere agregar una lista de posibles materiales que se pueden reutilizar, reciclar o convertir en abono. Tener información anticipada sobre los mercados locales y regionales, la capacidad y los recicladores locales y regionales puede ser importante.</p> <p>Considere el impacto de los posibles enfoques de descontaminación en las cantidades y características de los desechos y el impacto de las limitaciones de la gestión de desechos en los posibles enfoques de descontaminación.</p> <p>Defina las prioridades durante las operaciones de la fase de respuesta y recuperación, incluidas las instalaciones que pueden verse afectadas.</p> <p>Describa el proceso de coordinación con otras entidades responsables de la gestión de desechos.</p> <p>Considere las dificultades y los problemas relacionados con la eliminación de desechos de las vías fluviales y los hábitats sensibles (p. ej., costas, humedales, marismas) y sus impactos en las actividades de recolección y eliminación.</p>
---	--

Describa las circunstancias bajo las cuales se eliminarán los desechos de la propiedad privada. Identifique las leyes que permiten al gobierno interceder en asuntos de propiedad privada, el proceso para obtener permisos para ingresar a una propiedad privada y el proceso para recuperar costos (como ganancias de seguros).

Tenga en cuenta los impactos del clima adverso, como inundaciones y daños por viento.

Identifique múltiples sitios/ubicaciones para elegir durante un incidente, si es posible. Sin embargo, puede que no sea posible designar sitios/ubicaciones específicos antes de un incidente. En este caso, desarrolle pautas que puedan usarse para designar sitios durante un incidente.

Ya sea que especifique sitios/ubicaciones o desarrolle pautas, considere:

- Beneficios de la gestión en el sitio frente a la gestión fuera del sitio
  - Impacto potencial de tener que transportar los desechos
  - Rapidez con la que se deben gestionar los desechos
  - Requisitos y capacidad de las instalaciones
  - Permisos y requisitos de variación del uso de la tierra
  - Costo de varias opciones
  - Inquietudes comunitarias
  - Seguridad del sitio
  - Recursos necesarios, incluidas las fuentes privadas de equipos
  - Requisitos de elegibilidad de FEMA
  - Proximidad a los puntos previstos de generación de desechos
  - Facilidad de acceso
  - Facilidad de contención de desechos/materiales
  - Propiedad de los sitios
  - Necesidad de amortiguadores y contratiempos
- 
- Proximidad a áreas sensibles/protegidas

desde el punto de vista medioambiental (p. ej., humedales, llanuras aluviales, hábitats críticos, aguas superficiales, drenajes pluviales y drenajes de alcantarillado sanitario que pueden conducir a vías fluviales, pozos de agua potable, tanques sépticos con campos de lixiviación)

- Proximidad a áreas históricamente significativas como distritos históricos y áreas arqueológicamente sensibles
- Preocupaciones medioambientales y de salud humana de corrientes de desechos específicas
- Capacidad para clasificar las corrientes de desechos por categoría para facilitar el reciclaje
- Capacidad para contener apropiadamente corrientes de desechos radiactivas o altamente peligrosas

Considere la posible necesidad de seguimiento a largo plazo del agua subterránea, el aire y otros aspectos medioambientales en los lugares de entierro en el sitio y en otras instalaciones o sitios de gestión de desechos.

Considere la naturaleza del desecho o material que se gestiona. En algunos casos, puede ser necesario un almacenamiento a largo plazo.

**Herramientas recomendadas:**

Provisional: guía de planificación para el manejo de desechos sólidos contaminados con una sustancia infecciosa de categoría A

<https://www.phmsa.dot.gov/transporting-infectious-substances/interim-planning-guidance-handling-category-solid-waste>

- Árbol de decisiones para la eliminación de cadáveres  
[https://www.aphis.usda.gov/aphis/ourfocus/emergencyresponse/sa\\_tools\\_and\\_training/ct\\_aphis\\_disposal\\_tree](https://www.aphis.usda.gov/aphis/ourfocus/emergencyresponse/sa_tools_and_training/ct_aphis_disposal_tree)

**VI. Instalaciones de gestión de desechos**

1. Tipos previstos de instalaciones de gestión de desechos necesarios  
*Identificar todos los tipos de instalaciones necesarias para gestionar las corrientes y cantidades de desechos previstas*
2. Instalaciones específicas identificadas *Proporcione información detallada sobre cada sitio potencial para ayudar en la selección en el momento del incidente, incluidos algunos o todos los siguientes datos: nombre de la instalación, tipo, información de contacto del gerente del sitio y el personal de apoyo, información de la ubicación (incluida la latitud/longitud), estado del permiso e historial de cumplimiento, tipos de desechos aceptados, contratos prenegociados, si los hubiere, capacidad de desechos, criterios de aceptación de desechos, estado financiero, distancia desde los puntos de generación de desechos anticipados, costos, preocupaciones de la comunidad*

**Esta sección debe actualizarse según sea necesario durante un incidente con instalaciones que se usen o se puedan usar para gestionar desechos durante el incidente.**

La comunicación con las instalaciones antes de que ocurra un incidente puede ayudar a determinar los criterios de aceptación de desechos de las instalaciones, que pueden ser más estrictos de lo que se exige legalmente (p. ej., para ayudar a determinar las necesidades de muestreo y análisis, los requisitos de tamaño).

Identifique múltiples instalaciones de gestión de desechos para elegir en caso de que ocurra un incidente. Los desechos procedentes de incidentes de un área amplia pueden exceder la capacidad de las instalaciones locales, o las instalaciones pueden negarse a aceptar los desechos. Es posible que se necesiten instalaciones fuera del estado, en cuyo caso se puede requerir un permiso estatal y se pueden aplicar diferentes regulaciones y requisitos.

En el caso de que las instalaciones de gestión de desechos existentes no tengan la capacidad o la posibilidad de gestionar todos los desechos generados, incluidos los de otras comunidades a las que se puede acceder por ferrocarril, barcaza o camión, los planificadores deben considerar el almacenamiento de desechos a largo plazo, la reapertura de una instalación cerrada o la construcción de una nueva instalación. Considere preidentificar sitios para posibles nuevas instalaciones o desarrollar criterios para ubicar nuevas instalaciones.

La proximidad al transporte es una consideración importante al seleccionar una instalación de gestión de desechos, así como la proximidad a los sitios de gestión de desechos (p. ej., si el equipo pesado puede acceder al sitio para cargar grandes cantidades de desechos en barcasas o vagones de ferrocarril para transportarlos a las instalaciones).

**Herramientas recomendadas:**

Informe del Taller 2011 sobre la eliminación química-biológica-radiológica en vertederos

[https://cfpub.epa.gov/si/si\\_public\\_record\\_report.cfm?dirEnt\\_rylid=239188](https://cfpub.epa.gov/si/si_public_record_report.cfm?dirEnt_rylid=239188)

**VII. Transporte**

1. Opciones logísticas
2. Rutas (incluidos mapas)
3. Información del transportista  
*Proporcione información detallada sobre cada transportista potencial para ayudar en la selección en el momento del incidente, incluidos algunos o todos los siguientes datos: nombre del transportista, tipo, información de contacto, desechos que están autorizados a manipular, preocupaciones de la comunidad, requisitos legales y de seguridad, necesidades de descontaminación, requisitos de seguro, requisitos de PPE, cualquier requisito de documentación especial, plan de respuesta a derrames y contratos prenegociados, si corresponde*

Consulte con los funcionarios de transporte sobre rutas alternativas, infraestructura dañada y otros asuntos que afecten el transporte de desechos.

Antes del transporte, el material peligroso se debe clasificar de acuerdo con los riesgos que presenta y empaquetar, marcar, etiquetar y describir en un documento de envío, según lo exigen las Regulaciones de Materiales Peligrosos (HMR) de la Administración de Seguridad de Tuberías y Materiales Peligrosos (PHMSA); 49 CFR partes 171-180. La guía está disponible en la página web de PHMSA (<https://www.phmsa.dot.gov>) y a través de su Centro de Información sobre Materiales Peligrosos (1-800-467-4922). Las personas con sordera, con dificultades auditivas o con discapacidades del habla también pueden comunicarse con este número de teléfono a través del servicio de teletipo del Servicio Federal de Retransmisión al 800-877-8339.

Considere todos los modos de transporte, incluidos los aviones, los barcos y los trenes, así como las posibles diferencias en las restricciones para las carreteras interestatales y las carreteras locales. Tenga en cuenta el embalaje, el etiquetado, los permisos, la seguridad (p. ej., para ciertas corrientes de desechos, es posible que se requieran escoltas y sistemas de seguimiento computarizados en tiempo real) y otros requisitos de transporte (p. ej., DOT, estado).

Considere que ciertas regulaciones federales de cabotaje de Aduanas pueden prohibir el uso de transportistas extranjeros para mover escombros y desechos entre puntos en los EE. UU.

Considere el impacto de varias tecnologías de tratamiento de desechos en los requisitos de transporte.

Las restricciones de zonificación pueden ser un problema, particularmente para vehículos grandes.

Es posible que se requiera autorización estatal, lo que puede incluir la obtención de un permiso. Los procedimientos de permisos acelerados pueden ser apropiados.

Las restricciones de peso en la carretera pueden variar según la época del año.

Considere incluir un esquema preestablecido o una hoja informativa de las responsabilidades del transportista, incluidos los requisitos de salud y seguridad.

Los conductores pueden considerarse trabajadores de emergencia y estar sujetos a los límites de exposición aplicables.

Los conductores y el personal que prepara materiales peligrosos para el transporte pueden considerarse empleados de materiales peligrosos y estar sujetos a requisitos de capacitación.

**Herramientas recomendadas:**

Página web de PHMSA

<https://www.phmsa.dot.gov/>

La guía de respuesta a emergencias (destinada a ser usada por los primeros en responder durante las etapas iniciales de un incidente de transporte que involucre materiales peligrosos)

<https://www.phmsa.dot.gov/hazmat/outreach-training/erg>

Centro de información de materiales peligrosos de PHMSA 1-800-HMR-4922 (1-800-467-4922); 202-366-4488

(Las personas con sordera, con dificultades auditivas o con discapacidades del habla también pueden comunicarse por teléfono a través del servicio de teletipo del Servicio Federal de Retransmisión al 800-877-8339).

[infocntr@dot.gov](mailto:infocntr@dot.gov);

<https://www.phmsa.dot.gov/hazmat/standards-rulemaking/hmic>

Orientación sobre el transporte de sustancias infecciosas

<https://www.phmsa.dot.gov/transporting-infectious-substances/transporting-infectious-substances-overview>

Orientación sobre los requisitos de transporte de materiales peligrosos

[https://www.phmsa.dot.gov/sites/phmsa.dot.gov/files/doc\\_s/training/hazmat/69186/hazmat-transportation-reqmts-web-final.pdf](https://www.phmsa.dot.gov/sites/phmsa.dot.gov/files/doc_s/training/hazmat/69186/hazmat-transportation-reqmts-web-final.pdf)

<p><b>VIII. Sistema de seguimiento y reporte de desechos y materiales</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Principios generales</li><li>2. Bases de datos u otro software de seguimiento que se utilizará</li><li>3. Plantillas de informe de seguimiento de desechos <i>Indicar la información que debe seguirse</i></li></ol>	<p>El seguimiento de los desechos desde el principio hasta el final ayuda a aumentar la transparencia y ayuda a disipar las preocupaciones de la comunidad. Tenga en cuenta las preocupaciones de seguridad con respecto a la información confidencial.</p> <p>Se debe considerar el uso de dispositivos portátiles de medición y seguimiento digital.</p> <p>Los transportistas, los estados y las instalaciones receptoras pueden usar diferentes equipos topográficos y unidades de medida, que deben ajustarse según sea necesario para mantener la coherencia.</p>
<p><b>IX. Plan comunitario de comunicaciones/divulgación</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Estrategia</li><li>2. Información de contacto de los principales grupos de partes interesadas <i>(p. ej., grupos comunitarios, medios de comunicación, funcionarios gubernamentales)</i></li><li>3. Información preestablecida para actividades de gestión de desechos que involucran al público <i>(p. ej., hojas informativas, anuncios de servicio público [PSA], preguntas frecuentes [FAQ])</i> Información para ayudar a establecer una página web de respuesta una vez que ocurre un incidente y/o contribuir a una página web de respuesta a incidentes creado por el Comando de Incidentes u otra entidad <i>(p. ej., información de alojamiento, formato, contenido potencial)</i></li></ol>	<p>Es importante asegurar que la comunidad, incluidos sus residentes, reciban información precisa y oportuna sobre los parámetros, las reglas y los lineamientos para las actividades de gestión de desechos.</p> <p>Los incidentes anteriores muestran que las comunidades expresan más preocupación por los desechos procedentes de incidentes de seguridad nacional que por los desechos no relacionados a dichos incidentes (riesgo percibido versus riesgo real). Las preocupaciones de la comunidad han impulsado las decisiones de gestión de desechos en el pasado.</p> <p>El alcance comunitario puede incluir detalles de capacitación especial, EPP requerido e información de seguridad, especialmente durante un incidente químico, biológico o radiológico, para el personal de la instalación, las personas que eligen no evacuar sus hogares y, por lo tanto, viven con contaminación en sus hogares, y socorristas, incluidos los voluntarios que ayudan a limpiar los desechos.</p> <p>Desarrollar materiales de divulgación y capacitación para las partes interesadas y el público en varios idiomas, según corresponda a las poblaciones objetivo.</p> <p>Durante un incidente real, el alcance público se lleva a cabo dentro del Sistema de Comando de Incidentes.</p> <p>Considere también el uso de las redes sociales y la necesidad de intérpretes/traductores.</p>

<p><b>X. Salud y seguridad para las actividades de gestión de desechos</b> <i>(para trabajadores de emergencia y el público)</i></p>	<p>Si bien se desarrollará un plan general de salud y seguridad para el incidente, las actividades específicas de gestión de desechos pueden requerir orientación adicional y deben abordarse.</p> <p>El manejo de desechos en todas las etapas puede requerir un control medioambiental y medidas adicionales para detectar y prevenir liberaciones al medioambiente, lo que puede resultar en exposiciones dañinas para los trabajadores o el público (p. ej., exposición a fibras de asbesto friable, aerosolización de microbios).</p> <p>Incluya detalles específicos sobre reglas y procedimientos de seguridad para proteger a los trabajadores y al público, y medidas específicas para el cumplimiento de las reglas y los procedimientos de seguridad.</p> <p>Asegúrese de que el plan general de salud y seguridad del incidente incluya información relacionada con las actividades de gestión de desechos.</p>
<p><b>XI. Resumen de recursos</b> <i>Recopilado de todas las secciones anteriores</i></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Necesidades de recursos <i>(p. ej., equipo, personal, materiales de embalaje, PPE)</i></li><li>2. Fuentes de recursos<ol style="list-style-type: none"><li>a. Acuerdos de ayuda mutua</li><li>b. Contratos prenegociados</li><li>c. Expertos especializados</li></ol></li><li>3. Contactos de asistencia técnica especializada</li><li>4. Contratación<ol style="list-style-type: none"><li>a. Procedimientos de contratación de emergencia</li><li>b. Plan de vigilancia de contratos</li></ol></li><li>5. Contabilidad de costos/gestión financiera</li><li>6. Guía de elegibilidad de FEMA</li></ol>	<p>Los recursos pueden estar disponibles internamente, a través de contratos o a través de acuerdos.</p> <p>Para cualquier necesidad de contratación, se deben identificar y precalificar posibles contratistas. Identifique los tipos de trabajo que se realizarán con los recursos contratados. Describa el proceso y el procedimiento para adquirir servicios contratados de manera competitiva, proporcione los requisitos específicos del contrato y explique cómo se establecen las calificaciones de los contratistas.</p> <p>Considere que la disponibilidad de recursos puede verse afectada por el incidente en sí (p. ej., contaminación, daños físicos), falta de acceso (p. ej., daños en la carretera), condiciones climáticas adversas, necesidades contrapuestas de otras jurisdicciones o respuestas, etc.</p> <p><b>Herramientas recomendadas:</b> Guía de políticas y programas de asistencia pública de FEMA <a href="https://www.fema.gov/media-library/assets/documents/111781">https://www.fema.gov/media-library/assets/documents/111781</a></p> <p>Registro de respuesta a desastres <a href="https://sam.gov/SAM/pages/public/searchRecords/advance_dDRSearch.jsf">https://sam.gov/SAM/pages/public/searchRecords/advance_dDRSearch.jsf</a></p>

**XII. Actividades de supervisión y estrategia de salida**

*Describa el proceso para hacer la transición de cada actividad de gestión de desechos a su estado previo al incidente, incluida la reducción/cierre de cada actividad de respuesta de gestión de desechos (p. ej., recolección y preparación de desechos, monitoreo del aire de las áreas de preparación) y cada actividad de supervisión de la gestión de desechos realizada (p. ej., visitas/inspecciones a instalaciones y sitios de gestión de desechos, muestreo y análisis de corrientes de desechos), la transición de funciones y responsabilidades, y la frecuencia de cada actividad*

Esta sección debe desarrollarse y agregarse en el momento de un incidente.

Es importante tener en cuenta que puede haber algunas actividades de gestión de desechos que se extiendan más allá del final de la respuesta y que deban abordarse en la estrategia de salida (p. ej., monitoreo a largo plazo).

**APÉNDICES RECOMENDADOS**

- Ayudas de trabajo para puestos de personal de gestión de desechos
- Lista de clases de capacitación disponibles para diferentes funciones de gestión de desechos
- Ordenanzas, órdenes, directivas, declaraciones, designaciones, permisos, etc., de emergencia para la gestión de desechos redactados previamente.
- Mapas de instalaciones y sitios de gestión de desechos, rutas de transporte, infraestructura crítica de gestión de desechos y recursos clave
- Enlaces a información sobre salud y seguridad
- Guías de acciones de protección (<https://www.epa.gov/radiation/protective-action-guides-pags>)
- Glosario y lista de acrónimos

## **Apéndice C:**

### **Descripción general del centro de acopio de desechos peligrosos y Folletos de información pública usados para la gestión de escombros Durante la limpieza del huracán Katrina en Luisiana**

(NOTA: La información en este apéndice no ha sido actualizada para esta guía).

## **Visión general del centro de acopio de desechos peligrosos y desechos domésticos peligrosos de Orleans**

Actualizado el 13 de mayo de 2006 por la Región 6 de la EPA

### **Centro de acopio de desechos peligrosos y desechos domésticos peligrosos de Orleans (10200 Old Gentilly Rd, New Orleans, LA 70127)**

El centro de acopio recibe desechos domésticos peligrosos (HHW) y desechos peligrosos (HW) de las cuadrillas de la EPA y el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de EE. UU. (USACE). Todos los HHW se envían fuera del sitio como no peligrosos después de clasificarlos según la clase de peligro. Las otras corrientes de desechos que se manejan incluyen flujos o productos de desechos comerciales e industriales. Estos se caracterizan y, si es posible, se acopian antes del envío como desechos peligrosos. Las mezclas de agua/combustible recuperadas de los tanques de gasolina de los automóviles se agrupan.

#### **Introducción a la plataforma**

El centro de acopio de HHW/HW de Orleans (la plataforma) está diseñado para dirigir los vehículos a través de una ruta en sentido contrario a las agujas del reloj. Esto permite que las cuadrillas de la EPA dejen los desechos comerciales/industriales antes de ingresar al área de HHW. Además, las cuadrillas de la EPA que recolectan municiones deben dejar este material antes de trasladarse a otros lugares del centro de acopio. Aunque los contratistas de USACE siguen la misma ruta, se dirigen a la estación de conteo de HHW y luego se descargan en un área de clasificación, divididos según las categorías de clasificación de desechos.

Este resumen presenta una breve descripción de las etapas de descarga y caracterización y qué buscar en cada estación.

#### **Seguridad y evacuación del sitio**

Tres toques cortos en la bocina de aire indican la necesidad de evacuar el área. Detenga inmediatamente lo que esté haciendo, observe las mangas de viento y avance contra el viento o viento cruzado hacia el frente (adyacente a los tráileres de la oficina) o hacia atrás (campo abierto en la esquina sureste) de la ubicación de reunión. Si conduce más allá del área de entrada de la plataforma y suena la alarma de evacuación, deténgase y estacione el vehículo, apáguelo y deje la llave en el encendido; continúe a pie hasta el lugar de reunión. Un toque largo en la bocina de aire significa "todo despejado".

Durante las alertas de clima severo, se indicará a las cuadrillas que se trasladen al edificio de concreto en la parte trasera de la plataforma cerca del área de almacenamiento del tanque de propano. Hay puertas en los lados norte y sur del edificio.

#### **Monitoreo del aire**

Los contratistas del Equipo de Evaluación y Respuesta Técnica Superfund (START) mantienen y supervisan los monitores de aire que generalmente se encuentran en los siguientes lugares:

1. Sección de oxidación
2. Sección Hazcat HHW
3. Área inflamable/de acopio
4. Plataforma de descarga de productos químicos (2 monitores)
5. Área de acopio de tanques de gas/Haz Cat (2 monitores)
6. Área de almacenamiento especial del refrigerador
7. Plataforma de almacenamiento HW
8. Plataforma de almacenamiento de cilindros



Cuando la plataforma está operando con una tripulación limitada, como el domingo cuando no se realizan operaciones de carga o Hazcat, o cuando una ubicación no tiene desechos almacenados, se necesitan menos monitores.

Los monitores de aire miden LEL (límite explosivo inferior), O<sub>2</sub>, CO, H<sub>2</sub>S, and VOCs. El monitor en el área especial de almacenamiento de refrigeradores monitorea el SO<sub>2</sub> en lugar del CO. Los monitores en la Sección de oxidación y la Sección Hazcat también monitorean CL<sub>2</sub> en lugar de H<sub>2</sub>S. Los monitores en la Sección de Oxidación, la Sección Hazcat, el Área de acopio de tanques de gas/Área Hazcat HW y el Área de almacenamiento especial de refrigeradores también tienen monitores de un solo gas de alerta de gas para amoníaco.

Todos estos monitores se revisan cada hora y las lecturas actuales y máximas de cada parámetro se asientan en un libro de registro. Las unidades también son registradores de datos y se descargan al final de cada día.

Los contratistas de START ingresarán al sitio por la mañana y establecerán las estaciones de monitoreo del aire antes de que ingresen las cuadrillas. START es responsable de completar las actividades de monitoreo del aire. Las cuadrillas del ERRS en una estación están al tanto de los monitores y han recibido instrucciones de alejarse del área si la alarma en un lugar de monitoreo continúa sonando. Avisarán a START de la alarma. Una vez que las condiciones hayan mejorado, la cuadrilla puede continuar trabajando en el área.

## 1. Entrada al sitio

Los remolques administrativos están en la entrada del sitio. Hay un tráiler del puesto de mando (EPA/START) y un tráiler de un contratista (Servicios de Respuesta Rápida a Emergencias o ERRS). Se solicita a todos los visitantes que firmen su entrada y salida dentro del Puesto de Mando.

Esto incluye al personal de control de calidad de USACE y a los contratistas que trabajan para el grupo de emergencias que no están asignados al centro de acopio y que acuden al sitio para dejar armas de fuego y municiones. Esto no incluye las cuadrillas de recolección que solo dejan sus cargas de HHW/HW.

También en esta área hay contenedores de envío "conex" con agua, Tyvek, guantes y otros suministros cerca del remolque ERRS. La carpa del área de descanso para los trabajadores de la plataforma también se encuentra en esta área.

Los baños portátiles están ubicados justo al sur de la carpa de descanso. El gran edificio abandonado en el sitio no debe usarse por las cuadrillas.

Hay una señal de alto en la entrada de camiones. Más allá de este punto, se requiere casco, gafas de seguridad y chaleco de alta visibilidad. Los teléfonos celulares y las radios deben estar apagados. Bobcats, camiones grandes y otros equipos pesados atraviesan la plataforma en varias direcciones más allá de este punto, por lo que se necesita precaución.



Hay dos contratistas de USACE que monitorean sus camiones yendo y viniendo en este punto. Estos contratistas no están bajo nuestro control, por lo que les pedimos que registren su entrada y salida todos los días para garantizar su seguridad en el sitio. Los contratistas de USACE revisan los camiones HHW que ingresan, en busca de elementos peligrosos que no deberían haberse recolectado (p. ej., desechos biomédicos, municiones) y de productos químicos incompatibles mezclados; se les da información a las cuadrillas para mejorar el proceso. El representante de la EPA debe verificar este proceso de control de calidad y ayudar a acelerar este control durante las revisiones periódicas de los camiones. Los observadores de campo también pueden vigilar aquí las cargas inestables o inseguras que ingresan a la plataforma. Esto incluye contenedores con fugas que no están embolsados y líquidos derramados dentro de los contenedores.

La plataforma HHW/HW recibe artículos de múltiples contratistas que trabajan para USACE y EPA. Actualmente, estamos recibiendo artículos de la parroquia de Orleans diariamente. También se reciben artículos de la parroquia de Jefferson, aunque no parece ser una entrega regular. Los equipos de la EPA también viajan a la parroquia de Plaquemines algunos días a la semana para recoger HHW de los contratistas de USACE en esa parroquia en una ubicación central. Los contratistas de USACE que entregan artículos al sitio de recolección de HHW incluyen: EE&G, ECC y CERIS (parroquia de Jefferson). ECC entrega HHW en dos camiones; uno es un camión con caja grande y el otro es una camioneta y un remolque marcados con ES&H.

El observador de campo podría estar atento a que se coloque el PPE antes de la entrada. Se requieren gafas de seguridad, cascos y chaleco muy visible. Se deben usar guantes cuando se manipula cualquier material de desecho. Hay estaciones de lavado de manos/lavado de ojos de emergencia justo al lado de la estación de corrosivos, en la estación Hazcat, en la instalación de almacenamiento de tambores, en la plataforma de la batería y dentro de la instalación de carga del tanque de gasolina. Se requiere PPE adicional para los trabajadores en el área de acopio de HHW, la estación de extinción de incendios y el acopio de tanques de gas.

Los conductores de los camiones de USACE no pueden salir de sus vehículos mientras se encuentran en el área de la plataforma, excepto en caso de emergencia.

## **2. Estación de conteo.**

Solo las cargas de HHW se cuentan en esta ubicación. Para las operaciones de desechos industriales/comerciales de la EPA, los contratistas de START son responsables de contar los artículos, lo que generalmente involucra tambores, cilindros y tanques de gasolina para automóviles. En el camino, los camiones pasan por las siguientes características que se discutirán más adelante: plataforma de recuperación de chatarra, cajas de conexión para municiones y armas, áreas de almacenamiento y acopio de desechos peligrosos, área de refrigerantes sin freón y la plataforma para cilindros de propano estándar y cilindros de gas de tamaño comercial.

La estación de conteo dispone de uno o dos contratistas de START, según el día y la hora. La tarea de los contadores es enumerar y marcar cada artículo (HHW) en el camión entrante. Los artículos se cuentan en tres categorías: tanques de propano, cilindros y "pequeños". Los "pequeños" son esencialmente todo lo que no cae en una de las otras categorías. Cada elemento se marca con pintura en aerosol naranja durante el conteo.



No contamos los contenedores vacíos. Nuestro conteo es para el seguimiento de la cantidad total de material retenido fuera del vertedero municipal. Esto permite que la plataforma lleve un registro de los artículos entregados por los contratistas de EPA y USACE. Hay dos excepciones para contar las cargas: uno de los camiones ECC más grandes se cuenta cuando se descarga debido al tamaño de la carga y la forma en que se apilan los contenedores; y los camiones con caja, que transportan artículos grandes, se descargarán antes del conteo. Los contadores nunca deben enumerar artículos dentro de los camiones con caja debido a la posibilidad de que se acumulen vapores dentro de los camiones.



Los contratistas de START intentan obtener un conteo real de artículos, aunque algunos artículos, como medicamentos y otros artículos pequeños que normalmente se empaquetarían juntos, se estiman o se cuentan como un solo artículo. Además de no contar los contenedores vacíos, los contadores no deben enumerar artículos que no sean HHW, como tubos de calafateo, productos para el cuidado del cabello, detergentes para ropa, bombillas incandescentes y muchos otros artículos, que las cuadrillas hayan recibido instrucciones claras de no recolectar.

### 3. Plataforma de descarga de productos químicos

Los camiones van directamente de la estación de conteo a la plataforma de descarga de productos químicos. Desde esta área, todos los productos químicos se llevan a las diversas estaciones alrededor de la plataforma. Por lo general, los trabajadores de cada estación reúnen los materiales apropiados para su estación para que los camiones se descarguen más rápidamente. Las estaciones se describen más adelante en este documento. Desde la estación de descarga, los camiones salen de la plataforma para posteriores recolecciones.

Los observadores de campo deben buscar artículos colocados en el área incorrecta, como aceites usados colocados en paletas de pintura, cilindros colocados en el área de espera incorrecta (oxígeno con productos inflamables) y contenedores con fugas misceláneos colocados con las cajas de pintura con fugas.

Para todas las áreas al final del turno, los trabajadores deben cubrir con láminas de plástico los artículos que no hayan sido procesados y cerrar las tapas de los tambores o cajas.

### 4. Estaciones de desechos comerciales/industriales y desechos domésticos peligrosos

Este es un resumen de las estaciones HHW/HW en la plataforma y los procedimientos en cada estación. Las estaciones se analizan en sentido contrario a las agujas del reloj siguiendo la ruta del camión.

#### a) Plataforma de envío

Los tambores de desechos a granel, los tambores de sobreempaque y los desechos en cajas Gaylord se almacenan en una plataforma de concreto con drenaje central que tiene un drenaje sellado. Estos contenedores se llevan a Phillips Services en Houston, TX. Los observadores de campo deben revisar el estado de los contenedores y verificar que los desechos comerciales/industriales se manejen correctamente.



## b) Estación de extinción de incendios

Aquí se vacían los extintores, algunos se trituran, otros se colocan directamente en un contenedor rodante de chatarra.

Precaución: Algunos extintores de halón están diseñados para altas tasas de liberación, lo que presenta un alto peligro; se debe recordar a los miembros de la tripulación en esta estación que nunca intenten

descargarlos. Estas unidades no tienen gatillos manuales. Todas las unidades de halón ahora se almacenan en una caja Gaylord para enviarlas a una instalación donde se pueden agotar de manera segura.



Los extintores de incendios se descargan en la plataforma de descarga de productos químicos y se colocan en paletas con lados de madera contrachapada. A continuación, son llevados por montacargas a la plataforma de extinción de incendios para su procesamiento. El polvo se coloca en una caja Gaylord (caja de cartón de 1 yarda cúbica). El polvo se lleva a Phillips Services en Houston, TX.

## c) Estación de recuperación de chatarra

La estación de "trituration" de recuperación de chatarra está ubicada en el lado oeste del contenedor rodante de chatarra. Los contenedores de metal vacíos, como tanques de gasolina, extintores de incendios, cilindros de aislamiento y tambores, se trituran y se colocan en el contenedor de chatarra. La chatarra se lleva a Southern Scrap. Los tanques y tambores de plástico también se trituran aquí antes de colocarlos en el contenedor de basura.



Los observadores de campo deben vigilar que el área esté acordonada durante el tiempo que la cuadrilla esté triturando contenedores vacíos y que los contenedores estén vacíos.

#### **d) Almacenamiento de municiones y armas**

Las municiones y las armas se almacenan pero no se procesan aquí. Los observadores de campo deben asegurarse de que las cajas estén cerradas y tengan letreros que digan "Inflamable".

El área debe mantenerse recogida, sin contenedores abiertos y sin basura en el área. Las cajas se mueven hacia adentro y hacia afuera según sea necesario para su eliminación. Estos artículos son traídos por los equipos de la División de Respuesta a Emergencias. Clean Harbors se lleva las municiones.



#### **e) Área de almacenamiento de batería**

Las baterías se colocan en paletas en la plataforma de descarga de HHW y las paletas completas se transfieren a la plataforma de almacenamiento que se encuentra en el borde oeste del sitio. Interstate Battery Company recoge periódicamente las baterías.



#### **f) Acopio de tanques de gas y almacenamiento de desechos industriales/comerciales/operaciones de materiales peligrosos**

Los tanques de gasolina/diésel para automóviles se descargan en el edificio o en la plataforma de concreto ubicada en el extremo norte del edificio. Los tanques vacíos se descargan directamente en el área de recuperación de chatarra. El combustible se acumula en tambores que se transfieren a la plataforma de envío de tambores. Luego, los tanques vacíos se trituran y se colocan en el depósito de chatarra.

El aceite también se puede acumular en esta área. El observador debe asegurarse de que los tanques con combustible tengan todos menos uno de sus conductos sellados con cinta adhesiva para evitar derrames o acumulación de vapor. También se realizan pruebas Hazcat de desechos peligrosos (HW) en el edificio.



El área de almacenamiento de HW está ubicada al otro lado de la carretera (oeste) del área de carga de gasolina. Los tambores se almacenan aquí hasta que se clasifican. Después de la prueba Hazcat, se transfieren a la plataforma de envío/almacenamiento de tambores para su envío.

El observador debe estar atento a tambores con fugas y rasgaduras en los revestimientos. Los tambores colocados aquí deben tener un número de seguimiento ("T") marcado en ellos; START también marca estos tambores con un número "D" para fines de seguimiento.

### g) Área de almacenamiento especial del refrigerador

Los refrigeradores especiales usan refrigerantes no féreos. Dos refrigerantes comunes son el dióxido de azufre y el amoníaco. Al igual que las municiones y las armas de fuego, aquí no se procesan refrigeradores especiales. Solo se almacenan hasta que se acumula una carga completa; luego serán enviados fuera del sitio para su eliminación. Las unidades especiales incluyen:

Dióxido de azufre, amoníaco, formiato de metilo, R-113 y R-23. Según la información de la guía de NIOSH, las unidades de SO<sub>2</sub> deben separarse de las unidades de amoníaco. Las unidades deben almacenarse de manera ordenada. Solo se aceptan unidades de una de nuestras tripulaciones. Dumas (un subcontratista de ERRS) periódicamente recoge estas unidades.



### h) Plataforma de tanque/cilindro

Los tanques y cilindros a presión (p. ej., propano, freón, oxígeno, acetileno) se acumulan aquí.

Los tanques de propano se descargan en la plataforma de descarga de productos químicos y luego se llevan en vagones a la plataforma de tanque/cilindro, donde se acumulan antes de colocarlos en paletas, asegurarlos con una envoltura de plástico y prepararlos para el envío. Estas paletas de cilindros se almacenan justo al este de la plataforma y Blue Rhino los recoge.



Los contenedores de gas freón se manejan por el mismo contratista, Dumas, quien hace las extracciones en el área de artículos de línea blanca. Luego, los contenedores vacíos se devuelven al sitio y se trituran. El contratista de freón no puede tomar cilindros sin una etiqueta. Estos deben separarse para una eliminación alternativa.

También se almacenan en este lugar, antes de su eliminación, varios tanques pequeños (aislantes, pesticidas y adhesivos).

Los cilindros de tamaño comercial se almacenan en áreas separadas, agrupados como inflamables, no inflamables, oxidantes y desconocidos. Los equipos de recolección deben marcar los números T de los cilindros comerciales antes de dejarlos en la plataforma. START agregará un número C en la plataforma.

Estos números se usan para rastrear los artículos que entran y salen de la plataforma. Si los cilindros tienen etiquetas de propietario, estos se contactan y se les pide que recuperen su propiedad. Los cilindros huérfanos de oxígeno y dióxido de carbono se ventilan en el sitio; los cilindros huérfanos de propano se queman en el área noroeste del sitio usando grandes quemadores de gas para cocinar con ollas de agua.

Los observadores de campo deben vigilar si los tanques/cilindros se manipulan y separan de manera segura. Debe dejarse un espacio de pasillo entre las paletas de propano para permitir el acceso a los contenedores.

### **i) Plataforma de carga**

Aquí se acumulan aceite, anticongelante, venenos y líquidos inflamables. La mayoría de los venenos que deben agruparse llegan en rociadores sin marcar (los rociadores de insecticidas de bomba manual). Los contenedores primero pasan por la estación Hazcat para asegurarse de que su contenido sea compatible. Los líquidos inflamables a granel incluyen varios aceites y gasolina que llega en bidones de gasolina. Los tambores de líquidos inflamables están conectados a tierra para evitar chispas.



Los problemas potenciales que debe tener en cuenta un observador de campo aquí es la posibilidad de que algún material incompatible se mezcle con la gasolina y otros materiales inflamables. Se supone que los tanques de gasolina contienen gasolina, pero son posibles otros usos. La conexión a tierra apropiada de los tanques de volumen es importante para evitar la acumulación de electricidad estática. Además de la ropa protectora que usan todos los trabajadores de las plataformas, esta área requiere respiradores y delantales contra salpicaduras. Además, los trabajadores deben intentar acopiar y asegurar todo el material recibido en esta plataforma antes de irse a dormir.

### **j) Categorización de desechos peligrosos (Hazcat)**

Esta sección es donde los materiales desconocidos se separan en categorías amplias según su clase de peligro (a diferencia de la composición química específica). Los trabajadores de la estación Hazcat pueden usar PPE de nivel C durante alguna categorización.



El propósito de la categorización de peligros (Hazcat) y la segregación es empaquetar y agrupar artículos para su envío y evitar que se empaquen y envíen juntos productos químicos incompatibles. Los productos químicos incompatibles pueden reaccionar entre sí durante el envío y provocar incendios, vapores tóxicos, explosiones u otras reacciones peligrosas.

No se requiere la identificación real de todos y cada uno de los productos químicos para empaquetar los productos para su envío; dada la gran cantidad de artículos que pasan por esta instalación, dicha identificación no es práctica.

Con modificaciones menores específicas a este sitio, el personal de la estación Hazcat en esta plataforma sigue los procedimientos descritos en el Procedimiento Operativo Estándar de Environmental Quality Management, Inc.

Debido a que este análisis se realiza al aire libre, no se requieren campanas extractoras.

1. Documentación de muestra: Registre el color, la claridad y otras descripciones físicas de la muestra.
2. Monitoreo de aire: Examine la muestra con un PID (detector de fotoionización) o FID (detector de ionización de llama) para ayudar a identificar compuestos volátiles en la muestra.
3. Pruebas de solubilidad: Se usará agua para las pruebas de solubilidad en este sitio.
4. Prueba de densidad: Se usa para compuestos insolubles. Registrado como más ligero o más denso que el agua.
5. Reactividad de la muestra: La reactividad del aire se observa al abrir la muestra antes de la prueba de hazcat. La reactividad del aire es normalmente el resultado de una reacción con la humedad del aire.
6. La reactividad del agua se observa durante las pruebas de solubilidad en agua.
7. Prueba de pH: el pH se analiza durante la prueba de solubilidad en agua. La tira de pH se sumerge primero en agua para humedecerla. Luego, se coloca la tira en la muestra. El color de la tira se compara con un gráfico.
8. Prueba de peróxido: Los solventes inflamables deben probarse para detectar la presencia de peróxidos. Para esta prueba se usan tiras de peróxido. Las tiras deben someterse a un control de calidad diario sumergiéndolas en peróxido de hidrógeno.
9. Prueba de oxidación: Esta prueba también usa una tira reactiva. La tira se humedece y se le agrega una gota de HCl al 5 %. Si hay oxidantes presentes, la tira se volverá de color negro azulado. Estas tiras deben someterse a un control de calidad diario.
10. Prueba de cianuro: La prueba de cianuro está disponible aquí, pero normalmente no se realiza porque el cianuro no es un químico doméstico común.

11. Prueba de sulfuro: Agregue la muestra al tubo del kit de prueba, agregue unas gotas de HCl. Después de la agitación, el papel de acetato de plomo se volverá negro azulado si hay sulfuros presentes.

12. Prueba de Bieltien: Esta prueba se usa para determinar si los solventes son clorados. La prueba no se ejecutará en este sitio.

13. Punto de inflamabilidad: Una pequeña porción de la muestra se agrega a un vidrio de reloj. Luego, se sostiene un fósforo encendido cerca de la muestra. Si se enciende, definitivamente es inflamable. Si el fósforo tiene que tocar la muestra para encenderla, el punto de inflamación es de aproximadamente 140 °F. Si se tarda más de un segundo en encender la muestra, el punto de inflamación es superior a 140 °F.

### **k) Área de oxidación**

Esta área está en el extremo sur de las mesas de carga/clasificación ubicadas detrás del área de descarga. Esta área recibe oxidantes que incluyen lejía, ciertos químicos para piscinas y peróxidos. Estos químicos liberan oxígeno y pueden causar o mejorar la combustión de otros materiales. Los nombres químicos que terminan en "ato" o "ito", como cromato o nitrito, o que comienzan con "per" o "peroxy", indican oxidantes.

*Tenga en cuenta que los productos químicos más antiguos para el tratamiento de piscinas pueden ser hipoclorito, un oxidante, mientras que los productos químicos para piscinas más nuevos pueden ser cloradores orgánicos como los isocianuratos (ácidos cianúricos), que son incompatibles con los hipocloritos, las bases fuertes y los ácidos fuertes. Este es un ejemplo de productos que podrían comprarse para el mismo propósito, pero que no son compatibles.*



### **l) Sección "Hogar"**

Esta no es una categoría del DOT, pero esta sección clasifica los productos químicos de una amplia variedad de productos para el hogar en los contenedores apropiados. Los ácidos y los alcalinos se envasan por separado. Muchos productos pertenecen a una amplia categoría llamada "materiales relacionados con la pintura" o PRM. Estos se empaquetan como no peligrosos (por ejemplo, pintura de látex o masilla) si no contienen productos químicos peligrosos, o en tambores como inflamables si son a base de aceite o contienen líquidos inflamables como alcoholes.

A veces, los materiales aparentemente relacionados deben colocarse en categorías separadas.

Por ejemplo, el líquido para parabrisas de automóviles es un PRM inflamable porque contiene metanol, mientras que Windex es alcalino porque contiene amoníaco. Otro ejemplo es el limpiador de inodoros, que puede ser un ácido fuerte o una base fuerte.

Todos los HHW se envían a Phillips Services en Houston, TX.



### m) Venenos

El término "veneno", según la clasificación DOT, simplemente significa que ha sido catalogado como tóxico incluso en pequeñas dosis.

Los productos pueden contener la palabra "veneno" en la etiqueta de advertencia como aviso contra la ingestión, pero no necesariamente entran en la clasificación DOT. Los productos vaporosos comunes que se encuentran en esta sección son gases insecticidas, solventes, isocianatos, refrigerantes y materiales clorados bajo presión. Estos artículos se deben tapar o se les deben retirar las cabezas de las boquillas de rociado antes de empacarlos.



Los venenos en forma sólida pueden incluir medicamentos (frecuentemente en contenedores de farmacia recetados), pesticidas y herbicidas (como polvos o gránulos en bolsas). Los productos químicos reactivos, como los corrosivos y los oxidantes, deben mantenerse separados de estos materiales.

Detrás de estas mesas se encuentran varios tambores y cajas Gaylord forradas para las distintas categorías de desechos.



#### **n) Sección de inflamables y pinturas**

Esta sección separa sólidos inflamables, líquidos y latas de aerosol en contenedores apropiados. Los líquidos inflamables deben envasarse en tambores si hay fugas.

Las pinturas se paletizan según sean de látex o de aceite, y se transportan a la parte delantera de los contenedores roll-off de doble revestimiento (uno para aceite, otro para látex). Las latas de pintura al óleo se transportan a una instalación para triturarlas y la pintura se usa para fabricar combustible. El látex se seca y se desecha. Las latas se reciclan.



#### **o) Baterías**

Las baterías de automoción se paletizan. Están envueltas en absorbentes amarillos resistentes a químicos si están abiertas o tienen fugas. Las paletas completas se almacenan en el borde oeste de la instalación para su recolección.

Las baterías pequeñas se separan y se guardan en tambores según el tipo.



#### **p) Primeros auxilios y duchas de emergencia**

La estación de primeros auxilios se encuentra en el lado izquierdo al ingresar a las operaciones HHW/HW, justo fuera de la zona de exclusión. Una ducha de emergencia y una estación de lavado de ojos se encuentran junto a la estación de primeros auxilios. El otro está ubicado en el edificio de almacenamiento de tambores. Otras estaciones de lavado de ojos de emergencia están ubicadas cerca de las estaciones de corrosivos (batería), Hazcat, oxidantes y acopio de tanques de gas. Un socorrista de primeros auxilios está en el sitio en todo momento de la operación.

## RESPUESTA A HURACANES



### Parroquia de St. Tammany

## ENTREGA DE DESECHOS DOMÉSTICOS PELIGROSOS

*Fechas finales de entrega en los sitios de la EPA: desde ahora hasta el 20 de DICIEMBRE*

- LIMPIADORES (como lejía y amoníaco)
- PRODUCTOS PARA CUCARACHAS Y OTRAS PLAGAS
- PINTURA Y SUMINISTROS DE TALLER
- PRODUCTOS DE AUTOMOCIÓN
- PRODUCTOS INFLAMABLES (como aceite, gas y propano)
- PRODUCTOS PARA CÉSPED Y JARDÍN
- OTROS PRODUCTOS QUÍMICOS DOMÉSTICOS
- LUCES FLUORESCENTES
- TERMÓMETROS
- BATERÍAS
- *También se recogerán televisores, computadoras y otros aparatos electrónicos.*

### LUGARES DE ENTREGA Y HORARIO:

#### **Parroquia occidental de St. Tammany**

**Abierto de 8 a. m. a 4 p. m., de lunes a viernes (último día de entrega: 20 de diciembre)**

Escuela secundaria de Mandeville: para acceder al sitio, tome el acceso West Causeway hacia Mandeville High Boulevard. Tome Mandeville High Boulevard hasta la circunvalación al final de la calle; busque las señales amarillas.

#### **Parroquia del norte de St. Tammany**

**Abierto de 8 a. m. a 4 p. m., los sábados, domingos y miércoles (último día de entrega: 18 de diciembre)**

Cerca de la Cárcel Parroquial en Covington: para acceder al sitio, tome Columbia St. hasta Champagne St. y siga la señalización.

#### **Parroquia del este de St. Tammany**

**Abierto de 8 a. m. a 4 p. m., los siete días de la semana (último día de entrega: 20 de diciembre)**

Cerca de Slidell, puerta este de Camp Villere: para acceder al sitio, tome la US Hwy 11 hasta Browns Village Road, justo al norte de la I-12. Conduzca unas dos millas al oeste siguiendo las señales hasta llegar al final del camino pavimentado en la puerta este de Camp Villere. El sitio de entrega está justo dentro de la puerta a la izquierda.

**En los centros de recolección de desechos domésticos peligrosos, NO PODEMOS aceptar: desechos comerciales o industriales, desechos médicos, materiales de construcción, vegetación, escombros y electrodomésticos grandes.**

Para obtener más información sobre la eliminación de desechos domésticos peligrosos, llame a la EPA al **1-800-401-1327** (antes del 20 de diciembre) o al Servicio Ambiental de la parroquia de St. Tammany al 985-898-5243 (después del 20 de diciembre). Si tiene preguntas sobre municiones, armas o explosivos, llame al 817-233-2757.

\* Los electrodomésticos grandes (artículos de línea blanca) deben colocarse junto a la acera. No los lleve a lugares de entrega.

*Folleto preparado el 13 de diciembre de 2005 – F50*

## RESPUESTA A HURACANES



Parroquia de St. Tammany

# ELECTRODOMÉSTICOS GRANDES (ARTÍCULOS DE LÍNEA BLANCA) RECOGIDA GRATUITA EN LA ACERA

*Los artículos deben estar en la acera antes*

*del 2 DE ENERO DE 2006*

- AIRES ACONDICIONADOS
  - REFRIGERADORES y CONGELADORES
  - ESTUFAS Y HORNOS
  - HORNOS DE MICROONDAS
  - LAVAPLATOS
  - LAVADORAS Y SECADORAS
  - CALENTADORES DE AGUA
  - *También se recogerán televisores, computadoras y otros aparatos electrónicos.*
- **PARA ASEGURAR UNA RECOGIDA EN LA ACERA O PARA OBTENER MÁS INFORMACIÓN SOBRE LA RECOGIDA, LLAME A LA LÍNEA DIRECTA DE LA EPA AL 1-800-401-1327.**
- **DEBE** colocar todos los artículos al costado de la carretera (los recolectores **NO PUEDEN** recoger artículos de línea blanca en propiedad privada). No coloque los artículos en una zanja o en la carretera.
- Los artículos deben estar en la acera antes del **2 de enero de 2006**. Las cuadrillas comenzarán a recoger artículos de línea blanca y electrónicos el 3 de enero de 2006.
- Esta será la recogida final de artículos de línea blanca en la parroquia de St. Tammany por parte de la EPA y el Cuerpo de Ingenieros del Ejército.

*Folleto preparado el 13 de diciembre de 2005 – F49*

## **Apéndice D: Estudios de caso**

Se incluyen estudios de casos para los siguientes desastres:

- Los Ángeles, California: El terremoto de Northridge 1994
- Condado de San Diego, CA: Incendios de cedros y pinos 2003
- Florida: Huracanes 2004
- Luisiana: Huracanes Katrina y Rita 2005
- Misisipi: Huracán Katrina 2005
- Alstead, NH: Inundaciones 2005
- Joplin, MO: Tornado 2011
- Ciudad de Nueva York, NY Huracán Sandy 2012
- Área metropolitana de St. Louis, MO: Inundaciones 2015
- Norte de California: Incendios forestales 2017

### **Los Ángeles, California: El terremoto de Northridge 1994**

El terremoto de Northridge sacudió la ciudad de Los Ángeles a las 4:30 a. m. del 17 de enero de 1994. Tuvo una magnitud de 6,8 y réplicas con una magnitud de 5,9. En aproximadamente un minuto, el terremoto de Northridge se extendió por aproximadamente 2100 millas cuadradas, dañó 114 000 estructuras y causó 72 muertes. El terremoto también provocó 50 incendios estructurales, tuberías de agua y gas rotas, cortes de energía y daños importantes en las redes de carreteras, lo que le costó a la ciudad \$300 millones. La ciudad de Los Ángeles no tenía un plan de gestión de escombros antes del terremoto y tuvo que desarrollar procedimientos para ello después de que ocurrió.

La ciudad dependía en gran medida del reciclaje para gestionar los escombros. El día después del terremoto, Los Ángeles instituyó un programa de recolección de escombros en la acera. La ciudad negoció con FEMA para designar el reciclaje como el método preferido de gestión de escombros y desarrolló contratos con empresas existentes para reciclar materiales limpios y separados en origen. Los Ángeles trabajó con más de nueve empresas para desarrollar la capacidad de procesamiento de escombros mezclados. A mediados del verano, unos seis meses después, la ciudad pudo reciclar aproximadamente el 56 % de los escombros recolectados por el terremoto, por un total de más de 1,5 millones de toneladas.

Después de dos meses de negociación, FEMA permitió que la ciudad incluyera el reciclaje como método de gestión de escombros. Esta decisión se basó principalmente en la política local de la ciudad que respalda el reciclaje y en un programa piloto que demostró una tasa potencial de reciclaje del 82 %. FEMA financió el programa de reciclaje de escombros, incluyendo el pago de las tarifas de vertido de las instalaciones de reciclaje y los costos asociados con la contratación de personal para el ingreso de datos y la contratación de un consultor para gestionar los esfuerzos de reciclaje.

## Planificación de los escombros producidos por desastres naturales

El reciclaje también ahorró los costos de transporte de la ciudad porque las instalaciones de reciclaje estaban más cerca de las áreas devastadas que los sitios de eliminación. La Junta de Gestión Integrada de Desechos de California ayudó a Los Ángeles a obtener estos fondos escribiendo una carta a FEMA indicando que el reciclaje era una política estatal. Los Ángeles, como todas las comunidades de California, presentó un plan para la reducción en origen, el reciclaje y el compostaje en virtud de la Ley de Gestión Integrada de Desechos y Reducción de la Basura del estado. Debido a que Los Ángeles tenía una política de reciclaje antes del terremoto, FEMA determinó que la ciudad no necesitaba demostrar que el reciclaje ahorraría dinero para obtener fondos de FEMA.

### Comunicación

Poco después del terremoto, los funcionarios anunciaron instrucciones de recolección en la acera a través de varios medios de comunicación. Las instrucciones iniciales permitieron a los residentes dejar escombros mezclados en la acera en grandes pilas. Sin embargo, a medida que avanzaba la respuesta, los funcionarios solicitaron que los residentes separaran el concreto y el asfalto, la tierra, los ladrillos de arcilla roja, la madera y otros materiales. Debido a que los residentes se habían acostumbrado a mezclar sus escombros para recogerlos, los funcionarios de la ciudad trabajaron para convencer a los residentes de que siguieran estas pautas más estrictas. La ciudad intentó comunicar los nuevos requisitos a través de carteles en las puertas que se distribuyeron a los residentes. Sin embargo, esta estrategia no produjo cambios en el comportamiento de los residentes. En consecuencia, la ciudad empleó equipos de trabajo para separar los escombros en nombre de los residentes antes de retirarlos. Cuando los residentes colocaron en la acera recortes de jardín u otros escombros no relacionados con el terremoto, los trabajadores dejaron carteles en las puertas explicando por qué estos materiales no fueron recogidos y proporcionaron instrucciones sobre cómo reutilizarlos, reciclarlos y desecharlos.

Los Ángeles confió tanto en los residentes como en el personal de la ciudad para determinar qué lugares necesitaban la eliminación de escombros. Una línea telefónica directa atendida por operadores multilingües aceptó las solicitudes de eliminación de escombros de los residentes. El personal mantuvo una base de datos GIS y produjo mapas con regularidad que marcaban los lugares de recogida en función de las direcciones de las personas que llamaban. Al mismo tiempo, los inspectores de la ciudad que supervisan las actividades de gestión de escombros informaron que las calles estaban listas para la recolección de los mismos.

### Recolección y segregación

Antes del terremoto, los escombros de C&D representaban aproximadamente el 10-15 % de la corriente de escombros de Los Ángeles. Después del terremoto, la cantidad de escombros de C&D aumentó de 150 toneladas por día a 10 000 toneladas por día. Los funcionarios de la ciudad actualizaron una lista existente de contratistas de eliminación de escombros asegurados y con licencia. Celebraron una reunión de orientación y firmaron contratos para la eliminación de escombros. Los contratos iniciales tenían solo dos páginas y expiraron después de una semana de trabajo. Estos primeros contratos permitieron que Los Ángeles comenzara a retirar escombros rápidamente, pero no incluían parámetros de reciclaje, subcontratación u otros requisitos.

## Planificación de los escombros producidos por desastres naturales

Los contratos eventualmente crecieron a 22 páginas de extensión. La ciudad asignó a cada contratista una cuadrícula de calles para despejar. Los inspectores de la ciudad monitorearon a los contratistas y rastrearon la recolección de escombros. Cuando expiraron los contratos, Los Ángeles los colocó al final de la lista de contratistas aprobados y los volvió a llamar cuando llegó su turno.

Los contratistas separaron madera, metal, tierra, concreto y asfalto, y ladrillo de arcilla roja. La mayor parte de los escombros recogidos eran reciclables. Los recicladores trituraban concreto y asfalto (mezclado con hasta un 15 % de tierra) y lo vendían para su uso como subbase en carreteras. Reutilizaron el suelo como cobertura de vertederos y enmienda del suelo. Trituraban y tamizaban la madera, vendiendo piezas finas por yarda cúbica para paisajismo y piezas gruesas para compost o combustible de biomasa. Las instalaciones de reciclaje trituraban ladrillos para usarlos en campos de béisbol o los astillaban para usarlos en paisajismo. Los comerciantes de chatarra reciclaban los desechos metálicos.

Los Ángeles exigió a sus contratistas que enviaran escombros mezclados a cuatro instalaciones para su reciclaje. Dos de estas instalaciones usaron un proceso automatizado que filtraba los escombros finos y enviaba el resto a lo largo de una cinta transportadora donde los trabajadores retiraban y separaban la madera, los ladrillos, el metal y la basura a mano. Una pantalla vibratoria eliminaba la tierra que quedaba en la corriente restante. Al final del proceso, solo quedó concreto y agregado asfáltico. Estas instalaciones pudieron reciclar aproximadamente el 80 % de los escombros mezclados.

Los Ángeles también trabajó para promover el reciclaje proporcionando incentivos a los transportistas. Los funcionarios de la ciudad solicitaron a los transportistas que desarrollaran un plan de reciclaje que incluyera la búsqueda de materiales reciclables y la dedicación de camiones a un tipo específico de escombros, de modo que los que estuvieran separados en la acera no se mezclaran en el camión. Los Ángeles también creó incentivos contractuales que priorizaron el reciclaje separado en la fuente sobre el reciclaje mixto. Estos esfuerzos permitieron a la ciudad expandir su capacidad de reciclaje de C&D en aproximadamente 10 000 toneladas por día.

La Oficina de Servicios de Emergencia de California emitió regulaciones de emergencia que ampliaba las horas de permiso para las instalaciones de desechos sólidos. Todos los escombros se desecharon inicialmente en tres vertederos. En aproximadamente un año, la ciudad agregó un vertedero más y 18 instalaciones de reciclaje. Esta expansión también ayudó a cumplir el objetivo a largo plazo de la ciudad de aumentar el reciclaje de escombros de C&D en situaciones que no sean de emergencia.

Puede encontrar más información sobre el reciclaje en California en la página web del Departamento de Reciclaje y Recuperación de Recursos de California (CalRecycle) en <https://www.calrecycle.ca.gov/>.

### **Condado de San Diego, CA: incendios de cedros y pinos 2003**

En octubre de 2003, dos incendios forestales quemaron más de 400 000 acres de tierra y destruyeron casi 6000 estructuras y 4000 vehículos en todo el condado de San Diego. El fuego duró 14 días y, en su apogeo, avanzó a un ritmo de dos acres por segundo. La Oficina de Obras Públicas del Condado de San Diego respondió de inmediato, enfocando todos los recursos disponibles en el esfuerzo de recuperación. En una semana se puso en marcha un plan, y el esfuerzo de eliminación de escombros comenzó aproximadamente seis semanas después del inicio de los incendios. En total, se recogieron más de 128 000 toneladas de escombros a raíz de los incendios.

Se reciclaron aproximadamente 74 000 toneladas de escombros de concreto, metal y vegetación, lo que dio como resultado una tasa de reciclaje de casi el 60 % y preservó más de 185 000 yardas cúbicas de espacio de vertedero.

El condado tenía dos incentivos para reciclar los escombros producto del desastre. En el momento de los incendios, la ley del estado de California requería una tasa de desvío de desechos del 50 %. El condado podía deducir los tonelajes de escombros de incendios forestales de los tonelajes de eliminación anual después de demostrar que la mayoría de los materiales reciclables se desviaron. Además, el condado proyectó que a su actual vertedero solo le quedaban cuatro años más antes de alcanzar su capacidad y quería conservar el espacio del vertedero.

Si bien el condado de San Diego tenía un plan de respuesta a emergencias antes de los incendios, este plan no abordaba la gestión de escombros. Durante las primeras semanas posteriores a los incendios, los funcionarios del condado se concentraron en conseguir contratistas para recolectar, transportar, gestionar y monitorear los escombros a través de un proceso de licitación competitivo, y establecieron una línea directa de asistencia para escombros de incendios. Posteriormente, el condado identificó su falta de planificación de escombros como un desafío importante. El condado creyó que contar con un plan de gestión de escombros habría ahorrado tiempo y facilitado el proceso de reembolso de FEMA.

#### Comunicación

Los funcionarios del condado rápidamente establecieron una línea directa de atención a los escombros de incendios con personal completo, ocho horas al día, que proporcionó al público información detallada sobre todos los aspectos de los esfuerzos de eliminación de escombros de incendios del condado. La línea directa sirvió como punto de partida para los esfuerzos de limpieza y también brindó a los residentes información sobre el control de la erosión y la coordinación de voluntarios. La actividad de la línea directa aumentó dramáticamente después de que el condado anunciara sus servicios gratuitos de eliminación de escombros; se recibieron más de 2500 llamadas relacionadas con su programa de contenedores. Se ofreció asistencia pública adicional a través de la página web del condado. En una página web específica se incluía un documento de orientación para la limpieza de cenizas y escombros que se desarrolló en colaboración con la Junta Regional de Control de Calidad del Agua.

## Planificación de los escombros producidos por desastres naturales

### Recolección y segregación

El condado de San Diego proporcionó contenedores rodantes vacíos (normalmente de 30 o 40 yardas cúbicas cada uno) para que los ciudadanos los usaran para retirar los escombros de sus propiedades. Este servicio se proporcionó sin costo alguno para las víctimas del incendio. Los contenedores fueron solicitados tanto por propietarios individuales como por comunidades que limpiaban múltiples propiedades. Estaban destinados a ser usados por la comunidad circundante; los dueños de las propiedades en las que se colocaron debían firmar formularios de derecho de entrada. Así, cualquier persona de los alrededores podía usar los contenedores, no solo los propietarios que los solicitaban.

Los residentes recibieron instrucciones por escrito para separar los metales y la madera en los contenedores de reciclaje provistos. Luego se entregó otro contenedor para todos los materiales de escombros mezclados restantes. Más de 1500 contenedores proporcionaron la infraestructura necesaria para la gestión de más de 10 000 toneladas de escombros. Los funcionarios del condado llegaron a la conclusión de que el programa de contenedores tuvo mucho éxito al ayudar en la limpieza oportuna de los escombros del incendio de las estructuras.

La mayor parte de los HHW se habían consumido en los incendios debido a la intensidad del calor. Los HHW restantes se recolectaron para garantizar la salud de los voluntarios, los trabajadores y el público en general. El condado de San Diego realizó tres eventos de recolección de HHW después de los incendios forestales. El condado recolectó más de 82 000 libras de material en los eventos, de las cuales 13 000 provinieron de víctimas del incendio. El condado también estableció un programa de vehículos quemados que recolectó y recicló más de 4000 vehículos.

El Departamento de Obras Públicas del Condado de San Diego se encuentra en <http://www.sandiegocounty.gov/dpw/>. Los "Programas de reciclaje y eliminación de escombros del condado de San Diego para el informe final de los incendios de Cedar y Paradise de 2003" se pueden encontrar en <https://www2.calrecycle.ca.gov/Docs/107747>.

## **Florida: huracanes 2004**

Durante la temporada de huracanes de 2004, Florida fue azotada por cuatro huracanes en rápida sucesión: los huracanes Charley, Frances, Iván y Jeanne. Muchos de los condados de Florida se vieron afectados por al menos dos de estos huracanes. En total, los cuatro huracanes causaron 47 muertes, desplazaron a aproximadamente 1,7 millones de personas y provocaron daños por más de \$45 mil millones. Los estudios de caso a continuación describen la respuesta del condado de Palm Beach a los huracanes Frances y Jeanne y la respuesta del condado de Escambia al huracán Iván.

### **CONDADO DE PALM BEACH: HURACANES FRANCES Y JEANNE**

El 3 de septiembre de 2004, el condado de Palm Beach, Florida, fue azotado por el huracán Frances. La Autoridad de Desechos Sólidos (SWA) del condado estableció de inmediato nueve sitios temporales de gestión de escombros en todo el condado. Tres semanas después, el condado fue azotado por el huracán Jeanne. Con vientos que excedían las 115 millas por hora, estas dos poderosas tormentas causaron una gran cantidad de daños al condado. El condado de Palm Beach había creado un plan de gestión de escombros después del huracán Irene en 1999. El plan de desastre incluía información sobre la restauración de la infraestructura pública, la ubicación y la seguridad de sitios temporales de almacenamiento de escombros, la limpieza de caminos para el personal de emergencia y la facilitación del reembolso federal. El plan también contenía contratos preexistentes con contratistas de gestión de escombros capacitados y calificados que podrían proporcionar servicios en caso de un desastre. Se emplearon contratistas, subcontratistas y vendedores aprobados por FEMA en los procesos de recolección y gestión de escombros.

#### Comunicación

SWA llevó a cabo una campaña de información pública antes de la temporada de huracanes para educar al público sobre la recolección en la acera y la separación de la vegetación de los escombros mezclados. La campaña demostró ser muy efectiva para dar forma a la respuesta pública durante los esfuerzos de recuperación. Horas antes de que el huracán Frances tocara tierra, SWA comenzó a comunicarse con el público a través del Centro de Operaciones de Emergencia del Condado de Palm Beach. El mensaje inicial declaraba que el condado reanudaría la recolección normal de basura precedera lo más rápido posible e instruyó a los residentes a mantener la basura separada de los escombros de la tormenta. SWA también abrió su línea directa de información pocas horas después de la tormenta para responder las preguntas de los residentes. El personal de información de servicio al cliente recibió y procesó más de 100 000 llamadas telefónicas entre el día que azotó el huracán Frances y principios de noviembre de 2004, un período de dos meses.

## Planificación de los escombros producidos por desastres naturales

### Recolección y segregación

SWA se coordinó con contratistas y transportistas locales para limpiar más de dos millones de yardas cúbicas de escombros de carreteras y vecindarios. Se establecieron sitios temporales de recolección de escombros en nueve lugares dos días después del paso del huracán Frances. Aproximadamente cuatro millones de yardas cúbicas de escombros fueron recolectados y procesados en estos sitios durante tres meses.

La mayoría de los escombros que gestionó el condado de Palm Beach eran desechos vegetales. Aproximadamente el 80 % de los escombros generados fueron desechos vegetales y el 20 % fueron escombros mezclados. Para conservar el espacio del vertedero, más de tres millones de yardas cúbicas de desechos vegetales se trituraron y consolidaron en mantillo astillado. SWA usó alrededor de 872 000 yardas cúbicas de mantillo para la aplicación en terrenos agrícolas en el oeste del condado de Palm Beach. En general, el condado pudo conservar más de 25 acres de espacio para vertederos.

El plan de gestión de escombros actual del condado de Palm Beach se puede encontrar en <http://www.swa.org/152/Plans-Documents>.

### CONDADO DE ESCAMBIA: HURACÁN IVÁN

El huracán Iván tocó tierra en la costa de Florida el 15 de septiembre de 2004 con vientos superiores a 130 mph. El condado de Escambia, incluida el área metropolitana de Pensacola, se vio afectado por la pared ocular oriental de la tormenta, que produjo las ráfagas de viento más fuertes y las bandas de lluvia más intensas. La tormenta generó más de 10 millones de yardas cúbicas de escombros en un período de 12 horas.

### Comunicación

Tan pronto como el área recibió una advertencia de huracán, los funcionarios del condado de Escambia comenzaron a emitir anuncios de servicio público a través de cadenas de radio y televisión. Se instó a los residentes a separar los escombros generados por el huracán de otros desechos sólidos domésticos o municipales. Estos mensajes continuaron durante todo el evento y fueron el principal medio de comunicación con el público hasta que los periódicos reanudaron sus operaciones. Se estableció una línea directa de escombros después del huracán Iván que permaneció en funcionamiento hasta 2005, lo que contribuyó a los esfuerzos de limpieza de los huracanes Dennis y Katrina. Los funcionarios del condado de Escambia aprendieron que la comunicación con el público debe ser continua a través de una campaña de concientización pública. Concientizar al público sobre los procedimientos y políticas de la gestión de escombros del condado ayudaría al público a planificar y reaccionar de una manera más eficiente.

### Recolección y segregación

Los funcionarios del Departamento de Gestión de Desechos Sólidos del Condado de Escambia contaban con un plan de gestión de escombros de huracanes antes del huracán Iván. Después del huracán, el personal del condado de Escambia y las cuadrillas de carreteras del Departamento de Transporte de Florida trabajaron para limpiar los escombros de las carreteras principales tan pronto como fuera seguro. Limpiar las carreteras cortando y colocar árboles caídos fue la primera prioridad del condado y proporcionó tiempo para que los funcionarios del condado aseguraran los contratistas. Durante el desarrollo del plan, los contratistas privados enviaron información para incluirla en una lista de posibles proveedores de servicios de gestión de escombros. Estos contratistas no estaban precalificados, lo que demoró el proceso de evaluación inicial del condado después de la tormenta. Se necesitaron 12 días para seleccionar tres contratistas y finalizar las tarifas y los contratos. El plan de gestión de escombros actual del condado contiene contratistas de escombros precalificados, lo que permite al condado movilizarlos y contratarlos antes de la llegada de otro huracán o desastre.

Una vez que se establecieron los contratos, los contratistas identificaron los medios para la gestión de escombros. Los desechos vegetales tenían valor y eran comercializables, por lo que se molían en mantillo y luego se gestionaban a través de la incineración, la aplicación al suelo y como materia prima en las fábricas de papel. De los más de 6,5 millones de yardas cúbicas de desechos vegetales gestionados por el condado, el 60 % fue exportado a Italia como biomasa para la generación de energía, el 15 % se vendió a las fábricas de papel, el 15 % se usó como cobertura de vertederos y el 10 % se incineró con incineradores de cortina de aire in situ. El plan de gestión de escombros del condado identificó posibles sitios temporales de almacenamiento y procesamiento de escombros, incluidos muchos parques propiedad del condado que podrían volver a convertirse fácilmente en instalaciones recreativas después de retirar los escombros. Sin embargo, el condado habría experimentado una gran escasez de capacidad de almacenamiento si no hubiera agregado nuevos sitios. Por ejemplo, el Área Recreativa Blue Angel (antigua estación Aeronaval de Bronson Field) era un gran sitio de escombros usado para procesar desechos vegetales en mantillo que no estaba incluido en el plan original. Se procesaron aproximadamente dos millones de yardas cúbicas de escombros en el área recreativa propiedad de la Marina y se exportaron a Italia luego de que los contratistas negociaran un acuerdo para su uso como combustible de biomasa en plantas de energía.

Otra corriente importante de escombros del huracán Iván fue la arena desplazada a lo largo de las islas de barrera del condado de Escambia. La tormenta erosionó las playas y los sistemas de dunas y depositó la arena en las carreteras, las propiedades frente al mar y en la bahía de Escambia. Se desplazaron más de 1,35 millones de yardas cúbicas de arena. Después de ser filtrada a través de una pantalla para eliminar los contaminantes y cumplir con las restricciones de composición de la arena de la playa, aproximadamente el 95 % de la arena desplazada se recuperó y reutilizó para establecer una berma protectora de cinco años.

En total, el condado desvió con éxito más de la mitad de los escombros de los vertederos. Puede encontrar información sobre la gestión de emergencias en el condado de Escambia en <https://myescambia.com/our-services/public-safety/beready>.

### **Luisiana: huracanes Katrina y Rita 2005**

El 29 de agosto de 2005, el huracán Katrina azotó el sureste de Luisiana y causó daños generalizados a lo largo de la costa y en Nueva Orleans. Provocó más de 1600 muertes y destruyó más de un millón de hogares. Abrumó el sistema de diques de Nueva Orleans, lo rompió e inundó aproximadamente el 80 % de la ciudad. Las áreas más desfavorecidas de la ciudad estaban bajo casi 20 pies de agua. Algunas áreas permanecieron bajo el agua durante semanas. Katrina provocó 2,5 millones de cortes de energía y desplazó a más de 770 000 personas de sus hogares. La marejada ciclónica y las inundaciones provocadas por Katrina también resultaron en aproximadamente 7,4 millones de galones de petróleo derramado y la contaminación de casi 500 instalaciones con grandes cantidades de productos químicos peligrosos, incluidos 31 sitios de desechos peligrosos, 16 sitios Superfund y 170 instalaciones para beber. El 24 de septiembre de 2005, el huracán Rita tocó tierra cerca de la frontera entre Luisiana y Texas, impactando varias parroquias en el suroeste de Luisiana y condados de Texas.

El Departamento de Calidad Ambiental de Luisiana (LDEQ) emitió su primera declaración de emergencia el 30 de agosto de 2005. Esta declaración abordó algunos problemas de gestión de escombros. Posteriormente, LDEQ desarrolló un plan de gestión de escombros.

Los huracanes provocaron 64,3 millones de yardas cúbicas de escombros en Luisiana. En general, Luisiana recibió \$19,61 mil millones de FEMA para recuperación, reconstrucción y mitigación de daños futuros.

#### Comunicación

LDEQ, junto con la EPA y la USCG, formaron un comando unificado, lo que facilitó las discusiones sobre la gestión de escombros y el reciclaje entre LDEQ y la EPA. Se estableció comunicación diaria con USACE y FEMA. Se facilitó el alcance a los ciudadanos a través de volantes, páginas web, anuncios de radio y televisión y comunicados de prensa.

Aunque Luisiana tenía un Sistema de Alerta de Emergencia, este sistema no fue usado antes del huracán Katrina. Antes de tocar tierra, el Servicio Meteorológico Nacional de la NOAA emitió advertencias usando la radio meteorológica para todos los peligros (NWR) de la NOAA e Internet. Después de tocar tierra, el Servicio Meteorológico Nacional emitió actualizaciones en vivo sobre los peligros a través de NWR y el Sistema de Alerta de Emergencia y envió informes a los medios de comunicación locales y al equipo de respuesta a emergencias.

Muchas torres de telefonía celular y centrales telefónicas quedaron interrumpidas. El 50 % de las estaciones de radio y el 44 % de las estaciones de televisión, además de 38 911 centros de respuesta, quedaron fuera de servicio a causa del huracán y las inundaciones resultantes.

## Planificación de los escombros producidos por desastres naturales

Además, muchas instalaciones del departamento de bomberos tuvieron que cerrar debido a las inundaciones, y la oficina del alcalde de Nueva Orleans, que se vio obligada a trasladarse a un hotel cercano, estuvo inaccesible durante dos días. Debido a los daños en las líneas telefónicas y eléctricas, las torres de telefonía celular y otros componentes importantes de la infraestructura de comunicación, el personal de respuesta tuvo dificultades para coordinar los esfuerzos de emergencia.

### Recolección y segregación

La orden de emergencia de Luisiana redujo las restricciones de eliminación de escombros de C&D a fin de eliminar y eliminar cantidades masivas de escombros con mayor rapidez. Se permitió que los escombros, como HHW, madera tratada, alfombras y ACM, se eliminaran en los vertederos de C&D. Sin embargo, varios problemas medioambientales y de salud resultaron de la falta de revestimientos impermeables en muchos de estos vertederos de C&D. Los paneles de yeso vertidos en estos vertederos de C&D produjeron gas H<sub>2</sub>S. El arsénico de la madera tratada y los HHW resultó en lixiviados dañinos a las aguas superficiales y subterráneas. Determinar los sitios de eliminación aceptables con anticipación y considerar las capacidades de eliminación, los permisos y la importancia de los revestimientos y los sistemas de monitoreo para corrientes de escombros específicas puede ayudar a reducir los problemas medioambientales y de salud posteriores.

En general, los desechos vegetales se trituraban o molían. Aunque los que respondieron reconocieron que los desechos vegetales podrían usarse para la recuperación de energía, una infestación de termitas de Formosa en los distritos del sur resultó en restricciones de transporte. En consecuencia, doce parroquias pusieron en cuarentena los desechos vegetales y gran parte de ellos se usaron como cobertura en los vertederos.

Dado que el estado de Luisiana había identificado el reciclaje como una prioridad, tanto los socios estatales como los federales se esforzaron por reciclar. La EPA lideró la recolección de HHW en la acera en la mayoría de los distritos. La EPA desarrolló un plan para la recolección y reciclaje de HHW y se coordinó diariamente con USACE para garantizar que estos materiales se segregaran apropiadamente. USACE agregó incentivos a los contratos a fin de asegurar que sus contratistas realizaran la segregación de escombros en la acera. Además, la importancia de la segregación en la acera y los detalles sobre la recolección de escombros se comunicaron al público a través de volantes (consulte el Apéndice C para ver un ejemplo). Hasta quince centros de recolección de HHW estaban operando al mismo tiempo. Como resultado de estos esfuerzos combinados, se recolectaron más de veinticuatro millones de libras de HHW. Gran parte de estos desechos se reciclaron, incluidas baterías, cilindros de propano, gasolina y aceite.

Se identificaron más de 500 000 viviendas dañadas después de que disminuyera la inundación. Se estimó que muchos de estos hogares tenían al menos dos televisores y una computadora personal. Además, numerosos artículos electrónicos, como consolas de juegos, equipos musicales y equipos estéreo, se desecharon después del huracán. La EPA y el USACE trabajaron para recolectar y reciclar equipos electrónicos dañados en Nueva Orleans y sus alrededores.

## Planificación de los escombros producidos por desastres naturales

La EPA estableció siete sitios de preparación de desechos electrónicos en Nueva Orleans y sus alrededores, donde los camiones esperarían a que el personal del USACE y la EPA clasificara los aparatos electrónicos en diferentes áreas de desechos electrónicos. Se recolectaron y reciclaron apropiadamente más de 602 711 unidades de desechos electrónicos. Los socios federales pudieron garantizar que los aparatos electrónicos se reciclaran correctamente de una manera rentable mediante el uso de los Servicios de Reciclaje de Dispositivos Electrónicos y Eliminación de Activos (READ) de la EPA. Los socios privados, incluidos Dell Computer y Best Buy, expresaron su interés en ayudar con el esfuerzo de reciclaje de aparatos electrónicos derivados del Katrina. Ambas empresas patrocinaron eventos de recolección de productos electrónicos en el área de Nueva Orleans.

LDEQ especificó en su Declaración de Emergencia que todos los artículos de línea blanca debían ser reciclados. La EPA, el USACE y los contratistas locales trabajaron juntos para recolectar, clasificar, limpiar y reciclar casi 900 000 unidades de artículos de línea blanca. El refrigerante se extrajo y se recicló en gran medida; se recuperó el acero de las unidades.

La Oficina del Gobernador de Luisiana solicitó que LDEQ recogiera los vehículos y las embarcaciones dañadas. En julio de 2007, se habían recogido aproximadamente 12 000 vehículos y embarcaciones de la vía pública y de la propiedad privada. Los barcos variaban en tamaño desde pequeños botes de pesca y motos acuáticas hasta botes camaroneros y barcasas de 100 pies con casco de acero. En los puntos individuales de recogida/recolección en las carreteras, los contratos requerían la remediación del sitio de fugas de combustible y medidas similares. Después de las notificaciones correspondientes a los propietarios registrados, se vaciaron todas las baterías de plomo, interruptores de mercurio, freón, anticongelante, combustibles y depósitos de aceite. Los contratistas también debían inspeccionar y retirar las estufas, los refrigeradores, las municiones u otros explosivos que se encontraran. Todos los materiales recolectados fueron inventariados y enviados para su reciclaje. Los metales restantes, como mástiles de aluminio y quillas de plomo de veleros, cableado de cobre y acero de vehículos, fueron separados, triturados y reciclados.

Las orientaciones de la EPA sobre la gestión de los escombros después del huracán Katrina pueden consultarse en <https://archive.epa.gov/katrina/web/html/>.

### **Misisipi: huracán Katrina 2005**

El huracán Katrina tocó tierra en Misisipi el 29 de agosto de 2005 y avanzó por el lado este de Misisipi. La lenta velocidad del huracán y las aguas poco profundas frente a la costa del Golfo de Misisipi crearon una marejada ciclónica anormalmente grande que alcanzó hasta 30 pies. Además del daño causado por la marejada ciclónica, Misisipi sufrió grandes daños por los vientos.

El huracán Katrina provocó alrededor de 46 millones de yardas cúbicas de escombros y más de 230 muertes en Misisipi. Se generaron más de 24 millones de yardas cúbicas de escombros en los tres condados de Hancock, Harrison y Jackson en la costa del Golfo. Aproximadamente el 70 % (o más de 17 millones de yardas cúbicas) de los escombros en estos tres condados costeros consistía en escombros de C&D, y el 30 % restante (o poco más de siete millones de

## Planificación de los escombros producidos por desastres naturales

yardas cúbicas) de los escombros producidos consistía en desechos vegetales. Misisipi recibió \$3,2 mil millones en fondos de FEMA para la eliminación de escombros, respuesta de emergencia y reparación de infraestructura.

### Comunicación

Para responder a los problemas de gestión de escombros, el Departamento de Calidad Ambiental de Misisipi (MDEQ) envió un equipo de ingenieros, científicos y de respuesta a emergencias a la costa con el objetivo de ayudar a gobiernos, industrias, negocios y otras organizaciones locales con el monitoreo y la toma de decisiones relacionadas con problemas de gestión de escombros. El equipo procedía de la sede de MDEQ en Jackson porque la Oficina Regional del Sur, ubicada en Biloxi, no pudo proporcionar apoyo después de la tormenta. La oficina regional sufrió daños significativos y varios de los empleados perdieron sus hogares y sufrieron otros daños personales. MDEQ realizó conferencias telefónicas diarias entre la sede y el equipo de respuesta para abordar varios problemas relacionados con la gestión de escombros.

MDEQ también estableció una estación de respuesta de escombros y un centro de llamadas en su sede. Los ingenieros, científicos, especialistas en gestión de datos y otros miembros del personal de MDEQ ayudaron con la planificación y la toma de decisiones para la respuesta y el manejo de quejas y consultas públicas, así como también trabajaron con otras agencias estatales y federales para ayudar a los ciudadanos con problemas de gestión de escombros y otros problemas medioambientales y de salud pública. Por ejemplo, MDEQ participó en un Grupo de Trabajo Conjunto de Escombros con agencias federales y estatales. El Grupo de Trabajo de Escombros, dirigido por FEMA, incluía a representantes de MDEQ, la Comisión Forestal del Estado, el Departamento de Agricultura y Comercio del Estado, el Departamento de Archivos e Historia del Estado, la EPA, el USACE, la USCG y varias otras agencias. El grupo de trabajo se reunió semanalmente, discutió los problemas de gestión de escombros y trabajó en conjunto en una resolución de esos problemas. Además, MDEQ trabajó con personal local de gestión de emergencias, personal local de gestión de desechos sólidos, grupos de voluntarios, el Departamento de Salud del Estado, vertederos locales y contratistas de eliminación para abordar los problemas de gestión de escombros. MDEQ mantuvo un sistema para rastrear la resolución de llamadas.

### Recolección y segregación

MDEQ tuvo que ocuparse de la gran cantidad de escombros de viviendas, edificios comerciales y otras estructuras. Inmediatamente después de la tormenta, MDEQ realizó una evaluación de las capacidades de reciclaje y la capacidad de los vertederos existentes en la costa del Golfo. Esta evaluación indicó que el reciclaje a gran escala de los escombros producto del desastre sería difícil porque los materiales estaban mezclados, contaminados o dañados sin posibilidad de recuperación. La evaluación también reveló que muchos condados sufrieron un déficit significativo en la capacidad de los vertederos. MDEQ, en colaboración con los gobiernos locales, tuvo que considerar nuevos vertederos de emergencia para los escombros, así como otras opciones de gestión de escombros.

## Planificación de los escombros producidos por desastres naturales

Los vertederos de emergencia, una vez aprobados, operaron temporalmente hasta que se completó la limpieza de escombros. MDEQ determinó que se debía preservar parte de la capacidad del vertedero para las necesidades futuras de los condados, dado que también se generarían grandes volúmenes de desechos durante los esfuerzos de reconstrucción. MDEQ trabajó con los gobiernos locales en los tres condados costeros para aprobar trece vertederos de emergencia temporales además de los seis vertederos permitidos preexistentes. Estos trece vertederos temporales de emergencia y seis vertederos autorizados recibieron la mayor parte de los 17 millones de yardas cúbicas de escombros de C&D.

En general, se aprobaron unos 340 sitios temporales para la gestión de los escombros generados por el huracán Katrina. De los 340 sitios, más de 250 eran de astillado o quemado de desechos vegetales. Se aprobaron aproximadamente 30 nuevos escenarios y 80 nuevos sitios de entierro. Los sitios de eliminación se usaron principalmente para los desechos vegetales no reciclables. Además de las consideraciones en la aprobación y operación de los sitios de emergencia, MDEQ trabajó con FEMA para garantizar el cierre apropiado de los sitios de eliminación, abono, quema y preparación. Al 31 de agosto de 2007, la mayoría de los 340 sitios de gestión de escombros de emergencia habían sido cerrados.

MDEQ priorizó la protección de los recursos de aguas subterráneas y superficiales en el desarrollo de los vertederos temporales de emergencia. Los vertederos existentes ya habían pasado por una extensa revisión medioambiental durante el proceso de obtención de permisos a fin de garantizar que sus ubicaciones fueran geológicamente apropiadas para proteger los recursos de agua subterránea. MDEQ evaluó cada uno de los trece vertederos temporales de emergencia para determinar si la geología subyacente y las condiciones del agua subterránea en los sitios eran apropiadas para la eliminación de escombros. Los sitios que no tenían suelos arcillosos subyacentes apropiados o donde el agua subterránea estaba inaceptablemente cerca de la superficie no fueron aprobados para la eliminación de los escombros del huracán. Con la ayuda de FEMA, MDEQ instaló sistemas de monitoreo de aguas subterráneas en cada uno de los trece vertederos de emergencia y los seis vertederos existentes permitidos que recibieron los escombros de Katrina. MDEQ también evaluó estos sitios por otras preocupaciones, incluidas la protección de los humedales cercanos y las aguas superficiales (como ríos, arroyos o pantanos), la proximidad a residencias y otros tipos de estructuras, y la proximidad a los escombros para intentar minimizar las distancias que habría que transportar los desechos.

MDEQ mantuvo una presencia diaria en estos vertederos de emergencia durante la respuesta para garantizar que los sitios estuvieran siendo operados de una manera que protegiera los recursos naturales del estado.

En los sitios de almacenamiento provisional y de preparación establecidos por el MDEQ en coordinación con los gobiernos locales y el USACE, los desechos vegetales, los artículos de línea blanca, equipos electrónicos, materiales peligrosos y otros materiales se separaron para una gestión apropiada. En el transcurso de la respuesta, también se establecieron sitios para organizar botes y automóviles dañados, triturar concreto, clasificar escombros retirados de las aguas estatales y otras actividades.

## Planificación de los escombros producidos por desastres naturales

MDEQ requería que los sitios fueran operados de una manera que protegiera el medioambiente y que evitara molestias al público y otros problemas.

Los desechos vegetales se trituraron o quemaron para reducir el volumen. Se desarrollaron condiciones para la ubicación de los lugares de quema que incluían varias distancias de separación y estipulaciones de ubicación a fin de evitar problemas y molestias a los ciudadanos locales. MDEQ desarrolló una política de uso de cenizas que permitiría a los lugares de quema proponer el uso beneficioso de las cenizas de los escombros como acondicionador del suelo con el muestreo apropiado. Además, MDEQ trabajó con USACE para promover el uso de millones de yardas cúbicas de mantillo creado como combustible para calderas, tratamientos de suelo para agricultura y paisajismo alrededor de propiedades municipales y del condado, campos de golf, escuelas y otros sitios. El mantillo también se usó en los esfuerzos de recuperación de robles vivos a lo largo de la costa del Golfo, a fin de ayudar a los árboles a recuperarse del daño causado por el viento y el oleaje del huracán Katrina. A pesar de encontrar estos usos variados para el mantillo, el volumen fue tan grande que MDEQ tuvo que crear sitios de gestión adicionales en algunas comunidades estrictamente para mantillo para el cual no se pudo encontrar un mercado o uso final. Este problema se hizo más urgente cuando varias grandes pilas de mantillo en la parte sur del estado comenzaron a quemarse espontáneamente. MDEQ trabajó con USACE en ese momento para evaluar y aprobar sitios de eliminación de emergencia para mantillo.

Quizás el mayor éxito de reciclaje fue con los artículos de línea blanca y metales similares. En los tres condados costeros, se recolectaron, empaquetaron y reciclaron más de 24 000 toneladas de metal. Se reciclaron aproximadamente 450 000 refrigeradores, congeladores, lavadoras, secadoras y calentadores de agua. Se recuperaron aproximadamente 1500 libras de refrigerante de las unidades de refrigeración y congelación antes del reciclaje. También se reciclaron cantidades menores de aluminio y hierro.

Misisipi tuvo menos éxito en el reciclaje de aparatos electrónicos debido al daño y la inundación de agua salada de muchas de las unidades recolectadas. Sin embargo, la EPA y Best Buy se asociaron con MDEQ y el condado de Jackson para patrocinar un evento de recolección de aparatos electrónicos dañados.

MDEQ y EPA visitaron varias instalaciones industriales y comerciales para evaluar posibles derrames de componentes peligrosos al medioambiente. El estado tuvo suerte de que estas evaluaciones no revelaran una liberación generalizada de materiales peligrosos. Los derrames que se identificaron se contuvieron y se abordaron. Los HHW y desechos similares de empresas comerciales se separaron de los escombros no peligrosos en el punto de recolección inicial, en los sitios de preparación y luego nuevamente en los sitios de eliminación. La EPA pudo ofrecer recolección en la acera de HHW en varias áreas.

Los desechos putrescibles eran otra corriente de escombros que preocupaba. Misisipi tenía preocupaciones de salud pública sobre las enormes cantidades de desechos de alimentos, incluidos productos de aves de corral, plátanos y panceta de cerdo en el puerto estatal de Gulfport y productos del mar en el puerto de Pascagoula y en las industrias de mariscos a lo largo de la costa del Golfo. Estos desechos debían recolectarse y eliminarse rápidamente para evitar problemas de salud pública derivados de la descomposición de los alimentos. En algunos casos, los desechos de alimentos a granel fueron una preocupación tan importante que MDEQ trabajó con la EPA para eliminar los materiales según las disposiciones de gestión de materiales peligrosos. MDEQ también se ocupó de las tiendas de comestibles y de conveniencia a lo largo de la costa que sufrieron cortes de electricidad y, en algunos casos, se inundaron, dejando alimentos podridos y en descomposición en las tiendas. MDEQ trabajó con los propietarios de las tiendas para desarrollar planes de limpieza y eliminación de sus desechos putrescibles.

También se segregaron artículos para el hogar, como electrodomésticos grandes, cortadoras de césped, computadoras y televisores, para eliminar productos químicos, metales pesados y derivados del petróleo. En general, el volumen de estos elementos hace que sea difícil lograr una compactación apropiada en los vertederos. La compactación apropiada ayuda a prevenir la infiltración de agua de lluvia en el vertedero, lo que reduce la generación de lixiviados y el potencial de combustión dentro del vertedero. Los artículos que no se podían reciclar se enviaban a vertederos de RSU con sistemas de revestimiento construidos para su eliminación.

Misisipi ha realizado una serie de cambios como consecuencia de los problemas en los esfuerzos de respuesta y recuperación después del huracán Katrina. El estado recibió \$159 millones para construir cuartos seguros y refugios para inundaciones, tornados y huracanes. Misisipi también ha estado trabajando en los esfuerzos de mitigación de riesgos, incluyendo la actualización de los códigos de construcción, las modificaciones de viento, el aumento de la elevación para el control de inundaciones, la mejora del drenaje pluvial y la implementación de sistemas de alerta de sirena. MDEQ trabajó para evaluar y revisar las políticas de gestión de escombros de emergencia y compilar estas políticas con la valiosa experiencia del huracán Katrina en un plan de gestión de escombros.

Para obtener más información sobre la gestión de escombros del huracán Katrina en Misisipi, consulte <https://archive.epa.gov/katrina/web/html/>.

### **Alstead, NH: inundaciones 2005**

A principios de octubre de 2005, la parte occidental de New Hampshire experimentó intensas lluvias e inundaciones. El área recibió aproximadamente 12 pulgadas de lluvia en un período de 30 horas. Las redes de drenaje existentes se vieron abrumadas, lo que provocó la falla del terraplén de una carretera. El muro resultante de 30 a 40 pies de agua y escombros se descargó en el valle, y causó daños a la propiedad privada, destrucción de hogares y negocios, daños severos a la infraestructura, erosión extensa, contaminación del agua potable, pérdida de productividad agrícola y cuatro muertes.

## Planificación de los escombros producidos por desastres naturales

La inundación destruyó 36 edificios y dañó 71 casas adicionales, y cerca de 57 millas de carreteras fueron cerradas hasta que pudieran ser inspeccionadas por equipos del Departamento de Transporte de New Hampshire. Estos equipos examinaron puentes, pendientes pronunciadas e infraestructura de drenaje en todo el estado. Alstead recibió casi \$1 millón de FEMA y agencias estatales para reparación de infraestructura y daños públicos.

### Comunicación

Después de que disminuyó la inundación, se estableció un centro de comando en la estación de bomberos de Alstead Village para coordinar entre los equipos de respuesta. Las radios UHF fueron uno de los métodos principales para la comunicación entre agencias y la organización de los equipos de respuesta de las agencias locales, estatales y federales. Los pueblos vecinos enviaron equipo y personal como parte del programa de Ayuda Mutua de New Hampshire.

Alstead se basó en la televisión local, los teléfonos celulares y el boca a boca (la naturaleza pequeña de la ciudad lo hizo posible) para informar a los residentes sobre la magnitud de las inundaciones y sobre los planes para recolectar escombros.

### Recolección y segregación

El campo comunitario de la ciudad se convirtió en un área de almacenamiento temporal para los escombros de la inundación. Los materiales se clasificaron en pilas separadas de neumáticos, madera, automóviles, metal y árboles. Los árboles se trituraron para convertirlos en astillas de madera y la capa superior del suelo se recuperó filtrando los restos de madera. Para manejar los escombros producto del desastre, se modificaron temporalmente los permisos de las instalaciones existentes, incluida la autorización para la eliminación de desechos vegetales en vertederos y el sobrepaso de las tasas de eliminación anual/mensual.

Se emitieron permisos de emergencia para instalaciones temporales para recolectar, procesar y eliminar escombros. La proximidad de las instalaciones a las estructuras dañadas y los principales campos de escombros fue un factor importante a la hora de ubicarlas. La identificación previa de sitios en varios lugares habría beneficiado a la ciudad, ya que le habría dado tiempo a conseguir la aprobación de los propietarios privados de los terrenos, a estimar la capacidad del emplazamiento y las tasas de manipulación, y a tener en cuenta cualquier problema arqueológico, histórico o medioambiental, a la vez que habría proporcionado una flexibilidad de ubicación que permitiría a la comunidad elegir el sitio de las instalación más conveniente para los campos de escombros.

## **Joplin, MO: tornado 2011**

Joplin, Missouri, fue azotado por un tornado el 22 de mayo de 2011 calificado como EF-5 en la escala Fujita mejorada con vientos máximos de 200 mph. La trayectoria de todo el tornado fue de 22,1 millas de largo y tenía hasta una milla de ancho. Los vientos más violentos del tornado se observaron mientras viajaba seis millas a través de la parte central de Joplin. El tornado desplazó a 14 000 personas, hirió a miles de residentes y causó 162 muertes. FEMA declaró este tornado como el desastre más grande jamás ocurrido en la región.

## Planificación de los escombros producidos por desastres naturales

El tornado dañó gravemente 8000 estructuras, incluyendo el hospital de la comunidad, el colegio universitario y ocho escuelas locales. El tornado Joplin generó un total de tres millones de yardas cúbicas de escombros en toda el área del desastre y \$2,8 mil millones en daños. Después de la tormenta, la EPA llevó a cabo operaciones de respuesta en estrecha colaboración con agencias asociadas, principalmente USACE. A la EPA se le asignó un total de \$6025 millones para la respuesta al tornado.

### Comunicación

La comunicación con el público fue un aspecto clave del plan de limpieza de desastres de Joplin. Una semana después del tornado, Joplin instruyó a los residentes a segregar sus desechos en la acera en montones separados para desechos vegetales, electrodomésticos, desechos electrónicos, desechos domésticos y escombros de C&D. La EPA priorizó la comunicación y realizó más de 70 entrevistas con los medios de comunicación como parte de una estrategia de divulgación pública. Además, la EPA trabajó con la ciudad de Joplin con el objetivo de determinar las instalaciones para la recolección, preparación y eliminación de los escombros producidos por el desastre.

### Recolección y segregación

La EPA, la FEMA, el USACE, el Departamento de Recursos Naturales de Missouri, otras agencias asociadas y entidades no gubernamentales trabajaron para reutilizar y reciclar todos los artículos de línea blanca, tanques de propano y otros escombros recuperados. La EPA remitió a las jurisdicciones locales la información y las actividades de reciclaje. Joplin mantuvo una cantidad significativa de material fuera de los vertederos debido a su preparación y voluntad de seguir la guía de FEMA. La ciudad ya contaba con políticas para reciclar metales, reutilizar desechos vegetales y gestionar HHW. Estas políticas facilitaron los esfuerzos de gestión de escombros producto del desastre de la ciudad.

Se recolectaron y reciclaron alrededor de 156 toneladas de desechos electrónicos y 257 toneladas de artículos de línea blanca. Un total de 28 electrodomésticos que aún funcionaban se donaron a la organización local Habitat for Humanity. La mayoría de los desechos vegetales se convirtieron en mantillo, incluidas más de 400 000 yardas de árboles caídos. También se recolectaron grandes cantidades de escombros de C&D de edificios destruidos. Por ejemplo, un edificio sufrió daños tan extensos que tuvo que ser demolido y reconstruido; 17 000 toneladas de escombros de C&D del edificio original se trituraron en el sitio y se usaron como materiales base en la construcción de su reemplazo.

Los escombros de Joplin se enviaron al vertedero municipal de desechos sólidos de Prairie View en Missouri o a los vertederos en Kansas. Aproximadamente 230 000 toneladas (alrededor de 1,3 millones de yardas cúbicas) de escombros producto del desastre se desecharon en vertederos en Kansas, lo que constituye más de un tercio del total de escombros generados por el tornado. El Departamento de Salud y Medioambiente de Kansas ofreció apoyo en la distribución de escombros a tres vertederos. Debido a la proximidad de los vertederos de Kansas a Joplin, Missouri, se redujeron los costos de transporte.

## **Ciudad de Nueva York, NY: huracán Sandy 2012**

El huracán Sandy golpeó la costa de Nueva York el 29 de octubre de 2012. Sandy causó 43 muertes, miles de heridos y generó aproximadamente 700 000 toneladas de escombros. Las autoridades municipales, estatales y federales cooperaron en la organización de los esfuerzos de respuesta de emergencia. La Oficina del Alcalde de la Ciudad de Nueva York (NYC), la Gestión de Emergencias de la Ciudad de Nueva York, el Departamento de Saneamiento de la Ciudad de Nueva York (DSNY), el Departamento de Parques y Recreación de la Ciudad de Nueva York, la FEMA y el USACE desempeñaron un papel fundamental en los esfuerzos de respuesta de emergencia.

El presidente autorizó el estado de emergencia para Nueva York ante la llegada del huracán Sandy. Antes de la llegada de la tormenta, NYC estableció un Centro de Operaciones de Emergencia, se comunicó con el público a través de conferencias de prensa diarias y activó su Plan de Tormentas Costeras para establecer instalaciones de emergencia y evacuar a los residentes de las áreas de alto riesgo. La ciudad también creó el Grupo de Trabajo de Árboles Caídos, que más tarde se convirtió en el Grupo de Trabajo de Eliminación de Escombros de la Ciudad de Nueva York.

### Comunicación

NYC se comunicó con el público a través de tantos medios de comunicación como fue posible, incluyendo televisión, radio, periódicos y una variedad de fuentes de Internet en varios idiomas. La ciudad también empleó el sistema de actualización de emergencia para notificar a los usuarios registrados sobre las actualizaciones por mensaje de texto.

### Recolección y segregación

Las organizaciones que respondieron, incluidas USACE y DSNY, trabajaron para reciclar o eliminar las grandes cantidades de escombros. Los escombros incluyeron 22 000 yardas cúbicas de desechos vegetales, 110 000 contenedores de HHW y desechos electrónicos, 23 000 yardas cúbicas de ACM, 1200 toneladas de artículos de línea blanca, 10 000 yardas cúbicas de concreto, 3437 automóviles y 72 botes. Además, se recolectaron, limpiaron y reutilizaron más de dos millones de yardas cúbicas de arena, que habían sido desplazadas de las playas, para crear bermas a fin de mejorar la protección contra las marejadas ciclónicas. La reutilización de esta arena le ahorró a la ciudad de Nueva York aproximadamente \$270 por yarda cúbica en costos de eliminación y alrededor de \$80 por yarda en arena nueva para usos de restauración.

Debido a la preocupación inmediata de proteger la vida y la salud humana, los equipos de respuesta a emergencias optaron por transferir los escombros a los vertederos e incinerar los desechos vegetales, pasando por alto el reciclaje a favor de aumentar la velocidad de eliminación de escombros. El 27 de noviembre, NYC y USACE pasaron de centrarse principalmente en la incineración rápida al uso de desechos vegetales como combustible, mantillo y cobertura de vertederos.

## Planificación de los escombros producidos por desastres naturales

La incineración siguió siendo un plan de contingencia para mitigar los riesgos de combustión espontánea en las pilas de desechos vegetales.

Los escombros se recolectaron en áreas previamente asignadas y con licencia estatal en Buffalo y Albany, donde las corrientes de escombros se separaron y prepararon para su eliminación. Nueva York pudo desviar de los vertederos artículos de línea blanca, vehículos y embarcaciones, desechos electrónicos, concreto, arena, maderas exóticas de los paseos marítimos y gran parte de los desechos vegetales. Los escombros restantes se transportaron a sitios de eliminación por contratistas de DSNY y USACE.

El Grupo de Trabajo de Eliminación de Escombros del Huracán Sandy de la Ciudad de Nueva York, que incluía a 25 agencias gubernamentales, recibió el premio Green Star de la Oficina de las Naciones Unidas para la Coordinación de Asuntos Humanitarios, la Cruz Verde Internacional y el Programa de las Naciones Unidas para el Medioambiente en reconocimiento a los esfuerzos del grupo de trabajo por prepararse y responder al desastre medioambiental. Superar los desafíos de los parámetros de espacio muy limitados, eliminar las grandes cantidades de escombros que se habían acumulado en las áreas de humedales sin desarrollar y reciclar grandes cantidades de escombros se reconocieron como aspectos críticos de los esfuerzos de respuesta.

El informe posterior al huracán Sandy de la ciudad de Nueva York de 2013 se encuentra en [https://www1.nyc.gov/assets/housingrecovery/downloads/pdf/2017/sandy\\_aar\\_5-2-13.pdf](https://www1.nyc.gov/assets/housingrecovery/downloads/pdf/2017/sandy_aar_5-2-13.pdf), y el informe posterior al huracán Sandy de la FEMA se encuentra en <https://www.fema.gov/media-library/assets/documents/33772>.

### **Área metropolitana de St. Louis, MO: inundaciones 2015**

El gobernador del estado de Missouri declaró el estado de emergencia el 27 de diciembre de 2015 debido a inundaciones y destrucción históricas y generalizadas. La inundación causó al menos quince muertes en Missouri y daño aproximadamente 7100 edificios. El presidente declaró el estado de emergencia nacional el 2 de enero de 2016. Los condados de Franklin, Jefferson, St. Charles y St. Louis de Missouri estuvieron entre las áreas más afectadas.

#### Comunicación

La comunicación entre la EPA y los funcionarios estatales y locales facilitó el establecimiento de sitios para la recolección, preparación y eliminación de escombros. En respuesta a las inundaciones en el área metropolitana de St. Louis, la EPA implementó un conjunto de tecnologías GIS móviles y basadas en la web diseñadas para proporcionar a los coordinadores federales en el lugar del siniestro, los socios estatales y los administradores regionales una imagen operativa común de la respuesta. Este incidente fue el primero de gran envergadura en el que se emplearon dispositivos móviles de recolección; su uso demostró ser muy exitoso. Las tecnologías también se centraron en la divulgación pública, y se proporcionó información en un foro basado en la web. La participación de la comunidad fue esencial para la segregación de escombros.

## Planificación de los escombros producidos por desastres naturales

### Recolección y segregación

La EPA trabajó en actividades de respuesta a emergencias y gestión de escombros en colaboración con FEMA y USACE, así como con personal estatal, especialistas de USACE y miembros de la Guardia Nacional. FEMA emitió asignaciones de misión a la EPA para recolectar HHW, desechos electrónicos, contenedores huérfanos y escombros de C&D. (La EPA no suele dirigir la recogida de C&D u otros escombros no peligrosos para el gobierno federal). Con la experiencia adquirida de su trabajo luego de otros grandes desastres naturales, incluyendo el tornado de Joplin en 2011 y las inundaciones en Iowa en 2008, la EPA implementó su enfoque "eficiente y ecológico" para ayudar a los residentes del área metropolitana de St. Louis a recuperarse lo más rápido posible y minimizar los costos tanto para los contribuyentes como para el medioambiente.

La EPA operó una instalación de recolección de desechos en Eureka, realizó evaluaciones aéreas para identificar las áreas afectadas y ubicar los escombros de la inundación, y desplegó botes para recolectar varios contenedores huérfanos y desechos de lagos, arroyos y costas. La instalación de Eureka se identificó como un sitio de preparación para HHW porque se encontraba fuera de la llanura aluvial. Después de la conclusión de la mayoría de los esfuerzos de recuperación, quedó un pequeño equipo de la EPA para ayudar a los voluntarios de la comunidad en un esfuerzo final por recolectar los escombros restantes y cerrar las operaciones de respuesta de la agencia.

La EPA y sus contratistas recolectaron escombros y materiales peligrosos durante un período de dos meses. Los HHW que se habían recolectado en las aceras, así como los contenedores huérfanos como tambores, tanques, bolsas de fluidos y botes que se encontraron flotando o arrastrados cerca de las vías fluviales, se recolectaron en el área de preparación de la EPA cerca de Eureka. Las cuadrillas clasificaron y agruparon los artículos por tipo antes de enviarlos para su procesamiento y eliminación en instalaciones aprobadas para desechos peligrosos. Los componentes peligrosos, incluidos los refrigerantes, se capturaron de manera segura y se retiraron de los refrigeradores y congeladores desechados para que ellos y otros electrodomésticos importantes desechados pudieran reciclarse como chatarra a través de una empresa privada. El uso de esta empresa local minimizó el tiempo, los costos de transporte y los impactos medioambientales. En lugar de enviarse a un vertedero, los desechos electrónicos y artículos similares, incluidos televisores, equipos informáticos, lámparas, pequeños electrodomésticos y equipos de música, se enviaron a la Corporación de Asistencia para Veteranos Militares Estadounidenses en St. Louis, que es una organización comunitaria local sin ánimo de lucro especializada en el reciclaje de estos artículos. Se recolectaron alrededor de 317 tambores, 20 852 contenedores pequeños surtidos, 112 contenedores grandes, 179 tanques de propano, 266 tanques de gas comprimido, 1032 artículos de línea blanca, 403 baterías, 177 motores pequeños y 6037 artículos electrónicos.

Se recolectaron y retiraron más de 22 000 yardas cúbicas de escombros de inundaciones residenciales, incluidas 8913 yardas cúbicas de escombros de sacos de arena y 13 500 yardas cúbicas de desechos vegetales. Grandes cantidades de desechos vegetales se trituraron en mantillo para paisajismo y acondicionamiento del suelo.

## Planificación de los escombros producidos por desastres naturales

La EPA también manejó la recolección y disposición de 1310 toneladas (2 620 000 de libras) de sacos de arena. Los escombros de C&D retirados de las estructuras dañadas no pudieron reciclarse debido a la exposición excesiva al agua y los sedimentos. En cambio, los escombros de C&D de las áreas residenciales se enviaron a dos vertederos locales. Una vez más, la proximidad de los sitios de eliminación de escombros a las fuentes de los mismos redujo los costos de transporte y ahorró tiempo.

### **Norte de California: incendios forestales 2017**

Según lo informado por la Junta de Control de Recursos Hídricos del Estado de California (Junta Estatal de Agua), el norte de California experimentó múltiples tormentas de fuego generalizadas a partir del 8 de octubre de 2017, con contención 23 días después. En las horas iniciales, se perdieron 44 vidas junto con miles de hogares en los condados de Mendocino, Napa, Lake y Sonoma. Durante más de tres semanas, los incendios quemaron más de 300 millas cuadradas de áreas silvestres, áreas residenciales rurales, subdivisiones de pueblos y ciudades y propiedades comerciales, lo que resultó en el proyecto de gestión de escombros más grande de California desde el terremoto de 1906. Las principales operaciones de gestión de escombros finalizaron el 12 de junio de 2018, con casi el 100 % de la eliminación de escombros completada, un objetivo fundamental que permite la recuperación de la comunidad y la protección de la calidad del agua. Las estimaciones originales de escombros incluían más de 9000 estructuras, 10 000 vehículos y 19 millones de árboles quemados. Casi 8 meses después del evento, bajo las acciones de comando de incidentes de respuesta de emergencia federales y estatales dirigidas por el USACE, se eliminaron aproximadamente 2,2 millones de toneladas de escombros de las zonas quemadas y se llevaron a vertederos locales o se redirigieron para su reciclaje y/o reutilización.

#### Gestión de escombros

Como la Región de la Costa Norte de la Junta Estatal de Aguas no contaba con un mecanismo de respuesta de emergencia, el personal de la Junta Regional de Control de Calidad del Agua de la Costa Norte trabajó en estrecha colaboración con el personal de la Junta Estatal de Aguas para desarrollar procesos de permisos a corto plazo para facilitar la gestión y eliminación de grandes cantidades de escombros y desechos del incendio dentro de las áreas jurisdiccionales, seguido de un proceso de permisos a más largo plazo para proporcionar la eliminación en vertederos revestidos de materiales compuestos diseñados y construidos apropiadamente. Específicamente, el 3 de noviembre de 2017, el Oficial Ejecutivo de la Junta Regional de Control de Calidad del Agua de la Costa Norte emitió una exención condicional temporal de los requisitos de descarga de desechos relacionados con desastres durante un estado de emergencia dentro de la Región de la Costa Norte (Orden n.º RI-2017-0055). El 13 de diciembre de 2017, la Junta Regional de Control de Calidad del Agua de la Costa Norte adoptó una exención condicional a largo plazo (RI-2017-0056). Debido a los incendios que cruzaban áreas jurisdiccionales, las Juntas Regionales de Control de Calidad del Agua de la Costa Norte y la Bahía de San Francisco coordinaron sus acciones, y ambas adoptaron órdenes similares el 13 de diciembre de 2017.

## Planificación de los escombros producidos por desastres naturales

Durante la semana inicial de la emergencia y simultáneamente con el desarrollo de las exenciones condicionales, el personal comenzó a trabajar con los propietarios/operadores de vertederos cercanos para identificar y cuantificar la capacidad construida disponible en los revestimientos de vertederos compuestos listos para recibir los desechos del incendio.

Los operadores que optaron por recibir desechos relacionados con el desastre presentaron un Aviso de Intención para inscribirse en la exención condicional de emergencia. El personal de las Juntas de Agua y Cal Recycle compiló listas de instalaciones inscritas para proporcionar a los centros de operaciones de la Oficina de Servicios de Emergencia con el objetivo de facilitar los servicios de contrato para la limpieza federal, implementados por USACE. Los centros de asistencia local del condado pusieron estas listas a disposición de los miembros del público afectados y compartieron la información a través de diversos medios de comunicación.

En el momento de los incendios, el único vertedero en funcionamiento en la región de la costa norte y en el condado de Sonoma (sitio de disposición central) estaba completando la construcción de una nueva celda de expansión que, casualmente, crearía una capacidad de eliminación de desechos con revestimiento compuesto suficiente para acomodar un volumen significativo de escombros quemados localmente. Desde la primera semana de los incendios, el personal de la Junta Regional de Control de Calidad del Agua de la Costa Norte trabajó muy de cerca con el operador del vertedero para garantizar que el proyecto de la nueva celda estuviera completo y disponible para la eliminación de escombros de emergencia. Esto requirió que el operador comenzara de inmediato el trabajo de diseño para la construcción de una unidad adicional a fin de ubicar los desechos asociados con las operaciones normales. El operador construyó la unidad de expansión junto con las operaciones de gestión de escombros de emergencia, aliviando así cualquier problema de capacidad.

El personal de la Junta Regional de Control de la Calidad del Agua de la Costa Norte trabajó en estrecha colaboración con el personal de Transporte y Obras Públicas (TPW) del condado de Sonoma con el objetivo de planificar previamente el lugar para el almacenamiento y la eliminación de posibles escombros de deslizamiento en dos de los vertederos cerrados del condado. El personal de la junta regional de agua también trabajó en estrecha colaboración con el personal de TPW con el objetivo de garantizar que una plataforma adicional de un vertedero cerrado del condado estuviera disponible para que los equipos de respuesta a emergencias almacenaran y procesaran los árboles caídos y la vegetación despejada de las carreteras. Las pilas de desechos a corto plazo en el vertedero cerrado fueron astilladas y molidas para proyectos de restauración posteriores que necesitan mantillo y control de erosión/materiales de jardinería. El personal de la Junta Regional de Control de la Calidad del Agua de la Costa Norte también trabajó en estrecha colaboración con los propietarios/operadores de varias empresas locales dedicadas a aceptar, almacenar y procesar escombros reciclables de incendios, incluidos el metal y el concreto, y se aseguró de que los propietarios/operadores de esos sitios estuvieran aplicando las mejores prácticas de gestión apropiadas para proteger la calidad del agua, así como de que estuvieran inscritos para la cobertura bajo la exención condicional.

## Planificación de los escombros producidos por desastres naturales

El personal de la Junta Regional de Control de la Calidad del Agua de la Costa Norte trabajó con el personal de la EPA para ayudarlos a ubicar y reubicar su sitio contratado para el almacenamiento temporal y el procesamiento de desechos peligrosos, después de que tuvieron que trasladar sus operaciones aproximadamente a mitad de los esfuerzos de evaluación y limpieza federales. El personal señala que el conocimiento local de las propiedades adecuadas es fundamental cuando el tiempo es esencial.

Además del trabajo asociado con la facilitación de la gestión de los escombros del incendio, el personal de la Junta Regional de Control de la Calidad del Agua de la Costa Norte participó y/o lideró una serie de otros esfuerzos de evaluación y recuperación de daños por incendios, que incluyen, entre otros: 1) participar con los equipos de Cal Fire para llevar a cabo una evaluación de riesgos en áreas quemadas; 2) asegurar fondos de la Cuenta de Limpieza y Mitigación del estado para comprar barbas de paja y otros dispositivos de control de sedimentos; 3) liderar y/o trabajar con equipos en la ciudad de Santa Rosa a fin de implementar las mejores prácticas de gestión para el control de la erosión y la contención de escombros; 4) evaluar las áreas quemadas en las partes no incorporadas del condado de Sonoma para identificar las áreas que presentan una gran amenaza de descarga de escombros a las aguas superficiales y luego trabajar en estrecha colaboración con los equipos de Cal Fire para confirmar e implementar las mejores prácticas de gestión apropiadas para la contención de escombros en esas áreas; y 5) tomar muestras de los arroyos locales para evaluar los impactos relacionados con el fuego en la calidad del agua y, si es posible, para evaluar la efectividad de las mejores prácticas de gestión de contención de escombros y tratamiento/protección de aguas pluviales implementadas en las áreas quemadas.

Planificación de los escombros producidos por desastres naturales



Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos  
Oficina de Conservación y Recuperación de Recursos  
<https://www.epa.gov/homeland-security-waste>

Junio 2025