

# Hospitales + Limpios

## Guía para la gestión de residuos en establecimientos de salud

Pilar Tello  
Carlos Henriquez  
Ignacio Astorga  
Alfredo Rihm

Sector de Infraestructura y  
Energía

División de Protección Social y  
Salud

División de Agua y Saneamiento

NOTA TÉCNICA N°  
IDB-TN-02240

# Hospitales + Limpios

## Guía para la gestión de residuos en establecimientos de salud

Pilar Tello  
Carlos Henriquez  
Ignacio Astorga  
Alfredo Rihm

Agosto 2021

Catalogación en la fuente proporcionada por la  
Biblioteca Felipe Herrera del  
Banco Interamericano de Desarrollo  
Hospitales + limpios: guía para la gestión de residuos en establecimientos de salud /  
Pilar Tello, Carlos Henriquez, Ignacio Astorga, Alfredo Rihm.  
p. cm. — (Nota técnica del BID ; 2240)

Incluye referencias bibliográficas.

1. Hospitals-Waste disposal-Latin America-Management. 2. Medical wastes-Latin America-Management. I. Tello, Pilar. II. Henriquez, Carlos. III. Astorga, Ignacio. IV. Rihm, Alfredo. V. Banco Interamericano de Desarrollo. División de Protección Social y Salud. VI. Banco Interamericano de Desarrollo. Sector de Infraestructura y Energía. VII. Banco Interamericano de Desarrollo. División de Agua y Saneamiento. VIII. Serie. IDB-TN-2240

Códigos JEL: I10, I19

Palabras Clave: Residuos Hospitalarios, Gestión de Residuos, Manejo de Residuos, Inversión Hospitalaria.

<http://www.iadb.org>

Copyright © 2021 Banco Interamericano de Desarrollo. Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-NoComercial-SinObrasDerivadas (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) y puede ser reproducida para cualquier uso no-comercial otorgando el reconocimiento respectivo al BID. No se permiten obras derivadas.

Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la CNUDMI (UNCITRAL). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID, no están autorizados por esta licencia CC-IGO y requieren de un acuerdo de licencia adicional.

Note que el enlace URL incluye términos y condiciones adicionales de esta licencia.

Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representa.



The background is a solid orange color. Overlaid on this are several stylized, thick lines in blue, teal, yellow, and white. These lines flow across the page, often ending in arrowheads, creating a sense of movement and connectivity. The main title is centered in the upper half of the page.

# HOSPITALES + LIMPIOS

GUÍA PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS  
EN ESTABLECIMIENTOS DE SALUD.

Pilar Tello - Carlos Henriquez - Ignacio Astorga - Alfredo Rihm



# Contenido

Antecedentes	4
Introducción	5
1. Definiciones y conceptos básicos	6
2. Marco legal	9
3. Gestión de los residuos en establecimientos de salud	11
4. Diagnóstico: ¿Es adecuada la gestión de residuos en establecimientos de salud en el caso de mi proyecto?	26
5. Diseño de planes de gestión de residuos en establecimientos de salud	28
6. Evaluación económica del tratamiento y la gestión de residuos en establecimientos de salud	41
7. Conclusiones	50
Anexo 1: Denominación de tipos de residuos por país	51
Anexo 2: Normativas sanitarias sobre residuos en establecimientos de salud por país	54
Anexo 3: Formulario para la evaluación de proyectos en operación	58
Anexo 4: Formulario para la evaluación de proyectos nuevos	64
Anexo 5: Impactos y riesgos en la gestión de residuos en establecimientos de salud	70

## Índice de cuadros

Cuadro 1. Clasificación de Residuos en Establecimiento de Salud.	
Cuadro 2. Instrumentos legales vigentes en los países de la región para la gestión de RES.	
Cuadro 3. Caracterización de las etapas en la gestión de residuos en establecimientos de salud.	
Cuadro 4. Esquema de recolección y separación en la fuente recomendado por la OMS.	
Cuadro 5. Tiempo de almacenamiento de residuos anatómicos.	
Cuadro 6. Características técnicas de un autoclave.	
Cuadro 7. Características técnicas del incinerador.	
Cuadro 8. Características técnicas del microondas.	
Cuadro 9. Información técnica del sistema de desinfección química.	
Cuadro 10. Categorización según puntajes obtenidos para la gestión de residuos en establecimientos de salud.	
Cuadro 11. Etapas de manejo de residuos en establecimientos de salud por tipo de residuo.	
Cuadro 12. Estimación de la cantidad de residuos generados.	
Cuadro 13. Roles y responsabilidades del personal encargado del manejo de residuos en establecimientos de salud.	
Cuadro 14. Objetivos, indicadores, metas y motivos de cambio o actualización del plan de gestión de RES.	
Cuadro 15. Ejemplo de generación diaria de residuos de un hospital de 200 camas (valores referenciales que ilustran el ejemplo práctico).	
Cuadro 16. Consumos referenciales de electricidad y combustible por tipo de equipo.	
Cuadro 17. Valores referenciales según el tipo de tratamiento por residuo, 2021.	
Cuadro 18. Costos de inversión estimados según modelo de gestión.	

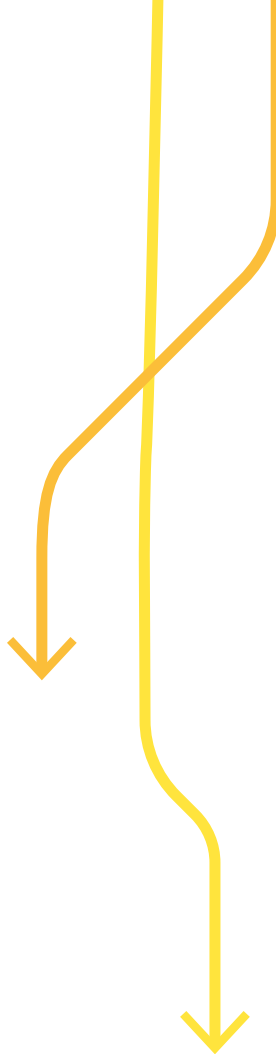
## Índice de gráficos

6	Gráfico 1. Diagrama de flujo de gestión de residuos en establecimientos de salud.	12
	Gráfico 2. Esquema de distribución de un almacén final.	15
9	Gráfico 3. Flujograma detallado de las etapas en la gestión de los RES.	40

## Índice de imágenes

21	Imagen 1. Contenedores para recolección y el transporte interno de residuos en establecimientos de salud.	15
22	Imagen 2. Almacén de residuos biológicos dentro del establecimiento de salud.	16
23	Imagen 3. Camión de transporte para residuos en establecimientos de salud no tratados.	17
27	Imagen 4. Autoclave para tratamiento de residuos hospitalarios.	18
	Imagen 5. Triturador externo de residuos en establecimientos de salud.	19
29	Imagen 6. Estación móvil de tratamiento de residuos mediante autoclavado.	20
31	Imagen 7. Incineradores de uso hospitalario.	20
34	Imagen 8. Microondas de uso hospitalario.	22
	Imagen 9. Ejemplos de acondicionamiento para transporte de residuos peligrosos.	23
35	Imagen 10. Fosa para disposición de residuos en establecimientos de salud in situ.	24

## Antecedentes



**E**n 2017, las gerencias del Sector de Infraestructura y Energía y del Sector Social del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) acordaron la creación de la Unidad de Infraestructura Social para brindar apoyo técnico especializado en los programas y proyectos del Sector Social que tienen componentes de infraestructura.

Los principales objetivos de la Unidad de Infraestructura Social son los siguientes: i) fortalecer a los equipos de proyecto, y a través de ellos a las unidades ejecutoras, ofreciéndoles expertise técnica para la preparación, ejecución y supervisión de los componentes de infraestructura incluidos en las operaciones; y ii) generar conocimiento dirigido a fomentar las buenas prácticas en planificación, adquisiciones, diseño, construcción y supervisión de infraestructura social.

Los establecimientos de salud son grandes generadores de residuos comunes, biológicos y peligrosos, y su gestión representa un reto para los países

de América Latina y el Caribe (ALC). La inadecuada gestión de residuos ocasiona riesgos para las personas y el ambiente, así como costos elevados en la fase de operación. La situación generada por la pandemia de COVID-19, incluyendo los masivos planes de vacunación, ha incrementado sustancialmente el uso de materiales que deben ser desechados, lo que sobrecarga sistemas de gestión débiles y hace aún más urgente la búsqueda de soluciones de gestión sostenibles.

En esta línea, HOSPITALES + LIMPIOS busca apoyar la implementación de proyectos de infraestructura de salud en la región, específicamente en lo relacionado con la gestión de los residuos, tanto en la fase de planificación de proyectos como durante su ejecución y posterior operación.

El contenido de esta guía fue desarrollado de manera multisectorial, sobre la base del trabajo elaborado por Pilar Tello Espinoza y con la coordinación

general de Carlos Henríquez, Ignacio Astorga, y Alfredo Rihm, de la Unidad de Infraestructura Social, la División de Salud y Protección Social y la División de Agua y Saneamiento del BID, respectivamente. La revisión final y los ajustes del documento se realizaron con el valioso aporte de, Luis Buscarons Cuesta, Serge-Henri Troch, Marcela Zambrano Polanco, Livia Minoja, Wilhelm Dalaison, Juan del Barrio, Beatriz Toribio, Jimena Sánchez y Ashley Morales.

Los autores agradecen a todos los que participaron en la elaboración de este documento, el cual se espera que sea de utilidad en los esfuerzos para mejorar vidas en la región.

# Introducción

El manejo adecuado de los residuos en establecimientos de salud (RES) debe abordarse de manera oportuna e informada durante todo el ciclo de vida del proyecto de infraestructura hospitalaria, desde su planificación hasta su operación. Esta guía expone los principales conceptos y elementos que deben considerarse al momento de desarrollar proyectos de este tipo para asegurar un adecuado manejo de los RES y garantizar la adecuada higiene y seguridad de los trabajadores y usuarios de los establecimientos de salud (ES).

El acrónimo RES empleado en el presente documento engloba los términos utilizados en los distintos países de la región que hacen referencia a los residuos generados en los centros de atención de la salud, centros médicos, hospitales y establecimientos de salud, entre otros. Estos residuos pueden clasificarse en: residuos comunes, infecciosos, punzocortantes, anatómicos, peligrosos (como sustancias químicas y genotóxicas, inflamables y corrosivos). Las denominaciones tanto de los residuos como de los diferentes conceptos en esta materia varían entre un país y otro; en este documento se utilizarán

fundamentalmente las denominaciones establecidas por la Organización Mundial de la Salud (OMS).

Este documento se enfoca, particularmente, en el manejo de los residuos biológicos generados en ES: los **infecciosos, punzocortantes y anatómicos**. Se utiliza este criterio porque, después de los residuos comunes, los mencionados son los que tienen mayor volumen de producción en ES y además, en muchos casos, su tratamiento se realiza in situ.

La gestión adecuada de los residuos sanitarios se basa en tres principios básicos fundamentales: a) la reducción de los residuos innecesarios, b) la separación entre residuos comunes y peligrosos, y c) el tratamiento de los residuos con el fin de reducir los riesgos para los trabajadores sanitarios y la comunidad.

Los ES deben asegurar y garantizar que sus profesionales trabajen en un entorno seguro, y que brinden una atención de calidad, donde se respete la dignidad y los derechos humanos de cada persona que busca atención médica.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> OMS/UNICEF, WHASH en los establecimientos de salud. Informe de línea base mundial (Ginebra, 2019).

Esta guía permite comprender los procesos que involucran un manejo adecuado de los RES, desde su origen hasta su disposición final, y también proporciona información técnica específica y herramientas prácticas para su adecuada gestión.

La guía se estructura en seis capítulos:

**1. Definiciones y conceptos básicos:**

Incluye la clasificación, la denominación por país y los volúmenes de generación estimados según tipo de RES, entre otros elementos. Este capítulo permite orientar al lector en el entendimiento y el uso posterior de la guía.

**2. El marco legal** que rige el manejo de los RES para los 26 países prestatarios del BID,<sup>2</sup> incluyendo los enlaces a las normativas y legislaciones vigentes que regulan la gestión de los RES en cada uno de los países.

**3. Un marco teórico** que define el proceso de gestión de residuos en ES, desde su generación hasta su disposición final. Este capítulo expone

<sup>2</sup> Argentina, Bahamas, Barbados, Belice, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guyana, Guatemala, Haití, Honduras, Jamaica, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, Suriname, Trinidad y Tobago, Uruguay y Venezuela.

en detalle las diferentes etapas que deben considerarse en una adecuada gestión de los RES.

**4. Una herramienta de análisis** que permite diagnosticar el estado de la gestión de RES en un ES existente o evaluar si se han considerado todas las variables necesarias para una correcta gestión de RES en un proyecto en preparación.

**5. Una guía para la elaboración de planes de gestión de RES**, en la cual se exponen los contenidos necesarios de un plan y los elementos que se deben considerar para su elaboración.

**6. Herramientas para una evaluación económica** que permita comparar alternativas para un proyecto de gestión de RES. Este capítulo presenta de manera práctica tanto las variables técnicas (por ejemplo, tipos de soluciones de tratamiento) como las metodológicas (externalización de servicios versus gestión interna, gestión en red versus individual, etc.).

Adicionalmente, en los anexos se incluye una serie de herramientas y formularios que el usuario podrá emplear y/o adaptar cuando realice la aplicación de la guía.



# 1. Definiciones y conceptos básicos

## 1.1. Definición de residuos en establecimientos de salud

De acuerdo con la OMS, los RES son denominados **residuos sanitarios** e incluyen todos los residuos generados en ES, centros de investigación y laboratorios relacionados con procedimientos médicos. Además, la denominación incluye los mismos tipos de residuos procedentes de fuentes menores y dispersas, así como los residuos producidos en el curso de la atención de la salud realizada en el hogar (por ejemplo, diálisis domiciliaria, autoadministración de insulina, cuidados de recuperación, etc.).<sup>3</sup>

## 1.2. Clasificación de RES

De acuerdo con la OMS, los RES se clasifican de la forma en que se puede observar en el cuadro 1.

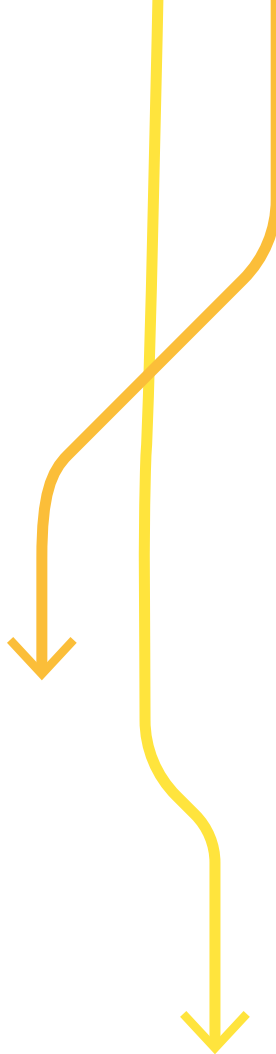
<sup>3</sup> OMS, Safe management of wastes from health-care activities (Ginebra, 2014).

Cuadro 1. Clasificación de Residuos en Establecimiento de Salud.

	Categorías de residuos	Descripción y ejemplos
<b>Residuos comunes</b>	Residuos comunes	Residuos que no presentan ningún tipo de riesgo biológico, químico, radiactivo ni físico y son asimilables a residuos domiciliarios. Por ejemplo: cartones, envoltorios plásticos, papeles, productos de oficina, etc.
<b>Residuos biológicos</b>	Residuos infecciosos	Residuos que se sabe o se sospecha que contienen patógenos y presentan riesgo por transmisión de enfermedades. Por ejemplo, gases, textiles u otros materiales contaminados con sangre y otros fluidos corporales. Se incluyen también los residuos altamente infecciosos como cultivos de laboratorio y reservas microbiológicas, excrementos y otros que han estado en contacto con pacientes con enfermedades infecciosas.
	Residuos patológicos (anatómicos) *	Tejidos, órganos o fluidos humanos; partes del cuerpo; placentas, fetos; productos de sangre no usados.
	Residuos de objetos punzocortantes	Objetos punzantes o cortantes usados o sin usar. Por ejemplo, hipodérmicos, intravenosos u otras agujas, jeringas auto deshabilitadas; jeringas con agujas adjuntas; equipos de infusión; bisturís; pipetas; cuchillos; cuchillas; vidrio roto.
<b>Residuos peligrosos</b>	Residuos farmacéuticos, citotóxicos y genotóxicos	Productos farmacéuticos expirados o que ya no se necesitan; artículos contaminados que contienen productos farmacéuticos. Residuos citotóxicos que contienen sustancias con propiedades genotóxicas. Por ejemplo, residuos que contienen fármacos citostáticos (utilizados a menudo en la terapia del cáncer); productos químicos genotóxicos.
	Residuos químicos	Residuos que contienen sustancias químicas. Por ejemplo, reactivos de laboratorio; desarrollador de películas; desinfectantes vencidos o que ya no se necesitan; solventes. Residuos con alto contenido de metales pesados. Por ejemplo, pilas, termómetros y medidores de presión arterial rotos.
	Residuos radiactivos	Residuos que contienen sustancias radioactivas. Por ejemplo, líquidos no utilizados de radioterapia y medicina nuclear o investigación de laboratorio; cristalería, envases o papel absorbente contaminados; orina y excretas de pacientes tratados o analizados con radionucleidos no sellados; fuentes selladas.

Fuente: Elaboración propia basados en datos de la OMS.

\* Para efectos prácticos de esta guía, los residuos patológicos serán denominados simplemente anatómicos. Se trata de conceptos equivalentes (anatómico-patológicos).



Como regla general, los residuos infecciosos, punzocortantes y anatómicos pueden ser tratados con métodos relativamente simples de esterilización, para su posterior disposición como residuos asimilables a domiciliarios. A este grupo de residuos se les denomina generalmente **residuos biológicos**.

Por otro lado, los residuos farmacéuticos, citotóxicos, químicos y radioactivos requieren tratamientos más complejos, que involucran a empresas especializadas y regulaciones específicas a cada país. En ese sentido y para efectos de simplificación, en esta guía estos últimos serán considerados dentro de una clasificación única: **residuos peligrosos**.

Como ya se mencionó, esta guía se centra en la gestión de residuos biológicos (**infecciosos, punzocortantes y anatómicos**), por tratarse de los volúmenes más importantes de residuos generados en los ES, tras los residuos comunes asimilables a domiciliarios. La gestión de los residuos peligrosos varía según la normativa de cada país y requiere procesos más complejos, que suelen ser delegados directamente a una empresa especializada. Por este motivo, si bien la guía hace referencia a este tipo

de residuos, su proceso de gestión no se aborda con igual profundidad.

Los países de la región utilizan distintas denominaciones en su legislación para referirse a los RES y a su subclasificación. En el anexo 1, se detallan estas denominaciones por país, homologadas a la terminología de la OMS.

### 1.3. Composición de los residuos generados en ES

Según la OMS, entre un **75%** y un **90%** de los residuos que se generan en los ES **son residuos médicos asimilables a comunes o no peligrosos**. Aproximadamente entre un **25%** y un **10%** son catalogados como **biológicos** (infecciosos, punzocortantes y anatómicos) y de ellos un **5% como peligrosos** (farmacéuticos, citotóxicos, químicos y radiactivos) y pueden constituir un grave riesgo si no se manejan adecuadamente.<sup>4</sup> Estos porcentajes son relativos al tipo de ES, a su nivel de complejidad y a su tamaño, y pueden variar.

4 OMS, Safe management of wastes from health-care activities: A summary (Ginebra, 2017).

De acuerdo con un estudio realizado por la OMS en 2020, aproximadamente el 66% del componente de residuos biológicos corresponde específicamente a residuos infecciosos, el 30% a residuos punzocortantes y el 4% a residuos anatómicos, porcentajes medidos en masa.<sup>5</sup>

### 1.4. Generación per cápita

El valor de la generación per cápita permite determinar el volumen de residuos que se generan en un ES, a partir de la cantidad de camas censables que estos posean.

De este modo, un estudio de la Comisión Internacional de la Cruz Roja (ICRC) indicó que **un hospital con 100 camas producirá una media de 1,5 kg a 3 kg de residuos por paciente y día**, según el contexto (todas las categorías combinadas e incluidos los residuos asimilables a domiciliarios).<sup>6</sup>

5 P. Tello, Manejo de desechos hospitalarios y aspectos de seguridad y salud ocupacional en hospitales de Nicaragua (Managua, 2020).

6 ICRC, Medical waste management (Ginebra, 2011).

## 1.5. Niveles de atención en los establecimientos de salud

Dependiendo del nivel de complejidad de la atención que se brinda en los ES, el tipo de residuo y la cantidad producida serán diferentes. En ES de tercer nivel con procedimientos más complejos, la producción por cama será más elevada que en un establecimiento del primer nivel de atención.

En general estos niveles de atención se clasifican de la siguiente manera:

**Nivel 1:** Se trata de ES que brindan atención ambulatoria; se dedican a la atención, prevención y promoción de la salud y son reconocidos por la población. Dentro de este nivel están los centros de salud, las postas médicas y los

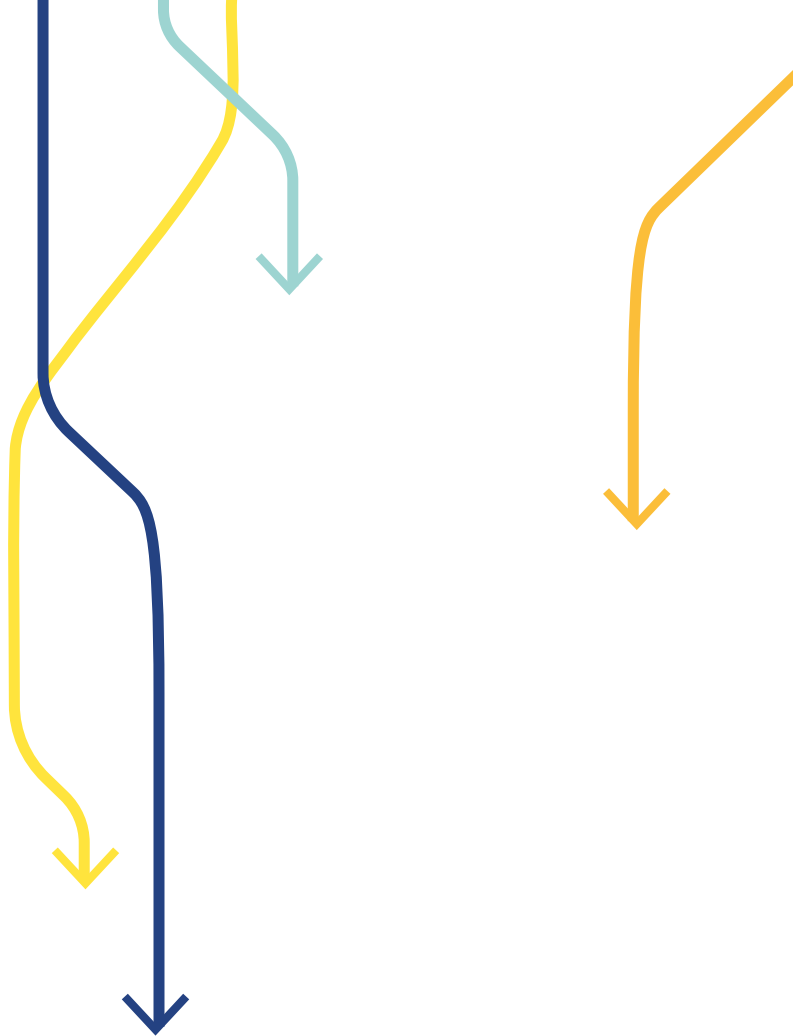
consultorios. En estos ES puede haber en algunos casos unas dos o tres camas para atención ambulatoria, pero solo de estancia no mayor a 24 horas.

**Nivel 2:** Son instituciones de salud que cuentan con internación en servicios básicos: clínica médica, pediatría, cirugía general, guardia y maternidad, además de la infraestructura necesaria para realizar exámenes complementarios y los diagnósticos básicos.

**Nivel 3:** Abarca instituciones con salas de internación, cirugía, clínica médica, especialidades quirúrgicas específicas (traumatología, neurocirugía, cirugía cardiovascular, cancerología y otras); infraestructura para la realización de estudios complementarios más complejos; unidad de terapia intensiva y unidades coronarias.<sup>7,8</sup>

<sup>7</sup> Véase <https://sites.google.com/site/lasaludcomoderechosocial/niveles-de-atencion-medica>.

<sup>8</sup> OMS, Normas básicas de higiene del entorno en la asistencia sanitaria (Ginebra, 2016).



## 2. Marco legal

La normatividad que existe sobre los RES en los países de la región es muy heterogénea. Si bien todos los países prestatarios del BID cuentan con legislación ambiental que referencia el

tema de residuos en general, solamente 15 tienen reglamentos específicos para RES; cuatro cuentan con normas técnicas oficiales; cuatro tienen algún instrumento legal donde se mencionan los RES y

tres carecen de todo instrumento legal específico relacionado con estos residuos.

En el cuadro 2 se indica el instrumento legal que rige el manejo de los RES para cada

país de ALC, y en el anexo 2, al final de la guía, se presenta el listado detallado de los organismos que emiten y regulan estos instrumentos legales, así como sus fechas de emisión y modificación.

**Cuadro 2. Instrumentos legales vigentes en los países de la región para la gestión de RES.**

No.	país	Instrumento legal	Categoría
1	Argentina	Resolución MSN 134/2016 Directrices Nacionales para la Gestión de Residuos de Establecimientos de Atención a la Salud	Reglamento específico
2	Bahamas	Reglamento de Recolección y Eliminación de Desechos de los Servicios de Salud Ambiental	Reglamento específico
3	Barbados	Reglamento de Servicios de Salud (Recolección y Eliminación de Desechos), 1975	No cuenta con instrumento legal específico
4	Belice	Ley de Residuos Peligrosos	Reglamento específico
		Directrices Nacionales sobre Prevención y Control de Infecciones para Instalaciones de Salud	
5	Bolivia	Reglamento para la gestión de residuos sólidos generados en establecimientos de salud; Resolución ministerial No. 1144	Reglamento específico
6	Brasil	Decreto 222; Reglamento de buenas prácticas de gestión de residuos sanitarios y toma de otras medidas	Reglamento específico
7	Chile	Decreto 6: Reglamento sobre manejo de residuos de establecimientos de atención de salud (REAS)	Reglamento específico
8	Colombia	Decreto 2676; Reglamenta la gestión integral de los residuos hospitalarios y similares	Reglamento específico
9	Costa Rica	Decreto ejecutivo 30965; Reglamento sobre la gestión de los desechos infecto-contagiosos que se generan en establecimientos que prestan atención a la salud y afines	Reglamento específico
10	Ecuador	Acuerdo Ministerial 323; Reglamento gestión desechos generados en establecimientos de salud	Reglamento específico
11	El salvador	Acuerdo No. 1251; Reglamento técnico salvadoreño para el manejo de los desechos bioinfecciosos	Reglamento específico
13	Guatemala	Acuerdo gubernativo No. 509-2001; Reglamento para el manejo de desechos sólidos hospitalarios	Reglamento específico

**Cuadro 2. Instrumentos legales vigentes en los países de la región para la gestión de RES. Continuación.**

No.	país	Instrumento legal	Categoría
12	Guyana	Reglamento de gestión de residuos peligrosos	No cuenta con instrumento legal específico
14	Haití	Organisation et fonctionnement du service nationale de gestion des résidus solides (SPERS)	No cuenta con instrumento legal
15	Honduras	Acuerdo No. 07; Reglamento para el manejo de los desechos peligrosos generados en los establecimientos de salud	Reglamento específico
16	Jamaica	Ley Nacional de Gestión de Residuos Sólidos	No cuenta con instrumento legal
17	México	Norma Oficial Mexicana Nom-087-Semarnat-SSA1-2002, protección ambiental-salud ambiental-residuos peligrosos biológico-infecciosos: clasificación y especificaciones de manejo	Reglamento específico
18	Nicaragua	NTON 05 015-02; Norma técnica para el manejo y eliminación de residuos sólidos peligrosos; certificación	No cuenta con instrumento legal específico
19	Panamá	Decreto ejecutivo 111; Reglamento para la gestión y manejo de los desechos sólidos procedentes de los establecimientos de salud.	Reglamento específico
		Resolución 560; Reglamenta los sistemas de tratamiento de residuos y/o desechos sólidos peligrosos procedentes de los establecimientos de salud públicos y privados a nivel nacional	
20	Paraguay	Ley 3361/07; Regula la gestión integral de los residuos generados en establecimientos de salud y afines, que provengan de la atención de la salud humana y animal	Reglamento específico
21	Perú	Resolución Ministerial No. 1295-2018-MINSA; Norma Técnica de salud: gestión integral y manejo de residuos sólidos en establecimientos de salud, servicios médicos de apoyo y centros de investigación	Reglamento específico
22	República Dominicana	Decreto No. 126-09; Reglamento sobre los desechos y residuos generados por los centros de salud y armas	Reglamento específico
23	Suriname	Ley de Medio Ambiente	No cuenta con instrumento legal
24	Trinidad y Tobago	Ley de Medio Ambiente	No cuenta con instrumento legal específico
		Norma de gestión de residuos	
25	Uruguay	Decreto No. 586/009; Reglamentación sobre residuos sanitarios	Reglamento específico
26	Venezuela	Decreto No. 2.218, Mediante el cual se dictan las normas para la clasificación y manejo de desechos en establecimientos de salud	Reglamento específico

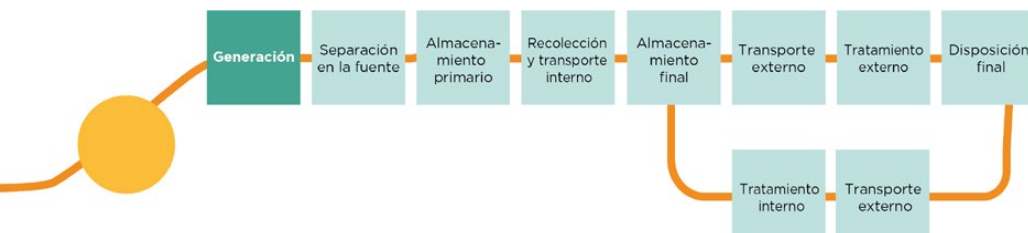
Fuente: Elaboración propia (véase el anexo 2).

### 3. Gestión de los residuos en establecimientos de salud

La gestión de RES es un conjunto de procesos destinados a garantizar la adecuada higiene y seguridad de los trabajadores y usuarios de los servicios de salud, así como de la comunidad en general. Estos procesos podrán variar de un país a otro en la forma, según sus normativas ambientales específicas,

pero en general, y de acuerdo con las directivas de la OMS, se debería respetar la estructura que se detalla a continuación.

El proceso incluye las siguientes actividades de acuerdo con el tipo de residuo y la complejidad del establecimiento de salud:



**Cuadro 3. Caracterización de las etapas en la gestión de residuos en establecimientos de salud.**

Etapas	Descripción
<b>Generación</b>	Se genera el residuo.
<b>Separación en la fuente</b>	Consiste en segregar cada residuo según su clasificación en el contenedor o recipientes designados a este efecto en el lugar donde se genera.
<b>Almacenamiento primario</b>	Almacenamiento de los RES ya segregados, en el lugar donde se genera o en habitaciones especialmente acondicionadas.
<b>Recolección y transporte interno</b>	Es el proceso de recogida de los residuos comunes, biológicos y peligrosos desde el punto de generación hasta el área de almacenamiento final en el ES, mediante un equipo móvil (carritos o contenedores con ruedas).
<b>Almacenamiento final</b>	Almacenamiento de los RES ya segregados según su clasificación, en espacios especialmente habilitados dentro del ES.
<b>Tratamiento interno o externo</b>	El tratamiento de residuos biológicos puede ser ejecutado en el ES de manera individual o en centros especializados (gestión en red). El tratamiento debe garantizar la eliminación de microorganismos patógenos en los residuos con el objeto de que puedan ser asimilables a residuos comunes para su disposición final segura. En el caso de los residuos peligrosos, estos deben ser tratados por empresas especializadas, según la normativa de cada país.
<b>Transporte externo</b>	Recogida y transporte de los RES desde el ES hacia el sitio de tratamiento externo y/o de disposición final.
<b>Disposición final</b>	Los residuos comunes y biológicos tratados, generados en los ES, deben ser llevados a un sitio de disposición final autorizado (relleno sanitario) y pueden ser dispuestos en la celda común para residuos sólidos urbanos (RSU). En algunos países se permite la disposición de los RES no tratados en celdas especialmente habilitadas para ello en rellenos sanitarios debidamente regulados. En algunos casos específicos, también se permite la disposición de residuos in situ (como puestos de salud aislados, por ejemplo), pero estos deben estar aprobados por la autoridad sanitaria respectiva, de acuerdo con los reglamentos específicos de cada país. De la misma forma, los residuos peligrosos deben ser dispuestos según su nivel de peligrosidad en sitios debidamente autorizados por la autoridad sanitaria de cada país.

Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos de la OMS.

En el gráfico 1 se presentan las etapas del sistema de gestión según los tipos de RES.

En los siguientes apartados se proporciona una descripción detallada de cada una de las etapas de la gestión de RES.

### 3.1. Separación en la fuente

La separación en la fuente consiste en almacenar cada residuo según su clasificación en el contenedor o recipiente designado, en el lugar donde se genera. Esta es una actividad clave en el proceso, dado a que todo el ciclo posterior depende de que esta actividad haya sido ejecutada de manera adecuada. Una correcta segregación de residuos en la fuente impide que los residuos comunes generados en el ES se contaminen o mezclen, reduciendo los costos de tratamiento.

En la práctica, los RES deben segregarse al menos en **cinco grupos**, debido a que su manejo es diferente en cada

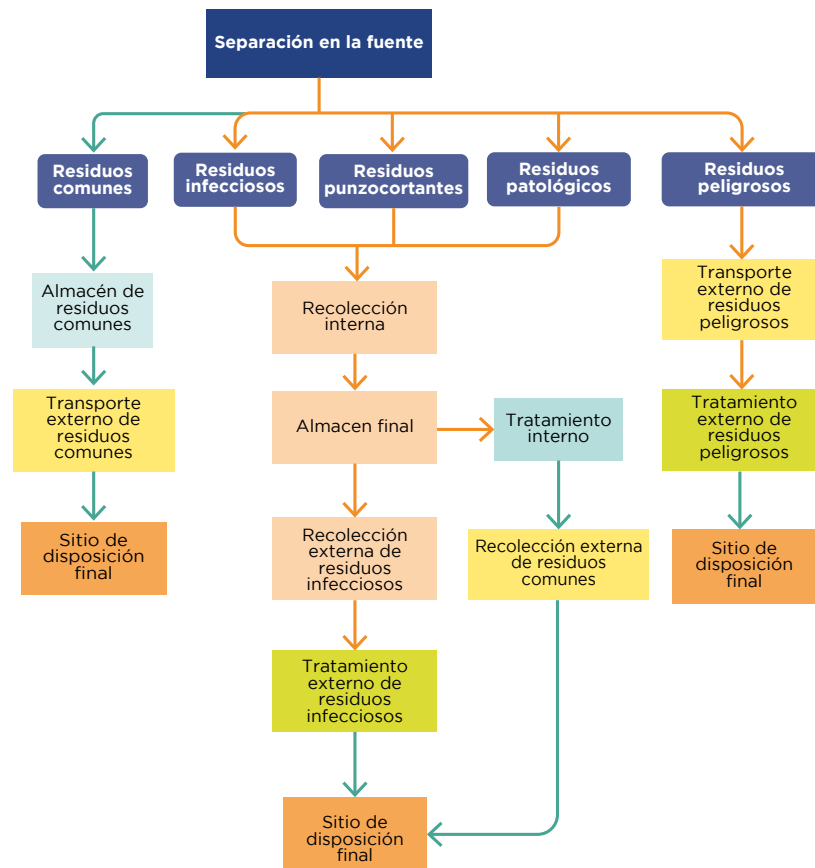
caso: i) residuos comunes, ii) residuos punzocortantes, iii) residuos infecciosos, iv) residuos anatómicos y v) residuos peligrosos.

Esta segregación se realiza utilizando bolsas o contenedores de colores para su clara diferenciación. Cada país tiene un código de color según el residuo, pero como regla general, el color rojo se utiliza para residuos infecciosos, el amarillo para residuos anatómicos, el blanco para punzocortantes y el negro para residuos comunes. Así mismo, todos los contenedores y bolsas de residuos deben estar correctamente etiquetados; por ejemplo, deben contener el símbolo de riesgo biológico para los residuos infecciosos, punzocortantes y anatómicos. Los residuos peligrosos serán segregados, almacenados, tratados y dispuestos de acuerdo con su nivel de peligrosidad, según las normativas vigentes en el país.

En el cuadro 4 se presentan los tipos de contenedores por tipo de residuo.








Gráfico 1. Diagrama de flujo de gestión de residuos en establecimientos de salud.



Fuente: Elaboración propia.

**Cuadro 4. Esquema de recolección y separación en la fuente recomendado por la OMS.**

Categorías de residuos	Tipo de contenedor	Ejemplo
<b>Residuos infecciosos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las bolsas de plástico deben tener un grosor mínimo de 70 µm, estar libres de cloro, y ser de preferencia translúcidas</li> <li>Los contenedores pueden ser de plástico o de metal, deben ser resistentes y a prueba de fugas y libres de cloro.</li> <li>También deben tener tapas ajustadas removibles a mano u operadas con pedal.*</li> </ul>	
<b>Residuos punzocortantes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los contenedores pueden ser envases de plástico o cartón, deben ser resistentes a las perforaciones y a prueba de fugas y libres de cloro; también deben contar con una abertura especial para recibir jeringas de todos los tamaños, la cual pueda abrirse y cerrarse.**</li> <li>Idealmente deberían contar con un sistema para retirar las agujas de las jeringas.</li> </ul>	
<b>Residuos anatómicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las bolsas de plástico deberán tener un grosor mínimo de 70 µm y deben estar libres de cloro.</li> <li>Los contenedores pueden ser envases de plástico y metal, forrados con bolsas. También deben tener tapas ajustadas removibles a mano u operadas con pedal.***</li> </ul>	
<b>Residuos comunes****</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La bolsa de plástico debe ser de un color diferente a los usados para los demás residuos (suele ser negra).</li> <li>Los contenedores/recipientes deben tener tapa de preferencia con pedal.</li> </ul>	
<b>Residuos peligrosos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los residuos peligrosos se dispondrán y etiquetarán de acuerdo con el tipo de residuo y la normativa específica de cada país en concordancia con su peligrosidad.</li> </ul>	

\* OMS, Safe management of wastes from health-care activities, 2nd edition (Ginebra, 2014).

\*\* Véase [https://www.who.int/immunization\\_standards/vaccine\\_quality/who\\_pqs\\_e10\\_sb01.pdf](https://www.who.int/immunization_standards/vaccine_quality/who_pqs_e10_sb01.pdf).

\*\*\* OMS/UNICEF, WHASH en los establecimientos de salud. Informe de línea base mundial, Ginebra (2019).

\*\*\*\* Los residuos comunes también pueden ser separados en la fuente según su tipo; por ejemplo, residuos orgánicos o reciclables (cartón, metal y vidrio).



## 3.2. Almacenamiento primario

El almacenamiento primario se refiere al acopio temporal de los RES ya segregados, en el lugar donde se generan. Este procedimiento se realiza en el mismo servicio o departamento donde se genera el RES a la espera de la recolección y el transporte a los recintos de almacenamiento final especialmente acondicionados en el mismo ES. Para el almacenamiento primario se utilizan

contenedores designados por tipo de residuo, debidamente segregados tal y como se indica en el apartado anterior. En algunos casos, este almacenamiento se puede efectuar en las salas de limpieza u otros espacios adaptados con este objetivo.

## 3.3. Recolección y transporte interno

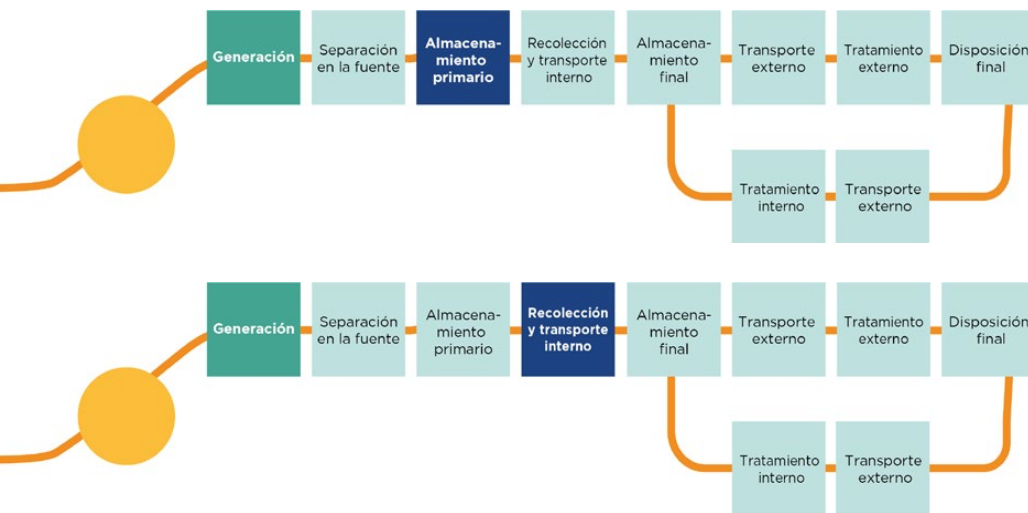
Es el proceso de recogida y transporte de los residuos comunes, biológicos y peligrosos generados en un servicio o departamento específico hasta el

almacenamiento final dentro del ES. Este proceso se realiza mediante un equipo móvil (pueden ser contenedores con ruedas o carritos), el cual debe contar con compartimientos para colocar de manera separada los diferentes tipos de RES. El traslado de los residuos se efectuará siguiendo la ruta de recolección de residuos establecida en el ES, la cual debe estar debidamente señalizada.

Se debe contar con rutas de recolección designadas que eludan el contacto con áreas donde no se generen residuos infecciosos, con el objeto de evitar la exposición al personal y a los pacientes. La recolección no debe llevarse a cabo en horarios de reparto de comida, visita médica o procedimientos quirúrgicos. Es recomendable realizar la recolección junto con el cambio de cada turno para evitar que los residuos excedan la capacidad de los contenedores; además la recogida debe realizarse en un horario fijo.<sup>9</sup>

Los carritos recolectores se deberán mantener limpios, sin fisuras, con la tapa y las ruedas en buen estado. Su limpieza y desinfección, así como la de los contenedores, debe realizarse al término de cada jornada.

<sup>9</sup> OPS, Manual de procedimientos para la gestión integral de los residuos generados en los establecimientos de salud y afines (Washington, D.C., 2011).



**Imagen 1. Contenedores para recolección y el transporte interno de residuos en establecimientos de salud.**



**Gráfico 2. Esquema de distribución de un almacén final.**



Fuente: Elaboración propia.

En el caso de los residuos peligrosos, su recolección y transporte interno deberá realizarse según las regulaciones locales, de acuerdo con el nivel de peligrosidad de cada uno de ellos. En ese sentido, tanto los contenedores para su transporte como su manejo específico dependerán del tipo de residuo. Por ejemplo, un residuo radioactivo tendrá que cumplir con un acondicionamiento estricto para su transporte, en función de los reglamentos establecidos por los organismos responsables de cada país.

### 3.4. Almacenamiento final.

El almacenamiento final en los ES se realiza de manera centralizada en áreas especialmente acondicionadas y señalizadas para este propósito. Estas áreas deben contar con espacios separados físicamente para el almacenamiento segregado de residuos comunes, residuos peligrosos y otro que incorpore en conjunto los residuos biológicos (infecciosos, anatómicos y punzocortantes). El acceso debe ser restringido, especialmente en el caso de los residuos peligrosos, que abarcan sustancias químicas, radioactivas o similares.

Adicionalmente, es recomendable que se cuente con un área para la limpieza de los contenedores y recipientes para almacenar los residuos de los servicios y los carros recolectores internos. Esta zona debe ser un recinto aparte, pero idealmente debe encontrarse junto al área de almacenamiento.

El almacén para residuos deberá estar separado y alejado de las áreas de atención a pacientes, internación, cocina, comedor, instalaciones sanitarias, zonas de esterilización, laboratorios, etc.

En el gráfico 2 se muestra un esquema referencial de la distribución de una zona de almacenamiento final.

El almacén deberá cumplir con ciertas **condiciones mínimas de diseño:**

- A.** Contar con acceso restringido y permanecer cerrado con seguro en forma permanente, abriéndose solamente para depositar y retirar los residuos. El acceso y el cierre solo puede ser realizado por personal autorizado.
- B.** Estar techado y ubicado donde no haya posibilidad de inundación.
- C.** Contar con una rampa para el fácil acceso de los carros recolectores internos.
- D.** Contar con sistemas de extinción de incendios (extintores tipo ABC).

Cuadro 5. Tiempo de almacenamiento de residuos anatómicos.

Clima	Tiempo de almacenamiento de residuos anatómicos humanos o animales
Templado/continental	72 horas en invierno
	48 horas en verano
Cálido/tropical	48 horas durante la temporada fresca
	24 horas durante la temporada de calor

Fuente: Elaboración propia con datos de OPS, Safe management of wastes from health-care activities (Ginebra, 2014).

Imagen 2. Almacén de residuos biológicos dentro del establecimiento de salud.



Fuente: Elaboración propia.

**E.** Contar con señalética adecuada, incluso un letrero que indique el tipo de residuo almacenado, con el símbolo universal de riesgo biológico. Además, debe contar con señales, letreros y/o símbolos alusivos a la peligrosidad de los mismos, en lugares y formas visibles.

**F.** Tener paredes y pisos lisos, de fácil lavado y desinfección, además de contar con un buen drenaje y ser estanco.

**G.** No debe haber aberturas ni respiraderos; en caso de tenerlos, debe haber una malla de protección contra vectores.

**H.** Contar con una báscula para el pesaje de los residuos y un sistema de registro.

**Tiempo de almacenamiento:** El tiempo de almacenamiento de los residuos puede variar, de acuerdo con: i) el tipo de residuos (los tiempos son menores para los residuos de mayor contenido orgánico); ii) el volumen de generación y iii) la frecuencia de retiro. En algunos países se considera que para ES de Nivel 1, el almacenamiento puede ser como máximo de 30 días y para hospitales de Nivel 2 y 3, puede ser de un máximo de siete días.

Para el almacenamiento de los residuos anatómicos, se deberá contar con un refrigerador o congelador que permita tener una temperatura no mayor de 4 °C. El periodo de almacenamiento de este tipo de residuos depende del clima donde se encuentra el ES. En el cuadro 5 se presentan los criterios establecidos por la OMS para este tipo de residuos.

El **almacén para residuos peligrosos** deberá contar con áreas separadas para el almacenamiento de residuos radioactivos, genotóxicos, citotóxicos y químicos, todos debidamente acondicionados en contenedores específicos, cuyas características deberán cumplir con la regulación local. Los residuos farmacéuticos deberán de preferencia almacenarse en un espacio separado dentro del almacén de residuos peligrosos. El almacén de residuos peligrosos deberá cumplir como mínimo con las mismas especificaciones que las recomendadas para el almacén de residuos biológicos, además de aplicar las condiciones requeridas por la autoridad sanitaria de cada país para cada tipo de residuo peligroso específico.

El **almacén para residuos comunes** deberá cumplir con las mismas condiciones que el almacén para residuos biológicos que se mencionan más arriba.



**Imagen 3. Camión de transporte para residuos en establecimientos de salud no tratados.**



### 3.5. Transporte externo

Los vehículos que transporten los residuos biológicos generados en los ES deben cumplir con las especificaciones técnicas de la normativa local de transporte de residuos infecciosos; asimismo, de manera general, deben observar las siguientes condiciones:

- A.** Ser de caja cerrada.
- B.** Contar con el sistema de captación de escurrimiento.
- C.** Contar con un sistema de carga y descarga.
- D.** Contar con una altura interior mínima del espacio de carga de 2 metros, de tal manera que una persona de estatura promedio pueda trabajar de pie.
- E.** Contar con sistema de cierre con seguro para garantizar la seguridad de la carga durante el transporte.
- F.** Contar con puertas ubicadas en la parte trasera del cajón que permitan un giro de 180 grados.

**G.** Llevar rótulos que indiquen la presencia de material peligroso y el logotipo universal de riesgo biológico.

**H.** Contar con contenedores para el transporte de las bolsas de residuos.

**I.** Contar con un sistema de enfriamiento permanente de 4 °C, sobre todo para los casos en que las distancias sean largas, la temperatura de la zona sea elevada o la permanencia del residuo en la caja del vehículo exceda las 8 horas.

En ningún caso se debe utilizar para el transporte de los residuos biológicos camiones compactadores, ni camiones de caja abierta.

Los residuos peligrosos serán transportados por una empresa externa especializada, de acuerdo con las normativas sanitarias del país y de forma separada del resto de los residuos (comunes y biológicos).

Los residuos comunes serán transportados utilizando el sistema local de recogida de residuos domiciliarios.



Imagen 4. Autoclave para tratamiento de residuos hospitalarios.



## 3.6. Tratamiento de los residuos

### 3.6.1. Tratamiento de los residuos biológicos

El tratamiento de los RES puede realizarse de manera individual dentro del ES (tratamiento interno) o de manera colectiva junto a los desechos de una serie de ES en una planta de tratamiento externa centralizada (tratamiento externo).

El método de tratamiento debe garantizar la eliminación de microorganismos patógenos y en general (según la legislación de cada país), dejar irreconocibles a los residuos para su posterior disposición final en los sitios autorizados como residuos asimilables a comunes o domiciliarios.

Los métodos de tratamiento más utilizados para los residuos biológicos son el autoclave y el incinerador, aunque existen otros dos sistemas de tratamiento menos utilizados como el microondas y la desinfección química.

#### A. Autoclave

Un autoclave es un equipo que esteriliza los RES con vapor de agua a alta presión y temperatura y permite eliminar los microorganismos patógenos presentes en ellos. A nivel internacional este sistema se considera como uno de los más efectivos para el procesamiento de residuos infecciosos.

En el cuadro 6 se describen las características técnicas referenciales de este tipo de equipos, aunque pueden variar de acuerdo con la marca y el modelo. Asimismo, se describen las ventajas y desventajas de este sistema.

Como se menciona en el cuadro 6, en conjunto con el autoclave es recomendable considerar el uso de trituradores para reducir el volumen y dejar los RES irreconocibles una vez esterilizados. Existen dos tipos de trituradores:

- Tritrador interno: Este es el caso de los autoclaves con triturador integrado, cuya ventaja es que no se requiere equipamiento adicional, aunque existe el riesgo de que, si se daña el triturador, sale de funcionamiento también el autoclave.

**Cuadro 6. Características técnicas de un autoclave.**

Requerimientos	Información
Tipos de residuos tratados	Punzocortantes e infecciosos.
Tipo de tratamiento	Vapor de agua y presión.
Temperatura	Igual o superior a 121 °C.
Presión necesaria	Presión de vapor no inferior a 1 kg/cm (100 kPa).
Hermeticidad	Debe tener sello hermético en la puerta para minimizar la pérdida de calor y maximizar la eficiencia térmica.
Sistema de seguridad	Debe tener válvula de seguridad de diafragma y sistema de control de apagado de seguridad.
Energía	Requiere una potencia eléctrica total instalada de 14 KW, 440 V a 60 Hz.
Consumo de agua de proceso	20 m³/hr de agua potable a 5 bar máx.
Consumo de agua de enfriamiento:	De 5 a 30 m³/hr de agua a 5 bar máx.
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es una tecnología probada y aceptada, con amplia información sobre su aplicación en el tratamiento de residuos especiales.</li> <li>• Existen equipos para un amplio rango de capacidades.</li> <li>• Costos de inversión y operación relativamente bajos.</li> <li>• Fácil operación.</li> </ul>
Desventaja	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Riesgos de quemaduras en caso de mala operación.</li> <li>• Se requiere de equipamiento adicional para el suministro de vapor.</li> <li>• No es posible tratar residuos anatómicos.</li> <li>• Puede generar aerosoles que contengan sustancias químicas y agentes patógenos.</li> <li>• No reduce significativamente el volumen de los residuos.</li> <li>• Los residuos permanecen reconocibles después del tratamiento, por lo que puede ser necesaria una etapa posterior en la que sean triturados antes de su disposición final (lo cual además reduciría su volumen).</li> </ul>

- Triturador externo: El sistema de trituración externo es lo más recomendable. Estos dispositivos deben usar de dos a cuatro ejes con discos de trituración; no se recomienda un sistema de aspas porque se atascan con bolsas, vendas y otros residuos.

Existe una gran variedad de modelos de autoclaves, los que se diferencian en cuanto a su operación, los tiempos de esterilización y la forma de acción. Los autoclaves se clasifican de la siguiente manera: i) según su sistema

de operación (manual, semiautomático o automático); ii) según el suministro de vapor (autoclaves que generan el vapor requerido para su operación o autoclaves que reciben el vapor de una fuente externa), y iii) de acuerdo con su funcionamiento (desplazamiento por gravedad, con vacío previo, de sistema pulsante).

A nivel comercial existen equipos con capacidades para tratar cantidades que van desde los 20 kg a más de 1 tonelada por ciclo, por lo que pueden atender las necesidades de

**Imagen 5. Triturador externo de residuos en establecimientos de salud.**





**Imagen 6. Estación móvil de tratamiento de residuos mediante autoclavado.**



**Imagen 7. Incineradores de uso hospitalario.**



un establecimiento pequeño y hasta ser utilizados en plantas centralizadas de tratamiento de RES. También hay sistemas de autoclaves móviles, que consisten en un camión-tráiler equipado con la cámara de presión del autoclave, y la utilización de una estación de servicio central donde se efectúa el proceso de desinfección.<sup>10</sup>

#### **B. Incinerador**

La incineración es un proceso en el cual los residuos son quemados bajo condiciones controladas a altas temperaturas, produciéndose la oxidación de los compuestos orgánicos en CO<sub>2</sub>, agua y otros productos secundarios de reacción. Los componentes inorgánicos se mineralizan y se convierten en cenizas, a menos que pasen a formar parte del gas de combustión.

En el cuadro 7 se resumen las características técnicas referenciales de un incinerador.

Tal como se señala en el cuadro 7, los equipos de control de emisiones no siempre forman parte del incinerador y, en algunas ocasiones, dependiendo del modelo y tipo de incinerador, es necesario adquirirlos separadamente. Estos equipos neutralizan los gases nocivos con rociadores de agua que arrastran las partículas hacia una cisterna de lodos. También existe la posibilidad de utilizar filtros que capturen las partículas nocivas, pero estos solo resisten temperaturas de hasta 400 °C.

En cualquier caso, para el uso de estos sistemas, se debe consultar siempre la normativa local, tanto en lo que se refiere al control de emisiones de partículas a la atmósfera como a las licencias ambientales necesarias para su uso.

En general, si bien este sistema es efectivo, se desaconseja su utilización, por tratarse de una solución contaminante, y en cambio se considera preferible el uso de autoclaves con trituradores.

<sup>10</sup> Ministerio de Salud de Chile, Manejo de Residuos de Establecimientos de Atención de Salud (Santiago de Chile, 2009).

**Cuadro 7. Características técnicas del incinerador.**

Requerimientos	Información
Tipo de residuo tratado	Punzocortantes, Infecciosos y anatómicos
Tipo de tratamiento	Tratamiento por oxidación térmica a alta temperatura
Trituración	No requiere sistema de trituración.
Cámara primaria:	Temperaturas 500 a 800 °C durante un tiempo de 30 a 120 minutos.
Cámara secundaria	Temperaturas de 1.000 °C a 1.200 °C.
Combustible	Diésel, gas LP o gas natural
Sistema de seguridad	Sistema de control de apagado de seguridad.
Hermeticidad	Sello hermético en la puerta para minimizar la pérdida de calor y maximizar la eficiencia térmica.
Cuerpo del incinerador	Será de láminas de acero de un mínimo de 2 cm en las cámaras y el cuerpo del incinerador, incluida la chimenea.
Sistema aislante para ambas cámaras	Diésel o gas LP o gas natural
Cámara de cenizas	La capacidad del aislamiento térmico deberá ser de un mínimo de 1.600 °C.
Chimenea	Cámara para recepción de cenizas integrada al incinerador, con puerta hermética que tenga un sistema de seguridad que impida su apertura si las cámaras de combustión están encendidas o la temperatura es superior a 100 °C. La cámara y la puerta también deben ser asiladas, de modo de conservar la temperatura en el resto del incinerador.
Sistema aislante para ambas cámaras	La chimenea deberá tener una altura que permita sacar la boca por fuera del edificio. Debe contar con puerto de muestreo para medir emisiones.
Cámara de cenizas:	La capacidad del aislamiento térmico deberá ser de mínimo 1,600 °C.
Chimenea:	Cámara para recepción de cenizas integrado al incinerador con puerta hermética que tenga un sistema de seguridad que impida abrir la puerta si las cámaras de combustión están encendidas o la temperatura es mayor de 100 °C. La cámara y la puerta también deben ser asiladas de modo de conservar la temperatura en el resto del incinerador.
Ventajas	La chimenea deberá tener una altura que permita sacar la boca por fuera del edificio. Debe contar con puerto de muestreo para medir emisiones.
Desventaja	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es una tecnología demostrada y disponible comercialmente.</li> <li>• Reduce el volumen de los residuos en un 90%.</li> <li>• Destruye todo tipo de materia orgánica, incluidos patógenos.</li> <li>• No hay necesidad de acondicionar los residuos previamente al proceso.</li> <li>• Posibilidad de recuperación de energía.</li> <li>• Deja irreconocibles los residuos tratados.</li> <li>• Es posible tratar residuos anatómicos.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Requiere personal altamente capacitado para su operación y mantenimiento.</li> <li>• Altos costos de inversión, operación y mantenimiento.</li> <li>• Potencial generador de emisiones de sustancias tóxicas a la atmósfera (se debe revisar la normativa local).</li> <li>• Algunos modelos requieren sistemas de lavado de gases.</li> <li>• Se generan cenizas que demandan disposición especial, de acuerdo con la normativa del país.</li> </ul>

Fuente: Ministerio de Salud de Chile, Manejo de Residuos de Establecimientos de Atención de Salud (Santiago de Chile, 2009).



**Cuadro 8. Características técnicas del microondas.**

Requerimientos	Información
Tipo de residuos que se trata	Residuos infecciosos y punzocortantes.
Tipo de tratamiento	Microondas y vapor de agua.
Energía eléctrica	60kw para 100 kg/hora.
Trituración	Sistema doble.
Ventaja	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No hay necesidad de dar pretratamiento a los residuos.</li> <li>• Bajo riesgo en su operación.</li> <li>• No hay efluentes ni emisiones gaseosas peligrosas.</li> </ul>
Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De baja efectividad: la capa de residuos que pase por el microondas debe ser delgada, para que pueda actuar de manera más efectiva, lo cual requiere mayor tiempo de operación.</li> <li>• Problemas mecánicos en la trituración previa.</li> <li>• No se destruyen todos los parásitos ni bacterias esporuladas.</li> <li>• Se requiere personal capacitado.</li> <li>• Altos costos de inversión y mantenimiento (superior al de autoclaves).</li> <li>• No es apropiado para punzocortantes, ni residuos que contengan componentes metálicos.</li> </ul>

**Imagen 8. Microondas de uso hospitalario.**



### C. Microondas

Este sistema de desinfección de microondas se basa en la trituración de los residuos y el posterior calentamiento interno de la masa triturada mediante la aportación de microondas. Durante el proceso de trituración se añade agua, la cual, gracias a la acción de las microondas, se calienta y se convierte en vapor, contribuyendo a la desinfección de los residuos.

En el cuadro 8 se presentan las características técnicas referenciales de un microondas para el tratamiento de residuos.

### D. Desinfección química

La desinfección química consiste, básicamente, en la destrucción de patógenos a través del contacto de los residuos con un desinfectante de amplio espectro. Esta tecnología es útil para ES cuya generación diaria de residuos no excede de 50 kg.<sup>11</sup> Los RES se depositan en un recipiente donde se los mezcla con el desinfectante líquido; después de un periodo de contacto con el agente químico, son retirados y escurridos para luego ser transportados a un relleno sanitario.

<sup>11</sup> Ministerio de Salud de Chile, Manejo de Residuos de Establecimientos de Atención de Salud (Santiago de Chile, 2009).

La eficacia del tratamiento depende del tipo de patógenos que se va a desactivar o desinfectar, del grado de contaminación, de la cantidad de material proteínico presente, del tipo de producto químico que se utilice y de su concentración, del tiempo de contacto y de otros factores como la temperatura, el pH y el grado de agitación requerido.

El agente químico seleccionado debe ser compatible con otras sustancias o materiales que puedan estar presentes en la carga de residuos, de modo que no se reduzca su eficacia, y también para evitar la formación o liberación de productos tóxicos o peligrosos. Esto último debe estar descrito en las hojas de seguridad del agente seleccionado; asimismo, se deben seguir las regulaciones de seguridad y de gestión de sustancias peligrosas tanto internacionales como locales.

Debido a que este tipo de tratamiento solo provee desinfección, pero deja los residuos reconocibles, es necesario un proceso de trituración previo. Para ello se requiere utilizar trituradores externos. El cuadro 9 proporciona detalles de este sistema.

**Cuadro 9. Información técnica del sistema de desinfección química.**

Requerimientos	Información
Tipo de residuos tratados	Residuos infecciosos y punzocortantes.
Tipo de tratamiento	Desinfección a través de productos químicos.
Tiempo de contacto	Para la desinfección de punzocortantes, excepto agujas, se puede usar, entre otras sustancias, hipoclorito de sodio en una concentración que varía del 0,25% al 2,5%, de acuerdo con la cantidad de sangre presente. Esta solución debe cubrir completamente los residuos en el contenedor de almacenamiento. La solución debe ser fresca, es decir, tener menos de 24 horas de preparación, y debe permanecer en contacto con los objetos a desinfectar por lo menos 20 minutos.
Triturador	Este proceso debe realizarse separadamente utilizando un triturador externo.
Ventaja	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bajo costo.</li> <li>• El proceso puede realizarse en la fuente de generación.</li> </ul>
Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puede ser ineficaz contra patógenos resistentes a un químico determinado.</li> <li>• Generalmente se usan sustancias peligrosas que requieren cuidados especiales para su manipulación.</li> <li>• Se generan residuos líquidos que pueden requerir tratamiento previo al vertido.</li> <li>• Es necesario acondicionar los residuos antes del proceso.</li> <li>• Se requiere tiempo de contacto entre el residuo y el agente químico.</li> <li>• No hay reducción del volumen de residuos; el volumen puede aumentar.</li> <li>• Las probabilidades de desinfectar el interior de una aguja son muy bajas.</li> </ul>

### 3.6.2. Tratamiento de los residuos peligrosos

El tratamiento de los residuos peligrosos, sustancias químicas, medicamentos vencidos,<sup>12</sup> medicamentos genotóxicos o citostáticos requiere la intervención de una empresa prestadora de servicios especializados que cuente con autorización para el manejo y tratamiento de estos residuos peligrosos según las regulaciones vigentes en el país.

<sup>12</sup> El tratamiento de los medicamentos vencidos debe adecuarse a las indicaciones del fabricante y las regulaciones nacionales, ya que no todos tienen el carácter de peligrosos.

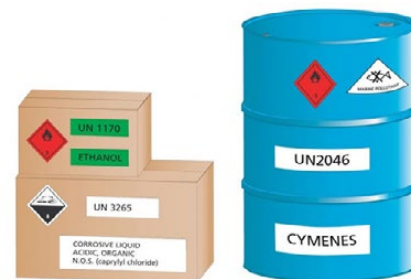
El tratamiento y la eliminación de residuos radiactivos suele estar bajo la jurisdicción de la agencia reguladora nuclear de cada país. En el caso de los residuos radiactivos de baja actividad, pueden ser manejados y almacenados dentro del ES, pero se deberá referir siempre a la autoridad sanitaria del país respectivo.

### 3.6.3. Residuos comunes

Los residuos comunes **no requieren tratamiento** y pueden ser transportados directamente a un relleno sanitario para su disposición final.<sup>13</sup>

<sup>13</sup> En países donde existen sistemas de reciclaje oficialmente establecidos, es recomendado separar los distintos tipos de residuos comunes (papeles y cartones, metal, plástico etc.) para facilitar esta tarea.

**Imagen 9. Ejemplos de acondicionamiento para transporte de residuos peligrosos.**



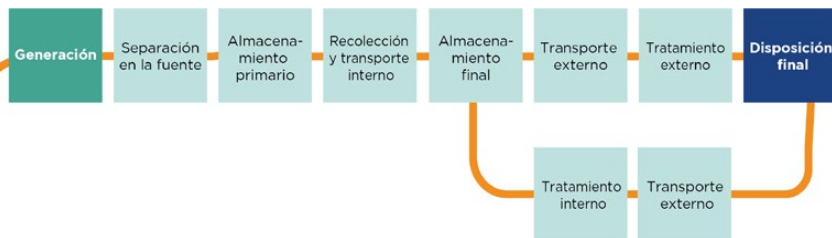
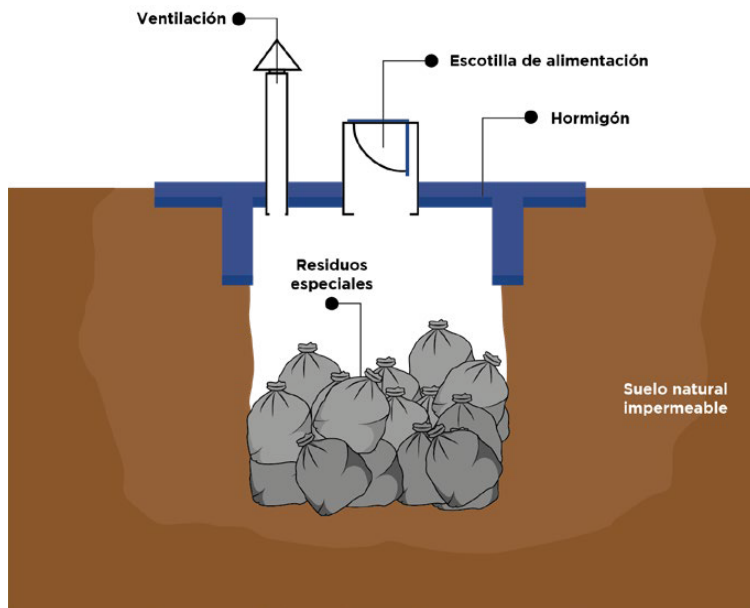


Imagen 10. Fosa para disposición de residuos en establecimientos de salud in situ.



Fuente: Ministerio de Salud de Chile, Manejo de Residuos de Establecimientos de Atención de Salud (Santiago de Chile, 2009).

### 3.7. Disposición final

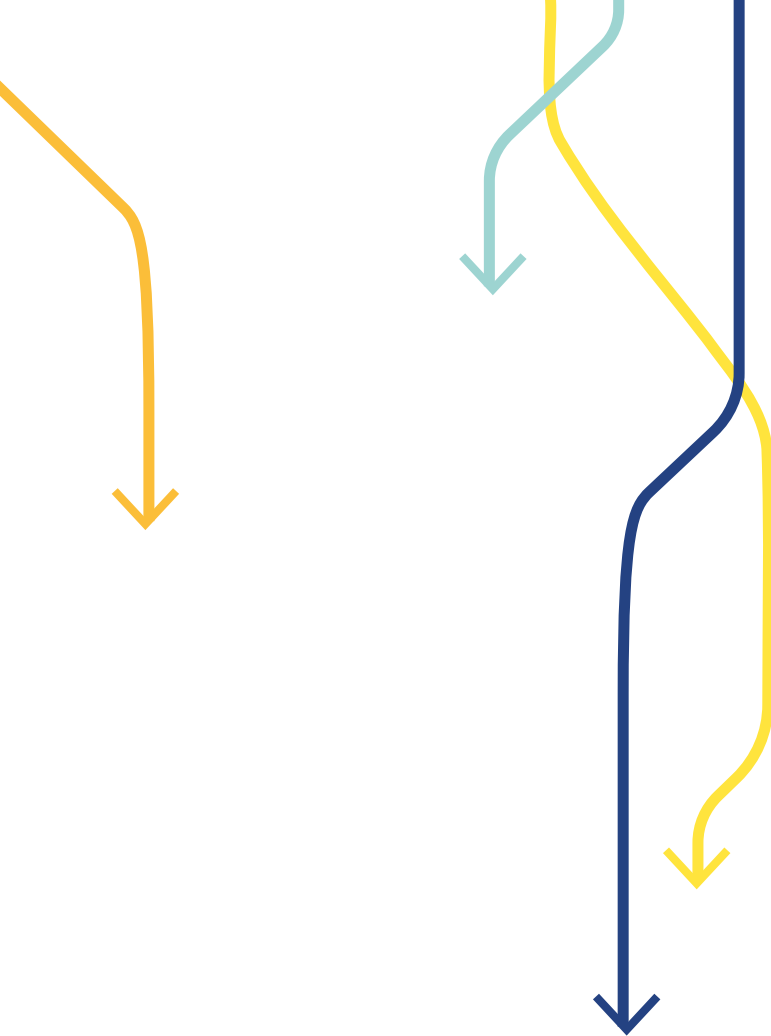
Al igual que los residuos comunes, los residuos biológicos tratados, deben ser llevados a un sitio de disposición final autorizado (relleno sanitario) y pueden ser dispuestos en las celdas comunes para residuos sólidos urbanos.

La mayoría de los países de ALC establecen que los residuos infecciosos de los establecimientos de salud deben de ser **tratados** antes de ser enviados para su disposición en rellenos sanitarios, donde el residuo tratado se deposita junto a los residuos comunes de generación domiciliaria. En casos como los de Chile<sup>14</sup> y Ecuador<sup>15</sup> la ley establece que se pueden disponer los residuos **sin tratar** en una celda especial autorizada en el sitio de disposición final.

En esta etapa del proceso, es importante evaluar los sistemas de gestión y manejo de residuos sólidos municipales y urbanos existentes en la región donde se ubica el establecimiento, no solo en la ciudad específica donde se encuentre, sino también en ciudades vecinas. Esta evaluación se debería centrar en la

<sup>14</sup> Decreto 6, que aprueba Reglamento sobre Manejo de Residuos de Establecimientos de Atención de Salud (REAS) (Ministerio de Salud de Chile, 2009).

<sup>15</sup> Acuerdo Ministerial 323: Reglamento gestión desechos generados en establecimientos de salud (Ministerio de Salud Pública y Ministerio de Medio Ambiente de Ecuador, 2019).



robustez del sistema y en su capacidad para disponer de manera adecuada este tipo de residuos. Es recomendable analizar, por ejemplo, el tipo de infraestructura que poseen dichos sistemas, el mecanismo de gestión bajo el cual trabajan, las condiciones sanitarias existentes, la disponibilidad de servicios que proveen, y estudiar, además, si las regulaciones ambientales permiten que el sistema de manejo municipal o urbano reciba de manera temporal o continua RES.

#### **Disposición final in situ**

En casos extremos en los que no haya un sistema de disposición final, o en que el transporte a dichos centros sea imposible, algunas normativas habilitan que se pueda considerar un sistema de disposición final in situ.

Si bien esta solución no es recomendada y solo debe ser considerada en situaciones extremas, en estos casos, los residuos **tratados** se disponen en fosas separadas

por tipo de residuos (fosas de cenizas para los residuos Infecciosos, fosas para punzocortantes y fosas para anatómicos). Estas fosas, debidamente cubiertas y protegidas por losas de hormigón armado, deben contar con escotillas de alimentación que no permitan la entrada de vectores, animales, personas, ni agua lluvia (o de escorrentía). Deben ser solo accesibles al personal encargado de la disposición de los residuos en el ES y deben ubicarse en áreas debidamente protegidas con cercas de seguridad. Los residuos anatómicos, como placentas, tejidos humanos, etc., deben ser adecuadamente cubiertos con capas de cal y tierra.

En aquellos casos en los que no exista ninguna otra opción, y dependiendo de la normativa de cada país, estos restos también pueden disponerse en las fosas comunes de los cementerios.

## 4. Diagnóstico: ¿Es adecuada la gestión de residuos en establecimientos de salud en el caso de mi proyecto?

### 4.1 Herramienta de análisis

Ya sea que se trate de un ES en operación o del proyecto de un nuevo ES, es necesario analizar el sistema de gestión de residuos a los efectos de encontrar oportunidades de mejora o diseñar un sistema adecuado. Es primordial que el análisis se realice de manera integral, y evaluando todas las distintas fases desarrolladas en el capítulo 3.

Este capítulo incluye una herramienta diseñada para reunir, organizar y analizar información que facilite la toma de decisiones y el desarrollo de una estrategia para la gestión de RES tanto en la etapa de planificación como en la operativa. Esta herramienta es referencial y no reemplaza a los estándares o mecanismos de evaluación oficiales que pudiesen existir en cada país. Es responsabilidad del encargado del proyecto verificar que se disponga de alguna herramienta local de evaluación.

El objetivo de esta herramienta es determinar si las actividades que se realizan (o eventualmente se realizarán) en el ES para la gestión de los RES, así como el equipamiento y la infraestructura existentes o propuestos, son todos adecuados y cumplen con los estándares nacionales e internacionales.

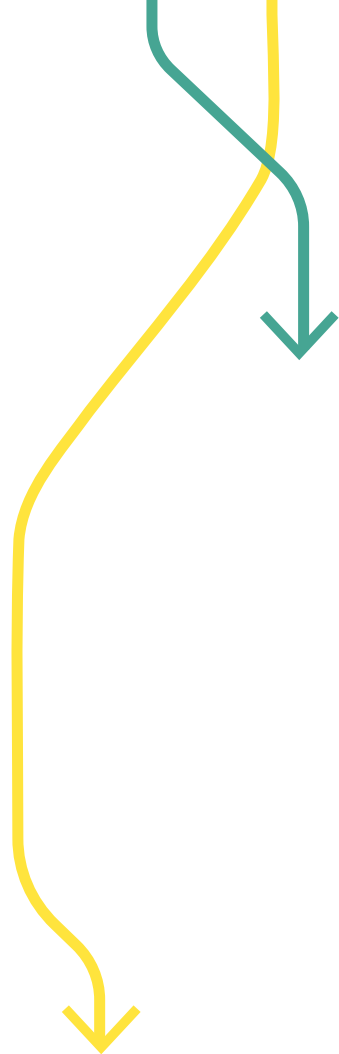
Se recomienda que este análisis sea llevado a cabo por el personal encargado del área de salud ambiental en el caso de proyectos nuevos o por los responsables del ES en el caso de los proyectos en operación.

### 4.2. Formularios

Esta herramienta se compone de dos formularios que se calificarán para determinar el grado de cumplimiento de los proyectos en cuanto a la gestión de RES. Un formulario corresponde a proyectos nuevos y otro, a proyectos que ya se hallan en operación. Los formularios detallados se incluyen en los anexos 3 y 4, respectivamente.

Cada formulario está dividido en cinco bloques:

- **Información general:** aquí se reúnen algunos datos básicos, como la ubicación del ES, el tipo de servicio y el tipo del proyecto.
- **Aspecto legal:** en este apartado se verifica si se conoce la legislación aplicable para el proyecto y/o ES.
- **Aspecto administrativo:** aquí se registra la capacidad de planificación, recursos humanos, capacitación, equipos de protección personal, programas de mantenimiento y bitácoras.
- **Aspecto financiero:** en este espacio se consigna la capacidad financiera para desarrollar una gestión adecuada, ya sea de un proyecto en elaboración como de un ES en funcionamiento.
- **Aspecto técnico:** en esta sección se recopila información sobre la separación en la fuente, la recolección interna, el almacenamiento final, el tratamiento y la disposición final.



**Cuadro 10. Categorización según puntajes obtenidos para la gestión de residuos en establecimientos de salud.**

Categoría de cumplimiento	Puntaje	Descripción de la categoría
No cumple	0-15	El ES no cumple o cumple de manera insuficiente con los requerimientos mínimos, ya sea legales, administrativos y/o técnicos para un apropiado manejo de sus RES. Requiere mayor inversión y la implementación de un plan de gestión apropiado. En caso de un proyecto nuevo, esto significa que el diseño debe revisar aspectos que no están siendo abordados.
Bajo cumplimiento	15-30	El ES cumple con un mínimo de requerimientos legales, administrativos y técnicos para el manejo de sus RES; sin embargo, debe mejorar su sistema de gestión e infraestructura. En el caso de un proyecto nuevo, significa que el diseño debe mejorar aspectos que están siendo abordados de manera insuficiente.
Alto cumplimiento	30-38	El ES exhibe un buen manejo de sus RES, cuenta con infraestructura y recursos humanos, y su sistema de gestión está implementado de forma adecuada. En el caso de un proyecto nuevo, se considera que los aspectos de diseño y de gestión planificados están siendo incorporados, en líneas generales, de manera suficiente.

### 4.3. Evaluación

Cada formulario establece una serie de preguntas que buscan determinar el grado de cumplimiento en la gestión de RES, según los estándares básicos de esta guía. El sistema de puntuación propuesto requiere que quien conteste el formulario asigne un valor entre 1 y 0 en caso de cumplimiento o incumplimiento de cada condición. Una vez completado el formulario, se suma la puntuación total y se verifica el valor obtenido de acuerdo con los criterios del cuadro 10.

Estas escalas de valores son susceptibles de ser recalibradas sobre la base de experiencias o sensibilidades locales (esto, en particular, en lo que refiere a los grados de importancia relativos de las variables analizadas). Por ejemplo, según el sistema propuesto, se le otorga la misma importancia al uso de bolsas de colores para la separación en la fuente (1) como al uso del incinerador para el tratamiento de los residuos biológicos (1).

## 5. Diseño de planes de gestión de residuos en establecimientos de salud

Un plan de gestión de RES debe describir los procedimientos técnicos y administrativos necesarios para lograr que el proceso completo, desde la generación hasta la disposición final de los residuos, se lleve a cabo con el menor riesgo posible, tanto para las personas como para el medio ambiente.

El plan de gestión de RES es un instrumento que debe ser generado desde el ES, pero a su vez requiere un proceso coordinado y concertado entre diferentes actores, como las autoridades y los funcionarios municipales, y representantes de instituciones de salud públicas y privadas de la misma área, a los efectos de encontrar soluciones comunes e incluso economías de escala. De esta manera, se procura la eficacia, eficiencia y sostenibilidad de todo el proceso, desde su generación hasta su disposición final.

El plan de gestión debe ser diseñado para todo el personal de los ES, así como para los pacientes, sus familiares y los proveedores de servicios, con la finalidad de que todos ellos adopten un modelo de seguridad en el manejo de los RES en cada etapa del proceso.

En el caso de un proyecto nuevo, el plan será diseñado inicialmente de manera preliminar y se deberá ir ajustando y empleando como una herramienta de planificación de diseño. En todos los casos, se deben tomar en consideración los requerimientos de las autoridades o la normativa local para la elaboración de estos planes de gestión.

### 5.1. Consideraciones generales del plan

El plan de gestión de RES debe considerar todos los residuos generados en el ES: comunes, biológicos y peligrosos. Del mismo modo, debe incluir todo residuo generado al interior del establecimiento, aun cuando sea producido como resultado de algún servicio prestado por terceros.

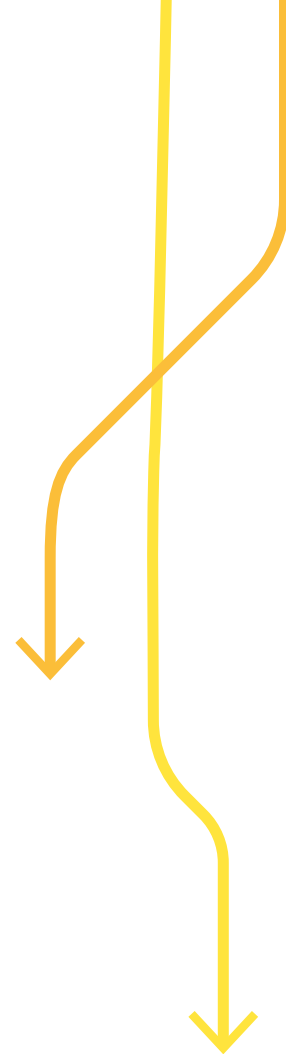
El plan debe contener y desarrollar de forma clara y concisa todos los elementos que el personal de los ES debe respetar para realizar un correcto manejo de los RES durante todo el proceso de gestión: separación desde el punto de origen,

transporte interno, almacenamiento y tratamiento.

Para los casos en que el tratamiento de los RES se realice dentro del ES (autoclave e incineración), el personal deberá recibir las capacitaciones pertinentes para operar los equipos, realizar los trabajos de mantenimiento, completar la documentación para llevar el control de operación (bitácoras y registros) y cumplir con los protocolos de seguridad y controles necesarios.

Cuando el tratamiento de los RES se realice fuera del ES, se deberá indicar cuál es el procedimiento de contratación de empresas externas para el transporte, el almacenamiento, el tratamiento y la disposición final, así como establecer cuáles son los permisos y autorizaciones que deben tener estas empresas, y los protocolos de seguridad y control de las mismas.

En el cuadro 11 se presenta las etapas de gestión de RES, por tipos de residuos.



**Cuadro 11. Etapas de manejo de residuos en establecimientos de salud por tipo de residuo.**

Etapa	Residuos comunes	Biológicos		Peligrosos
		Punzocortantes e infecciosos	Piezas anatómicas	
Separación en la fuente y almacenamiento primario	Serán depositados en contenedores identificados para recibir residuos comunes y colocados en todas las áreas del hospital.	Se instalarán contenedores en las áreas de consulta, quirófanos, áreas de quimioterapia, estaciones de enfermería y demás áreas que lo requieran.	Se segregan en contenedores exclusivos para ser llevadas de forma inmediata a los congeladores del almacén final. No existe almacenamiento primario en este caso.	Se segregan en contenedores exclusivos para ser enviados al punto desde donde se retiran.
Recolección y transporte interno	Serán recogidos en bolsas o contenedores negros para ser enviados directamente al área de residuos comunes.	Serán recogidos en contenedores rígidos y cerrados para ser enviados al almacenamiento final, de modo de evitar el contacto con personal no autorizado.	Serán recogidas en bolsas, identificadas, cerradas y enviadas a los congeladores dentro del almacén final para ser resguardados a 4 °C.	Serán recogidos en bolsas o contenedores cerrados para ser enviados a su almacenamiento final.
Almacenamiento final	Se deberá mantener limpia el área donde se almacenen los residuos comunes, evitar que existan vectores, y asegurarse de que haya fácil acceso para que las empresas externas o el servicio de limpieza municipal los puedan recolectar.	Se deberán mantener dentro de un almacén cerrado y de acceso restringido, en contenedores señalizados y cerrados, libres de vectores. Se deberá evitar que estén directamente en el piso y se deberá mantener todo libre de líquidos.	Se deberán mantener dentro de los congeladores, dentro de un almacén cerrado y de acceso restringido.	Se deberán mantener dentro de un almacén cerrado y de acceso restringido, en contenedores señalizados y cerrados, libres de vectores. Se deberá evitar que estén directamente en el piso y se deberá mantener todo libre de líquidos.
Transporte externo	Se utilizarán vehículos compactadores para su traslado o contenedores cubiertos con lona para evitar que se dispersen en su traslado.	Se utilizarán vehículos con caja cerrada, refrigeradora, rampa mecánica, contenedor para retener lixiviados, y que sean de fácil limpieza.	Se utilizarán vehículos con caja cerrada, sistema de refrigeración, rampa mecánica, contenedor para retener lixiviados, y que sean de fácil limpieza.	Se utilizarán vehículos con caja cerrada, rampa mecánica, contenedor para retener líquidos, y que sean de fácil limpieza.
Tratamiento interno	No se realiza tratamiento dentro del ES.	Si el ES tiene autoclave o incinerador para realizar el tratamiento previo a la salida del ES, deberá asegurarse que los residuos no contengan riesgo biológico y que sean destruidos para que no puedan ser reutilizados.	Si el ES tiene incinerador para realizar el tratamiento previo a la salida del ES, deberá asegurarse de que no haya riesgo biológico y que el material sea destruido.	No se realiza tratamiento dentro del ES.



**Cuadro 11. Etapas de manejo de residuos en establecimientos de salud por tipo de residuo. Continuación.**

Etapa	Residuos comunes	Biológicos		Peligrosos
		Punzocortantes e infecciosos	Piezas anatómicas	
Tratamiento externo	Si el país tiene sistemas de valorización de residuos comunes mediante incineración, podrán ser tratados por empresas externas.	Podrán ser enviados a empresas externas para ser tratados o coprocesados.	Podrán ser enviadas a empresas externas para ser incineradas.	Podrán ser enviados a empresas externas para ser tratados, coprocesados o neutralizados.
Disposición final	Podrán ser enviados a un relleno sanitario.	Los residuos tratados podrán ser enviados como residuos asimilables a domiciliarios a rellenos sanitarios. En algunos casos, cuando la normativa local lo permita, los residuos no tratados podrán ser enviados a celdas de seguridad dentro del relleno sanitario, de existir estas.	Los residuos tratados podrán ser enviados a rellenos sanitarios. En algunos casos, cuando la normativa lo permita, los residuos no tratados podrán ser enviados a celdas de seguridad dentro del relleno sanitario o a cementerios.	Empresa especializada.

Fuente: Elaboración propia.

## 5.2. Diagnóstico de la generación y gestión de residuos en establecimientos de salud

Antes de elaborar un plan de gestión, es recomendable realizar o verificar la existencia de un diagnóstico del manejo que se está dando a los residuos en

cada servicio o departamento, y para el conjunto del establecimiento. Para ello la herramienta desarrollada en el capítulo anterior puede resultar de mucha utilidad. Así mismo, se debe establecer un inventario de la naturaleza y la cantidad de los residuos generados. El procedimiento debería comprender las siguientes actividades mínimas.

- A.** Identificar las fuentes de generación y las categorías de residuos que se generan en cada una de ellas.

- B.** Determinar la cantidad promedio de residuos generados en los diferentes servicios por categoría.<sup>16</sup>

- C.** Obtener información de los aspectos administrativos y operativos del manejo de los residuos en el establecimiento; por ejemplo, responsabilidades del personal

(tareas, ámbitos de competencia, etc.), recursos asignados, políticas, normas, procedimientos o instructivos aplicables.

- D.** Recopilar información sobre los costos vinculados con la eliminación de cada tipo de residuo.

<sup>16</sup> Esta actividad puede requerir desde varios días y hasta dos o tres semanas para su desarrollo, debido a fluctuaciones en la composición y cantidad de los residuos generados, las cuales pueden variar de acuerdo con el día de la semana, el mes o la estación del año.

## 5.3. Elementos de un plan de gestión

Como se indicó anteriormente, el plan de gestión de RES debe incluir todos los procedimientos técnicos y administrativos necesarios para lograr que el manejo interno y la eliminación de los residuos se hagan con el menor riesgo posible. A continuación, se detallan los elementos con que debe contar dicho plan.

### 5.3.1. Identificación del establecimiento

Identificar el establecimiento del que se trata, las actividades realizadas y el responsable de la ejecución del plan de gestión.

### 5.3.2. Cantidad generada de residuos

Incluir una estimación de la cantidad generada en cada servicio o zona del establecimiento, por categoría de residuos. El cuadro 12 muestra un ejemplo de cómo presentar la información requerida.

### 5.3.3. Planos del establecimiento

Incluir planos simplificados del ES con la siguiente información mínima:

- Identificación de los servicios y zonas de generación de residuos.
- Ubicación de los sitios de almacenamiento primario.
- Ubicación de la sala de almacenamiento final.
- Ubicación de la instalación de tratamiento, si corresponde.
- Rutas establecidas para el traslado de residuos desde las zonas o servicios de generación hasta el almacenamiento final, e instalación de tratamiento (si corresponde).

### 5.3.4. Procedimientos de gestión interna

Se deben incluir los procedimientos detallados del manejo interno de los residuos en cada etapa del proceso y para cada una de las categorías de residuos generados en el ES.

- Separación en el origen: Se deben describir las medidas y acciones contempladas para asegurar la segregación adecuada

**Cuadro 12. Estimación de la cantidad de residuos generados.**

Nombre del servicio o zona de generación de residuos	Código del residuo a/	Nombre del residuo	Descripción del residuo	Cantidad generada (kg/día)
Ej. Medicina interna	Ej. RES001			
	Ej. RES002			
	Ej. RES003			
Ej. Dermatología	Ej. RES001			
	Ej. RES004			

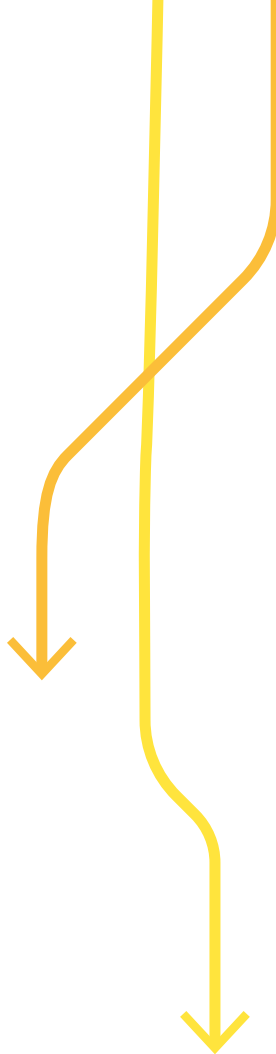
Código del residuo	Cantidad generada (kg/día)	Tipo de residuo				Clase de riesgo	Código de identificación externo si corresponde
		1	2	3	4		
RES001							
RES002							
RES003							
RES004							

de los residuos al momento de su generación, identificando los recursos humanos y materiales asignados, como -por ejemplo- contenedores, etiquetas, bolsas, etc.

- Transporte interno: Se deben describir las medidas y acciones contempladas para asegurar el oportuno retiro de los residuos desde los servicios o zonas en que estos son generados, y asegurar

que su traslado se realice con el menor riesgo posible a través de un procedimiento de trabajo seguro, identificando los recursos humanos y materiales asignados (carros, contenedores, etiquetas, bolsas, equipos de protección personal, etc.).

- Almacenamiento primario y final: Se deben describir las medidas y acciones contempladas para asegurar que el almacenamiento de



los residuos se realice con el menor riesgo y la menor cantidad posible de molestias, identificando los recursos humanos y materiales asignados, como –por ejemplo– contenedores, etiquetas, bolsas, equipos de protección personal, artículos de aseo, etc.

- Tratamiento in situ y disposición final: En caso de contar con una instalación de tratamiento en el lugar, se deben describir las operaciones de tratamiento según las categorías de residuos que se procesen, y detallar las medidas y acciones contempladas para asegurar que su tratamiento y disposición final se realice con el menor riesgo posible, en cumplimiento con un plan de operación o procedimiento ad hoc de operación de dicho equipamiento. Se deberá considerar llevar registros referidos a los residuos procesados y a los parámetros relevantes propios de la operación del equipo de tratamiento.

- Tratamiento externo y disposición final: El plan debe incluir los procedimientos para la entrega de residuos a terceros autorizados para su transporte, tratamiento y/o eliminación. Se deben describir los procedimientos para asegurar que los residuos sean retirados

y transportados a través de transportistas que cuenten con autorización, y que el tratamiento y la disposición final se realicen en instalaciones de eliminación que cuenten con la debida autorización para incluir tales residuos. Conviene llevar un registro en el que conste la fecha de envío de los residuos para eliminación, la cantidad enviada en peso o volumen, el tipo de residuos, el lugar al que se envían, el transportista y el vehículo utilizado. El plan deberá incluir los procedimientos que se deben cumplir asociados al seguimiento de residuos.

Las medidas y disponibilidad de equipos para controlar eventuales situaciones de emergencia por el manejo de residuos deberán ser descritas en un plan de contingencias del establecimiento, tal como se ejemplifica en la sección 5.3.9.

### 5.3.5. Sistema de registro de residuos

Se debe incluir un sistema de registro de residuos que ingresan a la sala de almacenamiento, que incluya la siguiente información:

- Servicio o zona de generación.
- Cantidad almacenada y categoría de residuos.

- Fecha de ingreso a la sala de almacenamiento.
- Fecha de envío y cantidad despachada a eliminación.

### 5.3.6. Definición del perfil y obligaciones del personal

El ES deberá designar a un responsable de la ejecución del plan y del desempeño del personal encargado del manejo de residuos. El perfil y las obligaciones del responsable y demás personal deberá ser definido en el plan. Se recomienda detallar al menos lo siguiente:

- El nivel de instrucción y conocimiento del responsable y demás personal a cargo de la implementación del plan, considerando el tamaño y la complejidad del establecimiento.
- La estructura de manejo, jerarquía, responsabilidades, funciones y atribuciones de cada uno de los actores que participarán del sistema de manejo.

La asignación bien definida de responsabilidades de cada trabajador es importante para que se hagan cargo del buen desempeño de las tareas. Se recomienda que el plan precise las responsabilidades individuales para todos los procedimientos contemplados en

5.3.4, considerando, por lo menos, una persona encargada (o responsable) de la operación y del mantenimiento de la sala de almacenamiento.

En lo que se refiere al manejo de los residuos, deben distinguirse los roles y responsabilidades del personal de RES, como se muestra en el cuadro 13.

### 5.3.7. Programa de capacitación

Se debe incluir un programa de capacitación para informar al personal encargado del manejo sobre los riesgos que entrañan sus labores, las medidas preventivas y los métodos de trabajo correctos. El contenido del programa de capacitación deberá ser revisado periódicamente y actualizado cuando sea necesario.

Se recomienda considerar la repetición periódica de los cursos de capacitación para renovar los conocimientos adquiridos y entrenar al personal nuevo y al existente al que se haya asignado nuevas obligaciones.

Los instructores deberán contar con experiencia en materia de enseñanza y capacitación, así como estar familiarizados con los riesgos y prácticas del manejo de residuos. Las necesidades de capacitación dependerán del tipo de operaciones que cumpla el personal.

En función de las obligaciones respectivas, se requerirá capacitación sobre ámbitos específicos (por ejemplo, operación de incineradores). En general, se recomienda que el personal encargado del manejo de RES sea capacitado, al menos, en los siguientes aspectos:

- Información sobre los riesgos ambientales y sanitarios vinculados con el manejo de residuos.
- Instrucciones sobre uso de elementos de protección personal.
- Legislación ambiental y sanitaria vigente.
- Plan de manejo elaborado por el generador.
- Procedimientos de manejo interno.
- Responsabilidades asignadas.
- Procedimientos que deben observarse frente a derrames y accidentes.

### 5.3.8. Programa de vigilancia de la salud y seguridad

Se debe incluir un programa de vigilancia de la salud dirigido al personal que realice actividades de recolección, almacenamiento, transporte y/o tratamiento. El programa deberá contemplar la prevención (inmunización, identificación del estado inmunitario), la

pesquisa, el control y el seguimiento de la salud de los trabajadores (aplicación de una encuesta de salud, exámenes básicos y específicos, evaluación médica, derivación a una especialidad si lo amerita), con la finalidad de evitar que contraigan enfermedades a consecuencia de la manipulación de los residuos.

Para que el plan de gestión de los RES se desarrolle de manera correcta, debe ser monitoreado y evaluado constantemente, de modo de asegurar un control de la generación, del manejo y de la disposición final de los RES de forma ambientalmente segura y evitando riesgos de salud en la población y el personal del ES.

Como medidas de monitoreo y control se deben realizar las siguientes actividades:

- Visitas de inspección: Debe haber recorridos en los ES por lo menos una vez al mes, para observar el manejo de los residuos desde el punto de origen hasta el tratamiento y/o la disposición final de los mismos. Registrar todos los recorridos de inspección.
- Reportes de personal involucrado: Se debe fomentar que el personal involucrado en el manejo de los RES presente informes de las condiciones que consideran como riesgosas o peligrosas, o que requieren un cambio para mejorar el sistema de gestión de RES.

• Registro del manejo de los RES: Se deben completar bitácoras de control de generación de residuos, operación y mantenimiento del sistema de tratamiento, consumo de combustible y electricidad, servicio y operación de personal externo, etc.

• Reportes anuales de manejo de los RES: Los resultados obtenidos en el transcurso de un año se deben graficar y presentarse al grupo de gestión ambiental, para su comparación con el año anterior inmediato, de tal forma de poder establecer metas y objetivos para alcanzar en el año siguiente y así mejorar el plan de manejo. En el cuadro 14 se presentan los objetivos, indicadores, metas y motivos de cambio o actualización de las acciones para desarrollar en el plan de gestión de RES.

**Cuadro 13. Roles y responsabilidades del personal encargado del manejo de residuos en establecimientos de salud.**

Actor	Roles y responsabilidades
Personal gerencial (director, jefes de áreas/departamentos)	<p>Administrar y controlar el sistema de gestión integral de los residuos de ES.</p> <p>Manejar la información que se genere en el sistema de gestión integral de los residuos de ES.</p> <p>Administrar los recursos financieros, humanos y materiales para operar el sistema de gestión integral de los residuos de ES (combustibles, electricidad, equipo de protección personal (EPP), contenedores de residuos, carros de residuos, personal involucrado en el manejo de residuos, etc.).</p> <p>Garantizar el control del personal externo del ES que esté involucrado en el manejo de los residuos (recolección, transporte, tratamiento y disposición final).</p>
Personal asistencial (médicos, enfermeras, auxiliares)	<p>Este grupo genera los RES durante la atención médica general, en salas de operación, laboratorios, entre otros, por lo que es necesario que sean capacitados en el manejo de los residuos y que cumplan las normas establecidas en el centro de trabajo para el correcto manejo, clasificación, etiquetado y disposición de los RES.</p>
Responsable de la ejecución del plan de gestión de RES	<p>Dirigir y controlar al personal encargado del manejo de RES.</p> <p>Proporcionar y reemplazar los materiales que se necesitan para el manejo de RES (contenedores, carritos, artículos de limpieza, uniformes, etc.)</p> <p>Proporcionar y reemplazar los equipos de protección personal que requiere el personal para realizar su trabajo.</p> <p>Revisar el estado de los contenedores de residuos y, cuando sea necesario, reemplazarlos.</p> <p>Garantizar la seguridad del almacén externo de residuos del ES para evitar que cualquier persona pueda tener acceso o que se mezclen los residuos.</p> <p>Garantizar el cumplimiento de las medidas establecidas para la operación del sistema.</p>
Personal de manejo de RES	<p>El personal que está encargado del manejo interno de los RES realizará actividades de limpieza, recolección y almacenamiento.</p> <p>Este personal se encuentra en mayor riesgo por exposición ocupacional, ya que son quienes manejan los contenedores de RES desde la fuente de generación hasta el área de tratamiento y/o almacén secundario, por lo que deben contar con la adecuada capacitación en el manejo, la clasificación, el etiquetado y la disposición de los RES. Así mismo, deben contar con el EPP necesario y deben estar capacitados para su uso adecuado al manipular los RES, de acuerdo con la legislación vigente.</p>
Personal de operación del sistema de tratamiento de RES	<p>Es el personal encargado de la operación de los equipos de tratamiento de RES (autoclave e incinerador).</p> <p>Están capacitados para manejar los RES y asegurar que pierdan sus características de peligrosidad.</p> <p>Llevar el registro de los residuos que son tratados.</p> <p>Llevar el registro de los combustibles que se ocupan en el sistema de tratamiento.</p> <p>Controlan el sistema de tratamiento de agua del autoclave.</p>
Personal de mantenimiento del sistema de tratamiento de RES	<p>Deben controlar y vigilar el programa de mantenimiento de los sistemas de tratamiento del ES.</p> <p>Se encargan de controlar las refacciones requeridas del mantenimiento preventivo.</p> <p>Deben controlar y vigilar al personal externo que realice tareas de mantenimiento mayores del sistema de tratamiento del ES.</p>
Pacientes y familiares	<p>Deben conocer y cumplir las reglas que los ES establecen para la generación y separación en la fuente de los residuos.</p>
Autoridades sanitarias y ambientales	<p>Son las encargadas por parte de los organismos del gobierno de velar por el cumplimiento de la normativa ambiental y sanitaria vinculada a las buenas prácticas y obligaciones de gestión de residuos sólidos.</p>

**Cuadro 14. Objetivos, indicadores, metas y motivos de cambio o actualización del plan de gestión de RES.**

Perspectiva	Objetivo	Indicador	Meta	Motivos de cambios o actualizaciones
Control de generación	Registrar el volumen o el peso por tipo de residuo.	Registrar los residuos generados por áreas.	Contar con una bitácora de generación de residuos por área.	Cuando exista falta de registro durante un periodo de tres meses, se aplicará una sanción al personal encargado del manejo de los RES.
		Registrar la generación anual de residuos.	Realizar reportes anuales de la generación de residuos por tipo y área.	Cuando exista falta de registro durante dos años consecutivos, se realizará el cambio del personal encargado de los RES.
		Revisar la generación de residuos cada tres meses con el personal encargado del manejo de residuos.	Tener un informe de generación que pueda presentarse cada tres meses al ES y pueda publicarse.	Cuando exista falta de presentación de informes durante dos periodos (seis meses) consecutivos, se cambiará el personal encargado del manejo de los RES.
Calidad de segregación	Residuos comunes	Que el personal del ES, y los pacientes y familiares de los pacientes depositen sus residuos comunes en los contenedores asignados.	Que los contenedores de residuos comunes en todo el ES se mantengan libres de otros tipos de residuos.	Realizar campañas de concientización de forma más periódica para hacer tomar conciencia al personal del ES, los pacientes y los familiares de los pacientes, a fin de que no mezclen los residuos comunes.
	Residuos punzocortantes e infecciosos	Que el personal del ES deposite los residuos punzocortantes e infecciosos en los contenedores asignados.	Que todos los residuos punzocortantes e infecciosos estén separados y que no sean mezclados con otros residuos en todo el ES.	Realizar una revisión de los contenedores por área y tomar medidas correctivas, incluyendo sanciones, de ser necesario, cuando se presente mezcla de residuos.
	Residuos anatómicos	El personal del ES debe llevar este tipo de residuos al freezer del ES que le fuera asignado.	Que los residuos anatómicos estén separados y que no se mezclen con otros residuos.	Realizar una revisión de los contenedores por área y tomar medidas correctivas, incluyendo sanciones, de ser necesario, cuando se presente mezcla de residuos.
	Residuos peligrosos	El personal del ES debe depositar los residuos peligrosos en las áreas asignadas para su almacenamiento y recolección dentro del ES.	Que los residuos peligrosos estén separados y que no se mezclen con otros residuos.	Realizar una revisión de los contenedores por área y tomar medidas correctivas, incluyendo sanciones, de ser necesario, cuando se presente mezcla de residuos.

**Cuadro 14. Objetivos, indicadores, metas y motivos de cambio o actualización del plan de gestión de RES. Continuación.**

Perspectiva	Objetivo	Indicador	Meta	Motivos de cambios o actualizaciones
Gestión interna	Recolección y transporte interno	Realizar la recolección y el transporte interno mediante un horario establecido, en rutas establecidas dentro del ES, mediante carros, de forma separada y que sean lavados de forma diaria.	Que no se acumulen los residuos dentro de las áreas del ES y que se mantengan separados para evitar un riesgo sanitario en el ES.	Realizar una revisión de los contenedores de todo el ES y, en caso de existir acumulación, tomar medidas correctivas, incluyendo sanciones, de ser necesario, hacia el personal encargado de la recolección y del transporte interno.
	Almacenamiento	Depositar todos los residuos dentro del almacén final de forma separada, evitando su mezcla, que se derramen o rieguen dentro del almacén.	Que el personal encargado del manejo de los RES mantenga un orden dentro del ES.	Realizar una revisión de las áreas de almacenamiento de RES y, en caso de existir incumplimiento de las normas de almacenamiento, tomar medidas correctivas, de ser necesario, hacia el personal encargado del almacén final.
	Tratamiento interno	Que todos los RES sean tratados antes de que salgan del ES.	Que el personal encargado de la operación de los equipos de tratamiento (autoclave e incinerador) elimine la peligrosidad de los RES antes de ser manejados como residuos comunes.	Realizar revisión de los tratamientos de los RES que se aplican dentro del ES y, en caso de que no se cumpla lo establecido, hablar con el proveedor del autoclave y el incinerador para verificar la causa que impide el tratamiento de los RES.
Calidad de la inactivación de los RES	Residuos comunes	Que los residuos sean enviados a rellenos sanitarios autorizados por la autoridad competente y que no generen un riesgo ambiental.	Que el personal encargado del manejo de los RES se asegure de que los residuos comunes sean enviados a sitios autorizados.	Realizar una revisión de los rellenos sanitarios para verificar que los residuos sean manejados y que se impida la generación de un riesgo de salud. En caso de mal manejo, buscar formas de realizar la corrección en la forma de su disposición final.
	Residuos punzocortantes e infecciosos	Tratar los residuos mediante autoclave y trituración para eliminar su peligrosidad.	Que el personal encargado del autoclave verifique mediante indicadores la eliminación de la peligrosidad de los RES tratados mediante este sistema.	Realizar una revisión de la inactivación de los RES mediante el uso de autoclave y trituración; en caso de falta de cumplimiento, verificar con el proveedor el motivo por el cual no se cumple el tratamiento de los RES.
		Enterrar los residuos punzocortantes e infecciosos cuando no se cuente con un sistema de tratamiento.	Que los residuos sean depositados en celdas de seguridad dentro de rellenos sanitarios y enterrados para evitar su exposición al ambiente.	Realizar una revisión a los rellenos sanitarios para verificar que los residuos sean manejados y que no se genere un riesgo de salud. En caso de mal manejo, buscar formas de realizar la corrección en la forma de su disposición final.

**Cuadro 14. Objetivos, indicadores, metas y motivos de cambio o actualización del plan de gestión de RES. Continuación.**

Perspectiva	Objetivo	Indicador	Meta	Motivos de cambios o actualizaciones
Calidad de la inactivación de los RES	Residuos anatómicos	Tratar los residuos mediante incineración para eliminar su peligrosidad.	Que el personal encargado del autoclave verifique la destrucción de residuos antes de su disposición final.	Realizar una revisión de la inactivación de los RES mediante el uso del incinerador; en caso de incumplimiento, verificar con el proveedor el motivo por el cual no se cumple el tratamiento de los RES.
		Enterrar los residuos anatómicos cuando no se cuente con un sistema de tratamiento.	Que los residuos sean depositados en celdas de seguridad dentro de rellenos sanitarios y/o cementerios, y que sean enterrados para evitar su exposición al ambiente.	Realizar una revisión de los rellenos sanitarios para verificar que los residuos sean manejados y que se evite la generación de un riesgo de salud. En caso de mal manejo, buscar formas de realizar la corrección en la forma de su disposición final.
	Residuos peligrosos	Enviar los RES a empresas externas para que sean tratados, coprocesados o neutralizados.	Que el personal encargado del manejo de los RES se asegure de que estos sean eliminados y depositados en lugares adecuados para su disposición final.	Realizar una revisión del tratamiento y la disposición final de los residuos peligrosos; en caso de problemas, buscar empresas externas que puedan darles un manejo adecuado a los RES.
Costo de la recolección y el tratamiento externo	Cotización de empresas externas dedicadas a la recolección y al tratamiento de RES.	Solicitar cotización al mayor número de empresas externas de transporte y tratamiento que puedan tratar los RES.	Que el personal encargado del manejo de los RES evalúe todas las propuestas de manejo de residuos enviadas por empresas externas.	No corresponde.
	Contratación de una empresa externa para la recolección y el tratamiento de RES.	Establecer un contrato entre una empresa externa en un ES que asegure el servicio y que elimine los RES.	Que el personal encargado del manejo de los RES realice la contratación con la empresa externa que considere mejor.	No corresponde.
	Entrega, monitoreo y evaluación de la destrucción y/o el tratamiento de los RES entregados a empresas externas.	Establecer un procedimiento de seguimiento y evaluación del manejo de los RES que se entregan a las empresas externas.	Que el personal encargado del manejo de los RES evalúe e informe al ES el manejo de los residuos entregados a las empresas externas.	Realizar una evaluación constante del manejo de los RES en las empresas externas contratadas. En caso de incumplimiento, cambiar de empresa.
Costos de disposición final de residuos	Determinar los costos por la disposición final de residuos en sitios autorizados.	Realizar un estudio de costos por la disposición final de residuos que asegure el manejo adecuado de los RES.	Que el personal encargado determine el costo real sobre la disposición final de los RES que asegure que sean manejados de forma que garantice que no generen más riesgos.	Verificar que el costo de disposición final sea rentable cuando no se tenga posibilidad de realizar un tratamiento a los RES.



### 5.3.9. Plan de contingencias

Dentro del plan de gestión, se debe incorporar un plan de contingencias del ES, en el que se describan las medidas para controlar eventuales situaciones de emergencia ligadas al manejo de residuos. El plan debe contemplar al menos los siguientes puntos:

- Medidas de control y/o mitigación.
- Capacitación del personal.
- Identificación de las responsabilidades del personal.
- Definición del sistema de comunicaciones, fijo o portátil, para alertar a las autoridades competentes.
- Identificación, ubicación y disponibilidad de personal y equipos para atender las emergencias.
- Listado actualizado de los organismos públicos y personas a las que se deberá dar aviso inmediato en el caso de ocurrir una emergencia.

El plan de contingencias deberá presentar el diagrama de la organización interna del ES en materia de contingencias y definir el alcance de las responsabilidades,

funciones y atribuciones de cada uno de los actores participantes. Se deberá incluir un esquema de notificación de alarma ante contingencias.

Las disposiciones de respuesta frente a emergencias deberán garantizar, en la medida de lo posible, la limitación de la exposición del personal durante las operaciones y del impacto para el medio ambiente.

## 5.4. Planes de gestión socioambientales enfocados en la gestión de residuos en establecimientos de salud

El plan de gestión de RES es uno de los temas prioritarios para el BID, y en los proyectos que cuenten con su financiamiento se requiere el cumplimiento de estándares específicos para la realización de Evaluaciones de Impacto Ambiental y Social (EIAS), Evaluaciones Ambientales y Sociales

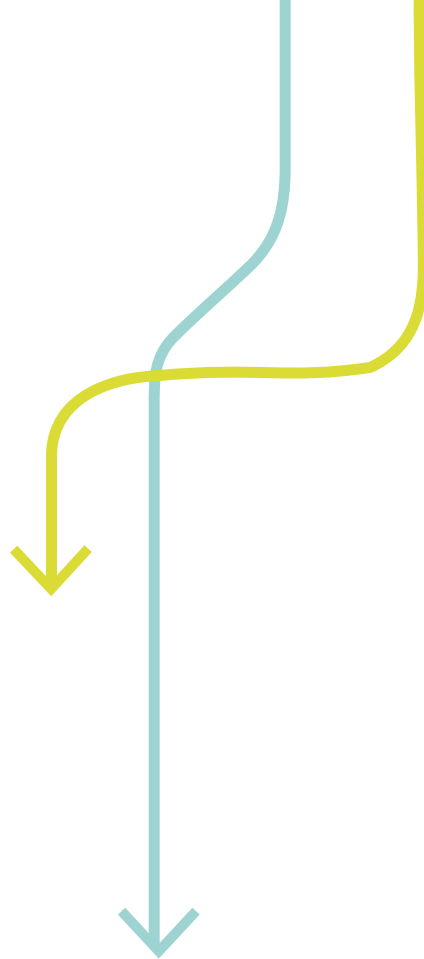
Estratégicas (EASE), Planes de Gestión Ambiental y Social (PGAS) y análisis ambiental y/o social.<sup>17</sup>

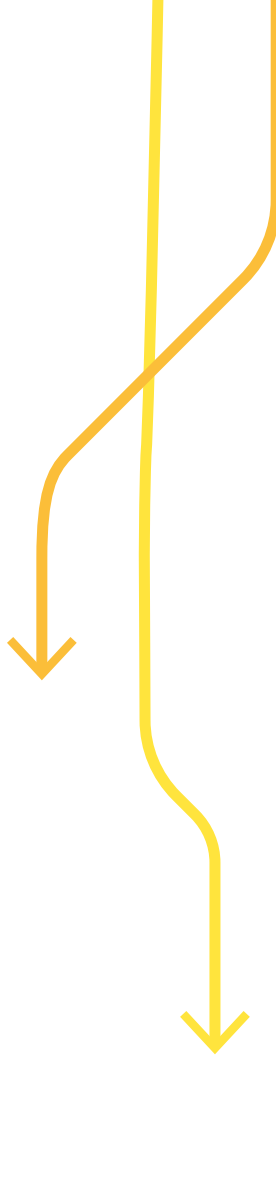
El PGAS y el análisis ambiental y/o social, se realizan en el caso de operaciones capaces de causar principalmente impactos ambientales negativos localizados y de corto plazo, incluyendo impactos sociales asociados, y para los cuales ya se dispone de medidas de mitigación efectivas. Por este motivo, los PGAS deben estar enfocados en determinar los riesgos e impactos ambientales y sociales derivados de los siguientes manejos:

- Manejo de residuos comunes de ES.
- Manejo de residuos punzocortantes e infecciosos de ES.
- Manejo de residuos anatómicos de ES.
- Manejo de residuos peligrosos de ES.

Las políticas de salvaguardas ambientales y sociales del Banco permiten ayudar a prevenir daños ambientales y sociales,

17 BID, Política de Medio Ambiente y Cumplimiento de Salvaguardas (Washington, D.C., 2006).





mejorar el grado de desarrollo de los grupos de interés y cumplir con las buenas prácticas internacionales en los países prestatarios.

Los impactos ambientales se definen como las modificaciones del ambiente, positivas o negativas, ocasionadas por la acción del hombre o de la naturaleza,<sup>18</sup> y los impactos sociales son todos los cambios y consecuencias, positivos o negativos, que resulten del desarrollo de acciones del hombre o de la naturaleza y que puedan incidir en la forma de vida de la población expuesta. Entre los impactos socioambientales que se pueden generar por el manejo de residuos se destacan los siguientes:

- A.** Riesgo de contaminación del suelo por la generación de RES dentro y fuera del ES.
- B.** Riesgos de contaminación de la atmósfera por la quema y generación de olores de los RES dentro y fuera del ES.

<sup>18</sup> SEMARNAT, *Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección Ambiental* (Ciudad de México, 2021).

**C.** Riesgos de contaminación del agua superficial y subterránea por el mal manejo de los RES dentro y fuera del ES.

**D.** Riesgos de contaminación visual, debido a un mal manejo, tratamiento y/o disposición final de los RES.

**E.** Riesgo de salud de la población interna del ES (pacientes, personal y familiares) y vecinos, así como de la población que se vea expuesta en el proceso de transporte y disposición final de los RES.

**F.** Riesgo de salud por la reutilización de materiales y equipos considerados como RES.

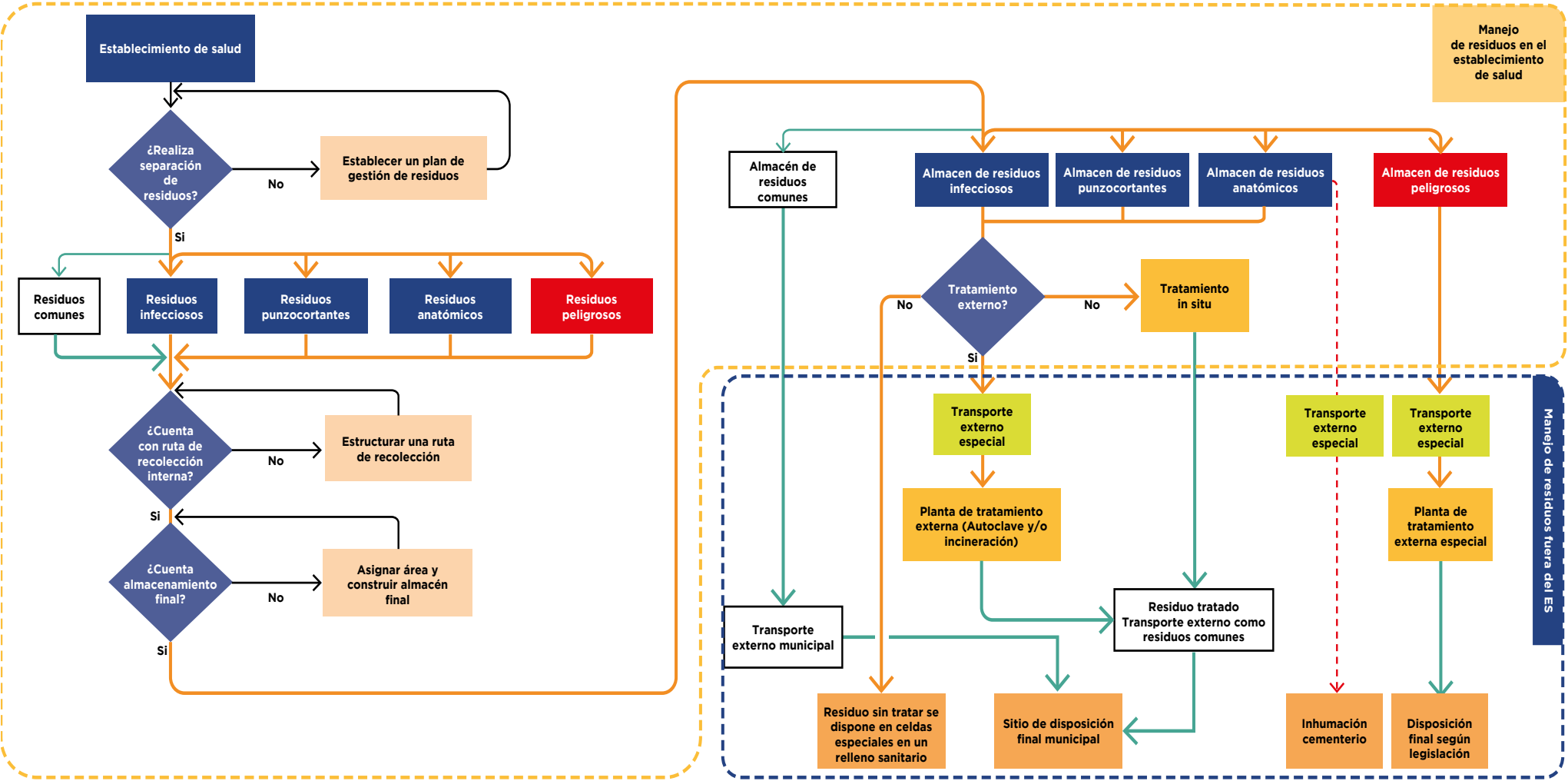
**G.** Riesgo de salud de la población por un mal proceso de tratamiento y disposición final de los RES.

Las medidas de mitigación, prevención y compensación para el manejo de los RES están enfocadas en poder disminuir los riesgos ambientales y sociales que afectan, entre otros, a personas (personal del ES, personal encargado del manejo de

los RES, pacientes, familiares y población en general), y a la fauna y la flora. Se debe describir de forma detallada cuáles son las actividades o acciones que se tienen que realizar para minimizar, prevenir y compensar por el manejo de los RES, así como la forma de evaluación, registro y control para asegurar que se estén cumpliendo las metas y objetivos planteados. En el anexo 5, al final de la guía, se presenta una tabla detallada con los impactos y riesgos directos e indirectos claves en la gestión de los RES.

En el gráfico 3 se muestra un flujograma detallado con las etapas del proceso de gestión de los RES.

Gráfico 3. Flujograma detallado de las etapas en la gestión de los RES.



## 6. Evaluación económica del tratamiento y la gestión de residuos en establecimientos de salud

La evaluación económica es clave para la planificación y operación de un plan de gestión de RES, ya que permite identificar y seleccionar la mejor alternativa a largo plazo, considerando los recursos económicos necesarios, que es uno de los factores más restrictivos en la operación de los proyectos.

Esto resulta relevante para garantizar la sostenibilidad del plan, especialmente durante la etapa de operación, ya que el plan de gestión debe ser visto como una actividad permanente durante todo el ciclo de vida del proyecto.

La evaluación económica es una herramienta para evaluar y comparar alternativas, las cuales deben abarcar dos dimensiones:

- La tecnología para el tratamiento de los residuos infecciosos y punzocortantes,<sup>19</sup> que cuentan con alternativas para su inactivación a nivel de los ES.

- La organización del sistema de recolección, tratamiento y disposición final de residuos, considerando opciones in situ o en red.

Adicionalmente, en este capítulo se incluye un ejercicio para determinar costos de inversión y operación para un proyecto individual.

Una evaluación económica puede llevarse a cabo en las diferentes fases de los proyectos, a saber:

**A. Perfil:** corresponde a un análisis conceptual con macro estimaciones de costos. Si hay evidencia robusta, se puede seleccionar la alternativa más conveniente. De no ser así, se debe llevar a cabo el estudio de prefactibilidad.

**B. Prefactibilidad:** corresponde a un análisis que permite comparar diversas opciones e identificar aquella más conveniente, la cual se desarrollará en la fase de factibilidad.

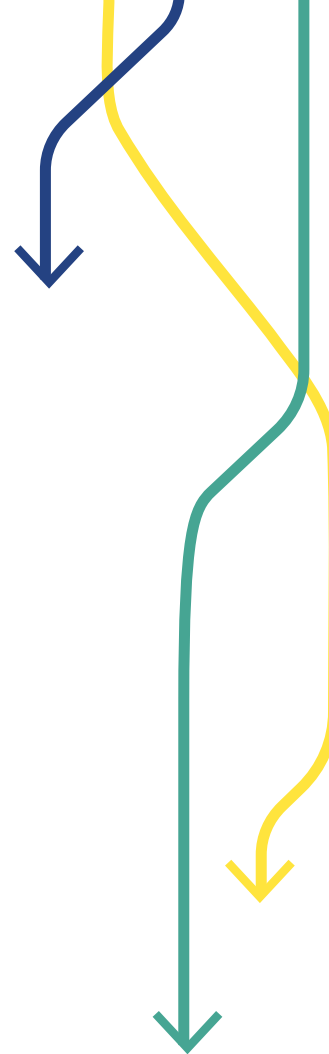
**C. Factibilidad (o preinversión):** en esta fase se diseña la opción que se va a ejecutar y se llevan a cabo estudios detallados de requerimientos de inversión, preinversión y operación.

En cada una de las etapas se requerirá información con diverso nivel de detalle, suficiente para seguir adelante con la siguiente fase o volver a analizar las opciones. La clave del análisis es basarse en información de mercado u observada, que sea factible de verificar, ya que si se trabaja con supuestos se corre el riesgo de que la robustez de las conclusiones y recomendaciones no sea la deseada.

En este capítulo se presentan los criterios para elaborar una evaluación económica, considerando niveles de prefactibilidad y sopesando las opciones que permitan tomar las mejores decisiones con respecto a la alternativa más beneficiosa.

Para llevar a cabo la comparación, el primer paso consiste en estimar o conocer la generación de residuos del ES. En caso de no disponer de estadística de producción, esta puede elaborarse en función del número de camas:

<sup>19</sup> No se han incluido los residuos anatómicos, ya que su tratamiento y disposición tiene implicancias médico-legales en algunos países.



- **Generación per cápita de RES(GPC):** 2,47 kg/cama/día.<sup>20</sup>
- **Porcentajes de generación de RES:**<sup>21</sup>
  - » Un 85% de residuos comunes.
  - » Un 10% de residuos infecciosos (infecciosos, anatómicos, punzocortantes):
    - \* Un 66% de residuos infecciosos.
    - \* Un 4% de residuos anatómicos.
    - \* Un 30% de residuos punzocortantes.
  - » Un 5% de residuos peligrosos (químicos, radiactivos).
- **Densidad general de RES:** 0.11 kg/L.<sup>22</sup>

Para los cálculos efectuados en este documento se ha considerado, a modo de ejemplo, un hospital con 200 camas, y se evaluarán diferentes opciones para el tratamiento de 71,14 kg/día de residuos infecciosos y punzocortantes, como se resume en el cuadro 15.

20 M. Minoglou, S. Gerassimidou y D. Komilis, Healthcare Waste Generation Worldwide and Its Dependence on Socio-Economic and Environmental Factors. *Sustainability* 2017, 9: 220.

21 Valores promedio aproximados. OMS, Safe management of wastes from healthcare activities: A summary (Ginebra, 2017).

22 Véase [https://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/medicalwaste/002to019.pdf](https://www.who.int/water_sanitation_health/medicalwaste/002to019.pdf)

## 6.1. Evaluación económica del tratamiento y la disposición final

Como se mencionó anteriormente, el tratamiento de residuos infecciosos y/o punzocortantes puede ser realizado en los ES. En algunos casos, de ser legalmente posible, los residuos anatómicos también pueden ser asimilados a los infecciosos para su tratamiento.

De acuerdo con lo señalado en el capítulo 3, las opciones de uso más frecuente para el tratamiento de estos residuos son: autoclave, incinerador,<sup>23</sup> y autoclave + triturador.

Para la evaluación económica se deben dimensionar las variables más relevantes<sup>24</sup> para cada tecnología, considerando la inversión (equipos e infraestructura), la operación (personal, mantenimiento y gastos energía y agua) y la disposición final.

23 Es necesario verificar si en el país las regulaciones ambientales permiten la incineración de residuos a nivel de cada establecimiento. En caso afirmativo, se deben verificar las exigencias tecnológicas o de funcionamiento (emisión de gases en caso de incineración, por ejemplo).

24 La selección de las variables relevantes corresponde a aquellas que pueden tener un costo o desempeño diferente de acuerdo con la tecnología seleccionada, por lo que en una primera fase se debe acordar qué variables utilizar.

**Cuadro 15. Ejemplo de generación diaria de residuos de un hospital de 200 camas (valores referenciales que ilustran el ejemplo práctico).**

Concepto	Cantidad
Cantidad de camas	200
Cantidad estimada de RES (kg/día)	494
Cantidad estimada de infecciosos (kg/día)	48,91
Cantidad estimada de anatómicos (kg/día)	2,96
Cantidad estimada de punzocortantes (kg/día)	22,23
Cantidad estimada de comunes (kg/día)	419,90

Fuente: Elaboración propia.

El primer dato por determinar es la cantidad de residuos que se generan, por lo que se debe definir la capacidad de producción diaria de acuerdo con un mismo periodo de funcionamiento, por ejemplo, 12 horas por día.

### 6.1.1. Costo de inversión<sup>25</sup>

**Equipos** (en caso de tratamiento interno): Se considera el costo de inversión del equipo puesto en el ES y otros equipos relevantes necesarios para su funcionamiento. Se consideran los siguientes costos de acuerdo con el tipo y las características del equipo:

25 Los valores presentados provienen de proyectos ejecutados en diversos países; sin embargo, deben ser considerados como referenciales, ya que puede haber variaciones por el tiempo transcurrido y entre diferentes países y tecnologías.

**i. Autoclave sin triturador.** Las dimensiones habituales son:

1. Pequeño: 25 litros/carga; 5-7,5 kg/hora.
2. Mediano: 150 litros/carga; 45-67 kg/hora.
3. Grande: 300 litros/carga; 100 kg/hora.

El dimensionamiento del equipo dependerá del horario de funcionamiento y del número de ciclos. Para un hospital de 200 camas, se estima un equipo grande, con un precio de US\$90.000.

**II. Triturador:** Un equipo para 100 kg/hora, se estima un precio aproximado de US\$15.000.<sup>26</sup>

26 PATH (Program for Appropriate Technology in Health), Treatment alternatives for medical waste disposal (Seattle, WA, 2005).

**III. Autoclave con triturador:** Un equipo de 300 litros con triturador de 100 kg/hora se estima en un precio aproximado de US\$125.000.

**iv. Incinerador.**

Las dimensiones habituales son:

4. Pequeño: 20 kg/hora.
5. Mediano: 50-100 kg/hora.
6. Grande: 200-300 kg/hora.

Se estima que para un hospital de 200 camas se requiere un equipo mediano, que tiene un precio aproximado de US\$430.000. Adicionalmente, se debe incluir la compra de un lavador de gases por US\$60.000 y filtros HEPA (consumibles), con un costo de US\$540 cada uno.

**Infraestructura:** Se considera el costo de construcción o habilitación de la infraestructura necesaria para la instalación o el funcionamiento del equipo. Se estima que se requieren las siguientes superficies de acuerdo con el tipo de equipo:

- i. Autoclave y triturador separados: 70 m<sup>2</sup>.
- ii. Autoclave con triturador: 60 m<sup>2</sup>.
- iii. Incinerador: 100 m<sup>2</sup>.

Para estimar el costo de la infraestructura, se debe incluir el costo de construcción, que en este caso es de aproximadamente US\$1.500 por m<sup>2</sup>.

## 6.1.2. Costo de operación:<sup>27</sup>

**Personal necesario para operar el equipo:** Se considera una persona capaz de operar los equipos con un salario de US\$500 por mes. Dado que se requiere cobertura todo el año, se estimó que para cumplir este horario debe haber 1,4 contratos de ocho horas cada uno.

**Mantenimiento:** El costo depende de los equipos de tratamiento, la modalidad de gestión (interna o externa), el tipo y la frecuencia del mantenimiento. Un mantenimiento integral (preventivo y correctivo), con mano de obra y repuestos tiene los siguientes costos estimados:

- Autoclave: se encuentra en el rango de 0,05 a 0,1 US\$/kg.
- Incinerador: se encuentra en el rango de 0,173 a 0,25 US\$/kg.

**Agua y energía:** El costo estimado se representa en el cuadro 16, según los siguientes criterios:

<sup>27</sup> En el presente ejemplo se estima el costo para un plazo de operación de 10 años.

**Cuadro 16. Consumos referenciales de electricidad y combustible por tipo de equipo.**

Operación por ocho horas	Autoclave con triturador incorporado	Autoclave con triturador externo	Incinerador
Agua (m <sup>3</sup> )	20 m <sup>3</sup>	20 m <sup>3</sup>	No
Electricidad (kw/h)	1600 kw	224kw	16 kw
Diésel	No	No	13,63 L

- Electricidad o combustible: se estima el consumo en kWh o diésel por kg/incinerador y el precio de estos.
- Consumo de agua: se estima el consumo por kg esterilizado y el precio de este.

## 6.1.3. Costo de disposición final

Dependiendo de la tecnología seleccionada, los residuos pueden ser cenizas (provenientes de incineradores) o residuos estériles (provenientes de un autoclave). En ambos casos estos residuos son considerados comunes. Para este cálculo los valores se estimaron a partir de la publicación **Situación de la gestión de residuos sólidos en América latina y el Caribe** del BID, donde se estima

que el costo promedio de la disposición de los residuos comunes o domiciliarios es de US\$0,05 por kg.

Para determinar el costo medio<sup>28</sup> por kg de residuo y poder comparar las diferentes tecnologías, se emplea la fórmula que se detalla a continuación. Los costos de operación y disposición final, así como los de producción de residuos, se consideran para un período de 10 años:

$$\text{Costo medio} = \frac{\text{Costo Inversión (Equipos + Infra.)} + \text{Costo Operación (Personal + Manten + Energía + Transporte + Disposición)}}{\text{Producción de residuos}}$$

<sup>28</sup> Este análisis es el básico y de acuerdo con los requerimientos se puede complejizar incluyendo tasas de descuento social, reinversiones y otros factores, de ser necesario.

Existen opciones para el tratamiento o la disposición final de RES, que dependen de las regulaciones legales y de la oferta de mercado de los servicios. Algunos ejemplos son:

- Celdas sanitarias para residuos infecciosos: 1,35 US\$/kg (Ecuador).

- Recolección y transporte externo y tratamiento de residuos infecciosos por incineración o autoclave:<sup>29</sup>

29 Precios proporcionados por las empresas MEDAM Servicios, S.A. de C.V., Biotratamiento México S.A. de C.V., Planta incineradora de residuos bioinfecciosos, S.A. de C.V., ubicadas en México, y GADERE, empresa situada en Ecuador.

- » 0,45 US\$/kg (México).
- » 2,19 US\$/kg para infecciosos y 3,79 US\$/kg para anatómicos (incluye el transporte y el tratamiento) (Ecuador).

En el cuadro 17 se resumen los valores finales del ejemplo comparativo para cada

opción de tratamiento y disposición final.

De acuerdo con este ejemplo comparativo y los valores utilizados, el menor costo lo tiene la alternativa de depositar los residuos en celdas sanitarias, seguido de la opción de autoclave y triturador por separado y, finalmente, el incinerador.


**Cuadro 17. Valores referenciales según el tipo de tratamiento por residuo, 2021.**

	Autoclave con triturador incorporado	Autoclave y triturador separado	Incinerador	Celdas sanitarias
Producción de residuos				
Infecciosos: Kg/cama día	0,24	0,24	0,24	0,24
Punzocortante : Kg/cama día	0,11	0,11	0,11	0,11
Producción 10 años: Kg	259.661	259.661	259.661	259.661
Kg día	71	71	71	71
<b>1. Inversión</b>				
1.1 Equipos	125.000	105.000	490.540	
1.2 Infraestructura				
Superficie	60	70	100	
Costo m2	1.500	1.500	1.500	
Costo Infra	90.000	105.000	150.000	
Subtotal inversiones	215.000	210.000	640.540	
<b>2. Operación</b>				
2.1 Personal				
Número de contratos anuales	1,40	1,40	1,40	
Costo Anual por contrato	6.000	6.000	6.000	

**Cuadro 17. Valores referenciales según el tipo de tratamiento por residuo, 2021. Continuación.**

Subtotal costo personal 10 años	84.000	84.000	84.000	
2.2 Mantenimiento				-
Costo por Kg	0,10	0,10	0,25	
Subtotal costo mantenimiento 10 años	25.966	25.966	64.915	
2.3 Agua y energía				-
Agua consumo m3 por Kg	0,27	0,27		
Agua precio x m3	1,75	1,75		
Costo agua	122.235	122.235		
Electricidad consumo por Kwh/Kg	2,69	0,38	0,03	
Electricidad precio Kwh	0,04	0,04	0,04	
Costo energía eléctrica	27.940	3.916	270	
Diesel				
Consumo por Lt/Kg			0,18	
Precio diesel Lt			1,00	
Costo diesel 10 años			47.762	
Subtotal agua y energía 10 años	150.175	126.151	48.032	
Disposición final	259.661	259.661	51.932	259.661
Precio x Kg	0,05	0,05	1,35	1,35
Subtotal disposición final	14.190	14.190	51.932	350.542
Sub Total operación	274.332	250.308	248.880	350.542
COSTO TOTAL INVERSION + OPERACIÓN	489.332	460.308	889.420	350.542
<b>4. Costo medio USD/Kg</b>	<b>1,88</b>	<b>1,77</b>	<b>3,43</b>	<b>1,35</b>





Es importante reiterar que estos valores son resultado de un ejercicio de simulación y que es pertinente llevar a cabo las simulaciones de acuerdo con la realidad de cada país, región o ES.

## 6.2 Evaluación económica de opciones de gestión de residuos: individual versus red

Tradicionalmente, el tratamiento de residuos infecciosos o punzocortantes se ha resuelto de manera aislada, previendo que cada ES cuente con los equipos y medios para llevarlo a cabo. En algunos países, estas propuestas llegan hasta los puestos de salud de primer nivel.

Una alternativa para gestionar los residuos es considerar la organización y el funcionamiento en red de los ES. De este modo, surgen dos estrategias: una por establecimiento individual y otra en red.

- **El tratamiento por ES** (atomizado) es el más extendido. Cada ES cuenta con su propio sistema de tratamiento y/o disposición final de RES. Estos sistemas pueden ser gestionados por el personal del hospital o ser subcontratados.

- **El tratamiento en red** se caracteriza por considerar un conjunto de ES de un territorio, es decir, todos los hospitales y centros de atención primaria de una región o de un país. Asimismo, este tipo de servicio puede ser gestionado con personal y equipos propios del sector salud o ser subcontratados.

A continuación, se exponen los criterios para evaluar la organización y gestión de ambas opciones a nivel de red:

1. **Caracterización de la red:** Incluir todos los establecimientos que forman parte de la red. Para los hospitales, el número de camas y la complejidad pueden ser una fuente de información que sirva para estimar la generación de residuos. Sin perjuicio de que los hospitales son los mayores productores de residuos, es necesario incluir también a los ES de atención primaria y ambulatoria de especialidad que formen parte de la red.

### 2. Costo de inversión:

- A.** Equipos: para el funcionamiento en red se consideran equipos de mayor volumen y capacidad de procesamiento.
  - i. Autoclave y triturador = US\$210.000.

- ii. Incinerador (200m<sup>2</sup>) = US\$1.000.000.

**B.** Infraestructura: para el funcionamiento en red se considera una superficie que concuerde con el mayor volumen de equipos.

- i. Autoclave y triturador = 150m<sup>2</sup>.
- ii. Incinerador = 200m<sup>2</sup>.

**3. Costo de operación:** El tratamiento para una red implica generar una organización para la recolección, el traslado, el tratamiento y la disposición final de los residuos, además de considerar costos de administración.

**A.** Personal: en el modelo en red, es necesario agregar al personal operativo, y al personal profesional para la gestión técnica y administrativa del servicio. El costo de coordinación es especialmente relevante para el modelo en red.

**B.** Energía y agua: se estima que el modelo en red presenta una mayor eficiencia productiva, con una reducción de entre un 50% y un 70% en el consumo de agua y energía, con respecto al funcionamiento por establecimiento.

**C.** Mantenimiento: en el modelo de red, gracias a una mayor capacidad de negociación se puede beneficiar el costo de mantenimiento, pero no se cuenta con la información de soporte.

**D.** Transporte externo: el modelo de red incluye costos generados por el traslado desde el ES al centro de tratamiento de RES.

**E.** Disposición final: costo de tasas; derechos que se deben pagar para la disposición de los RES en un relleno sanitario autorizado por la autoridad sanitaria competente.

Al igual que en el numeral 6.1, para realizar esta evaluación económica se calcula el **costo medio de tratamiento** según la fórmula descrita anteriormente.

Consideraciones para la comparación de opciones:

**i. Dimensionamiento.** Para el modelo individual se deben estimar la producción de residuos y los recursos de inversión y operación para cada ES, mientras que, para el modelo en red, se debe dimensionar el tamaño de una planta que sea capaz de procesar el mismo volumen de producción.

**ii. Continuidad y calidad del servicio.** Una variable no incluida en el análisis y que puede ser considerada en caso de que el análisis económico sea similar para ambas opciones es la que atañe a la continuidad y la calidad del servicio. La continuidad se refiere a la capacidad de los equipos de mantenerse en funcionamiento en el tiempo, sin fallar. La calidad implica la capacidad de los equipos para realizar el tratamiento de manera apropiada, según los estándares establecidos por la normativa local.

**iii. Necesidad de recursos especializados y humanos.** La gestión de RES no es un tema que habitualmente se priorice en los ES, por lo que se observa una falta tanto de recursos especializados como de personal profesional encargado de la gestión y del mantenimiento oportuno; por ello, con frecuencia hay áreas descuidadas y equipos fuera de uso.

En el cuadro 18 se presenta un ejemplo que compara las opciones de tratamiento de residuos infecciosos considerando las opciones de autoclave y triturador separado e incinerador, en las estrategias de red y por establecimiento.

Para ambas tecnologías (autoclave e incinerador) el costo por kg. fue menor para el modelo en red en comparación

con el modelo individual. Además, la tecnología de autoclave es de menor costo que la incineración.

## 6.3 Compra de servicios

Sin perjuicio de que la solución sea individual o en red, estos servicios pueden ser de **gestión propia** (con personal, equipos e insumos propios del ES o de la red) o de **gestión externa** (a través de la compra de servicios).

Un dilema que acompaña de manera recurrente a los gestores de salud es si el servicio debe ser provisto con recursos propios de la institución o si es posible o conveniente su externalización.

Para llevar a cabo la decisión es necesario considerar al menos las siguientes variables:

- **Costo privado.** Se debe determinar cuál es el costo monetario para el ES o la red para cada una de las opciones. Por ejemplo, si le cuesta más caro operar con recursos propios o comprando los servicios.
- **Calidad de servicio.** Se debe analizar con qué opciones se asegura la continuidad y calidad del servicio. Por ejemplo, el periodo de recolección de residuos.

- **Costo social.** Se debe evaluar cuál es el impacto en el personal de aseo del proceso de externalización y qué opciones de crecimiento profesional se les puede ofrecer.

La compra de servicios puede llevarse a cabo de manera individual, en red o de forma mixta. Para comparar las opciones, se recomienda definir de manera precisa el alcance esperado del servicio y comparar precios observados o cotizaciones:

- El alcance del servicio puede incluir desde el almacenamiento final en el establecimiento, el tratamiento (de ser necesario) y los traslados hasta la disposición final.
- En el esquema individual, cada ES licita sus contratos.
- El esquema en red implica una licitación de alcance nacional o subnacional llevada a cabo por un gestor de red o una secretaría o ministerio.
- El esquema mixto implica la licitación de un acuerdo marco al que los ES pueden sumarse o no hacerlo, de acuerdo con su interés y conveniencia.

**Cuadro 18. Costos de inversión estimados según modelo de gestión.**

	RED		Por Establecimiento	
	Autoclave y triturador separado	Incinerador	Autoclave y triturador separado	Incinerador
Produccion de residuos				
Infecciosos: Kg/cama día				
Punzocortante : Kg/cama día				
Producción 10 años: Kg	2.596.610	2.596.610	2.596.610	2.596.610
Kg día	711	711		
<b>1. Inversión</b>				
1.1 Equipos	210.000	1.000.000	1.050.000	4.905.400
1.2 Infraestructura				
Superficie	150	200	700	1.000
Costo m2	1.500	1.500	15.000	15.000
Costo Infra	225.000	300.000	1.050.000	1.500.000
Subtotal inversiones	435.000	1.300.000	2.100.000	6.405.400
<b>2. Operación</b>				
2.1 Personal				
Numero de contratos anuales	10	10		
Costo anual por contrato	6.000	6.000		
Subtotal costo personal 10 años	600.000	600.000	840.000	840.000
2.2 Mantenimiento				
Costo por Kg	0,10	0,25	0,10	0,25
Subtotal costo mantenimiento 10 años	259.661	649.153	259.661	649.153
2.3 Agua y energía				
Agua consumo m3 por Kg	0,13		0,27	
Agua precio x m3	1,75		1,75	
Costo agua	611.177		1.222.354	

**Cuadro 18. Costos de inversión estimados según modelo de gestión. Continuación.**

Electricidad consumo por Kwh/Kg	2,69	0,03	2,69	0,03
Electricidad precio Kwh	0,04	0,04	0,04	0,04
Costo energía eléctrica	279.395	2.700	279.395	270,05
Diesel			-	-
Consumo por Lt/Kg		0,09	-	0,18
Precio diesel Lt		1,00		1,00
Costo diesel 10 años		238.811	-	47.762,21
Subtotal agua y energía 10 años	890.572	241.512	1.501.749	48.032
Disposición final	2.596.610	519.322	2.596.610	519.322
Precio x Kg	0,05	1,35	0,05	1,35
3. Subtotal disposición final	141.905	519.322	141.905	519.322
Sub total operación	1.892.138	2.009.986	2.503.077	2.488.797
COSTO TOTAL INVERSION + OPERACIÓN	2.327.138	3.309.986	4.603.077	8.894.197
<b>4. Costo medio USD/Kg</b>	<b>0,90</b>	<b>1,27</b>	<b>1,77</b>	<b>3,43</b>

## 7. Conclusiones

La gestión de residuos en los establecimientos de salud (RES) es un tema complejo que involucra una serie de variables (técnicas, administrativas, normativas, financieras) y actores (gestores, administradores, personal especializado). Todo esto depende en gran medida de la complejidad del ES, del contexto en el que este se encuentra, de la tecnología y de los servicios disponibles, así como de las normativas específicas de cada país.

Esta guía procura condensar estos factores y ordenarlos de manera que el usuario pueda tener una visión global del proceso y sea capaz de evaluar por sus propios medios la situación particular de su proyecto, y establecer los planes necesarios para una correcta gestión de los RES. Se espera que de esta manera se asegure el buen funcionamiento del ES y se minimice el impacto en el medio ambiente y en las personas.

Tener hospitales más limpios es un objetivo de todos, por lo que esta guía constituye un instrumento para seguir mejorando el desempeño de las redes de salud en la región.



## Anexo 1: Denominación de tipos de residuos por país

No.	País	Clasificación de residuos según la oms							
		Comunes	Biológico infeccioso			Peligroso			
		Domiciliario	Infecciosos	Patológico	Punzocortantes	Farmacéuticos	Genotóxicos / citotóxicos	Químicos	Radioactivos
1	Argentina	Residuos comunes	Bio-patológico	Bio-patológico		Químicos		Químicos	Radioactivos
2	Bahamas	Residuos domésticos / basura / comerciales	Residuos médicos	Residuos médicos	Residuos médicos				
3	Barbados	No cuenta con instrumento legal específico para su clasificación							
4	Belice	Basura orgánica	Residuo rojo	Residuo patológico e infeccioso / residuo amarillo	Residuos afilados	Desechos químicos o peligrosos		Desechos químicos o peligrosos	
5	Bolivia	Residuos comunes clase C	Residuos infecciosos subclase A-1 Biológicos / Residuos infecciosos subclase A-5 Cadáveres o partes de animales contaminados / Residuos infecciosos subclase A-6 Asistencia a pacientes de aislamiento	Residuos infecciosos subclase A-2 sangre, hemoderivados y fluidos corporales / Residuos infecciosos subclase A-3 quirúrgico, anatómico, patológico	Residuos infecciosos Clase A-4 Cortopunzantes	Residuos especiales B-2 Residuos farmacéuticos		Residuos especiales B-3 Residuos químicos peligrosos	Residuos especiales B-1 Residuos radioactivos
6	Brasil	Grupo D Residuos domésticos	Subgrupo A4 Residuos con presencia de agentes biológicos que son un riesgo de infección	Subgrupo A1, Subgrupo A2, Subgrupo A3 y Subgrupo A5	Grupo E residuos cortantes o escarificastes	Grupo B residuos que contienen productos químicos		Grupo B residuos que contienen productos químicos	Grupo C residuos radioactivos
7	Chile	Residuos Sólidos Asimilables a Domiciliarios	Cultivos y muestras almacenadas.	Residuos especiales patológicos / Residuos de animales / sangre y productos derivados	Residuos especiales cortopunzantes		Residuos peligrosos Residuos consistentes o contaminados por drogas citotóxicas		Residuos radiactivos de Baja Intensidad

8	Colombia	Residuos no peligrosos	Residuos infecciosos o de riesgo biológicos - Biosanitarios	Residuos infecciosos o de riesgo biológicos - Anatomopatológicos / de animales	Residuos infecciosos o de riesgo biológicos - Cortopunzantes	Residuos químicos - Fármacos parcialmente consumidos, vencidos, deteriorados, alterados y/o excedentes.	Residuos químicos - Citotóxicos.	Residuos químicos	Residuos radiactivos
9	Costa Rica		Cultivos y cepas almacenadas de agentes infecciosos / Residuos contaminados derivados de la atención del paciente y de los laboratorios	Sangre y sus derivados / Desechos patológicos	Objetos punzocortantes contaminados y no contaminados				
10	Ecuador	Desechos comunes	Desechos sanitarios - biológico infecciosos	Desechos sanitarios - anatomopatológicos	Desechos sanitarios - cortopunzantes	Desechos farmacéuticos		Desechos químicos peligrosos	Desechos radiactivos
11	El Salvador		Infecciosos	Patológicos	Punzocortantes Bioinfecciosos				
12	Guatemala	Desechos comunes	Desechos infecciosos - Materiales biológicos	Desechos infecciosos - Desechos anatómicos patológicos y quirúrgicos. / desechos de animales	Desechos infecciosos - desechos punzocortantes	Desechos especiales - desechos farmacéuticos	Desechos especiales - Desechos químicos peligrosos	Desechos especiales - Desechos químicos peligrosos	Desechos radioactivos
13	Guyana		Residuos clínicos	Residuos clínicos	Residuos clínicos				
14	Haití	No cuenta con instrumento legal							
15	Honduras	Comunes	Peligroso - Bioinfeccioso - Infeccioso	Peligroso - Bioinfeccioso - Patológico	Peligroso - Bioinfeccioso - Punzocortante		Peligroso - Químico - Citotóxico / Genotóxico	Peligroso - Químico	Peligroso - Radioactivo
16	Jamaica	No cuenta con instrumento legal							

17	México		Cultivos y cepas de agentes Biológico-infecciosos / residuos no anatómicos	Sangre / patológicos	Objetos punzocortantes				
18	Nicaragua		residuos peligrosos biológicos infecciosos	Residuos patológicos				Residuos peligrosos	
19	Panamá	Desechos comunes	Desechos infecciosos	desechos anatomopatológicos	Objetos punzocortantes		Desechos químicos	Desechos químicos	Desechos radioactivos
20	Paraguay	Tipo I Residuos comunes	Tipo IV No anatómico	Tipo II Residuos anatómicos	Tipo III Punzo cortantes	Tipo V Residuos químicos, medicamentos y otros residuos peligrosos		Tipo V Residuos químicos, medicamentos y otros residuos peligrosos	
21	Perú	Clase C Residuos comunes	Tipo A.1 de atención a pacientes / Tipo A.2 Biológicos / Tipo A.3 bolsas conteniendo sangre humana y hemoderivados	Tipo A.4 Residuos quirúrgicos y anatomopatológicos / Tipo A.6 Animales contaminados	Tipo A.5 Punzocortantes	Tipo B.2 Residuos farmacéuticos		Tipo B.1 Residuos químicos peligrosos	Tipo B.3 Residuos radioactivos
22	República Dominicana	Residuos comunes	Residuos infecciosos	Residuos infecciosos	Residuos infecciosos	Residuos especiales	Residuos especiales	Residuos especiales	Residuos radioactivos
23	Surinam	No cuenta con instrumento legal							
24	Trinidad y Tobago	No cuenta con instrumento legal específico para su clasificación							
25	Uruguay	Residuos sanitarios comunes	Infecciosos - materiales biológicos	Infecciosos - piezas anatómicas, patológicas y quirúrgicas / piezas de animales	Punzantes o cortantes	Especiales - productos químicos y farmacéuticos	Especiales - medicación oncológica	Especiales - productos químicos y farmacéuticos	Especiales - radiactivos
26	Venezuela	Desechos comunes (tipo A)	Desechos infecciosos (tipo C)	Desechos orgánicos o biológicos (Tipo D)		Desechos especiales (tipo E)		Desechos especiales (tipo E)	Desechos especiales (tipo E)



## Anexo 2: Normativas sanitarias sobre residuos en establecimientos de salud por país

No.	País	Instrumento Legal	Dependencia que Emite	Dependencia que Aplica y/o Regula	Fecha de Publicación	Ultima Reforma
1	Argentina	Resolución MSN 134/2016 Directrices Nacionales para la Gestión de residuos de Establecimientos de Atención a la Salud	Ministerio de Salud	Ministerio de Salud	26 de febrero de 2016	No indica
2	Bahamas	Reglamento de Recolección y Eliminación de Desechos de los Servicios de Salud Ambiental	Ministerio de salud	Departamento de Servicios de Salud Ambiental	1 de Abril de 2004	1 de julio de 2013
3	Barbados	Reglamento de Servicios de Salud (Recolección y eliminación de Desechos), 1975	Ministerio de Salud de Barbados	Ministerio de Salud de Barbados	1 de septiembre de 1975	1999
4	Belice	Ley de Residuos Peligrosos	Ministerio de Recursos Naturales y Medio Ambiente de Belice	Ministerio de Recursos Naturales y Medio Ambiente de Belice	27 de Julio de 2009	No indica
		Directrices Nacionales sobre Prevención y Control de Infecciones para Instalaciones de Salud	Ministerio de Salud	Unidad de Licencias y Acreditación del Ministerio de Salud.	agosto de 2006	No indica
5	Bolivia	Reglamento para la gestión de residuos sólidos generados en establecimientos de salud. Resolución ministerial N° 1144	Ministerio de salud y deportes	Ministerio de salud	13 de noviembre del 2009	No indica
6	Brasil	Decreto 222. Reglamento buenas prácticas de gestión de residuos sanitario y tomo de otras medidas	Ministerio de Salud	Agencia Nacional de Vigilancia Sanitaria	29 de marzo de 2018	No indica

7	<b>Chile</b>	Decreto 6 Reglamento sobre manejo de residuos de establecimientos de atención de salud (REAS)	Ministerio de Salud de Chile	Ministerio de Salud de Chile	4 de diciembre de 2009	10 de marzo de 2017
8	<b>Colombia</b>	Decreto 2676 Reglamenta la gestión integral de los residuos hospitalarios y similares	Ministerio de Salud de Colombia	Ministerio de Medio Ambiente de Colombia	22 de diciembre 2000	Decreto 1669 de 2 de agosto de 2002
9	<b>Costa Rica</b>	Decreto ejecutivo: 30965 Reglamento sobre la gestión de los desechos infecto-contagiosos que se generan en establecimientos que prestan atención a la salud y afines.	Ministerio de Salud de Costa Rica	Ministerio de Salud a través de la Dirección de Protección al Ambiente Humano	3 de febrero de 2003	No Indica
10	<b>Ecuador</b>	Acuerdo Ministerial 323 Reglamento gestión desechos generados en establecimientos de salud	Ministerio de Salud Pública de Ecuador	Ministerio del Ambiente de Ecuador	20 de Marzo de 2019	No Indica
11	<b>El salvador</b>	Acuerdo no. 1251 Reglamento técnico salvadoreño para el manejo de los desechos bioinfecciosos.	Ministerio de salud	Ministerio de salud	7 de septiembre de 2015	No indica
13	<b>Guatemala</b>	Acuerdo gubernativo No. 509-2001 Reglamento para el manejo de desechos sólidos hospitalarios	Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social de Guatemala	Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social de Guatemala	28 de diciembre de 2001	No Indica
12	<b>Guyana</b>	Reglamento de gestión de residuos peligrosos	Agencia de Protección Ambiental de Guyana	Agencia de Protección Ambiental de Guyana	28 de noviembre 2000	No Indica
14	<b>Haití</b>	Organisation et fonctionnement du service nationale de gestion des résidus solides (sners)	Ministerio del ambiente	SNERS	21 de septiembre del 2017	No Indica
15	<b>Honduras</b>	Acuerdo No. 07. Reglamento para el manejo de los desechos peligrosos generados en los establecimientos de salud	Secretaría de Estado en el Despacho de Salud	Dirección General de Regulación Sanitaria	julio de 2008	No Indica

16	<b>Jamaica</b>	Ley Nacional de Gestión de Residuos Sólidos	Sea promulgado por la Excelentísima Majestad de la Reina, por y con el consejo y consentimiento del Senado y Cámara de Representantes de Jamaica, y por la autoridad de los mismos	Autoridad Nacional de Gestión de Residuos Sólidos	20 de diciembre de 2001	No Indica
17	<b>México</b>	Norma Oficial Mexicana Nom-087-Semarnat-SSA1-2002, protección ambiental - salud ambiental - residuos peligrosos biológico-infecciosos - clasificación y especificaciones de manejo	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales	Secretaria de salud	17 febrero de 2003	No Indica
18	<b>Nicaragua</b>	NTON 05 015-02 Norma técnica para el manejo y eliminación de residuos sólidos peligrosos certificación	Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales	Ministerio de Salud y Instituto Nicaragüense de Fomento Municipal	05 de noviembre de 2002	No indica
19	<b>Panamá</b>	Decreto ejecutivo 111 Reglamento para la gestión y manejo de los desechos sólidos procedentes de los establecimientos de salud.	Ministerio de Salud	Ministerio de Salud	23 de junio de 1999	No indica
		Resolución N° 560 Reglamenta los sistemas de tratamiento de residuos y/o desechos sólidos peligrosos procedentes de los establecimientos de salud públicos y privados a nivel nacional	Ministerio de Salud	Ministerio de Salud	19 de junio del 2017	No indica

20	<b>Paraguay</b>	Ley 3361/07 Regula la gestión integral de los residuos generados en establecimientos de salud y afines, que provengan de la atención de la salud humana y animal	Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social	Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social	21 de noviembre de 2007	No indica
21	<b>Perú</b>	Resolución ministerial N° 1295-2018-MINSA Norma Técnica de salud: gestión integral y manejo de residuos sólidos en establecimientos de salud, servicios médicos de apoyo y centros de investigación"	Ministerio de Salud	Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria	11 de diciembre de 2018	No indica
22	<b>República Dominicana</b>	Decreto no. 126-09 Reglamento sobre los desechos y residuos generados por los centros de salud y artes	Sistema Nacional de Salud,	Secretaría de Estado de Salud Pública y Asistencia Social	18 de febrero de 2015	No indica
23	<b>Suriname</b>	Ley de Medio Ambiente	Autoridad Nacional del Medio Ambiente	Autoridad Nacional del Medio Ambiente	7 de mayo de 2020	
24	<b>Trinidad y Tobago</b>	Ley de Medio Ambiente	Environmental management Authority	ministerio de salud	24 de agosto de 1973	31 de diciembre de 2016
	<b>Trinidad y Tobago</b>	Norma de gestión de residuos	Environmental management Authority	Environmental management Authority	2018	No indica
25	<b>Uruguay</b>	Decreto N° 586/009 Reglamentación sobre residuos sanitarios	Ministerio de Salud Pública de Uruguay	Dirección Nacional de Medio Ambiente del Ministerio de Vivienda	05 de enero de 2010	No indica
26	<b>Venezuela</b>	Decreto N.º 2.218, Mediante el cual se dictan las normas para la clasificación y manejo de desechos en establecimientos de salud	Ministerio de Salud y Desarrollo Social.	Ministerio de Salud y Desarrollo Social.	27 de abril de 1992	No Indica

Nota: El contenido del presente anexo se refiere a datos vigentes al mes de junio de 2020.

## Anexo 3: Formulario para la evaluación de proyectos en operación

### Información general

País: \_\_\_\_\_

Ciudad: \_\_\_\_\_

Localidad: \_\_\_\_\_

Nombre del ES: \_\_\_\_\_

Nombre de la persona que llena el formulario: \_\_\_\_\_

Indicar con una "X" el tipo de nivel de atención que tiene el ES o tendrá el proyecto:

Primer nivel: ( )

Segundo nivel: ( )

Tercer nivel: ( )

*Un establecimiento se considera primer nivel cuando no tiene camas o cuenta con un máximo de tres camas para atención de febriles, pero solo de estancia de 24 horas; se segundo nivel, cuando cuenta con internación en servicios básicos, clínica médica, pediatría, cirugía general, guardias y maternidad con servicio de laboratorio y diagnósticos básicos; de tercer nivel, cuando tiene salas de internación, cirugía, clínica médica, especialidades quirúrgicas específicas, infraestructura para laboratorio y diagnósticos complejos y unidades de terapia intensiva y unidades coronarias.*

Indicar tipo de atención de especialidades (si corresponde):

---

---

Indicar con una "X" el tipo de zonificación donde se ubicará el proyecto:

Urbano: ( )

Rural: ( )

## Formulario para la evaluación de proyectos en operación

**Nota:** En todos los casos la respuesta NO, equivale a cero. Las **marcas azules**, indican que de esas respuestas solo se marcará **una opción**.

Bloque	Pregunta	Puntaje	Descripción	Resultado
<b>Aspectos legales</b>	¿Existe una regulación nacional específica para los RES?	1	Existe una regulación nacional específica para los RES y el personal del ES la conoce y aplica.	
<b>Subtotal aspectos legales</b>				
<b>Aspectos administrativos</b>	¿Se cuenta con un plan de gestión de RES dentro del ES?	1	Se cuenta con un documento denominado plan de gestión que detalla el manejo de los res en el recinto.	
	¿Se cuenta con personal responsable de ejecutar el plan de gestión de RES?	1	Se cuenta con una persona responsable con autoridad para ejecutar el plan.	
	¿Se cuenta con un programa de capacitación en manejo de residuos sólidos?	1	Se cuenta con un programa o evidencia de capacitación para médicos, enfermeras, laboratoristas, personal de limpieza, manejo de residuos y personal administrativo. (El puntaje se obtiene si se cuenta con un programa para al menos uno o los tres programas de capacitación.)	
	Personal de asistencia o personal de limpieza o personal administrativo.			
	¿Se cuenta con un programa de inducción dirigido a pacientes y/o familiares de pacientes?	1	Se cuenta con un programa o evidencia de capacitación para pacientes o familiares de pacientes. (El puntaje se obtiene si se cuenta con un programa en al menos uno de los dos casos.)	
	¿El personal que manipula los residuos cuenta con EPP y lo utiliza?	1	El personal de ES cuenta con EPP y lo utiliza.	
	¿Se cuenta con bitácora o registro de la cantidad y el tipo de RES?	1	Se cuenta con una bitácora o registro vigente y donde se registren los datos de generación de residuos.	
<b>Subtotal aspectos administrativos</b>				
<b>Aspectos financieros</b>	¿Se cuenta con financiamiento para la inducción e información de pacientes, familiares y personal sobre la gestión de los RES?	1	Se cuenta con financiamiento para concientizar, informar y promover la correcta gestión de RES en el ES.	
	¿Se cuenta con financiamiento para capacitación del personal que participa en la gestión los RES?	1	Se cuenta con financiamiento destinado a capacitar al personal encargado de la gestión de los RES. (En caso de tratarse de una gestión interna de los RES.).	
	¿Se cuenta con financiamiento para la contratación del personal encargado de las diferentes etapas de la gestión de RES, o de empresas externas que se hagan cargo de este proceso?	1	Se cuenta con financiamiento para la contratación de personal especializado en el manejo de RES o para la contratación de empresas externas que se hagan cargo de esta gestión.	
	¿Se cuenta con financiamiento para equipo de protección personal?	1	Se cuenta con el financiamiento regular para la compra de EPP.	

Bloque	Pregunta	Puntaje	Descripción	Resultado
<b>Aspectos financieros</b>	¿Se cuenta con financiamiento para la compra y el mantenimiento de equipos e insumos de almacenamiento y recolección de RES?	1	Se cuenta con financiamiento para la compra de equipos e insumos para almacenamiento, recolección y transporte interno de los RES (contenedores, carritos, bolsas, material de limpieza etc.).	
	¿Se cuenta con financiamiento necesario para la operación y el mantenimiento de equipos de tratamiento de RES o financiamiento para la externalización de estas tareas?	1	Se cuenta con financiamiento para la operación y el mantenimiento del equipo de tratamiento de RES (incineradores, autoclaves etc.) en el caso de que el tratamiento se realice de forma interna. O, en su defecto, se cuenta con un plan de financiamiento para la externalización de esta tarea.	
	¿Se cuenta con financiamiento para el pago de empresas de recolección y transporte externo de RES?	1	Se cuenta con planes de financiamiento para las empresas externas encargadas de la recolección y del transporte de los RES hacia sus sitios de tratamiento externo o disposición final.	
	¿Se cuenta con financiamiento para la contratación de empresas externas que se encarguen de la recolección, el tratamiento y la disposición de los residuos peligrosos?	1	Se cuenta con financiamiento para la gestión de los residuos peligrosos (químicos, radioactivos, citotóxicos, etc.) a través de empresas externas	
	¿Se cuenta con financiamiento para el pago de tasas e impuestos para la disposición final de los RES?	1	Se cuenta con un plan de financiamiento para las eventuales tasas y pagos requeridos para la disposición de los RES en rellenos sanitarios.	
<b>Subtotal aspectos financieros</b>				
<b>Aspectos técnicos (separación en la fuente)</b>	¿Se cuenta con tres contenedores como mínimo en todas las áreas (residuos comunes, residuos infecciosos, residuos punzocortantes)?	1	Se cuenta con los tres contenedores como mínimo en todas las áreas (residuos comunes, residuos infecciosos, residuos punzocortantes).	
	¿Se utilizan bolsas de colores diferenciados para colocar los residuos comunes e infecciosos?	1	Se utilizan bolsas de colores diferenciados para colocar los residuos comunes e infecciosos.	
	¿Se cuenta con contenedores de residuos punzocortantes con un mecanismo para separar las agujas de la jeringa?	1	Se cuenta con contenedores de residuos punzocortantes donde se separen las agujas de las jeringas.	
	¿Realizan la separación en la fuente en las áreas de atención médica y servicios especiales?	1	Se realiza la separación en la fuente en las áreas de atención médica y servicios especiales.	
	¿Se llevan a cabo auditorías para verificar que los residuos se segregan adecuadamente y no se mezclan?	1	Se llevan a cabo auditorías para verificar que los residuos se segregan adecuadamente y no se mezclan.	

Bloque	Pregunta	Puntaje	Descripción	Resultado
<b>Subtotal separación en la fuente</b>				
<b>Aspectos técnicos (recolección interna)</b>	¿Se cuenta con una ruta de recolección de RES determinada?	1	Se cuenta con una ruta de recolección de RES determinada.	
	¿Se cuenta con carros con tapa para recolección, con espacios diferenciados, o carros separados para residuos comunes e infecciosos que incluyen los punzocortantes y anatómicos?	1	Se cuenta con carros con tapa para recolección, con espacios diferenciados, o carros separados para residuos comunes e infecciosos que incluyen los punzocortantes y anatómicos.	
<b>Subtotal recolección interna</b>				
<b>Aspectos técnicos (almacén final)</b>	¿El almacén cuenta con una capacidad mínima, dos veces superior al volumen del promedio de residuos generados en forma diaria?	0,125	Se cuenta con una capacidad mínima, dos veces superior al volumen del promedio de residuos generados en forma diaria.	
	¿Se encuentra techado?	0,125	El almacén final se encuentra techado.	
	¿El almacén cuenta con una rampa para el fácil acceso de los carros recolectores internos?	0,125	Hay una rampa para el fácil acceso de los carros recolectores internos al almacén final.	
	¿El almacén cuenta con extinguidores de incendio (al menos uno)?	0,125	Hay extinguidores de incendio (al menos uno) en el almacén final.	
	¿El almacén cuenta con un letrero de identificación y señalización con el símbolo universal de riesgo biológico?	0,125	Hay un letrero de identificación del almacén y señalización con el símbolo universal de riesgo biológico.	
	¿El almacén tiene paredes y pisos lisos, de fácil lavado y desinfección?	0,125	El almacén tiene paredes y pisos lisos, de fácil lavado y desinfección.	
	¿El almacén cuenta con canales para coleccionar y retener líquidos en el interior (sistema previo de tratamiento)?	0,125	Se cuenta con colector de retención de líquidos en el interior del depósito (sistema previo de tratamiento).	
	¿Permanece cerrado con seguro en forma permanente, y solo se abre para depositar y retirar los residuos?	0,125	El almacén permanece cerrado con seguro en forma permanente, y solo se abre para depositar y retirar los residuos. Cuenta con puerta y seguro.	
	¿Se cuenta con una bitácora para registrar las fechas de retiro de los residuos del almacén final?	1	Se cuenta con una bitácora para registrar las fechas de retiro de los residuos del almacén final.	
	¿Se cuenta con refrigerador o congelador para residuos anatómicos?	1	Se cuenta con refrigerador o congelador para residuos anatómicos.	
	¿El refrigerador o congelador está operativo?	1	El refrigerador o congelador está operativo.	
	¿El ES cuenta con un almacén de residuos comunes?	1	Se cuenta con almacén de residuos comunes en el ES.	



Bloque	Pregunta	Puntaje	Descripción	Resultado
<b>Aspectos técnicos (almacén final)</b>	¿El almacén de residuos comunes es un cuarto o área cercada y tiene contenedores?	1	El cuarto o área de residuos comunes es un sitio cercado y tiene contenedores.	
	¿El almacén de residuos comunes es un contenedor metálico o plástico con ruedas y con tapa?	1	El almacén de residuos comunes es un contenedor metálico o plástico con ruedas y con tapa, y está dentro del ES.	
	¿Se cuenta con un almacén final de residuos peligrosos?	1	Se cuenta con almacén final de residuos peligrosos.	
<b>Subtotal almacén final</b>				
<b>Aspectos técnicos (recolección externa)</b>	¿El servicio de recolección externa es realizado por el propio ES?	1	El servicio de recolección externa es realizado por el propio ES.	
	¿El servicio de recolección externa es operado por una entidad del gobierno nacional o municipal?	1	El servicio de recolección externa es operado por una entidad del gobierno nacional o municipal.	
	¿El servicio de recolección externa es contratado por una empresa privada?	1	El servicio de recolección externa es contratado por una empresa privada.	
	¿Los vehículos de recolección externa de residuos infecciosos cuentan con caja cerrada?	0,33	Se utilizan vehículos de recolección externa de residuos infecciosos que cuenten con caja cerrada.	
	¿Los vehículos de recolección externa de residuos infecciosos cuentan con refrigeración?	0,33	Se utilizan vehículos de recolección externa de residuos infecciosos que cuenten con refrigeración.	
	¿Los vehículos de recolección externa de residuos infecciosos cuentan con rampa mecánica para carga?	0,33	Se utilizan vehículos de recolección externa de residuos infecciosos que cuenten con rampa mecánica para carga.	
<b>Subtotal recolección externa</b>				
<b>Aspectos técnicos (tratamiento)</b>	¿El tratamiento <b>interno</b> de residuos infecciosos y punzocortantes se realiza por autoclave, incinerador u otro sistema?	1	Se realiza el tratamiento interno de residuos infecciosos y punzocortantes por autoclave, incinerador u otro sistema.	
	¿El tratamiento o disposición final <b>internos</b> de residuos anatómicos se realiza por incineración o inhumación?	1	Se realiza el tratamiento o disposición final internos de residuos anatómicos mediante incineración o inhumación.	
	¿Hay una bitácora de operación de los equipos de tratamiento?	1	Se lleva una bitácora de operación de los equipos de tratamiento.	
	¿Hay un programa de mantenimiento para los equipos de tratamiento?	1	Hay un programa de mantenimiento para los equipos de tratamiento.	
	¿Se realiza tratamiento <b>externo</b> de residuos infecciosos, anatómicos y punzocortantes por autoclave, incinerador u otro sistema?	1	Se realiza tratamiento <b>externo</b> de residuos infecciosos, anatómicos y punzocortantes por autoclave, incinerador u otro mecanismo, ya sea en un centro de tratamiento público o privado. .	

Bloque	Pregunta	Puntaje	Descripción	Resultado
<b>Subtotal tratamiento</b>				
<b>Aspectos técnicos (disposición Final)</b>	¿La disposición final de residuos infecciosos, anatómicos y punzocortantes se hace mediante relleno sanitario sin tratar y en el frente de tiro?	1	La disposición final de residuos infecciosos, anatómicos y punzocortantes se realiza en un relleno sanitario que cumpla con la normativa del país, y le permita recibir residuos infecciosos, anatómicos y punzocortantes sin tratamiento previo.	
	¿La disposición final de residuos infecciosos, anatómicos y punzocortantes se trata y se lleva a relleno sanitario?	1	Los residuos infecciosos, anatómicos y punzocortantes se tratan antes de disponerlos en relleno sanitario.	
	¿La disposición final de residuos infecciosos, anatómicos y punzocortantes no se trata, pero los residuos se entierran o se disponen en un pozo protegido?	1	Los residuos infecciosos, anatómicos y punzocortantes se entierran o disponen en un pozo protegido, sin tratamiento previo siempre que esta práctica sea aceptada y regulada por la normativa ambiental del país	
	¿La disposición final de residuos infecciosos, anatómicos y punzocortantes se quema en un pozo protegido?	0	Los residuos infecciosos, anatómicos y punzocortantes se queman en un pozo protegido como método de disposición final. De ser afirmativa la respuesta el puntaje es cero	
	¿La disposición final de residuos infecciosos, anatómicos y punzocortantes es vertida a cielo abierto sin tratamiento?	0	Los residuos infecciosos, anatómicos y punzocortantes son vertidos a cielo abierto sin tratamiento, como método de disposición final. De ser afirmativa la respuesta el puntaje es cero	
	¿La disposición final de residuos infecciosos, anatómicos y punzocortantes se quema a cielo abierto?	0	Los residuos infecciosos, anatómicos y punzocortantes se queman a cielo abierto, como método de disposición final. De ser afirmativa la respuesta el puntaje es cero.	
	¿La disposición final de residuos infecciosos, anatómicos y punzocortantes no recibe tratamiento y los residuos se mezclan con los desechos comunes?	0	Los residuos infecciosos, anatómicos y punzocortantes se mezclan con los residuos comunes, sin previo tratamiento y sin autorización para realizar este tipo actividad. De ser afirmativa la respuesta el puntaje es cero.	
	¿La disposición final de residuos anatómicos se destina a inhumación en cementerio?	1	Se realiza inhumación en cementerios de los residuos anatómicos como método de disposición final. Esta práctica es aceptada y regulada por la normativa nacional.	
<b>Subtotal disposición final</b>				
<b>TOTAL</b>				

## Anexo 4: Formulario para la evaluación de proyectos nuevos

### Información general

País: \_\_\_\_\_

Ciudad: \_\_\_\_\_

Localidad: \_\_\_\_\_

Nombre del ES: \_\_\_\_\_

Nombre de la persona que llena el formulario: \_\_\_\_\_

Rol de la persona que llena el formulario: \_\_\_\_\_

Indicar con una “X” el tipo de nivel de atención que tiene el ES o tendrá el proyecto:

Primer nivel: ( )

Segundo nivel: ( )

Tercer nivel: ( )

*Un establecimiento de considera primer nivel cuando no tiene camas o cuenta con un máximo de tres camas para atención de febriles, pero solo de estancia de 24 horas; de segundo nivel, cuando tiene internación en servicios básicos, clínica médica, pediatría, cirugía general, guardias y maternidad con servicio de laboratorio y diagnósticos básicos; de tercer nivel, cuando tiene salas de internación, cirugía, clínica médica, especialidades quirúrgicas específicas, infraestructura para laboratorio y diagnósticos complejos y unidades de terapia intensiva y unidades coronarias.*

Indicar tipo de especialidades de atención (si corresponde):

---

---

Indicar con una “X” el tipo de zonificación donde se ubicará el proyecto:

Urbano: ( )

Rural: ( )

## Tabla de evaluación para proyectos nuevos

Nota: En todos los casos la respuesta NO, equivale a cero. Los cuadros resaltados en **azul** indican que de esas respuestas solo se marcará **una opción**.

Bloque	Pregunta	Puntaje	Descripción	
<b>Aspectos legales</b>	¿Existe una regulación nacional específica para los RES?	1	Existe regulación nacional específica para los RES.	
<b>Subtotal aspectos legales</b>				
<b>Aspectos administrativos</b>	¿Se cuenta con un plan de gestión de RES dentro del ES?	1	Se cuenta con un documento denominado plan de gestión.	
	¿El plan de gestión considera al personal responsable para ejecutar el plan de gestión de RES?	1	El plan considera una persona responsable con autoridad para ejecutar el plan.	
	¿El plan de gestión cuenta con un programa de capacitación en manejo de residuos sólidos? Personal de asistencia o personal de limpieza o personal administrativo.	1	Se cuenta con un programa o evidencia de capacitación para médicos, enfermeros, laboratoristas, personal de limpieza, manejo de residuos y personal administrativo. (El puntaje se obtiene si al menos una de las tres capacitaciones se realiza)	
	¿Se contará con un programa de inducción dirigido a pacientes y/o familiares de pacientes?	1	Se contará con un programa o evidencia de capacitación para pacientes o familiares de pacientes. (El puntaje se obtiene si se cuenta con uno o los dos programas.)	
	¿El personal que manipula los residuos contará con EPP y lo usa?	1	El personal del ES contará con EPP.	
	¿Se contará con una bitácora o un registro de cantidad y tipo de RES?	1	Se contará con una bitácora o un registro vigente y donde se registran los datos de generación de residuos.	
<b>Subtotal aspectos administrativos</b>				
<b>Aspectos financieros</b>	Se cuenta con un plan de financiamiento para la inducción e información de pacientes, familiares y personal sobre la gestión de los RES.	1	Se cuenta con un plan de financiamiento para concientizar, informar y promover la correcta gestión de RES en el ES.	
	¿Se cuenta con un plan de financiamiento para capacitación del personal que participa en la gestión los RES?	1	Se cuenta con un plan de financiamiento destinado a capacitar al personal encargado de la gestión de los RES. (En caso de tratarse de una gestión interna de los RES.)	
	¿Se cuenta con un plan de financiamiento para la contratación del personal encargado de las diferentes etapas de la gestión de RES, o de empresas externas que se hagan cargo de este proceso?	1	Se cuenta con un plan de financiamiento para la contratación de personal especializado en el manejo de RES o para la contratación de empresas externas que se hagan cargo de esta gestión.	
	¿Se cuenta con un plan de financiamiento para EPP?	1	Se cuenta con un plan para el financiamiento regular de la compra de EPP.	

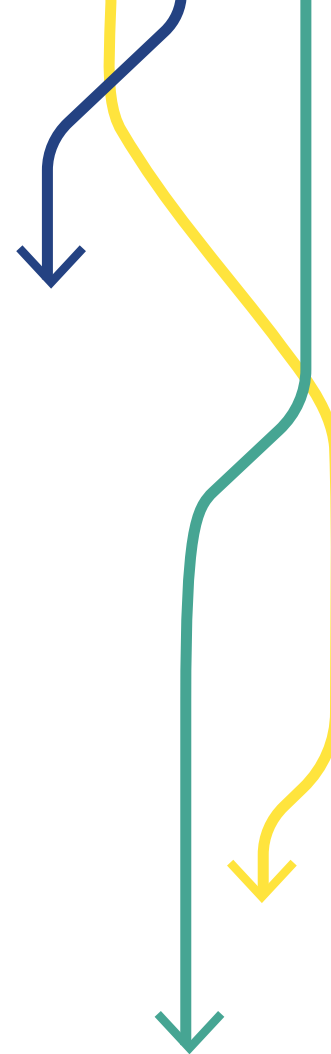
Bloque	Pregunta	Puntaje	Descripción	
<b>Aspectos financieros</b>	¿Se cuenta con un plan de financiamiento para equipos de almacenamiento y recogida de RES?	1	Se cuenta con un plan de financiamiento para la compra de equipos e insumos para almacenamiento, recogida y transporte interno de los RES (contenedores, carritos, bolsas, material de limpieza etc.).	
	¿Se cuenta con un plan de financiamiento de equipos de tratamiento de RES o financiamiento para externalizar estas tareas?	1	Se cuenta con un plan de financiamiento para la compra de equipo de tratamiento de RES (incineradores, autoclaves etc.) en el caso de que el tratamiento se realice de forma interna. O, en su defecto, se cuenta con un plan de financiamiento para la externalización de esta tarea.	
	¿Se cuenta con planes de financiamiento para empresas de recogida y transporte externo de RES?	1	Se cuenta con planes de financiamiento para las empresas externas encargadas de la recogida y del transporte de los RES hacia sus sitios de tratamiento externo o disposición final.	
	¿Se cuenta con un plan de financiamiento para la contratación de empresas externas que se encarguen de la recolección, el tratamiento y la disposición de los residuos peligrosos?	1	Se cuenta con un plan de financiamiento para la gestión de los residuos peligrosos (químicos, radioactivos, citotóxicos, etc.) a través de empresas externas especializadas en este tema.	
	¿Se cuenta con un plan de financiamiento para el pago de tasas e impuestos para la disposición final de los RES?	1	Se cuenta con un plan de financiamiento para las eventuales tasas y pagos requeridos para la disposición de los RES en rellenos sanitarios.	
<b>Subtotal aspectos financieros</b>				
<b>Aspectos técnicos (Separación en la fuente)</b>	¿El ES contará con tres contenedores como mínimo en todas las áreas (residuos comunes, residuos infecciosos, residuos punzocortantes)?	1	El plan de gestión considera los tres contenedores como mínimo en todas las áreas donde se originan (residuos comunes, residuos infecciosos, residuos punzocortantes).	
	¿El ES utilizará bolsas de colores diferenciados para colocar los residuos comunes e infecciosos?	1	El plan de gestión considera la utilización de bolsas de colores diferenciados para colocar los residuos comunes e infecciosos.	
	¿El ES realizará la separación en la fuente en las áreas de atención médica y servicios especiales?	1	El plan de gestión contempla la separación en la fuente en las áreas de atención médica y servicios especiales.	
	¿El ES llevará a cabo auditorías para verificar que los residuos se segregan adecuadamente y no se mezclan?	1	El plan de gestión considera la realización de auditorías para verificar que los residuos se segregan adecuadamente y no se mezclan.	
	¿El ES contará con contenedores de residuos punzocortantes que tengan un mecanismo para separar las agujas de la jeringa?	1	El plan de gestión considera contenedores de residuos punzocortantes donde se separen las agujas de las jeringas.	
<b>Subtotal aspectos técnicos (Separación en la fuente)</b>				
<b>Aspectos técnicos (Recolección interna)</b>	¿El ES contará con una ruta de recolección de RES predeterminedada?	1	El ES establecerá en sus planes una ruta de recolección de RES predeterminedada.	
	¿El ES contará con carritos con tapa de recolección con espacios diferenciados o carros separados para residuos comunes e infecciosos que incluyen a los punzocortantes y anatómicos?	1	El plan de gestión considera carritos con tapa de recolección con espacios diferenciados o carros separados para residuos comunes e infecciosos que incluyen los punzocortantes y anatómicos.	

Bloque	Pregunta	Puntaje	Descripción	
<b>Subtotal aspectos técnicos (Recolección interna)</b>				
<b>Aspectos técnicos (Almacén final)</b>	¿El ES contará con un almacenamiento final de RES que cumpla con una capacidad mínima de dos veces superior al volumen del promedio de residuos generados en forma diaria?	0,125	Se contará con un almacenamiento final de RES que cumpla con una capacidad mínima que sea dos veces superior al volumen del promedio de residuos generados en forma diaria.	
	¿El ES contará con un almacenamiento final de RES techado?	0,125	El almacenamiento final de RES se encontrará techado.	
	¿El ES contará con un almacenamiento final de RES que cuente con una rampa para el fácil acceso de los carritos recolectores internos?	0,125	Se contará con una rampa para el fácil acceso de los carritos recolectores internos al almacenamiento final de RES	
	¿El ES contará con un almacenamiento final de RES que tenga extinguidores de incendio (al menos uno)?.	0,125	El ES contará con extinguidores de incendio (al menos uno) en el almacenamiento final de RES	
	¿El ES contará con un almacenamiento final de RES que tenga un letrero de identificación del almacén y señalización con el símbolo universal de riesgo biológico?	0,125	Se contará con un letrero de identificación del almacén y señalización con el símbolo universal de riesgo biológico.	
	¿El ES contará con un almacenamiento final de RES que tenga paredes y pisos lisos, de fácil lavado y desinfección?	0,125	Se contará con paredes y pisos lisos, de fácil lavado y desinfección.	
	¿El ES contará con un almacenamiento final de RES que tenga canales para coleccionar y retener líquidos en el interior del almacén (sistema previo de tratamiento)?	0,125	Se contará con colector de retención de líquidos en el interior del depósito (sistema previo de tratamiento).	
	¿El almacén tendrá una puerta con seguro que impida el paso de personas extrañas al lugar?	0,125	Se contará con puerta con seguro que impida el paso de personas extrañas al lugar.	
	¿El ES contará con refrigerador o congelador para residuos anatómicos?	1	Se contará con refrigerador o congelador para residuos anatómicos.	
	¿El ES contará con una bitácora para registrar las fechas de retiro de los residuos del almacén final?	1	El plan de gestión considera la implementación de una bitácora para el control de entradas y salidas de residuos del almacén final.	
	¿El ES contará con un espacio para el lavado y almacenamiento de carritos y contenedores de recolección de RES?	1	El plan de gestión considera un espacio para el lavado y almacenamiento de carritos y contenedores de recolección de RES.	
	¿El ES contará con un almacén de residuos comunes separado de residuos biológicos y peligrosos?	1	Se contará con almacén de residuos comunes separado del almacén de residuos biológicos y peligrosos (pero dentro de la misma estructura del almacén final).	
	¿El almacén de residuos comunes será un cuarto o área cercada y tendrá contenedores?	1	El cuarto o área de residuos comunes será cercada y tendrá contenedores.	
	¿El almacén de residuos comunes será un contenedor metálico o plástico con ruedas y con tapa?	1	El almacén de residuos comunes será un contenedor metálico o plástico con ruedas y con tapa.	
	¿Se contará con almacén final de residuos peligrosos?	1	Se contará con almacén final de residuos peligrosos separado del almacén de residuos infecciosos y del almacén de residuos comunes.	

Bloque	Pregunta	Puntaje	Descripción	
<b>Subtotal aspectos técnicos (almacén final)</b>				
<b>Aspectos técnicos (Recolección externa)</b>	¿El servicio de recolección externa será realizado por el propio ES?	1	El servicio de recolección externa será realizado por el propio ES.	
	¿El servicio de recolección externa será operado por una entidad pública?	1	El servicio de recolección externa será operado por una entidad pública.	
	¿El servicio de recolección externa será contratado por una empresa privada?	1	El servicio de recolección externa será contratado por una empresa privada.	
	¿Los vehículos de recolección externa de residuos infecciosos contarán con caja cerrada?	0,33	Se utilizarán vehículos de recolección externa de residuos infecciosos que cuenten con caja cerrada.	
	¿Los vehículos de recolección externa de residuos infecciosos contarán con refrigeración?	0,33	Se utilizarán vehículos de recolección externa de residuos infecciosos que cuenten con refrigeración.	
	Los vehículos de recolección externa de residuos infecciosos contarán con rampa mecánica para carga.	0,33	Se utilizarán vehículos de recolección externa de residuos infecciosos que cuenten con rampa mecánica para carga.	
<b>Subtotal aspectos técnicos (Recolección externa)</b>				
<b>Aspectos técnicos (Tratamiento)</b>	¿El tratamiento <b>interno</b> de residuos infecciosos, punzocortantes se realizará por autoclave, incinerador u otro sistema?	1	Se realizará el tratamiento interno de residuos infecciosos y punzocortantes mediante autoclave, incinerador u otro sistema.	
	¿El tratamiento <b>interno</b> de residuos anatómicos se realizará por incineración o inhumación?	1	Se realizará el tratamiento interno de residuos anatómicos mediante incineración o inhumación de acuerdo con la normativa del país	
	¿Se prevé una bitácora de operación de los equipos de tratamiento?	1	Se prevé en el plan de gestión la incorporación de una bitácora de operación de los equipos de tratamiento.	
	¿Se prevé un programa de mantenimiento para los equipos de tratamiento?	1	Se prevé en el plan de gestión, la incorporación de un programa de mantenimiento para los equipos de tratamiento.	
	¿El tratamiento <b>externo</b> de residuos infecciosos, anatómicos y punzocortantes se realizará por autoclave, ¿incinerador u otro? (especificar)?	1	Se realizará tratamiento externo de residuos infecciosos, anatómicos y punzocortantes por autoclave, incinerador u otro sistema.	
<b>Subtotal aspectos técnicos (tratamiento)</b>				
<b>Aspectos técnicos (Disposición final)</b>	¿La disposición final de residuos infecciosos, anatómicos y punzocortantes se hará mediante relleno sanitario sin tratar y en el frente de tiro?	1	La disposición final de residuos infecciosos, anatómicos y punzocortantes se realizará en un relleno sanitario que cumpla con la normativa del país, y permita recibir residuos infecciosos, anatómicos y punzocortantes sin tratamiento previo.	
	¿La disposición final de residuos infecciosos, anatómicos y punzocortantes se tratará y se llevará a relleno sanitario?	1	Los residuos infecciosos, anatómicos y punzocortantes se tratarán antes de disponerlos en relleno sanitario.	
	¿La disposición final de residuos infecciosos, anatómicos y punzocortantes no se tratará, pero los residuos se enterrarán o se dispondrán en un pozo protegido?	1	Los residuos infecciosos, anatómicos y punzocortantes solo se enterrarán o dispondrán en un pozo protegido sin ser tratados previamente. Esta opción debe estar respaldada por la normativa nacional vigente.	
	¿La disposición final de residuos anatómicos se realizará a través de la inhumación en cementerio?	1	Se realizará inhumación en cementerios de los residuos anatómicos como método de disposición final. Esta opción debe estar respaldada por la normativa nacional vigente.	
<b>Subtotal aspectos técnicos (Disposición final)</b>				
<b>TOTAL</b>				

**Tabla de categorización de resultados para formularios de proyectos nuevos y en operación**

Categoría de Cumplimiento	Puntaje	Descripción de la categoría
No cumple	0-15	El ES no cumple o cumple de manera insuficiente con los requerimientos mínimos, ya sea legales, administrativos y técnicos para un apropiado manejo de sus RES. Requiere mayor inversión y la implementación de un plan de manejo apropiado. En caso de un proyecto nuevo significa que el diseño debe revisar aspectos que no están siendo abordados.
Bajo cumplimiento	15-30	El ES cumple con un mínimo de requerimientos legales, administrativos y técnicos para el manejo de sus RES; sin embargo, requiere mejorar su sistema de gestión y su infraestructura. En el caso de un proyecto nuevo significa que el diseño debe mejorar aspectos que están siendo insuficientemente abordados.
Alto cumplimiento	30-38	El ES tiene buen manejo de sus RES, cuenta con infraestructura, recursos humanos y su sistema de gestión está implementado de manera adecuada. En caso de un proyecto nuevo se considera que, en líneas generales, los aspectos de diseño y de gestión planificados están siendo incorporados en medida suficiente.





## Anexo 5: Impactos y riesgos en la gestión de residuos en establecimientos de salud

Aspectos o etapas	Condición	Impacto y riesgo	Impactos socioambientales
La recolección de residuos en la fuente de generación	Que los contenedores de punzocortantes no estén bien cerrados al entregarlos.	Los trabajadores de limpieza, al hacer la recolección pueden picarse con un residuo.	Riesgos de salud de la población interna del ES y vecinos por la exposición a los RES.
	Que las bolsas o los contenedores sean de mala calidad y se rompan.	Riesgo de los trabajadores de limpieza que se expondrán directamente con los residuos al recogerlos. Riesgo para el personal asistencial y para los pacientes por los residuos regados en el piso.	Riesgos de salud de la población interna del ES y vecinos por la exposición a los RES.
	Que se entreguen en las áreas residuos mezclados.	Los residuos mezclados son un riesgo para las personas que se ocupan del manejo interno y externo de los RES.	Riesgos de salud de la población interna del ES y vecinos por la exposición a los RES.  Riesgo de contaminación visual por el mal manejo, tratamiento y/o disposición final de los RES.
El transporte interno de los residuos en las áreas	Mala condición de los carritos recolectores o la mala colocación de las bolsas en los carritos (sobrecarga).	Que los trabajadores tengan que recoger los residuos si se caen por las malas condiciones de los carritos. Exposición de las personas que están en los pasillos si las bolsas se caen o se abren.	Riesgos de salud de la población interna del ES y vecinos por la exposición a los RES.  Riesgo de contaminación visual por el mal manejo, tratamiento y/o disposición final de los RES.
	Falta de lavado de los carritos.	Riesgo de contaminación para los trabajadores de limpieza por falta de higiene de los carritos. Riesgo de los pacientes, personal asistencial y familiares por el paso de los carritos sucios.	Riesgos de salud de la población interna del ES y vecinos por la exposición a los RES.  Riesgo de contaminación visual por el mal manejo, tratamiento y/o disposición final de los RES.  Riesgo de contaminación del suelo por la generación de RES dentro y fuera del ES.

Aspectos o etapas	Condición	Impacto y riesgo	Impactos socioambientales
Almacenamiento final	Que el almacén no tenga el pavimento adecuado.	Contaminación del suelo por sangre y otras sustancias contaminadas	Riesgo de contaminación del suelo por la generación de RES dentro y fuera del ES.
	Que el almacén esté conectado al drenaje sanitario y no tenga planta de tratamiento de aguas residuales ni en el municipio.	Los líquidos van a los ríos o se pueden descargar en suelo agrícola.	Riesgo de contaminación del agua superficial y subterránea por el mal manejo de los RES dentro y fuera del ES.
	Que el almacén tenga ventanas u orificios o esté abierto.	Los vectores y fauna nociva pueden entrar a buscar comida, contaminarse y salir a estar en contacto con la población.	Riesgos de salud de la población interna del ES y vecinos por la exposición a los RES.  Riesgo de contaminación visual por el mal manejo, tratamiento y/o disposición final de los RES.
Tratamiento de residuos	Que el autoclave con triturador incorporado no triture los contenedores de punzocortantes.	Riesgo para los trabajadores de que las agujas y demás punzocortantes se tengan que sacar del autoclave sin perder su peligrosidad. Riesgo de que las agujas y demás punzocortantes se vayan al sitio de disposición final sin triturar.	Riesgos de salud de la población por un mal proceso de tratamiento y disposición final de los RES. Riesgo de contaminación del suelo por la generación de RES dentro y fuera del ES. Riesgo de contaminación de la atmosfera por la quema y generación de olores de los RES dentro y fuera del ES. Riesgo de contaminación del agua superficial y subterránea por el mal manejo de los RES dentro y fuera del ES. Riesgos de salud por reutilización de materiales y equipos considerados como RES.
	Que no esté funcionando el autoclave o el incinerador.	Que el trabajador que opera el equipo se contamine por no estar operativo el equipo. Que los residuos se vayan al sitio de disposición final contaminados por no estar operativos los equipos.	Riesgo de salud de la población por un mal proceso de tratamiento y disposición final de los RES. Riesgo de contaminación del suelo por la generación de RES dentro y fuera del ES. Riesgo de contaminación de la atmosfera por la quema y generación de olores de los RES dentro y fuera del ES. Riesgo de contaminación del agua superficial y subterránea por el mal manejo de los RES dentro y fuera del ES Riesgo de salud por reutilización de materiales y equipos considerados como RES

Aspectos o etapas	Condición	Impacto y riesgo	Impactos socioambientales
Tratamiento de residuos	Que el incinerador emita gases y no tenga lavador de gases.	Que afecte la salud de los trabajadores que operan el equipo y que este no tenga EPP. Los pacientes, vecinos del ES y personal que trabaja en el ES se van a contaminar de gases tóxicos y partículas.	Riesgo de salud de la población por un mal proceso de tratamiento y disposición final de los RES. Riesgo de contaminación de la atmosfera por la quema y generación de olores de los RES dentro y fuera del ES.
	Que el operador introduzca los residuos directamente a la cámara primaria encendida.	El operador del incinerador puede recibir radiación de calor en los órganos del abdomen o sufrir quemadura de manos.	Riesgo de salud de la población interna del ES y vecinos por la exposición a los RES.
Transporte externo	Que vaya escurriendo líquidos de los residuos.	Contaminación de las calles y las personas y autos que transitan, que contaminan sus zapatos y sus llantas.	Riesgo de salud de la población interna del ES y vecinos por la exposición a los RES. Riesgo de contaminación del suelo por la generación de RES dentro y fuera del ES.
Disposición final	Que los residuos sin tratar se depositen en botadero a cielo abierto.	Riesgo de contaminación del suelo o cuerpos de agua si llueve sobre los residuos. Riesgo de heridas con punzocortantes.	Riesgo de salud por reutilización de materiales y equipos considerados como RES. Riesgo de contaminación del suelo por la generación de RES dentro y fuera del ES. Riesgo de contaminación de la atmosfera por la quema y generación de olores de los RES dentro y fuera del ES. Riesgo de contaminación del agua superficial y subterránea por el mal manejo de los RES dentro y fuera del ES.

Aspectos o etapas	Condición	Impacto y riesgo	Impactos socioambientales
Disposición final	Que los residuos sin tratar se quemen.	Contaminación por partículas y gases tóxicos para las personas que realicen la quema. Contaminación por partículas y gases tóxicos para los vecinos del área.	Riesgo de salud por reutilización de materiales y equipos considerados como RES  Riesgo de contaminación del suelo por la generación de RES dentro y fuera del ES.  Riesgo de contaminación de la atmosfera por la quema y generación de olores de los RES dentro y fuera del ES.
	Que haya personas recuperando residuos en los botaderos o rellenos sanitarios.	Que los recuperadores se enfermen por estar expuestos a los residuos infecciosos.	Riesgo de salud por la reutilización de materiales y equipos considerados como RES.
	Que existan vectores en los sitios de disposición final.	Que los recuperadores se acerquen a buscar comida y se contaminen y lleven en sus cuerpos los microorganismos de los residuos.	Riesgo de salud de la población interna del ES y vecinos por la exposición a los RES.



# HOSPITALES + LIMPIOS

GUÍA PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS  
EN ESTABLECIMIENTOS DE SALUD.

Pilar Tello - Carlos Henriquez - Ignacio Astorga - Alfredo Rihm