

Atención sanitaria y sustentabilidad ambiental:

Propuesta de Evaluación de Gestión de Residuos y el impacto ambiental de la atención de los servicios de salud en el Área de Salud de Curridabat de la Caja Costarricense del Seguro Social en el 2023-2024.

Ericka Carolina Murillo Rodríguez

1. Universidad Estatal a Distancia, Escuela de Ciencias Exactas y Naturales, Sabanilla, San José, Costa Rica, docente tutora; emurillo@uned.ac.cr

ABSTRACT: Health care and environmental sustainability: proposed evaluation of waste management and environmental impacts of health care services in Curridabat Health Area in Caja Costarricense del Seguro Social between 2023-2024. The effects of health services are essential for public health as they are producing serious impact on hospital budgets, increasingly, larger budgets are required to care for patients with diseases associated with environmental pollution and although the actions are to protect and restore health, the generation of waste and byproducts that are generated are considerable (WHO, 2015). In this sense, the health sector can play an important role in mitigating the generation of health care waste. Therefore, the objective is to establish the environmental impact of healthcare waste management in the Curridabat Health Area between the years 2023-2024. A longitudinal descriptive observational study will be conducted using a convenience sample of a health area of the Caja Costarricense del Seguro Social institution; in this case belonging to the Curridabat Health Area existing as of August 2022, including the 5 EBAIS sites, Dental Services, Pharmacy, sterilization center and administrative offices between 2023 and 2024. The information will be collected directly by the researchers or intermediaries of the health center on common solid waste and recycling collection days through the application of the Evaluation Protocol sheets prepared by DIGECA of MINAE, specifically protocols 8, 10, 11 and 12. The environmental performance matrix will be prepared for 2023 with the calculation of the corresponding indicators for the health area under study. Correlation will be made with the data of the consultations provided by the health center and/or services performed. An analysis of the environmental impact of the waste collected will be performed.

Key words: Solid Waste, Medical Waste, Environmental Pollution, Environmental Health.

RESUMEN: Los efectos de los servicios de la salud son imprescindibles para la salud pública ya que están produciendo serios impactos en el presupuesto de los hospitales, cada vez más, se requiere mayor inversión económica para atender pacientes con enfermedades asociadas a la contaminación ambiental y aunque las acciones son para proteger y restaurar la salud, la generación de los desechos y subproductos que se generan son considerables (OMS, 2015). En tal sentido, el sector salud puede tener un rol importante en la mitigación de la generación de los residuos de la atención. Por lo que el objetivo que se plantea es establecer el impacto ambiental de la gestión de los residuos de la atención sanitaria en el Área de Salud de Curridabat entre los años 2023-2024.

Se realizará un estudio observacional descriptivo longitudinal utilizando una muestra a conveniencia de un área de salud de la institución Caja Costarricense del Seguro Social; en este caso pertenecientes a Curridabat 2, incluyendo las 5 sedes de EBAIS, Servicios de Odontología, Farmacia, CEYE y oficinas administrativas. La información se recogerá directamente por los investigadores o intermediarios del centro de salud en los días de recolección de residuos sólidos comunes y reciclaje mediante la aplicación de los documentos de Protocolos de Evaluación elaborado por el DIGECA del MINAE. Se realizará la matriz de desempeño ambiental con el cálculo de los indicadores correspondientes para la zona de estudio. Se hará la correlación con los datos de las consultas

brindadas por el centro de salud y/o servicios realizados. Se realizará el análisis del impacto ambiental de los residuos recolectados, así como la evaluación de los conocimientos y prácticas de los funcionarios del área.

Palabras clave: Residuos Sólidos, residuos hospitalarios, salud ambiental, contaminación ambiental, salud y ambiente .

INTRODUCCIÓN

La salud del planeta según Whitmee et al., (2015) se basa en la comprensión del bienestar humano y la civilización, la cual depende del florecimiento de los sistemas naturales y de la administración de los mismos. Es por ello, que la interdependencia de la actividad de las personas y ambiente son el centro para esta propuesta, ya que el equilibrio entre ambas es frágil, lo que hace necesario una respuesta integrada y multidisciplinar en el estudio de riesgos y la gestión de soluciones intersectoriales a los problemas que enfrenta la actualidad (Hussain et al, 2020).

En el antropoceno el impacto sobre el planeta desborda negativamente; el mencionado cambio climático afectará la vida de las poblaciones en las décadas próximas, efectos que pueden ser directos e inmediatos; así como implicaciones indirectas en la salud ambiental pero también en la salud mental y física de las personas (Bowen & Friel, 2012). Por ende, la adaptación a los cambios venideros direcciona a la importancia de la lucha de los determinantes sociales que frenan el desarrollo sostenible, meta desde 2015 con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Hoy más que nunca, el sector salud debe buscar el bienestar de las personas desde el ambiente (Kurth, 2017); se debe atender a la crisis ambiental no simplemente en la atención de la enfermedad sino desde sus causas a través de la prevención primaria y la disminución de las emisiones como lo establece el Acuerdo de París (Salud sin Daño, 2019).

En los Estados Unidos, el sector salud es el segundo más contaminante, debido al consumo de combustibles y el descarte de material médico de un solo uso. (The Center for Health Design, 2006). En Costa Rica, el Ministerio de Ambiente realiza acciones de regulación ambiental a través de la Dirección de Gestión de la Calidad Ambiental (DIGECA) para que cada institución pública tenga una comisión de Gestión Ambiental y formule acciones a implementar en el tema.

A su vez, en el Gran Área Metropolitana de San José (31 municipios y 2,5 millones de habitantes) se genera en promedio 1,1 kg de desechos sólidos por persona por día. Sin embargo, según datos para marzo del 2016, sólo 135 instituciones entregaron el Plan de Gestión Ambiental Institucional; es decir, solo hay un 59.2% de cumplimiento del proyecto (Rodríguez, 2019).

En la Caja Costarricense del Seguro Social, entidad prestadora de servicios de salud públicos de Costa Rica, el Programa de Ingeniería Ambiental de la Gerencia de Infraestructura y Tecnologías se encarga del programa, sin embargo, como indica Cortes (2004) tradicionalmente, en relación al sector salud, la prioridad de las instituciones es la atención de la persona usuaria, por lo que se le ha restado importancia a los problemas ambientales, creando en muchos casos un círculo vicioso de enfermedades derivadas de lo mencionado.

La gestión de los residuos sólidos es uno de los temas para atender; la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha dicho que los desechos generados por un hospital son en un 80% desechos comunes y en un 20% desechos peligrosos. Los desechos peligrosos se pueden a su vez subdividir en de la siguiente manera: 15% infecciosos, 1% radioactivos, envases presurizados, drogas y un 4% químicos o farmacéuticos. Los primeros pueden ser clasificados de la misma forma que en los hogares, siempre y cuando no sean contaminados por material peligroso.

Los efectos de los servicios sanitarios son imprescindibles para la salud pública ya que están produciendo serios impactos en el presupuesto, cada vez más, se requiere mayores fondos económicos para atender pacientes con enfermedades asociadas a la contaminación ambiental y aunque las acciones son para proteger y restaurar la salud, del mismo modo, la generación de los desechos y subproductos que se generan son considerables (OMS, 2015). En tal sentido, hay un rol importante en la mitigación de la generación de los residuos de la atención médica.

Además, el tema de investigación del presente estudio se selecciona tomando en consideración la carente evidencia científica en nuestro país sobre el impacto ambiental que genera el sector salud, especialmente los hospitales y clínicas durante su fase de operación; ya que durante el previo a la inversión pública de los establecimientos se realizan evaluaciones ambientales de la construcción, sin embargo, la evaluación ex post sobre el impacto ambiental de los mismos es deficiente o inexistente (Leal, Solazar y Ruiz, 2004; Valverde, comunicación personal, 2022). En consecuencia, la pregunta de investigación resultante corresponde a: ¿Cuál es el impacto ambiental de la gestión de residuos en la atención sanitaria en el Área de Salud de Curridabat en el 2023? En resumen el objetivo general de este estudio es Establecer una propuesta de investigación para evaluar de la gestión de residuos y los impactos ambientales de la atención de los servicios de salud de la CCSS en el primer nivel de atención.

Marco contextual

Según datos del Censo 2011 realizado por el Instituto Costarricense de Estadística y Censo (INEC, 2016), el cantón de Curridabat se destaca por tener una población completamente urbana, con un 8,2% de la población mayor a los 65 años, la población femenina representa el 52% del total de habitantes, 33,7% de los hogares presentan jefatura femenina y más de 19 mil hogares están compuestos en promedio de 3,3 ocupantes. La tasa de fecundidad en el último trienio confirma una reducción de los nacimientos por mujer del Cantón de Curridabat, situación que coincide con la reducción de la tasa de fecundidad nacional. La tasa global de fecundidad fue de 1,7 en 2017 y en correspondencia con la tendencia nacional, la tasa de natalidad de Curridabat los datos muestran un leve descenso en el número de nacimientos durante estos años, siendo de 13,9 por mil habitantes (UNIBE, 2018).

La atención de la salud de la población de este cantón está a cargo de la Caja Costarricense del Seguro Social, su presencia local es el Área de Salud de Curridabat 2, la cual inició funciones el 18 de enero del 2020. Se localiza en 5 sedes y un edificio administrativo; y alberga 15 EBAIS para atender a la población de 80 mil habitantes según proyecciones para el 2022 del INEC.

En la actualidad, entre los datos de los trabajadores de la salud de la zona, se destaca la tasa de médicos generales por cada diez mil habitantes, la cual es de 1,87; además, hay 0,49 enfermeros por cada diez mil habitantes y de auxiliares de enfermería es de 1,87 por cada diez mil habitantes en el año 2022. La cantidad de funcionarios para enero 2022 fue de 410 personas, en tanto, más de la mitad son profesionales de la salud. (CCSS, 2022)

Marco conceptual

La clasificación de los desechos en los centros de salud es alrededor del 75-90% basura común, comparable con la generada en los hogares. Solamente un 10-25% de los desechos son peligrosos.

La clasificación de los desechos según OMS (2014) es:

- (a) Residuos peligrosos.
 - (i) Residuos punzantes: jeringas, agujas, bisturíes, cuchillas u otros materiales cortantes.
 - (ii) Residuos infecciosos: contaminados con sangre o diversos fluidos corporales, cultivos de laboratorio, restos relacionados con autopsias o animales de laboratorio, desechos de salas de aislamiento y equipo relacionado.
 - (iii) Residuos patológicos: tejidos, órganos, partes de corporales y cadáveres de animales.
 - (iv) Residuos farmacéuticos: vacunas y medicamentos caducados, no utilizados o contaminados.
 - (v) Residuos citotóxicos: medicamentos usados que son peligrosos, mutagénicos, o teratogénicos.
 - (vi) Residuos químicos: disolventes usados en laboratorios, desinfectantes y metales pesados contenidos en los dispositivos médicos y baterías.
 - (vii) Residuos radiactivos: productos contaminados con material radioactivo o radioterapia. (OMS, s.f.)

(b) Residuos no peligrosos: Son aquellos residuos generados por las actividades administrativas, auxiliares y generales que no corresponden a ninguna de las categorías anteriores. No representan peligro para la salud y sus características son similares a los residuos domésticos comunes. Se dividen a su vez en:

- (i) Orgánicos.
- (ii) Reciclables: plásticos, papel, vidrio u otros.

Por su parte, la Ley para la Gestión Integral de Residuos de Costa Rica (8839), no define de forma específica los desechos hospitalarios, sino que define los residuos peligrosos de la siguiente forma: “aquellos que por su reactividad química y características tóxicas, explosivas, corrosivas, radioactivas, biológicas, bio-infecciosas e inflamables, o que por su tiempo de exposición puedan causar daños a la salud y al ambiente”.

Sin embargo, hay otra clasificación que permite clasificar los desechos de los centros de salud en tres categorías bases (Soto, 2019), a saber:

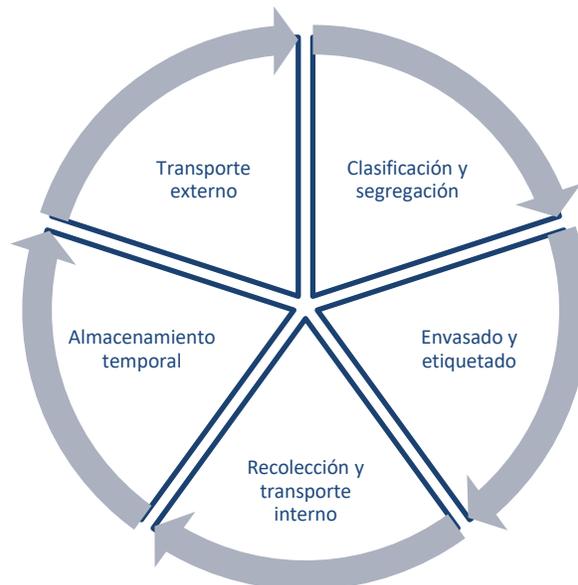
1. Orgánicos: los cuales pueden ser usados en compostaje.
2. Valorizables: los cuales pueden ser utilizados en procesos de reciclaje como el plástico, madera, cartón, vidrio u otros.

3. No valorizables: siendo materiales que no pueden reincorporarse en procesos productivos.

Según Soto (2019) en Costa Rica el 53% de desechos es de tipo orgánico, un 38% corresponde a desechos valorizables y solo un 14% no valorizables.

Las fases del proceso de gestión de residuos dentro de los centros de salud son (Leal, Solazar & Ruiz, 2004):

Figura 1. Manejo de los residuos de la atención de la salud



Nota: Elaboración propia.

1. Clasificación y segregación: Este paso es clave, es el primer escalón y de este depende la correcta separación de los residuos, en su mayoría realizada por los profesionales de la salud y misceláneos; depende de su conocimiento en el tema adquirido en su formación y práctica laboral.
2. Envasado y etiquetado: La rotulación de los residuos es importante para el reconocimiento de los mismo, bolsas o recipientes deben tener los datos de fecha de inicio del uso así como el tipo de desecho que contiene.
3. Recolección y transporte interno: Esta etapa es realizada por los funcionarios de aseo, debe realizarse según la ruta de recolección señalada, así como utilizando equipo de protección según

el tipo de residuo a recolectar. En esta etapa se debe realizar el registro de lo recolectado, digitarse en el sistema para la cuantificación posterior de los indicadores. Estos reportes deben ser brindados de forma periódica.

4. Almacenamiento temporal. Se realiza en zonas alejadas del lugar de prestación de los servicios de la salud;
5. Transporte externo. Previo a este paso, en los centros de salud, se realiza la entrega de los residuos a la empresa de gestión externa, tanto para residuos de riesgo y los convencionales o/y reciclables.

El camino va desde la generación de los residuos hasta su tratamiento en los diversos centros de atención médica. Sin embargo, para efectos del presente trabajo en la CCSS se destaca que el servicio de recolección de residuos bioinfecciosos y su tratamiento final es tercerizado, es decir, es realizado por otra empresa privada adjudicada; por su parte los desechos comunes y el reciclaje son recolectados por la Municipalidad de Curridabat donde se encuentran los centro de salud.

MATERIALES Y MÉTODOS

Con el fin de encontrar la forma de como evaluar la gestión de los residuos sólidos en el área antes descrita, se realizó un mapeo de las publicaciones sobre el tema según los descriptores seleccionados en las bases de datos SCOPUS; desde el año 2018 al 2022.

Tabla 1. Etapas del estudio cuantitativo.

Numero	Etapas	Descripción
1	Formulación del problema	Mapeo y análisis bibliométrico de las publicaciones utilizando descriptores.
2	Protocolo de investigación	Descriptores " <i>medical waste</i> " 1. OR " <i>medical waste management</i> " 2. AND " <i>environmental impact</i> "
3	Base de datos de investigación	SCOPUS 7/8/2022
4	Criterios de elegibilidad	1534 documentos resultantes Refinado por: <ul style="list-style-type: none"> • Title-Abs-Key • Open Access • Años de publicación: 2018-2022 • Inglés-Español 308 documentos. <ul style="list-style-type: none"> • Etapa de publicación: Final. 290 documentos resultantes.
5	Extracción de datos	Formato CSV
6	Análisis y Síntesis de los resultados	Cualitativo (descriptivo) y cuantitativo (bibliometría) utilizando VOS Viewer.
7	Discusión de los resultados	Análisis y verificación de los datos obtenidos.

Nota: Elaboración propia.

En la etapa de investigación, se realizó la búsqueda bibliográfica que incluía todos los requisitos o criterios establecidos como necesarios para el estudio, ver Tabla 1. Primeramente, se tuvo como resultado 1534 artículos, posterior al filtrado, se tienen como resultado 290 documentos.

En la figura 1 del Anexo I se observa el mapa bibliométrico por autores y conexión con coautores, además se evidencia una mayor elaboración de artículos en el año 2021 y 2022, en su mayoría realizados en China, Estados Unidos e India respectivamente (Figura 2). Las palabras mayormente encontradas en la bibliografía mencionada corresponden a pandemia, covid-19, basura, reciclaje, humanos y ambiente (Figura 3).

Además, se realizó una entrevista por la plataforma Teams con Roger Valverde, Jefe Programa de Ingeniería Ambiental de la Caja Costarricense del Seguro Social, quien explicó la forma de trabajo de su sección a cargo y los retos a futuro en la institución. Adicional, se revisaron informes institucionales y normativa nacional, así como el documento del Plan de Gestión Ambiental Local del Área de Salud de Curridabat. Posterior a ello, se redacta la propuesta metodológica de investigación que se desarrolla en el capítulo resultados.

Ética, conflicto de intereses y declaración de financiamiento: La autora declara haber cumplido con todos los requisitos éticos y legales pertinentes, tanto durante el estudio como en el manuscrito; que no hay conflictos de interés de ningún tipo, no se cuenta con financiamiento para esta investigación.

RESULTADOS

Se presentan a continuación, algunos documentos revisados que enriquecen la propuesta de investigación presente. Numerosos documentos mencionan formas diversas de tratamiento de los residuos sólidos, sin embargo, la revisión se centra en el enfoque del Convenio de Estocolmo, donde se establece que el paso más importante en la gestión de desechos médicos consiste en separar los distintos tipos de desechos desde su origen, ya que, del 75 % al 90 % de los desechos de hospitales son comparables a los desechos sólidos urbanos, es decir, la segregación disminuye enormemente la cantidad de desechos médicos; por lo cual, para una gestión eficaz de los residuos, las actividades de reducción y segregación son esenciales (OMS, 2012).

En el 2018, se presenta el informe *What a Waste* por el Banco Mundial expresa que los desperdicios hospitalarios representan un 40% de los desechos totales y hace un llamado a la educación ambiental para mitigar el impacto al planeta. En consecuencia, la búsqueda de “minimizar la generación de residuos y mejorar todos los procesos y procedimientos, la tecnología y la gestión” es un objetivo pendiente para América Latina (Kaza, Yao, Bhada-Tata & Van Woerden, 2018)

El sistema de salud estadounidense genera más de 5 billones de kilos de basura cada año; es por ello que en el 2020, se investigó como disminuir el impacto del PVC usado en procedimientos médicos posterior a la incineración (Wisniewski et al., 2020). Celis et al. (2021) en su trabajo exponen que a raíz de la pandemia COVID-19 se generaron toneladas de residuos adicionales, lo que hace necesaria la fabricación de productos biodegradables y no de un solo uso; ya que a pesar de la disminución de los servicios por la cuarentena, los residuos en Taiwán aumentaron un 4% en promedio. De la misma forma, en la hemodiálisis, el cual es procedimiento clínico común, los autores Gauly, Fleck & Kircelli (2022) buscan un equipo médico que no genere una huella ambiental como el actualmente utilizado.

En algunos centros de salud, se realizan estudios para conocer el nivel de capacitación del personal en la adecuada gestión de los residuos dando como resultado una sensibilización deficiente y un marco legal inadecuado (Letho et al., 2021). Se evidencia la correlación positiva entre la actitud de los funcionarios y las prácticas de la gestión de los residuos. (Thirunavukkarasu et al., 2022; Akkajit, Romin, & Assawadithalerd, 2020)

De forma similar, el impacto ambiental del uso de equipo de protección relacionado a la pandemia fue analizado en Inglaterra concluyendo con la recomendación de una fabricación doméstica de implementos, racionalización de guantes y reutilización de lo que sea posible (Rizan, Reed & Bhutta, 2021; Urban & Nakada, 2021). La International Association for Impact Assessment (citado en Sánchez, s.f.) define la Evaluación del Impacto Ambiental como “el proceso de identificar las consecuencias futuras de una acción presente o propuesta” (p. 39).

Adicionalmente, en China, los residuos de la pandemia se analizan por volumen, analizan las opciones de incineración y esterilización por destilación ambas con impacto en calidad de aire y aguas residuales respectivamente, por lo que se propone bases para controlar la contaminación causada (Ye, Song, Liu & Zhong; 2022). En diversos centros de salud de Bangladesh, se realizó un estudio para conocer la gestión bajo la modalidad de evaluación de la sostenibilidad de tecnologías dando como resultado la incineración de residuos peligrosos como opción más adecuada de tratamiento (Hasan & Rahman, 2018).

Zhao et al. (2021), por otro lado, comparan métodos de eliminación de residuos médicos mediante los métodos de análisis de recuperación de energía (ERA), evaluación del ciclo de vida (LCA) y cálculo del coste del ciclo de vida (LCC). Asimismo, en estudio en Suiza se realizó un análisis de huella de carbono bajo la metodología Análisis de Ciclo de Vida, usando la métrica GWP100 para evaluar los impactos del cambio climático. Se hicieron las conversiones de GEI a su equivalente de CO₂, tomando en cuenta las fases desde la fabricación hasta su eliminación (Nicolet, Mueller, Paruta, & Senn, 2022).

En Costa Rica, se realizó un estudio en el Área de Salud de Alajuela (Leal, Solazar & Ruiz, 2004), donde se evidenció “una alta proporción de personas que están manipulando los desechos generados de forma inadecuada y sin cumplir con las normas mínimas de seguridad”. Para ello usaron un formulario basado en Reglamento sobre la gestión de los desechos infectocontagiosos que se generan en establecimientos de salud y afines, publicado mediante Decreto Ejecutivo N° 30965-S. Los investigadores además aplicaron el enfoque cualitativo mediante el método de observación y entrevista para recopilar la información necesaria que les ayudó a llegar a las conclusiones y descubrimientos que encontraron.

También en el Centro Universitario Tecnológico de Costa Rica, se realizó el estudio del impacto de los residuos sólidos generados en el campus, utilizaron la fórmula para calcular las emisiones de CO₂ equivalente, para la cual se utilizó un factor de emisión de 0,0581 kg CH₄/kg, según lo reportado por el Instituto Meteorológico Nacional en su novena edición: Emisión= kg de residuos sólidos * factor de emisión (kg CH₄/kg de residuos sólidos) * potencial de calentamiento global para CH₄. (Rodríguez-Rodríguez, Mejías-Elizondo, & Vindas-Chacón, 2021).

Además, investigadores nacionales en ingeniería ambiental expresan que el actual manejo, tratamiento y disposición final de los desechos sólidos hospitalarios en Costa Rica se considera inadecuado o cuando menos insuficiente. Guzmán expresa en su investigación los numerosos recursos de amparo interpuestos en el país en relación a la disposición inadecuada de residuos en las diferentes etapas de la gestión. (Guzmán, 2021; Salazar 1999).

Específicamente en el contexto del cambio climático, los residuos constituyen una fuente importante de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), el Inventario Nacional de GEI del IMN, indica que el sector residuos es el segundo que más emisiones netas representa en Costa Rica. Se generó 2 084 610 toneladas de dióxido de carbono en el 2015 (Instituto Meteorológico Nacional citado en Fernández, 2019).

Ante esta realidad, es importante señalar que en el país sólo se aprovecha el 6.6 por ciento de residuos valorizables, por lo que el ciclo de vida de los productos es corto, aumentando la demanda de productos nuevos. La transmisión de enfermedades a raíz de los residuos como las transmitidas por mosquitos y roedores generan también efectos en la salud de la población, además los rellenos sanitarios o botaderos no tienen la capacidad para gestionar la cantidad creciente de toneladas diarias que produce el país (Soto, 2019).

Se reitera el incumplimiento de la normativa en el tema de manejo de desechos analizado en la Clínica de Jicaral en Puntarenas, en este estudio descriptivo se demuestra que los funcionarios no cumplen la legislación y en muchos casos ni siquiera la conocen, no hay capacitación aunque el 71% de los funcionarios manipula desechos peligrosos, aunado a una disposición final en un botadero a cielo abierto colapsado (Cortés-Giutta, 2004).

En relación al marco regulador que rodea al tema se encontraron tratados internacionales, documentos nacionales como leyes, decretos y políticas nacionales así como institucionales, los cuales se describen en la Tabla 2.

Tabla 2. Marco legal sobre Gestión de los Residuos Sólidos

Tratados Internacionales.

- Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (Ley No. 8538).
- Convenio para la protección de la Flora, de la Fauna y de las Bellezas. Escénicas de los Países de América (Ley No. 3763).
- Convenio de Viena Protección Capa de Ozono (Ley No. 7228).
- Convenio Marco sobre Cambio Climático (Ley No. 7414).
- Aprobación Protocolo de Kioto (Ley No. 8219).
- Aprobación Protocolo de Montreal relativo a las Sustancias que agotan la Capa de Ozono (Ley No. 7223).
- Convenio de Basilea (Ley 7438).
- Convenio de Montevideo sobre Población y Desarrollo (2013)

Leyes.

- Ley para la Gestión Integral de Residuos (Ley No. 8839)
- Ley Orgánica del Ambiente No. 7554.
- Ley de Aguas No. 276.
- Ley General de Salud No. 5395.
- Ley Forestal No. 7575.
- Ley de la Biodiversidad No. 7788.
- Ley Conservación de la vida silvestre No. 7317.
- Ley exoneración a sistemas de tratamiento de aguas residuales No.8932.
- Ley Regulación del Uso Racional de la Energía No. 744.
- Ley de Uso, Manejo y Conservación del suelo No. 7779.

Decretos Ejecutivos

- Reglamento de la Ley Gestión Integral de Residuos (DE-37567).
- Reglamento sobre el manejo de residuos sólidos ordinarios (DE-36093).
- Reglamento para la Declaratoria de Residuos de Manejo Especial (DE-38272).
- Reglamento Residuos Electrónicos (DE-35933).
- Reglamento disposición medicamentos, materias primas y sus residuos (DE-36039).
- Reglamento residuos peligrosos (DE-37788).
- Reglamento Desechos peligrosos industriales (DE-27000 y 27001).
- Reglamento gestión de desechos infectocontagiosos (DE-30965).
- Reglamento de Llantas de Desecho (DE-33745).
- Reglamento Centros de Recuperación de Residuos valorizables (DE-35906).
- Decreto Ejecutivo 38933-S Ley para la Gestión Integral de Residuos para la compra de Llantas.
- Decreto Ejecutivo N°36.499-S-MINAET “Reglamento para la elaboración de los Programas de Gestión

Ambiental Institucional (PGAI)

- Reglamento sobre relleno sanitario
- Reglamento sobre llantas de desecho
- Reglamento sobre condiciones de operación y control de emisiones de instalaciones para coincineración de residuos sólidos ordinarios.

Políticas y Estrategias Nacionales

- Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos.
- Estrategia Nacional de Residuos.
- Estrategia Nacional para la Sustitución de Plástico por alternativas renovables y compostables (ENSPARC)

- Plan Nacional de Desarrollo 2006-2010, 2019-2022
- Estrategia Nacional de Separación, recuperación y valorización de residuos (2016)
- Política Nacional de Producción y consumo sostenible 2018-2030

Caja Costarricense del Seguro Social

- Política Ambiental Institucional

- Programa de Gestión Ambiental Institucional 2019-2022

DISCUSIÓN

Para la mejora de la organización en materia de salud ambiental se propone el siguiente objetivo general: Establecer el impacto ambiental de la gestión de los residuos de la atención sanitaria en el Área de Salud de Curridabat 2 en el 2023-2024.

La aplicación de instrumentos metodológicos como resultado de la investigación, que complementen el plan ambiental institucional usado actualmente, como la verificación de conocimientos, prácticas y actitudes de los funcionarios de salud en materia de manejo de los residuos y la legislación nacional. Así como la recolección y pesaje de los residuos, lo que hace necesaria compra de equipo (balanzas) para tal efecto.

La sensibilización y el compromiso de la administración pública en la temática ambiental, contar con personas con conocimientos en la materia para la implementación correcta de lo escrito, así como la enseñanza a los trabajadores y comunidades para un diagnóstico y gestión adecuada.

Para lo cual los objetivos específicos propuestos son:

1. Caracterizar por clasificación los desechos sólidos hospitalarios generados en el ASC y sus sedes de EBAIS en el 2023-2024.
2. Describir los conocimientos y actitudes de los funcionarios del ASC en el 2023-2024.
3. Identificar y evaluar los impactos ambientales ocasionados por la gestión interna del manejo de desechos hospitalarios en el ASC en el 2023-2024.
4. Proponer medidas apropiadas para la gestión interna de los desechos del Área de Salud de Curridabat

Propuesta metodológica

Para ello se pretende la realización un estudio observacional descriptivo longitudinal utilizando una muestra a conveniencia del primer nivel de atención de la institución Caja Costarricense del Seguro Social, en este caso, el Área de Salud de Curridabat 2, incluyendo las 5 sedes de EBAIS, Servicios de Odontología, Farmacia, CEYE y oficinas administrativas entre en el 2023-2024.

Las actividades de trabajo son las determinadas a continuación:

1. RECOLECCIÓN DE DATOS

La información de residuos generados se recolectará directamente por los investigadores o intermediarios del centro de salud en los días de recolección de residuos sólidos comunes: lunes y jueves; el reciclaje: el día martes por parte de la Municipalidad; residuos bioinfecciosos: lunes, miércoles y viernes por servicio tercerizado; material compostable generado y ecobloques de material no valorizable. Se emplearán los Protocolos de Evaluación elaborado por el Dirección de Gestión de Calidad Ambiental del MINAE (2007) (Anexo II, III y IV)

Se realizará, además, la matriz de desempeño ambiental recomendada para el 2023-2024 con el cálculo de los indicadores correspondientes para el área de salud utilizando el programa Excel.

Se realizará un cuestionario a los profesionales de la salud que laboren en dichas áreas, sobre el manejo y segregación de los residuos sólidos, así como política ambiental nacional. Se hará la correlación con los datos de las consultas brindadas por el centro de salud y/o servicios realizados en el programa EPIInfo.

2. ELABORACION DE EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Se realizará la Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) de los datos recolectados con el objetivo de prevenir, mitigar y restaurar los daños ligados a la atención sanitaria del área. Se realizarán las etapas determinadas por el Banco Interamericano de Desarrollo (2001), a saber:

Etapa I: Identificación y clasificación ambiental

Etapa II: Preparación y análisis

Etapa III: Calificación y decisión

Etapa IV: Seguimiento y Control

Se pretende usar el método de análisis del ciclo de vida, el más utilizado en todo el mundo según evidencia, y determinar la huella ecológica (Rosales, 2020). La huella ecológica, mide la demanda humana sobre la capacidad de los ecosistemas afectados para regenerar los recursos consumidos y los residuos generados. Se mide por la cantidad de superficie de tierra y agua biológicamente productiva que se necesita; este cálculo es la cantidad total de emisiones de gases de efecto invernadero vinculadas, la cual se expresa en dióxido de carbono (Dietz et al., 2007; York et al., 2003; citados en Rosales, 2020).

3. PLAN DE GESTION AMBIENTAL

La retroalimentación a la sede de institución se hará a través de un Plan de Gestión Ambiental Local 2025-2030, donde se pueda hacer potenciar las practicas positivas y mitigar el daño ambiental que este generando el sector salud estudiado. Se desea aplicar los estándares internacionales tales como ISO 14064-1 o Green House Gas Protocol del World Bussines Council for Sustainable Development.

CONCLUSIONES

Para concluir es imprescindible hacer un llamado a las instituciones de salud para disponer de sistemas para cuantificar, verificar e informar acerca de la emisión de GEI para ser realistas con el impacto generado y poner con transparencia compartir la información con los usuarios internos y externos. Para ello, se hace imprescindible seguir el protocolo de cuantificación del Ministerio de Ambiente y Energía que ayude a realizar inventarios de las emisiones como consecuencia de sus actividades, en este caso, la prestación de servicios de la salud. Ya que existen documentos valiosos elaborado para agrupar datos en relación a la gestión ambiental, pero hace falta voluntad y cumplimiento de los lineamientos ya descritos.

La administración de los servicios de salud debe ser consciente de esta gran necesidad para la adecuada gestión pública. Es necesario que las labores de la Comisión Ambiental Local tengan un funcionario encargado, contratada para ello, que apoye al resto del equipo interdisciplinario que lo conforma; se requiere un compromiso mayor y real para enfrentar el impacto sobre el cambio climático. Se precisa, además, la disposición de presupuesto para esto; se necesita compra de material para realizar las mediciones de los desechos generados para la construcción de indicadores fiables y no calculados de forma subjetiva e imprecisa. Así como elaborar un sistema electrónico a nivel nacional para gestionar los datos en total en la CCSS, un sistema interoperable entre EBAIS, clínicas y hospitales de forma homóloga al expediente digital.

Se pretende a futuro poder hacer investigaciones comparativas entre diversas áreas de salud para hacer uso de las prácticas con mejores resultados de la gestión en los servicios en el territorio nacional. Por otro lado, la capacitación recurrente de los profesionales de la salud en la clasificación correcta de los desechos, permite la disminución de la huella de carbono, además ser conscientes, al realizar una separación de residuos inadecuada se elevan los riesgos para la salud así como el costo económico; por ello se debe persistir en la educación continua de los mismos.

AGRADECIMIENTOS

A la Cátedra de Gestión de Salud de la Escuela de Ciencias Exactas y Naturales por el apoyo para la redacción de esta propuesta de investigación.

A la compañera Ariana Acón por el seguimiento y las recomendaciones para la elaboración del documento; de igual forma a Licda. Magdalena Arroyo y M.Sc. Hannia Castro por su apoyo y motivación.

Al Ing. Róger Valverde Jiménez, Jefe Programa de Ingeniería Ambiental de la Caja Costarricense del Seguro Social.

REFERENCIAS

- Akkajit, P., Romin, H., & Assawadithalerd, M. (2020). Assessment of Knowledge, Attitude, and Practice in respect of Medical Waste Management among Healthcare Workers in Clinics. *Journal of environmental and public health*, 2020, 8745472. <https://doi.org/10.1155/2020/8745472>
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2001). Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental. Consultoría con Centro de Estudios para el Desarrollo (CED) de Chile. Santiago de Chile. <https://www.ucipfg.com/biblioteca/files/original/0e88d5d92cb6a830696a05a868f1daf9.pdf>
- Bowen, K.J., Friel, S. (2012). Climate change adaptation: Where does global health fit in the agenda? *Global Health* 8, 10. <https://doi.org/10.1186/1744-8603-8-10>
- Caja Costarricense del Seguro Social. (2018). Política Ambiental Institucional. Comisión Intergerencial del Programa de Gestión Ambiental.
- Caja Costarricense del Seguro Social. (2019). II Programa de Gestión Ambiental Institucional CCSS, 2019-2022.
- Caja Costarricense del Seguro Social. (2022). Cuadro autogenerado: Puesto por grupo ocupacional para Enero 2022 en el Área de Salud Curridabat 2. Información de Estadística en Recursos Humanos. Dirección de Administración y Gestión de Personal. Recuperado de <https://rrhh.ccss.sa.cr/INFO/?proc=75&sidchk=7719e0a8811bf55466e157b13be82ecd&nmrchk=n70k944a8794x69674z1188p910m74v8&lnkchk=1898389177>
- Celis, J. E., Espejo, W., Paredes-Osses, E., Contreras, S. A., Chiang, G., & Bahamonde, P. (2021). Plastic residues produced with confirmatory testing for COVID-19: Classification, quantification, fate, and impacts on human health. *The Science of the total environment*, 760, 144167. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.144167>
- Cortés-Giutta, Rosa D. (2004). Cumplimiento Normativo de la Gestión del Manejo de Desechos Sólidos Hospitalarios en la Clínica de Jicaral de Puntarenas. Tesis para optar por el título de Maestría en Administración de Servicios de Salud Sostenibles. Escuela de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Estatal a Distancia. Página 13.
- Fernández, G. (2019). El problema de la gestión de los residuos sólidos en Costa Rica. Recuperado de <https://www.360-sv.com/blog/residuos>
- Gaully, A., Fleck, N., & Kircelli, F. (2022). Advanced hemodialysis equipment for more eco-friendly dialysis. *International urology and nephrology*, 54(5), 1059–1065. <https://doi.org/10.1007/s11255-021-02981-w>

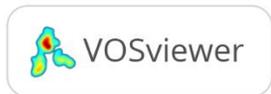
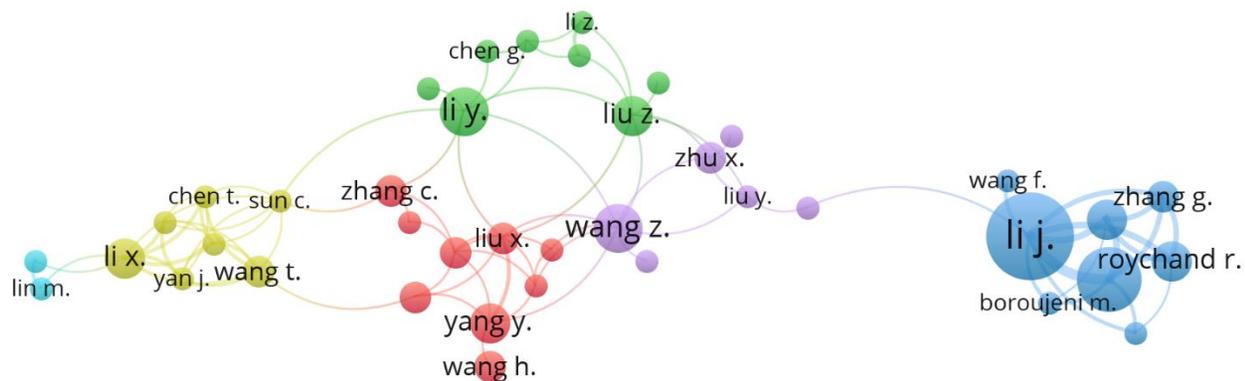
- Hantoko, D., Li, X., Pariatamy, A., Yoshikawa, K., Horttanainen, M., & Yan, M. (2021). Challenges and practices on waste management and disposal during COVID-19 pandemic. *Journal of environmental management*, 286, 112140. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.112140>
- Hasan, M. M., & Rahman, M. H. (2018). Assessment of Healthcare Waste Management Paradigms and Its Suitable Treatment Alternative: A Case Study. *Journal of environmental and public health*, 2018, 6879751. <https://doi.org/10.1155/2018/6879751>
- Hussain, S., Javadi, D., Andrey, J. et al. (2020). Health intersectoralism in the Sustainable Development Goal era: from theory to practice. *Global Health* 16, 15. <https://doi.org/10.1186/s12992-020-0543-1>
- Instituto Nacional de Estadística y Censo. (2016). Censo 2011. Recuperado de <https://inec.cr/estadisticas-fuentes/censos/censo-2011>
- Instituto Nacional de Estadística y Censo. (2022). Estadísticas demográficas. 2011 – 2025. Proyecciones nacionales. Población total proyectada al 30 de junio por grupos de edades, según provincia y cantón. Recuperado de <https://inec.cr/tematicas/listado?topics=91%252C646&filtertext=CANTON>
- Kaza, Silpa; Yao, Lisa C.; Bhada-Tata, Perinaz; Van Woerden, Frank. (2018). What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050. *Urban Development*; Washington, DC: World Bank. © World Bank. Recuperado de <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/30317>
- Kurth, A. (2017). Planetary Health and the Role of Nursing: A Call to Action. *Journal of Nursing Scholarship*; 49:6, 598–605. doi: 10.1111/jnu.12343
- Leal Mateos, M., Solazar Solís, R. & Ruiz Castro, J. (2004). Manejo de desechos peligrosos en los establecimientos de salud del área Alajuela oeste. *Revista Costarricense de Salud Pública*, 13(24), 75-81. Recuperado de http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-14292004000100007&lng=en&tlng=es
- Letho, Z., Yangdon, T., Lhamo, C., Limbu, C. B., Yoezer, S., Jamtsho, T., Chhetri, P., & Tshering, D. (2021). Awareness and practice of medical waste management among healthcare providers in National Referral Hospital. *PloS one*, 16(1), e0243817. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0243817>
- Ley para la Gestión Integral de Residuos, N° 8839. Recuperado de http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?nValor1=1&nValor2=68300
- Ministerio de Ambiente y Energía, Dirección de Gestión de la Calidad Ambiental (DIGECA) (2007). *Programas de Gestión Ambiental Institucional*. Recuperado de <http://www.digeca.go.cr/areas/herramientas-para-elaborar-pgai>
- Ministerio de Salud. (2022). *Ministerio en línea*. <https://www.ministeriodesalud.go.cr/index.php/sistemas-de-informacion/1145-sistemas-de-informacion>

- Nicolet, J., Mueller, Y., Paruta, P. & Senn, N. (2022). What is the carbon footprint of primary care practices? A retrospective life-cycle analysis in Switzerland. *Environ Health* 21, 3. <https://doi.org/10.1186/s12940-021-00814-y>
- Organización Mundial de la Salud (2014): Chartier, Y., Emmanuel, J., Pieper, U., Pruess, A., Rushbrook, P., Stringer, R., Townend, W., Wilbum, S., Zghondi, R. Safe management of wastes from health-care activities. 2nd ed.
- Rizan, C., Reed, M., & Bhutta, M. F. (2021). Environmental impact of personal protective equipment distributed for use by health and social care services in England in the first six months of the COVID-19 pandemic. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 114(5), 250–263. <https://doi.org/10.1177/01410768211001583>
- Rodríguez, C. (2019). *Reciclaje urbano: residuos ciudadanos y su gestión integral en Costa Rica*. Recuperado de <https://blogs.iadb.org/ciudades-sostenibles/es/residuos-ciudadinos-y-su-gestion-integral-en-costa-rica/>
- Rodríguez-Rodríguez, A., Mejías-Elizondo, R., & Vindas-Chacón, C. (2021). Impacto de las medidas implementadas en la gestión integral de residuos sólidos, en el Tecnológico de Costa Rica. *Revista Tecnología en Marcha*, 34(1), 3-15. <https://dx.doi.org/10.18845/tm.v34i1.4811>
- Rosales, J. (2020). *Evaluación del impacto ambiental*. Editorial Delve. Capítulo 2. Methods of Measurement of Environmental Impacts. Págs. 33-61.
- Salazar, F J. (1999). Validation of the plan of handling of hospital accustomed to waste of the Costa Rica Box of the Public Health; Validación del plan de manejo de desechos sólidos hospitalarios de la Caja Costarricense del Seguro Social. Costa Rica.
- Salud sin Daño (2019). *Huella climática del sector de la salud cómo contribuye el sector de la salud a la crisis climática global: oportunidades para la acción*. Colaboradores: Josh Karliner y Scott Slotterback Arup: Richard Boyd, Ben Ashby y Kristian Steele. Recuperado de <https://saludsindanio.org/HuellaClimaticaSalud>
- Sánchez, L. (s.f.) *Evaluación de impacto ambiental. II Curso Internacional de aspectos geológicos de protección ambiental. Capítulo 3. Departamento de Engenharia de Minas. Escola Politécnica da Universidad de São Paulo*. Recuperado de https://www.ucipfg.com/Repositorio/MAES/MAES-07/BLOQUE-ACADEMICO/Unidad-5/lecturas/Evaluacion_de_Impacto_Ambiental.pdf
- Soto, S. (2019). *Gestión de los residuos sólidos en Costa Rica. Informe Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible*. Recuperado de: <http://repositorio.conare.ac.cr/handle/20.500.12337/7818>
- Thirunavukkarasu, A., Al-Hazmi, A. H., Dar, U. F., Alruwaili, A. M., Alsharari, S. D., Alazmi, F. A., Alruwaili, S. F., & Alarjan, A. M. (2022). Knowledge, attitude and practice towards bio-medical waste management among healthcare workers: a northern Saudi study. *PeerJ*, 10, e13773. <https://doi.org/10.7717/peerj.13773>

- UNIBE. (2018). *Análisis de Situación en Salud. Documento de la Dirección de Enfermería*. Caja Costarricense del Seguro Social.
- Urban, R. C., & Nakada, L. (2021). COVID-19 pandemic: Solid waste and environmental impacts in Brazil. *The Science of the total environment*, 755(Pt 1), 142471. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.142471>
- Valverde, R. (2022). Comunicación personal. Programa de Ingeniería Ambiental de la Caja Costarricense del Seguro Social.
- Whitmee, S., Haines, A., Beyrer, C., Boltz, F., Capon, A. G., de Souza Dias, B. F., Ezeh, A., Frumkin, H., Gong, P., Head, P., Horton, R., Mace, G. M., Marten, R., Myers, S. S., Nishtar, S., Osofsky, S. A., Pattanayak, S. K., Pongsiri, M. J., Romanelli, C., Soucat, A., Yach, D. (2015). Safeguarding human health in the Anthropocene epoch: report of The Rockefeller Foundation-Lancet Commission on planetary health. *Lancet* (London, England), 386 (10007), 1973–2028. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)60901-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)60901-1)
- Wisniewski, A., Zimmerman, M., Crews, T., Jr, Haulbrook, A., Fitzgerald, D. C. & Sistino, J. J. (2020). Reducing the Impact of Perfusion Medical Waste on the Environment. *The journal of extra-corporeal technology*, 52(2), 135–141. <https://doi.org/10.1182/ject-1900023xvii>
- Ye, J., Song, Y., Liu, Y. & Zhong, Y. (2022). Assessment of medical waste generation, associated environmental impact, and management issues after the outbreak of COVID-19: A case study of the Hubei Province in China. *PLoS One*. Jan 24;17(1): e0259207. doi: 10.1371/journal.pone.0259207.
- Zhao HL, W L., Liu F, Liu, H. Q., Zhang, N. & Zhu, Y. W. (2021). Energy, environment and economy assessment of medical waste disposal technologies in China. *Sci Total Environ.*; 796:148964. doi: 10.1016/j.scitotenv.2021.148964.

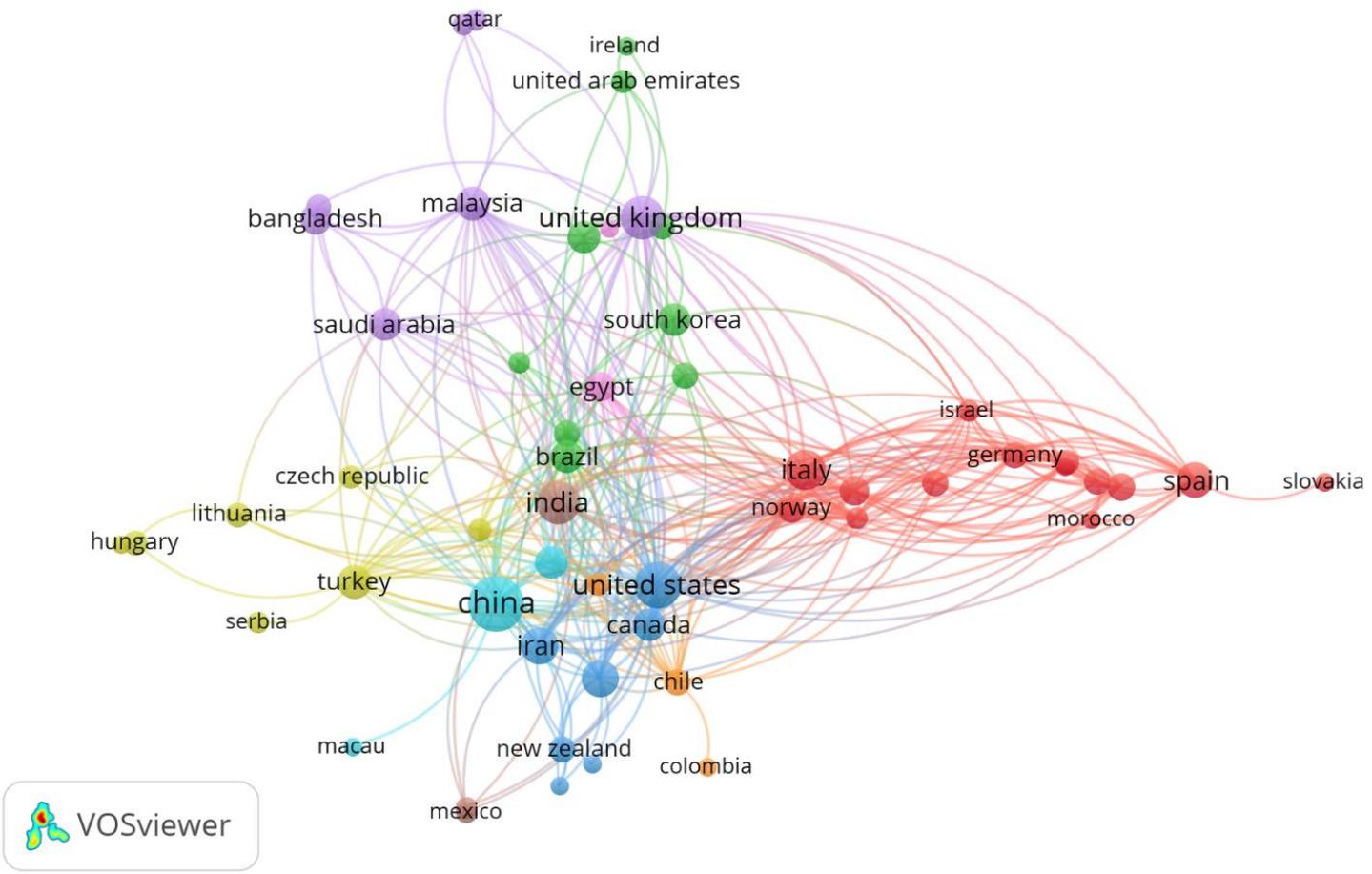
Anexo I. Análisis bibliográfico

Figura 1. Mapa bibliométrico de coautoría de la base de datos Scopus.



Nota: Elaboración propia.

Figura 2. Mapa bibliométrico de concurrencia del tema por país de la base de datos Scopus.



Nota: Elaboración propia.

Mes	Nº de empleados	Registro de residuos peligrosos						Observaciones Causales
		Tipo de Residuos				Residuos/Empleado/mes		
		Kg	Litros	Detalle del Residuo	Gestor(es) Autorizado(s)	Kg	Litros	
Enero								
Febrero								
Marzo								
Abril								ñ
Mayo								
Junio								
Julio								
Agosto								
Septiembre								
Octubre								
Noviembre								
Diciembre								
Total	---					----	----	
Promedio						0	0	

Nota: DIGECA, MINAE.

Anexo III. Matrices de recolección de datos: Residuos sólidos separados.

Mes	Nº de empleados	Registro de residuos sólidos separados								
		Pa pel y Cartón(kg)	Envas es (kg)	Vid rio (kg)	Alumi nio (kg)	Orgán ico (kg)	Resid uos No Valorizables	Otr os (kg)	TOT AL (kg/mes)	Observacio nes de Causales
Enero										
Febrero										
Marzo										
Abril										
Mayo										
Junio										
Julio										
Agosto										
Septiem bre										
Octubre										
Noviem bre										
Diciemb re										
Total	---									
Promedi o										

Nota: DIGECA, MINAE.

Anexo IV. Matrices de recolección de datos: Residuos especiales.

Mes	Nº de empleados	Registro de residuos especiales								TOTAL (kg/mes)
		Llantas (kg)	Fluorescentes y bombillos compactos (kg)	A/C y Refrigeradoras (kg)	Artefactos Electrónicos y Eléctricos (kg)	Tóner, cartuchos tinta, etc. (kg)	Chatarra (kg)	Otros (kg)	Observaciones de Causales	
Enero										0,00
Febrero										0,00
Marzo										0,00
Abril										0,00
Mayo										0,00
Junio										0,00
Julio										0,00
Agosto										0,00
Septiembre										0,00
Octubre										0,00
Noviembre										0,00
Diciembre										0,00
Total	--									
Promedio										

Nota: DIGECA, MINAE.