

Gestión de RPBI en hospitales privados: revisión narrativa estructurada de la brecha entre norma y práctica



Colaboración

Gerardo Isaac Gómez Lara; Javier Guzmán Obando; Nora Hilda González Durán; Juan Carlos Guzmán García, Universidad Autónoma de Tamaulipas; Saúl Santiago Cruz, Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Misantla

Fecha de recepción: 27 de mayo de 2025

Fecha de aceptación: 29 de mayo de 2026

Autor de Correspondencia: Javier Guzmán Obando

RESUMEN: La gestión de residuos peligrosos biológico-infecciosos en hospitales privados es un desafío prioritario para la seguridad sanitaria y ambiental. En este estudio, el objetivo es analizar, mediante una revisión narrativa estructurada, los procesos de clasificación, recolección, almacenamiento, transporte y disposición de estos residuos, identificando las brechas entre la normativa vigente y su aplicación operativa. Se empleó un enfoque cualitativo, descriptivo y no experimental, con búsqueda en bases académicas y literatura técnica institucional en español e inglés (2010-2025), bajo criterios explícitos de inclusión y exclusión, y síntesis por ejes analíticos. Los resultados muestran una implementación parcial de la normatividad, así como una insuficiente estandarización de protocolos visibles en el punto de generación, y además, capacitación intermitente y tercerización sin control mediante indicadores, lo cual afecta la trazabilidad y eleva el riesgo ocupacional. Se concluye, que la brecha entre la normativa y la práctica persiste y demanda supervisión efectiva, auditorías, estandarización de procesos, fortalecimiento de capacidades y una cultura organizacional orientada a la seguridad, sostenibilidad y la responsabilidad compartida.

PALABRAS CLAVE: RPBI, Gestión de RPBI, Trazabilidad, Protocolos operativos, Auditoría interna, Hospitales privados.

ABSTRACT: The management of biologically infectious hazardous waste in private hospitals is a priority challenge for health and environmental safety. In this study, the aim is to analyze, through a structured narrative review, the processes of classification, collection, storage, transportation, and disposal of this waste, identifying the gaps between current regulations and their operational implementation. A qualitative, descriptive, and non-experimental approach was used, with searches in academic databases and institutional technical literature in Spanish and English (2010-2025), following explicit inclusion and exclusion criteria, and synthesis by analytical themes. The results show partial implementation of regulations, as well as insufficient standardization of protocols at the point of generation, along with intermittent training and outsourcing without monitoring through indicators, which affects traceability and increases occupational risk. It is concluded that the gap between regulations and practice persists and requires effective supervision, audits, process standardization, capacity building, and an organizational culture focused on safety, sustainability, and shared responsibility.

KEYWORDS: BHW, Management of Biological-Infectious Hazardous Waste, Traceability Operational Protocols, Internal Audit, Private Hospitals.

INTRODUCCIÓN

En el contexto hospitalario, la gestión de los Residuos Peligrosos Biológico-Infecciosos (RPBI) representa un desafío constante, especialmente en el sector privado, donde la normativa convive con realidades operativas diversas. Este trabajo de investigación surge de la necesidad de comprender cómo se está aplicando la normativa vigente, específicamente la NOM-087-ECOL-SSA1-2002 (NOM-087) y qué tan alineada está con

estándares internacionales como los propuestos por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional de Estados Unidos (OSHA siglas en inglés); aunque existen lineamientos claros, su implementación práctica suele estar llena de matices, brechas y oportunidades de mejora.

En México, la Norma Oficial Mexicana (NOM) establece los lineamientos técnicos para el manejo de RPBI, incluyendo su clasificación, envasado, recolección, transporte y disposición final [1]. Sin embargo, diversos estudios han evidenciado que su implementación práctica presenta algunas inconsistencias, especialmente en el sector privado. Esta situación contrasta con los marcos regulatorios internacionales, los cuales incorporan enfoques más integrales que incluyen sostenibilidad, trazabilidad digital y fiscalización activa [2, 3].

La gestión de los RPBI en hospitales privados constituye un componente esencial para la seguridad sanitaria y la protección ambiental. En México, la normativa vigente establece lineamientos específicos para su clasificación, recolección y disposición final; sin embargo, su aplicación práctica suele presentar variaciones significativas entre instituciones, especialmente en el sector privado, donde los modelos operativos, los niveles de supervisión y los mecanismos de control pueden diferir ampliamente. Estas diferencias generan riesgos que afectan tanto al personal de salud como al entorno hospitalario, lo que convierte este tema en un área prioritaria de análisis.

A nivel internacional, se han desarrollado enfoques más integrados que incorporan sistemas de trazabilidad digital, auditorías operativas y modelos de economía circular para fortalecer la gestión de residuos sanitarios. Estas estrategias contrastan con las prácticas observadas en numerosos hospitales privados mexicanos, donde persisten desafíos relacionados con la falta de protocolos estandarizados, una capacitación intermitente del personal, la rotación frecuente de trabajadores y la dependencia de servicios tercerizados sin mecanismos concretos de supervisión. Esta situación no solo afecta la eficiencia del proceso, sino que también impide consolidar una cultura institucional de bioseguridad.

Estudios recientes realizados en clínicas privadas han demostrado que las carencias en la segregación, el almacenamiento y la capacitación del personal están relacionadas con un aumento en el riesgo ocupacional y la ocurrencia de eventos nosocomiales. Por otro lado, la implementación de protocolos y la formación continua contribuyen de manera significativa a disminuir la incidencia de infecciones asociadas con el manejo de residuos en hospitales [4].

A escala internacional, la literatura más reciente señala que avanzar hacia una gestión sostenible exige integrar principios de economía circular, gobernanza y control

operativo permanente, ya que los sistemas que incorporan circularidad y seguimiento continuo logran mayor resiliencia y mejor alineación entre regulación y práctica, aunque advierten barreras regulatorias y operativas para su adopción [5].

Existen estudios que analizan comparaciones internacionales o describen diagnósticos puntuales [5], pero son escasos los trabajos que integran de manera sistemática los enfoques normativos, operativos y organizacionales que convergen en la gestión de los RPBI. Este vacío limita la comprensión del fenómeno y, en consecuencia, reduce la posibilidad de diseñar estrategias de mejora contextualizadas.

Ante el panorama presentado anteriormente, el problema de investigación se define de la manera siguiente: existe una brecha entre lo que establece la normativa mexicana sobre la gestión de RPBI y la manera en que las instituciones privadas llevan a cabo los procesos operativos asociados; la cual no ha sido suficientemente descrita ni explicada desde un análisis integral que contemple dimensiones técnicas, organizacionales y de gobernanza. Esta falta de alineación dificulta la implementación de prácticas homogéneas y seguras, lo cual limita la capacidad institucional para enfrentar los riesgos sanitarios vinculados a un manejo inadecuado de los residuos.

Debido a lo anteriormente descrito, el presente estudio busca abordar el vacío mediante una revisión narrativa estructurada que permita analizar críticamente la gestión de los RPBI en hospitales privados, identificar las principales brechas entre la regulación y la práctica y reconocer oportunidades de mejora basadas en experiencias documentadas. El propósito es contribuir a la toma de decisiones institucionales y al fortalecimiento de estrategias de bioseguridad que respondan de manera más eficiente a las necesidades reales del contexto hospitalario privado.

Antecedentes

La gestión de los RPBI ha sido reconocida como una prioridad en los sistemas de salud debido a los riesgos que representan para el personal médico, los pacientes y el medio ambiente. En México, la NOM-087 establece los lineamientos técnicos para el manejo de residuos peligrosos biológico-infecciosos; sin embargo, su aplicación práctica ha mostrado inconsistencias, particularmente en hospitales donde la gestión depende de múltiples actores. En lo que respecta a la fragmentación institucional y la tercerización del servicio de recolección, obstruyen el cumplimiento efectivo de la normativa, esto al tener vacíos de responsabilidad y de supervisión [6].

A pesar de la existencia de la normativa, establecimientos de salud carecen de protocolos estandarizados y de personal capacitado para la correcta separación,

recolección y disposición de los RPBI. Esta situación genera una brecha significativa entre la regulación y su implementación sobre la importancia de los recursos humanos en salud (RHUS) en calidad de los servicios sanitarios ya sea en el sector público o privado [7].

Desde un ámbito comparativo, ha analizado la gestión de residuos hospitalarios entre México, Suiza y Francia, llegando a la conclusión de que los países europeos cuentan con marcos regulatorios formales, una fiscalización activa y una cultura organizacional orientada al cumplimiento [6]. A diferencia con México, la gestión de RPBI tiene una logística poco eficiente y esto se debe a la voluntad institucional.

En contraste, con países como el Reino Unido, el enfoque ha evolucionado hacia modelos de gestión más sostenibles e innovadores. La estrategia nacional del Servicio Nacional de Salud del Reino Unido (NHS) promueve la trazabilidad digital, la reducción en la fuente y la economía circular como pilares para una gestión eficiente de residuos clínicos [8]. Dentro de sus proyectos no solamente se estudia el tema de los residuos, sino también, trabajan por utilizar recursos de manera efectiva, que permitan alcanzar el objetivo de cero emisiones netas de carbono para el 2040 [8].

Por lo anteriormente descrito, este análisis comparativo entre el contexto mexicano y los estudios internacionales ponen de manifiesto el fortalecer el marco normativo nacional, la capacidad de fiscalización y el trabajar con la tecnología.

En el presente trabajo de investigación se propone contribuir a ese esfuerzo, mediante un análisis bibliográfico que reconozca áreas de oportunidad, registre buenas prácticas y proponga líneas de acción para mejorar la gestión de RPBI en hospitales privados.

Objetivo general

Analizar, mediante una revisión narrativa estructurada, la gestión de los RPBI en hospitales privados, con el propósito de identificar y explicar las brechas entre la normativa vigente y su aplicación operativa, considerando las dimensiones normativa, operativa y organizacional que intervienen en el proceso.

Objetivos particulares

- Revisar la literatura científica y normativa nacional e internacional relacionada con la gestión de RPBI en hospitales privados.
- Identificar y describir los enfoques, modelos y prácticas documentadas en los procesos de clasificación, recolección, almacenamiento, transporte y disposición de RPBI.
- Examinar la correspondencia entre la normativa mexicana—particularmente la NOM-087-ECOL-SSA1-2002—y las prácticas operativas reportadas en hospitales privados.

- Analizar las brechas de conocimiento, los desafíos operativos y los riesgos sanitarios asociados al manejo inadecuado de los RPBI desde las dimensiones normativa, operativa y organizacional.
- Proponer líneas de acción e implicaciones derivadas de la evidencia bibliográfica que contribuyan al fortalecimiento de la gestión de RPBI en establecimientos hospitalarios privados.

Justificación

La adecuada gestión de los RPBI es crítica para la seguridad sanitaria y ambiental en los establecimientos hospitalarios; en el sector privado, este reto se acentúa por la necesidad de asegurar trazabilidad operativa y capacitación continua del personal.

En América Latina, persiste un manejo insuficiente de residuos en el ámbito hospitalario, con implicaciones sanitarias y ambientales relevantes [9]. Además, en el contexto mexicano se han documentado debilidades institucionales que dificultan la estandarización de protocolos, la estabilidad del personal y la consolidación de una cultura de bioseguridad [6].

Las experiencias internacionales muestran que enfoques como la trazabilidad digital, la segregación avanzada y la economía circular contribuyen a mejorar el desempeño operativo y la rendición de cuentas [8]; su adaptación contextual ofrece oportunidades concretas para el sector privado en México. En paralelo, la disponibilidad y formación de recursos humanos incide directamente en la calidad de los servicios sanitarios y en la adherencia a protocolos [7].

En este marco, el estudio se justifica por su aporte analítico y aplicado: explica la brecha entre norma y práctica desde dimensiones normativa, operativa y organizacional, y orienta decisiones institucionales para fortalecer estandarización, trazabilidad y supervisión con base en evidencia.

Fundamentación teórica

La gestión de los RPBI constituye un eje fundamental en la seguridad sanitaria y ambiental de los establecimientos de salud. Su manejo inadecuado puede generar riesgos significativos para el personal médico, pacientes, visitantes y el entorno, especialmente en hospitales privados donde los modelos operativos y el cumplimiento normativo pueden variar ampliamente.

En estudios recientes [10], se ha señalado que la falta de estandarización en los procesos de gestión de residuos hospitalarios y la escasa capacitación del personal incrementan los riesgos de exposición y comprometen la seguridad institucional; además, se han identificado estas deficiencias como factores críticos que afectan la eficacia del sistema de manejo de residuos en centros de salud.

Teóricamente, el manejo de RPBI se enmarca en el enfoque de gestión integral de residuos, el cual promueve la minimización de riesgos desde el punto de generación hasta su disposición final. Este enfoque se apoya en principios como la bioseguridad, la trazabilidad, la responsabilidad compartida y la mejora continua.

En el contexto de los hospitales privados, la literatura científica ha abordado temas como la capacitación del personal, la disponibilidad de insumos adecuados (contenedores, etiquetas, señalización), la infraestructura hospitalaria y la tercerización de servicios. Existe una separación en los enfoques, las limitaciones en la documentación de casos y escasa sistematización de buenas prácticas, esta falta de sistematización dificulta la generación de modelos replicables y limita la posibilidad de establecer estándares de calidad en la gestión de RPBI [10]. Por lo tanto, es fundamental realizar una revisión completa de la literatura sobre el estado actual del tema para identificar tendencias, carencias en el conocimiento, desafíos recurrentes y soluciones innovadoras en la administración de RPBI en hospitales privados.

Estado del Arte

Enfoque normativo

La gestión normativa de los RPBI en México se encuentra regulada por la NOM-087, que establece los lineamientos técnicos para la clasificación, envasado, almacenamiento, recolección, transporte y disposición final de estos residuos; la cual es de cumplimiento obligatorio para todos los establecimientos generadores de RPBI, tanto públicos como privados.

En contraste, organismos internacionales como la OMS y el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) han promovido un enfoque integral y sostenible. Por ejemplo, su informe más reciente destaca la disminución de los residuos desde la fuente, implementar tecnologías limpias y garantizar la trazabilidad en los establecimientos de salud, como parte de un sistema resiliente de agua, saneamiento, higiene y gestión de residuos [2].

Desde una perspectiva comparativa, en [6] se analizó la gestión de residuos hospitalarios en México, Suiza y Francia; concluyendo que los países europeos cuentan con marcos regulatorios más robustos, fiscalización activa y una cultura organizacional orientada al cumplimiento. En México, en cambio, la normativa existe, pero su aplicación depende en gran medida de la voluntad institucional, lo que genera una logística hospitalaria fragmentada y poco eficiente.

El sistema de salud en el Reino Unido sigue reglas que combinan el cuidado del medio ambiente, el rastreo digital de los productos y la reutilización de recursos. El documento técnico HTM 07-01 del NHS proporciona

directrices específicas para la gestión segura de residuos clínicos, promoviendo prácticas como la segregación avanzada, auditorías internas y el uso de tecnologías digitales para el monitoreo, lo que ha contribuido a reducir riesgos sanitarios y ambientales en sus establecimientos de salud [8].

Enfoque operativo

La gestión operativa de los RPBI constituye el núcleo funcional del sistema hospitalario en lo que respecta a bioseguridad. Su implementación efectiva depende de factores como la capacitación del personal, la existencia de protocolos estandarizados y la supervisión por parte de las instituciones. Al evaluar este aspecto permite detectar cuellos de botella logísticos y áreas con potencial para mejorar, lo cual tiene un efecto directo en la seguridad dentro del entorno hospitalario.

En estudios realizados en [11], se advierte que la gestión inadecuada de residuos hospitalarios, especialmente la falta de segregación en el punto de origen y la escasa capacitación del personal incrementa los riesgos de exposición a agentes infecciosos y dificulta el tratamiento seguro de los residuos, particularmente en países con recursos limitados.

En el contexto latinoamericano, se ha desarrollado una herramienta para evaluar la gestión de residuos hospitalarios en una clínica de alta complejidad en Cali, Colombia [10]. Su estudio evidenció que la falta de auditorías internas, el escaso control sobre la tercerización del servicio de recolección y la ausencia de indicadores de desempeño dificultaban la eficacia del sistema. Además, concluyeron que la operación logística de los residuos no depende únicamente de la infraestructura, sino también del compromiso institucional para supervisar y corregir desviaciones.

En México, en la región Cuitzeo, Michoacán, se analizó el manejo de residuos peligrosos, encontrando que el conocimiento técnico y normativo del personal generador influye directamente en la disposición a pagar por una gestión ambientalmente adecuada [12]. Sus hallazgos revelan que, aunque muchos generadores conocen sus obligaciones legales, persisten prácticas inadecuadas como la disposición de residuos peligrosos como si fueran residuos sólidos urbanos. Esto refuerza la necesidad de integrar la capacitación y el cumplimiento normativo como parte estructural de la operación institucional; el tener un protocolo por parte del personal operativo es clave para garantizar una gestión segura y eficiente.

En un análisis bibliométrico se destaca que uno de los principales desafíos operativos en la gestión de RPBI es la falta de estandarización en la clasificación y manejo de los residuos, tanto a nivel nacional como internacional [13]. Se hace énfasis que, mientras por un lado se propone una clasificación amplia que incluye residuos

farmacéuticos, químicos y radiactivos [2], por el otro, la NOM-087 se enfoca en cinco categorías específicas, lo que genera discrepancias en los procesos de recolección, almacenamiento y disposición final.

En el ámbito operativo, la capacitación continua del personal es un factor determinante para el cumplimiento efectivo de los protocolos de bioseguridad. Se encontró que, en áreas críticas, la falta de capacitación actualizada lleva a usar mal el equipo de protección y a cometer errores al manejar residuos punzocortantes [14]. Esto aumenta los riesgos en el trabajo y pone en peligro la seguridad en el hospital.

La mejora del enfoque operativo en la gestión de RPBI no puede entenderse de forma aislada, sino como parte de un ecosistema de buenas prácticas que han demostrado ser efectivas en contextos internacionales. Por ejemplo, el modelo del NHS en el Reino Unido integra la trazabilidad digital, la segregación avanzada y auditorías internas como parte de su operación diaria, lo que ha permitido reducir riesgos y optimizar recursos.

En conjunto, estos estudios evidencian que el enfoque operativo en la gestión de RPBI requiere una articulación efectiva entre infraestructura, protocolos, supervisión y formación. La ausencia de cualquiera de estos elementos compromete la seguridad del proceso y aumenta el riesgo de exposición biológica, tanto para el personal como para el entorno hospitalario. Por ello, fortalecer los componentes operativos es una condición indispensable para avanzar hacia una gestión integral y competitiva de los residuos hospitalarios.

Buenas prácticas

En países como el Reino Unido, el sistema de salud pública ha dado pasos firmes hacia una gestión más sostenible. El documento técnico HTM 07-01 del NHS establece directrices claras para la trazabilidad digital, la segregación avanzada y la economía circular. Gracias a estas medidas, se ha logrado reducir significativamente el volumen de residuos y mejorar la rendición de cuentas institucional [8].

De forma complementaria, se ha insistido en la necesidad de integrar tecnologías limpias, minimizar residuos desde la fuente y garantizar la trazabilidad como parte de un sistema resiliente de salud [2]. No se trata sólo de cumplir con la norma, sino de construir una cultura de responsabilidad compartida.

En Colombia, una evaluación mensual de la gestión de residuos hospitalarios en una clínica de tercer nivel permitió identificar fallas operativas relacionadas con la capacitación, el seguimiento de compromisos y la supervisión de procesos tercerizados [8]. Se llegó a la conclusión que, sin un monitoreo constante, hasta los

sistemas más estructurados pueden presentar deficiencias críticas.

En resumen, las experiencias internacionales muestran que una gestión eficiente de RPBI no depende únicamente de tener un reglamento, sino de cómo se vive ese reglamento en el día a día. Con voluntad institucional, formación adecuada y herramientas tecnológicas accesibles, es posible transformar la gestión de residuos en una oportunidad para mejorar la seguridad, la eficiencia y la sostenibilidad del sistema hospitalario.

Desafíos comunes

A nivel global, uno de los principales desafíos en la gestión de residuos hospitalarios es la inadecuada segregación entre residuos comunes y peligrosos, lo que incrementa los riesgos para la salud del personal médico y la población, además de elevar los costos de tratamiento y generar impactos ambientales significativos [11].

Los hospitales que han adoptado sistemas de segregación con códigos de colores y ofrecen capacitación continua, han logrado reducir de manera significativa los riesgos y los costos relacionados con el manejo de residuos peligrosos.

Cuando la gestión de los RPBI no se realiza de manera adecuada, no solo pone en riesgo la salud del personal, sino que también afecta la efectividad de los controles y monitoreos. La falta de supervisión por parte de las instituciones, el desconocimiento sobre cómo usar el equipo de protección personal y el no llevar registros adecuados dificultan que los residuos peligrosos se trasladen de manera segura [15]. Esto aumenta las probabilidades de exposición y hace más difícil rastrear los residuos desde el momento en que se generan hasta que se disponen de forma correcta. Además, la rotación frecuente del personal, la falta de protocolos estandarizados y la débil cultura de bioseguridad siguen siendo barreras estructurales [6]; por ello, la fragilidad institucional en México obstaculiza el establecimiento de una política integral para la gestión de residuos hospitalarios.

Otro punto crítico es la tercerización de los servicios de recolección y tratamiento de RPBI, ya que puede parecer una solución eficiente, cuando no se acompaña de mecanismos de control y auditoría, puede generar más incertidumbre que beneficios.

Por otro lado, entre los principales riesgos del outsourcing están la pérdida de control sobre los procesos, la dependencia del proveedor y el incumplimiento de estándares de calidad [16].

En este escenario, la falta de una supervisión adecuada en la tercerización puede comprometer gravemente la gestión integral de los residuos hospitalarios. Por

ejemplo, la ausencia de auditorías regulares y de indicadores de rendimiento complica el seguimiento de los desechos y el cumplimiento de las normativas de bioseguridad.

En varios países de América Latina, las legislaciones todavía carecen de una estructura sólida y no siempre operan en coordinación entre los distintos niveles gubernamentales. Esto genera una discrepancia entre lo que establecen las normativas y lo que realmente ocurre en la práctica. Esta situación es especialmente evidente en hospitales privados, donde hay escasa supervisión externa y, en ocasiones, falta tanto voluntad política como recursos técnicos. Todo esto dificulta la implementación efectiva de programas para gestionar adecuadamente los residuos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño del estudio

Se realizó una revisión narrativa estructurada de la literatura científica y técnica sobre la gestión de RPBI en hospitales privados. El enfoque es cualitativo, descriptivo y no experimental, orientado a identificar y explicar las brechas entre la normativa vigente y su aplicación operativa, con base en tres dimensiones analíticas definidas a priori: normativa, operativa y organizacional.

Fuentes de información y ventana temporal

Se consultaron bases de datos académicas de amplio alcance (Scopus, Web of Science y PubMed), repositorios regionales (SciELO y RedALyC) y literatura técnica de organismos e instituciones del sector salud. La ventana temporal de búsqueda se estableció entre 2010 y 2025, con inclusión de documentos previos cuando su valor teórico o comparativo lo justificó. Se consideraron publicaciones en español e inglés con acceso a texto completo

Criterios de inclusión

- Pertinencia temática: estudios y documentos sobre clasificación, recolección, almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición de RPBI en el ámbito hospitalario;
- Contexto institucional: énfasis en el sector privado de salud, incluyendo hospitales privados o entornos mixtos, con datos que se pueden separar para esta área;
- Rigor: artículos con revisión por pares, informes técnicos con respaldo institucional o normativo;
- Idioma: español o inglés; y,
- Acceso: disponibilidad de texto completo.

Criterios de exclusión

- Duplicados;
- Notas de prensa, entradas sin sustento técnico o documentos sin trazabilidad metodológica mínima; y,
- Estudios cuyo foco central no sea la gestión integral de RPBI en el entorno hospitalario.

Estrategia y procedimiento analítico

La búsqueda combinó descriptores en español e inglés relacionados con residuos sanitarios, residuos clínicos, infecciosos, trazabilidad, hospitales privados y normativa aplicable. La selección se realizó en dos etapas:

- Revisión por título y resumen para pertinencia y elegibilidad; y,
- Lectura a texto completo y extracción en matrices temáticas. La síntesis se organizó en cuatro ejes:
 - Normatividad: marcos legales, estándares y grado de implementación;
 - Operatividad: protocolos, logística interna, capacitación y supervisión;
 - Buenas prácticas: experiencias exitosas, innovaciones tecnológicas y modelos replicables; y,
 - Desafíos comunes: barreras estructurales, culturales y organizacionales que limitan la gestión efectiva.

Transparencia

Se documentó la ventana temporal, el conjunto de fuentes y los criterios empleados. Los conteos finales de registros identificados, cribados y retenidos, así como un diagrama de flujo del proceso de selección, se reportarán en el cuerpo del manuscrito cuando se cierre la última actualización de búsqueda.

Consideraciones éticas

Al tratarse de una revisión de literatura publicada, no se involucró trabajo con sujetos humanos ni datos sensibles, por lo que no se requirió evaluación por comité de ética.

Limitaciones del método

La naturaleza narrativa del diseño impide realizar inferencias cuantitativas generales; no obstante, permite una síntesis analítica amplia y útil para la toma de decisiones en el sector hospitalario privado.

RESULTADOS

Panorama general

La información obtenida, sugiere que en los hospitales privados, la aplicación de las normativas relacionadas con la gestión de RPBI es inconsistente y variable. A pesar de que los lineamientos técnicos establecen claramente los requisitos para la clasificación, el envasado, la recolección, el transporte y la disposición final, su implementación práctica se ve obstaculizada por la falta de estandarización en los protocolos, la capacitación irregular del personal y una supervisión institucional desigual. Esta situación impacta negativamente tanto en la trazabilidad como en la seguridad laboral.

Hallazgos por eje analítico

Normatividad

Se observan discrepancias entre lo que la regulación estipula y lo que realmente se lleva a cabo en el ámbito operativo del sector privado. La trazabilidad digital y los mecanismos de mejora continua son aspectos

tos que aún están en etapas iniciales. La existencia de marcos y directrices bien establecidos en otros sistemas de salud contrasta con la inconsistencia en el cumplimiento a nivel local.

Operatividad

Se observan cuellos de botella recurrentes: ausencia de protocolos estandarizados visibles en el punto de generación; rotación de personal y capacitaciones no sistemáticas; tercerización del servicio de recolección sin indicadores de desempeño ni auditorías internas regulares; y déficits en monitoreo del flujo de residuos. Estas condiciones incrementan el riesgo en el manejo de punzocortantes y comprometen la seguridad institucional.

Buenas prácticas

Surgen experiencias prometedoras en la integración de herramientas de trazabilidad (por ejemplo, etiquetado y registros digitales), en la segregación avanzada con auditorías periódicas, y en programas de formación continua. Modelos de economía circular muestran potencial para reducir el volumen de residuos desde la fuente y optimizar la disposición final. Si bien estas iniciativas no están generalizadas, constituyen referentes transferibles al contexto nacional.

Desafíos comunes

Predominan barreras organizacionales y culturales: débil cultura de bioseguridad, liderazgo insuficiente para sostener procesos de mejora, fragmentación entre responsabilidades internas y de proveedores, y dependencia de la tercerización sin mecanismos contractuales que aseguren calidad y cumplimiento. Estos factores dificultan la estandarización para evitar la brecha entre la aplicación de la norma y su práctica.

Síntesis interpretativa.

Consideradas en conjunto, las evidencias sugieren que el desalineamiento entre la norma y la operación no se explica solo por la disponibilidad de infraestructura o insumos, sino por la articulación incompleta entre dimensión normativa (claridad y vigilancia), dimensión operativa (protocolos, formación, trazabilidad) y dimensión organizacional (gobernanza, cultura de bioseguridad, contratos con indicadores). Entender esta interdependencia es clave para orientar acciones de mejora factibles y sostenibles en los hospitales privados.

En el ANEXO A se presenta la comparación de los ejes analíticos en la gestión de RPBI en hospitales privados.

Líneas de acción

Con base en el análisis bibliográfico realizado, se proponen las siguientes líneas de acción estratégi-

cas para fortalecer la gestión de los RPBI en hospitales privados. Estas propuestas buscan cerrar las brechas identificadas entre la normativa vigente y su aplicación práctica, promoviendo un enfoque integral, sostenible y alineado con estándares internacionales:

1. Fortalecer los mecanismos de supervisión institucional y fiscalización externa, mediante auditorías internas periódicas, sistemas de trazabilidad digital y esquemas de control que garanticen el cumplimiento normativo.
2. Establecer protocolos operativos estandarizados y visibles en cada punto de generación de residuos, asegurando su aplicación uniforme en todas las áreas hospitalarias.
3. Implementar programas de formación continua en bioseguridad y gestión de residuos, dirigidos a todo el personal hospitalario, con énfasis en la correcta clasificación, recolección y disposición de los RPBI.
4. Promover la adopción de tecnologías limpias y modelos de economía circular, que permitan reducir el volumen de residuos desde la fuente y optimizar su tratamiento final.
5. Fomentar la articulación normativa entre niveles de gobierno y sectores institucionales, para lograr una fiscalización efectiva, homogénea y coordinada.
6. Incentivar la investigación aplicada sobre modelos replicables de gestión de residuos hospitalarios, que generen evidencia útil para la toma de decisiones y la mejora continua.
7. Diseñar políticas públicas integrales que incorporen sostenibilidad, bioseguridad y eficiencia operativa como ejes estratégicos, promoviendo una cultura de responsabilidad compartida.

Contribución del estudio

Este estudio ofrece un marco analítico integrador que articula tres dimensiones –normativa, operativa y organizacional– y las operacionaliza en cuatro ejes de lectura (normatividad, operatividad, buenas prácticas y desafíos). Dicho marco permitió explicar la brecha norma-práctica observada en hospitales privados: por un lado, la existencia de lineamientos claros pero aplicación parcial y heterogénea; por otro, la persistencia de cuellos de botella en protocolos, capacitación, supervisión y gobernanza. Al organizar la evidencia bajo estos ejes, se aportó trazabilidad conceptual entre los hallazgos y las causas subyacentes, mostrando cómo las limitaciones técnicas se sostienen –y a veces se amplifican– por arreglos institucionales y decisiones de gestión que el análisis tradicional tiende a invisibilizar.

A partir de este marco, se organiza una tipología básica de brechas y sus mecanismos de mejora:

- En el ámbito normativo, la falta de trazabilidad digital y la verificación interna regular dificultan el cumplimiento sostenido;
- En el ámbito operativo, la ausencia de estandarización y visibilidad de los protocolos desde el punto de generación, la capacitación irregular y la subcontratación sin indicadores afectan negativamente la eficiencia y seguridad;
- En el ámbito organizacional, el liderazgo, la supervisión y la cultura de bioseguridad son factores clave para una verdadera adherencia a las normas.

En respuesta a estas cuestiones, el estudio sugiere acciones que pueden implementarse rápidamente: estandarizar y hacer visibles los protocolos, establecer una trazabilidad digital mínima en lo que se refiere a etiquetado/registro origen-acopio-salida, formalizar auditorías internas periódicas.

Como una contribución práctica, se propone un conjunto básico de indicadores que transforman la revisión en una herramienta de gestión efectiva. En el ámbito de la segregación, se sugiere medir el cumplimiento por punto de generación y las no conformidades por servicio; en cuanto a trazabilidad, registrar el porcentaje de bultos con cadena completa y los tiempos dedicados a recolección y traslado; respecto a capacitación, monitorear la cobertura trimestral y la adherencia observacional; y en lo que respecta a tercerización, seguir las ventanas de servicio, los incidentes y las no conformidades por cada 1 000 kg. Estos indicadores son escalables y económicos, lo que refuerza la rendición de cuentas y vincula la norma con su aplicación práctica, proporcionando a los hospitales privados una guía clara para mejorar la seguridad, aumentar la eficiencia y fortalecer el cumplimiento normativo en la gestión de RPBI.

CONCLUSIONES

La gestión de los RPBI en hospitales privados se mantiene como un ámbito crítico con márgenes significativos de mejora. La revisión narrativa estructurada confirma que, aunque la normativa mexicana define lineamientos técnicos claros, su aplicación en la práctica es parcial y heterogénea, frecuentemente limitada por factores estructurales.

Entre los descubrimientos más significativos se encuentran la falta de protocolos operativos estandarizados y visibles en el lugar de generación, la capacitación irregular del personal, la externalización sin mecanismos de control fundamentados en indicadores y una supervisión institucional deficiente. Estas condiciones impactan negativamente la trazabilidad de los residuos, elevan el riesgo para la salud laboral y complican el cumplimiento continuo de las normati-

vas. No obstante, se han reconocido experiencias exitosas que evidencian la posibilidad de avanzar hacia una gestión más eficaz y segura. Además, la utilización de herramientas digitales para la trazabilidad, la implementación de estrategias de economía circular y la formalización de programas de capacitación continua han mostrado resultados favorables en diferentes contextos. Sin embargo, su aplicación todavía no es ni generalizada ni sistemática.

Los hallazgos de este estudio presentan una aplicación directa para la toma de decisiones en hospitales privados, ya que facilitan la identificación precisa de los eslabones en la cadena operativa donde se produce la discrepancia entre la normativa y su implementación práctica.

La síntesis generada guía a las instituciones hacia acciones específicas y viables: estandarizar protocolos visibles en el punto de origen, introducir mecanismos básicos de trazabilidad digital, llevar a cabo auditorías internas periódicas y reforzar la capacitación continua con evaluaciones de adherencia. Estas recomendaciones brindan a los establecimientos privados criterios operativos, organizativos y de gobernanza que podrían potenciar la seguridad, mejorar la eficiencia y garantizar el cumplimiento regulatorio en la gestión de RPBI.

Más allá de los componentes técnicos, las limitaciones centrales se vinculan con elementos organizacionales y de gobernanza. La falta de liderazgo institucional, la fragmentación normativa-operativa y una cultura de bioseguridad incipiente restringen la consolidación de un sistema integral y sostenible.

En consecuencia, mejorar la gestión de los RPBI en hospitales privados exige una estrategia coordinada que combine:

1. Supervisión efectiva con auditorías internas y contratos de tercerización sujetos a indicadores de desempeño;
2. Estandarización y visibilidad de protocolos a lo largo de toda la cadena de manejo;
3. Fortalecimiento de capacidades mediante formación continua y evaluación de adherencia; y,
4. Una cultura organizacional orientada a la seguridad, la sostenibilidad y la responsabilidad compartida

BIBLIOGRAFÍA

- [1] *Secretaría de Salud (México), "NOM 087 ECOL SSA1 2002: Protección ambiental-Salud ambiental-Residuos peligrosos biológico infecciosos-Clasificación y especificaciones de manejo," Diario Oficial de la Federación, 2002. <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/680173/NOM-087-ECOL-SSA1-2002.pdf> [Accedido: 3 oct 2025].*

- [2] Organización Mundial de la Salud (OMS) y UNICEF, "WASH in health care facilities: Global progress report," 2023. Disponible en: <https://www.who.int/publications/i/item/978924007012> [Accedido: 3 nov 2025].
- [3] Occupational Safety and Health Administration (OSHA), "Manual de seguridad y salud para empresas pequeñas (OSHA 4261 01R)," U.S. Department of Labor, 2024. Disponible en: <https://www.osha.gov/sites/default/files/publications/OSHA4261.pdf> . [Accedido: 15 oct 2025].
- [4] A. J. A. Ibáñez-Cruz, A. M. E. Vergara-Florián, and W. C. Algoner, "Hospital solid waste management strategies to prevent healthcare-associated infections from occupational exposure to bloodborne pathogens and improve occupational safety," *Frontiers in Public Health*, vol. 13, 2025. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2025.1499463>
- [5] T. S. da Silva, G. J. A. Aguiar, S. M. Santos, and L. Florencio, "A review on recent developments in sustainable healthcare waste management," *Environmental Science and Pollution Research*, vol. 32, pp. 19672–19690, 2025 <https://link.springer.com/article/10.1007/s11356-025-36844-z> [Accedido: 5 nov 2025].
- [6] R. Muñoz Hernández, "Comparación de la gestión de residuos hospitalarios en México, Suiza y Francia," *Revista Internacional de Salud Ambiental*, vol. 16, no. 2, pp. 101–115, 2010.
- [7] W. A. Tirado Zavaleta, "Brecha de recursos humanos y la calidad de atención en servicios sanitarios," *Revista Médica Científica Multidisciplinaria*, vol. 9, no. 3, 2023. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/373892042> [Accedido: 15 oct 2025]
- [8] NHS England, "NHS clinical waste strategy," 2023. Disponible en: <https://www.england.nhs.uk/estates/nhs-clinical-waste-strategy/> [Accedido: 12 oct 2025].
- [9] R. Ticona Casani y M. Sutta Huamán, "Evaluación del cumplimiento de la normativa de residuos hospitalarios en clínicas privadas," *Revista Peruana de Salud Pública*, vol. 38, no. 2, pp. 67–74, 2021.
- [10] L. C. Riofrío Cortés y J. Torres Agredo, "Herramienta para evaluar la gestión de residuos hospitalarios," *Ciencia e Ingeniería Neogranadina*, vol. 26, no. 1, pp. 41–56, 2016, doi: <https://doi.org/10.18359/rcin.1671> [Accedido: 15 oct 2025].
- [11] E. Janik Karpinska et al., "Healthcare waste—A serious problem for global health," *Healthcare*, vol. 11, no. 2, p. 242, 2023, doi: <https://doi.org/10.3390/healthcare11020242> [Accedido: 25 oct 2025].
- [12] M. L. Ávalos Rodríguez, J. V. Alcaraz Vera, y J. J. Alvarado Flores, "Manejo de residuos peligrosos en la región Cuitzeo, Michoacán, a partir de la aplicación del método de valoración contingente," *Economía: teoría y práctica*, no. 48, pp. 151–172, 2018, doi: <https://doi.org/10.24275/etypuam/ne/482018/avalos> [Accedido: 2 oct 2025].
- [13] B. Nares Lara, R. Chávez Rivera, y J. M. Brotons Martínez, "Análisis bibliométrico sobre residuos peligrosos biológico infecciosos y residuos médicos (2000–2021)," *CIMEXUS*, vol. 18, no. 2, pp. 105–132, 2024. Disponible en: <https://cimexus.umich.mx/index.php/cimexus/article/view/506> . [Accedido: 4 oct 2025].
- [14] J. X. Zúñiga Pacheco, "Cumplimiento de las normas de bioseguridad en la UCI del Hospital Luis Vernaza," *Revista Eugenio Espejo*, vol. 13, no. 2, pp. 28–41, 2019. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/5728/572861392006/html/> [Accedido: 4 oct 2025].
- [15] M. A. Arciniega Galaviz, "Diagnóstico del manejo de residuos peligrosos biológico infeccioso generados en hospital nivel II en México," *Revista Minerva*, vol. 6, no. 3, pp. 55–66, 2023, doi: <https://doi.org/10.5377/revminerva.v6i3.17354> [Accedido: 15 nov 2025].
- [16] J. Bedoya-Gómez, "Riesgos del outsourcing en la gestión de residuos hospitalarios," *Gestión y Salud*, vol. 6, no. 2, pp. 34–41, 2018.
- [17] Ó. A. Galindo Rodríguez, "Transformación digital: una agenda de oportunidades para la investigación y la práctica," *Revista Perspectiva Empresarial*, vol. 7, no. 2, pp. 3–6, 2020. [En línea]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/6722/672271537001.pdf>. [Accedido: 5 nov 2025].

Anexo A. Comparación de los ejes analíticos en la gestión de RPBI en hospitales privados.

Eje analítico	Definición	Hallazgos clave	Aplicación práctica en hospitales privados
Normatividad	Análisis de marcos legales, normas técnicas y su grado de implementación.	La normativa mexicana establece lineamientos claros, pero su aplicación es parcial y heterogénea. Existen brechas entre lo estipulado y lo implementado.	Algunos hospitales privados aplican la NOM-087 parcialmente, sin auditorías internas ni trazabilidad digital.
Operatividad	Revisión de procesos logísticos internos, protocolos, supervisión y capacitación.	Falta de protocolos estandarizados, escasa capacitación y tercerización sin control afectan la eficiencia del sistema.	En hospitales privados, la recolección y clasificación de RPBI suele depender del proveedor externo, sin indicadores de desempeño ni supervisión continua.
Buenas prácticas	Identificación de experiencias exitosas, innovaciones tecnológicas y modelos replicables.	Se han documentado experiencias exitosas con trazabilidad digital, economía circular y formación continua.	Algunos hospitales han comenzado a implementar códigos QR para seguimiento de residuos y programas de capacitación en bioseguridad.
Desafíos comunes	Detección de barreras estructurales, culturales y organizacionales que limitan la gestión efectiva de RPBI.	Persisten problemas como la rotación de personal, débil cultura de bioseguridad y falta de seguimiento institucional.	En hospitales privados, la gestión de RPBI se ve afectada por la falta de liderazgo institucional y la ausencia de políticas integrales.

