

Carlos Ernesto Garrido-Peña; Carlos Neptaly Ávila-Ojeda

[DOI 10.35381/gep.v7i13.361](https://doi.org/10.35381/gep.v7i13.361)

**Políticas públicas de contaminación ambiental y salud pública, Tumbes, Perú.
Revisión sistemática**

**Public policies on environmental pollution and public health, Tumbes, Peru.
Systematic review**

Carlos Ernesto Garrido-Peña
garcarlo06@ucvvirtual.edu.pe
Universidad César Vallejo Piura, Piura
Perú
<https://orcid.org/0000-0002-2547-7599>

Carlos Neptaly Ávila-Ojeda
030006141@untumbes.edu.pe
Universidad Nacional de Tumbes, Tumbes, Tumbes
Perú
<https://orcid.org/0009-0000-4964-2854>

Recepción: 10 de marzo 2025
Revisado: 15 de mayo 2025
Aprobación: 15 de junio 2025
Publicado: 01 de julio 2025

Carlos Ernesto Garrido-Peña; Carlos Neptaly Ávila-Ojeda

RESUMEN

El objetivo general del estudio fue analizar las políticas públicas de contaminación ambiental y salud pública, Tumbes, Perú. Revisión sistemática. Se desarrolló desde un enfoque cuantitativo con una metodología descriptiva con diseño no experimental, se apoyó en el análisis documental–bibliográfico. Se basó en la exploración metódica, rigurosa y profunda de material documental de trabajos científicos. Se realizó una revisión sistemática, de investigaciones científicas, que consistió en una exploración bajo un proceso planificado y cuidadosamente ejecutado. Se consideraron publicaciones desde 2020 en adelante, en español o inglés. La búsqueda se efectuó en Scopus, PubMed, Web of Science, y Scielo. Concluyendo que, el desempeño de la política ambiental y sanitaria se explica, sobre todo, por la calidad de su implementación: fiscalización orientada por riesgo, trazabilidad de las medidas y coordinación efectiva entre niveles de gobierno. Allí donde estos atributos están ausentes, la normativa pierde potencia y emergen asimetrías territoriales.

Descriptores: Contaminación; salud pública; desecho. (Tesauro UNESCO).

ABSTRAC

The general objective of the study was to analyze public policies on environmental pollution and public health, Tumbes, Peru. Systematic review. It was developed from a quantitative approach with a descriptive methodology with a non-experimental design, supported by documentary-bibliographic analysis. It was based on the methodical, rigorous, and deep exploration of documentary material of scientific works. A systematic review of scientific research was carried out, which consisted of an exploration under a planned and carefully executed process. Publications from 2020 onwards, in Spanish or English, were considered. The search was carried out in Scopus, PubMed, Web of Science, and Scielo. The conclusion is that the performance of environmental and health policy is explained by the quality of its implementation: risk-oriented control, traceability of measures and effective coordination between levels of government. Where these attributes are absent, the regulations lose potency and territorial asymmetries emerge.

Descriptors: Pollution; public health; waste. (UNESCO Thesaurus).

Carlos Ernesto Garrido-Peña; Carlos Neptaly Ávila-Ojeda

INTRODUCCIÓN

La contaminación ambiental se reconoce como un determinante complejo de la salud pública por la concurrencia de exposiciones; aire, ruido, residuos y luz artificial nocturna, que operan en paralelo y generan impactos diferenciales según las condiciones socioeconómicas y la capacidad de gestión local. En América Latina y en el Perú, la urbanización acelerada, la expansión de la frontera vial y la presión sobre servicios e infraestructura refuerzan la necesidad de articular la política ambiental con respuestas sanitarias basadas en evaluación de riesgos, vigilancia integrada y participación social informada, tal como respalda la evidencia reciente sobre clima y salud y los llamados regionales a incorporar el componente sanitario en la decisión ambiental (Blanco-Villafuerte & Hartinger, 2023; Hartinger et al., 2024).

En el caso peruano, distintos estudios muestran que las concentraciones de material particulado fino (PM_{2.5}) se asocian con incrementos de mortalidad cardio respiratoria y con riesgos crónicos que persisten aun cuando se cumplan umbrales legales vigentes; Lima, por ejemplo, ha documentado asociaciones consistentes entre aumentos diarios de PM_{2.5} y defunciones por causas circulatorias y respiratorias, así como una tendencia 2014–2023 que revela riesgos no carcinogénicos sostenidos con picos estacionales, mientras que nuevas fuentes de exposición como el ruido urbano persistente y la contaminación lumínica nocturna se vinculan con trastornos del sueño, alteraciones neuroendocrinas y posibles efectos inmunológicos, lo que amplía el espectro de políticas necesarias más allá del control de emisiones. (Tapia et al., 2020; Quispe et al., 2024; Hahad et al., 2024; Deprato et al., 2024).

Esta complejidad obliga a revisar no solo los instrumentos de gestión; normas de calidad ambiental, fiscalización, evaluación de impacto ambiental, sino también los procesos mediante los cuales se distribuyen costos y beneficios de la infraestructura y se mitigan externalidades, ya que la literatura reciente evidencia tensiones entre justicia ambiental, provisión de infraestructura y rigurosidad del proceso de evaluación, con patrones de

Carlos Ernesto Garrido-Peña; Carlos Neptaly Ávila-Ojeda

revisión menos estrictos precisamente en comunidades socialmente vulnerables; en contextos descentralizados como el peruano, estos hallazgos invitan a fortalecer la inteligencia regulatoria, la trazabilidad de medidas de mitigación y la transparencia en la toma de decisiones. (Wang, Ulibarri, Scott, & Davis, 2023).

En tal sentido, la gobernanza ambiental se entiende como el entramado de reglas, capacidades e incentivos que orientan la prevención, medición y mitigación de impactos ambientales sobre la salud. Su eficacia depende de la coherencia entre niveles de gobierno, de la calidad de la evaluación de impacto ambiental (EIA) y de que la distribución de infraestructura y cargas respete principios de justicia ambiental. La evidencia reciente muestra que, aun cuando la EIA puede conducir a decisiones más limpias, las comunidades socialmente vulnerables tienden a enfrentar procesos de revisión menos exigentes; ello demanda controles de calidad del proceso y salvaguardas explícitas de equidad. En paralelo, la literatura peruana insiste en situar la salud en el centro de la política climática y ambiental para no profundizar vulnerabilidades preexistentes (Wang, Ulibarri, Scott, & Davis, 2023; Blanco-Villafuerte & Hartinger, 2023). En cuanto a la contaminación del aire, el material particulado fino (PM_{2.5}) tiene una evidencia sólida de que afecta la salud de las personas incluso a niveles por debajo de los límites legales, causando daños agudos en el sistema cardiorrespiratorio y riesgos crónicos. En Lima, se ha observado que cada aumento diario de 10 µg/m³ en el PM_{2.5} está asociado con un incremento significativo de muertes por causas respiratorias y circulatorias. Los análisis realizados entre 2014 y 2023 mostraron una exposición constante a riesgos no cancerígenos, lo que sugiere la necesidad de revisar los umbrales de seguridad y reforzar el control de las fuentes de contaminación. Por otro lado, en Cusco, los estudios han documentado que los niveles y patrones de PM_{2.5} superan los estándares internacionales. A pesar de esto, la investigación local ha sido útil para validar modelos predictivos que pueden ayudar a la gestión ambiental en la región. (Tapia et al., 2020; Quispe & Zapana, 2024).

Carlos Ernesto Garrido-Peña; Carlos Neptaly Ávila-Ojeda

Por otro lado, la exposición crónica al ruido del transporte se asocia con alteraciones del sueño, activación neuroendocrina y procesos inflamatorios vinculados con enfermedad cardiovascular y deterioro de la salud mental; las revisiones recientes integran mecanismos y trayectorias de daño que justifican tratar el ruido como determinante ambiental mayor en la planificación urbana. Por su parte, la luz artificial nocturna (ALAN) altera la ritmicidad circadiana y se ha relacionado con trastornos del sueño y desenlaces inmunoalérgicos; un metaanálisis de 2024 reporta mayores probabilidades de asma y rinitis alérgica en poblaciones expuestas a ALAN, lo que sugiere incorporar criterios de “cielos oscuros” y diseño lumínico compatible con salud (Hahad et al., 2024; Deprato et al., 2024).

En este mismo orden de ideas, la gestión de residuos sólidos hospitalarios, los residuos hospitalarios articulan de manera directa la política ambiental y la sanitaria: la segregación en la fuente, el almacenamiento y transporte internos y la disposición final condicionan riesgos ocupacionales y comunitarios y exigen capacidades técnicas y presupuestarias sostenidas. Evidencia reciente en el norte del Perú muestra tasas de generación diarias con predominio de residuos biocontaminados y brechas en la etapa de eliminación, lo que refuerza la necesidad de planes intrahospitalarios auditables, compras públicas verdes y coordinación intergubernamental para asegurar tratamiento y trazabilidad; la literatura internacional reconoce estos elementos como condiciones para disminuir riesgos ambientales y de salud (Suárez Rivadeneira et al., 2024).

Como se muestra en la figura 1, este trabajo se propone examinar el diseño e implementación de políticas públicas para el control de la contaminación en el Perú con énfasis territorial, identificando nodos críticos de gobernanza; calidad del aire, ruido y luz, y gestión de residuos, incluidos los hospitalarios, que permitan priorizar intervenciones costo efectivas en regiones como Tumbes, articulando la política ambiental con la sanitaria y con marcos de vigilancia que vinculen exposición y desenlaces en salud de manera oportuna. (Suarez Rivadeneira et al., 2024). Surge la siguiente pregunta:

Carlos Ernesto Garrido-Peña; Carlos Neptaly Ávila-Ojeda

¿Cómo las políticas públicas relacionadas con la contaminación ambiental impactan la salud pública en la región de Tumbes, Perú? Planteándose como objetivo general del estudio analizar las políticas públicas de contaminación ambiental y salud pública, Tumbes, Perú. Revisión sistemática.

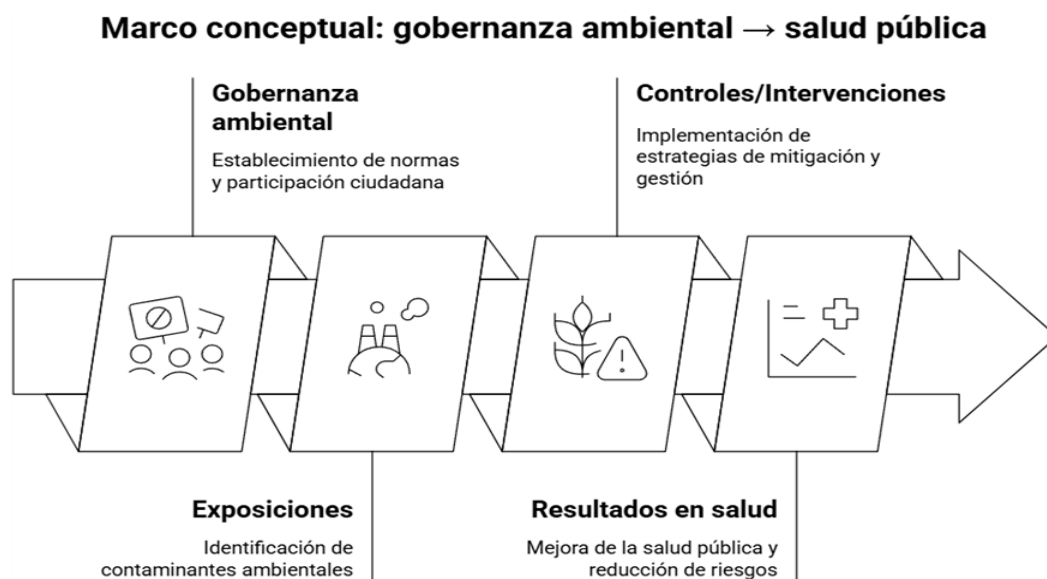


Figura 1. Marco conceptual de la relación entre gobernanza ambiental, exposiciones (aire, ruido, ALAN y residuos) y resultados en salud pública: rutas causales y puntos de intervención prioritarios.

Elaboración: Los autores.

Carlos Ernesto Garrido-Peña; Carlos Neptaly Ávila-Ojeda

MÉTODO

El presente estudio investigativo se desarrolla desde un enfoque cuantitativo con una metodología descriptiva con diseño no experimental, la cual se apoya en el análisis documental – bibliográfico. Se basa en la exploración metódica, rigurosa y profunda de material documental de trabajos científicos en el tema de estudio. (Palella y Martins, 2012). Se apoya en una revisión sistemática, de investigaciones científicas, que consiste en una exploración de la literatura bajo un proceso planificado y cuidadosamente ejecutado, con el objeto de analizar los hallazgos previamente publicados. (Quispe et al.2021). Sustentada en un protocolo preespecificado que definió objetivo, pregunta de investigación, criterios de elegibilidad, fuentes de información, estrategia de búsqueda, proceso de selección, extracción de datos, evaluación de calidad y plan de síntesis. Se consideran publicaciones desde 2020 en adelante, en español o inglés; que abordan políticas públicas, gobernanza o intervenciones relativas a contaminación ambiental, calidad del aire (PM2.5), ruido, luz artificial nocturna y residuos, con énfasis en residuos hospitalarios, y su vínculo con implicaciones o resultados de salud pública en Perú, América Latina o regiones comparables. Se incluyeron estudios observacionales, evaluaciones de políticas, revisiones con método explícito y documentos de política o guías técnicas; se excluyeron editoriales, cartas, notas sin método, tesis no arbitradas y piezas sin relación directa con la tríada política-contaminación-salud. La búsqueda se efectuó en Scopus, PubMed, Web of Science, y Scielo (figura2).

Carlos Ernesto Garrido-Peña; Carlos Neptaly Ávila-Ojeda

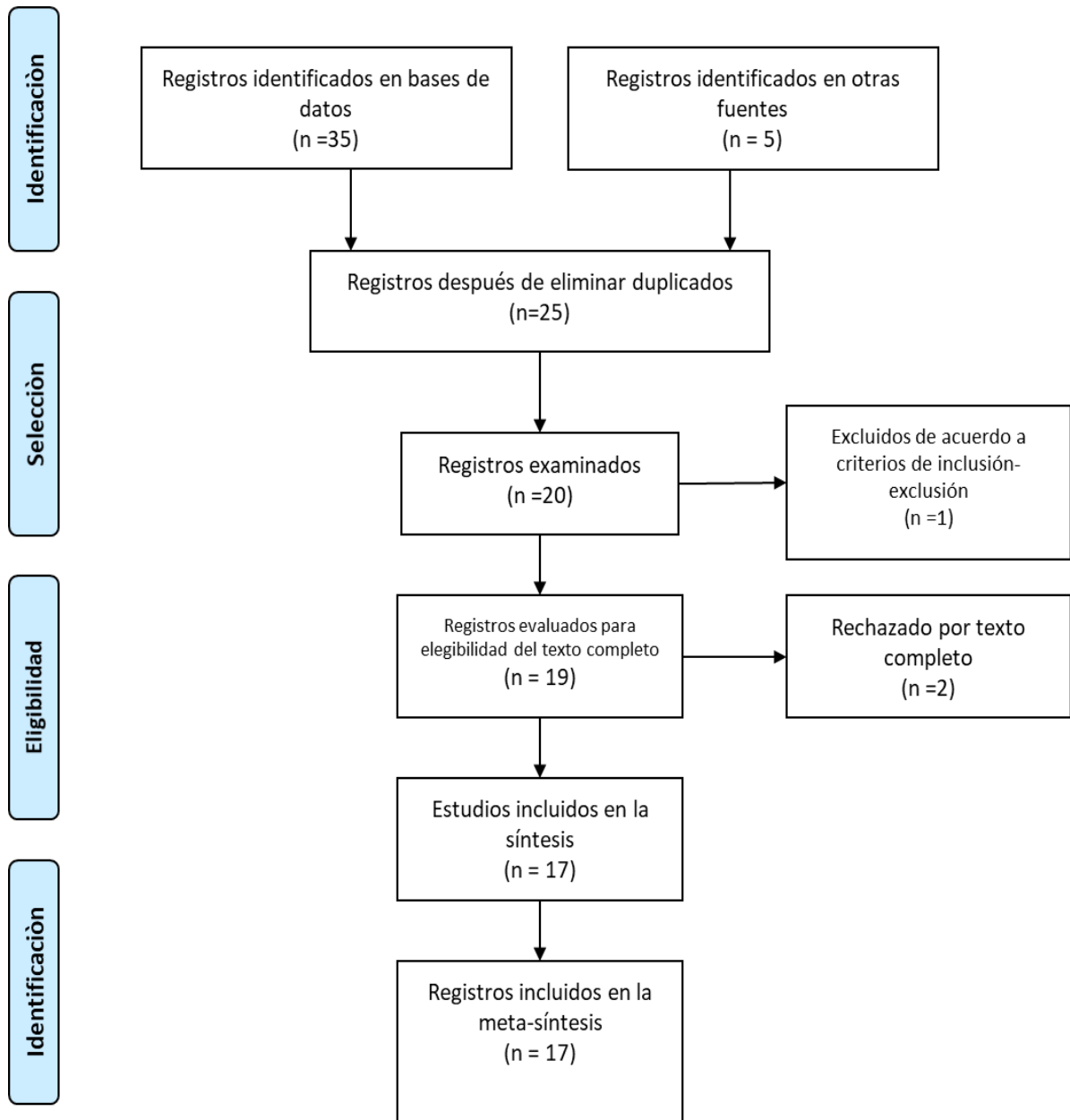


Figura 2. Flujograma PRISMA.
Elaboración: Los autores.

Carlos Ernesto Garrido-Peña; Carlos Neptaly Ávila-Ojeda

RESULTADOS

Los artículos seleccionados fueron organizados en la tabla 1 donde se identificó: autores, año, título, indexación y principales aportes. El análisis de contenido permitió comparar resultados, identificar coincidencias y divergencias, así como extraer conclusiones.

Tabla 1.
Sistematización.

Nº	Autor(es)	Título	Indexación	Principales aportes
1	Barboza-Silva, Durrington, Kogevinas, et al. (2025)	Hospital solid waste anagement strategies to prevent healthcare-associated infections.	PubMed	Estrategias integrales de GRSH reducen incidentes e infecciones; importancia de protocolos y supervisión.
2	Quispe, & Zapana. (2024)	Temporal trend of PM2.5 and the associated risk to human health in Metropolitan Lima (2014–2023).	Scopus	Tendencia 2014–2023 con riesgo no carcinogénico sostenido y estacionalidad marcada.
3	Hahad, Kuntic, Al-Kindi, Kuntic, Gilan, Petrowski, Daiber, & Münzel. (2024)	Noise and mental health: Evidence, mechanisms, and consequences.	PubMed	Mecanismos neuroendocrinos e inflamatorios sostienen la asociación entre ruido y salud mental; demanda de políticas multisectoriales.
4	Deprato, Maidstone, Palomar Cros, Adan, Haldar, Harding, Lacy, Melenka, Moitra, Navarro, Kogevinas,	Influence of light at night on allergic diseases: A systematic review and meta-analysis.	Scopus	ALAN asociada con asma y rinitis alérgica; utilidad de criterios de “cielos oscuros”

Carlos Ernesto Garrido-Peña; Carlos Neptaly Ávila-Ojeda

	Durrington, & Moitra. (2024)			
5	Suárez Rivadeneira, Suárez Chavarry, Maldonado Ramírez, Ruiz Camacho, et al. (2024)	Generation rate of hospital solid waste from different services: A case study in the province of Bagua, northern Peru.	PubMed	Alta proporción de residuos biocontaminados; mejora con segregación y capacitación; debilidad en disposición final.
6	Hernández-Vásquez, Vargas-Fernández, Rojas Hancoco, Olivares Schneider, & Turpo Cayo. (2024)	Variations in air pollution before, during and after the COVID-19 lockdown in Peruvian cities.	PudMed	Variaciones de NO ₂ , O ₃ y CO antes/durante/después de confinamientos; valor de datos abiertos.
7	Ruiz Yngol, & Ruiz Puquio. (2024)	Políticas públicas en salud y su influencia en la calidad de vida de los pobladores de un distrito de Lima, 2023.	Scielo	Existe una relación directamente proporcional y significativa entre las políticas de salud y la calidad de vida. En otras palabras, una persona con un estado de salud adecuado tiene una mayor probabilidad de disfrutar de una calidad de vida apropiada.
8	Coronado-Orrillo, Matienzo-Mendoza, Guanilo-Delgado, & Zevallos-Loyaga. (2024)	La contaminación lumínica en las áreas urbanas del Perú. Revisión sistemática.	Scielo	La contaminación lumínica en las áreas urbanas del país. Encontró que este fenómeno ambiental no se limita solo a las ciudades, sino que se extiende a zonas rurales y áreas cercanas a zonas protegidas, afectando la

Carlos Ernesto Garrido-Peña; Carlos Neptaly Ávila-Ojeda

				salud humana.
9	Barboza-Silva, Durrington, Kogevinas, et al. (2025)	Hospital solid waste management strategies to prevent healthcare-associated infections.	Scopus	Integración explícita de salud en gobernanza climática; coordinación intersectorial y vigilancia integrada.
10	Wang, Ulibarri, Scott, & Davis. (2023)	Environmental justice, infrastructure provisioning, and environmental impact assessment: Evidence from the California Environmental Quality Act.	ScienceDirect	Procesos de evaluación ambiental menos estrictos en comunidades vulnerables; necesidad de salvaguardas de equidad y control de calidad del proceso.
11	Hassani, Castell, Watne, & Schneider. (2023)	Citizen-operated mobile low-cost sensors for urban PM2.5 monitoring: Field calibration, uncertainty estimation, and application.	ScienceDirect	Calibración de redes móviles operadas por ciudadanía; estimación de incertidumbre y aplicación en PM2.5.
12	Moretti-Villegas, & Valiente-Saldaña. (2023)	Contaminación Ambiental y sus Efectos en la Salud Pública.	Scielo	Es fundamental la participación integral del Gobierno central, regional y local, así como de la sociedad civil, para construir las bases necesarias para el cuidado ambiental y humano.
13	Mol, Zolnikov, Neves, dos Santos, Tolentino, de Vasconcelos	Healthcare waste generation in hospitals per continent: A systematic review.	PubMed	Variabilidad continental en generación por cama/día; necesidad de enfoques contextuales y estándares operativos.

Carlos Ernesto Garrido-Peña; Carlos Neptaly Ávila-Ojeda

	Barros, & Heller. (2022)			
14	Smith, Cordoza, Basner. (2022)	Ruido ambiental y efectos en el sueño: Actualización de la revisión sistemática y metaanálisis de la OMS.	PubMed	Ruido nocturno y alteración del sueño; respaldo a límites OMS y a mapas de ruido.
15	Moreno Sánchez. (2022)	Salud y medio ambiente.	Scielo	Se destaca la interdependencia entre los seres humanos y el medio ambiente, y cómo las alteraciones ambientales se ven agravadas por factores sociales, económicos, culturales y políticos.
16	Rojas, Urdanivia, Garay, García, Enciso, Medina, Toro, Manzano, & Leiva-Guzmán. (2021).	Effects of COVID-19 pandemic control measures on air pollution in Lima metropolitan area, Peru in South America.	PubMed	Cambios en PM y NO ₂ con medidas de movilidad; aumento de O ₃ .
17	Tapia, Steenland, Vu, Liu, Vásquez, & Gonzales, (2020)	PM2.5 exposure on daily cardio-respiratory mortality in Lima, Peru (2010–2016).	PubMed	Asociación positiva entre PM _{2.5} diario y mortalidad cardiorrespiratoria.

Elaboración: Los autores.

Gobernanza y cumplimiento regulatorio

La evidencia converge en que el rendimiento de la política ambiental depende menos de la existencia normativa y más de su implementación, con fiscalización orientada por

Carlos Ernesto Garrido-Peña; Carlos Neptaly Ávila-Ojeda

riesgo, coordinación intersectorial y mecanismos efectivos de transparencia y participación. Se documentan procesos de evaluación ambiental menos exigentes en territorios socialmente vulnerables, junto con heterogeneidad interregional en el cumplimiento regulatorio; estos patrones sugieren priorizar arreglos de gobernanza que aseguren trazabilidad, datos abiertos e indicadores públicos de avance, integrando explícitamente la salud en la acción climática y ambiental.

Calidad del aire y cambio climático

Los estudios nacionales y regionales muestran excedencias estacionales de $PM_{2.5}$ con gradientes intraurbanos y asociación con mortalidad cardiorrespiratoria. La utilidad de inventarios locales, control de fuentes móviles y fijas, y vigilancia sanitaria sensible a eventos extremos aparece como constante, con recomendaciones para revisar umbrales y fortalecer la articulación clima-salud en la planificación pública.

Residuos y residuos hospitalarios

El desempeño de la gestión mejora con segregación en la fuente, capacitación continua y tecnologías apropiadas con aseguramiento de calidad; las brechas se concentran en almacenamiento temporal, logística interna y disposición final. Se refuerza la necesidad de trazabilidad, contratos de desempeño y gobernanza institucional que alinee responsabilidades sanitarias y ambientales para reducir riesgos ocupacionales y comunitarios.

Ruido ambiental y luz artificial nocturna (ALAN)

Las revisiones consolidadas sitúan al ruido del transporte como determinante ambiental relevante para sueño, salud mental y vías cardio-metabólicas, mientras que la ALAN muestra asociaciones con trastornos del sueño y desenlaces alérgicos. La traducción en política requiere combinar regulación con medición objetiva, dosimetría acústica,

Carlos Ernesto Garrido-Peña; Carlos Neptaly Ávila-Ojeda

auditorías de iluminación, y criterios de diseño urbano compatibles con salud.

Monitoreo participativo y datos abiertos

Las iniciativas de ciencia ciudadana y las redes de sensores de bajo costo permiten densificar la observación ambiental y ofrecer insumos operativos para la gestión local, siempre que se apliquen protocolos de aseguramiento de la calidad y se articulen con inventarios y plataformas oficiales de datos. En contextos urbanos peruanos, estos esquemas han mostrado utilidad para pronóstico, alertas y mapeo fino de exposición, complementando los sistemas convencionales y facilitando la evaluación de intervenciones.

DISCUSIÓN

Los resultados reunidos apuntan a un problema de ejecución más que de diseño: la norma existe, pero su efecto se diluye cuando la evaluación de impacto, la fiscalización y el seguimiento no se ordenan explícitamente por riesgo ni dejan trazabilidad. La literatura comparada muestra, además, un patrón incómodo: los procesos de EIA pierden rigor allí donde la vulnerabilidad social es mayor, con consecuencias visibles en la distribución territorial de las exposiciones y de los beneficios de la infraestructura. En el caso peruano, esta lectura encaja con los llamados a situar la salud en el centro de la acción climática y con reportes administrativos que documentan diferencias de cumplimiento entre regiones, de modo que la disponibilidad de métricas públicas comparables deja de ser un adorno y pasa a ser una condición operativa para observar desempeño a escala subnacional (Wang, Ulibarri, Scott, & Davis, 2023; Blanco-Villafuerte & Hartinger, 2023; Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental, 2023).

Carlos Ernesto Garrido-Peña; Carlos Neptaly Ávila-Ojeda

La evidencia sobre residuos, con foco en el componente hospitalario, es igualmente concreta. La segregación en la fuente y la capacitación continua actúan como palancas de desempeño, mientras que las brechas se concentran en almacenamiento temporal, logística interna y disposición final. En el norte del Perú se describe una fracción biocontaminada elevada y tensiones en la etapa de eliminación; cuando faltan protocolos auditables y aseguramiento de calidad, aumentan los riesgos ocupacionales y comunitarios.

Por otro lado, las exposiciones emergentes completan el panorama. El ruido del transporte se relaciona con alteraciones del sueño y mecanismos neuroendocrinos e inflamatorios que enlazan con salud mental y cardiovascular; los mapas de ruido dejan de ser un ejercicio técnico y se convierten en insumo de gestión urbana. La luz artificial nocturna, por su parte, introduce una dimensión circadiana e inmunológica: el metaanálisis reciente asocia ALAN con mayor probabilidad de asma y rinitis, lo que justifica criterios de “cielos oscuros” y auditorías de iluminación en evaluaciones ambientales. La señal prospectiva europea advierte, además, que la carga atribuible al ruido de transporte podría estar subestimada si no se incorporan efectos adicionales en las valoraciones de riesgo (Smith, et al., 2022; Hahad, Kuntic, Al-Kindi, et al., 2024; Deprato, Maidstone, Palomar Cros, et al., 2024; European Environment Agency, 2025).

CONCLUSIÓN

El desempeño de la política ambiental y sanitaria se explica, sobre todo, por la calidad de su implementación: fiscalización orientada por riesgo, trazabilidad de las medidas y coordinación efectiva entre niveles de gobierno. Allí donde estos atributos están ausentes, la normativa pierde potencia y emergen asimetrías territoriales; los

Carlos Ernesto Garrido-Peña; Carlos Neptaly Ávila-Ojeda

procedimientos de evaluación ambiental tienden a ser menos exigentes en entornos socialmente vulnerables.

FINANCIAMIENTO

No monetario.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad César Vallejo Piura, Perú, por el apoyo prestado en el desarrollo de la investigación.

REFERENCIAS CONSULTADAS

- Barboza-Silva, D., Durrington, H. J., Kogevinas, M., et al. (2025). Hospital solid waste management strategies to prevent healthcare-associated infections. *Frontiers in Public Health*, 13, 1499463. <https://n9.cl/4440jd>
- Blanco-Villafuerte, L., & Hartinger, S. M. (2023). Impact of climate change on the health of Peruvians: challenges and strategies for a comprehensive response. *Revista Peruana De Medicina Experimental Y Salud Pública*, 40(2), 130-1. <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2023.402.12998>
- Coronado-Orrillo, R., Matienzo-Mendoza, J., Guanilo-Delgado, M., & Zevallos-Loyaga, M. (2024). La contaminación lumínica en las áreas urbanas del Perú. *Revisión sistemática. Cienciamatria. Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología*, 10(19), 347-361. <https://doi.org/10.35381/cm.v10i19.1403>
- Deprato, A., Maidstone, R., Palomar Cros, A., Adan, A., Haldar, P., Harding, B. N., Lacy, P., Melenka, L., Moitra, S., Navarro, J. F., Kogevinas, M., Durrington, H. J., & Moitra, S. (2024). Influence of light at night on allergic diseases: A systematic review and meta-analysis. *BMC Medicine*, 22, 67. <https://doi.org/10.1186/s12916-024-03291-5>
- European Environment Agency. (3 de marzo 2025). The health effects of transport noise and implications for future health risk assessments (Signal). <https://n9.cl/7fo6c>
- Hahad, O., Kuntic, M., Al-Kindi, S., Kuntic, I., Gilan, D., Petrowski, K., Daiber, A., &

Carlos Ernesto Garrido-Peña; Carlos Neptaly Ávila-Ojeda

Münzel, T. (2024). Noise and mental health: Evidence, mechanisms, and consequences. *Journal of Exposure Science & Environmental Epidemiology*, 35, 16–23. <https://doi.org/10.1038/s41370-024-00642-5>

Hartinger, S. M., Romanello, M., Di Napoli, C., Green, C., Kennard, H., Lampard, P., Munayco, C. V. (2024). The 2023 Latin America report of the Lancet Countdown on health and climate change: The imperative for health-centred climate-resilient development. *The Lancet Regional Health – Americas*, 33, 100746. <https://doi.org/10.1016/j.lana.2024.100746>

Hassani, A., Castell, N. B., Watne, Å. K., & Schneider, P. (2023). Citizen-operated mobile low-cost sensors for urban PM2.5 monitoring: Field calibration, uncertainty estimation, and application. *Sustainable Cities and Society*, 95, 104607. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2023.104607>

Hernández-Vásquez, A., Vargas-Fernández, R., Rojas Hancoco, J. J., Olivares Schneider, J. G., & Turpo Cayo, E. Y. (2024). Variations in air pollution before, during and after the COVID-19 lockdown in Peruvian cities. *Environmental Monitoring and Assessment*, 196, 1142. <https://doi.org/10.1007/s10661-024-13282-x>

Mol, M. P. G., Zolnikov, T. R., Neves, A. C., dos Santos, G. R., Tolentino, J. L. L., de Vasconcelos Barros, R. T., & Heller, L. (2022). Healthcare waste generation in hospitals per continent: A systematic review. *Environmental Science and Pollution Research*, 29, 42466–42475. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-19995-1>.

Moreno Sánchez, A. (2022). Salud y medio ambiente. *Revista de la Facultad de Medicina (México)*, 65(3), 8-18. <https://doi.org/10.22201/fm.24484865e.2022.65.3.02>

Moretti-Villegas, L., & Valiente-Saldaña, Y. (2023). Contaminación Ambiental y sus Efectos en la Salud Pública. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 8(Supl. 1), 257-268. <https://doi.org/10.35381/r.k.v8i1.2784>

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental. (15 de diciembre de 2023). Ranking de cumplimiento regulatorio ambiental de los gobiernos regionales 2022. <https://n9.cl/346aua>

Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>.

Carlos Ernesto Garrido-Peña; Carlos Neptaly Ávila-Ojeda

Palella-Stracuzzi, S. y Martins-Pestana, F. (2012). Metodología de la investigación cuantitativa. Fondo editorial de la Universidad Pedagógica Libertador. Caracas, Venezuela.

Quispe, A., Hinojosa-Ticona, Y., Miranda, H., & Sedano, C. (2021). Serie de Redacción Científica: Revisiones Sistemáticas. *Revista del Cuerpo Médico Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo*, 14(1), 94-99.
<https://dx.doi.org/10.35434/rcmhnaaa.2021.141.906>

Quispe, J. P., & Zapana, D. (2024). Temporal trend of PM2.5 and the associated risk to human health in Metropolitan Lima (2014–2023). *International Journal of Sustainable Development and Planning*, 19(12), 4811–4817.
<https://doi.org/10.18280/ijstdp.191228>

Rojas, J. P., Urdanivia, F. R., Garay, R. A., García, A. J., Enciso, C., Medina, E. A., Toro, R. A., Manzano, C., & Leiva-Guzmán, M. A. (2021). Effects of COVID-19 pandemic control measures on air pollution in Lima metropolitan area, Peru in South America. *Air Quality, Atmosphere & Health*, 14, 925–933. <https://doi.org/10.1007/s11869-021-00990-3>

Ruiz Yngol, E., & Ruiz Puquio, B. (2024). Políticas públicas en salud y su influencia en la calidad de vida de los pobladores de un distrito de Lima, 2023. *e-Revista Multidisciplinaria del Saber*, 2, e-RMS02122024. <https://doi.org/10.61286/e-rms.v2i.108>

Smith MG, Cordoza M, & Basner M. (2022). Ruido ambiental y efectos en el sueño: Actualización de la revisión sistemática y metaanálisis de la OMS. *Environ Health Perspect*, 130(7):76001. <https://doi.org/10.1289/EHP10197>.

Suárez Rivadeneira, J. E., Suárez Chavarry, E. B., Maldonado Ramírez, Í., Ruiz Camacho, W., Vega Calderón, E., Pérez Astonitas, R., Santa Cruz Acosta, R. C., Morales Rojas, E., Masgo Ventura, H. K., & Musayón Díaz, M. P. (2024). Generation rate of hospital solid waste from different services: A case study in the province of Bagua, northern Peru. *Heliyon*, 10(11), e31814. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e31814>

Tapia, V., Steenland, K., Vu, B., Liu, Y., Vásquez, V., & Gonzales, G. F. (2020). PM2.5 exposure on daily cardio-respiratory mortality in Lima, Peru (2010–2016).

Carlos Ernesto Garrido-Peña; Carlos Neptaly Ávila-Ojeda

Environmental Health, 19, 63. <https://doi.org/10.1186/s12940-020-00618-6>

Wang, J., Ulibarri, N., Scott, T. A., & Davis, S. J. (2023). Environmental justice, infrastructure provisioning, and environmental impact assessment: Evidence from the California Environmental Quality Act. *Environmental Science & Policy*, 146, 66–75. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2023.05.003>

©2025 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>)