

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL POR DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES EN EL RÍO DEL CANTÓN JIPIJAPA

ENVIRONMENTAL DIAGNOSIS FOR WASTEWATER DISCHARGE IN THE RIVER OF THE JIPIJAPA CANTON

Villacreses Pincay Oscar David^{1*}

¹ Universidad Estatal del Sur de Manabí. Programa de Maestría en Gestión Ambiental. ORCID: <https://orcid.org/0000-0000-0000-0000>. Correo: david.villacreses@unesum.edu.ec

García Rodríguez Reynier²

² Universidad Estatal del Sur de Manabí. Programa de Maestría en Gestión Ambiental. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4160-5749>. Correo: reynier.garcia@unesum.edu.ec

* Autor para correspondencia: david.villacreses@unesum.edu.ec

Resumen

La presente investigación: Diagnóstico ambiental por descargas de aguas residuales en el río del cantón Jipijapa, tiene como objetivo caracterizar un diagnóstico ambiental en las descargas de aguas residuales en el río del cantón Jipijapa, se emplearon métodos de nivel teórico, histórico-lógico, análisis-síntesis y de nivel empírico mediante observación científica para constatar el estado actual del río Jipijapa a través de una línea base descriptiva y encuestas aplicadas a los moradores del área de estudio. Se enfatizó en cuestionarios sobre causas de la contaminación, consecuencias de las descargas de aguas residuales y participación ciudadana como estrategia. A nivel matemático-estadístico, se realizaron cálculos porcentuales, promedios y la prueba chi-cuadrado al 95% de significancia, empleando los softwares Microsoft Excel y SPSS Statistics V26. Se discutió en torno a los resultados obtenidos, donde los encuestados demostraron conocimiento sobre los problemas ocasionados por descargas de aguas residuales y las fallencias de las redes de alcantarillado. En conclusión, se identificaron los problemas asociados a la deficiencia de las redes de alcantarillado y su impacto en el río del cantón Jipijapa.

Palabras clave: Contaminación de los ríos; deterioro hídrico; actividades antrópicas; redes de alcantarillado.

Abstract



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo (CC-BY-NC-SA).

Sociedad Ecuatoriana de Investigación Científica. E-mail: revistaalcon@gmail.com

This research, titled Environmental Diagnosis of Wastewater Discharges into the River of the Jipijapa Canton, aims to characterize an environmental diagnosis regarding the discharge of wastewater into the river of the Jipijapa Canton. The study employed theoretical, historical-logical, and analysis-synthesis methods at a theoretical level, as well as empirical methods through scientific observation to assess the current state of the Jipijapa River using a descriptive baseline and surveys applied to residents of the study area. Emphasis was placed on questionnaires addressing the causes of pollution, consequences of wastewater discharges, and citizen participation as a strategy. At the mathematical-statistical level, percentage calculations, averages, and a chi-square test at a 95% significance level were conducted, using Microsoft Excel and SPSS Statistics V26 software. The results were discussed, where respondents demonstrated knowledge of the problems caused by wastewater discharges and the shortcomings of the sewage networks. In conclusion, the issues related to the deficiencies of the sewage networks and their impact on the Jipijapa River were identified.

Keywords: River pollution; water deterioration; anthropogenic activities; sewage networks.

Fecha de recibido: 24/11/2024

Fecha de aceptado: 31/01/2025

Fecha de publicado: 13/02/2025

Introducción

Los ríos constituyen sistemas de circulación lineales y jerarquizados, esenciales para el transporte de agua, sedimentos y nutrientes a través de las cuencas hidrográficas hasta su desembocadura en océanos y mares. En su recorrido, desempeñan un papel fundamental en la interconexión de los ecosistemas terrestres, atmosféricos y marinos, regulando procesos químicos y biológicos que influyen en la calidad del agua retenida en reservorios naturales como lagos y mares.

En Ecuador, la contaminación de los cuerpos de agua representa un desafío ambiental significativo. La descarga de aguas residuales sin tratamiento adecuado ha generado un impacto negativo en los ecosistemas acuáticos, afectando la disponibilidad y calidad del recurso hídrico. En particular, el agua subterránea, captada a través de manantiales, pozos o sondeos, enfrenta una creciente amenaza debido a la liberación de contaminantes provenientes de fuentes difusas, como la actividad agrícola, industrial y doméstica. Por ello, es fundamental implementar estrategias para su conservación, tratamiento y uso sostenible.

La provincia de Manabí se caracteriza por una alta contaminación de sus ríos, especialmente en zonas costeras, donde las descargas clandestinas de aguas residuales sin tratamiento representan un problema ambiental grave. Estas descargas no solo afectan la calidad del agua, sino que también generan impactos en la salud pública y en la biodiversidad acuática. La gestión adecuada de los residuos líquidos no se limita a su recolección y disposición, sino que requiere el tratamiento de los efluentes para mitigar su efecto contaminante.

En el cantón Jipijapa, el sitio arqueológico Andil cuenta con tres pozos de agua que abastecen a la comunidad para diversas actividades, incluyendo el lavado de ropa en una lavandería comunitaria. Sin embargo, las aguas



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo (CC-BY-NC-SA).

Sociedad Ecuatoriana de Investigación Científica. E-mail: revistaalcon@gmail.com

utilizadas son vertidas directamente en el río Jipijapa, convirtiéndose en una de las principales fuentes de contaminación. La falta de un sistema de alcantarillado sanitario en la zona agrava esta problemática.

En este sentido el objetivo es: caracterizar un diagnóstico ambiental en las descargas de aguas residuales en el río del cantón Jipijapa.

Materiales y métodos

La siguiente investigación es de tipo analítica, considerándose el objetivo planteado, que comprendió los meses de octubre y noviembre de 2022. El río Jipijapa, ubicado en el cantón homónimo, al sur de la provincia de Manabí, drena una superficie de 1.420 km². Según el Censo de 2010, el cantón Jipijapa cuenta con una población de 71.083 habitantes, de los cuales 20.561 conforman la población económicamente activa.

Para la investigación se emplearon métodos teóricos y empíricos. En el nivel teórico, se utilizó el método histórico-lógico para el análisis de referencias relacionadas con el diagnóstico ambiental de descargas de aguas residuales en el río Jipijapa. Asimismo, se aplicó el método análisis-síntesis, que permitió descomponer y examinar los fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan la gestión ambiental en la zona de estudio.

En el nivel empírico, se empleó la observación científica para verificar la situación actual de las descargas de aguas residuales y sus impactos en el ecosistema fluvial. Para la obtención del diagnóstico situacional, se utilizó una lista de chequeo descriptiva modificada, basada en la metodología de Fernández-Vítora (2010), la cual permite recopilar información cualitativa mediante una evaluación preliminar de los problemas ambientales. Esta herramienta incluyó el análisis de los componentes afectados, las acciones con impacto ambiental, el tipo de impacto (directo o indirecto) y el uso de bioindicadores ambientales.

Además, se aplicó un cuestionario estructurado en tres dimensiones: causas de contaminación y descargas de aguas residuales, consecuencias ambientales y participación ciudadana como estrategia de mitigación. Dicho cuestionario fue administrado a 30 personas (hombres y mujeres) mediante un muestreo no probabilístico, con el objetivo de obtener información sobre la percepción ambiental de la población y aspectos clave para el futuro diseño de obras de drenaje.

Para el análisis de datos, se emplearon métodos matemático-estadísticos. Se aplicó estadística descriptiva para el cálculo porcentual y de promedios, utilizando los softwares Microsoft Excel y SPSS Statistics 26. Asimismo, se realizó un análisis inferencial mediante la prueba de chi-cuadrado con un nivel de significancia del 95% ($p \leq 0,05$).

Resultados y discusión

Durante el análisis de campo se evaluó el estado de los componentes socioambientales, identificando que las descargas de aguas residuales domiciliarias y comerciales constituyen una de las principales causas de contaminación en el río Jipijapa. Se constató que estos vertimientos impactan de manera directa e indirecta diversos componentes socioambientales, como el agua, el aire, el suelo, la flora y fauna, el paisaje y la salud



humana. Además, se identificaron bioindicadores de calidad ambiental, utilizados como herramientas diagnósticas para evaluar la contaminación en el cauce del río.

Evaluación de impacto ambientales

Tabla 1 Muestra la lista de chequeo descriptiva utilizada para evaluar los impactos ambientales.

Componente socioambiental	Actividad	Tipo de impacto	Bioindicadores
Agua	Descargas de aguas residuales domiciliarias, comerciales en el cauce del río Jipijapa	Directo: Aumento de carga orgánica.	Disminución de macro y microorganismos
Aire		Indirecto: Disminución de la calidad del agua de río.	
		Directo: Emisión de gases.	Presencia de olores y disminución de fauna urbana
		Indirecto: Disminución de la calidad del aire.	
Suelo		Directo: Aumento de la carga orgánica.	Disminución de macro y microorganismos
		Indirecto: Alteración de calidad del suelo.	
Flora - Fauna	Jipijapa	Directo: Disminución de biodiversidad nativa.	Disminución de diversidad genética
		Indirecto: Deterioro de flora y fauna.	
Paisaje		Directo: Impacto visual.	Disminución de fauna y flora nativa
		Indirecto: Disminución de turismo.	
Salud		Directo: Enfermedades de origen biológico.	Calidad y bienestar de vida
		Indirecto: Alteraciones de la salud humana.	

Conocimiento de las causas de contaminación

El análisis del diagnóstico ambiental evidenció que la contaminación del río Jipijapa se debe a actividades antrópicas derivadas de prácticas cotidianas en la zona, como la disposición inadecuada de residuos sólidos y la existencia de redes clandestinas de aguas servidas ante la falta de sistemas eficientes de alcantarillado.

Según los resultados de la encuesta, el 33,3% de los participantes afirmaron conocer las causas de contaminación, mientras que el 66,7% desconocía los factores que afectan al río.



Tabla 2 Conocimiento de las causas de contaminación por aguas residuales

Dimensión 1 Causas que generan contaminación		Si	No	Total
Hombre	Recuento	4	11	15
	% del total	13,3%	36,7%	50,0%
Mujer	Recuento	6	9	15
	% del total	20,0%	30,0%	50,0%
Total	Recuento	10	20	30
	% del total	33,3%	66,7%	100,0%

Percepción de las consecuencias de la contaminación

En relación con las consecuencias de la contaminación por aguas residuales en el río Jipijapa, el 33,4% de los encuestados reconoció sus impactos ambientales, señalando que estos incluyen la pérdida de calidad del agua, la alteración de nichos ecológicos y el deterioro del ecosistema fluvial. En contraste, el 66,6% de los encuestados no percibía estas afectaciones, lo que sugiere una falta de educación y conciencia ambiental.

Tabla 3 Percepción de las consecuencias de la contaminación

Dimensión 2 Consecuencias que generan la contaminación		Si	No	Total
Hombre	Recuento	5	10	15
	% del total	16,7%	33,3%	50,0%
Mujer	Recuento	5	10	15
	% del total	16,7%	33,3%	50,0%
Total	Recuento	10	20	30
	% del total	33,4%	66,6%	100,0%

Participación ciudadana como estrategia

El análisis de la participación ciudadana mostró que el 50,0% de los encuestados está dispuesto a involucrarse en la elaboración de planes de manejo ambiental para la restauración del río y la rehabilitación de los sistemas de alcantarillado, reconociendo la importancia de la gestión gubernamental en estas acciones. Sin embargo, el 50,0% restante no consideró relevante su participación en estos procesos.



Tabla 4 Participación ciudadana como estrategia

Dimensión 3 Estrategias		Si	No	Total
Hombre	Recuento	7	8	15
	% del total	23,3%	26,7%	50,0%
Mujer	Recuento	8	7	15
	% del total	26,7%	23,3%	50,0%
Total	Recuento	15	15	30
	% del total	50,0%	50,0%	100,0%

Prueba de chi-cuadrado

El análisis estadístico mediante la prueba de chi-cuadrado mostró un nivel de significancia de 0,690, lo que indica que no existe una relación estadísticamente significativa entre las variables analizadas, confirmando su independencia.

Tabla 5 Prueba Chi cuadrada

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	,159 ^a	1	,690
N de casos válidos	30		

DISCUSIÓN

Según los criterios valorativos del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (2017), las descargas de aguas residuales son una preocupación constante para la Autoridad Ambiental debido a los impactos negativos que pueden generar en mares, ríos, lagos, lagunas y esteros. Los compuestos tóxicos que llegan a los cuerpos de agua afectan la flora y fauna acuática. En esta línea, Jacobo (2018) coincide en que las aguas residuales representan una de las principales fuentes de microorganismos patógenos, los cuales se transfieren a través del ambiente y afectan la salud humana mediante el consumo de agua contaminada, cultivos de vegetales, elaboración de alimentos y usos recreativos.

El diagnóstico ambiental del cauce del río Jipijapa evidenció que los componentes socioambientales analizados están afectados por la contaminación derivada de las descargas de aguas residuales. Esta situación impacta negativamente la calidad del agua, el suelo, el aire, la flora y fauna, e incluso la salud humana. Los bioindicadores revelaron una disminución de la diversidad nativa y un aumento en las cargas orgánicas, lo que ha provocado una degradación de las características naturales del área de estudio.



Castro *et al.* (2005) determinaron, a través del diagnóstico de calidad del agua en el humedal Jaboque, que diversas actividades antrópicas han alterado su estado, identificando el vertimiento de aguas residuales como una de las principales causas de contaminación y pérdida de calidad del agua. De manera similar, Osejos *et al.* (2018) señalaron que el sistema de alcantarillado en la ciudadela 3 de Mayo, en el cantón Jipijapa, presenta fallas debido al cumplimiento de su vida útil, lo que genera problemas ambientales que afectan los componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos de la zona.

Durante el diagnóstico del cauce del río Jipijapa, el 33,3% de los encuestados manifestó conocer las causas del deterioro del río, atribuyéndolo a actividades antrópicas como el vertimiento de aguas residuales y la inadecuada disposición de residuos sólidos. Luckner (2018) destaca que un sistema de alcantarillado eficiente debe garantizar la evacuación de aguas pluviales y residuales para evitar contaminación durante la época de lluvias. Sin embargo, debido al cumplimiento de la vida útil de las infraestructuras sanitarias, se han generado problemas como los reportados en este estudio. En este contexto, la deficiente planificación y ordenamiento territorial incide directamente en la afectación de los sistemas de alcantarillado, así como la inadecuada disposición de residuos sólidos, que terminan en el cauce del río y contribuyen a su deterioro.

Díaz (2009) argumenta que las zonas pobladas requieren sistemas de recolección de aguas residuales que cumplan con las necesidades de saneamiento ambiental, lo que contribuiría al cuidado de los recursos naturales y al bienestar de la población. En esta línea, Quishpe *et al.* (2020) evidenciaron que el sistema de alcantarillado ineficiente en un centro de abastos cárnicos resultó en la contaminación del río Pindo Grande, lo que resalta la relación entre la deficiencia de infraestructura sanitaria y la degradación ambiental.

Con respecto a la participación ciudadana como estrategia, el 50,0% de los encuestados destacó la importancia de la intervención gubernamental en la toma de decisiones para la elaboración de planes de manejo ambiental. Esta acción permitiría abordar soluciones estratégicas para la restauración y rehabilitación del río Jipijapa, involucrando a actores clave en la mitigación de los problemas ambientales. Sin embargo, la falta de programas de educación ambiental genera deficiencias en la concienciación ciudadana, lo que puede afectar el bienestar local y contribuir a la pérdida de hábitats en la cuenca hídrica del cantón Jipijapa.

Díaz y Granada (2016) resaltan que los ríos están expuestos a contaminación por compuestos orgánicos e inorgánicos derivados de actividades antrópicas, lo que afecta la disponibilidad y calidad del agua. Villalta *et al.* (2020) y Murrugarra (2021) señalan que la contaminación del agua está influenciada por diversos factores, como el crecimiento urbano desordenado y la falta de planificación estructural, lo que genera deterioro ambiental en el suelo, aire y agua, además de la pérdida de hábitats naturales. Ante esta problemática, Montero *et al.* (2020) sugieren la implementación de proyectos modernos que reduzcan los impactos ambientales negativos y mejoren la calidad de vida de la población.

Para mitigar estos problemas, es fundamental la participación activa de los actores sociales y gubernamentales en el diseño de estrategias y planes de acción que minimicen los impactos ambientales en el río Jipijapa. La educación ambiental puede fomentar la participación ciudadana en la protección de los recursos hídricos y la regeneración de ecosistemas degradados. Sigüencia *et al.* (2022) sugieren la gestión integral de aguas residuales urbanas a través de la planificación territorial y la construcción de redes sanitarias de alcantarillado que beneficien a la sociedad sin generar perjuicios ambientales.



Las estrategias de gestión sanitaria deben estar orientadas a la solución de las problemáticas identificadas en la contaminación del río Jipijapa, promoviendo la participación de actores sociales y gubernamentales para la regeneración de estos espacios afectados por actividades humanas. Portillo *et. al.* (2022) destacan que la intervención de actores clave es fundamental para implementar acciones que garanticen la conservación de los ríos. En este contexto, se debe priorizar el control y la toma de decisiones que permitan el cuidado del río Jipijapa, así como la evaluación y modernización de los sistemas de alcantarillado y redes clandestinas, con el objetivo de mitigar los problemas ambientales que afectan a los factores bióticos, abióticos y socioeconómicos de la región.

Conclusiones

Se logró realizar un diagnóstico ambiental sobre las descargas de aguas residuales en el río del cantón Jipijapa. Los resultados indican que el estado del río Jipijapa se ve negativamente afectado por las aguas residuales y las diversas actividades que se desarrollan en la zona.

Se determinó que el 33,3% de los encuestados conocen las causas que generan la descarga de aguas residuales y sus problemas ambientales. Además, el 33,4% de los encuestados tienen conocimiento sobre las consecuencias del vertido de aguas residuales y su impacto en el río Jipijapa. Un 50,0% de los encuestados destacó la importancia de la participación ciudadana como estrategia clave en la toma de decisiones.

RECOMENDACIONES

Sensibilizar a los habitantes del sector sobre la importancia de no arrojar basura ni materiales de construcción al río, a fin de evitar su contaminación.

Proponer un plan ambiental para mejorar la calidad del río Jipijapa, que incluya estudios de factibilidad y prefactibilidad relacionados con la gestión ambiental.

Referencias

- Castro Hernández, F. L., Cruz Rincón, I., & Moreno Cely, L. A. (2005). Evaluación de la calidad del agua y diagnóstico ambiental del humedal Jaboque. *Revista producción académica*, 11(1), 77-83.
- EMAPA. (2012). *Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Ambato*. Obtenido de Agua y Alcantarillado.
- Fernández-Vítora, V. C. (2010). *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental 4ta edición*. Madrid: Ediciones Mundi-Persa.
- INEC. (2016). *Medición de los indicadores ODS de Agua, saneamiento e Higiene (ASH) en el Ecuador*. Obtenido de http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/webinec/EMPLEO/2017/Indicadores%20ODS%20Agua,%20Saneamiento%20e%20Higiene/Presentacion_Agua_2017_05.pdf.
- Jacobo García, F. R. (2018). Aguas residuales urbanas y sus efectos en la comunidad de Paso Blanco, municipio de Jesús María, Aguascalientes. *Revista Col. San Luis*, vol.8(no.16). Obtenido de <https://doi.org/10.21696/rcsl9162018760>



- Luckner, N. (2018). *Noticias ONU*. Obtenido de Inundaciones en el Noroeste de la República de Haití.: <https://news.un.org/es/story/2016/10/1366461>
- Manual de Planificación de Alcantarillado. (2009). *Equipo de Planificación de Alcantarillado*. ANDA. Obtenido de https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/12044350_05.pdf
- Ministerio del Ambiente. (07 de marzo de 2017). *Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica*. Obtenido de Las descargas de aguas residuales son controladas por el Ministerio del Ambiente: <https://www.ambiente.gob.ec/las-descargas-de-aguas-residuales-son-controladas-por-el-ministerio-del-ambiente/>
- Montero-Vega, F. S., Molina-Cedeño, C. S., Pillco-Herrera, B. M., Sarduy-Pereira, L. B., & Diéguez-Santana, K. (2020). Evaluación del impacto ambiental de la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales. Caso río Pindo Chico, Puyo, Pastaza, Ecuador. *Ciencia, Ambiente y Clima*, 3(1), 23-39.
- OMS. (2015). *Informe 2015 del PCM*. Obtenido de https://www.who.int/water_sanitation_health/monitoring/JMP-2015-keyfacts-esrev.pdf?ua=1
- Osejos Merino, M. Á., Merino Conforme, M. V., & Merino Conforme, M. C. (2018). Impacto ambiental del sistema de alcantarillado en la ciudadela «3 de mayo» de la Ciudad de Jipijapa - Ecuador. *Revista del Instituto de Investigación FIGMMG-UNMSM*, 21(41), 61-74.
- Parrales Garcia, C. E. (2012). *"Diagnostico ambiental en la parroquia Pedro Pablo Gómez, Canton Jipijapa. Problem+atica de las aguas pluviales"*. Tesis presentada en opción al título académico de máster en gestión ambiental, Universidad de pínar del rio "Hermanos Saíz Montes de Oca", Centro de estudios de medio ambiente y recursos naturales (cemarna), Jipijapa- Ecuador.
- Pino, E. A. (01 de junio de 2019). *Enciclopedia del Ecuador*. Obtenido de Agua Potable de Guayaquil : <http://www.encyclopediadelecuador.com/historia-delecuador/agua-potable-de-guayaquil/>
- Portillo-Peralta, J. I., Marín-Muñiz, J. L., Celis Pérez, M. d., & Zamora-Castro, S. A. (2022). Diagnóstico sobre el funcionamiento y la apropiación social de humedales construidos para el tratamiento de aguas residuales en pastorías, Actopan, Veracruz, México. *Journal of Basic Sciences*, 8(23), 162-169.
- Quishpe-López, J. D., Lliguicota-Guarquila, J. P., Sarduy-Pereira, L. B., & Diéguez-Santana, K. (2020). La producción más limpia, como estrategia de valorización (ecoeficiencia) del centro de faenamiento, Puyo, Pastaza, Ecuador. *Revista Científica de la UCSA*, 7(3), 59-71.
- Rodríguez Momroy, J., & Durán Bazúa, C. (2006). *Remoción de nitrógeno en un sistema de tratamiento de aguas residuales usando humedales artificiales de flujo vertical a escala de banco*. Tecnología, Ciencia, Educación. doi:21(1), 25-33.
- Sigüencia Sigüencia, M. Y., Solano Peláez, J. L., & Paucar Camacho, J. A. (2022). Análisis sobre la gestión de aguas residuales en la ciudad de Cuenca: Caso ETAPA-EP. *Polo del Conocimiento*, 7(8), 513-532.
- SNET, P. (19 de junio de 2014). *Índice de calidad del agua en ríos del subtrópico*. Obtenido de <http://www.water-research.net/Watershed.htm>
- Villalta Freire, R., Espinoza Solís, E., & Murillo Dávila, N. (2020). Administración del sistema de tratamiento de aguas residuales: Caso Gobierno Autónomo Descentralizado Cantonal de San Francisco de Milagro, Ecuador. *Revista Universidad y Sociedad*, 12(S1), 232-240.

