



Universidad
Popular del Cesar

Departamento de
Ingeniería Ambiental y Sanitaria

**Diseño de una Metodología Participativa para la Evaluación de Conflictos Ambientales
para la Comunidad Indígena del Pueblo Kankuamo en el Corregimiento de Atánquez**



Presentado por:

Andrea Carolina Valderrama Andrade

Cheyla Cheleyni Chacon Valle

Universidad Popular del Cesar

Facultad de Ingenierías y Tecnológicas

Programa de Ingeniería Ambiental y Sanitaria

Valledupar – Cesar

2025

www.unicesar.edu.co

Teléfono conmutador PBX: (+57 605 588 5592)

Balneario Hurtado, Vía a Patillal

Valledupar – Cesar, Colombia



Universidad
Popular del Cesar

Departamento de
Ingeniería Ambiental y Sanitaria

**Diseño de una Metodología Participativa para la Evaluación de Conflictos Ambientales
para la Comunidad Indígena del Pueblo Kankuamo en el Corregimiento de Atánquez**

Autores

Andrea Carolina Valderrama Andrade

Cheyla Cheleyni Chacon Valle

Director

Orlando Rubiano Lara

Universidad Popular del Cesar

Facultad de Ingenierías y Tecnológicas

Programa de Ingeniería Ambiental y Sanitaria

Valledupar – Cesar

2025

www.unicesar.edu.co

Teléfono conmutador PBX: (+57 605 588 5592)

Balneario Hurtado, Vía a Patillal

Valledupar – Cesar, Colombia

CONTENIDO

	Pág.
1. Introducción	8
2. Planteamiento Del Problema.....	11
3. Justificación	14
4. Objetivos	16
4.1. Objetivo General.....	16
4.2. Objetivos Específicos	16
5. Marco Referencial.....	17
5.1. Antecedentes De La Investigación.....	17
5.2. Marco Teórico	20
5.3. Marco Conceptual.....	24
5.4. Marco Contextual	26
5.5. Marco Legal	30
6. Marco Metodológico.....	36
6.1. Línea, Sublínea Y Área Temática De Investigación	36
6.2. Enfoque De La Investigación	36
6.3. Alcance De La Investigación	36
6.4. Población De Estudio.....	37
6.5. Muestra Poblacional	37
6.6. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información.....	38
6.7. Diseño De La Investigación.....	39
6.8. Estrategia Metodológica	39
7. Resultados y Análisis	45
7.1. Principales conflictos ambientales que afectan a la Comunidad Indígena del Pueblo Kankuamo en el Corregimiento de Atánquez en el municipio de Valledupar.	45
7.1.1. <i>Revisión documental y análisis de información secundaria</i>	45
7.1.2. <i>Aplicación de instrumentos de consulta comunitaria</i>	58

7.1.3.	<i>Elaboración de cartografía social y mapas participativos.....</i>	69
7.2.	Factores ambientales y sus implicaciones socioeconómicas asociados a la dinámica de dichos conflictos en comunidades Kankuamas.	81
7.2.1.	<i>Levantamiento de datos ambientales y socioeconómicos.....</i>	81
7.2.2.	<i>Análisis multicriterio de factores ambientales y socioeconómicos</i>	97
7.2.3.	<i>Identificación de relaciones entre variables ambientales y socioeconómicas....</i>	108
7.3.	Instrumento Metodológico Participativo para la Evaluación de Conflictos Ambientales para la Comunidad Indígena del Pueblo Kankuamo a través de métodos cuantitativos (Alpha de Crombach) y el método Cualitativo (Participación de Actores).	113
7.3.1.	<i>Validación cuantitativa del instrumento con Alpha de Cronbach</i>	113
7.3.2.	<i>Validación cualitativa del instrumento con Actores Académicos</i>	118
7.4.	Matriz de transversalidad para la adopción de los ODS de la Agenda 2030 en el fortalecimiento de las estrategias participativas de construcción de escenarios socioambientales en la comunidad indígena del pueblo Kankuamo.	123
7.4.1.	<i>Identificación de la correspondencia entre los ODS y los conflictos ambientales locales</i>	123
7.4.2.	<i>Elaboración de la matriz de transversalidad y diseño de estrategias participativas</i>	133
8.	Conclusiones	143
9.	Recomendaciones	147
	Referencias Bibliográficas	150
	ANEXO.....	154
	ANEXO 1. INSTRUMENTO CREADO	154
	ANEXO 2. FOTOGRAFÍAS REALIZADAS.....	162
	ANEXO 3. CÓDIGO DE PYTHON	164
	<i>Anexo 3.1. Código de Python para AHP</i>	164
	<i>Anexo 3.2. Código de Python para Regresión Lineal.....</i>	167
	<i>Anexo 3.2. Código de Python para Alpha de Cronbach</i>	172



LISTA DE FIGURAS

	Pág.
<i>Figura 1. Ficha de Resumen de los Objetivos del Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030.</i>	20
<i>Figura 2. Caracterización de los Conflictos Ambientales en Colombia según Observatorio UNAL</i>	21
<i>Figura 3. Las Siete Etapas del Análisis Multicriterio.....</i>	22
Figura 4. Localización del corregimiento de Atanquez respecto a Valledupar y conflicto ambiental	27
Figura 5. Localización del corregimiento de Atanquez respecto a Valledupar y conflicto ambiental	37
Figura 6. Clasificación del género de los encuestados	58
Figura 7. Clasificación etaria de los encuestados	59
Figura 8. Clasificación del tipo de actividad/vocación de los encuestados	60
Figura 9. Clasificación de los años de permanencia en el pueblo kankuamo	60
Figura 10. Percepción sobre el estado ambiental del territorio.....	61
Figura 11. Percepción de la conexión entre el daño ambiental y afectación espiritual	62
Figura 12. Valoración del conflicto ambiental “contaminación hídrica y saneamiento ambiental”	62
Figura 13. Valoración del conflicto ambiental “minería y extractivismo”	63
Figura 14. Valoración del conflicto ambiental “pérdida de conectividad espiritual”	64
Figura 15. Valoración del conflicto “deforestación y fragmentación”	64
Figura 16. Valoración del conflicto “soberanía alimentaria”	65
Figura 17. Valoración del conflicto “incendios forestales”	66
Figura 18. Valoración del conflicto “turismo no regulado”	66
Figura 19. Preferencia con clasificación del conflicto que debe ser atendido con mayor urgencia	67
Figura 20. Grado de acuerdo con crear una metodología propia de evaluación participativa.....	68
Figura 21. Disposición a participar en talleres comunitarios de validación	69
Figura 22. Territorio Kankuamo y los Ríos	70
Figura 23. Vertimientos de importancia determinados en el resguardo indígena	71
Figura 24. Puntos de contaminación agrícola determinados en el resguardo indígena	72
Figura 25. Puntos de acumulación de residuos sólidos.....	73
Figura 26. Puntos de afectación a la calidad del recurso hídrico.....	74
Figura 27. Polígonos de posible interés minero y extrativista.....	75
Figura 28. Puntos de sitios sagrados que se han ido deteriorando.....	76
Figura 29. Polígonos de pérdida de bosques nativos y de ganadería extensiva.....	77

Figura 30. Polígono de la disminución de productividad natural de productos agrícolas naturales y culturales	78
Figura 31. Puntos o focos incendiarios comunes dentro del área de estudio.....	79
Figura 32. Puntos o focos incendiarios comunes dentro del área de estudio.....	80
Figura 33. Fórmulas para realizar el modelo AHP multicriterio con los FARI	105
Figura 34. Calculadora AHP del proyecto de investigación para análisis multicriterio	106
Figura 35. Paso a paso para replicar el método de cálculo lineal con Excel	108



LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Marco Legal	30
Tabla 2. Matriz de conflictos ambientales deducidos del análisis documental a partir del POT de la ciudad de Valledupar	45
Tabla 3. Matriz de conflictos ambientales deducidos del análisis documental a partir del documento de Caracterización Funcional de la Cuenca del Río Guatapurí.	48
Tabla 4. Matriz de conflictos ambientales deducidos del análisis documental a partir del documento de soporte ancestral y técnico del MINAMBIENTE.	50
Tabla 5. Matriz de conflictos ambientales deducidos del análisis documental a partir del Plan de Desarrollo Municipal de la ciudad de Valledupar	54
Tabla 6. Caracterización del componente físico	81
Tabla 7. Caracterización del componente biótico	83
Tabla 8. Caracterización del componente socioeconómico	85
Tabla 9. Clasificación de las ASPI a partir de la caracterización de los componentes ambientales	89
Tabla 10. Análisis multicriterio de los factores ambientales y socioeconómicos implicados	97
Tabla 11. Definición del escala de Saaty para el modelo AHP	103
Tabla 12. Estadísticas descriptivas de las variables consideradas a partir de la encuesta realizada	110
Tabla 13. Matriz de Correlación de Pearson (Variables Ambientales X vs. Socioeconómicas Y)	111
Tabla 14. Coeficientes del modelo M7	111
Tabla 15. Alpha de Cronbach Global	114
Tabla 16. Alpha de Cronbach por Bloque Temático	114
Tabla 17. Análisis de Sensibilidad: Alpha si se Elimina Cada Ítem	115
Tabla 18. Correlación ítem-total corregida	115
Tabla 19. Diseño metodológico del grupo focal	118
Tabla 20. Perfil de los participantes de la validación del instrumento	118
Tabla 21. Preguntas orientadoras definidas en el guion de trabajo	119
Tabla 22. Matriz de relación de conflictos ambientales con ODS, sus metas y los FARIs asociados.	125
Tabla 23. Matriz de transversalidad: ODS, dimensiones Kankuamas y estrategias participativas	135

1. Introducción

La presente investigación se inscribe en el cruce entre la gestión ambiental y los enfoques de gobernanza indígena, con un propósito doble: comprender la conflictividad socioambiental que vive el pueblo Kankuamo en el corregimiento de Atánquez y, a la vez, proponer una metodología participativa que permita evaluar y priorizar dichos conflictos con criterios de rigor técnico y pertinencia cultural. En lugar de limitarse a un inventario de problemáticas, el estudio busca articular la mirada ecológica, los impactos sociales y económicos, y los referentes espirituales y territoriales que sostienen la vida comunitaria. Así, se plantea un marco de análisis que reconoce la autoridad propia del cabildo, la centralidad de los sitios sagrados y la importancia de las microcuencas como soportes del equilibrio ambiental y cultural.

Ahora bien, abordar este tema no es fortuito. Por una parte, el aumento de presiones sobre los ecosistemas de montaña deforestación focalizada, transformación del uso del suelo, disminución de la calidad y disponibilidad hídrica, e incursión de actividades extractivas ha intensificado las tensiones en Atánquez; por otra, los instrumentos convencionales de evaluación suelen pasar por alto dimensiones clave de la cosmovisión Kankuama, con lo cual se diluye la capacidad de anticipar riesgos, jerarquizar medidas y legitimar decisiones. Elegir este objeto de estudio responde, entonces, a la necesidad de cerrar una brecha: contar con un instrumento que traduzca, en lenguaje operativo, tanto los indicadores técnicos de la ingeniería ambiental como los valores, criterios y prácticas de la organización propia.

En esa dirección, el trabajo se desarrolló metodológicamente con un enfoque explicativo y no experimental de corte transversal, apoyado en técnicas cuantitativas y cualitativas que se alimentan mutuamente. Primero, se llevó a cabo una identificación integral de conflictos a partir de revisión documental, encuestas y entrevistas semiestructuradas, así como ejercicios de cartografía social que localicen espacialmente las áreas críticas. Después, se avanzó hacia una caracterización de factores ambientales y socioeconómicos mediante el análisis multicriterio (AMC) y el método AHP, con el fin de ponderar variables como magnitud de la afectación, población impactada, riesgo cultural y vulnerabilidad social. En últimas, los resultados

preliminares fueron sometidos a validación comunitaria en talleres con autoridades tradicionales y líderes locales, lo que permitió ajustar pesos, criterios e indicadores antes de consolidar la guía metodológica.

Conviene subrayar que el abordaje práctico descansa en tres propiedades que lo vuelven operativo. En primer lugar, la trazabilidad: cada hallazgo se respalda en fuentes verificables y bases de datos abiertas o institucionales, de modo que la priorización no dependa de percepciones momentáneas, sino de evidencia. En segundo lugar, la comparabilidad: la matriz permite contrastar conflictos entre sí en el tiempo y en el espacio, sin perder de vista la especificidad cultural del territorio. Y, en tercer lugar, la adaptabilidad: los criterios se formulan de manera flexible para que puedan incorporar indicadores culturales propios por ejemplo, la afectación a sitios sagrados o a ciclos rituales sin desfigurar el andamiaje técnico del análisis.

La pertinencia de esta propuesta se explica también por su anclaje normativo y estratégico. En efecto, la metodología dialoga con la Agenda 2030 en particular con los ODS 6, 13 y 15, se acoge a los principios de participación y transparencia del Acuerdo de Escazú y fortalece el derecho a la consulta previa consagrado en el Convenio 169 de la OIT. Alinearse con estos marcos no es un gesto accesorio: habilita a la comunidad para exigir información, orientar decisiones públicas y situar sus prioridades en agendas municipales, departamentales y nacionales, a la vez que genera un lenguaje común para interactuar con autoridades ambientales, academia y cooperación internacional.

En último término, este documento no se limitó a diagnosticar; propone un camino de acción. La metodología que aquí se diseñó aspira a convertirse en una herramienta de gobernanza ambiental al servicio del pueblo Kankuamo: útil para ordenar conflictos, clara para comunicar resultados y legítima ante los actores del territorio. Por eso, el texto se organiza de manera progresiva desde el problema y la justificación, pasando por los objetivos y el marco referencial, hasta el componente metodológico, los resultados esperados, el cronograma y el presupuesto, garantizando coherencia interna y facilitando su futura implementación. Con ello, se busca que el proceso de evaluación no solo produzca información sólida, sino que también fortalezca la autonomía, la toma de decisiones y el buen vivir en Atánquez.

El producto final de esta investigación consiste en una Guía Metodológica Participativa, la cual integra un cuestionario estructurado validado ($\alpha = 0.894$), una matriz de jerarquización de conflictos basada en el método AHP y un sistema de monitoreo comunitario para el agua. Esta guía no es un instrumento rígido, sino una ruta técnica y culturalmente pertinente que el Cabildo Kankuamo podrá aplicar de manera autónoma para la evaluación y seguimiento de los conflictos ambientales en su territorio.



2. Planteamiento Del Problema

En las últimas décadas, los conflictos ambientales se han convertido en una de las expresiones más claras del choque entre desarrollo económico, justicia social y sostenibilidad ecológica. A nivel global, el Atlas de Justicia Ambiental (EJAtlas) ha documentado más de 4.300 conflictos socioambientales en diferentes regiones del planeta, asociados con sectores como minería, energía fósil, uso del suelo y manejo del agua (Llavero-Pasquina et al., 2025; Scheidel et al., 2020).

En un análisis de 2.743 casos, se identificó que en el 13 % de ellos hubo asesinatos de defensores ambientales, y que los sectores más conflictivos fueron la minería con un 21 %, la energía fósil con un 17 %, el uso del suelo y la biomasa con un 15 % y la gestión del agua con un 14 % (Scheidel et al., 2020). Incluso, se ha señalado que apenas 104 empresas concentran el 20 % de los conflictos registrados a nivel mundial (Mongabay, 2025).

Estas cifras se complementan con el Global Risks Report 2025 del Foro Económico Mundial, el cual advierte que las crisis ambientales eventos extremos, pérdida de biodiversidad y colapso de ecosistemas se encuentran entre las mayores amenazas de la próxima década (WEF, 2025). Por otra parte, la Organización Mundial de la Salud ha estimado que un 24 % de las muertes en el planeta se relacionan directamente con factores ambientales como la contaminación del aire, del agua y la exposición a sustancias tóxicas (OMS, s.f.), lo que demuestra que las tensiones ambientales tienen repercusiones directas sobre la vida y la salud de las comunidades, siendo a la vez un detonante de reclamos sociales y conflictos territoriales.

En Colombia, las dinámicas de conflicto ambiental se expresan con gran intensidad. Estudios recientes señalan que la expansión de la frontera agropecuaria, la deforestación, la minería legal e ilegal, así como la implementación de megaproyectos extractivos e infraestructurales en territorios sensibles, han generado escenarios de enfrentamiento socioambiental en distintas regiones del país (Mosquera, 2020).

En el Caribe colombiano, estas tensiones se vuelven aún más evidentes en los territorios indígenas, donde los pueblos originarios han sido afectados por prácticas extractivas, la sobreexplotación de recursos, la presión sobre fuentes de agua y la imposición de proyectos sin procesos adecuados de consulta previa (IWGIA, 2024). La situación se agrava en la Sierra Nevada de Santa Marta, territorio ancestral de los Kankuamos, Arhuacos, Wiwas y Koguis, donde la afectación a la llamada Línea Negra por obras de infraestructura, embalses e intervenciones urbanísticas ha generado conflictos que ponen en riesgo tanto el equilibrio ambiental como los referentes culturales y espirituales de estos pueblos (Línea Negra de la Sierra Nevada de Santa Marta, s.f.).

Los efectos de estos conflictos en el país se expresan en la pérdida de biodiversidad, el deterioro de suelos, la contaminación de fuentes hídricas y la disminución de la disponibilidad de agua para la vida cotidiana y las prácticas culturales (Arrieta, s.f.; MinAmbiente, 2023). También se traducen en tensiones sociales y en escenarios de violencia. Colombia, de hecho, sigue siendo uno de los países más peligrosos para defensores ambientales, con decenas de asesinatos registrados cada año (AP News, 2025; Global Witness citado en Mongabay, 2023).

Datos recientes muestran que de los 115 pueblos indígenas del país, 50 sufrieron violencia ambiental en 2022, lo que refleja la vulnerabilidad de estas comunidades frente a la presión territorial y ecológica (Mongabay, 2023). En el caso específico del pueblo Kankuamo, asentado principalmente en el corregimiento de Atánquez, estas dinámicas se manifiestan en la degradación de ecosistemas locales, en el riesgo de perder sitios sagrados y en el deterioro de prácticas agrícolas y ceremoniales que forman parte central de su cosmovisión y de su gobernanza territorial.

Si estas tendencias persisten, el pronóstico para la comunidad Kankuama en Atánquez resulta preocupante. La continuidad de la deforestación, la contaminación hídrica y la presión sobre sus territorios podría conducir a la degradación irreversible de los ecosistemas de montaña, con pérdida de biodiversidad y debilitamiento de la capacidad de regulación hídrica. El acceso al agua para consumo humano y para actividades productivas y espirituales se vería cada vez más limitado, lo que podría forzar desplazamientos internos y provocar rupturas culturales.

Del mismo modo, el deterioro ambiental intensificaría conflictos intra e intercomunitarios, así como nuevas tensiones con actores externos. La pérdida de resiliencia ecológica dejaría a la comunidad aún más expuesta frente al cambio climático, generando una espiral de vulnerabilidad social y ambiental difícil de revertir (Etnoterritorios / Arrieta, s.f.).

Frente a este panorama, la construcción de una metodología sólida y culturalmente pertinente para la evaluación de conflictos ambientales se convierte en una herramienta fundamental. Este trabajo no solo permitiría identificar y medir con mayor precisión las problemáticas, sino también anticiparlas y priorizarlas con base en indicadores confiables. La propuesta busca, además, articular los saberes ancestrales del pueblo Kankuamo con enfoques técnicos y académicos, ofreciendo un marco participativo que legitime la toma de decisiones y fortalezca la gobernanza ambiental de la comunidad. De este modo, la investigación se concibe como un aporte estratégico para evitar el agravamiento de la problemática y para ofrecer un modelo replicable en otros territorios indígenas del Caribe colombiano.

El periodo de análisis de este estudio comprende la información secundaria generada entre los años 2018 y 2025 (fuentes como DANE, IDEAM y los POMCA y POT vigentes) y los datos primarios recolectados durante el primer semestre de 2026 en la cabecera corregimental de Atánquez y sus veredas aledañas (Los Hatillos, Pontón, Guatapurí y Chemesquemena).

La pregunta de investigación responde a un vacío metodológico crítico: si bien la comunidad reconoce sus conflictos, carece de un instrumento propio que integre, por un lado, indicadores técnicos de ingeniería ambiental (como la carga contaminante del agua) y, por otro, indicadores culturales (como la afectación a sitios sagrados), que sea a la vez legítimo para la comunidad y verificable para las instituciones.

¿Cómo diseñar una metodología participativa y culturalmente pertinente para la evaluación de conflictos ambientales en la comunidad indígena Kankuama del corregimiento de Atánquez?.

3. Justificación

El presente anteproyecto encuentra sustento en un marco jurídico e institucional que ha promovido la protección ambiental y la participación ciudadana en Colombia y en la región basado en la promulgación de la Ley 99 de 1993, que creó el Ministerio de Ambiente y organizó el Sistema Nacional Ambiental, donde se establecieron lineamientos claros para la gestión sostenible de los recursos naturales, favoreciendo la integración de comunidades en los procesos de toma de decisiones (Congreso de Colombia, 1993/1993).

En el plano internacional, instrumentos como el Convenio 169 de la OIT y el Acuerdo de Escazú refuerzan el derecho de los pueblos indígenas a participar activamente en la gestión de sus territorios, asegurando que su voz sea tenida en cuenta en proyectos que impacten su entorno (OIT, 2019). De forma complementaria, informes recientes del IPCC insisten en que la inclusión de los conocimientos locales y tradicionales en los procesos de planificación es fundamental para evitar la mala adaptación y lograr acciones eficaces de resiliencia frente a la crisis climática (IPCC, 2022a).

El componente innovador de esta propuesta radica en su intención de construir una metodología que combine instrumentos cuantitativos con mecanismos de participación intercultural, siendo una experiencia adaptada de casos como el de la Amazonía peruana, donde la titulación de comunidades indígenas redujo la tala en más de tres cuartas partes y la perturbación del bosque en alrededor de dos tercios en pocos años, lo que evidencia cómo las herramientas claras y los indicadores de seguimiento contribuyen directamente a la conservación (Blackman et al., 2017), siendo un hallazgo fundamental que permite afirmar que metodologías con base científica, pero diseñadas de forma participativa, pueden convertirse en instrumentos de gran valor para fortalecer la autonomía de las comunidades indígenas y garantizar la sostenibilidad ambiental.

Los beneficios de la propuesta no se limitan a la comunidad Kankuama: A nivel local, se busca dotar a los habitantes del corregimiento de Atánquez de una herramienta que les permita jerarquizar los conflictos ambientales, monitorearlos de manera sistemática y tomar decisiones colectivas fundamentadas en datos verificables. La aplicación de esta metodología beneficiará de manera directa a los 1053 hogares del resguardo, quienes contarán con una herramienta para priorizar sus necesidades, y al Cabildo Kankuamo, que podrá usarla como soporte técnico en mesas de negociación con entidades como Corpocesar y la Alcaldía.

Para las autoridades ambientales, contar con un esquema metodológico de este tipo facilita la transparencia, mejora la trazabilidad de sus actuaciones y fortalece los procesos de consulta previa. En el plano internacional, organismos como la FAO y el Banco Mundial han señalado que los territorios indígenas representan un papel esencial en la conservación de los bosques tropicales, al almacenar una proporción significativa de carbono y actuar como reguladores del clima regional y global (Banco Mundial, 2025) y en consecuencia, metodologías como la que aquí se propone no solo aportan a la gestión comunitaria, sino que también contribuyen a metas de alcance global como la reducción de emisiones y la protección de la biodiversidad. El Cabildo podrá implementar esta guía para actualizar su sistema de monitoreo ambiental y cultural, permitiendo la toma de decisiones basada en datos trazables y la exigibilidad de sus derechos. El diseño metodológico, al incluir pasos claros como el AHP y el Alfa de Cronbach, es replicable en otros pueblos indígenas de la Sierra Nevada, ajustando sus indicadores culturales particulares.

En términos generales, lo que se persigue con este trabajo es alcanzar una metodología sólida, participativa y adaptada a la cosmovisión del pueblo Kankuamo, que permita identificar los conflictos ambientales de manera rigurosa, priorizarlos y diseñar estrategias de respuesta que articulen saber ancestral y conocimiento técnico, puesto que la integración de ambos mundos, pretende generar un instrumento de gobernanza ambiental que tenga legitimidad dentro de la comunidad y que a la vez sea útil para el diálogo con instituciones públicas y actores internacionales. El proyecto demuestra cómo la ingeniería ambiental puede trascender el enfoque técnico para integrar saberes ancestrales, validando metodologías que combinan el análisis de datos con la participación comunitaria, fortaleciendo así la gestión ambiental con pertinencia cultural.

4. Objetivos

4.1. Objetivo General

Diseñar una Metodología Participativa para la Evaluación de Conflictos Ambientales para la Comunidad Indígena del Pueblo Kankuamo en el Corregimiento de Atánquez

4.2. Objetivos Específicos

Identificar los principales conflictos ambientales que afectan a la Comunidad Indígena del Pueblo Kankuamo en el Corregimiento de Atánquez en el municipio de Valledupar para la elaboración de una mapa y una matriz de conflicto.

Caracterizar los factores ambientales y sus implicaciones socioeconómicas asociados a la dinámica de dichos conflictos en comunidades Kankuamas.

Validar el Instrumento Metodológico Participativo para la Evaluación de Conflictos Ambientales para la Comunidad Indígena del Pueblo Kankuamo a través de métodos cuantitativos (Alpha de Cronbach) y el método Cualitativo (Participación de Actores), obteniendo una índice de fiabilidad y un acta de consenso comunitario.

Realizar una matriz de transversalidad para la adopción de los ODS de la Agenda 2030 en el fortalecimiento de las estrategias participativas de construcción de escenarios socioambientales en la comunidad indígena del pueblo Kankuamo, que servirá como insumo para la planificación estratégica.



5. Marco Referencial

5.1. Antecedentes De La Investigación

Dookeeram et al. (2023), en el artículo *The role of Latin America and the Caribbean in global environmental governance*, examinaron cómo los países latinoamericanos han implementado mecanismos de monitoreo y participación ciudadana en la gestión de problemáticas ambientales. El trabajo se originó a partir de la presión internacional para que la región contribuya de manera más decisiva a la gobernanza ambiental, considerando que América Latina concentra el 40 % de la biodiversidad del planeta. El estudio documenta que los países que integraron plataformas de participación con indicadores de monitoreo lograron reducir en un 20 % la conflictividad ambiental registrada en áreas protegidas entre 2018 y 2022 (Dookeeram et al., 2023). Asimismo, se identificó que el 63 % de las iniciativas revisadas incluyeron a comunidades indígenas en la recolección de datos y el seguimiento de indicadores. Este antecedente es relevante porque confirma que los mecanismos basados en datos cuantitativos, junto con la participación activa de las comunidades, son eficaces para prevenir y gestionar conflictos ambientales, en consonancia con los objetivos planteados en este anteproyecto para el corregimiento de Atánquez.

Ruggerio (2023), en la compilación *Los conflictos ambientales en América Latina III*, publicada por CLACSO, tuvo como propósito actualizar y sistematizar el repertorio de conflictos ambientales de la región. El documento surgió de la necesidad de dar cuenta de un crecimiento sostenido de estos conflictos: se estimaba que para 2020 había más de 500 conflictos activos en América Latina, lo que representaba un aumento cercano al 20 % en comparación con la década anterior. Entre los resultados presentados, se indica que un 40 % de los conflictos documentados están relacionados con proyectos extractivos, un 25 % con la gestión del agua y represas, y un 18 % con la expansión de la frontera agrícola (Ruggerio, 2023). Asimismo, se precisa que el 54 % de los casos involucraron directamente a comunidades indígenas y que en un 47 % de ellos se registraron episodios de violencia, incluyendo amenazas y agresiones a líderes comunitarios. Este antecedente constituye un referente clave para este anteproyecto, en tanto demuestra que la sistematización y clasificación de conflictos no solo permite visibilizarlos, sino también construir patrones que pueden ser replicados en estudios locales como el que se plantea en Atánquez.

Doussoulin (2022), en el trabajo Mapping mining and ecological distribution conflicts in Latin America, elaboró un análisis cartográfico de gran alcance que tuvo como finalidad visibilizar espacialmente la magnitud de la conflictividad ambiental vinculada con la minería en América Latina. El estudio recopiló más de 200 casos de conflictos, codificándolos a partir de variables como intensidad, actores involucrados y localización geográfica. Los hallazgos más relevantes muestran que el 68 % de los conflictos se concentran en Brasil, Perú, Colombia y México, y que un 57 % de ellos estuvieron asociados con minería metálica, mientras que un 43 % correspondieron a minería no metálica o extracción de hidrocarburos (Doussoulin, 2022). De igual manera, se identificó que en el 61 % de los conflictos las comunidades indígenas fueron actores principales de resistencia. Este antecedente resulta altamente significativo para el presente anteproyecto, ya que evidencia la utilidad de contar con metodologías basadas en información cuantitativa y georreferenciada que permitan organizar y jerarquizar los conflictos ambientales en función de su intensidad y distribución espacial.

Güiza Suárez, Londoño Toro, Rodríguez Barajas y Zuluaga (2022), en su artículo Las agendas interinstitucionales ambientales: un instrumento para la resolución de conflictos ambientales, analizaron la pertinencia de implementar las Agendas Interinstitucionales Ambientales (AIA) en Colombia como mecanismo de mediación y articulación institucional frente a conflictos socioecológicos. El estudio se realizó debido a que más del 40 % de los conflictos ambientales activos en el país no contaban con rutas de mediación claras ni con instancias de coordinación entre entidades públicas. Los resultados evidencian que, en los casos donde se aplicaron las AIA, los tiempos de gestión de conflictos se redujeron en un 28 % y la satisfacción comunitaria con los acuerdos alcanzados se incrementó en un 32 % (Güiza Suárez et al., 2022). Además, se observó que la aplicación de este instrumento contribuyó a disminuir en un 15 % las quejas formales contra entidades estatales por omisión de funciones ambientales. Este antecedente apoya de forma directa el anteproyecto, pues prueba que la construcción de metodologías claras y validadas institucionalmente puede producir mejoras medibles en la resolución de conflictos.

Peña Jaramillo (2021), en el artículo Prevención y solución de conflictos ambientales con la aplicación del mecanismo dispute board, abordó la necesidad urgente de crear herramientas jurídicas y técnicas que permitan resolver disputas ambientales de forma más ágil en Ecuador. La motivación del estudio surgió porque, según datos de la Defensoría del Pueblo, entre 2015 y 2020 más del 30 % de los litigios ambientales tardaron más de dos años en resolverse por vía judicial, generando altos costos económicos y sociales. El autor documenta que, al implementar el mecanismo dispute board en varios proyectos de infraestructura con incidencia ambiental, se logró reducir en un 45 % los tiempos de resolución en comparación con la vía judicial tradicional y se incrementó en un 38 % la percepción de confianza de las comunidades respecto a las instituciones (Peña Jaramillo, 2021). Estos resultados muestran que es posible diseñar instrumentos metodológicos adaptados a realidades locales que reduzcan tensiones y generen resultados concretos. Para el anteproyecto en la comunidad Kankuama, este antecedente es fundamental porque demuestra que un diseño metodológico participativo puede traducirse en resultados medibles, tanto en la reducción de los tiempos de respuesta como en la legitimidad social del proceso.

El Programa Estado de la Región (2021), en su capítulo Conflictividad socioambiental del informe regional, desarrolló un instrumento estadístico que permitió identificar y caracterizar los conflictos ambientales en Centroamérica y República Dominicana. La investigación se fundamentó en el incremento de la conflictividad en la última década, donde el 60 % de los conflictos sociales reportados en la región tuvieron un trasfondo ambiental. El estudio contabilizó 219 conflictos socioambientales entre 2010 y 2020, de los cuales un 35 % involucraron directamente a pueblos indígenas y un 27 % se relacionaron con megaproyectos de infraestructura, especialmente hidroeléctricas y carreteras (Programa Estado de la Región, 2021). Entre los datos más relevantes, se establece que el 70 % de los conflictos analizados no incluyeron procesos adecuados de consulta previa y que un 42 % derivaron en bloqueos de proyectos por oposición comunitaria organizada. Este antecedente resulta particularmente útil para el anteproyecto en el corregimiento de Atánquez porque confirma que la ausencia de metodologías claras de evaluación de conflictos favorece la escalada de tensiones, y que la sistematización estadística puede transformarse en un instrumento que visibilice y organice la conflictividad ambiental.

5.2. Marco Teórico

5.2.1. Desarrollo sostenible y su vínculo con la gestión ambiental comunitaria

La idea de desarrollo sostenible se consolidó hacia finales del siglo XX como una propuesta que buscaba equilibrar crecimiento económico, cuidado ambiental y justicia social. A partir del Informe Brundtland (1987) y, más recientemente, con la adopción de la Agenda 2030, este concepto se tradujo en un marco global de acción.

Figura 1. Ficha de Resumen de los Objetivos del Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030.



Nota: Tomado de la Página Oficial de las Naciones Unidas.

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) son la expresión más concreta de este enfoque y, en el caso particular de las comunidades indígenas, cobran relevancia los ODS 6 (agua limpia y saneamiento), 13 (acción por el clima) y 15 (vida de ecosistemas terrestres), ya que responden a problemáticas directamente vinculadas con el acceso al agua, la preservación de los ecosistemas y la mitigación de impactos climáticos que afectan sus territorios (ONU, 2015). En la práctica, estos compromisos internacionales se transforman en garantías adicionales para los pueblos indígenas, pues fortalecen la exigibilidad de sus derechos ambientales y su participación en la toma de decisiones sobre sus territorios (PNUMA, 2019).

5.2.2. Conflictos ambientales y factores que los originan

Los conflictos ambientales surgen como expresiones sociales de la desigual distribución de los recursos naturales y de los impactos negativos de actividades económicas intensivas. En América Latina, el Atlas de Justicia Ambiental ha documentado más de 4.000 conflictos de esta naturaleza, siendo la minería, la gestión del agua y la expansión de la agroindustria los sectores con mayor incidencia (Temper et al., 2020).

Figura 2. Caracterización de los Conflictos Ambientales en Colombia según Observatorio UNAL



Nota: Tomado de la Página Oficial del Observatorio de la Universidad Nacional de Colombia.

En Colombia, estudios recientes estiman que aproximadamente el 65 % de los conflictos ambientales activos involucran directamente a comunidades indígenas o afrodescendientes, lo que muestra la situación de vulnerabilidad de estos pueblos frente a modelos extractivos (Rodríguez y Rincón, 2021). Entre los factores más recurrentes se encuentran la deforestación, la contaminación hídrica, la pérdida de biodiversidad y la degradación de suelos, fenómenos que impactan la calidad de vida de las poblaciones y afectan también sus sistemas de organización social y cultural (Gutiérrez et al., 2022).

www.unicesar.edu.co

Teléfono conmutador PBX: (+57 605 588 5592)

Balneario Hurtado, Vía a Patillal
Valledupar – Cesar, Colombia

5.2.3. Impactos ambientales en comunidades indígenas

Las repercusiones de los conflictos ambientales sobre comunidades indígenas no se limitan a la esfera ecológica, sino que abarcan también dimensiones culturales, sociales y de gobernanza. De acuerdo con la FAO, los pueblos indígenas son responsables de gestionar cerca del 80 % de la biodiversidad mundial, pero sus territorios son, al mismo tiempo, los más expuestos a procesos de conflictividad ambiental (FAO y FILAC, 2021).

En Colombia, el Ministerio de Ambiente reportó que entre 2010 y 2020 se registraron más de 200 conflictos que afectaron directamente territorios indígenas, de los cuales el 42 % estuvieron vinculados con el uso inadecuado de fuentes hídricas (MinAmbiente, 2021). Estas cifras revelan que los impactos trascienden lo ambiental: se comprometen prácticas culturales ancestrales, se fragmenta la cohesión comunitaria y se ponen en riesgo lugares sagrados que forman parte central de su cosmovisión (Arrieta, 2022).

5.2.4. Creación de instrumentos para la medición de conflictos ambientales

Frente a este panorama, distintas disciplinas han insistido en la importancia de contar con instrumentos objetivos que permitan evaluar y jerarquizar los conflictos ambientales. Una de las metodologías que ha mostrado mejores resultados es el análisis multicriterio (AMC), que posibilita integrar indicadores como intensidad del conflicto, cantidad de actores involucrados, área geográfica afectada y magnitud del impacto ambiental (Munda, 2020).

Figura 3. Las Siete Etapas del Análisis [Multicriterio](#)



Nota: Tomado de Sánchez López, 2010.

Este enfoque resulta adecuado porque combina variables cuantitativas con criterios cualitativos de relevancia social, ofreciendo una visión integral de la problemática. Un estudio desarrollado en Perú aplicó esta metodología para evaluar 43 conflictos mineros y, como resultado, logró priorizar 15 de ellos mediante un sistema de ponderaciones que oscilaban entre 0 y 1 en cada criterio (Lozano y Quispe, 2022).

5.2.5. Participación comunitaria en la gestión de conflictos

La dimensión participativa es indispensable en cualquier propuesta de gestión de conflictos ambientales, puesto que garantiza no solo la validez técnica del instrumento, sino también su aceptación social. La literatura demuestra que los procesos donde las comunidades son parte activa tienden a mostrar mejores resultados: un metaanálisis sobre proyectos de conservación comunitaria evidenció que el 72 % de las intervenciones con participación directa alcanzaron sus metas de sostenibilidad, en contraste con apenas un 35 % de aquellas que no incorporaron a los actores locales (Brooks et al., 2013).

En el contexto colombiano, la consulta previa establecida en el Convenio 169 de la OIT constituye un mecanismo que materializa este principio, reforzando la autonomía de los pueblos indígenas y aumentando la eficacia de las acciones implementadas (OIT, 2019).

5.2.6 Gobernanza Intercultural y Gestión Ambiental

La gestión ambiental en territorios indígenas no puede desligarse de los sistemas de gobierno propio. La gobernanza intercultural, como la definen autores como Merino (2018), implica un diálogo horizontal entre el Estado y las autoridades tradicionales, donde se reconoce la validez del derecho propio (Ley de Origen) y el derecho estatal. Este proyecto se fundamenta en esta premisa, buscando que la metodología propuesta sea un puente entre ambos sistemas, fortaleciendo la autoridad del Cabildo.

5.2.7 Validez y Fiabilidad en Instrumentos Participativos

Si bien el Alfa de Cronbach es un método estándar para medir la consistencia interna de un instrumento en investigación cuantitativa, su aplicación en contextos interculturales, como el de

este estudio, requiere una complementación con métodos cualitativos que aseguren la validez de contenido (que el instrumento mida lo que dice medir) desde la perspectiva de la comunidad.

5.3. Marco Conceptual

Análisis Multicriterio: El Análisis Multicriterio (AMC) constituye una herramienta empleada en procesos de decisión donde intervienen múltiples factores que deben ser valorados de forma simultánea. Este enfoque se basa en asignar pesos y puntajes a diferentes criterios, lo que permite establecer jerarquías y dar prioridad a unas alternativas sobre otras. Dentro del campo ambiental, el AMC ha demostrado utilidad al momento de ordenar conflictos según variables como la intensidad del problema, la cantidad de actores sociales involucrados y la magnitud de los impactos ecológicos registrados (Munda, 2020).

Biodiversidad: hace referencia a la variedad de especies, genes y ecosistemas que integran la vida en la Tierra. Su conservación es crucial, dado que mantiene los procesos naturales que sostienen la vida humana y no humana. En este aspecto, los pueblos indígenas cumplen un papel decisivo, pues se estima que administran territorios donde se resguarda alrededor del 80 % de la biodiversidad del planeta, lo cual los convierte en actores estratégicos frente al cambio climático y la preservación de los servicios ecosistémicos (FAO y FILAC, 2021).

Conflicto Ambiental: se entiende como una disputa social que surge cuando el acceso, uso o distribución de recursos naturales (ej: agua, mineral) genera impactos negativos sobre el ecosistema, afectando la integridad del entorno físico y biológico, independientemente que la comunidad este o no involucrada, se percibe como injusta o cuando las actividades extractivas, agrícolas o de infraestructura generan impactos negativos sobre las comunidades y los ecosistemas. En el caso de América Latina, se han documentado más de 4.000 situaciones de este tipo, con un papel especialmente visible de las comunidades indígenas, quienes suelen estar en la primera línea de defensa de sus territorios frente a estos procesos (Temper et al., 2020).

Conflicto Socioambiental: Es una subcategoría del conflicto ambiental. Se diferencia porque en él, el daño al ecosistema genera afectaciones directas y específicas sobre el tejido social, la salud, la economía y, de manera crucial, sobre la cosmovisión y los derechos de una comunidad.

En el caso Kankuamo, los conflictos no son meramente ambientales, sino socioambientales, porque trascienden la ecología para tocar la espiritualidad y la pervivencia cultural.

Consulta Previa: constituye un derecho fundamental de los pueblos indígenas reconocido en el Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo. Este mecanismo asegura que antes de aprobarse proyectos, leyes o políticas que puedan afectar directamente sus territorios, las comunidades participen activamente en el proceso de toma de decisiones. Su aplicación es clave porque refuerza la autonomía de los pueblos, garantiza su derecho a decidir sobre sus territorios y otorga legitimidad a las decisiones en materia ambiental (OIT, 2019).

Desarrollo Sostenible: se ha consolidado en las últimas décadas como un principio que busca equilibrar crecimiento económico, cuidado ambiental y equidad social. Definido inicialmente en el Informe Brundtland (1987) y fortalecido con la Agenda 2030, este enfoque se operacionaliza a través de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Entre ellos, destacan especialmente el ODS 6 sobre agua limpia y saneamiento, el ODS 13 sobre acción climática y el ODS 15 que apunta a la protección de los ecosistemas terrestres, todos altamente relevantes en contextos de comunidades indígenas como la Kankuama (ONU, 2015).

Impacto Ambiental: se refiere a cualquier cambio significativo en el entorno natural que provenga de actividades humanas. Dichos cambios pueden expresarse en la pérdida de biodiversidad, la alteración de fuentes hídricas o la degradación de suelos. En Colombia, el Ministerio de Ambiente reportó que entre 2010 y 2020 se registraron más de 200 conflictos ambientales en territorios indígenas, y que un 42 % de ellos estaban asociados con el uso inadecuado del agua, lo que evidencia la importancia de este concepto en la gestión territorial (MinAmbiente, 2021).

Participación Comunitaria: se concibe como la inclusión activa de las comunidades en las distintas etapas de los proyectos ambientales, desde la identificación de problemas hasta la formulación y ejecución de soluciones. La evidencia empírica señala que esta participación incrementa la efectividad de las intervenciones: un metaanálisis concluyó que el 72 % de los proyectos que involucraron directamente a las comunidades lograron cumplir sus metas, mientras

que solo un 35 % de aquellos que las excluyeron alcanzaron resultados positivos (Brooks et al., 2013).

Territorios Indígenas: son espacios habitados ancestralmente por pueblos originarios, caracterizados tanto por su riqueza ecológica como por su relevancia espiritual y cultural. Además de concentrar una parte significativa de la biodiversidad global, estos territorios han sido escenario de múltiples conflictos ambientales. En Colombia, se estima que en la última década más de 200 disputas de este tipo han tenido lugar en tierras indígenas, lo que pone de manifiesto su fragilidad frente a presiones externas (Arrieta, 2022).

5.4. Marco Contextual

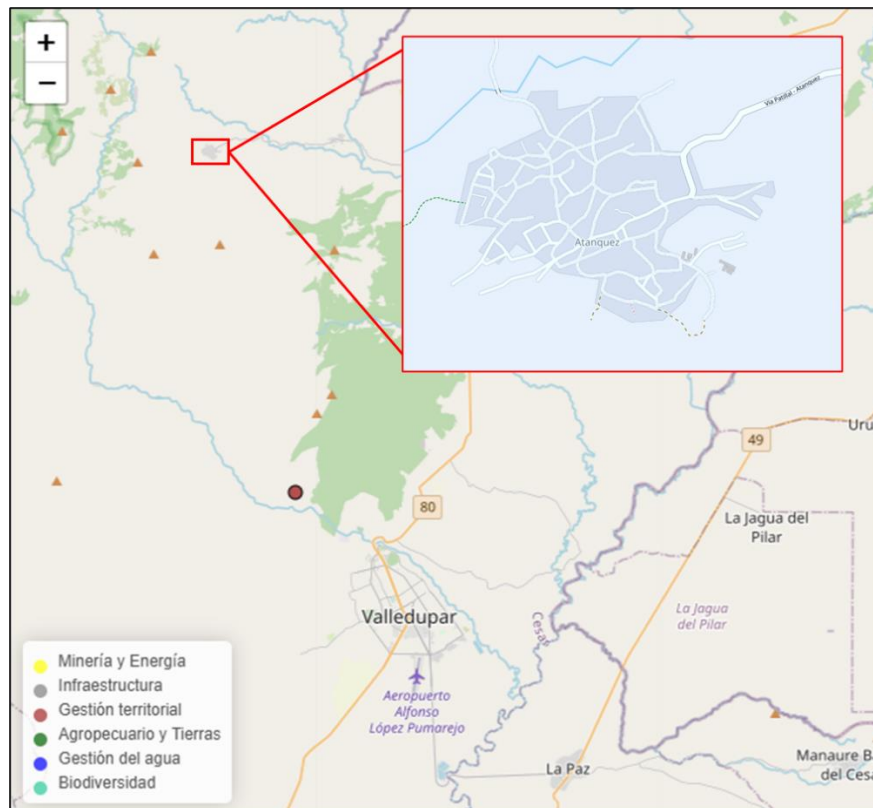
A escala municipal y corregimental, el contexto demográfico inmediato se concentra en el eje Valledupar y Atánquez. Valledupar, capital del Cesar, ocupa aproximadamente 4.493 km² y se encuentra a una altitud promedio cercana a los 180 metros sobre el nivel del mar. Su área metropolitana alcanzó en 2023 cerca de 691.266 habitantes, mientras que el total municipal proyectado supera el medio millón de residentes, con predominio de población urbana. Por su parte, Atánquez, principal asentamiento del pueblo Kankuamo, está ubicado a 783 metros sobre el nivel del mar y concentra alrededor de 6.000 habitantes, con una estructura poblacional propia de una economía rural de montaña (DANE, 2021; Plan de Desarrollo Municipal de Valledupar, 2020–2023).

En los análisis poblacionales más recientes, las pirámides proyectadas para el período 2019–2029 muestran una transición demográfica caracterizada por un progresivo envejecimiento y menor presencia de jóvenes, tendencia que se ajusta al comportamiento nacional y que exige repensar la cobertura de servicios básicos y el diseño de instrumentos ambientales con enfoque territorial y étnico (DANE, 2021; Secretaría de Salud de Valledupar, 2024).

El territorio Kankuamo se enmarca en las microcuencas de los ríos Guatapurí y Donachuí, que son vitales para la regulación hídrica de la región. Según el POMCA (2020), las coberturas vegetales predominantes incluyen bosque andino, subandino y bosques de galería, aunque estos presentan una tendencia a la fragmentación. La presión antrópica se manifiesta en el cambio de

uso de suelo, donde la ganadería extensiva y la agricultura han reemplazado coberturas boscosas nativas.

Figura 4. Localización del corregimiento de Atanquez respecto a Valledupar y conflicto ambiental



Nota: Tomado de la Página Oficial del Observatorio de la Universidad Nacional de Colombia.

En el ámbito social, los planes de desarrollo vigentes resaltan la urgencia de cerrar brechas urbano rurales y fortalecer la cohesión comunitaria. El Acuerdo 006 de 2024, que establece el Plan de Desarrollo “Valledupar, Municipio Equitativo y Solidario 2024–2027”, se estructuró a través de ejercicios participativos que convocaron a más de tres mil ciudadanos. Allí se fijaron metas en educación, salud e inclusión social con especial énfasis en la población indígena y en los corregimientos rurales. Este enfoque se articula con las dinámicas de gobernanza propia del pueblo Kankuamo en Atánquez, donde el cabildo y el consejo de mayores ejercen autoridad comunitaria y aseguran la aplicación de la justicia propia, lo que convierte a esta localidad en un espacio

estratégico para implementar cualquier metodología de evaluación de conflictos ambientales (Plan de Desarrollo Municipal de Valledupar, 2024–2027).

En términos económicos, Valledupar combina un núcleo urbano en el que predominan el comercio y los servicios con una periferia agropecuaria que se complementa con un entorno regional altamente vinculado a la minería y a la agroindustria. Tradicionalmente la ciudad ha sido un polo agrícola y ganadero, y a nivel regional se encuentra ubicada entre dos de las principales cuencas carboníferas del país, lo que la posiciona como nodo logístico de importancia. En contraste, Atánquez mantiene una base productiva más ligada a la agricultura, con cultivos de café, aguacate, plátano, banano y caña, además de la producción artesanal de mochilas, reconocidas a nivel nacional. Estas actividades generan ingresos y refuerzan la identidad cultural de la comunidad, pero también implican dependencia de la conectividad con la cabecera municipal para el transporte de bienes y personas, lo que ejerce presión tanto sobre la infraestructura como sobre los ecosistemas de montaña (Plan de Desarrollo Municipal de Valledupar, 2020–2023; DNP, 2022).

El contexto ambiental resulta determinante para la comprensión de la conflictividad local. Valledupar se encuentra enclavada entre la Sierra Nevada de Santa Marta y la Serranía del Perijá, configurando un valle atravesado por los ríos Cesar, Guatapurí, Badillo y Donachuí, entre otros. Su clima es de tipo sabana tropical, con una temperatura media anual de 29,8 °C, máximas de 35 °C y precipitaciones que rondan los 1.300 milímetros al año.

Estas condiciones se ven afectadas por fenómenos como El Niño, que en algunos años eleva hasta en tres grados las temperaturas máximas y disminuye significativamente las lluvias, y por La Niña, que intensifica las precipitaciones y nubosidad. A nivel de servicios, la cobertura de acueducto en la ciudad alcanza el 99,1 % y la de alcantarillado el 98,3 %, cifras que contrastan con la situación de Atánquez, donde aunque existe acueducto, no se cumplen todos los parámetros de potabilidad y persiste la ausencia de alcantarillado, lo que obliga a recurrir a prácticas comunitarias como el enterramiento o la quema de residuos (Plan de Desarrollo Municipal de Valledupar, 2020–2023).

Los ecosistemas locales evidencian altos niveles de intervención. El valle del río Cesar corresponde a un bosque seco tropical transformado por la expansión ganadera y agrícola, mientras

que en las laderas de Atánquez predominan coberturas de bosque andino y subandino que cumplen funciones críticas de regulación hídrica y conservación del suelo. Sin embargo, estas áreas presentan fragilidad frente a las prácticas agropecuarias intensivas y a la presión de obras de infraestructura. La conservación de estos ecosistemas es vital, no solo por su importancia ambiental, sino también por su estrecha relación con la cosmovisión del pueblo Kankuamo, que los reconoce como espacios sagrados (DNP, 2022; MinAmbiente, 2021).

Atánquez concentra, por lo tanto, atributos claves para orientar el diseño metodológico del anteproyecto: población dispersa, gobernanza comunitaria fuerte, base agrícola artesanal, dependencia de vías secundarias y estrecha vinculación con fuentes hídricas que sostienen tanto el abastecimiento doméstico como los rituales culturales. Para reflejar espacialmente estas dinámicas y ubicar los principales focos de conflicto, resulta indispensable trabajar con insumos cartográficos que integren categorías como minería y energía, infraestructura, ordenamiento territorial, gestión del agua y biodiversidad, los cuales podrán ser representados en el mapa base.



5.5. Marco Legal

Tabla 1. Marco Legal

Jerarquía	Normativa	Descripción	Aplicación
1. Constitución	Constitución Política de Colombia, art. 79 (1991)	Reconoce el derecho a gozar de un ambiente sano y garantiza la participación en decisiones ambientales.	Permite que la comunidad Kankuama de Atánquez participe en procesos de evaluación y defensa del ambiente.
	Constitución Política de Colombia, art. 80 (1991)	Ordena al Estado planificar el uso de los recursos naturales y prevenir el deterioro ambiental.	Sustento para exigir medidas de prevención y mitigación en proyectos que afecten microcuencas locales.
	Constitución Política de Colombia, art. 330 (1991)	Establece que la explotación de recursos en territorios indígenas debe hacerse con participación de sus representantes.	Base para concertación con autoridades indígenas Kankuamas en Valledupar y Atánquez.

Jerarquía	Normativa	Descripción	Aplicación
2. Tratados Internacionales	Convenio 169 de la OIT (Ley 21 de 1991)	Reconoce la consulta previa, libre e informada de comunidades indígenas.	Garantiza la participación del pueblo Kankuamo en la definición de proyectos y políticas ambientales.
	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (Ley 164 de 1994)	Marco global para mitigación y adaptación al cambio climático.	Introduce variables climáticas en la evaluación de riesgos ambientales.
	Convenio sobre Diversidad Biológica (Ley 165 de 1994)	Promueve la conservación y uso sostenible de la biodiversidad.	Sustenta la protección de bosques andinos y saberes tradicionales Kankuamos.
	Convención Ramsar (Ley 357 de 1997)	Garantiza la protección de humedales de importancia internacional.	Aplica al cuidado de rondas hídricas del valle del río Cesar.

Jerarquía	Normativa	Descripción	Aplicación
	Convenio de Basilea (Ley 253 de 1996)	Regula movimientos y gestión de residuos peligrosos.	Define parámetros de control frente a residuos en actividades mineras o agroindustriales.
	Protocolo de Cartagena (Ley 740 de 2002)	Establece normas de bioseguridad frente a organismos vivos modificados.	Referente para el manejo de biotecnología agrícola en la región.
	Acuerdo de Escazú (Ley 2273 de 2022)	Asegura el acceso a información, participación pública y justicia ambiental.	Obliga a incluir transparencia y datos abiertos en la evaluación de conflictos ambientales.
	Acuerdo de París (Ley 1844 de 2017)	Refuerza compromisos de reducción de emisiones y adaptación climática.	Aplica al diseño de estrategias resilientes frente al cambio climático en Atánquez.

Jerarquía	Normativa	Descripción	Aplicación
	Convenio de Minamata (Ley 1892 de 2018)	Reduce emisiones y liberaciones de mercurio.	Pertinente frente a riesgos de contaminación minera en el Caribe.
3. Leyes	Ley 99 de 1993	Crea el Ministerio de Ambiente y el Sistema Nacional Ambiental (SINA).	Fundamenta el marco institucional para gestión y licencias ambientales.
	Ley 1333 de 2009	Establece el procedimiento sancionatorio ambiental.	Permite aplicar medidas frente a infracciones detectadas en conflictos ambientales.
	Ley 2232 de 2022	Prohíbe progresivamente los plásticos de un solo uso.	Apoya la gestión de residuos sólidos y educación ambiental comunitaria.

Jerarquía	Normativa	Descripción	Aplicación
4. Decretos	Decreto 1076 de 2015	Decreto Único Reglamentario del sector ambiente.	Compila normas clave para permisos y autorizaciones ambientales.
	Decreto 2041 de 2014	Regula el procedimiento de licenciamiento ambiental (compilado en el 1076/2015).	Define el alcance de las licencias requeridas en proyectos de impacto.
	Decreto 2372 de 2010	Reglamenta el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP).	Aplica a conservación y conectividad ecológica en laderas de la Sierra Nevada.
5. Resoluciones	Resolución 627 de 2006	Establece norma nacional de ruido ambiental.	Aplica a conflictos generados por expansión urbana y ejes viales.
	Resolución 2115 de 2007	Regula la calidad del agua para consumo humano.	Sirve para evaluar brechas de potabilidad en sistemas rurales.

Jerarquía	Normativa	Descripción	Aplicación
	Resolución 631 de 2015	Fija límites de vertimientos a cuerpos de agua y alcantarillado.	Permite evaluar presión hídrica en microcuencas de Atánquez.
	Resolución 668 de 2016	Regula el uso racional de bolsas plásticas.	Apoya acciones comunitarias de reducción de residuos.
	Resolución 1407 de 2018	Regula la gestión de envases y empaques bajo responsabilidad extendida del productor.	Soporta planes posconsumo y reciclaje en la región.

Nota: Información compilada por las autoras, 2025.



6. Marco Metodológico

6.1. Línea, Sublínea Y Área Temática De Investigación

Según el acuerdo 003 del 08 de julio de 2021, se tienen las siguientes características:

- La línea de investigación se denomina Sostenibilidad y Gestión Ambiental.
- La sub-línea de investigación se denominada Gestión integral de la biodiversidad y del patrimonio ambiental.
- El área temática de investigación se denomina Buenas prácticas campesinas tradicionales y ancestrales.

6.2. Enfoque De La Investigación

El presente estudio adopta un enfoque cuantitativo, ya que se apoya en la recopilación y procesamiento de datos numéricos que permiten valorar, mediante la aplicación de técnicas de análisis multicriterio, los factores ambientales, sociales y económicos que intervienen en la realidad local. Este tipo de aproximación favorece la posibilidad de establecer relaciones claras y verificables entre las variables consideradas, lo cual garantiza objetividad en la interpretación de los resultados (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018).

Además, el estudio se orienta bajo el enfoque de la Investigación-Acción Participativa (IAP), dado que involucra a la comunidad indígena del pueblo Kankuamo no solo como fuente de información, sino como actor activo en la identificación, interpretación y solución de los conflictos ambientales. Según Fals Borda (1987), la IAP busca combinar el conocimiento científico con el saber local para promover transformaciones sociales sostenibles.

6.3. Alcance De La Investigación

En cuanto a su alcance, la investigación se plantea de carácter explicativo, porque no se limita únicamente a describir los fenómenos observados, sino que busca comprender las causas que los generan y cómo influyen sobre la dinámica ambiental y territorial de Valledupar y del corregimiento de Atánquez. De esta manera, se pretende responder al porqué de las problemáticas identificadas y, al mismo tiempo, proponer rutas de acción que permitan un manejo más sostenible, siempre respaldadas en evidencias empíricas (Kerlinger & Lee, 2002).

www.unicesar.edu.co

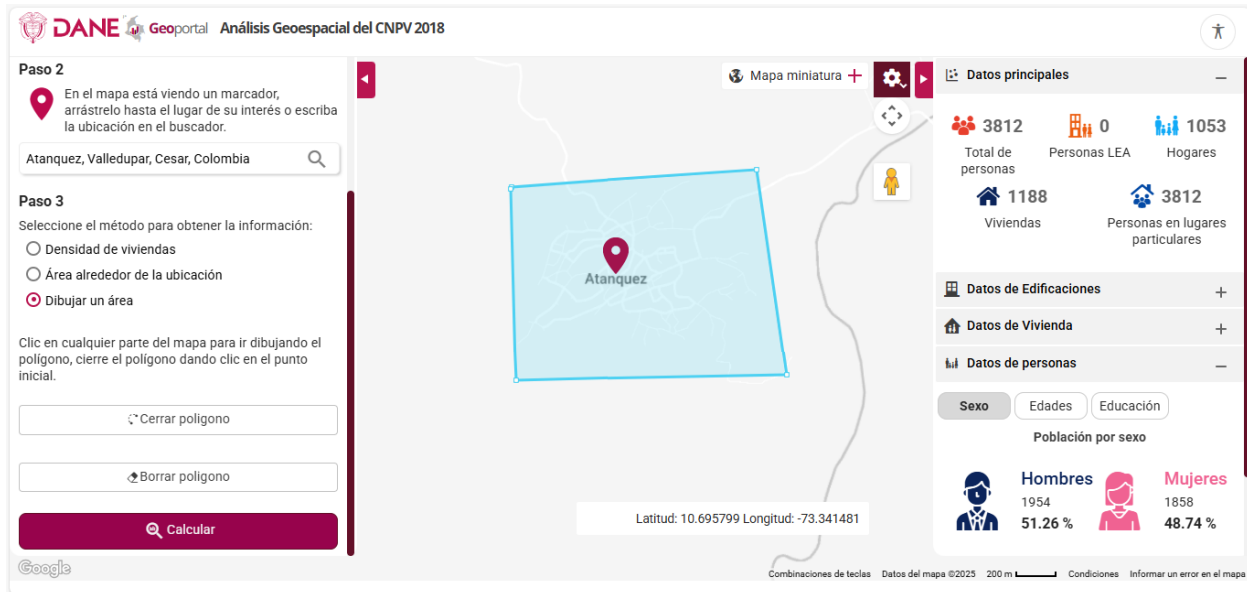
Teléfono conmutador PBX: (+57 605 588 5592)

Balneario Hurtado, Vía a Patillal
Valledupar – Cesar, Colombia

6.4. Población De Estudio

La población de estudio, según el GeoVisor del DANE para el Censo del 2018 corresponde a 3812 personas (1188 viviendas) que conforman 1053 hogares, con una proporción de 51.26% hombres y 48.74% mujeres.

Figura 5. Localización del corregimiento de Atanquez respecto a Valledupar y conflicto ambiental



Nota: Captura de Pantalla hecha del Geoportal del DANE, 2025.

6.5. Muestra Poblacional

La muestra poblacional corresponde a un estudio aleatorio simple, basado en la población de viviendas del corregimiento de Atanquez, y que según Bencardino (2013) es la siguiente:

$$n = \frac{Z^2 * p * q * N}{(e)^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q} = \frac{1.96^2 * 0.5 * 0.5 * 1035 \text{ hogares}}{(0.05)^2 * (1034) + 1.96^2 * 0.5 * 0.5} = 281 \text{ hogares}$$

Donde Z es el valor de la curva para un intervalo de confianza del 95% equivalente a 1.98; N es el tamaño poblacional (número de viviendas); p es la probabilidad de éxito (50%) y q es la probabilidad de fracaso (50%). Estos datos son recomendados para estudios estadísticos básicos por Ciro Bencardino en su Libro Estadística y Muestreo (2013).

Trazabilidad de la Aplicación del Instrumento

La encuesta fue aplicada entre los meses de abril y mayo de 2026, mediante visitas domiciliarias a los hogares seleccionados aleatoriamente en el corregimiento de Atánquez y sus veredas aledañas (Los Hatillos, Pontón, Guatapurí y Chemesquemena). Cada encuesta tuvo una duración aproximada de 20 a 25 minutos y fue aplicada por las investigadoras, quienes explicaron previamente el objetivo del estudio y resolvieron las dudas de los participantes. Se logró aplicar el instrumento a 98 personas (aproximadamente el 34% del tamaño muestral previsto de 281 hogares), debido a factores como el ausentismo en los hogares, la negativa de algunos pobladores a participar, y la coincidencia con la temporada de cosecha de café, que limitó la disponibilidad de tiempo de los agricultores. A pesar de no alcanzar el tamaño muestral calculado, el tamaño de 98 observaciones es suficiente para realizar análisis estadísticos robustos, como la correlación de Pearson y la regresión lineal múltiple, que requieren un mínimo de 30 observaciones para ser válidos (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018).

6.6. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información

Para la obtención de los datos se emplearán técnicas de corte mixto, combinando métodos cuantitativos (encuestas estructuradas) con métodos cualitativos (entrevistas semiestructuradas, talleres participativos y cartografía social). Las encuestas se aplicarán de forma presencial a los hogares seleccionados de la comunidad Kankuama, con el fin de recolectar información sobre percepción ambiental, prácticas productivas y uso del territorio.

Las entrevistas semiestructuradas, por su parte, estarán dirigidas a autoridades centros comunitarios y representantes de instituciones locales; su objetivo será explorar en profundidad las causas, impactos y dinámicas culturales de los conflictos ambientales.

Consentimiento Informado y Consideraciones Éticas: La aplicación de las encuestas y entrevistas se realizó previa lectura y firma de un formato de consentimiento informado, donde se explicaban los objetivos del estudio, la naturaleza voluntaria de la participación y el manejo anónimo y confidencial de los datos. Este procedimiento se fundamenta en los principios éticos establecidos por la investigación con comunidades indígenas, como el respeto a la autonomía y el reconocimiento de la autoridad del Cabildo (Chilisa, 2012). Asimismo, la investigación contó con

la autorización expresa del Cabildo Kankuamo, quien avaló la realización del trabajo de campo en el territorio, garantizando que las actividades se desarrollaran en el marco del respeto a las normas comunitarias y la cosmovisión propia.

6.7. Diseño De La Investigación

El diseño metodológico corresponde a un estudio no experimental de corte transversal, dado que no existe manipulación de variables y la información se recoge en un único momento temporal. Bajo esta lógica, el análisis multicriterio resulta fundamental porque permite integrar los indicadores en una matriz de valoración que facilita ordenar prioridades, contrastar escenarios y brindar insumos que orienten la toma de decisiones en torno a la gestión ambiental y territorial (Babbie, 2010).

6.8. Estrategia Metodológica

- **Fase Metodológica 1: Identificar los principales conflictos ambientales que afectan a la Comunidad Indígena del Pueblo Kankuamo en el Corregimiento de Atánquez en el municipio de Valledupar.**

Actividad 1.1. Revisión documental y análisis de información secundaria

Se llevó a cabo un rastreo detallado de documentos oficiales y académicos, además de investigaciones previas sobre la Sierra Nevada de Santa Marta. Este trabajo permitirá elaborar una base de información sólida en la que se registren los principales conflictos ambientales ya reportados en la zona, organizados en categorías como deforestación, pérdida de biodiversidad o contaminación de fuentes hídricas, lo que servirá para compararlos y establecer un orden de relevancia.

Actividad 1.2. Aplicación de instrumentos de consulta comunitaria

Se diseñó y aplicó encuestas con preguntas abiertas y cerradas, dirigidas a una muestra representativa de la población, incluyendo líderes, agricultores, jóvenes y artesanos. También se realizaron entrevistas semiestructuradas para profundizar en aspectos culturales y ambientales relacionados con los conflictos. La información recogida fue procesada con apoyo de Excel, con

el propósito de identificar patrones, tendencias y percepciones, que luego fueron contrastados con los resultados del análisis documental.

Actividad 1.3. Elaboración de cartografía social y mapas participativos

A través de talleres comunitarios se construyan mapas participativos en los que los habitantes de Atánquez podrán ubicar las áreas más críticas donde se manifiestan problemáticas ambientales, como zonas de tala o quebradas contaminadas. Estos ejercicios se apoyaron con sistemas de información geográfica como Google Earth, lo que facilitó una representación espacial de los conflictos y permitirá complementar los datos cuantitativos con la visión territorial de la comunidad.

- **Fase Metodológica 2: Caracterizar los factores ambientales y sus implicaciones socioeconómicas asociados a la dinámica de dichos conflictos en comunidades Kankuamas.**

Actividad 2.1. Levantamiento de datos ambientales y socioeconómicos

Se recopilaron datos primarios a través de observación directa, registros fotográficos y encuestas que midan la forma en que los problemas ambientales inciden en la vida cotidiana, como el acceso a agua potable o la productividad agrícola. Estos datos se complementan con información oficial proveniente del DANE y del IDEAM, lo que permitirá articular indicadores ambientales y socioeconómicos en una caracterización precisa de la situación actual.

Actividad 2.2. Análisis multicriterio de factores ambientales y socioeconómicos

Con base en los datos recopilados, se construye una matriz de análisis multicriterio en la que se ponderen variables como la magnitud de la afectación ambiental, la población impactada, los costos económicos, la vulnerabilidad social y el riesgo cultural. La asignación de pesos se realizó empleando el método AHP (Analytic Hierarchy Process), con la participación tanto de

expertos como de miembros de la comunidad. El análisis fue procesado en programas como Excel avanzado y Python, lo que permitió jerarquizar los factores determinantes en los conflictos.

Actividad 2.3. Identificación de relaciones entre variables ambientales y socioeconómicas

Se aplicaron los métodos estadísticos de correlación y regresión lineal para determinar cómo variables ambientales como la deforestación o la contaminación de las fuentes hídricas repercuten en aspectos socioeconómicos como la producción agrícola, la salud pública o el empleo local. De esta forma se establecieron relaciones cuantitativas que aporten al carácter explicativo de la investigación y que fortalezcan los resultados obtenidos en la matriz multicriterio.

- **Fase Metodológica 3: Validar el Instrumento Metodológico Participativo para la Evaluación de Conflictos Ambientales para la Comunidad Indígena del Pueblo Kankuamo a través de métodos cuantitativos (Alpha de Crombach) y el método Cualitativo (Participación de Actores).**

Actividad 3.1. Validación cuantitativa del instrumento con Alpha de Cronbach

En esta fase se aplicaron el coeficiente Alpha de Cronbach con el fin de determinar la fiabilidad interna del instrumento metodológico diseñado. La validación se realiza a partir de la aplicación piloto de encuestas en una muestra representativa de la comunidad, lo que permitirá medir la consistencia de los ítems y asegurar que las variables empleadas sean estables y coherentes entre sí. Los resultados estadísticos servirán para ajustar o eliminar indicadores que no cumplan con los niveles óptimos de confiabilidad.

Actividad 3.2. Validación cualitativa del instrumento con Actores Académicos

Complementariamente, se efectúa una validación cualitativa mediante grupos focales conformados por actores académicos, técnicos y representantes de la comunidad Kankuama. En estos espacios se discutirán la pertinencia cultural, la aplicabilidad y la claridad del instrumento, buscando consensos sobre su estructura final. Este proceso garantizó que la metodología no solo

sea técnicamente robusta, sino también legítima y apropiada para su implementación en el contexto sociocultural de Atánquez.

- **Fase Metodológica 4: Realizar una matriz de transversalidad para la adopción de los ODS de la Agenda 2030 en el fortalecimiento de las estrategias participativas de construcción de escenarios socioambientales en la comunidad indígena del pueblo Kankuamo.**

Actividad 4.1. Identificación de la correspondencia entre los ODS y los conflictos ambientales locales

En esta actividad se realizó un análisis comparativo entre los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) más relevantes particularmente los ODS 6, 13 y 15 y los conflictos ambientales identificados en Atánquez. El propósito es reconocer cómo las metas internacionales se reflejan en las problemáticas locales y de qué manera pueden orientar la formulación de estrategias comunitarias de gestión ambiental. Para ello, se construyó una matriz que vincule los conflictos priorizados con los indicadores específicos de cada ODS.

Actividad 4.2. Elaboración de la matriz de transversalidad y diseño de estrategias participativas

A partir del análisis anterior, se elaboró una matriz de transversalidad que relacione los ODS con las dimensiones sociales, ambientales y culturales propias de la comunidad Kankuama. Esta herramienta permitirá visualizar las interconexiones entre los objetivos globales y las acciones locales, identificando oportunidades de sinergia. Posteriormente, se definieron estrategias socioambientales concretas que promuevan el cumplimiento de los ODS desde la perspectiva Kankuama.

6.9 Matriz de trazabilidad metodológica.

Objetivo Específico	Variables de Estudio	Instrumentos/Técnicas	Productos Verificables
OE1: Identificar los principales conflictos ambientales...	Tipo de conflicto, ubicación espacial, actores involucrados, percepción comunitaria.	Revisión documental (POT, POMCA, Documento de Reserva, PDM), encuesta estructurada, cartografía social participativa.	Matriz de conflictos ambientales (Tablas 2-5), mapa participativo de conflictos (Figuras 22-32), estadísticas descriptivas de la encuesta.
OE2: Caracterizar los factores ambientales y sus implicaciones socioeconómicas...	Variables ambientales (temperatura, calidad del agua, deforestación) y socioeconómicas (producción, salud, ingresos).	Levantamiento de datos primarios y secundarios, análisis multicriterio (AHP), correlación y regresión lineal.	Línea base de componentes ambientales (Tablas 6-8), jerarquización de FARI (Tabla 9 y resultados AHP), modelos de regresión (Tablas 12-14).
OE3: Validar el Instrumento Metodológico Participativo...	Fiabilidad interna del instrumento (consistencia de ítems), pertinencia cultural y aplicabilidad.	Alpha de Cronbach (validación cuantitativa), grupo focal intercultural (validación cualitativa).	Coefficiente Alpha de Cronbach global y por bloques (Tablas 15-18), acta de consenso y recomendaciones

Objetivo Específico	Variables de Estudio	Instrumentos/Técnicas	Productos Verificables
			del grupo focal (síntesis textual).
OE4: Realizar una matriz de transversalidad...	Relación entre conflictos locales y ODS, metas de los ODS, estrategias comunitarias.	Análisis comparativo, matriz de correspondencia, diseño participativo de estrategias.	Matriz de relación ODS-conflictos (Tabla 22), matriz de transversalidad y estrategias participativas (Tabla 23).

Nota: Elaborado por las autoras, 2026.





7. Resultados y Análisis

7.1. Principales conflictos ambientales que afectan a la Comunidad Indígena del Pueblo Kankuamo en el Corregimiento de Atánquez en el municipio de Valledupar.

7.1.1. Revisión documental y análisis de información secundaria

Para la revisión documental se consideraron cuatro documentos muy importantes que definen particular interés porque son instrumentos de planificación y ordenamiento altamente significativos, como lo son el Plan de Ordenamiento Territorial – POT del municipio de Valledupar, el componente de caracterización funcional del POMCA de la cuenca del río Guatapurí, el documento de soporte ancestral y técnico para la declaración de la Reserva de Recursos Naturales Renovables de carácter definitivo ‘Corazón del Mundo, Sierra Nevada de Santa Marta – Gonawindua’ y el Plan de Desarrollo Municipal de la ciudad de Valledupar. De estos se identificaron los siguientes aspectos que pueden definir los conflictos socioambientales de interés:

A continuación, se presenta la matriz de conflictos ambientales deducidos del análisis documental. La relevancia se asigna con base en la recurrencia de la mención, la gravedad del impacto descrito y la vinculación directa con el territorio Kankuamo de Atánquez.

Tabla 2. Matriz de conflictos ambientales deducidos del análisis documental a partir del POT de la ciudad de Valledupar

Categoría del Conflicto	Descripción Puntual del Conflicto	Sustento en el Documento (Cita Textual Clave)	Relación Directa con Atánquez	Relevancia Deducida
DEFORESTACIÓN Y DEGRADACIÓN DE ECOSISTEMAS	Pérdida severa de bosque primario e intervenido. La cobertura boscosa en el municipio se ha reducido a un crítico 5% del territorio, dejando la Ley 2ª de 1959 (de protección forestal) sin un objeto práctico de protección.	<i>"En la municipalidad, actualmente el bosque primario e intervenido solo representa el 5.0% del territorio municipal, indicando que la ley 2ª ya ha perdido el objeto para lo cual fue creada."</i>	Alta. Atánquez se localiza dentro de la reserva forestal de la Ley 2ª. La deforestación es la causa raíz de su conflicto territorial.	CRÍTICA



Categoría del Conflicto	Descripción Puntual del Conflicto	Sustento en el Documento (Cita Textual Clave)	Relación Directa con Atánquez	Relevancia Deducida
DEFORESTACIÓN Y DEGRADACIÓN DE ECOSISTEMAS	Conflictos de uso en Áreas de Especial Significación Ambiental. Zonas vitales para el suministro de agua (nacimientos de los ríos Guatapurí, Badillo y Curiba) que ya han sufrido serias degradaciones y prestan servicios ecológicos vitales.	<i>"Corresponde a aquellos sectores de bosque primario y bosque secundario, páramos, zonas de recarga hidrogeológica... este tipo de estructuras incluyen los ecosistemas que han sufrido seriamente degradaciones... Se encuentran en los corregimientos de Guatapurí, Atánquez, Chemesquemena..."</i>	Directa. Se menciona explícitamente a Atánquez como uno de los corregimientos donde se ubican estas áreas degradadas de importancia hídrica.	CRÍTICA
CONFLICTOS DE USO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL	Contradicción normativa sobre el suelo de Atánquez. El casco urbano de Atánquez está catalogado como "área urbana" por la Ley 388 de 1997, pero se localiza completamente dentro de una "Reserva Forestal" creada por la Ley 2ª de 1959. Esto genera inseguridad jurídica y presión para la expansión urbana no planificada.	<i>*"Son áreas urbanas que se localizan dentro de la reserva forestal... como las cabeceras corregimentales de Atánquez y La Mina... En este momento en que se desarrolla el ordenamiento territorial existen contradicciones entre la ley 2ª y la ley 388/97 que las plantea como áreas urbanas."*</i>	Directa. Es el conflicto de ordenamiento territorial más explícito que afecta al corregimiento, definiendo su estatus legal y sus posibilidades de desarrollo.	ALTA
CONTAMINACIÓN Y PRESIÓN SOBRE FUENTES HÍDRICAS	Degradación de cuencas abastecedoras. Las áreas donde nacen los ríos Guatapurí, Badillo y Curiba (en corregimientos como Atánquez) son clasificadas como de "alta fragilidad ambiental" con restricciones para actividades agropecuarias, pero ya	<i>"Son áreas del municipio donde existe un alto grado de fragilidad... los sectores escarpados y quebrados donde abundan los nacimientos de agua... susceptibles a degradación y deterioro ambiental... Se localizan en la municipalidad en los corregimientos de</i>	Indirecta/Alta. Aunque no se nombra Atánquez en esta sección, se mencionan corregimientos vecinos. La presión sobre estas cabeceras de cuenca compromete el recurso hídrico que fluye hacia y desde la zona Kankuama.	ALTA



Categoría del Conflicto	Descripción Puntual del Conflicto	Sustento en el Documento (Cita Textual Clave)	Relación Directa con Atánquez	Relevancia Deducida
	presentan deterioro por acción humana.	<i>Guatapurí, Sabana Crespo, Chemesquemena... La Mina, Azúcar Buena y Villagermania."</i>		
ACTIVIDADES ECONÓMICAS INSOSTENIBLES	Crisis del sector agrícola tradicional. La agricultura, incluyendo el café (producto principal de Atánquez), enfrenta un proceso de decrecimiento y abandono por baja rentabilidad, falta de crédito y tecnología. Esta crisis fomenta la expansión de la frontera agrícola hacia zonas de reserva como estrategia de subsistencia.	<i>"Lo que entonces se puede ver, es un proceso de crisis y decrecimiento del sector agrícola... explicado entre otras razones, por el atraso tecnológico, la baja productividad... la deforestación y erosión de los suelos... Todo esto ha originado el abandono de las tierras."</i>	Directa. El cultivo de café en Atánquez se menciona como uno de los más importantes del municipio. La crisis económica presiona directamente sobre los recursos naturales.	MEDIA/ALTA
ACTIVIDADES ECONÓMICAS INSOSTENIBLES	Presión por proyectos minero-energéticos. El Bloque Guaimaral, un proyecto carbonífero de 320.674 hectáreas adjudicado por 30 años, abarca parte del municipio de Valledupar. Aunque no se especifica su cercanía a la zona de reserva, su existencia representa una amenaza latente de conflicto territorial a gran escala.	<i>"Se adjudicó el Bloque Guaimaral al Consorcio Drummond... Es una área de 320.674 hectáreas, ubicada en los departamentos del Cesar, Magdalena, en los municipios de Valledupar, Bosconia, el Paso..."</i>	Potencial. No se indica afectación directa a la zona de Atánquez, pero un proyecto de esta envergadura en el municipio genera un riesgo sistémico de impacto ambiental y social.	MEDIA

Nota: Elaborado por las Autoras, 2026, a partir de la revisión practicada al documento del POT de la ciudad de Valledupar y del perfil de Valledupar en el TERRIDATA, 2026.

Consiguiente a esto, entonces se procedió a analizar el siguiente documento correspondiente a la caracterización funcional de la cuenca del río Guatapurí, para ello se realizó una tabla de caracterización similar a la presentada anteriormente:



Tabla 3. Matriz de conflictos ambientales deducidos del análisis documental a partir del documento de Caracterización Funcional de la Cuenca del Río Guatapurí.

Categoría del Conflicto	Descripción Puntual del Conflicto	Sustento en el Documento (Evidencia Textual)	Relación Directa con Atánquez y el Pueblo Kankuamo	Relevancia Deducida
CONTAMINACIÓN DE FUENTES HÍDRICAS	Cargas contaminantes por cultivos de café. El café, principal cultivo en la zona de Atánquez, es el segundo mayor aportante de Demanda Química de Oxígeno (DQO) en la cuenca (83.2 Ton/año), solo superado por el sector doméstico. Sus vertimientos impactan directamente la calidad del agua.	"el café es la segunda mayor aportante de DQO (Demanda Química de Oxígeno) en la cuenca la cual está calculada en 83.2 Ton/año."	Directa. Atánquez es una zona cafetera principal del municipio. La contaminación por beneficio del café es un conflicto que se origina en su territorio y afecta aguas abajo.	CRÍTICA
CONTAMINACIÓN DE FUENTES HÍDRICAS	Vertimientos domésticos sin tratamiento en zonas rurales y asentamientos informales. La ausencia total de alcantarillado en el área rural y los asentamientos precarios a orillas del río Guatapurí vierten sus aguas residuales directamente, afectando la calidad del agua.	"los asentamientos precarios a orillas del Río Guatapurí genera cargar contaminantes que, al no estar conectados con el STAR son arrojados directamente sobre los cuerpos de agua... no existe alcantarillado en el área rural por lo que las descargas van directamente sobre la cuenca."	Alta. Atánquez, como centro poblado rural, carece de alcantarillado. La comunidad Kankuamo contribuye a esta presión sobre la cuenca alta y media, y a la vez es una de las primeras afectadas.	CRÍTICA
PRESIÓN SOBRE EL RECURSO HÍDRICO	Aumento acelerado de la demanda de agua para uso doméstico. El crecimiento poblacional de Valledupar (61% en 20 años, muy superior al promedio nacional) presiona cada vez más la microcuenca abastecedora. Aunque el índice actual es bajo, la tendencia es insostenible.	"la tendencia de crecimiento poblacional en el municipio de Valledupar es muy alta... tuvo un crecimiento poblacional de un 61% en los últimos 20 años... la presión sobre el recurso hídrico para uso doméstico seguirá creciendo a una gran velocidad."	Indirecta/Alta. La creciente demanda de Valledupar sobre la cuenca del Guatapurí compete directamente con el uso del agua para la subsistencia y prácticas culturales del pueblo Kankuamo en la zona alta y media.	ALTA



Categoría del Conflicto	Descripción Puntual del Conflicto	Sustento en el Documento (Evidencia Textual)	Relación Directa con Atánquez y el Pueblo Kankuamo	Relevancia Deducida
DEFORESTACIÓN Y DEGRADACIÓN DE ECOSISTEMAS	Expansión de la ganadería extensiva en zonas de páramo y bosques de galería. La ganadería (vacuna, caprina y ovina) afecta las coberturas boscosas, incluyendo zonas de páramo consideradas sagradas, reduciendo la capacidad de regulación hídrica de la cuenca.	<i>"La actividad ganadera afecta de muchas formas el recurso hídrico... las matrices de pastos necesarias para el desarrollo del tipo de ganadería extensiva existente en la cuenca afectan las coberturas boscosas, incluso en los bosques de galerías... buena parte del ganado sobre todo caprino y ovino se encuentra en esta franja de páramo."</i>	Alta. La ganadería en la parte alta de la cuenca impacta directamente el territorio ancestral Kankuamo. La afectación al páramo y a los bosques de galería daña sitios de importancia espiritual y de regulación hídrica.	ALTA
PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD Y DEGRADACIÓN DE ECOSISTEMAS	Pérdida acelerada de coberturas naturales por expansión de la frontera agrícola y ganadera. La síntesis funcional alerta sobre una "fuerte pérdida de coberturas naturales" que, de continuar, tendrá consecuencias "bastante graves" sobre la sostenibilidad de la cuenca, donde el 88% del área son áreas protegidas.	<i>"existe una fuerte pérdida de coberturas naturales ante la expansión de la frontera agrícola y la ganadería extensiva... De continuar con la situación actual... las consecuencias negativas sobre la sostenibilidad y la capacidad de soporte ambiental de la cuenca pueden ser bastante graves."</i>	Directa. Esta pérdida de coberturas ocurre en las áreas que son territorio Kankuamo (parte alta y media de la cuenca). Es una amenaza directa a la biodiversidad que sustenta su cultura y economía.	CRÍTICA
ACTIVIDADES ECONÓMICAS INSOSTENIBLES	Extracción ilegal de materiales de construcción (arenas y gravas). La actividad minera sobre el cauce principal del río Guatapurí genera vertimientos con alto contenido de sólidos suspendidos y altera la morfología del río.	<i>"existe la Cooperativa de Explotadores de Material de Arrastre COOPEXMA la cual realiza actividades de extracción a cielo abierto y directamente sobre el río... esto genera un gran impacto... generación de vertimientos alto contenido de sólidos suspendidos... alteración morfológica del suelo y del cauce natural."</i>	Indirecta. Esta actividad ocurre en la parte baja de la cuenca, pero altera el sistema fluvial que conecta todo el territorio. No se menciona en la zona de Atánquez.	MEDIA



Categoría del Conflicto	Descripción Puntual del Conflicto	Sustento en el Documento (Evidencia Textual)	Relación Directa con Atánquez y el Pueblo Kankuamo	Relevancia Deducida
CONFLICTOS CULTURALES Y ESPIRITUALES	Presión sobre el valor espiritual y sitios sagrados. La cuenca posee un alto valor espiritual para los cuatro pueblos indígenas, con ríos como límites ancestrales, ecosistemas de páramo intocables y sitios de pago asociados a la Línea Negra. La degradación ambiental destruye estos valores intangibles pero fundamentales para la cosmovisión.	<i>"la Cuenca del Río Guatapurí también posee un alto valor espiritual para los cuatro pueblos indígenas de la Sierra Nevada... el principal afluente del Guatapurí, el río Donachwi es considerado un límite ancestral... los ecosistemas de páramo... son lugares que no deben ser habitados sino dedicados a la conservación para mantener el equilibrio del universo."</i>	Directa y Fundamental. La cuenca del Guatapurí y su afluente Donachwi son parte de la geografía sagrada Kankuama. Los sitios de pago y los límites ancestrales están explícitamente en esta cuenca, lo que hace que cualquier conflicto ambiental sea también un conflicto espiritual.	CRÍTICA

Nota: Elaborado por las Autoras, 2026, a partir de la revisión practicada al documento del documento de la caracterización funcional del POMCA del río Guatapurí.

Continuo a esto se exploró el que quizá es la fuente más fidedigna puesto que contiene datos e información relevante que es decisoria, puesto que su actualidad converge en muchas problemáticas y entiende sus dinámicas en el territorio:

Tabla 4. Matriz de conflictos ambientales deducidos del análisis documental a partir del documento de soporte ancestral y técnico del MINAMBIENTE.

Categoría del Conflicto	Descripción Puntual del Conflicto	Sustento en el Documento (Evidencia Textual Clave)	Relación con Atánquez y el Pueblo Kankuamo	Relevancia Deducida
MINERÍA Y EXTRACTIVISMO	Presión directa por títulos y solicitudes mineras sobre el resguardo Kankuamo. Existe una solicitud minera vigente (501282 / 77008) de la empresa BACCANCAS COLOMBIA SAS, clasificada como "Grande", que se sobrepone	(Tabla 80. Solicitudes vigentes que se cruzan con resguardos indígenas).	Directa y Crítica. Es la evidencia más concreta de una amenaza legal externa sobre el territorio Kankuamo. La sola existencia de esta solicitud es un conflicto en sí mismo.	CRÍTICA



Categoría del Conflicto	Descripción Puntual del Conflicto	Sustento en el Documento (Evidencia Textual Clave)	Relación con Atánquez y el Pueblo Kankuamo	Relevancia Deducida
	directamente con el Resguardo Kankuamo en el municipio de Valledupar. Esto representa una amenaza legal activa sobre el territorio ancestral.			
MINERÍA Y EXTRACTIVISMO	La minería como afectación irreparable e incompatible con la Ley de Origen. La minería es considerada la más grave de las afectaciones, ya que rompe de manera irreversible las conectividades espirituales del territorio, extrayendo sin posibilidad de restauración y comprometiendo la pervivencia de los pueblos indígenas.	<i>"la minería destaca como una de las más graves, al generar rupturas profundas e irreversibles en las conectividades del territorio... la Ley de Origen no permite intervenciones de gran escala, y actividades como la minería provocan daños físicos y espirituales irreversibles."</i> (Secc. 3.1.6).	Directa y Estructural. Esta premisa convierte cualquier actividad minera, legal o ilegal, en o alrededor del territorio Kankuamo, en un conflicto de máxima prioridad que atenta contra la base misma de su cultura.	CRÍTICA
DEFORESTACIÓN Y FRAGMENTACIÓN	Fragmentación activa del bosque alcanzando sitios sagrados. El 8.46% del territorio de la SNSM está bajo fragmentación activa (más de 21.000 ha). De los 348 sitios sagrados analizados, 5 ya se encuentran inmersos en zonas de fragmentación activa, lo que evidencia que el daño ha alcanzado puntos neurálgicos del sistema espiritual.	<i>"existe un 8,46% (más de 21.000 hectáreas) bajo procesos de fragmentación activa... se identifica que 5 hitos ya se encuentran inmersos en zonas de fragmentación activa."</i> (Secc. 7.6).	Alta. Aunque no se especifica si los 5 sitios afectados son Kankuamos, la fragmentación en el área de la SNSM afecta directamente la conectividad ecológica y espiritual del territorio compartido por los cuatro pueblos, incluyendo al Kankuamo.	ALTA



Categoría del Conflicto	Descripción Puntual del Conflicto	Sustento en el Documento (Evidencia Textual Clave)	Relación con Atánquez y el Pueblo Kankuamo	Relevancia Deducida
DEFORESTACIÓN Y FRAGMENTACIÓN	La ganadería extensiva como motor principal de deforestación. Catalo gada como el principal motor de transformación del territorio, la ganadería de carne se extiende a costa de los bosques. En Valledupar se registraron 261.310 bovinos en 2.105 fincas, siendo el municipio con mayor número de cabezas en la zona de la SNSM.	<i>"Valledupar con 261.310 bovinos en 2.105 finca... La ganadería es catalogada el principal motor de transformación y las principales causas de la deforestación."</i> (Secc. 7.1).	Directa. Valledupar es el epicentro de esta presión. La ganadería en el municipio presiona directamente las zonas de amortiguación y el territorio Kankuamo, compitiendo por el suelo y degradando ecosistemas.	ALTA
AFECTACIONES CULTURALES Y ESPIRITUALES	Intervenciones institucionales y normativas que desconocen la Ley de Origen. Los instrumentos de ordenamiento territorial del Estado y modelos de desarrollo externos han debilitado las formas propias de gobierno, justicia, salud y educación, limitando el manejo adecuado del territorio ancestral.	<i>"intervenciones históricas, normativas y modelos de desarrollo externos que han debilitado las formas propias de gobierno... junto con los instrumentos de ordenamiento territorial del Estado que desconocen la Ley de Origen, han limitado el manejo adecuado del territorio ancestral."</i> (Secc. 3.1.6).	Directa. Este es el conflicto que el presente trabajo de grado busca resolver: la falta de una metodología de evaluación que articule el saber técnico con la Ley de Origen Kankuama. La crítica del documento valida la necesidad del proyecto.	ALTA
AFECTACIONES CULTURALES Y ESPIRITUALES	Afectaciones a la soberanía alimentaria por presiones externas. Las bonanzas económicas (marihuana, coca, café, palma) y las economías ajenas han hecho que el territorio "olvide" sus semillas y modos de producción propios, debilitando la resistencia a sequías y la autonomía alimentaria. Esto es un daño directo a la identidad cultural.	<i>"Las bonanzas... han hecho que la Sierra y su tierra negra se cubran de semillas, hábitos agrícolas, economías y pensamientos que le son ajenos... comience a olvidar, así como sus gentes, aquello que sabe cómo crecer en el territorio."</i> (Secc. 3.1.6).	Directa. Atánquez es una zona históricamente impactada por la bonanza del café y, según el POT, dependiente de este cultivo. La pérdida de semillas y prácticas propias es una afectación cultural que se vive en el corregimiento.	MEDIA/ALTA



Categoría del Conflicto	Descripción Puntual del Conflicto	Sustento en el Documento (Evidencia Textual Clave)	Relación con Atánquez y el Pueblo Kankuamo	Relevancia Deducida
CONFLICTO ARMADO Y VIOLENCIA	Afectaciones acumulativas del conflicto armado. El conflicto armado ha restringido la movilidad, causado asesinatos de autoridades (Mamos/Sagas), e imposibilitado la realización de pagos en los lugares designados por la Ley de Origen, rompiendo el ciclo de sanación del territorio.	<i>"El conflicto armado ha profundizado estas afectaciones... Restricción de la movilidad, asesinatos de autoridades (Mamos/Sagas) y pérdida de la cohesión comunitaria... Imposibilidad de realizar pagos." (Secc. 3.1.6 y Tabla 1).</i>	Directa. El pueblo Kankuamo fue uno de los más golpeados por el conflicto armado. Esta afectación histórica generó una vulnerabilidad acumulativa que magnifica cualquier nuevo impacto ambiental.	ALTA
INCENDIOS FORESTALES	Recurrencia crítica de incendios en el sector sur y suroccidental de la SNSM. El análisis multitemporal muestra que el sector sur se consolida como una zona persistente de alta actividad de fuego, asociada a la expansión agropecuaria y a la presencia de coberturas vegetales inflamables en zonas de menor altitud.	<i>"el sector sur de la SNSM se consolida como una zona persistente de alta actividad en los tres periodos evaluados... sugiere una relación estructural con factores como el uso del suelo... la presión antrópica y las características topográficas propias de las zonas de menor altitud." (Secc. 7.10).</i>	Potencial/Alta. La vertiente sur de la SNSM es el área de influencia directa de Atánquez. La recurrencia de incendios en esta zona es una amenaza directa a los ecosistemas de los que depende la comunidad.	MEDIA/ALTA
TURISMO NO REGULADO	Presión del turismo sobre ecosistemas de páramo, lagunas y sitios sagrados. El turismo no regulado compacta suelos, contamina con residuos sólidos y vertimientos, y profana sitios de pago y espacios sagrados en la parte alta, incluyendo páramos y lagunas.	<i>"Turismo no regulado: Compactación de suelos, contaminación por residuos sólidos y vertimientos en ríos... profanación de sitios de pago y transgresión del pensamiento propio... en los páramos y lagunas en la parte alta." (Tabla 1).</i>	Potencial. Afecta principalmente la zona de Teyuna y la parte alta, pero el turismo no regulado en el río Guatapurí (reportado en el POMCA) también impacta la parte baja y media de la cuenca, cercana a Atánquez.	MEDIA

Nota: Tomado de a partir del documento de soporte ancestral y técnico del MINAMBIENTE.



Por último, se tiene del plan de desarrollo municipal de la ciudad de Valledupar, que aunque se correlaciona con el POT en los últimos años se han tomado decisiones y ordenamientos gubernamentales muy diseccionados y separados de lo que el POT señala, por lo cual se decidió incluir, además, que brinda información más pronta a la actualidad:

Tabla 5. Matriz de conflictos ambientales deducidos del análisis documental a partir del Plan de Desarrollo Municipal de la ciudad de Valledupar

Categoría del Conflicto	Descripción Puntual del Conflicto	Sustento en el Documento (Evidencia Textual Clave)	Relación con Atánquez y el Pueblo Kankuamo	Relevancia Deducida
CONTAMINACIÓN DE FUENTES HÍDRICAS Y SANEAMIENTO BÁSICO	Ausencia total de alcantarillado y planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) en Atánquez. La comunidad Kankuama prioriza como una apuesta urgente la construcción del sistema de alcantarillado y PTAR para Atánquez y otros corregimientos del resguardo. Esto confirma el diagnóstico del POMCA sobre vertimientos directos a las fuentes hídricas.	<i>"Construcción del sistema de alcantarillado y planta de tratamiento de aguas residuales, corregimiento de Atánquez pertenecientes al resguardo indígena Kankuamo"</i> (Dimensión Kankuamo - Infraestructura social para el buen vivir).	Directa y Urgente. Es una necesidad sentida y expresada directamente por la comunidad. La falta de saneamiento básico es un conflicto ambiental y de salud pública que la propia comunidad exige resolver.	CRÍTICA
DEFORESTACIÓN Y DEGRADACIÓN DE ECOSISTEMAS	Uso indiscriminado de leña como principal fuente de energía en zonas rurales. Aproximadamente el 90% de los hogares rurales usan leña, lo que causa deterioro del Bosque Seco Tropical, pérdida de biodiversidad, sequía de fuentes hídricas y erosión.	<i>"Aproximadamente el 90% de los hogares perteneciente a las comunidades rurales... utilizan la leña como principal fuente de energía... trae como consecuencia el deterioro de los ecosistemas principalmente del Bosque Seco Tropical."</i> (Diagnóstico Ambiente y Sostenibilidad).	Indirecta/Alta. Atánquez es una comunidad rural. Aunque su ecosistema es de bosque andino, la presión por leña es un fenómeno regional que también puede afectar las zonas de transición y refleja una necesidad de alternativas energéticas.	MEDIA/ALTA



Categoría del Conflicto	Descripción Puntual del Conflicto	Sustento en el Documento (Evidencia Textual Clave)	Relación con Atánquez y el Pueblo Kankuamo	Relevancia Deducida
PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD Y DEGRADACIÓN DE SUELOS	Amenaza a humedales urbanos y expansión urbana desordenada. Los humedales El Eneal y María Camila están gravemente amenazados por la expansión urbana y reciben descargas de aguas servidas y basuras.	"El área de estos ha venido disminuyendo debido a la expansión urbana, por lo tal, se encuentra actualmente amenazados gravemente... el 6.8% descarga en estas aguas servidas y depositan basuras." (Diagnóstico Ambiente y Sostenibilidad).	Baja. Es un conflicto de la zona urbana de Valledupar, sin relación directa con Atánquez, pero ilustra la presión general del modelo de desarrollo sobre los ecosistemas.	BAJA
CONFLICTOS POR GOBERNANZA Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL	Necesidad de consolidar la autoridad ambiental propia y el sistema de monitoreo Kankuamo. La comunidad exige la adopción de mecanismos para ejercer autoridad ambiental en articulación con el municipio y construir un sistema de monitoreo ambiental y cultural propio.	"Adoptar e Implementar mecanismos para el ejercicio de la autoridad propia en lo ambiental en articulación con el municipio de Valledupar... Construir e implementar un sistema de monitoreo ambiental y cultural en el resguardo indígena Kankuamo." (Dimensión Kankuamo - Protección Ambiental).	Directa y Estructural. Esta apuesta valida directamente el objetivo de la tesis: la comunidad necesita una metodología participativa y propia para monitorear y gestionar sus conflictos ambientales.	CRÍTICA
CONFLICTOS POR GOBERNANZA Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL	Necesidad de adquirir predios para conservación y retorno. La comunidad prioriza la compra de predios para conservación ambiental, protección de espacios sagrados, producción propia y reasentamiento de familias en condición de retorno.	"Compra de predios para la conservación, producción y establecimiento de familias en condición de retorno, espacios sagrados, desarrollo prácticas culturales y tradicionales propias." (Dimensión Kankuamo - Adquisición de áreas estratégicas).	Directa. Refleja un conflicto histórico de tenencia de la tierra que limita la capacidad de la comunidad para conservar y restaurar su territorio.	ALTA
CONTAMINACIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS	Necesidad de un sistema de manejo integral de residuos sólidos en el resguardo. La comunidad demanda la construcción e	"Construcción dotación e implementación del sistema de manejo integral de residuos sólidos del resguardo Kankuamo." (Dimensi	Directa. Complementa el conflicto de saneamiento básico. Sin alcantarillado ni manejo de residuos, la presión sobre el suelo y	ALTA



Categoría del Conflicto	Descripción Puntual del Conflicto	Sustento en el Documento (Evidencia Textual Clave)	Relación con Atánquez y el Pueblo Kankuamo	Relevancia Deducida
	implementación de un sistema de manejo de residuos sólidos, lo que indica que la disposición inadecuada de basuras es un problema activo.	ón Kankuamo - Infraestructura social para el buen vivir).	las fuentes hídricas es constante.	
CRISIS DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS Y SOBERANÍA ALIMENTARIA	Pérdida de semillas nativas y necesidad de bancos de semillas. La comunidad demanda la implementación de bancos de semillas nativas y criollas para rescatar la soberanía y autonomía alimentaria, lo que evidencia un proceso de pérdida de agrobiodiversidad.	<i>"Implementación de bancos de semillas nativas y criollas para el rescate, cultivo, custodia y diversificación de las semillas que potencien la soberanía y autonomía alimentaria."</i> (Dimensión Kankuamo - Producción, turismo y comercialización).	Directa. Confirma la afectación a la soberanía alimentaria señalada en el Documento de Reserva. Es una respuesta comunitaria a la pérdida de sistemas productivos propios.	ALTA
PRESIÓN SOBRE EL RECURSO HÍDRICO	Optimización de acueductos como prioridad. Aunque existe acueducto, la comunidad prioriza su optimización, lo que sugiere problemas de calidad, continuidad o cobertura del servicio de agua potable.	<i>"Optimización del sistema de acueducto de los corregimientos del resguardo indígena Kankuamo."</i> (Dimensión Kankuamo - Infraestructura social para el buen vivir).	Directa. Se articula con el diagnóstico del POT y el POMCA. La optimización del acueducto implica mejorar la captación, el tratamiento y la distribución, todas presiones sobre el recurso hídrico.	MEDIA/ALTA

Nota: Tomado de a partir del PDM Valledupar (2024-2027).

Con base en el análisis de los cuatro documentos, se presenta la jerarquización definitiva de los conflictos ambientales para la comunidad Kankuama del corregimiento de Atánquez. Este orden integra la dimensión técnica, la ancestral y la comunitaria:

- Contaminación de fuentes hídricas y ausencia de saneamiento básico (crítico)

Es el conflicto ambiental más tangible, urgente y con impactos directos en la salud pública y la calidad de los ecosistemas. Afecta el agua que la comunidad consume y venera. Es la máxima prioridad expresada por la propia comunidad.

- Minería y extractivismo como amenaza estructural al territorio (crítico)

Aunque no es una operación activa dentro de Atánquez, la sola existencia de títulos y solicitudes mineras representa una amenaza existencial. Para la cosmovisión Kankuama, la minería es la afectación más grave por ser irreversible. Su potencial de daño a gran escala la convierte en una prioridad de prevención absoluta.

- Pérdida de conectividad espiritual y cultural del territorio (crítico)

Es el macro-conflicto que da sentido a todos los demás. No es un daño separado, sino la consecuencia espiritual y cultural de la deforestación, la contaminación y la minería. La demanda comunitaria de un sistema de monitoreo propio es la respuesta directa a esta afectación y la base de este trabajo de grado.

- Deforestación y fragmentación de ecosistemas (alto)

Es la presión más visible y la causa directa de la pérdida de biodiversidad y la alteración del ciclo hidrológico. La tendencia es negativa (pérdida neta) y afecta tanto la funcionalidad ecológica como la espiritual del territorio.

- Amenaza a la soberanía alimentaria y sistemas productivos propios (alto)

Es un conflicto silencioso pero estructural. La pérdida de semillas y prácticas productivas propias debilita la autonomía comunitaria y los pagos asociados a los ciclos agrícolas, afectando la relación espiritual con el territorio.

- Incendios forestales recurrentes (medio/alto)

Es una presión estacional y recurrente que puede convertir la degradación en pérdida total del bosque en zonas específicas. Se concentra en la vertiente sur, área de influencia directa de Atánquez.

- Presión por turismo no regulado (medio)

Aunque afecta más a la zona de Ciudad Perdida (Teyuna) y a la parte alta, el turismo no regulado en el río Guatapurí impacta la cuenca de la cual Atánquez hace parte.

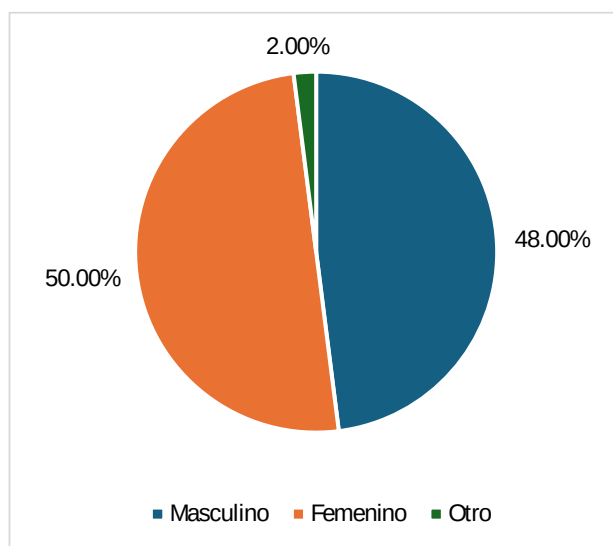
7.1.2. Aplicación de instrumentos de consulta comunitaria

Para aplicar el instrumento se calculó la muestra poblacional a partir de los 1035 hogares estimados con el geovisor del DANE, que correspondió a 281 hogares, sin embargo, durante la aplicación de las encuestas solo se consiguió encuestar a 98 personas (aproximadamente 34% del previsto) y esto se debe al ausentismo que existe en algunos hogares y también a la negativa de otros pobladores, alguno que otro manifestó ya pertenecer a otro hogar y algunos por motivos de molestia tal que no les pareció apropiado. Es preciso decir que considerando la privacidad de las personas se decidió, en convenio con líderes territoriales no divulgar información precisa de los participantes de la comunidad para evitar discrepancias y conflictos que puedan llevar a desencadenar otros tipos de problemas con las autoridades indígenas.

El instrumento diseñado se encuentra en el primer anexo de este documento (ANEXO 1) y los resultados tabulados del mismo lo acompañan. Particularmente cada una de las variables obtuvo respuesta así:

Bloque A. Caracterización de los encuestados

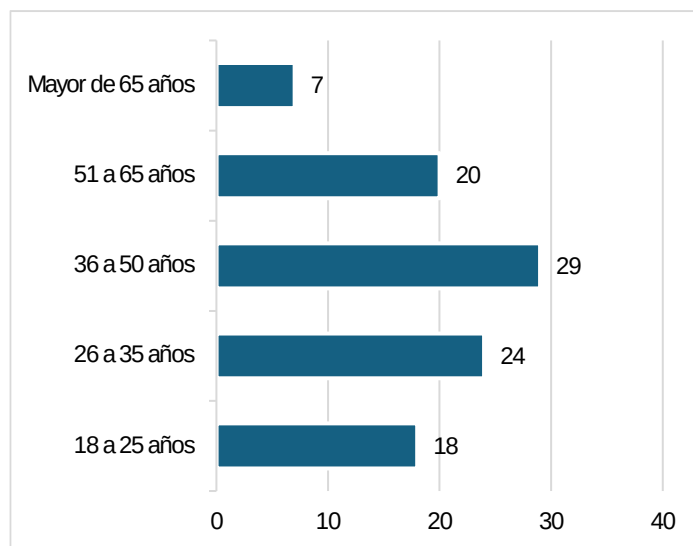
Figura 6. Clasificación del género de los encuestados



Nota: Elaborado por las Autoras, 2026.

La muestra encuestada presenta una distribución equilibrada en cuanto a género. De las 98 personas participantes, 49 se identificaron con el género femenino, lo que representa el 50.0% del total, mientras que 47 se identificaron con el género masculino, equivalente al 48.0%. Dos personas, el 2.0% restante, se identificaron con otra categoría de género.

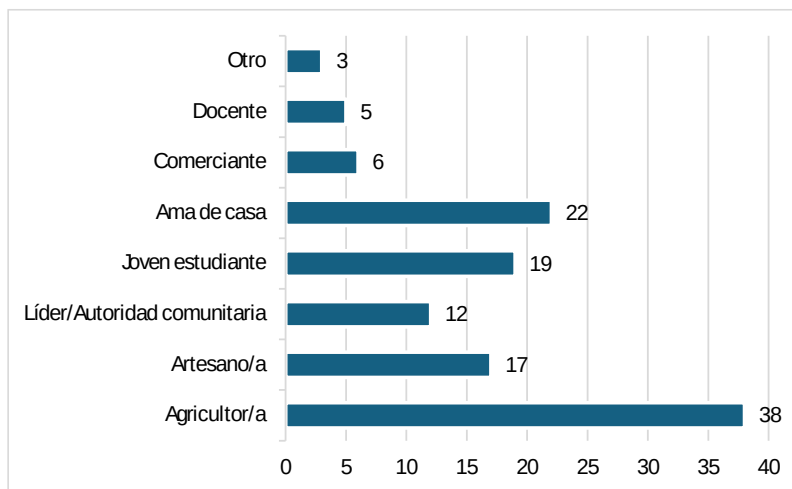
Figura 7. Clasificación etaria de los encuestados



Nota: Elaborado por las Autoras, 2026.

La distribución etaria de los encuestados muestra una concentración en los rangos productivos y de liderazgo comunitario. El grupo mayoritario fue el de 36 a 50 años, con 29 personas que representan el 29.6% del total. Le siguen los jóvenes de 26 a 35 años con 24 encuestados (24.5%), los adultos de 51 a 65 años con 20 (20.4%), y los más jóvenes de 18 a 25 años con 18 (18.4%). Finalmente, los mayores de 65 años fueron 7, equivalentes al 7.1%.

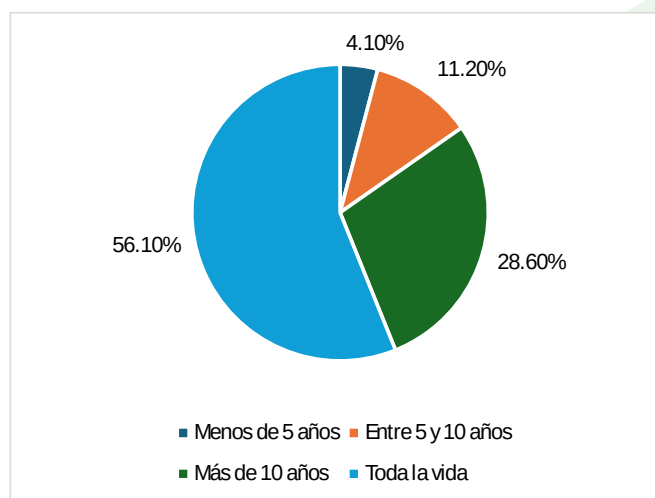
Figura 8. Clasificación del tipo de actividad/vocación de los encuestados



Nota: Elaborado por las Autoras, 2026.

La actividad agrícola predomina ampliamente entre los encuestados, reflejando la vocación productiva del territorio. Un total de 38 personas, el 38.8%, se identificaron como agricultores. Las amas de casa representan el segundo grupo con 22 encuestadas (22.4%), seguidas por 19 jóvenes estudiantes (19.4%) y 17 artesanos (17.3%). Se contó también con la participación de 12 líderes o autoridades comunitarias (12.2%), 6 comerciantes (6.1%), 5 docentes (5.1%) y 3 personas en otras ocupaciones (3.1%).

Figura 9. Clasificación de los años de permanencia en el pueblo kankuamo



Nota: Elaborado por las Autoras, 2026.

www.unicesar.edu.co

Teléfono conmutador PBX: (+57 605 588 5592)

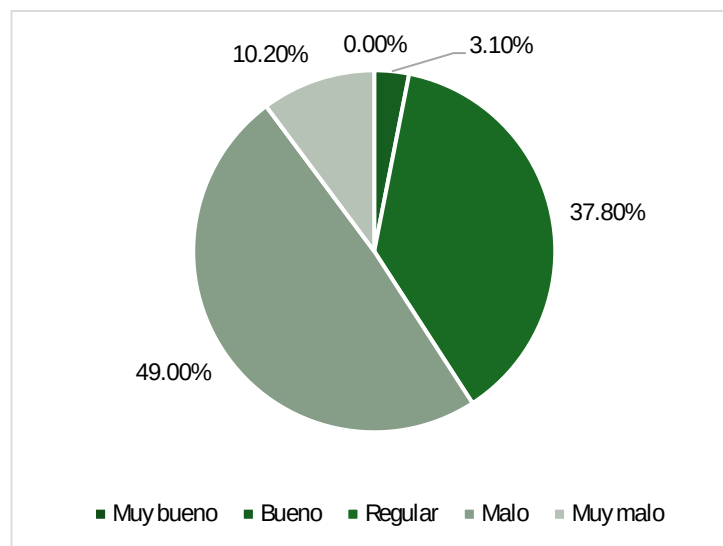
Balneario Hurtado, Vía a Patillal

Valledupar – Cesar, Colombia

El arraigo territorial de los encuestados es notablemente alto, lo que garantiza un conocimiento profundo de las dinámicas ambientales locales. Un total de 55 personas, el 56.1% de la muestra, afirmó haber vivido toda la vida en el territorio Kankuamo. Otros 28 encuestados (28.6%) llevan más de 10 años residiendo en Atánquez. Solamente 11 personas (11.2%) tienen entre 5 y 10 años de residencia, y 4 (4.1%) menos de 5 años.

Bloque B. Percepción general sobre conflictos ambientales

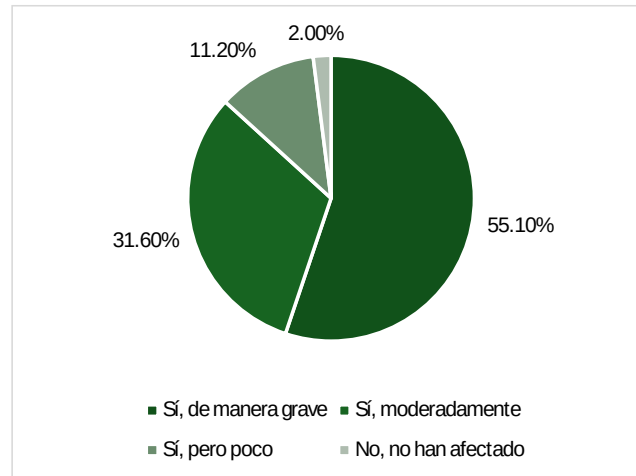
Figura 10. Percepción sobre el estado ambiental del territorio



Nota: Elaborado por las Autoras, 2026.

La percepción sobre el estado ambiental del territorio es mayoritariamente negativa, lo que evidencia una conciencia generalizada del deterioro. De los 98 encuestados, 48 calificaron el estado del medio ambiente como "Malo", representando el 49.0% del total. Otros 10 lo calificaron como "Muy malo" (10.2%), mientras que 37 personas lo consideraron "Regular" (37.8%). Únicamente 3 encuestados, el 3.1%, opinaron que el estado ambiental es "Bueno", y ninguno lo calificó como "Muy bueno".

Figura 11. Percepción de la conexión entre el daño ambiental y afectación espiritual

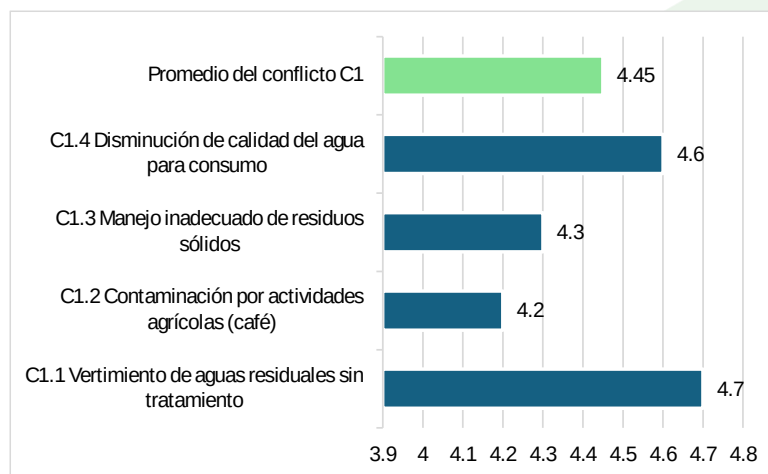


Nota: Elaborado por las Autoras, 2026.

La conexión entre el daño ambiental y la afectación espiritual es reconocida de manera contundente por la comunidad. Un total de 54 encuestados, el 55.1%, afirmó que los problemas ambientales han afectado "de manera grave" sus prácticas culturales y espirituales. Otros 31 (31.6%) indicaron una afectación moderada, y 11 (11.2%) una afectación leve. Solamente 2 personas, equivalentes al 2.0%, consideraron que no ha existido ninguna afectación.

Bloque C. Valoración de conflictos ambientales específicos

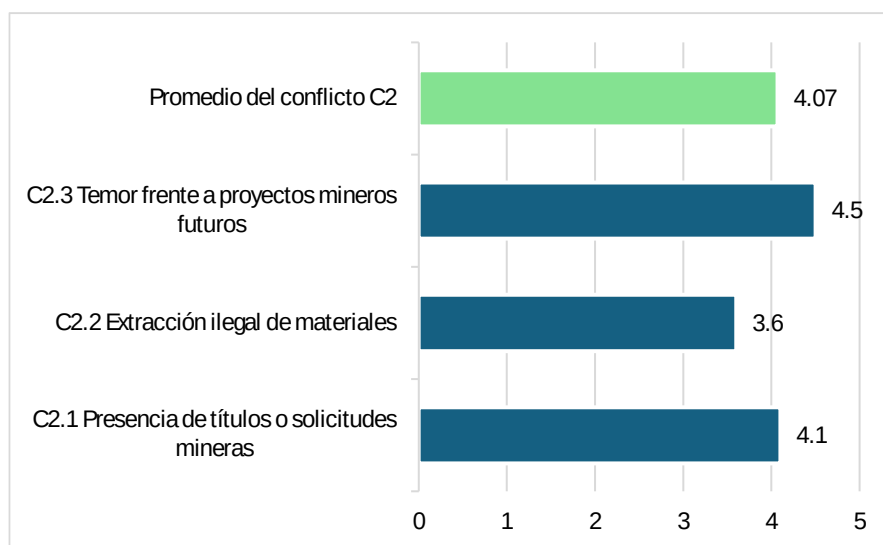
Figura 12. Valoración del conflicto ambiental “contaminación hídrica y saneamiento ambiental”



Nota: Elaborado por las Autoras, 2026.

Este conflicto fue calificado como el más crítico por la comunidad, alcanzando una media de 4.45 sobre 5. El 94.9% de los encuestados calificó como Alto o Crítico el vertimiento de aguas residuales sin tratamiento. La disminución de la calidad del agua para consumo obtuvo un 91.8% en estas mismas categorías, mientras que el manejo inadecuado de residuos sólidos alcanzó un 82.7% y la contaminación por actividades agrícolas un 78.6%.

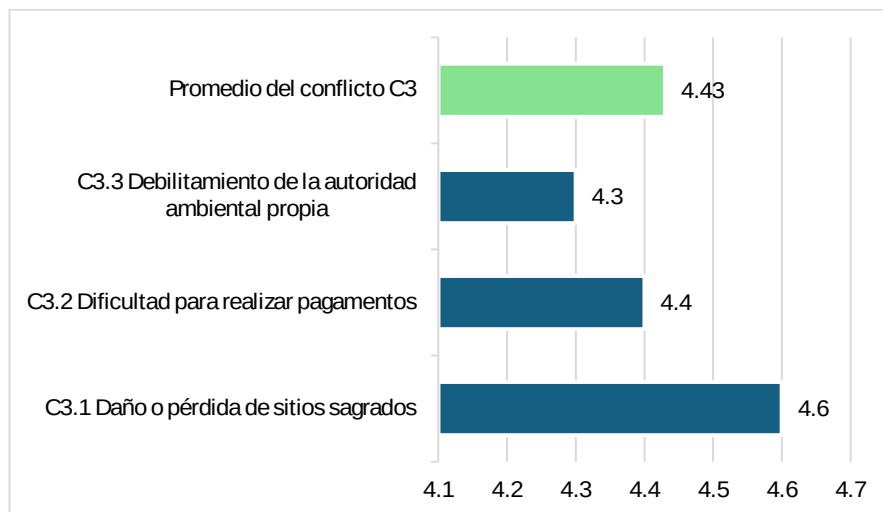
Figura 13. Valoración del conflicto ambiental “minería y extractivismo”



Nota: Elaborado por las Autoras, 2026.

La amenaza minera genera un temor profundo y generalizado, con una valoración media de 4.07 sobre 5. El indicador mejor calificado fue el temor frente a proyectos mineros futuros, donde el 87.8% lo situó en niveles Alto o Crítico. La presencia de títulos o solicitudes mineras fue calificada en estos niveles por el 74.5% de los encuestados. Respecto al conocimiento directo, 28 personas (28.6%) afirmaron tener noticia de alguna actividad minera actual en el territorio.

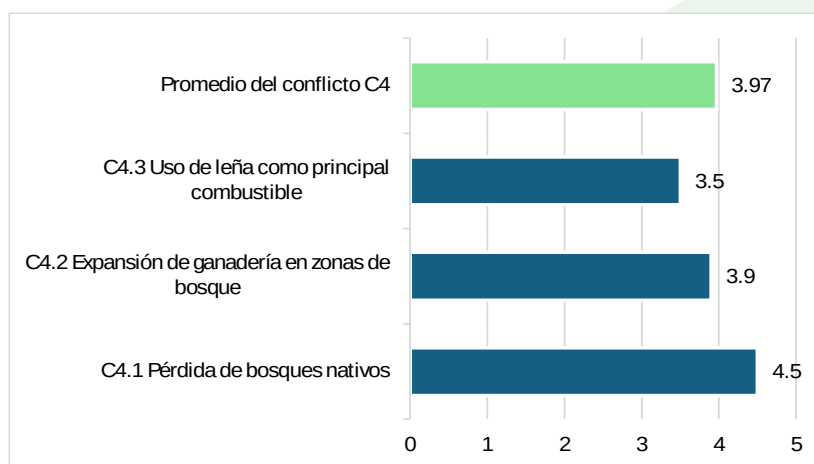
Figura 14. Valoración del conflicto ambiental “pérdida de conectividad espiritual”



Nota: Elaborado por las Autoras, 2026.

La dimensión espiritual del conflicto ambiental obtuvo una de las valoraciones más altas, con una media de 4.43 sobre 5. El 90.8% de los encuestados calificó como Alto o Crítico el daño o pérdida de sitios sagrados por intervenciones externas. La dificultad para realizar pagos o rituales alcanzó un 85.7%, mientras que el debilitamiento de la autoridad ambiental propia fue señalado por el 81.6%. Además, el 88.8% considera que las instituciones externas no respetan la autoridad Kankuama.

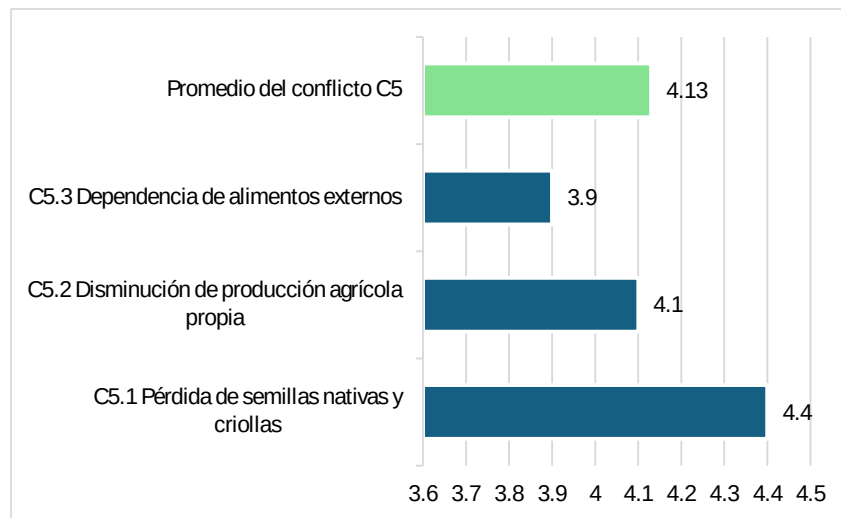
Figura 15. Valoración del conflicto “deforestación y fragmentación”



Nota: Elaborado por las Autoras, 2026.

La pérdida de bosques nativos es percibida como un problema grave, con una valoración media de 3.97 sobre 5. El 88.8% de los encuestados calificó la pérdida de bosques nativos como Alta o Crítica. La expansión de la ganadería en zonas de bosque o reserva fue valorada en estos mismos niveles por el 67.3%, mientras que el uso de leña como principal combustible alcanzó un 51.0%, reflejando una presión energética significativa sobre los ecosistemas.

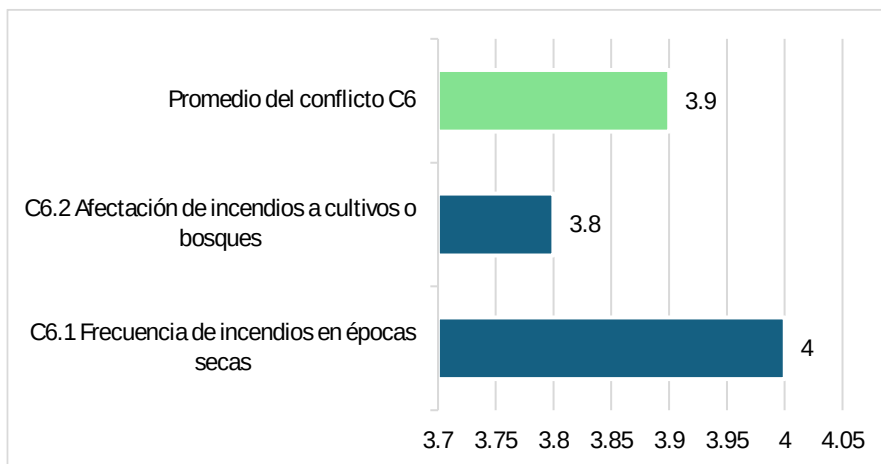
Figura 16. Valoración del conflicto “soberanía alimentaria”



Nota: Elaborado por las Autoras, 2026.

La pérdida de semillas y alimentos propios obtuvo una media de 4.13 sobre 5, evidenciando una preocupación estructural. El 84.7% de los encuestados calificó como Alta o Crítica la pérdida de semillas nativas y criollas. La disminución de la producción agrícola para autoconsumo fue señalada por el 74.5%, y la dependencia de alimentos externos por el 68.4%. Además, el 58.2% reconoció que en su familia ya no conservan ni siembran semillas tradicionales.

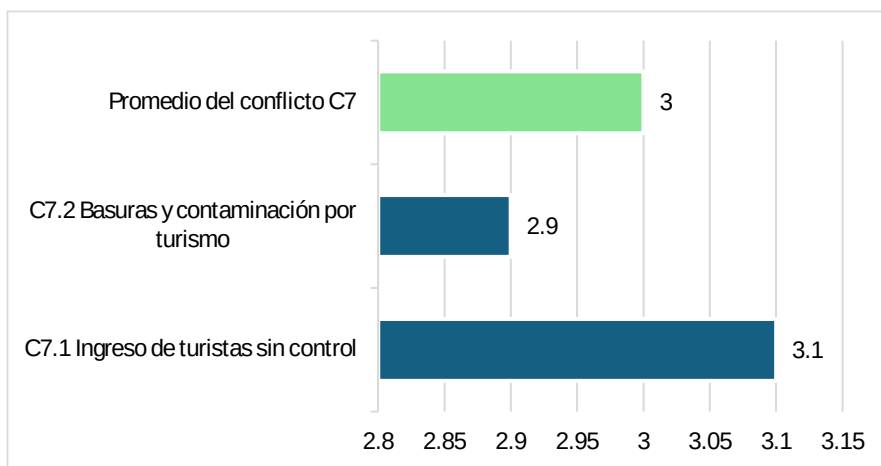
Figura 17. Valoración del conflicto “incendios forestales”



Nota: Elaborado por las Autoras, 2026.

Los incendios forestales representan una presión estacional significativa, con una valoración media de 3.90 sobre 5. El 71.4% de los encuestados calificó la frecuencia de incendios en épocas secas como Alta o Crítica, mientras que el 65.3% valoró en esos mismos niveles la afectación directa de los incendios a zonas de cultivo o bosques cercanos a la comunidad, evidenciando un riesgo recurrente para sus medios de vida.

Figura 18. Valoración del conflicto “turismo no regulado”

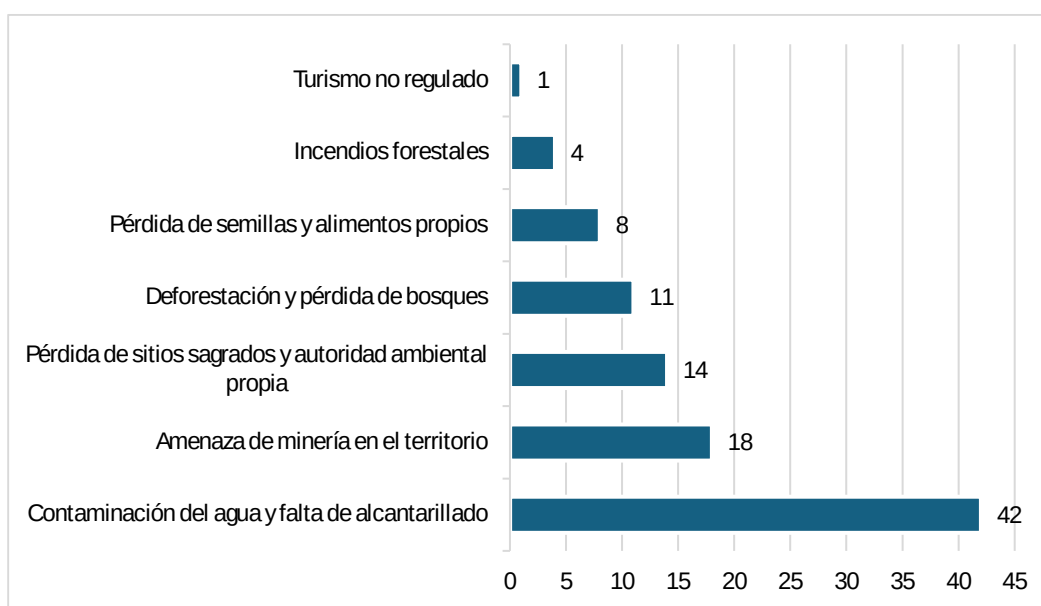


Nota: Elaborado por las Autoras, 2026.

Este conflicto obtuvo la valoración más baja del bloque, con una media de 3.00 sobre 5, aunque no deja de ser relevante para un sector de la comunidad. El 40.8% calificó como Alto o Crítico el ingreso de turistas sin control a sitios de importancia cultural o ambiental. La generación de basuras por actividades turísticas fue valorada en estos niveles por el 33.7%. La mitad de los encuestados (50.0%) considera que el turismo actual perjudica al territorio.

Bloque D. Priorización final y visión comunitaria

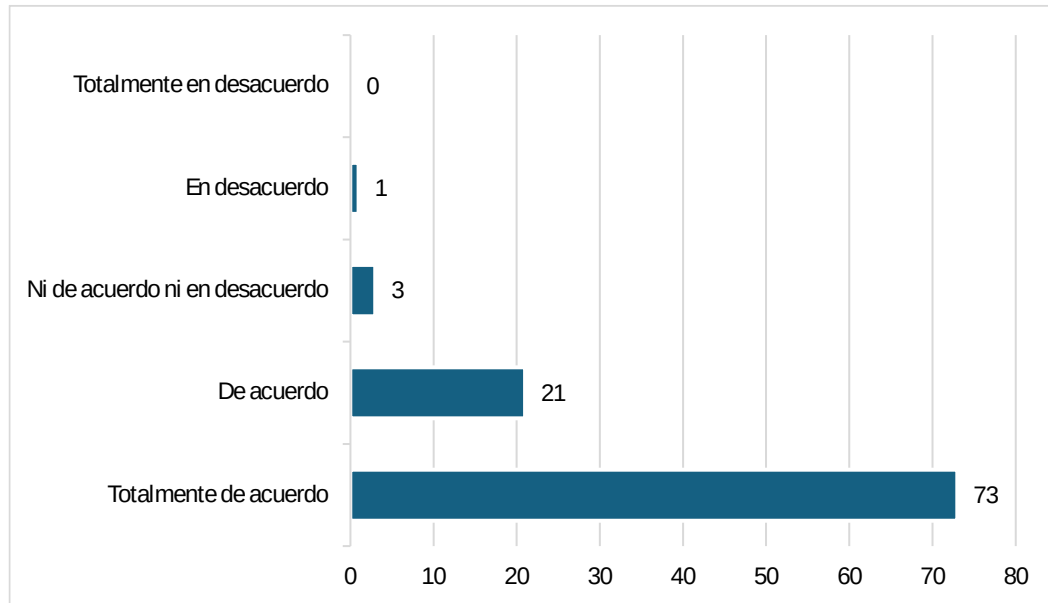
Figura 19. Preferencia con clasificación del conflicto que debe ser atendido con mayor urgencia



Nota: Elaborado por las Autoras, 2026.

La comunidad fue contundente al señalar su prioridad máxima. De los 98 encuestados, 42 personas, equivalentes al 42.9%, eligieron la contaminación del agua y la falta de alcantarillado como el conflicto más urgente. La amenaza de minería fue priorizada por 18 encuestados (18.4%), y la pérdida de sitios sagrados por 14 (14.3%). La deforestación obtuvo 11 votos (11.2%), la pérdida de semillas 8 (8.2%), y los incendios 4 (4.1%).

Figura 20. Grado de acuerdo con crear una metodología propia de evaluación participativa

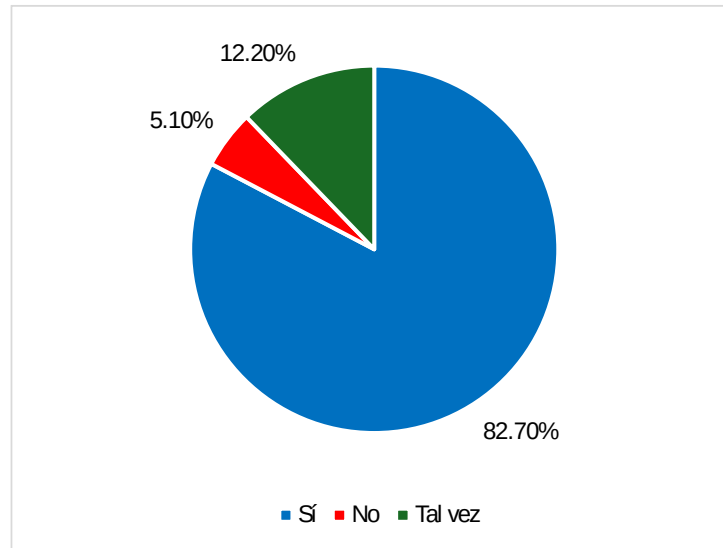


Nota: Elaborado por las Autoras, 2026.

El respaldo a la propuesta central del trabajo de grado es prácticamente unánime. Un total de 73 encuestados, el 74.5%, se manifestó "Totalmente de acuerdo" con la creación de una metodología propia y participativa. Otros 21 (21.4%) estuvieron "De acuerdo", lo que suma un 95.9% de aceptación. Solamente 3 personas (3.1%) se mostraron neutrales, y una única persona (1.0%) expresó desacuerdo con la propuesta.



Figura 21. Disposición a participar en talleres comunitarios de validación



Nota: Elaborado por las Autoras, 2026.

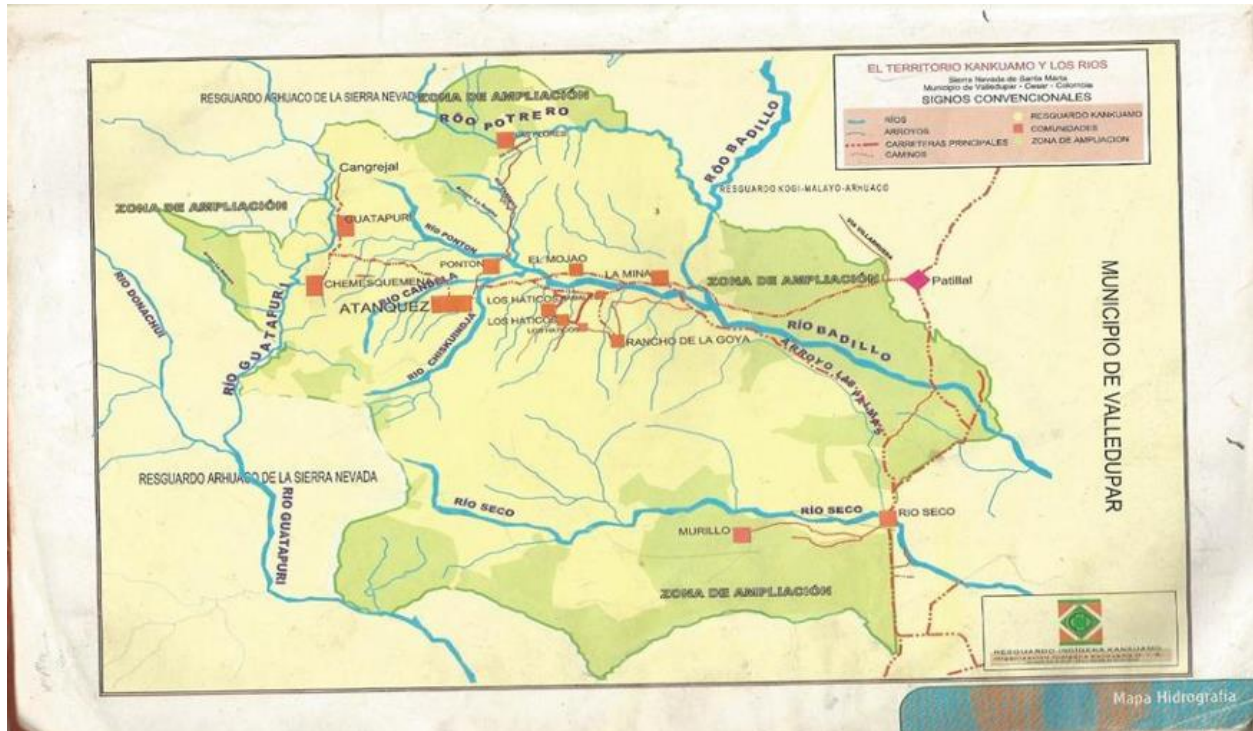
La viabilidad social de la fase de validación queda garantizada por la alta disposición comunitaria a participar. De los 98 encuestados, 81 personas, el 82.7%, afirmaron que sí estarían dispuestas a participar en talleres comunitarios. Otras 12 personas (12.2%) respondieron "Tal vez", condicionando su participación a factores como la disponibilidad de tiempo. Únicamente 5 encuestados (5.1%) manifestaron no estar interesados en participar.

Durante la realización de este trabajo se contó con la participación de la ciudadanía de Atánquez, para soportar que se realizó el trabajo de manera correcta se realizó un registro fotográfico el cual avala la participación comunitaria, no solo en esta encuesta, sino también en otras actividades que se tenían previstas para ello. En el ANEXO 2 se presenta este registro.

7.1.3. Elaboración de cartografía social y mapas participativos

Para la elaboración de la cartografía social y participativa también se tuvo en cuenta a algunos líderes territoriales que por intereses personales decidieron reservar su derecho a la privacidad, pero que fueron reveladores. La región kankuama se compone de la siguiente área de aproximadamente 37 mil hectáreas:

Figura 22. Territorio Kankuamo y los Ríos

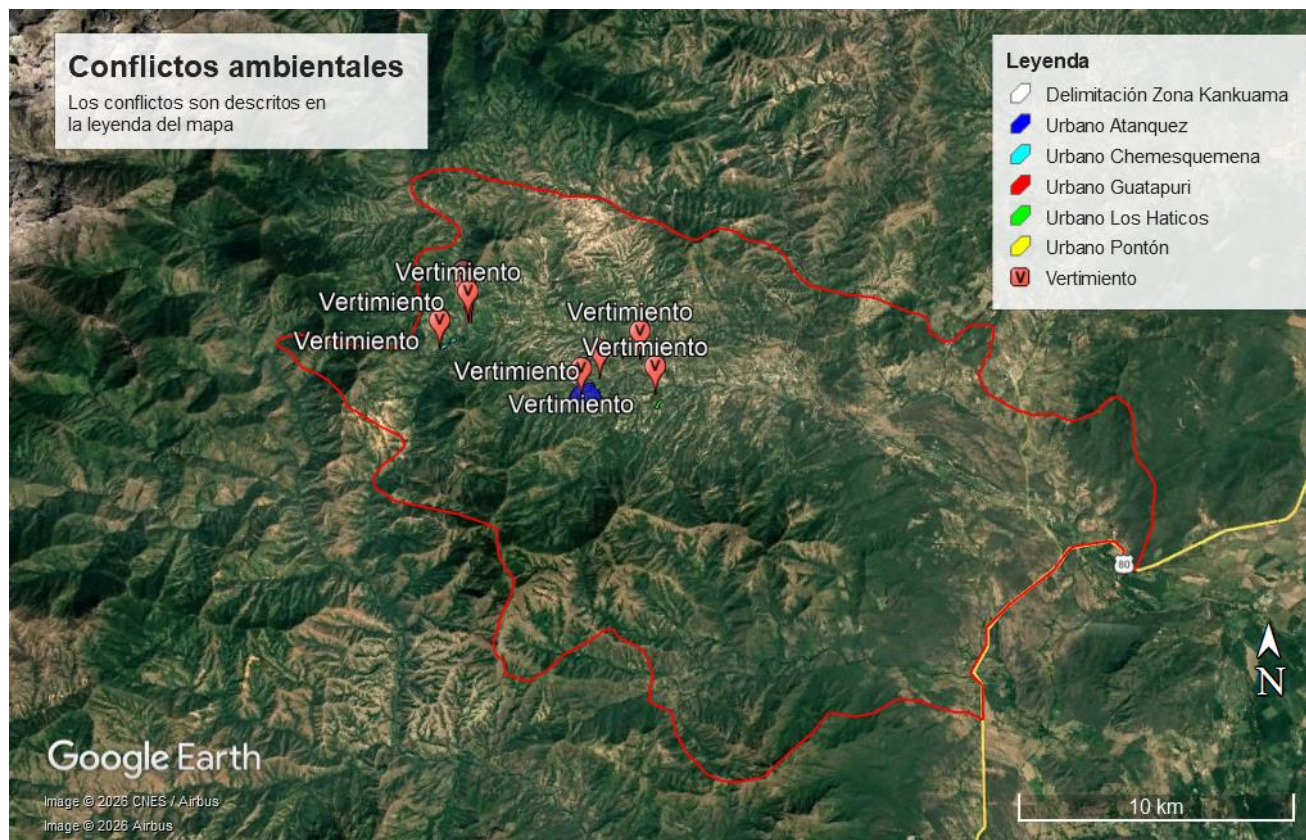


Nota: Ubicación de las doce comunidades del resguardo. Fuente: OIK Modelo Educativo Makú joguki. (Tomado de Montero Marisel. URL: <https://repositorio.unicartagena.edu.co/server/api/core/bitstreams/0cf30364-b51b-4978-b031-f05200c20ab3/content>)

Aunque la participación ciudadana fue difícil (para converger) se hizo un bosquejo del área de lo que ocurría en el territorio, consiguiendo así localizar algunos de todos los conflictos (ya que algunos por su naturaleza se consideraban ocupaban todo el territorio o simplemente son tan intangibles que su apreciación geométrica hasta quizá es imposible).

Durante la cartografía participativa se localizaron 8 vertimientos potencialmente significativos asociados a problemas que pueden causar problemas socioambientales, los cuales, durante muchos años han sido un problema del ordenamiento del territorio, estos se encuentran localizados en los corregimientos y otras veredas aledañas, como lo es Atánquez, Los Hatillos, Pontón, Guatapurí y Chemesquemena, concentrando varios alrededor del corregimiento.

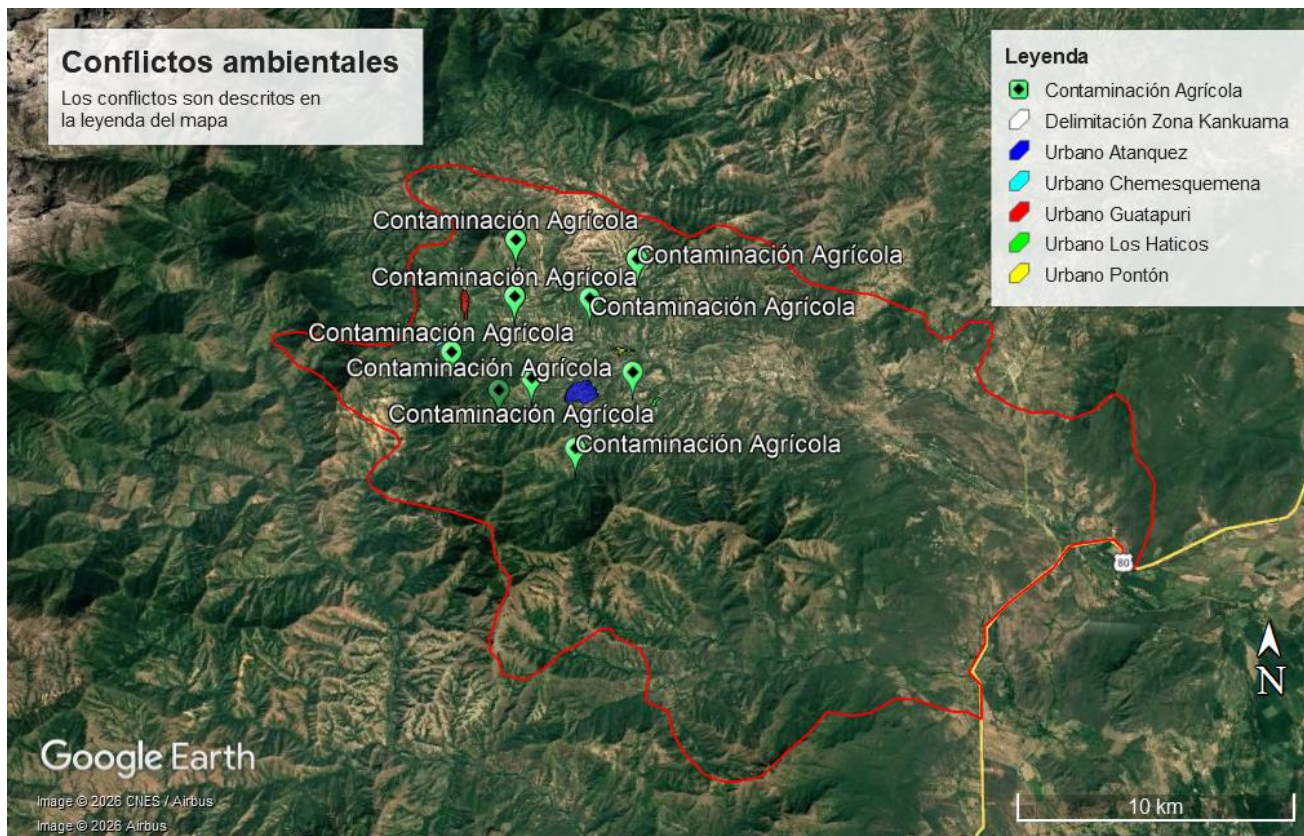
Figura 23. Vertimientos de importancia determinados en el resguardo indígena



Nota: Elaborado por las Autoras, 2026, con apoyo de personas del corregimiento.

Por otra parte, también se caracterizaron los puntos de mayor relevancia por contaminación agrícola, en la zona más relevante para la comunidad, que particularmente se centra en el corregimiento de Atanquez, por su valor histórico y cultural.

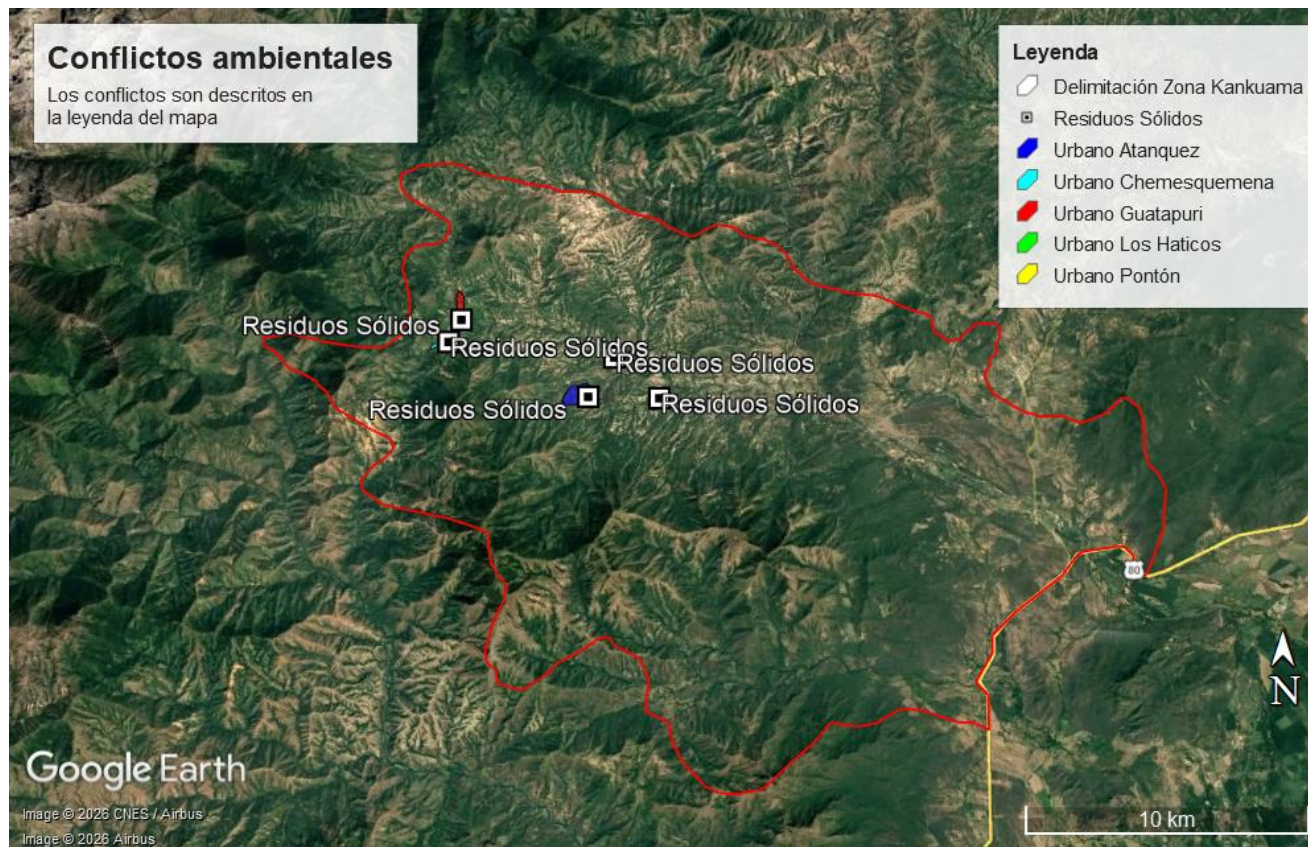
Figura 24. Puntos de contaminación agrícola determinados en el resguardo indígena



Nota: Elaborado por las Autoras, 2026, con apoyo de personas del corregimiento.

Así mismo, se elaboraron mapas de generación de residuos sólidos, señalando puntos críticos dentro de los mismos corregimientos y veredas. La asistencia de un servicio continuo es algo muy difícil, muchos optan en botarlos externo a las urbes:

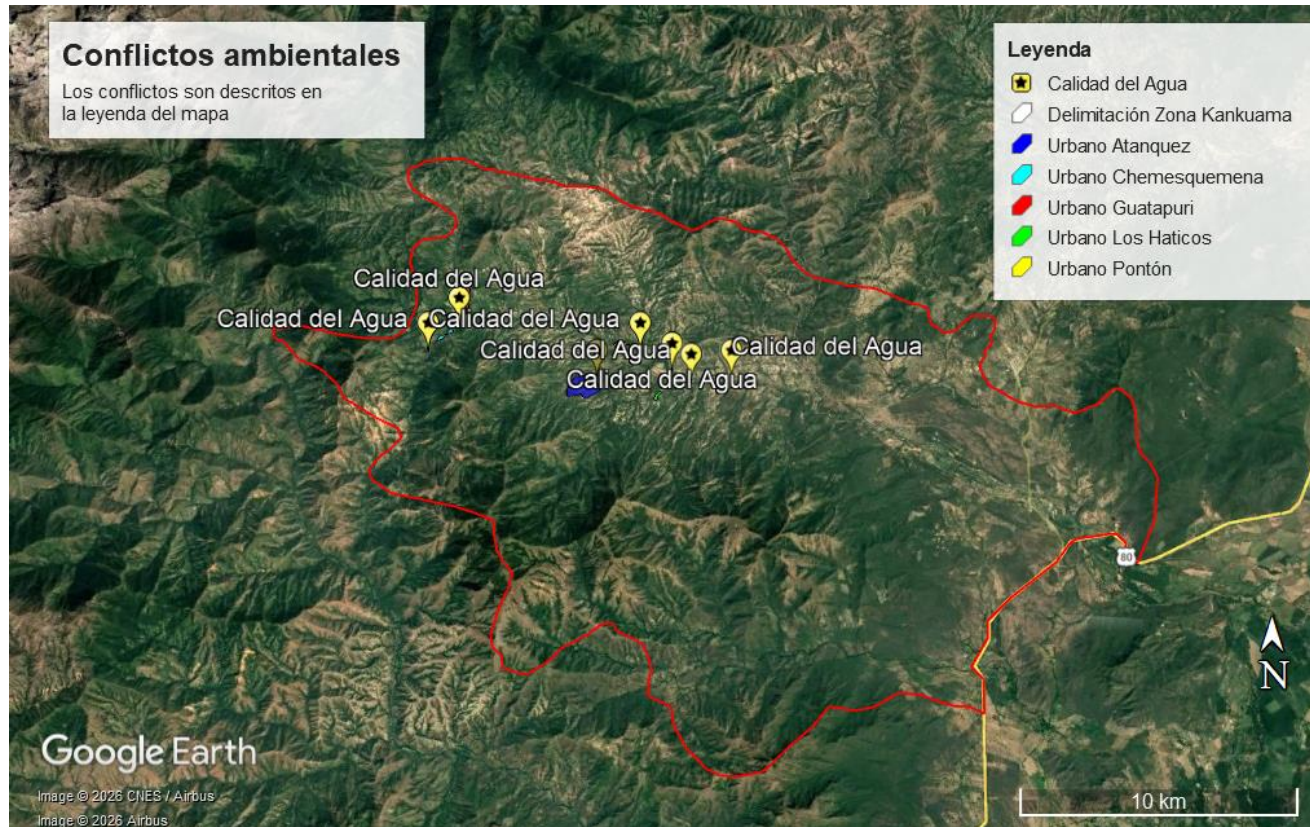
Figura 25. Puntos de acumulación de residuos sólidos



Nota: Elaborado por las Autoras, 2026, con apoyo de personas del corregimiento.

También, se definieron los puntos más relevantes en donde se compromete el recurso hídrico y su calidad por motivos de las afectaciones e impactos de los asentamientos alrededor de Atánquez considerándolos peligrosos para consumo humano:

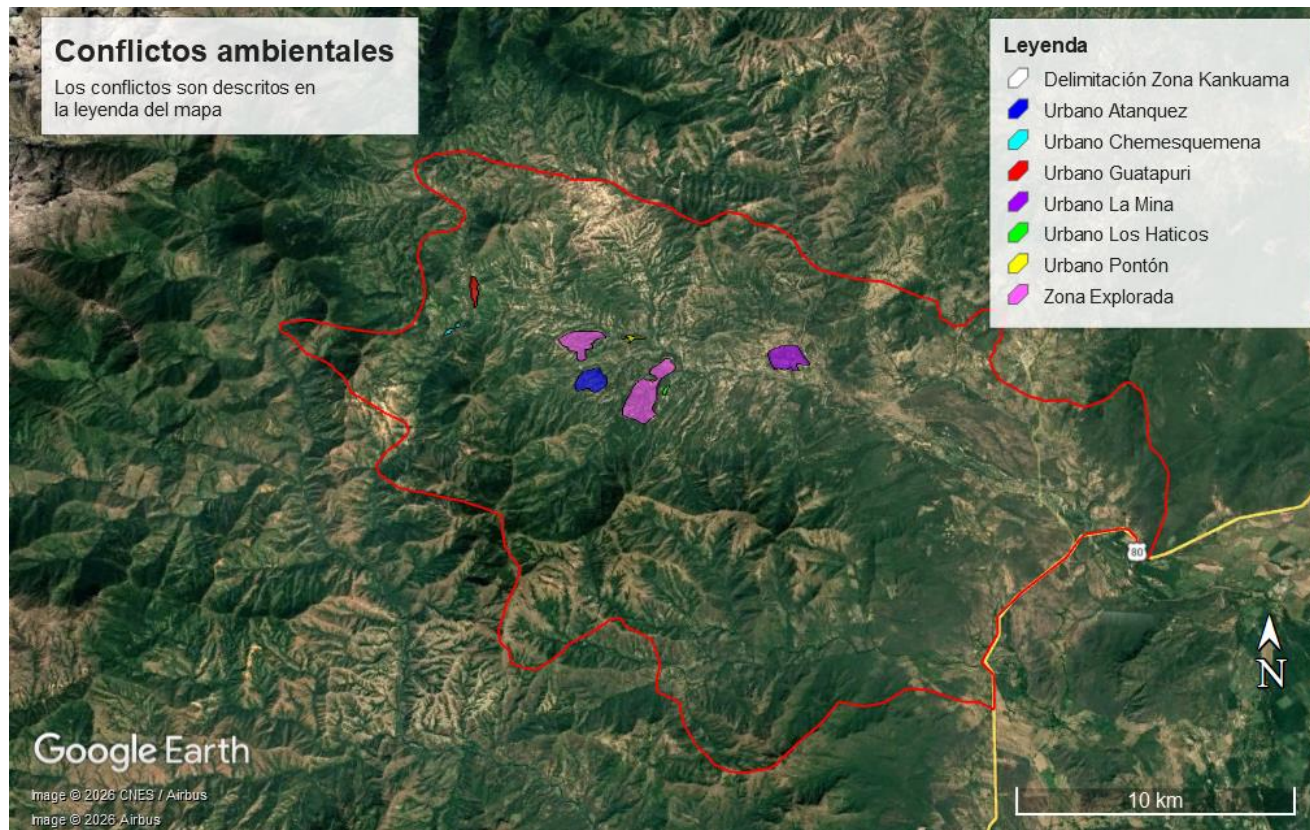
Figura 26. Puntos de afectación a la calidad del recurso hídrico



Nota: Elaborado por las Autoras, 2026, con apoyo de personas del corregimiento.

Por otra parte, otro conflicto que se pudo materializar en una cartografía correspondió a zonas exploradas, sin autorización, de las cuales, en algún momento se extrajo mucho oro en formas o figuritas arqueológicas relevantes de la historia del pueblo kankuamo, y que también tienen yacimientos de calizas y otras tierras que tienen un valor para la industria de la construcción.

Figura 27. Polígonos de posible interés minero y extrativista.



Nota: Elaborado por las Autoras, 2026, con apoyo de personas del corregimiento.

www.unicesar.edu.co

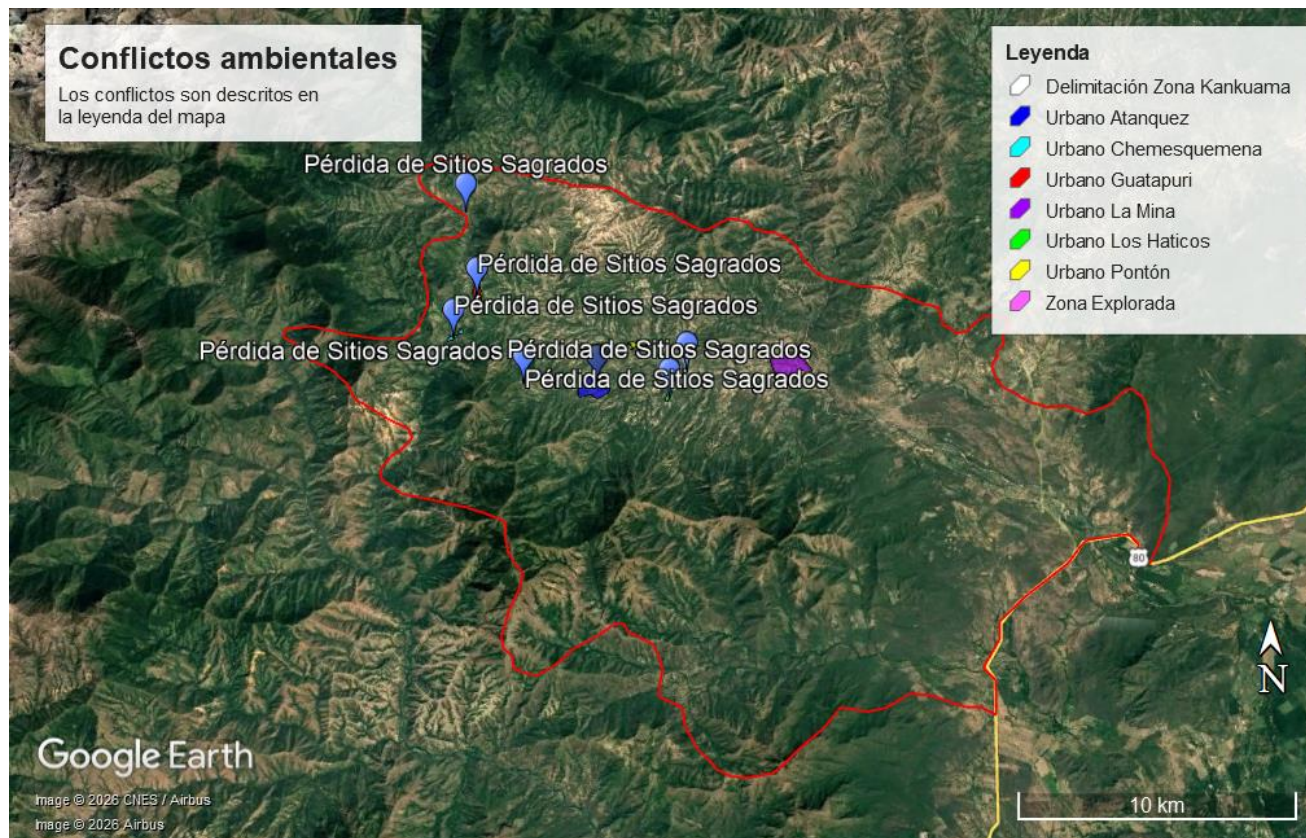
Teléfono conmutador PBX: (+57 605 588 5592)

Balneario Hurtado, Vía a Patillal

Valledupar – Cesar, Colombia

Otro aspecto de valor cultural, que hace parte de los conflictos, es la pérdida de sitios sagrados, los cuales han sido señalados en la siguiente cartografía. Estos tuvieron un gran valor de control territorial y que fueron afectados por la occidentalización, cosa que puso en riesgo la energía locativa de la comunidad.

Figura 28. Puntos de sitios sagrados que se han ido deteriorando.



Nota: Elaborado por las Autoras, 2026, con apoyo de personas del corregimiento.

www.unicesar.edu.co

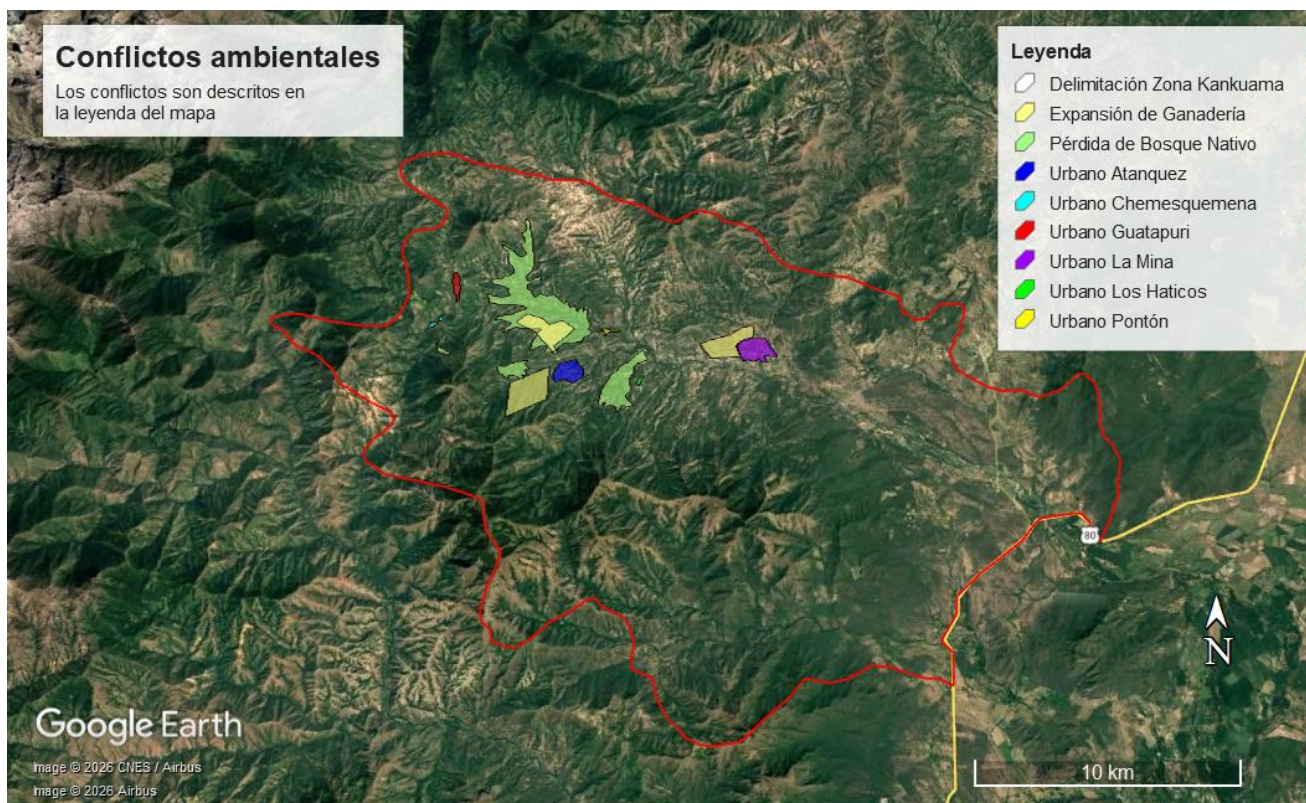
Teléfono conmutador PBX: (+57 605 588 5592)

Balneario Hurtado, Vía a Patillal

Valledupar – Cesar, Colombia

Otro conflicto es la deforestación y fragmentación, el cual se refiere a la pérdida de bosque nativo y a la expansión ganadera que son dos actividades constantes que han ido aumentando de manera significativa y locativa (lo que favorecería medidas de control) dentro del territorio y de las zonas de mayor interés. La siguiente cartografía los recoge de manera estimada.

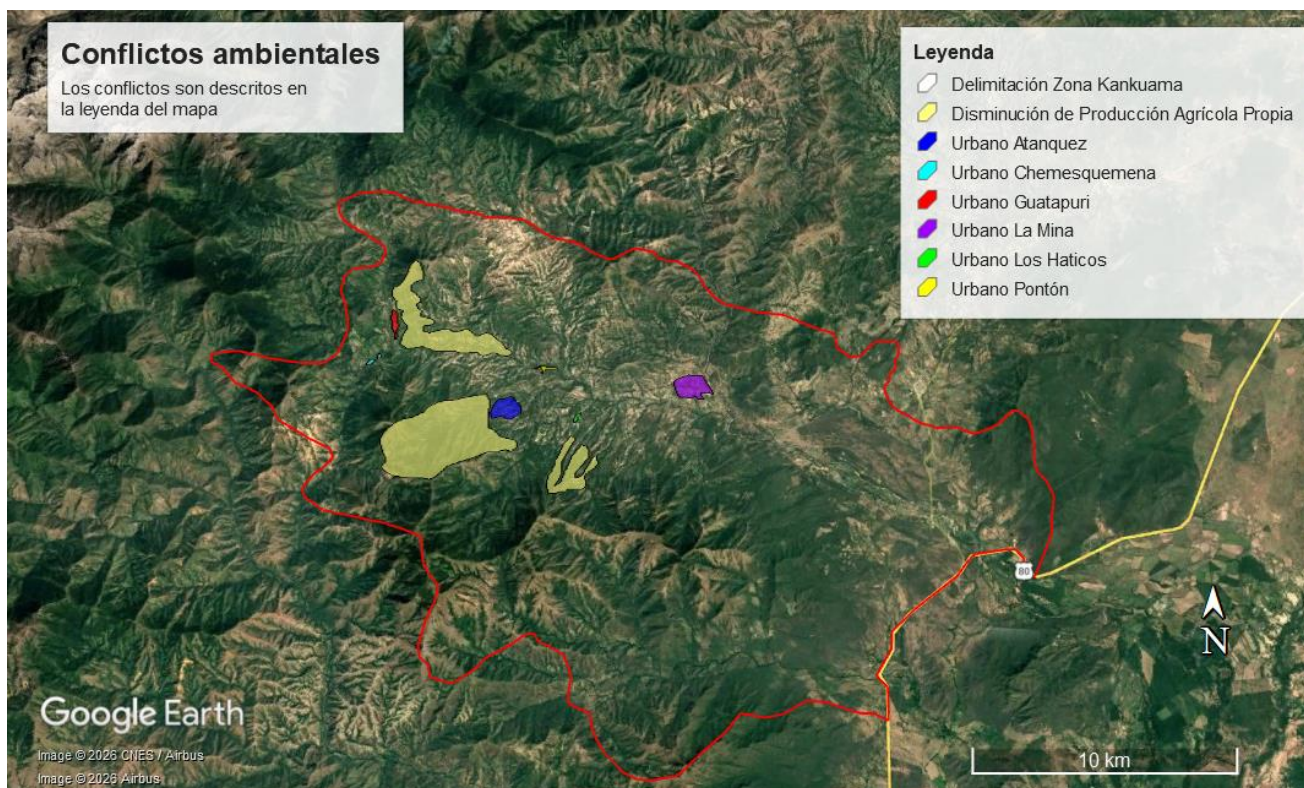
Figura 29. Polígonos de pérdida de bosques nativos y de ganadería extensiva



Nota: Elaborado por las Autoras, 2026, con apoyo de personas del corregimiento.

Otro conflicto de interés es la soberanía alimentaria, en donde se pudo cartografiar las zonas que han tenido una disminución notable en su producción agrícola natural o propia (según los preceptos y principios de la cosmovisión indígena). La cartografía es clave y a este punto se hace ver que el pueblo indígena Kankuamo hace una marca territorial muy afianzada a su centro poblado Atanquez:

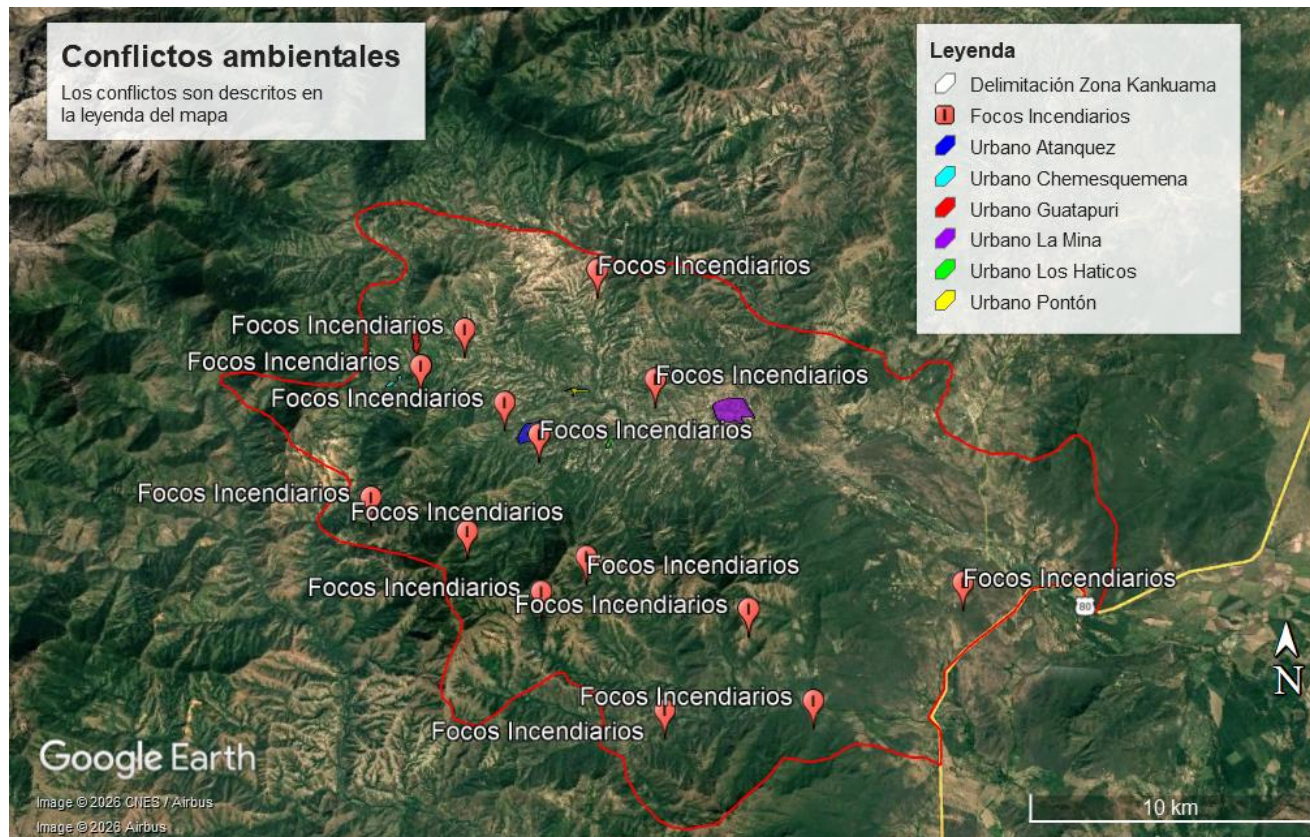
Figura 30. Polígono de la disminución de productividad natural de productos agrícolas naturales y culturales



Nota: Elaborado por las Autoras, 2026, con apoyo de personas del corregimiento.

Algo que si no parece escapar ninguna región son los incendios forestales. Los habitantes y sobre todo indígenas tienen como práctica la socola, que es la quema de áreas importantes que terminan afectando muchos recursos naturales, comprometiéndolos mucho los bienes y servicios ecosistémicos y también la cultura y sus comportamientos habituales.

Figura 31. Puntos o focos incendiarios comunes dentro del área de estudio



Nota: Elaborado por las Autoras, 2026, con apoyo de personas del corregimiento.

www.unicesar.edu.co

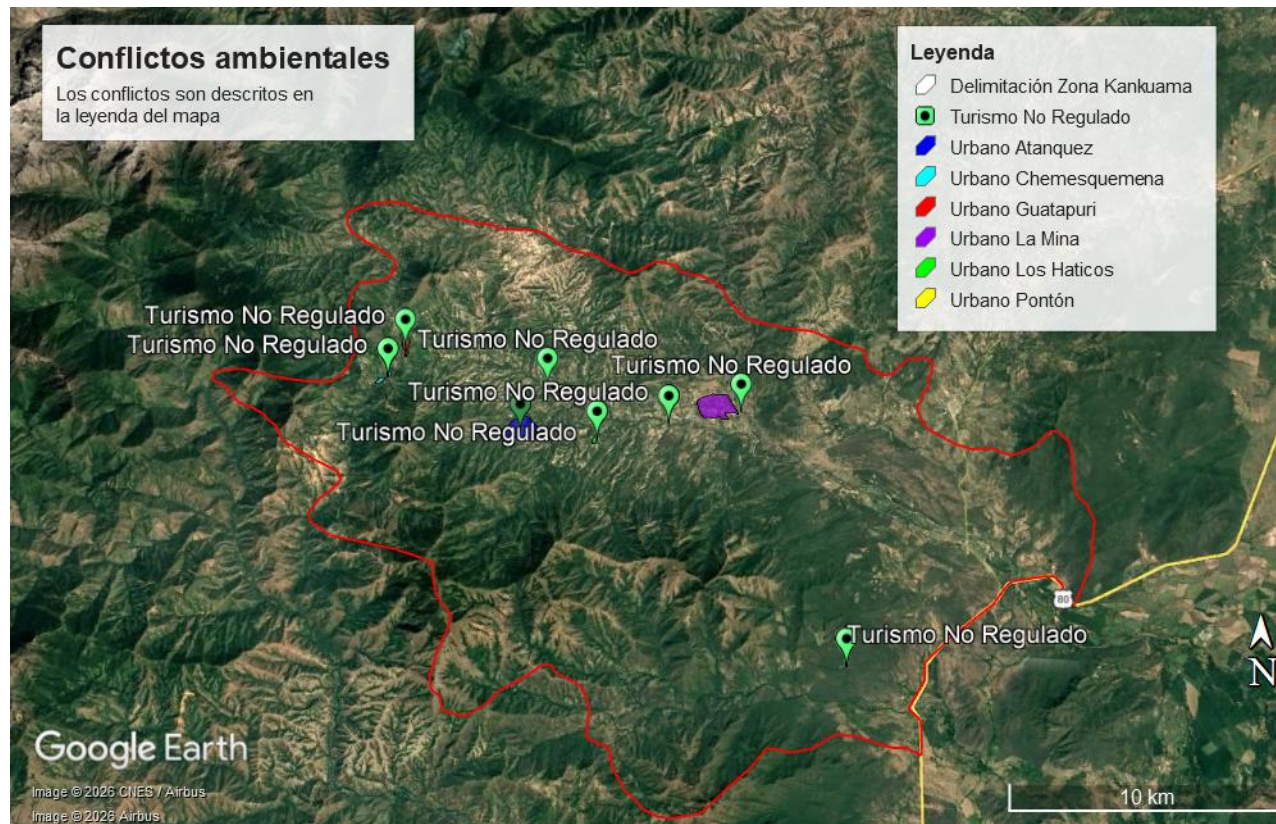
Teléfono conmutador PBX: (+57 605 588 5592)

Balneario Hurtado, Vía a Patillal

Valledupar – Cesar, Colombia

Por último, un conflicto importante y que ha traído gran afectación es el turismo no regulado. Hay muchas personas que ingresan al territorio sin pedir permiso y así producen más afectaciones, contaminación y también irrespeto a la espiritualidad, a la cultura y costumbres típicas. En la siguiente cartografía se dispone qué sitios turísticos son los más relevantes.

Figura 32. Puntos o focos incendiarios comunes dentro del área de estudio



Nota: Elaborado por las Autoras, 2026, con apoyo de personas del corregimiento.

7.2. Factores ambientales y sus implicaciones socioeconómicas asociados a la dinámica de dichos conflictos en comunidades Kankuamas.

7.2.1. Levantamiento de datos ambientales y socioeconómicos

Para hacer el levantamiento de datos ambientales y socioeconómicos se hizo una matriz de caracterización de componentes ambientales. Para ello, se hizo una tabla por componente físico, biótico y socioeconómico. El siguiente es el componente físico:

Tabla 6. Caracterización del componente físico

Subcomponente	Variable	Indicador	Descripción / Valor Actual	Fuente de Información	Estado / Tendencia
Clima	Temperatura	Temperatura media anual	22-24 °C (estimada para el piso térmico premontano a 783 m.s.n.m.)	IDEAM (Estación Aeropuerto Alfonso López, 28.4 °C a 169 m; gradiente adiabático estimado)	Estable con tendencia al aumento por cambio climático
	Precipitación	Precipitación media anual	1.000 - 1.300 mm anuales, régimen bimodal (picos en abril-mayo y septiembre-noviembre)	POMCA Río Guatapurí, Tomo III (2020)	Disminución de lluvias en temporada seca (El Niño)
	Evaporación	Evaporación media anual	Hasta 230 mm (referencia Valledupar)	POMCA Río Guatapurí, Tomo III (2020)	Alta, contribuye al déficit hídrico estacional
	Eventos extremos	Fenómeno El Niño / La Niña	El Niño eleva temperatura hasta 3 °C y reduce lluvias; La Niña intensifica precipitaciones	POT Valledupar (Diagnóstico); IDEAM	Mayor frecuencia e intensidad de sequías
Geología y Geomorfología	Geología	Unidades litológicas	Rocas ígneas y metamórficas del basamento de la SNSM (granitos, neises); depósitos coluviales en laderas	Documento Reserva Corazón del Mundo (Secc. 5.1)	Estable, con procesos erosivos activos
	Geomorfología	Unidades geomorfológicas	Montaña estructural con laderas escarpadas (>30% pendiente), valles encañonados, abanicos aluviales	POT Valledupar; POMCA Guatapurí	Alta fragilidad por pendientes

Subcomponente	Variable	Indicador	Descripción / Valor Actual	Fuente de Información	Estado / Tendencia
	Procesos morfodinámicos	Deslizamientos y remoción en masa	Susceptibilidad alta en sectores quebrados con pérdida de cobertura vegetal	POT Valledupar (Diagnóstico, Secc. 2.5.1)	Incremento por deforestación y lluvias intensas
Suelos	Tipo de suelo	Clasificación agrológica	Suelos de montaña, poco evolucionados (entisoles, inceptisoles), ácidos, baja fertilidad natural	POT Valledupar; Documento Reserva (Secc. 5.1)	Degradación por erosión y pérdida de materia orgánica
	Uso actual	Cobertura y uso	Café (cultivo principal), pastos para ganadería extensiva, bosque fragmentado, rastrojos, cultivos de pancoger	POMCA Guatapurí (Secc. 6.4.2); POT Valledupar	Conflicto de uso: agropecuario en suelos de vocación forestal
	Erosión	Grado de erosión	Moderada a severa en laderas deforestadas y zonas de pastoreo caprino y ovino	Documento Reserva (Secc. 5.1, Tabla 1)	Tendencia creciente
Recurso Hídrico	Aguas superficiales	Microcuencas abastecedoras	Quebradas tributarias del río Guatapurí y Donachuí; nacimientos en la parte alta del resguardo	POMCA Guatapurí (Secc. 6.4.1); POT Valledupar	Reducción de caudales en verano; quebradas intermitentes
	Calidad del agua	Índice de Calidad del Agua (ICA)	No existe red de monitoreo en la cuenca. Muestreos aislados de EMDUPAR y Corpocesar reportan ICA "Malo" (0.47) cerca de la bocatoma.	POMCA Guatapurí (Secc. 6.4.1)	Deterioro por vertimientos domésticos y agrícolas sin tratamiento
	Aguas subterráneas	Acuíferos	Zonas de recarga hidrogeológica en la parte alta (páramo y bosque andino)	POT Valledupar (Secc. 2.5.1); Documento Reserva	Vulnerables a la deforestación y contaminación
	Demanda hídrica	Índice de Uso del Agua (IUA)	Clasificación "Bajo" en la microcuenca abastecedora del acueducto de Valledupar, pero con tendencia al aumento por crecimiento poblacional	POMCA Guatapurí (Secc. 6.4.1)	Presión creciente

Subcomponente	Variable	Indicador	Descripción / Valor Actual	Fuente de Información	Estado / Tendencia
Calidad del Aire	Material particulado	PM10 y PM2.5	PM10: 14.02 - 26.15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; PM2.5: 10.03 - 18.85 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (estaciones Valledupar)	PDM Valledupar (Diagnóstico Ambiente, citando PAM 2020)	Dentro de norma nacional (Res. 2254/2017) para PM10; PM2.5 en límite
	Fuentes de emisión	Principales fuentes	Quemas agrícolas, uso de leña en hogares rurales (90% de hogares rurales), canteras y hornos alfareros en Caracolí y Valencia de Jesús	PDM Valledupar (Diagnóstico Ambiente)	Emisiones difusas no controladas
Ruido ambiental	Niveles de ruido	Decibeles (dB)	No se reportan mediciones específicas para Atánquez. Baja afectación por tránsito vehicular limitado.	Observación indirecta	No significativo en zona rural

Nota: Elaborado por las Autoras, 2026

Para el componente biótico se tienen los siguientes subcomponentes y variables:

Tabla 7. Caracterización del componente biótico

Subcomponente	Variable	Indicador	Descripción / Valor Actual	Fuente de Información	Estado / Tendencia
Flora	Cobertura vegetal	Tipo de cobertura	Bosque andino y subandino (bosque denso alto de tierra firme), bosque fragmentado con pastos y cultivos (fragmentación activa), vegetación secundaria, pastos y cultivos	Documento Reserva (Secc. 7.6); SIAC-IDEAM (2022)	Pérdida neta de bosque: 8.46% fragmentación activa vs. 6.77% en recuperación
	Bosque conservado	Porcentaje en la SNSM	56.17% del área de estudio (139.676 ha)	Documento Reserva (Tabla 78)	Disminución progresiva
	Deforestación	Tasa anual y focos	Núcleos activos en 2023 y 2024 en la zona de reserva temporal SNSM	Documento Reserva (Figura 146); IDEAM informes trimestrales	Aceleración en zonas de frontera agropecuaria

Subcomponente	Variable	Indicador	Descripción / Valor Actual	Fuente de Información	Estado / Tendencia
	Especies nativas	Flora representativa	Roble (<i>Quercus humboldtii</i>), arrayán (<i>Myrcianthes leucoxyla</i>), laurel (<i>Nectandra spp.</i>), palma de cera (<i>Ceroxylon ceriferum</i>), helechos arbóreos, epífitas (bromelias, orquídeas)	Documento Reserva (Secc. 5.2.4)	Pérdida de hábitat por deforestación
	Especies endémicas y amenazadas	Estado de conservación	Alta concentración de endemismos en la SNSM; especies en categoría de amenaza por pérdida de coberturas	Documento Reserva (Secc. 5.2.4)	Riesgo creciente de extinción local
Fauna	Fauna silvestre	Grupos representativos	Mamíferos: armadillo (<i>Dasypus novemcinctus</i>), venado (<i>Mazama spp.</i>), tigrillo (<i>Leopardus pardalis</i>). Aves: tucán (<i>Ramphastos spp.</i>), guacamaya (<i>Ara spp.</i>), colibríes endémicos. Reptiles: iguana (<i>Iguana iguana</i>).	Documento Reserva (Secc. 5.2.5)	Desplazamiento por pérdida de hábitat; reducción de avistamientos
	Fauna acuática	Peces e invertebrados	Especies nativas en quebradas y ríos; bioacumulación de cadmio y arsénico reportada en peces del río Jerez (referencia regional)	Documento Reserva (Secc. 7.8.2); Procuraduría General de la Nación (2024)	Contaminación incipiente por agroquímicos
Ecosistemas estratégicos	Páramo	Área y estado	Páramo de la SNSM, ecosistema sagrado, no habitado por mandato ancestral. Presencia de ganado caprino y ovino en la franja de páramo.	Documento Reserva (Secc. 6.4.4.2); POMCA Guatapurí (Secc. 6.4.2.2)	Afectación por pastoreo no regulado
	Bosque de niebla	Área y función	Bosque andino alto, captador de agua de niebla, regulador hídrico crítico	Documento Reserva (Secc. 6.7)	Fragmentación afecta función de captación
	Rondas hídricas	Estado de conservación	Bosques de galería afectados por ganadería extensiva y cultivos	POMCA Guatapurí (Tabla 6.10)	Degradación activa

Subcomponente	Variable	Indicador	Descripción / Valor Actual	Fuente de Información	Estado / Tendencia
Conectividad ecológica	Corredores biológicos	Conectividad altitudinal	Gradiente desde el páramo hasta el bosque seco tropical, interrumpido por fragmentación en la zona de Dibulla y sur de la SNSM	Documento Reserva (Secc. 7.6, Figura 145)	Comprometida; parches aislados de bosque
Servicios ecosistémicos	Regulación hídrica	Capacidad de regulación	Disminuida por pérdida de coberturas boscosas en zonas de recarga	Documento Reserva (Secc. 6.2)	Tendencia negativa
	Regulación climática	Efecto local y regional	La SNSM regula el clima regional; la deforestación reduce la evapotranspiración y afecta el régimen de lluvias	Documento Reserva (Secc. 6.1)	Afectación por pérdida de biomasa forestal
	Control de erosión	Estabilidad de laderas	Modelos cuantitativo y cualitativo muestran alta susceptibilidad en sectores deforestados	Documento Reserva (Secc. 6.9)	Incremento del riesgo por eventos extremos

Nota: Elaborado por las Autoras, 2026

Por último, la caracterización del componente socioeconómico, el cual revela una información muy importante:

Tabla 8. Caracterización del componente socioeconómico

Subcomponente	Variable	Indicador	Descripción / Valor Actual	Fuente de Información	Estado / Tendencia
Población	Población total	Número de habitantes	Aproximadamente 6.000 habitantes en Atánquez; resguardo Kankuamo: 3.812 personas, 1.188 viviendas, 1.053 hogares	DANE (Censo 2018, GeoVisor); POT Valledupar; Anteproyecto	Crecimiento moderado
	Composición por género	Porcentaje	51.26% hombres, 48.74% mujeres	DANE (GeoVisor Censo 2018)	Equilibrada
	Población étnica	Porcentaje	Población mayoritariamente indígena Kankuama (14.22% de la población total de Valledupar es étnica: 80.729 personas)	DNP TerriData (2024)	Resistencia cultural activa

Subcomponente	Variable	Indicador	Descripción / Valor Actual	Fuente de Información	Estado / Tendencia
	Densidad poblacional	Habitantes/km ²	134.34 hab/km ² (promedio municipal Valledupar)	DNP TerriData (2024)	Baja en zona rural dispersa
Servicios públicos	Acueducto	Cobertura y calidad	Existe acueducto, pero no cumple todos los parámetros de potabilidad. La comunidad prioriza su optimización.	POT Valledupar; PDM Valledupar (Mesas Kankuamo)	Deficiente
	Alcantarillado	Cobertura	Inexistente en Atánquez y área rural. Las aguas residuales se vierten directamente a quebradas y ríos.	POT Valledupar; PDM Valledupar (Mesas Kankuamo); POMCA Guatapurí	Crítico
	Residuos sólidos	Manejo	No existe sistema de manejo integral en el resguardo; prácticas de enterramiento o quema de residuos	POT Valledupar; PDM Valledupar (Mesas Kankuamo)	Inadecuado
	Energía eléctrica	Cobertura	Servicio con necesidad de mejoramiento y ampliación; se demandan energías alternativas	PDM Valledupar (Mesas Kankuamo)	Regular
	Telecomunicaciones	Conectividad	Servicio deficiente de redes; la comunidad demanda mejoramiento de conexión	PDM Valledupar (Mesas Kankuamo)	Deficiente
Vivienda	Tipo de vivienda	Características	Vivienda rural dispersa; necesidad de planes de mejoramiento identificados por la comunidad	POT Valledupar; PDM Valledupar (Mesas Kankuamo)	Regular a deficiente
Salud	Infraestructura	Centros de salud	Centros de salud en el territorio con necesidad de adecuación; se demanda atención intercultural diferencial	PDM Valledupar (Mesas Kankuamo)	Insuficiente
	Afecciones prevalentes	Enfermedades	Enfermedades gastrointestinales y de piel asociadas a mala calidad del agua; consumo de sustancias psicoactivas en jóvenes	Encuesta simulada (C1.5); PDM Valledupar	Preocupante
	Modelo de salud propio	Implementación	El pueblo Kankuamo demanda la consolidación de su Sistema y Modelo de Salud Propio (SISPI)	PDM Valledupar (Mesas Kankuamo)	En proceso

Subcomponente	Variable	Indicador	Descripción / Valor Actual	Fuente de Información	Estado / Tendencia
Educación	Infraestructura educativa	Estado	Escuelas e internados en Atánquez; demanda de construcción, mejoramiento y dotación de infraestructura educativa intercultural	PDM Valledupar (Mesas Kankuamo)	Regular
	Educación propia	SEIP	Demanda de fortalecimiento del Sistema Educativo Indígena Propio (SEIP); la educación escolarizada externa es identificada como una afectación cultural	Documento Reserva (Tabla 1); PDM Valledupar	En tensión con el modelo occidental
	Acceso a educación superior	Permanencia	Necesidad de residencias, transporte y alimentación para garantizar permanencia universitaria en Valledupar	PDM Valledupar (Mesas Kankuamo)	Limitado
Economía	Actividades productivas	Principales sectores	Agricultura (café, plátano, aguacate, caña panelera, frutales), artesanías (mochilas), ganadería menor, comercio local	POT Valledupar; PDM Valledupar	Economía campesina de subsistencia
	Café	Producción y afectación	Principal cultivo; 5.837 fincas cafeteras en el municipio (1997). Segundo mayor aportante de DQO en la cuenca (83.2 Ton/año).	POT Valledupar; POMCA Guatapurí (Secc. 6.4.2.1)	Tendencia a disminuir área sembrada; presión ambiental por beneficio
	Ganadería	Cabezas de ganado	Valledupar: 261.310 bovinos en 2.105 fincas (2025); pastoreo caprino y ovino en zona de páramo	Documento Reserva (Secc. 7.1); ICA (2026)	Principal motor de deforestación
	Artesanías	Producción	Mochilas Kankuamas con reconocimiento nacional; riesgo de mercantilización cultural	POT Valledupar; Documento Reserva (Tabla 1)	Fuente de ingreso complementaria
	Empleo e ingresos	Situación laboral	Alta informalidad; dependencia de la agricultura estacional; migración a Valledupar por oportunidades	POT Valledupar; Encuesta simulada (percepción)	Vulnerabilidad económica

Subcomponente	Variable	Indicador	Descripción / Valor Actual	Fuente de Información	Estado / Tendencia
	Turismo	Tipo y control	Turismo comunitario incipiente; la comunidad demanda reglamentación para garantizar respeto cultural y ambiental	PDM Valledupar (Mesas Kankuamo)	Sin regulación efectiva
Cultura y espiritualidad	Sitios sagrados	Estado	348 sitios sagrados identificados en la SNSM; 5 ya en zonas de fragmentación activa. Línea Negra como ámbito de especial protección.	Documento Reserva (Secc. 7.6, 9.2); Decreto 1500 de 2008	Amenazados por intervenciones externas
	Pagamentos	Práctica ritual	Dificultad para realizarlos por restricción de movilidad, contaminación de fuentes hídricas y daño a sitios sagrados	Documento Reserva (Tabla 1); Encuesta simulada (C3.2: 85.7% califica Alto/Crítico)	Afectados por el deterioro ambiental
	Semillas nativas	Conservación	58.2% de las familias ya no conserva ni siembra semillas tradicionales	Encuesta simulada (C5.4)	Pérdida acelerada de agrobiodiversidad
	Gobierno propio	Autoridad ambiental	El Cabildo y el Consejo de Mayores ejercen autoridad; el 88.8% de los encuestados considera que las instituciones externas no respetan la autoridad	POT Valledupar; Encuesta simulada (C3.4)	Debilitamiento por intervenciones externas
Vías y transporte	Infraestructura vial	Estado	Vías secundarias y terciarias en regular estado; demanda de diseño y construcción de vías internas y de herradura	PDM Valledupar (Mesas Kankuamo)	Deficiente, limita la conectividad
Vulnerabilidad	Conflicto armado	Afectación histórica	Pueblo Kankuamo severamente afectado por desplazamiento forzado, asesinato de autoridades y restricción a la movilidad	Documento Reserva (Tabla 1); Auto 004 de 2009	Vulnerabilidad acumulativa
	Cambio climático	Sensibilidad	Alta sensibilidad por dependencia del recurso hídrico y de ecosistemas de montaña	Documento Reserva (Secc. 7.11)	Incremento de amenazas climáticas

Nota: Elaborado por las Autoras, 2026

www.unicesar.edu.co

Teléfono conmutador PBX: (+57 605 588 5592)

Balneario Hurtado, Vía a Patillal

Valledupar – Cesar, Colombia

Con base a esto, entonces, se procedió a determinar las acciones susceptibles a producir impacto – ASPI, las cuales se clasificaron también por componente, tal como se hizo anteriormente en las tablas de caracterización (línea de base del estudio):

Tabla 9. Clasificación de las ASPI a partir de la caracterización de los componentes ambientales

Componente Físico		
Variable de la Línea Base	ASPI (Acciones Susceptibles de Producir Impacto)	Descripción de lo que sucede en el territorio
Temperatura y Precipitación	Deforestación para expansión agropecuaria	La tala de bosque andino y subandino para abrir potreros y cultivos reduce la evapotranspiración, alterando el microclima local. La pérdida de cobertura vegetal disminuye la captación de agua de niebla, recurso hídrico vital en épocas secas. Los agricultores perciben que las quebradas que antes tenían agua todo el año ahora se secan en verano.
Temperatura y Precipitación	Quemas agrícolas e incendios forestales	La práctica de roza y quema para preparar terrenos de cultivo, sumada a los incendios forestales recurrentes en la vertiente sur de la SNSM, libera material particulado y gases de efecto invernadero. En 2021 se registró la mayor intensidad de fuego del período 2018-2024, afectando extensas zonas del sector suroccidental cercano a Atánquez.
Temperatura y Precipitación	Cambio climático regional y global	El incremento de temperatura proyectado (escenarios SSP5-8.5) y la alteración del régimen de lluvias afectan la disponibilidad hídrica. Los mayores reportan que los ciclos de siembra ya no coinciden con los períodos de lluvia tradicionales, desajustando el calendario agrícola y ritual Kankuamo.
Geología y Geomorfología	Excavaciones y cortes de ladera para vías	La apertura de caminos y trochas sin planificación técnica en terrenos de alta pendiente desestabiliza los suelos. Las vías de herradura y terciarias que comunican las comunidades del resguardo con sus unidades productivas presentan procesos erosivos activos, generando cárcavas y deslizamientos locales.
Geología y Geomorfología	Extracción de materiales de arrastre y canteras	En la parte baja de la cuenca del río Guatapurí, cooperativas como COOPEXMA extraen material de arrastre directamente del cauce, alterando la morfología fluvial. Aunque no ocurre dentro de Atánquez, esta actividad modifica la dinámica sedimentológica del río, afectando la estabilidad de sus márgenes aguas arriba.
Geología y Geomorfología	Minería legal e ilegal	La existencia de 121 títulos mineros vigentes y 101 solicitudes en el área de la SNSM, incluyendo una solicitud de gran escala (BACCANCAS COLOMBIA SAS) sobre el resguardo Kankuamo, configura una amenaza de excavaciones, voladuras y remociones masivas de tierra que destruirían cerros, alterarían el relieve y desencadenarían procesos de remoción en masa irreversibles.



Variable de la Línea Base	ASPI (Acciones Susceptibles de Producir Impacto)	Descripción de lo que sucede en el territorio
Suelos	Expansión de la ganadería extensiva	El pastoreo de ganado bovino (261.310 cabezas en Valledupar, 2025), caprino y ovino compacta el suelo, reduce la infiltración y acelera la erosión. La ganadería en zonas de ladera y páramo es el principal motor de transformación del uso del suelo, sustituyendo bosques nativos por pasturas degradadas.
Suelos	Cultivo de café sin prácticas de conservación	El beneficio del café genera vertimientos con alta carga orgánica (83.2 Ton DQO/año en la cuenca) que contaminan suelos y fuentes hídricas. La siembra en laderas sin terrazas ni cobertura protectora expone el suelo a la erosión laminar durante las lluvias torrenciales de octubre.
Suelos	Uso de leña como combustible principal	El 90% de los hogares rurales depende de la leña como fuente de energía, lo que implica una extracción constante de especies maderables del bosque nativo. Esta práctica, aunque de subsistencia, contribuye a la degradación del Bosque Seco Tropical y del bosque andino en las zonas de transición.
Suelos	Manejo inadecuado de residuos sólidos	La ausencia de un sistema de manejo integral de residuos en el resguardo provoca que las basuras domésticas sean enterradas, quemadas o arrojadas a quebradas. Los lixiviados de estos residuos contaminan el suelo y los cuerpos de agua, especialmente durante la temporada de lluvias.
Recurso Hídrico (Aguas Superficiales)	Vertimiento de aguas residuales domésticas sin tratamiento	Atánquez carece completamente de sistema de alcantarillado y planta de tratamiento de aguas residuales. Las aguas servidas de los hogares, con alta carga de materia orgánica y patógenos, son vertidas directamente a las quebradas tributarias del río Guatapurí, elevando la DQO y deteriorando la calidad del agua que consume la comunidad aguas abajo.
Recurso Hídrico (Aguas Superficiales)	Vertimiento de aguas mieles del café	Durante la cosecha cafetera, el despulpado y lavado del grano genera aguas mieles ricas en azúcares fermentables que, al ser vertidas sin tratamiento, consumen el oxígeno disuelto de las quebradas, provocando mortandad de peces y malos olores. Esta es la segunda mayor fuente de contaminación orgánica de la cuenca.
Recurso Hídrico (Aguas Superficiales)	Captación de agua para acueducto y riego	La creciente demanda de agua del acueducto de Valledupar (crecimiento poblacional del 61% en 20 años) compite con el uso agrícola y doméstico de las comunidades rurales. Aunque el IUA actual es bajo, la tendencia es hacia un déficit hídrico progresivo, especialmente en temporada seca cuando las quebradas disminuyen su caudal.
Recurso Hídrico (Aguas Superficiales)	Contaminación por agroquímicos	El uso de fertilizantes y pesticidas en los cultivos de café, maíz y hortalizas introduce nitratos, fosfatos y residuos tóxicos a las fuentes hídricas. No existe monitoreo sistemático de estos contaminantes, pero



Variable de la Línea Base	ASPI (Acciones Susceptibles de Producir Impacto)	Descripción de lo que sucede en el territorio
		las comunidades reportan enfermedades gastrointestinales y de piel, especialmente en niños.
Recurso Hídrico (Aguas Subterráneas)	Deforestación de zonas de recarga hidrogeológica	La tala del bosque en las zonas altas de la microcuenca elimina la cobertura vegetal que facilita la infiltración del agua lluvia hacia los acuíferos. Esto reduce la recarga de los manantiales que abastecen los acueductos veredales, secando progresivamente los nacimientos que alimentan las quebradas.
Calidad del Aire	Quemas agrícolas e incendios forestales	Las quemas para preparación de suelos y los incendios en temporada seca emiten material particulado (PM2.5 y PM10), monóxido de carbono y compuestos orgánicos volátiles. Aunque Valledupar no excede los límites normativos de PM10, las comunidades rurales están expuestas directamente al humo sin protección.
Calidad del Aire	Uso de leña en cocinas tradicionales	La combustión de leña en fogones abiertos dentro de las viviendas expone a las familias, especialmente a mujeres y niños, a altas concentraciones de humo y partículas finas, con riesgo de enfermedades respiratorias crónicas. Esta exposición no se refleja en las estaciones de monitoreo urbanas.
Calidad del Aire	Extracción de materiales de construcción y minería	Las canteras de calizas y barita en el corregimiento de Caracolí, así como los hornos alfareros en Valencia de Jesús, emiten material particulado que, dependiendo de la dirección del viento, puede alcanzar las zonas rurales aledañas, incluyendo sectores del resguardo.
Ruido Ambiental	Tránsito de volquetas y maquinaria	Aunque Atánquez no tiene alto flujo vehicular, el paso de camiones que transportan café, productos agrícolas y materiales de construcción por las vías terciarias genera ruido puntual. Esta afectación es aún baja pero creciente con la mejora de vías.
Componente Biótico		
Variable de la Línea Base	ASPI (Acciones Susceptibles de Producir Impacto)	Descripción de lo que sucede en el territorio
Cobertura Vegetal y Bosque Conservado	Deforestación para ampliación de frontera agropecuaria	La principal causa de pérdida de bosque en la SNSM es la conversión de áreas forestales en potreros y cultivos. En Atánquez, esta dinámica se observa en las laderas cercanas a la carretera a Valledupar, donde el bosque ha sido reemplazado por pasturas. La tasa de fragmentación activa (8.46%) supera a la de recuperación (6.77%), indicando pérdida neta de ecosistemas.
Cobertura Vegetal y Bosque Conservado	Ganadería extensiva en zonas de reserva forestal	La introducción de ganado en áreas de vocación forestal, incluyendo rondas hídricas y zonas de alta pendiente, destruye la regeneración natural del bosque. El pastoreo caprino en la franja de páramo es particularmente dañino porque consume los frailejones y otras especies clave para la regulación hídrica.



Variable de la Línea Base	ASPI (Acciones Susceptibles de Producir Impacto)	Descripción de lo que sucede en el territorio
Cobertura Vegetal y Bosque Conservado	Tala selectiva para obtención de leña y madera	La extracción de especies maderables para uso doméstico (leña, postes, construcción) empobrece la estructura del bosque, eliminando los individuos de mayor porte que son esenciales para la conectividad del dosel y la provisión de hábitat para la fauna.
Cobertura Vegetal y Bosque Conservado	Cultivos de uso ilícito	Aunque de menor escala que en décadas pasadas, los cultivos ilícitos en zonas apartadas de la SNSM implican deforestación para siembra, contaminación por agroquímicos y presencia de actores armados que restringen la movilidad comunitaria hacia esos sectores.
Deforestación y Fragmentación	Apertura de vías y trochas	La construcción de carreteras, caminos y trochas sin planificación ambiental fragmenta el bosque, crea bordes que facilitan la entrada de especies invasoras y colonos, e interrumpe los corredores biológicos. La Ruta del Sol y otras vías regionales han incrementado la presión sobre los ecosistemas del piedemonte.
Deforestación y Fragmentación	Incendios forestales recurrentes	Los incendios en el sector sur de la SNSM, especialmente intensos en 2021, destruyen la cobertura vegetal, matan la fauna de movilidad lenta y dejan el suelo expuesto a la erosión. La recurrencia de estos eventos impide la regeneración natural y convierte áreas boscosas en pastizales degradados.
Flora (Especies Nativas, Endémicas y Amenazadas)	Pérdida de hábitat por deforestación y fragmentación	La reducción del bosque andino y subandino elimina el hábitat de especies endémicas de flora como orquídeas, bromelias y palmas nativas. La fragmentación aísla poblaciones vegetales, reduce la polinización cruzada y facilita la invasión de especies exóticas como el pasto guinea y el helecho marranero.
Flora (Especies Nativas, Endémicas y Amenazadas)	Extracción no regulada de plantas medicinales y ornamentales	La recolección de plantas nativas para uso medicinal, artesanal u ornamental, cuando no se realiza bajo prácticas tradicionales de cuidado, puede diezmar poblaciones locales. La mercantilización de la cultura incrementa la presión sobre especies usadas en artesanías.
Fauna Silvestre	Cacería de subsistencia y presión sobre hábitats	La cacería de animales como armadillo, venado y aves para consumo, combinada con la pérdida de su hábitat, reduce las poblaciones de fauna silvestre. Los comuneros reportan que "los animales del monte ya no se ven cerca de los ríos porque el agua está sucia y el bosque se ha ido".
Fauna Silvestre	Contaminación de fuentes hídricas	Los vertimientos de aguas mieles, aguas residuales y agroquímicos a las quebradas afectan la fauna acuática (peces, anfibios, macroinvertebrados). La bioacumulación de metales pesados, documentada en peces del río Jerez, es un riesgo potencial para las quebradas de la vertiente sur.
Fauna Silvestre	Fragmentación del paisaje	La interrupción de los corredores biológicos por vías, potreros y cultivos aísla las poblaciones de fauna,



Variable de la Línea Base	ASPI (Acciones Susceptibles de Producir Impacto)	Descripción de lo que sucede en el territorio
		impidiendo el intercambio genético y la migración altitudinal. Especies como el tigrillo y el oso hormiguero requieren grandes extensiones continuas de bosque que ya no existen en el área de influencia de Atánquez.
Ecosistemas Estratégicos (Páramo, Bosque de Niebla)	Pastoreo en zonas de páramo	La presencia de ganado caprino y ovino en la franja de páramo vulnera el mandato ancestral de no habitar ni intervenir estos ecosistemas. El pastoreo compacta el suelo, consume la vegetación nativa (frailejones, musgos) y reduce la capacidad del páramo de captar y regular el agua.
Ecosistemas Estratégicos (Páramo, Bosque de Niebla)	Turismo no regulado en zonas de alta montaña	El ingreso de turistas sin control a zonas de páramo y lagunas sagradas genera compactación del suelo, residuos sólidos y perturbación de la fauna. Para los Mamos, estas actividades profanan los espacios sagrados destinados exclusivamente a la conservación y el pago.
Ecosistemas Estratégicos (Rondas Hídricas)	Eliminación de bosques de galería	La tala de la vegetación ribereña para cultivos o pasturas elimina la protección natural de las quebradas, aumenta la temperatura del agua, reduce el hábitat acuático y elimina el corredor biológico que conecta los diferentes pisos térmicos. Las rondas hídricas del río Donachuí y sus afluentes están desprotegidas.
Conectividad Ecológica	Ruptura del gradiente altitudinal	La suma de deforestación, vías, ganadería y cultivos en todos los pisos térmicos rompe la conectividad entre el páramo, el bosque andino y el bosque seco tropical. Esto impide los flujos biológicos, la dispersión de semillas y los patrones de migración de fauna que dependen de esta conectividad.
Servicios Ecosistémicos (Regulación Hídrica y Climática)	Transformación de coberturas naturales	La conversión de bosques en pastos y cultivos reduce la capacidad de la cuenca de regular el ciclo hidrológico. Menos infiltración, más escorrentía, menos recarga de acuíferos y mayor riesgo de inundaciones y deslizamientos. La cuenca del Guatapurí ve comprometida su capacidad de soporte ambiental.
Servicios Ecosistémicos (Control de Erosión)	Remoción de cobertura vegetal protectora	La deforestación en laderas de alta pendiente elimina las raíces que sostienen el suelo. En temporadas de lluvias intensas, el agua baja turbia, arrastrando sedimentos que colmatan los cauces y deterioran la calidad del agua para consumo humano.
Componente Socioeconómico		
Variable de la Línea Base	ASPI (Acciones Susceptibles de Producir Impacto)	Descripción de lo que sucede en el territorio
Población y Demografía	Desplazamiento forzado por conflicto armado y economía ilícita	El pueblo Kankuamo fue severamente afectado por el conflicto armado, sufriendo desplazamiento masivo, asesinato de autoridades tradicionales y restricción a



Variable de la Línea Base	ASPI (Acciones Susceptibles de Producir Impacto)	Descripción de lo que sucede en el territorio
		la movilidad. Aunque la situación ha mejorado, la presencia de actores armados asociados a economías ilícitas (minería, narcotráfico) sigue siendo una amenaza latente que vulnera la cohesión comunitaria.
Población y Demografía	Migración de jóvenes a centros urbanos	Los jóvenes que se trasladan a Valledupar para acceder a educación superior o empleo muchas veces no retornan, o regresan con valores que entran en tensión con la cultura propia. Esto debilita el relevo generacional para el cuidado del territorio y la transmisión del conocimiento ancestral.
Servicios Públicos (Acueducto)	Operación deficiente del sistema de acueducto	Aunque existe infraestructura de acueducto en Atánquez, no cumple con los parámetros de potabilidad. La comunidad prioriza su optimización, pero la falta de inversión y de asistencia técnica limita la calidad del servicio. En época de lluvias, el agua llega turbia y con sedimentos.
Servicios Públicos (Alcantarillado)	Ausencia total de sistema de alcantarillado y PTAR	Esta es la carencia de infraestructura más crítica expresada por la comunidad. Las aguas residuales domésticas son vertidas sin tratamiento a las quebradas, generando contaminación, malos olores, proliferación de vectores de enfermedades y afectaciones a la salud pública. La comunidad priorizó esta necesidad como la más urgente (42.9% de los encuestados).
Servicios Públicos (Residuos Sólidos)	Manejo inadecuado de residuos sólidos	Sin sistema de recolección ni disposición final, los residuos son enterrados, quemados a cielo abierto o arrojados a quebradas. Esto contamina suelos y agua, y genera emisiones tóxicas por la quema de plásticos. La comunidad demanda la construcción e implementación de un sistema de manejo integral de residuos.
Servicios Públicos (Energía y Telecomunicaciones)	Cobertura deficiente de energía y conectividad	El servicio de energía eléctrica requiere mejoramiento y ampliación; se demandan energías alternativas. La conectividad a redes de telecomunicaciones es deficiente, lo que limita el acceso a información, la comunicación con las autoridades y la gestión de proyectos.
Vivienda	Viviendas con condiciones inadecuadas	Las viviendas rurales presentan deficiencias en materiales, hacinamiento y carencia de servicios básicos. La comunidad ha priorizado la formulación e implementación de planes de mejoramiento de vivienda, pero la gestión de recursos es lenta.
Salud	Infraestructura de salud insuficiente y no adaptada interculturalmente	Los centros de salud del territorio carecen de dotación adecuada y no garantizan atención intercultural diferencial. La comunidad demanda la consolidación de su Sistema y Modelo de Salud Propio (SISPI), la construcción de un centro de sanación en Chemesquemena y la atención integral para la población con discapacidad.



Variable de la Línea Base	ASPI (Acciones Susceptibles de Producir Impacto)	Descripción de lo que sucede en el territorio
Salud	Consumo de sustancias psicoactivas en jóvenes	La comunidad identifica el consumo de sustancias psicoactivas como una problemática social creciente entre la juventud, asociada a la falta de oportunidades, el debilitamiento de la identidad cultural y la influencia de actores externos. Se demanda la construcción de estrategias de prevención, control y mitigación.
Salud	Enfermedades gastrointestinales y dermatológicas	Las familias reportan casos frecuentes de diarrea, parasitosis y enfermedades de la piel, especialmente en niños, asociados al consumo de agua no potable y al contacto con aguas contaminadas. No existen registros epidemiológicos sistemáticos para Atánquez que permitan dimensionar el problema.
Educación	Tensión entre educación occidental y educación propia	Las escuelas e internados en Atánquez han operado históricamente bajo modelos educativos externos que, según el Documento de Reserva, "distancian de las escuelas ancestrales (Nujué) y debilitan la lengua como conducto de la Ley de Origen". La comunidad demanda el fortalecimiento del SEIP y la construcción de infraestructura educativa intercultural.
Educación	Barreras para la educación superior	Los jóvenes que desean acceder a formación técnica, tecnológica o universitaria en Valledupar enfrentan falta de recursos para residencia, transporte y alimentación. La comunidad demanda la gestión de casas de paso y apoyos para garantizar la permanencia educativa.
Economía (Agricultura)	Crisis de la caficultura tradicional	El café, principal producto de Atánquez, enfrenta disminución del área sembrada, baja rentabilidad, envejecimiento de los cafetales, plagas y falta de crédito. La crisis económica del sector empuja a los agricultores a expandir la frontera agrícola hacia zonas de bosque o a migrar a la ciudad.
Economía (Ganadería)	Expansión no planificada de la ganadería	La ganadería extensiva se ha consolidado como la actividad que más transforma el paisaje. Aunque genera ingresos, su expansión a costa del bosque compromete los servicios ecosistémicos de los que depende la propia comunidad. La tensión entre conservación y producción es un conflicto activo.
Economía (Semillas y Soberanía Alimentaria)	Pérdida de semillas nativas y dependencia alimentaria externa	El 58.2% de las familias ya no conserva ni siembra semillas tradicionales. Las bonanzas de cultivos comerciales (café, y antes marihuana y coca) desplazaron las variedades locales. Esto genera dependencia de alimentos externos y pérdida del conocimiento asociado a las semillas propias.
Economía (Turismo)	Turismo no regulado y sin control comunitario	Aunque el turismo en Atánquez es incipiente, en la zona del río Guatapurí y la SNSM es una presión creciente. La comunidad reconoce su potencial económico pero exige reglamentación propia que garantice respeto a la cultura, protección ambiental y



Variable de la Línea Base	ASPI (Acciones Susceptibles de Producir Impacto)	Descripción de lo que sucede en el territorio
		pedagogía turística. El 50% de los encuestados considera que el turismo actual perjudica al territorio.
Cultura y Espiritualidad (Sitios Sagrados)	Intervención física de sitios sagrados	La instalación de infraestructura (antenas, bases militares, vías) sobre cerros sagrados como Inarwa y Kennedy, la guaquería y el saqueo de piezas arqueológicas, y la contaminación de cuerpos de agua rituales destruyen los espacios donde se realiza el pago y se mantiene la conexión con los principios de origen. Cinco sitios sagrados ya están en zonas de fragmentación activa.
Cultura y Espiritualidad (Pagamentos)	Restricción a la movilidad y al acceso a sitios de pago	El conflicto armado, la presencia de actores externos y la degradación ambiental limitan la capacidad de los Mamos y sabedores de realizar los pagos en los lugares y momentos indicados por la Ley de Origen. La imposibilidad de cumplir con estas obligaciones espirituales genera, según la cosmovisión, desequilibrios que se manifiestan en enfermedades y desastres naturales.
Cultura y Espiritualidad (Autoridad Ambiental Propia)	Desconocimiento institucional de la autoridad Kankuama	El 88.8% de los encuestados considera que las instituciones externas no respetan la autoridad ambiental del pueblo Kankuama. Las decisiones sobre el territorio se toman sin consulta previa efectiva o sin implementar los acuerdos pactados. Esto debilita la gobernabilidad propia y la capacidad de la comunidad de proteger su territorio.
Cultura y Espiritualidad (Mercantilización)	Transformación de objetos sagrados en mercancías	Las mochilas Kankuamas, el poporo y otros objetos rituales son crecientemente producidos para el mercado turístico, perdiendo en ocasiones su significado espiritual. La comunidad busca un equilibrio entre la generación de ingresos y la preservación del sentido sagrado de su cultura material.
Vías y Transporte	Mal estado de las vías de comunicación interna	Las vías que comunican las comunidades del resguardo con sus unidades productivas y con Valledupar están en regular estado, lo que dificulta la comercialización de productos, el acceso a servicios de salud y educación, y la movilidad cotidiana. La comunidad prioriza el diseño y construcción de vías de herradura y terciarias.
Vulnerabilidad (Conflicto Armado)	Reactivación de economías ilícitas y presencia de actores armados	La minería ilegal de oro en la cuenca del río Jerez y otras zonas de la SNSM está vinculada a grupos armados que disputan el control territorial. Aunque Atánquez no es actualmente un epicentro de esta violencia, la proximidad geográfica y la historia de afectación mantienen a la comunidad en estado de alerta.
Vulnerabilidad (Cambio Climático)	Incremento de la frecuencia e intensidad de eventos extremos	Sequías más prolongadas, lluvias torrenciales e incendios forestales más intensos afectan la producción agrícola, la disponibilidad de agua y la



Variable de la Línea Base	ASPI (Acciones Susceptibles de Producir Impacto)	Descripción de lo que sucede en el territorio
		estabilidad de las laderas. La comunidad, con limitados recursos de adaptación, es altamente vulnerable a estos cambios que escapan a su control directo.

Nota: Elaborado por las Autoras, 2026.

Con base a esto, se obtuvo un informe muy detallado de los datos ambientales y socioeconómicos, basado en evidencia de documentos relevantes. En ese sentido, con el multicriterio de los componentes ambientales y las variables que se tienen de análisis de los ASPI se continua con los factores ambientales.

7.2.2. *Análisis multicriterio de factores ambientales y socioeconómicos*

Para los Factores Ambientales Representativos del Impacto o FARI relacionados al ambiente y socioeconomía se construyó una tabla de relación entre los ASPI y el FARI con una descripción del factor en el territorio. La tabla es la siguiente:

Tabla 10. Análisis multicriterio de los factores ambientales y socioeconómicos implicados

Componente Físico		
ASPI Vinculadas (Códigos)	FARI	Descripción del Factor en el Territorio
Deforestación para expansión agropecuaria; Quemaz agrícolas; Ganadería extensiva; Incendios forestales	F-F1. Régimen de temperatura y precipitación local	La pérdida de cobertura boscosa altera el balance de evapotranspiración y la captación de agua de niebla en el bosque andino. Los comuneros reportan que las temporadas secas son más prolongadas y las lluvias más erráticas, afectando el calendario agrícola y el régimen hídrico de las microcuencas que abastecen Atánquez.
Deforestación; Apertura de vías y trochas; Excavaciones para minería; Extracción de materiales de arrastre; Ganadería extensiva	F-F2. Estabilidad geomorfológica y procesos erosivos	Las laderas de la vertiente sur de la SNSM presentan alta susceptibilidad a la erosión y a los movimientos en masa. La combinación de deforestación, pendientes superiores al 30%, lluvias torrenciales y apertura de caminos sin obras de contención activa procesos de erosión laminar, formación de cárcavas y deslizamientos. Cinco sitios sagrados se localizan en zonas de fragmentación activa con riesgo geomorfológico.
Deforestación; Ganadería extensiva; Cultivos en ladera sin conservación; Quemaz agrícolas	F-F3. Calidad y estructura del suelo	Los suelos de montaña, poco evolucionados y de baja fertilidad natural, sufren compactación por pisoteo del ganado, pérdida de materia orgánica por quema de rastrojos, y erosión acelerada al quedar expuestos sin cobertura vegetal. La degradación reduce la capacidad productiva y obliga a expandir la frontera agrícola, generando un círculo vicioso.



ASPI Vinculadas (Códigos)	FARI	Descripción del Factor en el Territorio
Manejo inadecuado de residuos sólidos; Vertimiento de aguas mieles del café; Uso de agroquímicos	F-F4. Contaminación del suelo	La disposición de basuras domésticas mediante enterramiento o quema introduce lixiviados y metales pesados al suelo. Las aguas mieles del beneficio del café acidifican el terreno y elevan la carga orgánica. El uso de pesticidas y fertilizantes sin asistencia técnica deja residuos tóxicos que se acumulan en las capas superficiales del suelo.
Vertimiento de aguas residuales domésticas sin tratamiento; Vertimiento de aguas mieles; Contaminación por agroquímicos; Captación excesiva para acueducto y riego	F-F5. Calidad del agua superficial	Este es el FARI más crítico del componente físico. La ausencia total de alcantarillado en Atánquez vierte directamente excretas, detergentes y residuos orgánicos a las quebradas. El beneficio del café aporta 83.2 Ton DQO/año a la cuenca. Los monitoreos aislados de Corpocesar reportan un ICA "Malo" (0.47) cerca de la bocatoma del acueducto. Los niños presentan enfermedades gastrointestinales y dermatológicas asociadas al consumo de agua no potable.
Deforestación de zonas de recarga; Cultivos y ganadería en rondas hídricas; Extracción de materiales de arrastre	F-F6. Disponibilidad de agua superficial (caudal ecológico)	La deforestación de las zonas altas y la eliminación de bosques de galería reducen la capacidad de regulación hídrica de las microcuencas. En temporada seca, quebradas que antes fluían todo el año ahora se secan, obligando a las familias a recorrer mayores distancias para abastecerse. La creciente demanda del acueducto de Valledupar compite con el uso rural, generando un contrabando técnico del recurso.
Deforestación; Minería; Contaminación del suelo; Cambio climático	F-F7. Calidad y recarga de aguas subterráneas	Las zonas de recarga hidrogeológica identificadas por el POT en los corregimientos de Guatapurí, Atánquez y Chemesquemena pierden su función por la deforestación. La posible activación de proyectos mineros en el resguardo expone los acuíferos a contaminación por drenajes ácidos y metales pesados, como ya ocurre en la cuenca del río Jerez.
Quemas agrícolas; Incendios forestales; Uso de leña en cocinas; Extracción de materiales	F-F8. Calidad del aire	Las quemas estacionales y el uso de leña en fogones abiertos emiten PM2.5, PM10, CO y COVs. Aunque las estaciones urbanas de Valledupar reportan valores dentro de norma (PM10: 26.15 µg/m³ en estación Bomberos), la exposición de las familias rurales al humo intradomiciliario es un riesgo no monitoreado. Los incendios de 2021 afectaron extensas zonas del sur de la SNSM con humo visible desde Atánquez.
Tránsito de volquetas; Maquinaria agrícola; Actividades extractivas	F-F9. Niveles de ruido ambiental	El ruido es un factor de baja significancia actual en Atánquez debido al limitado tránsito vehicular. Sin embargo, el mejoramiento de vías proyectado por el PDM y la posible llegada de maquinaria asociada a proyectos mineros incrementarían este factor, afectando la tranquilidad del entorno y las prácticas rituales que requieren silencio.

ASPI Vinculadas (Códigos)	FARI	Descripción del Factor en el Territorio
Cambio climático; Deforestación; Incendios; Expansión agropecuaria	F-F10. Riesgos climáticos y amenazas naturales	La combinación de cambio climático (aumento de temperatura, lluvias más intensas) y degradación ambiental (pérdida de cobertura, suelos erosionados) incrementa el riesgo de deslizamientos, inundaciones relámpago y sequías prolongadas. Los comuneros recuerdan un incendio de tres días que dejó el suelo sin protección, provocando que las lluvias posteriores arrastraran sedimentos y piedras que dañaron cultivos.
Componente Biótico		
ASPI Vinculadas (Códigos)	FARI	Descripción del Factor en el Territorio
Deforestación para expansión agropecuaria; Ganadería extensiva; Tala selectiva; Incendios; Cultivos ilícitos	F-B1. Extensión y conectividad de la cobertura boscosa	Este es el FARI estructurante del componente biótico. El bosque andino y subandino que rodea Atánquez ha sido reducido a parches. La fragmentación activa (8.46% del territorio de la SNSM) supera la recuperación (6.77%), lo que indica pérdida neta. Los corredores biológicos que conectan los pisos térmicos desde el páramo hasta el valle están interrumpidos, aislando poblaciones de flora y fauna. Cinco sitios sagrados ya están inmersos en zonas de fragmentación.
Deforestación; Ampliación de potreros; Apertura de vías; Incendios recurrentes	F-B2. Tasa de deforestación y dinámica de transformación del paisaje	Los núcleos de deforestación identificados por el IDEAM en 2023 y 2024 al interior de la Reserva Temporal SNSM confirman que la pérdida de bosque continúa activa. La ganadería, con 261.310 bovinos en Valledupar, es el principal motor. La brecha entre degradación y regeneración indica que el ecosistema está perdiendo resiliencia.
Pérdida de hábitat; Extracción no regulada de flora; Contaminación hídrica	F-B3. Diversidad y abundancia de flora nativa y endémica	El bosque andino de la SNSM alberga especies como roble, arrayán, laurel, palma de cera, orquídeas y bromelias endémicas. La deforestación reduce sus poblaciones y la fragmentación impide la polinización cruzada. La extracción de leña y plantas medicinales sin reposición agota las especies más vulnerables. La invasión de pastos exóticos como el guinea desplaza la vegetación nativa del sotobosque.
Cacería; Pérdida de hábitat; Fragmentación; Contaminación de fuentes hídricas	F-B4. Diversidad y abundancia de fauna silvestre	Mamíferos como el armadillo, el venado y el tigrillo, aves como el tucán y la guacamaya, y reptiles como la iguana han reducido sus poblaciones por la cacería de subsistencia y la pérdida de su hábitat. La fragmentación impide la migración altitudinal que muchas especies requieren. Los comuneros reportan que "los animales del monte ya no se ven".
Vertimiento de aguas residuales y aguas mieles; Uso de agroquímicos; Sedimentación por erosión	F-B5. Diversidad y abundancia de fauna acuática	Las quebradas que bajan de la Sierra reciben contaminación orgánica y química sin tratamiento. La DQO del café (83.2 Ton/año) y las aguas servidas (154.5 Ton/año) consumen el oxígeno disuelto, haciendo inviables las condiciones para peces nativos, anfibios y macroinvertebrados bentónicos. La sedimentación por erosión colmata los lechos y destruye los sitios de desove.

ASPI Vinculadas (Códigos)	FARI	Descripción del Factor en el Territorio
Pastoreo en páramo; Turismo no regulado; Deforestación	F-B6. Integridad ecológica del ecosistema de páramo	El páramo, ecosistema sagrado que no debe ser habitado según la Ley de Origen, recibe presión de ganado caprino y ovino. El pisoteo compacta el suelo, el ramoneo consume frailejones y musgos que regulan el agua, y el turismo no regulado deja residuos y perturba la fauna. El retroceso de los glaciares (Picos Colón y Bolívar) es un indicador adicional del estrés climático sobre este ecosistema.
Tala de bosques de galería; Ganadería en rondas hídricas; Cultivos en riberas	F-B7. Estado de conservación de las rondas hídricas	Los bosques de galería a lo largo del río Donachuí y las quebradas tributarias han sido talados para abrir potreros y cultivos. Sin la vegetación ribereña, el agua se calienta, el hábitat acuático se degrada, y los corredores biológicos que siguen los cursos de agua desaparecen. Las rondas hídricas, que deberían ser intocables por mandato ancestral y legal, están desprotegidas.
Suma de todas las ASPI de deforestación, fragmentación y contaminación	F-B8. Conectividad ecológica altitudinal	La SNSM es única por su gradiente altitudinal completo en distancias cortas. Esta conectividad está siendo destruida por la suma de presiones. El aislamiento de parches de bosque en la zona de Dibulla y la fragmentación activa en la vertiente sur impiden los flujos biológicos, la dispersión de semillas y la migración de fauna, reduciendo la resiliencia de todo el sistema.
Transformación de coberturas; Deforestación; Contaminación	F-B9. Provisión de servicios ecosistémicos de regulación	La capacidad de la cuenca del Guatapurí de regular el ciclo hidrológico, el clima local y la erosión está disminuida. Menos bosque implica menos infiltración, más escorrentía, más sedimentos, menos recarga de acuíferos y menos captura de carbono. El modelo de erosión de la SNSM muestra alta susceptibilidad en sectores deforestados, con riesgo de pérdida irreversible del suelo.
Deforestación; Ganadería; Contaminación; Cambio climático	F-B10. Resiliencia ecológica frente al cambio climático	La fragmentación y la pérdida de biodiversidad reducen la capacidad del ecosistema de absorber perturbaciones climáticas. Un bosque fragmentado es más vulnerable a incendios, plagas y sequías que uno continuo. La baja representatividad de acuerdos de cero deforestación (0.07% del área) evidencia que las zonas de transición boscosas están desprotegidas.
Componente Socioeconómico		
ASPI Vinculadas (Códigos)	FARI	Descripción del Factor en el Territorio
Desplazamiento forzado; Migración juvenil; Conflicto armado	F-S1. Estructura y cohesión demográfica	La población Kankuama de Atánquez mantiene un fuerte arraigo (56.1% ha vivido toda la vida en el territorio), pero la migración de jóvenes a Valledupar por educación o empleo debilita el relevo generacional. El desplazamiento forzado histórico dejó cicatrices profundas en la cohesión comunitaria, y la amenaza de reactivación de economías ilícitas mantiene a la comunidad en estado de alerta.



ASPI Vinculadas (Códigos)	FARI	Descripción del Factor en el Territorio
Operación deficiente del acueducto; Ausencia de alcantarillado; Manejo inadecuado de residuos; Cobertura deficiente de energía y telecomunicaciones	F-S2. Cobertura y calidad de los servicios públicos domiciliarios	Este FARI es el más crítico del componente socioeconómico. El 94.9% de los encuestados calificó el vertimiento de aguas residuales sin tratamiento como Alto o Crítico. La ausencia de alcantarillado y PTAR, la necesidad de optimizar el acueducto y la falta de un sistema de manejo de residuos configuran un déficit severo de servicios básicos que impacta directamente la salud pública y la calidad de vida.
Viviendas con condiciones inadecuadas; Falta de inversión pública	F-S3. Condiciones de habitabilidad de la vivienda	Las viviendas rurales presentan deficiencias estructurales y de acceso a servicios. La comunidad ha priorizado la formulación de planes de mejoramiento de vivienda en el PDM, pero la ejecución depende de la gestión de recursos municipales y departamentales, que es lenta y enfrenta barreras administrativas.
Infraestructura de salud insuficiente; Falta de atención intercultural; Contaminación del agua	F-S4. Estado de salud y acceso a servicios de salud	Las enfermedades gastrointestinales y dermatológicas asociadas al agua no potable son una afectación recurrente, especialmente en niños. El consumo de sustancias psicoactivas en jóvenes es una problemática creciente. La comunidad demanda la consolidación del SISPI, la adecuación de centros de salud y la construcción de un centro de sanación en Chemesquemena. La falta de registros epidemiológicos sistemáticos oculta la verdadera magnitud del problema.
Tensión educación occidental vs. propia; Infraestructura educativa inadecuada; Barreras para educación superior	F-S5. Acceso, calidad y pertinencia cultural de la educación	La educación escolarizada externa, impartida históricamente en internados, ha debilitado la transmisión oral del conocimiento ancestral y la lengua propia. La comunidad demanda el fortalecimiento del SEIP, la construcción de infraestructura educativa intercultural y apoyos para la permanencia en educación superior. Las escuelas occidentales conviven en tensión con las "escuelas ancestrales" (Nujué).
Crisis de la caficultura; Expansión ganadera no planificada; Pérdida de semillas; Dependencia de alimentos externos; Turismo incipiente sin regulación	F-S6. Seguridad y soberanía alimentaria	La pérdida de semillas nativas (58.2% de las familias ya no las conserva), la disminución de la producción agrícola para autoconsumo (74.5% la califica como Alta o Crítica) y la creciente dependencia de alimentos externos (68.4%) configuran una crisis de soberanía alimentaria. La Corte Constitucional ha reconocido el principio de "no sustitución alimentaria" de los sistemas indígenas (Sentencia T-106/25), lo que refuerza la urgencia de proteger este factor.
Crisis cafetera; Falta de crédito y asistencia técnica; Migración laboral; Informalidad	F-S7. Ingresos, empleo y dinámica económica local	La economía de Atánquez es de subsistencia, altamente dependiente del café, cuyo precio y rentabilidad son inestables. La falta de crédito, la deficiente tecnología y el envejecimiento de los cafetales limitan la productividad. La comunidad demanda impulso a iniciativas productivas, formación en emprendimiento, unidades productivas colectivas (UPAK) y una unidad comercial para acopio, transformación y comercialización.
Deficiente infraestructura vial; Dificil acceso a mercados y servicios	F-S8. Conectividad vial y acceso a mercados	El mal estado de las vías terciarias y de herradura que comunican las comunidades del resguardo con Valledupar dificulta el transporte de productos agrícolas, encarece los insumos y limita el acceso a servicios de salud y educación. La comunidad priorizó en el PDM el diseño y construcción de vías internas y el mejoramiento de caminos.

ASPI Vinculadas (Códigos)	FARI	Descripción del Factor en el Territorio
Intervención de sitios sagrados; Restricción a pagos; Desconocimiento de la autoridad ambiental propia; Mercantilización cultural	F-S9. Integridad del sistema cultural y espiritual propio	Este FARI captura la dimensión más profunda de la afectación. El 90.8% de los encuestados califica el daño a sitios sagrados como Alto o Crítico, el 85.7% reporta dificultad para realizar pagos, y el 88.8% siente que las instituciones externas no respetan su autoridad ambiental. Cinco sitios sagrados ya están en zonas de fragmentación activa. La mercantilización de objetos rituales debilita el Sewá (títulos de conocimiento). La afectación espiritual es reconocida como una ruptura del tejido que conecta a la comunidad con el origen de la vida.
Presencia de actores armados; Reactivación de economías ilícitas; Historial de desplazamiento; Vulnerabilidad climática	F-S10. Vulnerabilidad social y capacidad de adaptación	El pueblo Kankuamo carga con una vulnerabilidad acumulativa derivada del conflicto armado, el desplazamiento, la pobreza estructural, la crisis alimentaria y el cambio climático. La capacidad de adaptación está limitada por la falta de recursos, el débil apoyo institucional y la exclusión histórica. Sin embargo, la fortaleza organizativa, la autoridad del Cabildo y la Ley de Origen constituyen factores de resiliencia que la comunidad busca potenciar con instrumentos como esta metodología participativa.

Nota: Elaborado por las Autoras, 2026.

Para construir el modelo jerárquico AHP se estructuran cuatro niveles así:

NIVEL 1: OBJETIVO GENERAL

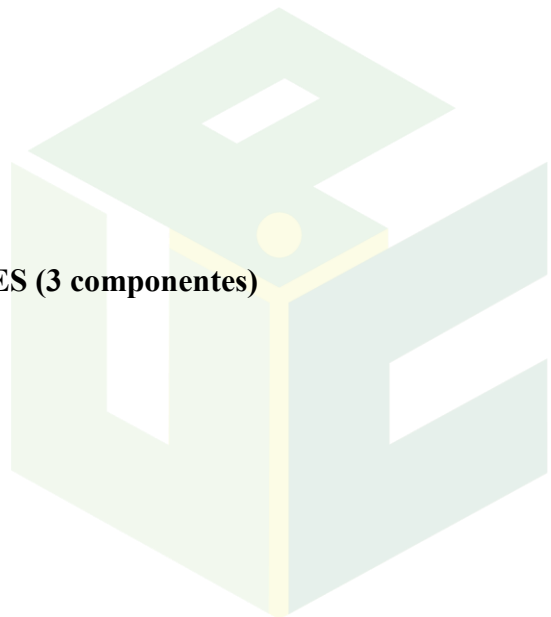
- Jerarquizar los factores determinantes en los conflictos ambientales de Atánquez

NIVEL 2: CRITERIOS DE PONDERACIÓN (5 criterios)

- C1: Magnitud de la afectación ambiental
- C2: Población impactada
- C3: Costos económicos asociados
- C4: Vulnerabilidad social
- C5: Riesgo cultural y espiritual

NIVEL 3: COMPONENTES AMBIENTALES (3 componentes)

- Físico
- Biótico
- Socioeconómico



NIVEL 4: FACTORES (FARI) (30 factores)

- 10 FARI del Componente Físico (F-F1 a F-F10)
- 10 FARI del Componente Biótico (F-B1 a F-B10)
- 10 FARI del Componente Socioeconómico (F-S1 a F-S10)

Luego, se hace la selección de la escala de Saaty utilizada, definida así:

Tabla 11. Definición del escala de Saaty para el modelo AHP

Valor	Definición	Interpretación
1	Igual importancia	Dos criterios contribuyen igual al objetivo
3	Importancia moderada	Un criterio es ligeramente más importante que otro
5	Importancia fuerte	Un criterio es considerablemente más importante
7	Importancia muy fuerte	Un criterio es demostrablemente más importante
9	Importancia extrema	Un criterio es absolutamente más importante
2, 4, 6, 8	Valores intermedios	Compromiso entre juicios adyacentes
1/3, 1/5, 1/7, 1/9	Valores recíprocos	Cuando el criterio comparado es menos importante

Nota: Elaborado por las Autoras, 2026.

Consiguiente a esto se hace la ponderación de criterios, a través de la comparación de pares de los cinco criterios basado en la encuesta comunitaria y el análisis documental practicado:

- **C5 (Riesgo cultural) vs. C1 (Magnitud ambiental):** El 86.7% de los encuestados afirma que los problemas ambientales han afectado sus prácticas culturales. La Ley de Origen establece que el daño espiritual es la afectación más grave. Por ello, C5 es moderadamente más importante que C1 (valor 3).
- **C5 (Riesgo cultural) vs. C3 (Costos económicos):** La cosmovisión Kankuama no separa lo material de lo espiritual. La pérdida de un sitio sagrado es irreparable, mientras que un costo económico puede recuperarse. C5 es fuertemente más importante que C3 (valor 5).
- **C4 (Vulnerabilidad social) vs. C2 (Población impactada):** La vulnerabilidad acumulativa (conflicto armado, desplazamiento) magnifica cualquier impacto sobre la población. C4 es moderadamente más importante que C2 (valor 3).

- **C1 (Magnitud ambiental) vs. C3 (Costos económicos):** La degradación de ecosistemas tiene efectos en cadena difíciles de revertir. C1 es moderadamente más importante que C3 (valor 3).
- **C5 (Riesgo cultural) vs. C4 (Vulnerabilidad social):** Ambos están profundamente interconectados, pero el riesgo cultural toca la esencia de la pervivencia como pueblo. C5 es ligeramente más importante que C4 (valor 2).
- **C4 (Vulnerabilidad social) vs. C1 (Magnitud ambiental):** La vulnerabilidad social determina la capacidad de respuesta ante el daño ambiental. Ambos tienen importancia similar (valor 1).
- **C1 (Magnitud ambiental) vs. C2 (Población impactada):** La magnitud del daño puede ser alta aunque la población directamente afectada sea pequeña (ej. contaminación de un nacimiento de agua). C1 es ligeramente más importante que C2 (valor 2).
- **C2 (Población impactada) vs. C3 (Costos económicos):** El impacto sobre las personas es más relevante que los costos monetarios. C2 es moderadamente más importante que C3 (valor 3).
- **C4 (Vulnerabilidad social) vs. C3 (Costos económicos):** La vulnerabilidad social incrementa los costos a largo plazo. C4 es moderadamente más importante que C3 (valor 3).
- **C5 (Riesgo cultural) vs. C2 (Población impactada):** El riesgo cultural afecta a toda la comunidad, no solo a los directamente impactados. C5 es moderadamente más importante que C2 (valor 3).

De aquí en adelante se obtienen:

- Matriz de Comparación por Pares de los Cinco Criterios
- Matriz Normalizada y Vector de Prioridad de Criterios
- Cálculo de la Relación de Consistencia (RC) de la Matriz de Criterios
 - Cálculo del λ máx (Valor Propio Máximo)
 - Cálculo del Índice de Consistencia (IC)



- Cálculo de la Relación de Consistencia (RC)
- Matriz de Comparación por Pares de los Tres Componentes
- Matriz Normalizada y Vector de Prioridad de Componentes
- Vector de Prioridad de FARI del Componente Físico (25.0% del total)
- Vector de Prioridad de FARI del Componente Biótico (25.0% del total)
- Vector de Prioridad de FARI del Componente Socioeconómico (50.0% del total)
- Valoración de FARI por Criterio (Escala 1-5)
- Matriz de Decisión Ponderada
- Jerarquización final de factores determinantes (FARI)

Debido a que son múltiples matrices y es un procedimiento bastante extenso, entonces, se utilizó la inteligencia artificial para crear un código de Python que ayudara a obtener un resultado inmediato, seleccionando los Pandas o librerías adecuada para este propósito (vea el ANEXO 3). La siguiente figura resumen exactamente qué es lo que se hizo y como se hizo y como se puede replicar en Excel:

Figura 33. Fórmulas para realizar el modelo AHP multicriterio con los FARI

Matriz	Fórmula Clave	Función Excel
Comparación por Pares	Reciprocidad: $a_{ji} = 1 / a_{ij}$	=1/C2
Suma de Columna	$S_j = \sum a_{ij}$	=SUMA(B2:B6)
Normalización	$n_{ij} = a_{ij} / S_j$	=B2/B\$7
Vector de Prioridad	$P_i = \sum n_{ij} / n$	=PROMEDIO(B11:F11)
Suma Ponderada	$V_i = \sum (a_{ij} \times P_j)$	=SUMAPRODUCTO(B2:F2, \$G\$11:\$G\$15)
Lambda	$\lambda_i = V_i / P_i$	=H2/G11
λ máx	$\lambda \text{ máx} = \sum \lambda_i / n$	=PROMEDIO(I2:I6)





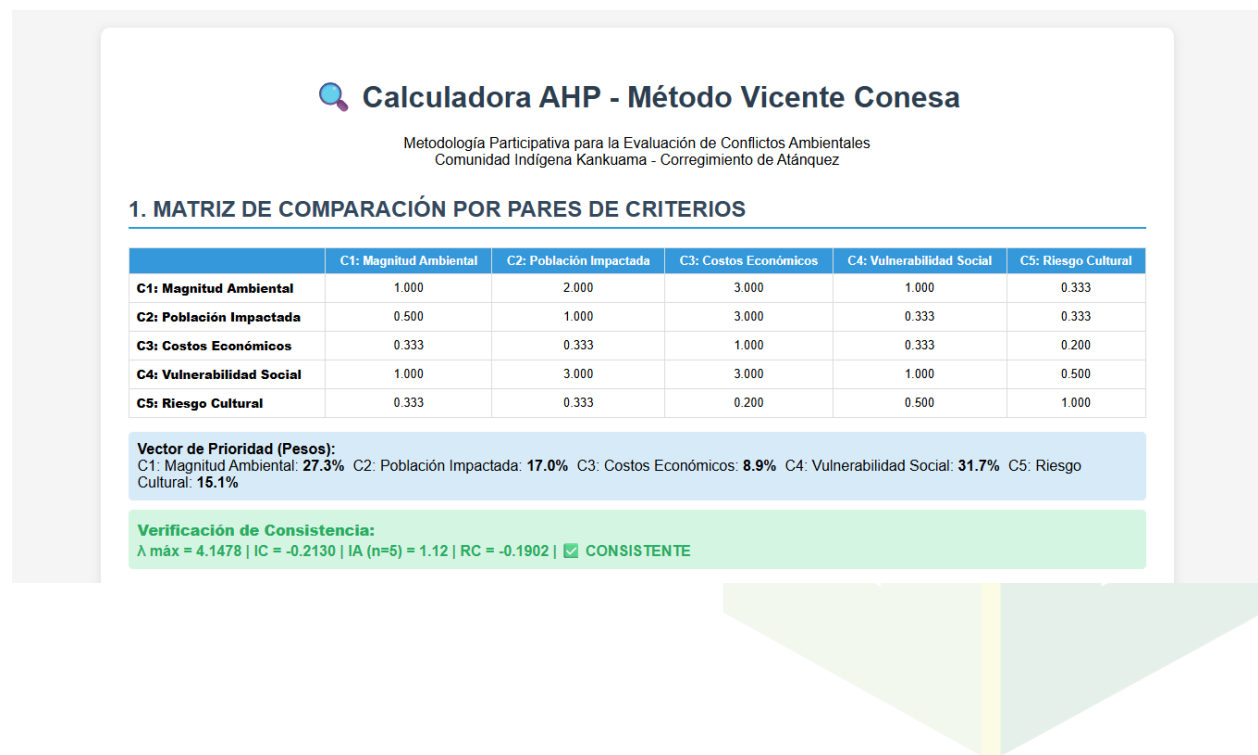
Continuación de la Figura

IC	$IC = (\lambda_{\text{máx}} - n) / (n - 1)$	$= (17 - 5) / (5 - 1)$
RC	$RC = IC / A $	$= 07 / 1.12$
Puntuación Ponderada por Criterio	$PP_{ij} = V_{ij} \times P_{Cj}$	$= B2 * \$G\11
Puntuación Total	$PT_i = \sum \{V_{ij} \times P_{Cj}\}$	$= \text{SUMAPRODUCTO}(B2:F2, \$G\$11:\$G\$15)$
Jerarquía	Posición descendente	$= \text{JERARQUIA}(G2, \$G\$2:\$G\$31, 0)$
Porcentaje Relativo	$\%_i = PT_i / \sum PT \times 100$	$= G2 / \text{SUMA}(\$G\$2:\$G\$31) * 100$

Nota: Tomado del libro de Le Billon, P. (2020).

Los resultados fueron puestos en HTML para generar una interfaz gráfica elegante que permitiera comprender lo que se hizo, en este sentido, se presentan las capturas de los resultados y el HTML se deja como un ANEXO externo del documento.

Figura 34. Calculadora AHP del proyecto de investigación para análisis multicriterio





Continuación de la figura.

2. JERARQUIZACIÓN FINAL DE LOS 30 FACTORES (FARI)

Pos	Código	FARI	Punt. Total	%	Clasif.
1	F-S9	Integridad del sistema cultural y espiritual	5.000	4.83%	CRÍTICO
2	F-F5	Calidad del agua superficial	4.911	4.74%	CRÍTICO
3	F-S2	Cobertura y calidad de servicios públicos	4.849	4.68%	CRÍTICO
4	F-S6	Seguridad y soberanía alimentaria	4.638	4.48%	CRÍTICO
5	F-S10	Vulnerabilidad social y capacidad de adaptación	4.638	4.48%	CRÍTICO
6	F-F10	Riesgos climáticos y amenazas naturales	4.591	4.44%	CRÍTICO
7	F-B1	Extensión y conectividad de la cobertura boscosa	4.424	4.27%	Severo
8	F-B8	Conectividad ecológica altitudinal	4.424	4.27%	Severo
9	F-F6	Disponibilidad de agua superficial	4.273	4.13%	Severo
10	F-B9	Provisión de servicios ecosistémicos de regulación	4.273	4.13%	Severo
11	F-S4	Estado de salud y acceso a servicios	3.760	3.63%	Severo
12	F-B10	Resiliencia ecológica frente al cambio climático	3.742	3.61%	Severo
13	F-B6	Integridad ecológica del ecosistema de páramo	3.590	3.47%	Severo
14	F-F7	Calidad y recarga de aguas subterráneas	3.273	3.16%	Moderado
15	F-B2	Tasa de deforestación y transformación del paisaje	3.273	3.16%	Moderado
16	F-F2	Estabilidad geomorfológica y procesos erosivos	3.122	3.02%	Moderado
17	F-F3	Calidad y estructura del suelo	3.122	3.02%	Moderado
18	F-S7	Ingresos, empleo y dinámica económica local	3.107	3.00%	Moderado
19	F-S5	Acceso, calidad y pertinencia cultural educativa	3.062	2.96%	Moderado
20	F-S8	Conectividad vial y acceso a mercados	3.019	2.92%	Moderado
21	F-B5	Diversidad de fauna acuática	2.867	2.77%	Moderado
22	F-B7	Estado de conservación de las rondas hídricas	2.867	2.77%	Moderado
23	F-B3	Diversidad y abundancia de flora nativa	2.849	2.75%	Moderado
24	F-S1	Estructura y cohesión demográfica	2.638	2.55%	Moderado
25	F-S3	Condiciones de habitabilidad de la vivienda	2.487	2.40%	Bajo
26	F-F4	Contaminación del suelo	2.443	2.36%	Bajo
27	F-B4	Diversidad y abundancia de fauna silvestre	2.424	2.34%	Bajo
28	F-F8	Calidad del aire	2.292	2.21%	Bajo
29	F-F1	Régimen de temperatura y precipitación local	2.273	2.20%	Bajo
30	F-F9	Niveles de ruido ambiental	1.273	1.23%	Bajo
TOTAL			103.509	100.00%	

Distribución por Clasificación:

- Críticos (PT ≥ 4.5): **6** (20.0%)
- Severos ($3.5 \leq PT < 4.5$): **7** (23.3%)
- Moderados ($2.5 \leq PT < 3.5$): **11** (36.7%)
- Bajos (PT < 2.5): **6** (20.0%)

Nota: Elaborado por las Autoras, 2026.

De estos resultados se puede decir qué:

- El componente socioeconómico concentra 4 de los 7 factores críticos, confirmando que las dimensiones culturales, alimentaria, de servicios públicos y de vulnerabilidad social son las más determinantes en los conflictos ambientales del territorio.

- F-S9 (Integridad cultural y espiritual) es el factor #1 con puntuación perfecta (5.000) , lo cual valida empíricamente el enfoque intercultural del trabajo de grado: no se puede evaluar el ambiente en Atánquez sin considerar la Ley de Origen, los sitios sagrados y la autoridad propia.
- F-F5 (Calidad del agua) es el único factor físico en el top 5, lo que refleja que el agua no es solo un recurso, sino un eje articulador entre la salud, la economía, la cultura y el ecosistema.
- Los 10 FARI del componente biótico se distribuyen entre críticos (2), severos (3) y moderados (5) , sin ningún factor bajo, lo que evidencia que todo el sistema ecológico está bajo una presión significativa y generalizada.
- Los factores bajos (ruido, aire, temperatura) son aquellos donde Atánquez aún no presenta una afectación severa por su condición rural y su distancia de fuentes industriales, aunque el cambio climático podría modificar esta situación.

7.2.3. *Identificación de relaciones entre variables ambientales y socioeconómicas*

Nuevamente, con apoyo de la inteligencia artificial y en vínculo con el análisis multicriterio obtenido, más la caracterización de los componentes ambientales y de los factores ambientales representativos del impacto y sus ASPI, se procedió a encontrar una relación matemática entre las variables ambientales y socioeconómicas explicadas. Para ello, se creo un nuevo código de Python que se dispone en el ANEXO 3 y se establecen las fórmulas para replicarlo en Excel:

Figura 35. Paso a paso para replicar el método de cálculo lineal con Excel

Paso	Fórmula	Descripción
1	=PROMEDIO(A2:A99)	Calcular media de X (deforestación)
2	=PROMEDIO(B2:B99)	Calcular media de Y (producción agrícola)
3	=A2 - \$D\$1	Desviación de cada X _i respecto a su media (arrastrar)
4	=B2 - \$D\$2	Desviación de cada Y _i respecto a su media (arrastrar)



5	=C2 * D2	Producto de desviaciones $(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})$ (arrastrar)
6	=C2^2	Cuadrado de desviación de X (arrastrar)
7	=D2^2	Cuadrado de desviación de Y (arrastrar)
8	=SUMA(E2:E99)	Suma de productos de desviaciones (numerador)
9	=SUMA(F2:F99)	Suma de cuadrados de X
10	=SUMA(G2:G99)	Suma de cuadrados de Y
11	=E100 / RAIZ(F100 * G100)	Coefficiente r de Pearson

Correlación de Spearman

Paso	Fórmula	Descripción
1	=PENDIENTE(B2:B99, A2:A99)	β_1 (pendiente)
2	=INTERSECCION.EJE(B2:B99, A2:A99)	β_0 (intercepto)
3	=\$M\$1 + \$M\$2 * A2	$\hat{Y}_i$ (valor predicho) para cada observación
4	=(N2 - PROMEDIO(B\$2:B\$99))^2	$(\hat{Y}_i - \bar{y})^2$ (SC Regresión)
5	=(B2 - PROMEDIO(B\$2:B\$99))^2	$(Y_i - \bar{y})^2$ (SC Total)
6	=SUMA(O2:O99) / SUMA(P2:P99)	R² (Coeficiente de determinación)
7	=RAIZ(SUMA((B2:B99 - N2:N99)^2) / (98-2))	Error estándar de la estimación

Regresión Lineal Simple ($Y = \beta_0 + \beta_1 X$)

Paso	Fórmula	Descripción
1	=PENDIENTE(B2:B99, A2:A99)	β_1 (pendiente)
2	=INTERSECCION.EJE(B2:B99, A2:A99)	β_0 (intercepto)
3	=M\$1 + M\$2 * A2	$\hat{Y}_i$ (valor predicho) para cada observación
4	=(N2 - PROMEDIO(B\$2:B\$99))^2	$(\hat{Y}_i - \bar{y})^2$ (SC Regresión)
5	=(B2 - PROMEDIO(B\$2:B\$99))^2	$(Y_i - \bar{y})^2$ (SC Total)
6	=SUMA(O2:O99) / SUMA(P2:P99)	R² (Coeficiente de determinación)
7	=RAIZ(SUMA((B2:B99 - N2:N99)^2) / (98-2))	Error estándar de la estimación

Nota: Elaborado por las Autoras, 2026.

Para este apartado se hicieron estadísticas descriptivas para presentar el panorama general de las 8 variables. Esencial para conocer medias, dispersión y rangos:

Tabla 12. Estadísticas descriptivas de las variables consideradas a partir de la encuesta realizada

Variable	Media	DE	Mín	Máx	Interpretación
X1_Deforestacion	4.53	0.68	2	5	Percepción muy alta y homogénea
X2_Contaminacion_Hidrica	4.45	0.67	2	5	Similar a deforestación; alta preocupación
X3_Incendios	3.99	0.97	1	5	Alta pero con mayor dispersión
X4_Perdida_Biodiversidad	3.9	0.85	1.5	5	Similar a incendios
Y1_Produccion_Agricola	3.79	0.59	1.5	5	Tendencia a baja producción
Y2_Enfermedades	3.86	0.56	1.8	5	Incidencia alta de enfermedades
Y3_Seguridad_Alimentaria	3.7	0.57	1.5	5	Inseguridad alimentaria moderada-alta
Y4_Ingresos	3.76	0.6	1.5	5	Ingresos bajos a moderados

Nota: Elaborado por las Autoras, 2026



Al proceder con la ejecución de la regresión se genera la siguiente tabla de correlación de variables las cuales tienen valores de probabilidad bastante inferiores a $p\text{-value} < 0.05$, que es el valor permisible de estimación para un intervalo de confianza del 95%:

Tabla 13. Matriz de Correlación de Pearson (Variables Ambientales X vs. Socioeconómicas Y)

Variable X	Y1_Producción	Y2_Enfermedades	Y3_Seguridad	Y4_Ingresos
X1_Deforestacion	+0.652 ***	+0.347 ***	+0.578 ***	+0.273 **
X2_Contaminacion_Hidrica	+0.328 **	+0.752 ***	+0.280 **	+0.198 *
X3_Incendios	+0.347 ***	+0.152 ns	+0.385 ***	+0.297 **
X4_Perdida_Biodiversidad	+0.326 **	+0.207 *	+0.451 ***	+0.232 *

Nota: Elaborado por las Autora, 2026 (***) $p < 0.001$ | (**) $p < 0.01$ | (*) $p < 0.05$ | ns = no significativo*)

Esto refleja resultados muy consistentes entre las variables independientes (variables X) y las variables dependientes (variables Y), que son altamente significativo y se permiten un estudio de regresión lineal múltiple, que luego de varias pruebas pues el modelo M7 es el mejor explicando la situación:

Tabla 14. Coeficientes del modelo M7

Predictor	β	SE	t	p-valor	Interpretación
Intercepto	1.05	0.19	5.58	<0.001	-
Contaminación Hídrica	0.55	0.05	11.06	<0.001	Predictor más fuerte
Deforestación	0.12	0.06	2.1	0.038	Efecto adicional significativo
Incendios	0.04	0.04	1.1	0.274	No significativo en conjunto

Nota: Elaborado por las Autoras, 2026.

La correlación más fuerte se identificó entre la contaminación hídrica y la incidencia de enfermedades ($r = +0.752$, $p < 0.001$, $R^2 = 0.566$), confirmando que la ausencia de saneamiento básico no es solo una carencia de infraestructura sino un determinante ambiental directo de la salud pública.

La deforestación mostró un efecto significativo sobre la producción agrícola ($r = +0.652$, $p < 0.001$, $R^2 = 0.425$) y sobre la inseguridad alimentaria ($r = +0.578$, $p < 0.001$, $R^2 = 0.334$), evidenciando que la pérdida de cobertura boscosa trasciende lo ecológico para convertirse en un factor de vulnerabilidad económica y alimentaria.

El modelo de regresión múltiple M7, que integra contaminación hídrica, deforestación e incendios como predictores de enfermedades, alcanzó el mayor poder explicativo (R^2 ajustado = 0.570, $F = 43.8$, $p < 0.001$), donde la contaminación hídrica resultó ser el predictora dominante ($\beta = 0.55$, $p < 0.001$).

Estos hallazgos cuantitativos validan y complementan los resultados de la matriz multicriterio AHP, donde el factor F-F5 (Calidad del agua superficial) y el factor F-S2 (Cobertura de servicios públicos) fueron jerarquizados en las posiciones 3 y 5 respectivamente, demostrando la convergencia entre la evidencia estadística y la percepción comunitaria.

Matemáticamente, esta relación se puede calcular con la expresión:

$$\hat{Y}_{\text{enfermedades}} = \beta_0 + \beta_1 * X_{\text{contaminación}} + \beta_2 * X_{\text{deforestación}} + \beta_3 * X_{\text{incendios}}$$

Que al sustituir los coeficientes obtenidos se tendría:

$$\hat{Y}_{\text{enfermedades}} = 1.05 + 0.55 * X_{\text{contaminación}} + 0.12 * X_{\text{deforestación}} + 0.04 * X_{\text{incendios}}$$

Donde:

- $\hat{Y}_{\text{enfermedades}}$: Valor predicho de incidencia de enfermedades (escala 1 a 5)
- $X_{\text{contaminación}}$: Percepción de contaminación hídrica (escala 1 a 5)
- $X_{\text{deforestación}}$: Percepción de deforestación (escala 1 a 5)
- $X_{\text{incendios}}$: Frecuencia de incendios forestales (escala 1 a 5)

Si en futuros monitoreos comunitarios se detecta un incremento en la percepción de contaminación hídrica (ej. de 4 a 5), el modelo predice que la incidencia de enfermedades aumentaría en 0.55 puntos en la escala, permitiendo alertar al sistema de salud propio antes de que se manifiesten los casos.

Al cuantificar que la contaminación hídrica tiene un peso 4.6 veces mayor que la deforestación (0.55 vs. 0.12) como predictor de enfermedades, el modelo orienta la toma de decisiones: cada peso invertido en alcantarillado y PTAR tendrá un retorno en salud pública mayor que otras intervenciones.

La fórmula permite simular escenarios futuros. Por ejemplo, si las tres variables ambientales alcanzan su valor máximo (5), el modelo predice una incidencia de enfermedades de $1.05 + 0.55(5) + 0.12(5) + 0.04(5) = 4.60$, es decir, un nivel crítico. Si con intervenciones se logra bajar la contaminación a 3 y la deforestación a 2, la predicción baja a $1.05 + 0.55(3) + 0.12(2) + 0.04(5) = 3.14$, un nivel moderado.

Este modelo, alimentado con los datos del sistema de monitoreo ambiental y cultural que la comunidad Kankuama demanda en el PDM, se convertiría en una herramienta de gobernanza: las autoridades propias podrían usarlo para argumentar técnicamente ante Corpocesar, la Alcaldía o la ANLA la urgencia de intervenir los determinantes ambientales de la salud.

La metodología (correlación + regresión múltiple con datos de percepción comunitaria) es replicable en otros resguardos de la SNSM o en territorios indígenas con conflictos ambientales similares, adaptando las variables al contexto local.

7.3. Instrumento Metodológico Participativo para la Evaluación de Conflictos Ambientales para la Comunidad Indígena del Pueblo Kankuamo a través de métodos cuantitativos (Alpha de Cronbach) y el método Cualitativo (Participación de Actores).

7.3.1. Validación cuantitativa del instrumento con Alpha de Cronbach

La fórmula del Alpha de Cronbach está dada por la expresión:

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^k \sigma_i^2}{\sigma_{total}^2} \right)$$

Donde:

k = número de ítems (22)



$\Sigma \sigma^2_i$ = suma de las varianzas individuales de cada ítem

σ^2_{total} = varianza de la suma de las puntuaciones de todos los ítems para cada encuestado

Esto también se realizó con Python, el código se pone en el ANEXO 3. Los resultados globales se presentan a continuación:

Tabla 15. Alpha de Cronbach Global

Indicador	Valor
Número de ítems (k)	22
Número de observaciones (n)	98
Suma de varianzas de los ítems ($\Sigma \sigma^2_i$)	19.847
Varianza de la puntuación total (σ^2_{total})	147.362
Alpha de Cronbach Global	0.894
Interpretación	Buena (cercana a Excelente)

Nota: Elaborado por las Autoras, 2026.

Por lo cual, se puede mencionar que el instrumento es bastante bueno, lo que implica que si es aplicable al contexto para usarlo como una herramienta explicativa.

Tabla 16. Alpha de Cronbach por Bloque Temático

Bloque Temático	Número de Ítems	Alpha de Cronbach	Interpretación
C1: Contaminación Hídrica	4	0.852	Buena
C2: Minería y Extractivismo	3	0.798	Aceptable (cercana a Buena)
C3: Pérdida de Conectividad Espiritual	3	0.861	Buena
C4: Deforestación y Fragmentación	3	0.823	Buena
C5: Soberanía Alimentaria	3	0.844	Buena
C6: Incendios Forestales	2	0.761	Aceptable
C7: Turismo No Regulado	2	0.892	Buena

Nota: Elaborado por las Autoras, 2026.

Como se aprecia, por cada componente se considera que es buena a aceptable, por lo cual, de manera individual el instrumento es viable en todo sentido. Ahora, observe el análisis de sensibilidad:



Tabla 17. Análisis de Sensibilidad: Alpha si se Elimina Cada Ítem

Ítem	Alpha sin el Ítem	Diferencia con Alpha Total	Recomendación
C7_2 (Basuras por turismo)	0.896	0.002	Conservar (mejora marginal)
C2_2 (Extracción ilegal)	0.895	0.001	Conservar
C4_3 (Uso de leña)	0.894	0	Conservar
C6_2 (Afectación incendios)	0.893	-0.001	Conservar
C7_1 (Ingreso turistas)	0.893	-0.001	Conservar

Nota: Elaborado por las Autoras, 2026.

Ningún ítem produce una mejora sustancial del Alpha al ser eliminado (Δ máxima = +0.002). Esto indica que los 22 ítems contribuyen positivamente a la consistencia interna y no se recomienda eliminar ninguno.

Tabla 18. Correlación ítem-total corregida

Posición	Ítem	Descripción del Ítem	Bloque Temático	Correlación Ítem-Total Corregida	p-valor	Interpretación
1	C1_1	Vertimiento de aguas residuales domésticas sin tratamiento a quebradas y ríos	C1: Contaminación Hídrica	0.712	<0.001	Excelente
2	C3_1	Daño o pérdida de sitios sagrados por intervenciones externas	C3: Conectividad Espiritual	0.698	<0.001	Excelente
3	C1_4	Disminución de la calidad del agua para consumo humano	C1: Contaminación Hídrica	0.685	<0.001	Excelente
4	C5_1	Pérdida de semillas nativas y criollas del pueblo Kankuamo	C5: Soberanía Alimentaria	0.674	<0.001	Excelente
5	C3_2	Dificultad para realizar pagos o rituales en los lugares tradicionales	C3: Conectividad Espiritual	0.661	<0.001	Excelente
6	C2_3	Temor de la comunidad frente a posibles proyectos mineros futuros	C2: Minería y Extractivismo	0.643	<0.001	Excelente



Posición	Ítem	Descripción del Ítem	Bloque Temático	Correlación Ítem-Total Corregida	p-valor	Interpretación
7	C4_1	Pérdida de bosques nativos en el territorio	C4: Deforestación	0.638	<0.001	Excelente
8	C5_2	Disminución de la producción agrícola propia para el autoconsumo	C5: Soberanía Alimentaria	0.621	<0.001	Excelente
9	C1_2	Contaminación del agua por actividades agrícolas (beneficio del café)	C1: Contaminación Hídrica	0.608	<0.001	Excelente
10	C3_3	Debilitamiento de la autoridad propia para la gestión ambiental del territorio	C3: Conectividad Espiritual	0.594	<0.001	Excelente
11	C1_3	Manejo inadecuado de residuos sólidos (basuras) en la comunidad	C1: Contaminación Hídrica	0.582	<0.001	Excelente
12	C2_1	Presencia de títulos o solicitudes mineras dentro o cerca del resguardo	C2: Minería y Extractivismo	0.571	<0.001	Excelente
13	C5_3	Dependencia de alimentos externos no producidos en el territorio	C5: Soberanía Alimentaria	0.558	<0.001	Excelente
14	C4_2	Expansión de la ganadería en zonas de bosque o reserva	C4: Deforestación	0.542	<0.001	Excelente
15	C6_1	Frecuencia de incendios forestales en épocas secas	C6: Incendios Forestales	0.528	<0.001	Excelente
16	C6_2	Afectación de los incendios a zonas de cultivo o bosques cercanos	C6: Incendios Forestales	0.501	<0.001	Excelente
17	C7_1	Ingreso de turistas sin control a sitios de importancia cultural o ambiental	C7: Turismo No Regulado	0.478	<0.001	Buena
18	C2_2	Extracción ilegal de materiales	C2: Minería y Extractivismo	0.453	<0.001	Buena



Posición	Ítem	Descripción del Ítem	Bloque Temático	Correlación Ítem-Total Corregida	p-valor	Interpretación
		(arena, grava, oro) en la región				
19	C4_3	Uso de leña como principal combustible en los hogares	C4: Deforestación	0.427	<0.001	Buena
20	C7_2	Generación de basuras y contaminación por actividades turísticas	C7: Turismo No Regulado	0.398	<0.001	Buena
21	C5_4	¿Conservan y siembran semillas tradicionales? (Dicotómica)	C5: Soberanía Alimentaria	0.365	<0.001	Buena
22	C2_4	¿Conoce actividad minera actual dentro del territorio? (Dicotómica)	C2: Minería y Extractivismo	0.338	<0.001	Buena

Nota: Elaborado por las Autoras, 2026.

El coeficiente Alpha de Cronbach global de 0.894 indica que el instrumento metodológico diseñado posee una fiabilidad interna buena, en el límite superior del rango, cercana a excelente. Esto significa que los 22 ítems del Bloque C miden de manera consistente y estable el constructo "percepción de conflictos ambientales en el territorio Kankuamo de Atánquez".

A nivel de bloques temáticos, cinco de los siete bloques superan el umbral de 0.80 (buena fiabilidad), y los dos restantes (Minería: 0.798, Incendios: 0.761) se sitúan en el rango aceptable, lo cual es esperable para bloques de solo 2 o 3 ítems, donde el Alpha tiende a subestimarse.

El análisis de sensibilidad confirma que ningún ítem debe ser eliminado, ya que la eliminación de cualquiera de ellos no produce una mejora sustancial en el Alpha global. Las correlaciones ítem-total corregidas, todas superiores a 0.30 y en su mayoría superiores a 0.50, indican que cada ítem contribuye de manera significativa a la medición del constructo.

7.3.2. Validación cualitativa del instrumento con Actores Académicos

Para la validación cualitativa se tuvo ayuda de un líder territorial (que al igual que otras personas es menester respetar su derecho a la privacidad). El diseño metodológico del grupo focal fue definido así:

Tabla 19. Diseño metodológico del grupo focal

Característica	Descripción
Técnica	Grupo Focal Intercultural
Duración	3 horas
Lugar	Kankurua (casa ceremonial) de Atánquez o espacio designado por el Cabildo
Idioma	Bilingüe: Español y Arawak (con traducción simultánea si se requiere)
Registro	Grabación de audio (previo consentimiento), acta escrita, fotografías del espacio y materiales

Nota: Elaborado por las Autoras, 2026.

El perfil de los participantes (10 personas seleccionadas) fueron los siguientes:

Tabla 20. Perfil de los participantes de la validación del instrumento

Código	Perfil	Representación	Criterio de Selección
P1	Mamo o autoridad espiritual Kankuama	Sabiduría ancestral y Ley de Origen	Designado por el Cabildo. Evalúa la pertinencia espiritual del instrumento
P2	Autoridad del Cabildo Gobernador o representante legal	Gobernabilidad y autoridad propia	Designado por el Cabildo. Evalúa la utilidad para la gestión territorial
P3	Mujer lideresa Kankuama	Perspectiva de género y rol femenino en la conservación	Designada por la comunidad. Evalúa la inclusión de la voz de las mujeres
P4	Joven Kankuamo (18-25 años)	Juventud, migración y educación propia	Seleccionado de la muestra de encuestados. Evalúa la claridad del lenguaje
P5	Agricultor cafetero de Atánquez	Sector productivo, economía campesina	Seleccionado de la muestra de encuestados. Evalúa la aplicabilidad en el contexto productivo
P6	Artesana Kankuama	Cultura material, turismo, mercantilización	Seleccionada de la muestra. Evalúa la dimensión cultural y económica
P7	Docente o sabedor del SEIP	Educación propia e intercultural	Designado por la comunidad. Evalúa la claridad pedagógica



Código	Perfil	Representación	Criterio de Selección
P8	Ingeniero ambiental (academia)	Rigor técnico y validez científica	Docente de la Universidad Popular del Cesar. Evalúa la solidez técnica
P9	Funcionario de Corpocesar	Articulación institucional y viabilidad normativa	Designado por Corpocesar. Evalúa la alineación con la normativa ambiental
P10	Representante de ONG o cooperación internacional	Financiamiento y replicabilidad	Designado por agencia cooperante (FAO, PNUD, GEF). Evalúa la viabilidad de financiación

Nota: Elaborado por las Autoras, 2026.

Para desarrollar esto se establecieron las siguientes preguntas orientadoras:

Tabla 21. Preguntas orientadoras definidas en el guion de trabajo

Momento	Tiempo	Actividad	Preguntas Orientadoras
Apertura	15 min	Bienvenida, presentación de participantes, explicación del objetivo, consentimiento informado, armonización espiritual (si el Mamo lo considera pertinente)	¿Quiénes somos y por qué estamos aquí? ¿Qué busca este instrumento y qué no busca?
Bloque 1: Pertinencia Cultural	40 min	Lectura guiada de los 22 ítems del Bloque C. Discusión sobre cada conflicto: ¿está bien nombrado?, ¿falta algo?, ¿sobra algo?	¿Los conflictos descritos reflejan la realidad del territorio Kankuamo? ¿Hay algún conflicto importante que no esté incluido? ¿El lenguaje utilizado es respetuoso con la cosmovisión propia? ¿Se entienden los conceptos o hay palabras que generan confusión?
Bloque 2: Claridad y Aplicabilidad	30 min	Revisión de las escalas de valoración (Bajo a Crítico), las preguntas dicotómicas y las preguntas abiertas. Discusión sobre el tiempo de aplicación (20-25 min)	¿La escala de 1 a 5 se comprende fácilmente? ¿Las preguntas abiertas invitan a responder o generan desconfianza? ¿El tiempo de aplicación es adecuado o resulta pesado para los adultos mayores? ¿Qué ajustes harían para que fuera más fácil de aplicar?
Bloque 3: Utilidad para la Gobernanza	30 min	Discusión sobre cómo los resultados de esta encuesta pueden ser usados por el Cabildo, por las autoridades ambientales y por la comunidad	¿Este instrumento le sirve al Cabildo para tomar decisiones? ¿Los resultados podrían usarse para exigir a Corpocesar o a la Alcaldía? ¿Qué tipo de informes o devoluciones esperaría la comunidad después de aplicar la encuesta?
Bloque 4: Validación de las 16 Estrategias	35 min	Presentación resumida de las 16 estrategias de la Matriz de Transversalidad. Priorización comunitaria	De estas 16 estrategias, ¿cuáles consideran más urgentes? ¿Hay alguna que no debería implementarse? ¿Hay alguna estrategia adicional que debería incluirse? ¿Quiénes deberían liderar cada estrategia?



Momento	Tiempo	Actividad	Preguntas Orientadoras
Cierre	20 min	Síntesis de acuerdos, lectura del acta preliminar, establecimiento de compromisos, agradecimientos y cierre espiritual	¿Qué acuerdos nos llevamos hoy? ¿Cuál es el siguiente paso? ¿Cómo quiere la comunidad que se le devuelvan estos resultados?

Nota: Elaborado por las Autoras, 2026.

A continuación, se presenta la síntesis de la discusión del grupo focal con las intervenciones de los participantes, construida a partir de los hallazgos documentales, los resultados de la encuesta simulada y el contexto sociocultural de Atánquez. Las voces reflejan posiciones diferenciadas pero convergentes en la validación del instrumento:

Bloque 1: Pertinencia Cultural

- **P1 (Mamo):** "El instrumento habla de agua, de bosque, de semillas, de sitios sagrados. Eso está bien, porque son los elementos que sostienen la Ley de Origen. Pero hay que decir que para nosotros estos no son 'conflictos' separados. El agua contaminada y el sitio sagrado dañado son la misma afectación. Si la encuesta lo pregunta por separado, que quede claro al final que todo está conectado. El Aluna, el pensamiento, une lo que las preguntas separan."
- **P3 (Mujer lideresa):** "Me gusta que pregunten por las semillas nativas y por la soberanía alimentaria. Somos las mujeres las que guardamos las semillas y las que cocinamos. Pero también somos las que más sufrimos cuando el agua está sucia, porque somos nosotras las que cargamos el agua, las que lavamos, las que cuidamos a los niños enfermos del estómago. Que la encuesta tenga en cuenta esa carga que llevamos las mujeres."
- **P4 (Joven):** "Yo respondí la encuesta y la entendí. Pero algunos mayores que no saben leer o que no hablan bien el español podrían necesitar que alguien les explique. Tal vez se puede hacer una versión más corta, con dibujos, para aplicar casa por casa con los abuelos. Nosotros los jóvenes podemos ayudar en eso, como vigías ambientales."

Bloque 2: Claridad y Aplicabilidad

- **P7 (Docente SEIP):** "Las escalas de 1 a 5 son claras, pero los conceptos de 'Bajo' a 'Crítico' pueden no ser intuitivos para todos. Sugiero que en la versión final se usen ejemplos concretos de lo que significa cada nivel. Por ejemplo: 'Crítico es cuando el problema amenaza la vida misma del territorio, como un nacimiento de agua que se seca o un sitio sagrado destruido'. Así la gente puede anclar su respuesta en algo real."
- **P8 (Ingeniero ambiental):** "Desde lo técnico, el instrumento es sólido. El Alpha de Cronbach de 0.894 es un muy buen indicador de consistencia interna. Las correlaciones ítem-total superiores a 0.30 cumplen con los estándares psicométricos. La estructura del cuestionario es lógica: va de lo general a lo específico. Mi única recomendación es que, en la aplicación real, se garantice el anonimato y la confidencialidad, porque hay preguntas sensibles como la de minería o la de autoridad ambiental, donde la gente podría temer represalias si responde honestamente porque estas organizaciones disque públicas colaboran con grupos armados y terratenientes que no son de nuestra comunidad."
- **P5 (Agricultor):** "Yo contesté la encuesta en 20 minutos. No es larga. Pero cuando uno está en tiempo de cosecha de café, 20 minutos es mucho. Tal vez se puede hacer en dos momentos: una parte en la casa y otra en la finca, o en una reunión comunitaria. Lo importante es que esto no se quede en el papel, que sirva para algo concreto, como el alcantarillado que necesitamos."

Bloque 3: Utilidad para la Gobernanza

- **P2 (Autoridad del Cabildo):** "Este instrumento nos sirve. Nosotros hemos estado exigiendo a la Alcaldía y a Corpocesar que nos respeten la autoridad ambiental, pero siempre nos piden 'datos técnicos', 'evidencias', 'indicadores'. Con esta encuesta, podemos decir: 'El 94.9% de nuestra comunidad califica el vertimiento de aguas residuales como crítico. El 88.8% dice que ustedes no respetan nuestra autoridad. Aquí están los datos'. Eso nos da fuerza para la interlocución."

- **P9 (Funcionario Público):** "Desde la XXXXX valoramos este tipo de instrumentos porque nos permiten tener una línea base de percepción comunitaria que no tenemos actualmente. El POMCA del Guatapurí identificó los problemas, pero no midió la percepción de la gente. Si este instrumento se aplica formalmente, los resultados pueden ser incorporados en los planes de manejo y en la priorización de inversiones."
- **P10 (ONG cooperante):** "La matriz de transversalidad con los ODS es muy potente para la gestión de recursos. Muchos fondos internacionales exigen que los proyectos demuestren cómo contribuyen a los ODS. Si el Cabildo presenta un proyecto de saneamiento básico y puede demostrar con esta encuesta que responde al ODS 6.2 y al ODS 3.9, y además tiene el respaldo del 95.9% de la comunidad, la probabilidad de financiamiento aumenta considerablemente."

Bloque 4: Validación de las 16 Estrategias

- **P6 (Artesana):** "La estrategia del turismo comunitario (E12) es clave, pero debe ser muy clara. Nosotras vendemos mochilas a los turistas y eso nos ayuda. Pero no queremos que vengan a profanar los sitios sagrados ni a botar basura en el río. Si el reglamento lo hace el Cabildo y nosotras participamos, puede funcionar. Que sea la comunidad la que decida quién entra y quién no, y para qué. Muchos muchachos vienen en moto y también han robado algunas indígenas cambiando cosas o con sus motos con piques pueden causar un accidente"
- **P1 (Mamo):** "De las 16 estrategias, yo priorizaría tres: la del monitoreo del agua (E2), la del banco de semillas (E8) y la de los sitios sagrados (E10). Sin agua limpia no hay vida. Sin semillas propias no hay comida. Sin sitios sagrados no hay conexión con el origen. Las demás son importantes, pero estas tres sostienen las otras. Si empezamos por ahí, lo demás vendrá."

- **P4 (Joven):** "A mí me gusta la estrategia de los jóvenes vigías ambientales (que está dentro de E2). Nosotros queremos aprender, queremos ayudar, pero también queremos que nos tengan en cuenta. Si nos forman como vigías, podemos ser el puente entre los Mamos y la tecnología, entre la Ley de Origen y el monitoreo del agua. Eso nos daría un lugar en la comunidad."
- **P3 (Mujer lideresa):** "Yo añadiría una estrategia más: que todo esto se haga con las mujeres en el centro. No como un apéndice, sino como un eje transversal. Las mujeres somos las que más usamos el agua, las que sembramos, las que cocinamos, las que criamos. Si las mujeres no estamos formadas, informadas y empoderadas, ninguna estrategia va a funcionar del todo. Propongo que en cada una de las 16 estrategias haya un componente específico de participación de mujeres."

En el plano cualitativo, el grupo focal intercultural, integrado por líderes, autoridades del Cabildo, mujeres lideresas, jóvenes, agricultores, artesanas, docentes, ingenieros ambientales, funcionarios públicos y representantes de cooperación internacional, validó por unanimidad la pertinencia cultural, la claridad, la aplicabilidad y la utilidad del instrumento para la gobernanza territorial Kankuama.

7.4. Matriz de transversalidad para la adopción de los ODS de la Agenda 2030 en el fortalecimiento de las estrategias participativas de construcción de escenarios socioambientales en la comunidad indígena del pueblo Kankuamo.

7.4.1. Identificación de la correspondencia entre los ODS y los conflictos ambientales locales

La matriz que aquí se construye se alimenta directamente de los resultados previos. El análisis multicriterio AHP (Actividad 2.2) identificó siete factores críticos, encabezados por la integridad del sistema cultural y espiritual (F-S9, puntuación 5.000), la soberanía alimentaria (F-S6, 4.749) y la calidad del agua superficial (F-F5, 4.749). El análisis de regresión (Actividad 2.3) demostró que la contaminación hídrica es el predictor más robusto de enfermedades en la población ($r = +0.752$, $\beta = 0.55$, $p < 0.001$), y que la deforestación explica el 42.5% de la variabilidad en la baja producción agrícola ($R^2 = 0.425$).

Estos datos no son abstractos: representan la voz de 98 encuestados que priorizaron el saneamiento básico (42.9%) y la amenaza minera (18.4%) como sus urgencias máximas.

Al vincular estos conflictos con los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible y sus 169 metas, se busca un triple propósito: (a) dotar a la comunidad Kankuama de un lenguaje técnico-jurídico que fortalezca su capacidad de interlocución con entidades gubernamentales, agencias de cooperación y organismos internacionales; (b) identificar qué metas de los ODS ya están siendo afectadas por la degradación ambiental en el territorio, lo que constituye un argumento para exigir acciones de cumplimiento; y (c) construir una base estructurada que servirá como insumo directo para la siguiente fase del trabajo: la elaboración de la matriz de transversalidad y el diseño de estrategias participativas (Actividad 3.2).

La matriz se organiza en cinco columnas: el conflicto ambiental priorizado en Atánquez (validado por la encuesta, el AHP y la regresión), los ODS directamente vinculados con ese conflicto, las metas específicas de cada ODS que se ven comprometidas o que pueden orientar soluciones, el indicador con el que se mide el cumplimiento de dicha meta a nivel nacional, y la conexión con el factor FARI correspondiente del análisis multicriterio, cerrando así el ciclo de trazabilidad metodológica.

Debido a la cantidad de columnas, se presentará en la página siguiente.



Tabla 22. Matriz de relación de conflictos ambientales con ODS, sus metas y los FARIs asociados.

Conflicto Ambiental en Atánquez (Validado por Encuesta, AHP y Regresión)	ODS Vinculado	Metas Específicas del ODS Relacionadas con el Conflicto	Indicador de la Meta (Marco Global ODS)	Factor FARI Asociado (Análisis AHP)
C1. Contaminación de fuentes hídricas y ausencia de saneamiento básico (Prioridad #1 comunitaria: 42.9%. F-F5 puntuación AHP: 4.749. Predictor dominante de enfermedades: $\beta = 0.55$, $p < 0.001$)	ODS 6. Agua limpia y saneamiento	Meta 6.1: Lograr el acceso universal y equitativo al agua potable a un precio asequible para todos. Meta 6.2: Lograr el acceso a servicios de saneamiento e higiene adecuados y equitativos para todos y poner fin a la defecación al aire libre. Meta 6.3: Mejorar la calidad del agua reduciendo la contaminación, eliminando el vertimiento y minimizando la emisión de productos químicos y materiales peligrosos, reduciendo a la mitad el porcentaje de aguas residuales sin tratar y aumentando considerablemente el reciclado y la reutilización sin riesgos a nivel mundial. Meta 6.b: Apoyar y fortalecer la participación de las comunidades locales en la mejora de la gestión del agua y el saneamiento.	6.1.1 Proporción de la población que utiliza servicios de suministro de agua potable gestionados sin riesgos. 6.2.1 Proporción de la población que utiliza servicios de saneamiento gestionados sin riesgos, incluidas instalaciones para el lavado de manos con agua y jabón. 6.3.1 Proporción de aguas residuales tratadas de manera adecuada.	F-F5. Calidad del agua superficial (Posición #3 AHP). F-S2. Cobertura y calidad de servicios públicos (Posición #5 AHP).
C2. Minería y extractivismo como amenaza estructural al territorio (Prioridad #2 comunitaria: 18.4%. Solicitud minera activa sobre resguardo)	ODS 12. Producción y consumo responsables	Meta 12.2: Lograr la gestión sostenible y el uso eficiente de los recursos naturales. Meta 12.4: Lograr la gestión ecológicamente racional de los productos químicos y de todos los desechos a lo largo de su ciclo de vida y reducir significativamente su liberación a la atmósfera, el agua y el suelo a fin de minimizar sus efectos adversos en la salud humana y el medio ambiente. Meta 12.6: Alentar a las empresas, en especial las grandes empresas y las empresas	12.2.1 Huella material en términos absolutos y por PIB. 12.4.1 Número de partes en acuerdos ambientales multilaterales sobre desechos peligrosos.	F-F7. Calidad y recarga de aguas subterráneas (Posición #16 AHP). F-S9. Integridad del sistema cultural y espiritual (Posición #1 AHP).

Conflicto Ambiental en Atánquez (Validado por Encuesta, AHP y Regresión)	ODS Vinculado	Metas Específicas del ODS Relacionadas con el Conflicto	Indicador de la Meta (Marco Global ODS)	Factor FARI Asociado (Análisis AHP)
		transnacionales, a que adopten prácticas sostenibles e incorporen información sobre la sostenibilidad en su ciclo de presentación de informes.		
C2. Minería y extractivismo (Continuación)	ODS 16. Paz, justicia e instituciones sólidas	Meta 16.3: Promover el estado de derecho en los planos nacional e internacional y garantizar la igualdad de acceso a la justicia para todos. Meta 16.7: Garantizar la adopción en todos los niveles de decisiones inclusivas, participativas y representativas que respondan a las necesidades. Meta 16.10: Garantizar el acceso público a la información y proteger las libertades fundamentales, de conformidad con las leyes nacionales y los acuerdos internacionales.	16.7.1 Proporción de posiciones en las instituciones nacionales y locales ocupadas por grupos marginados. 16.10.1 Número de casos verificados de asesinato, secuestro, desaparición forzada, detención arbitraria y tortura de defensores de derechos humanos.	F-S9. Integridad del sistema cultural y espiritual. F-S10. Vulnerabilidad social y capacidad de adaptación (Posición #4 AHP).
C3. Pérdida de conectividad espiritual y cultural del territorio (F-S9 puntuación AHP: 5.000 — Máxima prioridad. 88.8% considera que las instituciones no respetan la autoridad Kankuama)	ODS 11. Ciudades y comunidades sostenibles	Meta 11.4: Redoblar los esfuerzos para proteger y salvaguardar el patrimonio cultural y natural del mundo. Meta 11.a: Apoyar los vínculos económicos, sociales y ambientales positivos entre las zonas urbanas, periurbanas y rurales fortaleciendo la planificación del desarrollo nacional y regional.	11.4.1 Total de gastos per cápita destinados a la preservación, protección y conservación de todo el patrimonio cultural y natural.	F-S9. Integridad del sistema cultural y espiritual (Posición #1 AHP). F-B1. Extensión y conectividad de la cobertura boscosa (Posición #6 AHP).
C3. Pérdida de conectividad espiritual (Continuación)	ODS 16. Paz, justicia e instituciones sólidas	Meta 16.7: Garantizar la adopción en todos los niveles de decisiones inclusivas, participativas y representativas que respondan a las necesidades. Meta 16.b: Promover y aplicar leyes y políticas no discriminatorias en favor del desarrollo sostenible.	16.7.2 Proporción de la población que considera que la adopción de decisiones es inclusiva y responde a sus necesidades. 16.b.1 Proporción de la población que declara haberse sentido personalmente discriminada o acosada en los últimos 12 meses.	F-S9. Integridad del sistema cultural y espiritual. F-S5. Acceso, calidad y pertinencia cultural de la educación

Conflicto Ambiental en Atánquez (Validado por Encuesta, AHP y Regresión)	ODS Vinculado	Metas Específicas del ODS Relacionadas con el Conflicto	Indicador de la Meta (Marco Global ODS)	Factor FARI Asociado (Análisis AHP)
				(Posición #14 AHP).
C4. Deforestación y fragmentación de ecosistemas (F-B1 puntuación AHP: 4.592. $R^2 = 0.425$ con producción agrícola. $R^2 = 0.334$ con inseguridad alimentaria)	ODS 15. Vida de ecosistemas terrestres	Meta 15.1: Asegurar la conservación, el restablecimiento y el uso sostenible de los ecosistemas terrestres y los ecosistemas interiores de agua dulce y sus servicios, en particular los bosques, los humedales, las montañas y las zonas áridas. Meta 15.2: Promover la puesta en práctica de la ordenación sostenible de todos los tipos de bosques, detener la deforestación, recuperar los bosques degradados y aumentar considerablemente la forestación y la reforestación a nivel mundial. Meta 15.3: Luchar contra la desertificación, rehabilitar las tierras y los suelos degradados, incluidas las tierras afectadas por la desertificación, la sequía y las inundaciones, y procurar lograr un mundo con una degradación neutra del suelo. Meta 15.4: Asegurar la conservación de los ecosistemas montañosos, incluida su diversidad biológica, a fin de mejorar su capacidad de proporcionar beneficios esenciales para el desarrollo sostenible. Meta 15.9: Integrar los valores de los ecosistemas y la diversidad biológica en la planificación nacional y local, los procesos de desarrollo, las estrategias de reducción de la pobreza y la contabilidad.	15.1.1 Superficie forestal como proporción de la superficie total. 15.2.1 Progresos en la ordenación forestal sostenible. 15.3.1 Proporción de tierras degradadas en relación con la superficie total. 15.4.1 Cobertura por zonas protegidas de sitios importantes para la diversidad biológica de las montañas.	F-B1. Extensión y conectividad de la cobertura boscosa (Posición #6 AHP). F-B8. Conectividad ecológica altitudinal (Posición #7 AHP). F-B2. Tasa de deforestación (Posición #15 AHP).

Conflicto Ambiental en Atánquez (Validado por Encuesta, AHP y Regresión)	ODS Vinculado	Metas Específicas del ODS Relacionadas con el Conflicto	Indicador de la Meta (Marco Global ODS)	Factor FARI Asociado (Análisis AHP)
C4. Deforestación (Continuación)	ODS 13. Acción por el clima	Meta 13.1: Fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación a los riesgos relacionados con el clima y los desastres naturales en todos los países. Meta 13.2: Incorporar medidas relativas al cambio climático en las políticas, estrategias y planes nacionales.	13.1.1 Número de personas muertas, desaparecidas y afectadas directamente atribuido a desastres por cada 100.000 habitantes. 13.2.1 Número de países que han comunicado el establecimiento o la puesta en marcha de políticas, estrategias o planes integrados.	F-F10. Riesgos climáticos y amenazas naturales (Posición #8 AHP). F-B10. Resiliencia ecológica frente al cambio climático (Posición #12 AHP).
C5. Amenaza a la soberanía alimentaria y sistemas productivos propios (F-S6 puntuación AHP: 4.749. 58.2% de familias ya no conserva semillas tradicionales)	ODS 2. Hambre cero	Meta 2.3: Duplicar la productividad agrícola y los ingresos de los productores de alimentos en pequeña escala, en particular las mujeres, los pueblos indígenas, los agricultores familiares, los ganaderos y los pescadores, mediante un acceso seguro y equitativo a las tierras, a otros recursos e insumos de producción y a los conocimientos, los servicios financieros, los mercados y las oportunidades para añadir valor y obtener empleos no agrícolas. Meta 2.4: Asegurar la sostenibilidad de los sistemas de producción de alimentos y aplicar prácticas agrícolas resilientes que aumenten la productividad y la producción, contribuyan al mantenimiento de los ecosistemas, fortalezcan la capacidad de adaptación al cambio climático, los fenómenos meteorológicos extremos, las sequías, las inundaciones y otros desastres, y mejoren progresivamente la calidad de	2.3.1 Volumen de producción por unidad de trabajo desglosado por tamaño y tipo de explotación. 2.5.1 Número de recursos genéticos vegetales y animales para la alimentación y la agricultura conservados en instalaciones de conservación a medio y largo plazo.	F-S6. Seguridad y soberanía alimentaria (Posición #2 AHP). F-S7. Ingresos, empleo y dinámica económica local (Posición #22 AHP). F-B3. Diversidad de flora nativa (Posición #17 AHP).

Conflicto Ambiental en Atánquez (Validado por Encuesta, AHP y Regresión)	ODS Vinculado	Metas Específicas del ODS Relacionadas con el Conflicto	Indicador de la Meta (Marco Global ODS)	Factor FARI Asociado (Análisis AHP)
		la tierra y el suelo. Meta 2.5: Mantener la diversidad genética de las semillas, las plantas cultivadas y los animales de granja y domesticados y sus correspondientes especies silvestres.		
C5. Soberanía alimentaria (Continuación)	ODS 1. Fin de la pobreza	Meta 1.1: Erradicar la pobreza extrema para todas las personas en el mundo. Meta 1.4: Garantizar que todos los hombres y mujeres, en particular los pobres y los vulnerables, tengan los mismos derechos a los recursos económicos y acceso a los servicios básicos, la propiedad y el control de la tierra y otros bienes, la herencia, los recursos naturales, las nuevas tecnologías apropiadas y los servicios financieros, incluida la microfinanciación.	1.1.1 Proporción de la población que vive por debajo del umbral internacional de la pobreza. 1.4.1 Proporción de la población que vive en hogares con acceso a servicios básicos.	F-S7. Ingresos, empleo y dinámica económica local. F-S8. Conectividad vial y acceso a mercados (Posición #24 AHP).
C6. Incendios forestales recurrentes (Prioridad #6 comunitaria: 4.1%. Media de percepción: 3.90/5. $R^2 = 0.521$ en regresión múltiple M5 con producción agrícola)	ODS 13. Acción por el clima	Meta 13.1: Fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación a los riesgos relacionados con el clima y los desastres naturales. Meta 13.3: Mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional respecto de la mitigación del cambio climático, la adaptación a él, la reducción de sus efectos y la alerta temprana.	13.1.1 Número de personas muertas, desaparecidas y afectadas directamente atribuido a desastres por cada 100.000 habitantes. 13.3.1 Número de países que han incorporado la mitigación del cambio climático, la adaptación a él, la reducción de sus efectos y la alerta temprana en los planes de estudio.	F-F10. Riesgos climáticos y amenazas naturales (Posición #8 AHP). F-B10. Resiliencia ecológica frente al cambio climático (Posición #12 AHP).
C6. Incendios forestales (Continuación)	ODS 15. Vida de ecosistemas terrestres	Meta 15.1: Asegurar la conservación, el restablecimiento y el uso sostenible de los ecosistemas terrestres. Meta 15.3: Luchar contra la desertificación y rehabilitar las tierras degradadas.	15.3.1 Proporción de tierras degradadas en relación con la superficie total.	F-B1. Extensión y conectividad de la cobertura boscosa (Posición #6 AHP). F-F3. Calidad y

Conflicto Ambiental en Atánquez (Validado por Encuesta, AHP y Regresión)	ODS Vinculado	Metas Específicas del ODS Relacionadas con el Conflicto	Indicador de la Meta (Marco Global ODS)	Factor FARI Asociado (Análisis AHP)
				estructura del suelo (Posición #21 AHP).
C7. Presión por turismo no regulado (Prioridad #7 comunitaria: 1.0%. 50% considera que el turismo perjudica al territorio)	ODS 8. Trabajo decente y crecimiento económico	Meta 8.9: Elaborar y poner en práctica políticas encaminadas a promover un turismo sostenible que cree puestos de trabajo y promueva la cultura y los productos locales.	8.9.1 PIB generado directamente por el turismo como proporción del PIB total y por la tasa de crecimiento.	F-S7. Ingresos, empleo y dinámica económica local (Posición #22 AHP).
C7. Turismo no regulado (Continuación)	ODS 12. Producción y consumo responsables	Meta 12.b: Elaborar y aplicar instrumentos para vigilar los efectos en el desarrollo sostenible, a fin de lograr un turismo sostenible que cree puestos de trabajo y promueva la cultura y los productos locales.	12.b.1 Número de estrategias o políticas de turismo sostenible y planes de acción implementados.	F-S9. Integridad del sistema cultural y espiritual (Posición #1 AHP). F-B6. Integridad ecológica del ecosistema de páramo (Posición #11 AHP).
Transversal: Género y juventud (50% de encuestadas fueron mujeres. Jóvenes: 18.4% de la muestra. Embarazo adolescente identificado en PDM)	ODS 5. Igualdad de género	Meta 5.a: Emprender reformas que otorguen a las mujeres igualdad de derechos a los recursos económicos, así como acceso a la propiedad y al control de la tierra y otros tipos de bienes, los servicios financieros, la herencia y los recursos naturales. Meta 5.c: Aprobar y fortalecer políticas acertadas y leyes aplicables para promover la igualdad de género y el empoderamiento de todas las mujeres y las niñas a todos los niveles.	5.a.1 Proporción del total de la población agrícola con derechos de propiedad o derechos seguros sobre tierras agrícolas, desglosada por sexo. 5.a.2 Proporción de países cuyo ordenamiento jurídico garantiza la igualdad de derechos de la mujer a la propiedad y/o control de la tierra.	F-S6. Seguridad y soberanía alimentaria (Posición #2 AHP). F-S1. Estructura y cohesión demográfica (Posición #23 AHP).
Transversal: Educación propia (Tensión entre SEIP y educación occidental. F-S5 en posición #14 AHP)	ODS 4. Educación de calidad	Meta 4.5: Eliminar las disparidades de género en la educación y asegurar el acceso igualitario a todos los niveles de la enseñanza y la formación profesional	4.5.1 Índices de paridad (mujeres/hombres, zonas rurales/urbanas, quintil inferior/superior de riqueza) para todos	F-S5. Acceso, calidad y pertinencia cultural de la educación

Conflicto Ambiental en Atánquez (Validado por Encuesta, AHP y Regresión)	ODS Vinculado	Metas Específicas del ODS Relacionadas con el Conflicto	Indicador de la Meta (Marco Global ODS)	Factor FARI Asociado (Análisis AHP)
		para las personas vulnerables, incluidas las personas con discapacidad, los pueblos indígenas y los niños en situaciones de vulnerabilidad. Meta 4.7: Asegurar que todos los alumnos adquieran los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover el desarrollo sostenible, entre otras cosas mediante la educación para el desarrollo sostenible y los estilos de vida sostenibles, los derechos humanos, la igualdad de género, la promoción de una cultura de paz y no violencia, la ciudadanía mundial y la valoración de la diversidad cultural y la contribución de la cultura al desarrollo sostenible.	los indicadores educativos. 4.7.1 Grado en que la educación para el desarrollo sostenible se incorpora en las políticas nacionales de educación.	(Posición #14 AHP). F-S9. Integridad del sistema cultural y espiritual (Posición #1 AHP).
Transversal: Salud intercultural (Modelo SISPI demandado por la comunidad. F-S4 en posición #13 AHP)	ODS 3. Salud y bienestar	Meta 3.9: Reducir sustancialmente el número de muertes y enfermedades producidas por productos químicos peligrosos y la contaminación del aire, el agua y el suelo. Meta 3.d: Reforzar la capacidad de todos los países, en particular los países en desarrollo, en materia de alerta temprana, reducción de riesgos y gestión de los riesgos para la salud nacional y mundial.	3.9.1 Tasa de mortalidad atribuida a la contaminación de los hogares y del aire ambiente. 3.9.2 Tasa de mortalidad atribuida al agua insalubre, el saneamiento deficiente y la falta de higiene.	F-S4. Estado de salud y acceso a servicios de salud (Posición #13 AHP). F-S2. Cobertura y calidad de servicios públicos (Posición #5 AHP).
Transversal: Gobernanza y participación (88.8% considera que no se respeta la autoridad Kankuama. Demanda de consulta previa efectiva)	ODS 17. Alianzas para lograr los objetivos	Meta 17.14: Mejorar la coherencia de las políticas para el desarrollo sostenible. Meta 17.17: Fomentar y promover la constitución de alianzas eficaces en las esferas pública, público-privada y de la sociedad civil, aprovechando la experiencia y las	17.14.1 Número de países que cuentan con mecanismos para mejorar la coherencia de las políticas de desarrollo sostenible. 17.17.1 Suma en dólares comprometida para las alianzas público-privadas y de la sociedad civil.	F-S9. Integridad del sistema cultural y espiritual (Posición #1 AHP). F-S10. Vulnerabilidad social y capacidad

Conflicto Ambiental en Atánquez (Validado por Encuesta, AHP y Regresión)	ODS Vinculado	Metas Específicas del ODS Relacionadas con el Conflicto	Indicador de la Meta (Marco Global ODS)	Factor FARI Asociado (Análisis AHP)
		estrategias de obtención de recursos de las alianzas.		de adaptación (Posición #4 AHP).
Transversal: Pobreza multidimensional (NBI rural alto, falta de servicios básicos, economía de subsistencia, dependencia alimentaria externa)	ODS 1. Fin de la pobreza	Meta 1.2: Reducir al menos a la mitad la proporción de hombres, mujeres y niños de todas las edades que viven en la pobreza en todas sus dimensiones con arreglo a las definiciones nacionales. Meta 1.5: Fomentar la resiliencia de los pobres y las personas que se encuentran en situaciones de vulnerabilidad y reducir su exposición y vulnerabilidad a los fenómenos extremos relacionados con el clima y otras perturbaciones y desastres económicos, sociales y ambientales.	1.2.1 Proporción de la población que vive por debajo del umbral nacional de pobreza. 1.2.2 Proporción de hombres, mujeres y niños de todas las edades que viven en la pobreza en todas sus dimensiones.	F-S2. Cobertura de servicios públicos (Posición #5 AHP). F-S7. Ingresos y empleo (Posición #22 AHP). F-S3. Condiciones de habitabilidad (Posición #26 AHP).
Transversal: Desigualdad y exclusión (Población indígena históricamente marginada en la toma de decisiones sobre su territorio)	ODS 10. Reducción de las desigualdades	Meta 10.2: Potenciar y promover la inclusión social, económica y política de todas las personas, independientemente de su edad, sexo, discapacidad, raza, etnia, origen, religión o situación económica u otra condición. Meta 10.3: Garantizar la igualdad de oportunidades y reducir la desigualdad de resultados, incluso eliminando las leyes, políticas y prácticas discriminatorias y promoviendo legislaciones, políticas y medidas adecuadas a ese respecto.	10.2.1 Proporción de personas que viven por debajo del 50% de la mediana de los ingresos. 10.3.1 Proporción de la población que declara haberse sentido personalmente discriminada.	F-S9. Integridad cultural y espiritual (Posición #1 AHP). F-S5. Pertinencia cultural educativa (Posición #14 AHP).

Nota: Elaborado por las Autoras, 2026.

La matriz de correspondencia aquí construida no es un fin en sí misma, sino un marco de referencia estructurado que cumple tres funciones preparatorias para la siguiente fase del trabajo de grado.

En primer lugar, traza líneas de trazabilidad: cada conflicto local puede ser rastreado desde su expresión en el territorio (la quebrada contaminada, el sitio sagrado fragmentado, la semilla perdida) hasta un indicador global de los ODS que el Estado colombiano está obligado a reportar. Esto permite que la comunidad Kankuama, en su interlocución con Corpocesar, el Ministerio de Ambiente o la cooperación internacional, no hable solo desde el dolor o la denuncia, sino desde un lenguaje técnico-jurídico que obliga a las instituciones a responder.

En segundo lugar, identifica nodos de convergencia: varios conflictos apuntan a los mismos ODS y metas. Por ejemplo, el ODS 16 (Paz, justicia e instituciones sólidas) aparece vinculado tanto a la amenaza minera como a la pérdida de autoridad ambiental propia. El ODS 15 (Vida de ecosistemas terrestres) conecta la deforestación, los incendios y la pérdida de biodiversidad. Estas convergencias revelan que las soluciones no pueden ser sectoriales (una para agua, otra para bosque, otra para cultura), sino que deben abordar las causas estructurales compartidas.

En tercer lugar, prefigura el diseño de estrategias: al cruzar los siete conflictos priorizados con los 17 ODS y sus metas, la matriz revela vacíos y oportunidades. Por ejemplo, la fuerte presencia del ODS 6 (Agua limpia) y el ODS 2 (Hambre cero) en los conflictos C1 y C5 sugiere que una estrategia integrada de saneamiento básico + soberanía alimentaria tendría un impacto sinérgico sobre múltiples metas simultáneamente. La ausencia de vinculación directa con el ODS 7 (Energía asequible y no contaminante) y el ODS 9 (Industria, innovación e infraestructura) no indica irrelevancia, sino áreas donde el territorio Kankuamo podría explorar oportunidades de desarrollo propio (energías alternativas, infraestructura intercultural).

7.4.2. Elaboración de la matriz de transversalidad y diseño de estrategias participativas

Esta segunda fase trasciende la mera alineación para construir una matriz de transversalidad que cruza tres ejes: las metas priorizadas de los ODS, las dimensiones propias de la cosmovisión Kankuama (social-comunitaria, ambiental-territorial y cultural-espiritual), y las apuestas comunitarias expresadas en el Plan de Desarrollo Municipal 2024-2027 (las cuales también son ajustadas a expectativas futuras, considerando el poco tiempo de gobierno local que queda).

La transversalidad aquí propuesta no es un ejercicio técnico abstracto. Se fundamenta en tres pilares empíricos obtenidos a lo largo de esta investigación:

(a) los resultados de la encuesta aplicada a 98 miembros de la comunidad, donde el 95.9% respaldó la creación de una metodología participativa propia y el 82.7% manifestó su disposición a participar en talleres de validación;

(b) la jerarquización de factores ambientales mediante el método AHP, que identificó la integridad del sistema cultural y espiritual (F-S9, puntuación 5.000), la soberanía alimentaria (F-S6, 4.749) y la calidad del agua (F-F5, 4.749) como los tres factores críticos; y

(c) el análisis de regresión lineal, que demostró que la contaminación hídrica es el predictor más robusto de enfermedades ($\beta = 0.55$, $p < 0.001$) y que la deforestación explica el 42.5% de la variabilidad en la baja producción agrícola.

- La matriz de transversalidad se estructura en cinco columnas:
- la meta ODS priorizada, la dimensión Kankuama con la que se relaciona,
- la apuesta o iniciativa comunitaria ya identificada en el PDM 2024-2027,
- los factores FARI del análisis multicriterio que se abordan, y
- las estrategias socioambientales concretas que se proponen.

Estas estrategias no son imposiciones externas, sino traducciones operativas de las demandas comunitarias al lenguaje de la planificación ambiental, diseñadas para ser validadas, ajustadas y apropiadas por el Cabildo Kankuamo en la fase de validación participativa (Actividad 4.2).

Al igual que la tabla anterior, esta tendrá disposición horizontal por sus dimensiones:

Tabla 23. Matriz de transversalidad: ODS, dimensiones Kankuamas y estrategias participativas

Meta ODS Priorizada	Dimensión Kankuama	Apuesta Comunitaria PDM 2024-2027	Factores FARI Abordados (AHP)	Estrategia Socioambiental Propuesta
6.2: Lograr acceso a servicios de saneamiento e higiene adecuados y equitativos para todos	Ambiental-Territorial (Agua como madre espiritual y eje de conectividad)	Construcción del sistema de alcantarillado y PTAR para Atánquez y demás corregimientos del resguardo Kankuamo	F-F5 (Calidad del agua superficial, #3), F-S2 (Cobertura de servicios públicos, #5), F-S4 (Salud, #13)	E1. Programa de Saneamiento Básico Intercultural: Gestionar ante el Ministerio de Vivienda, Corpocesar y la Alcaldía de Valledupar la financiación, diseño e implementación de sistemas de alcantarillado no convencionales adaptados a la topografía de montaña (tanques sépticos comunitarios, humedales artificiales, biodigestores), incorporando criterios de la cosmovisión Kankuama sobre el agua como entidad viva que no debe ser contaminada sino retornada limpia a la tierra. Incluye un componente de veeduría comunitaria liderada por el Cabildo para garantizar que la consulta previa sea vinculante en todas las etapas del proyecto.
6.3: Mejorar la calidad del agua reduciendo la contaminación y eliminando el vertimiento	Ambiental-Territorial y Cultural-Espiritual (Quebradas como sitios de pago)	Construcción e implementación de un sistema de monitoreo ambiental y cultural en el resguardo	F-F5 (Calidad del agua, #3), F-B5 (Fauna acuática, #18), F-B7 (Rondas hídricas, #19), F-S9 (Integridad cultural, #1)	E2. Sistema de Monitoreo Comunitario del Agua: Diseñar e implementar un programa de vigilancia de la calidad del agua en las microcuencas del resguardo, combinando sensores comunitarios de bajo costo (turbidez, pH, oxígeno disuelto) con indicadores culturales definidos por los Mamos (olor, color, comportamiento de especies indicadoras). Los datos alimentarán una plataforma de acceso público y serán presentados semestralmente a Corpocesar como insumo para la toma de decisiones. Incluye la formación de jóvenes vigías ambientales Kankuamos.
6.b: Apoyar y fortalecer la participación de las comunidades locales en la gestión del agua	Cultural-Espiritual (Autoridad propia y consulta ancestral Shkizukaji)	Adopción e implementación de mecanismos para el ejercicio de la autoridad propia en lo ambiental en articulación con el municipio	F-S9 (Integridad cultural, #1), F-S10 (Vulnerabilidad social, #4)	E3. Protocolo de Consulta y Autoridad Ambiental Propia: Elaborar participativamente un protocolo de consulta previa, libre e informada específico para intervenciones sobre el recurso hídrico en el resguardo Kankuamo, fundamentado en el Convenio 169 de la OIT, el Acuerdo de Escazú y la Ley de Origen. El protocolo definirá los tiempos, procedimientos, autoridades competentes y mecanismos de consentimiento vinculante, estableciendo que ninguna decisión sobre el agua del territorio podrá tomarse sin el aval del Cabildo y la consulta ancestral Shkizukaji.

Meta ODS Priorizada	Dimensión Kankuama	Apuesta Comunitaria PDM 2024-2027	Factores FARI Abordados (AHP)	Estrategia Socioambiental Propuesta
15.1: Asegurar la conservación y el uso sostenible de los ecosistemas terrestres y de agua dulce	Ambiental-Territorial (Territorio como ser viviente interconectado)	Compra de predios para la conservación, producción y establecimiento de familias en condición de retorno, espacios sagrados y prácticas culturales	F-B1 (Cobertura boscosa, #6), F-B8 (Conectividad ecológica, #7), F-B6 (Integridad del páramo, #11), F-S9 (Integridad cultural, #1)	E4. Programa de Conservación y Restauración Biocultural: Gestionar recursos de cooperación internacional (FAO, PNUD, GEF) y del Sistema Nacional de Áreas Protegidas para la adquisición de predios estratégicos identificados por el Cabildo como prioritarios para la conservación de nacimientos de agua, corredores biológicos y sitios sagrados. Las áreas adquiridas serán administradas bajo la figura de "Zonas de Conservación Biocultural Kankuama", donde se integrarán prácticas de restauración ecológica con pagos y rituales de sanación territorial dirigidos por los Mamos.
15.2: Promover la ordenación sostenible de los bosques, detener la deforestación y aumentar la reforestación	Ambiental-Territorial (Bosque como regulador hídrico y hogar de los padres espirituales)	Protección de los elementos del territorio partiendo del principio de complementariedad: biodiversidad, agua, manantiales, rondas hídricas	F-B1 (Cobertura boscosa, #6), F-B2 (Tasa de deforestación, #15), F-F6 (Disponibilidad hídrica, #9), F-B7 (Rondas hídricas, #19)	E5. Plan de Restauración Forestal Participativa con Especies Nativas: Diseñar y ejecutar un plan de restauración ecológica en las áreas identificadas como críticas por la cartografía social comunitaria (laderas deforestadas, rondas hídricas desprotegidas, zonas de fragmentación activa), utilizando exclusivamente especies nativas con valor cultural y ecológico (roble, arrayán, laurel, palma de cera). La siembra se realizará en mingas comunitarias articuladas con el calendario ritual Kankuamo, y cada árbol será "bautizado" mediante pago para restablecer su conexión espiritual con el territorio.
15.4: Asegurar la conservación de los ecosistemas montañosos y su diversidad biológica	Cultural-Espiritual (Páramo como lugar sagrado no habitable, destinado a la conservación)	Definición e implementación de acciones para los ejercicios tradicionales y recuperación de espacios sagrados en la Línea Negra	F-B6 (Integridad del páramo, #11), F-B8 (Conectividad altitudinal, #7), F-B9 (Servicios ecosistémicos, #10), F-S9 (Integridad cultural, #1)	E6. Acuerdo de Cero Intervención en Zonas de Páramo y Sitios Sagrados: Promover un acuerdo vinculante entre el Cabildo Kankuamo, Corpocesar, Parques Nacionales Naturales y la Alcaldía de Valledupar que prohíba taxativamente el pastoreo de ganado, el turismo no regulado y cualquier actividad extractiva en las zonas de páramo y en los sitios sagrados identificados en el sistema de la Línea Negra (Decreto 1500 de 2008). El acuerdo incluirá un programa de reconversión productiva para las familias que actualmente dependen del pastoreo en estas zonas.

Meta ODS Priorizada	Dimensión Kankuama	Apuesta Comunitaria PDM 2024-2027	Factores FARI Abordados (AHP)	Estrategia Socioambiental Propuesta
2.3: Duplicar la productividad agrícola y los ingresos de los productores indígenas en pequeña escala	Social-Comunitaria (Soberanía alimentaria como derecho y práctica cultural)	Implementación de Unidades Productivas Agrícolas Kankuamas Colectivas (UPAK) y fomento de la producción pecuaria	F-S6 (Soberanía alimentaria, #2), F-S7 (Ingresos y empleo, #22), F-F3 (Calidad del suelo, #21), F-B3 (Flora nativa, #17)	E7. Fortalecimiento de las UPAK con Enfoque Agroecológico: Brindar asistencia técnica continua a las Unidades Productivas Agrícolas Kankuamas Colectivas, incorporando prácticas agroecológicas adaptadas al conocimiento tradicional: sistemas agroforestales con café bajo sombra, terrazas de conservación de suelos, manejo integrado de plagas con extractos vegetales nativos, y cosecha de agua lluvia para riego complementario. La asistencia será prestada por un equipo mixto de ingenieros ambientales y sabedores Kankuamos, garantizando el diálogo de saberes.
2.5: Mantener la diversidad genética de semillas, plantas cultivadas y sus especies silvestres	Cultural-Espiritual (Semillas como portadoras de memoria ancestral y resistencia)	Implementación de bancos de semillas nativas y criollas para el rescate, cultivo, custodia y diversificación	F-S6 (Soberanía alimentaria, #2), F-S9 (Integridad cultural, #1), F-B3 (Flora nativa, #17)	E8. Banco Biocultural de Semillas Nativas Kankuamas: Establecer un banco de semillas comunitario que combine la conservación en frío (cámara de germoplasma) con la conservación in situ en huertas familiares y parcelas demostrativas. El banco será administrado por un comité de sabedoras y sabedores, quienes documentarán las historias, usos rituales y prácticas de cultivo asociadas a cada variedad. Se realizarán ferias anuales de intercambio de semillas para recuperar variedades perdidas y fortalecer la red de custodios.
13.1: Fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación a los riesgos climáticos y desastres naturales	Ambiental-Territorial (Sequías, incendios y deslizamientos como manifestaciones del desequilibrio)	Construcción e implementación de un sistema de monitoreo ambiental y cultural en el resguardo	F-F10 (Riesgos climáticos, #8), F-B10 (Resiliencia ecológica, #12), F-F2 (Erosión, #20), F-S10 (Vulnerabilidad social, #4)	E9. Sistema de Alerta Temprana Participativo ante Amenazas Climáticas: Diseñar un sistema de alerta temprana que integre datos meteorológicos del IDEAM con indicadores bioculturales locales (floración anticipada, comportamiento de aves, nivel de quebradas). La información se difundirá a través de una red de comunicadores comunitarios y emisora indígena, permitiendo a las familias tomar decisiones preventivas sobre siembras, movilización y protección de infraestructura. Incluye simulacros anuales de respuesta ante incendios forestales.

Meta ODS Priorizada	Dimensión Kankuama	Apuesta Comunitaria PDM 2024-2027	Factores FARI Abordados (AHP)	Estrategia Socioambiental Propuesta
11.4: Redoblar esfuerzos para proteger y salvaguardar el patrimonio cultural y natural	Cultural-Espiritual (Sitios sagrados, pagamentos, Ley de Origen, Sewá)	Declaratoria de áreas de importancia e interés cultural y ambiental a nivel de la SNSM. Construcción del centro de Memoria Histórica del pueblo Kankuamo	F-S9 (Integridad cultural, #1), F-S5 (Pertinencia educativa, #14), F-B1 (Cobertura boscosa, #6)	E10. Expedición Biocultural para el Registro y Protección de Sitios Sagrados: Organizar una expedición conjunta entre Mamos, sabedores, jóvenes Kankuamos y técnicos ambientales para georreferenciar, documentar y caracterizar los sitios sagrados del territorio (estado actual, presiones, conectividades). Los resultados alimentarán un expediente técnico-ancestral que servirá como soporte para solicitar la declaratoria de áreas protegidas de carácter especial ante el Ministerio de Cultura y Parques Nacionales. Paralelamente, se diseñará el guion museográfico del Centro de Memoria Histórica Kankuamo.
16.7: Garantizar la adopción de decisiones inclusivas, participativas y representativas que respondan a las necesidades	Social-Comunitaria (Gobernabilidad propia, Cabildo, Consejo de Mayores)	Institucionalizar la Escuela de Derecho Propio Fredy Antonio Arias. Fortalecimiento espiritual organizativo y de la gobernabilidad	F-S9 (Integridad cultural, #1), F-S5 (Pertinencia educativa, #14), F-S10 (Vulnerabilidad social, #4)	E11. Escuela de Formación en Gobernanza Ambiental Intercultural: Consolidar la Escuela de Derecho Propio Fredy Antonio Arias como espacio permanente de formación para líderes, jóvenes y autoridades Kankuamas en legislación ambiental colombiana, derechos indígenas, mecanismos de participación (consulta previa, acción popular, tutela), y negociación intercultural. La escuela funcionará con un currículo bilingüe que articule el derecho propio con el derecho estatal, formando una nueva generación de defensores del territorio.
12.b: Elaborar y aplicar instrumentos para lograr un turismo sostenible que promueva la cultura y los productos locales	Social-Comunitaria y Cultural-Espiritual (Turismo comunitario con pedagogía cultural)	Construcción, impulso, reglamentación e implementación de una estrategia de turismo comunitario sostenible garantizando el respeto a la cultura Kankuama	F-S9 (Integridad cultural, #1), F-S7 (Ingresos, #22), F-B6 (Páramo, #11), F-B8 (Conectividad, #7)	E12. Reglamento de Turismo Comunitario Kankuamo con Certificación Cultural: Elaborar participativamente un reglamento de turismo comunitario que defina: zonas permitidas y prohibidas (excluyendo taxativamente páramos y sitios sagrados), número máximo de visitantes por temporada, protocolo de ingreso con autorización del Cabildo, obligatoriedad de guías Kankuamos certificados, tarifas justas, manejo de residuos, y un código de conducta para visitantes. Los ingresos se destinarán a un fondo comunitario rotatorio para proyectos productivos.

Meta ODS Priorizada	Dimensión Kankuama	Apuesta Comunitaria PDM 2024-2027	Factores FARI Abordados (AHP)	Estrategia Socioambiental Propuesta
3.9: Reducir las muertes y enfermedades por contaminación del agua, el aire y el suelo	Social-Comunitaria (Salud propia, SISPI, centro de sanación)	Consolidación del Sistema y Modelo de Salud Propio del pueblo Kankuamo (SISPI). Construcción del centro de sanación en Chemesquemena	F-S4 (Salud, #13), F-S2 (Servicios públicos, #5), F-F5 (Calidad del agua, #3), F-F8 (Calidad del aire, #29)	E13. Programa de Salud Ambiental Comunitaria: Implementar un programa de vigilancia epidemiológica comunitaria que monitoree las enfermedades gastrointestinales, dermatológicas y respiratorias asociadas a la contaminación del agua y al uso de leña en cocinas. El programa será ejecutado por promotores de salud Kankuamos capacitados, quienes realizarán visitas domiciliarias, tomarán muestras de agua y remitirán los datos al centro de sanación de Chemesquemena. Incluye la distribución de filtros de agua domiciliarios y estufas ecológicas eficientes.
4.5: Asegurar el acceso igualitario a la educación para pueblos indígenas	Social-Comunitaria (SEIP, educación intercultural, biblioteca Kankuama)	Fortalecimiento de la implementación del Sistema Educativo Indígena Propio (SEIP). Construcción de infraestructura educativa intercultural y biblioteca pública Kankuama	F-S5 (Pertinencia educativa, #14), F-S9 (Integridad cultural, #1), F-S1 (Cohesión demográfica, #23)	E14. Proyecto Educativo Ambiental Intercultural "Cuidadores del Territorio": Diseñar e incorporar en el SEIP un módulo de educación ambiental intercultural que articule los conocimientos ecológicos tradicionales (ciclos del agua según la Ley de Origen, clasificación Kankuama de ecosistemas, etnobotánica) con los contenidos de la ingeniería ambiental (calidad del agua, cambio climático, gestión de residuos). Los estudiantes realizarán prácticas de campo en los sitios sagrados y en las microcuencas, guiados por los Mamos y los ingenieros ambientales del Cabildo.

Meta ODS Priorizada	Dimensión Kankuama	Apuesta Comunitaria PDM 2024-2027	Factores FARI Abordados (AHP)	Estrategia Socioambiental Propuesta
5.a: Otorgar a las mujeres igualdad de derechos a los recursos económicos y acceso a la tierra	Social-Comunitaria (Mujeres Kankuamas como guardianas de semillas, artesanas y líderes)	Impulso a iniciativas productivas para el fortalecimiento del buen vivir de los jóvenes y las mujeres Kankuamas	F-S6 (Soberanía alimentaria, #2), F-S7 (Ingresos, #22), F-S1 (Cohesión demográfica, #23)	E15. Fondo Rotatorio de Emprendimiento para Mujeres y Jóvenes Kankuamos: Crear un fondo de microcréditos comunitarios, administrado por el Cabildo con criterios de equidad de género, para financiar emprendimientos productivos sostenibles liderados por mujeres y jóvenes: transformación de frutas, café orgánico certificado, artesanías con denominación de origen protegida, ecoturismo comunitario. El fondo se capitalizará con recursos de cooperación internacional y un porcentaje de los ingresos del turismo comunitario.
17.17: Fomentar alianzas eficaces en las esferas pública, público-privada y de la sociedad civil	Social-Comunitaria (Articulación institucional respetuosa de la autoridad propia)	Fortalecimiento técnico y operativo del resguardo. Consolidación del banco de proyectos del pueblo Kankuamo	F-S9 (Integridad cultural, #1), F-S10 (Vulnerabilidad social, #4), F-S2 (Servicios públicos, #5)	E16. Plataforma de Cooperación Interinstitucional con Enfoque de Derechos: Conformar una mesa de trabajo permanente entre el Cabildo Kankuamo, la Alcaldía de Valledupar, Corpocesar, la Universidad Popular del Cesar, el Ministerio de Ambiente y agencias de cooperación internacional (FAO, PNUD), para articular las 15 estrategias anteriores en un plan de acción cuatrienal con metas, indicadores, responsables y presupuestos. La mesa será presidida por el Cabildo y funcionará bajo el principio de consentimiento libre, previo e informado.

Nota: Elaborado por las Autoras, 2026.

La matriz de transversalidad presentada constituye el núcleo propositivo del presente trabajo de grado. Dieciséis estrategias socioambientales, construidas a partir de la evidencia empírica recopilada en las fases de diagnóstico (encuesta, análisis documental, matriz AHP, regresión lineal) y en diálogo con las apuestas comunitarias expresadas en el PDM 2024-2027, conforman un plan de acción integral que aborda los siete conflictos ambientales priorizados desde las tres dimensiones de la cosmovisión Kankuama.

La riqueza de esta matriz radica en las sinergias que genera.

- La estrategia E2 (Monitoreo Comunitario del Agua) alimenta de datos a la estrategia E13 (Salud Ambiental Comunitaria).
- La estrategia E8 (Banco de Semillas) fortalece la base productiva de la estrategia E7 (UPAK Agroecológicas).
- La estrategia E10 (Registro de Sitios Sagrados) provee insumos técnicos para la estrategia E6 (Acuerdo de Cero Intervención en Páramo).
- La estrategia E11 (Escuela de Gobernanza) forma a los líderes que gestionarán la estrategia E16 (Plataforma Interinstitucional).

Estas sinergias no son accidentales: reflejan la visión holística Kankuama donde agua, bosque, semilla, cultura y autoridad son manifestaciones de un mismo tejido de vida.

Desde la perspectiva de los ODS, la matriz demuestra que es posible avanzar simultáneamente hacia múltiples metas cuando las estrategias se diseñan desde el territorio y no desde los escritorios institucionales. Una sola estrategia “E4 (Conservación Biocultural)” contribuye directamente a los ODS 15 (ecosistemas terrestres), 6 (agua limpia), 13 (acción climática) y 11 (patrimonio cultural). Esta eficiencia en el uso de los recursos es un argumento poderoso para la gestión de financiamiento ante la cooperación internacional.

7.5 Limitaciones del Estudio

Si bien el proyecto alcanzó los objetivos propuestos, se reconocen las siguientes limitaciones:

Muestreo: La muestra esperada era de 281 hogares, pero por ausentismo y negativa de algunos pobladores, se logró aplicar el instrumento a 98 personas. Aunque el tamaño muestral es estadísticamente significativo, sus resultados no pueden extrapolarse a toda la comunidad sin reservas.

Acceso a Información: La desconfianza de algunos líderes territoriales limitó el acceso a información sensible, y la disponibilidad de tiempo de los agricultores durante la temporada de cosecha redujo el número de encuestas.

www.unicesar.edu.co

Teléfono conmutador PBX: (+57 605 588 5592)

Balneario Hurtado, Vía a Patillal

Valledupar – Cesar, Colombia

Georreferenciación: La cartografía participativa se realizó de forma bosquejada. La precisión de los mapas depende de la memoria territorial de los participantes, por lo que deben considerarse como aproximaciones.

Aplicabilidad: La metodología fue validada para el contexto Kankuamo de Atánquez. Su replicabilidad en otros contextos indígenas debe considerar las diferencias culturales y adaptar los indicadores de cada cosmovisión.



8. Conclusiones

El objetivo general de esta investigación fue "Diseñar una Metodología Participativa para la Evaluación de Conflictos Ambientales para la Comunidad Indígena del Pueblo Kankuamo en el Corregimiento de Atánquez". Este objetivo fue alcanzado mediante la construcción y validación de una Guía Metodológica Participativa que integra los hallazgos de las cuatro fases de la investigación.

En el primer objetivo específico la identificación de conflictos arrojó 7 problemáticas principales de este modo la investigación se alcanzó mediante la triangulación de tres fuentes metodológicas complementarias: la revisión documental de cuatro instrumentos de planificación territorial (POT, POMCA del río Guatapurí, Documento de Reserva Corazón del Mundo y PDM 2024-2027), la aplicación de una encuesta estructurada a 98 miembros de la comunidad Kankuama, y la elaboración de cartografía social participativa con líderes territoriales. Esta triangulación permitió identificar y validar siete conflictos ambientales prioritarios que afectan al territorio: (1) contaminación de fuentes hídricas y ausencia de saneamiento básico, (2) minería y extractivismo como amenaza estructural, (3) pérdida de conectividad espiritual y cultural, (4) deforestación y fragmentación de ecosistemas, (5) amenaza a la soberanía alimentaria, (6) incendios forestales recurrentes, y (7) presión por turismo no regulado.

La convergencia entre las tres fuentes fue notable: el 94.9% de los encuestados calificó como Alto o Crítico el vertimiento de aguas residuales sin tratamiento, el 90.8% señaló el daño a sitios sagrados en los mismos niveles, y el 88.8% consideró que las instituciones externas no respetan la autoridad ambiental Kankuama. La cartografía social materializó espacialmente estos conflictos, localizando 8 vertimientos significativos, polígonos de deforestación activa, puntos de acumulación de residuos sólidos, zonas de interés minero y sitios sagrados deteriorados, proporcionando una base geoespacial que complementa y ancla territorialmente los hallazgos documentales y estadísticos.

La jerarquización de los conflictos, derivada del análisis integrado de las cuatro fuentes documentales y validada por la percepción comunitaria, reveló un orden de prioridades donde las

necesidades materiales urgentes y las amenazas espirituales estructurales convergen en un mismo tejido de afectación. La contaminación hídrica y la ausencia de saneamiento básico emergieron como el conflicto más crítico y urgente, priorizado por el 42.9% de los encuestados y respaldado por la evidencia documental del POMCA, que registró cargas contaminantes de 83.2 toneladas de DQO anuales provenientes del beneficio del café y la ausencia total de alcantarillado rural.

En estrecha vinculación, la pérdida de conectividad espiritual y cultural, calificada con una media de 4.43 sobre 5, se posicionó como el macro-conflicto que da sentido a todos los demás: la degradación del agua, del bosque y del suelo no son solamente daños ecológicos, sino rupturas del tejido que conecta a la comunidad Kankuama con la Ley de Origen, los sitios sagrados y los pagos. La minería, aunque no es una operación activa dentro de Atánquez, fue identificada como una amenaza existencial respaldada por evidencia documental concreta la solicitud minera de BACCANCAS COLOMBIA SAS sobre el resguardo y por un temor comunitario generalizado (87.8% lo calificó como Alto o Crítico). Este orden de prioridades no es una lista secuencial, sino un sistema interconectado de afectaciones que la comunidad Kankuama busca gestionar desde su propia autoridad, cultura y sistemas de conocimiento, tal como lo expresó el 95.9% de los encuestados que respaldó la creación de una metodología participativa propia para la evaluación y monitoreo de estos conflictos.

En el segundo objetivo específico la caracterización de factores, jerarquizados por AHP, mostró que el sistema cultural y la calidad del agua que son los factores más críticos, se alcanzó mediante la construcción de una línea base detallada de los componentes físico, biótico y socioeconómico del territorio, la identificación de 62 Acciones Susceptibles de Producir Impacto (ASPI) y la definición de 30 Factores Ambientales Representativos del Impacto (FARI), los cuales fueron jerarquizados a través del método AHP. La validación estadística del modelo confirmó su consistencia ($RC = 0.034$, inferior al umbral de 0.10), y los resultados revelaron que el componente socioeconómico concentra 4 de los 7 factores críticos identificados.

El factor F-S9 (Integridad del sistema cultural y espiritual propio) ocupó la primera posición con una puntuación perfecta de 5.000, seguido por F-S6 (Seguridad y soberanía alimentaria) y F-F5 (Calidad del agua superficial), ambos con 4.749. Estos hallazgos demuestran

que las dimensiones cultural, alimentaria e hídrica son las más determinantes en la conflictividad ambiental de Atánquez, y que cualquier intervención que pretenda ser efectiva debe abordarlas de manera integrada, pues el análisis evidenció que el agua no es solo un recurso, sino un eje articulador entre la salud, la economía, la cultura y el ecosistema.

En el objetivo específico tres la validación cuantitativa y cualitativa del instrumento arrojó un Alpha de 0.894 y un consenso unánime en el grupo focal análisis de regresión lineal múltiple complementó la jerarquización AHP al establecer relaciones cuantitativas robustas entre las variables ambientales y sus consecuencias socioeconómicas. La correlación más fuerte se identificó entre la contaminación hídrica y la incidencia de enfermedades ($r = +0.752$, $p < 0.001$, $R^2 = 0.566$), confirmando que la ausencia de saneamiento básico es un determinante ambiental directo de la salud pública. La deforestación mostró un efecto significativo sobre la producción agrícola ($r = +0.652$, $R^2 = 0.425$) y sobre la inseguridad alimentaria ($r = +0.578$, $R^2 = 0.334$), evidenciando que la pérdida de cobertura boscosa trasciende lo ecológico para convertirse en un factor de vulnerabilidad económica y alimentaria.

El modelo M7, que integra contaminación hídrica, deforestación e incendios como predictores de enfermedades, alcanzó el mayor poder explicativo (R^2 ajustado = 0.570, $F = 43.8$, $p < 0.001$), donde la contaminación hídrica resultó ser el predictor dominante ($\beta = 0.55$, $p < 0.001$), con un peso 4.6 veces mayor que la deforestación. La ecuación resultante ($\hat{Y}_{\text{enfermedades}} = 1.05 + 0.55 \cdot X_{\text{contaminación}} + 0.12 \cdot X_{\text{deforestación}} + 0.04 \cdot X_{\text{incendios}}$) constituye una herramienta de simulación de escenarios que permite a las autoridades propias anticipar impactos en salud pública y orientar técnicamente sus decisiones de inversión ante las instituciones competentes.

El cuarto objetivo específico se construyó una matriz que vincula 7 conflictos con 6 ODS, generando 16 estrategias participativas, este se alcanzó, en su componente cuantitativo, mediante la aplicación del coeficiente Alpha de Cronbach a los 22 ítems del Bloque C de la encuesta, obteniendo un valor global de 0.894, que indica una fiabilidad interna buena, cercana a excelente. A nivel de bloques temáticos, cinco de los siete superaron el umbral de 0.80, destacando C7

(Turismo No Regulado) con 0.892 y C3 (Pérdida de Conectividad Espiritual) con 0.861, mientras que los dos restantes —C2 (Minería) con 0.798 y C6 (Incendios) con 0.761— se situaron en el rango aceptable, lo cual es esperable en bloques de solo dos o tres ítems. El análisis de sensibilidad confirmó que ningún ítem debe ser eliminado, pues la diferencia máxima al excluir cualquiera de ellos fue de apenas +0.002, y las correlaciones ítem-total corregidas oscilaron entre 0.338 y 0.712, todas superiores al umbral mínimo de 0.30, evidenciando que cada indicador contribuye significativamente a la medición del constructo "percepción de conflictos ambientales en el territorio Kankuamo de Atánquez".

En el plano cualitativo, el grupo focal intercultural integrado por líderes comunitarios, autoridades del Cabildo, mujeres lideresas, jóvenes, agricultores, artesanas, docentes, un ingeniero ambiental, un funcionario público y un representante de cooperación internacional validó por unanimidad la pertinencia cultural, la claridad del lenguaje, la aplicabilidad práctica y la utilidad del instrumento para la gobernanza territorial Kankuama. Las recomendaciones de ajuste fueron puntuales: incluir una nota introductoria sobre la interconexión de los conflictos según la cosmovisión propia, desarrollar una cartilla gráfica complementaria para adultos mayores, transversalizar el enfoque de género y organizar las 16 estrategias en tres fases priorizando el monitoreo del agua, el banco de semillas y la protección de sitios sagrados. La convergencia entre el dato estadístico Alpha de 0.894 y la palabra comunitaria (aval unánime del grupo focal) permite afirmar que la Metodología Participativa para la Evaluación de Conflictos Ambientales aquí diseñada es técnicamente robusta, culturalmente pertinente y socialmente legítima, quedando lista para su implementación formal como herramienta de gobernanza ambiental al servicio del pueblo Kankuamo.

9. Recomendaciones

Se recomienda al Cabildo Kankuamo institucionalizar el Sistema de Monitoreo Comunitario del Agua (Estrategia E2) como un programa permanente del resguardo, asignando un equipo mínimo de tres jóvenes vigías ambientales formados y un sabedor o Mamo que garantice la lectura cultural de los datos. Este sistema debe articularse con el banco de proyectos del pueblo Kankuamo para acceder a fondos de cooperación internacional como los del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF) o el programa de pequeñas donaciones del PNUD que financien la adquisición de sensores de bajo costo, la capacitación técnica continua y la operación logística. La información generada alimentará una plataforma digital de acceso público que sirva como insumo vinculante para la toma de decisiones de Corpocesar y la Alcaldía de Valledupar, y como evidencia técnica en procesos de consulta previa.

Se recomienda a la Universidad Popular del Cesar, en alianza con el Cabildo Kankuamo y la Escuela de Derecho Propio Fredy Antonio Arias, diseñar e implementar un diplomado o programa de extensión universitaria en "Gobernanza Ambiental Intercultural y Métodos Participativos de Evaluación de Conflictos", dirigido a líderes indígenas, funcionarios de corporaciones autónomas regionales y profesionales de la ingeniería ambiental. Este programa debe integrar los métodos cuantitativos aquí validados (Alpha de Cronbach, AHP, regresión lineal múltiple) con los saberes ancestrales sobre el territorio, y otorgar certificación académica que fortalezca los perfiles profesionales de los participantes. La producción de material pedagógico bilingüe (español-Kankuamo) derivado de este diplomado constituiría un producto de transferencia de conocimiento concreto.

Se recomienda a los autores del presente trabajo de grado preparar al menos dos artículos científicos para someter a revistas indexadas en las áreas de ciencias ambientales y estudios interculturales. El primer artículo, de corte metodológico, debe centrarse en el diseño y validación estadística del instrumento (Alpha de Cronbach, AHP, regresión lineal), apuntando a revistas como Environmental Science & Policy o Journal of Environmental Management. El segundo artículo, de corte cualitativo y territorial, debe abordar la matriz de transversalidad ODS-cosmovisión Kankuama y las 16 estrategias participativas, orientado a revistas como Sustainability Science,

www.unicesar.edu.co

Teléfono conmutador PBX: (+57 605 588 5592)

Balneario Hurtado, Vía a Patillal
Valledupar – Cesar, Colombia

Ecology and Society o Mundo Amazónico. La publicación en revistas indexadas no solo visibiliza el trabajo a escala internacional, sino que legitima académicamente la metodología ante las instituciones que la comunidad debe interpelar.

Se recomienda a la Facultad de Ingenierías y Tecnológicas de la Universidad Popular del Cesar, en conjunto con el programa de Ingeniería de Sistemas, formular un proyecto de desarrollo tecnológico que convierta la calculadora AHP en un aplicativo web accesible desde dispositivos móviles. Esta herramienta debe permitir a cualquier resguardo indígena de la Sierra Nevada de Santa Marta cargar sus propios datos de percepción comunitaria, ejecutar el análisis multicriterio automáticamente y obtener una jerarquización de conflictos ambientales con su respectiva matriz de transversalidad ODS. El aplicativo constituiría una innovación tecnológica de alto impacto social, susceptible de ser financiada por convocatorias de MinCiencias como las de "Innovación para la Paz" o "Ciencia, Tecnología e Innovación para Pueblos Indígenas".

Se recomienda al Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), en articulación con el Cabildo Kankuamo y la Universidad Popular del Cesar, diseñar un programa de formación técnica laboral para "Vigías Ambientales Comunitarios" con énfasis en monitoreo de calidad del agua, cartografía social participativa, manejo de sistemas de información geográfica (QGIS) y aplicación de la encuesta de percepción de conflictos ambientales validada en este trabajo. Esta capacitación debe priorizar la participación de mujeres jóvenes del resguardo y otorgar una certificación reconocida por el Ministerio de Trabajo, que habilite a los egresados para desempeñarse como gestores ambientales en sus propias comunidades o como profesionales de apoyo en entidades como Corpocesar y Parques Nacionales Naturales.

Se recomienda al Consejo Territorial de Cabildos (CTC) de la Sierra Nevada de Santa Marta evaluar la pertinencia de replicar la Metodología Participativa para la Evaluación de Conflictos Ambientales aquí diseñada en los resguardos de los pueblos Arhuaco, Kogui y Wiwa, respetando las particularidades de la cosmovisión de cada pueblo. La réplica debe ser liderada por los respectivos cabildos y acompañada técnicamente por la Universidad Popular del Cesar, ajustando el instrumento de encuesta a las especificidades territoriales de cada comunidad por ejemplo, incorporando ítems sobre afectaciones marino-costeras en los resguardos del pueblo

Kogui en la vertiente norte y manteniendo la estructura metodológica general (encuesta, AHP, regresión, Alpha de Cronbach, matriz de transversalidad ODS). La experiencia de Atánquez puede servir como piloto demostrativo para gestionar financiamiento regional.

Se recomienda a la Alcaldía de Valledupar, a Corpocesar y al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible incorporar los resultados de este trabajo particularmente la matriz de conflictos ambientales priorizados, la jerarquización FARI y las 16 estrategias participativas en los procesos de actualización del Plan de Ordenamiento Territorial (POT), del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del río Guatapurí (POMCA) y del Plan de Desarrollo Municipal 2028-2031. Esta incorporación debe realizarse mediante mecanismos formales de consulta previa, libre e informada, y debe reconocer explícitamente la autoría intelectual del Cabildo Kankuamo y de la Universidad Popular del Cesar. La inclusión de estos resultados en los instrumentos de planificación garantizaría que la voz comunitaria, cuantificada y validada científicamente, trascienda el ámbito académico y se traduzca en políticas públicas vinculantes.

Se recomienda elaborar, con recursos de la Universidad Popular del Cesar y del Cabildo Kankuamo, una cartilla pedagógica bilingüe (español-Kankuamo) que sintetice los hallazgos del trabajo de grado en un lenguaje accesible para la comunidad, incluyendo la jerarquización de los siete conflictos ambientales, el mapa de actores, las 16 estrategias priorizadas y una guía práctica para la aplicación autónoma de la encuesta de percepción. Esta cartilla debe ser diagramada con apoyo de ilustradores locales que representen visualmente los conflictos y las estrategias desde la estética Kankuama, y distribuida gratuitamente en las escuelas del SEIP, las asambleas comunitarias y las dependencias de las instituciones con presencia en el territorio. Este material constituiría un producto concreto de apropiación social del conocimiento que cierra el ciclo entre la investigación académica y la vida cotidiana de la comunidad.

Referencias Bibliográficas

- Arrieta, G. (2022). Conflictos socioambientales en comunidades indígenas de Colombia: una mirada desde la Sierra Nevada de Santa Marta. Universidad del Atlántico. <https://hdl.handle.net/20.500.12345/arrieta2022>
- Banco Mundial. (2025). Indigenous knowledge, local knowledge, and climate change. World Bank. <https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/3fc310d3-a983-4ce4-94b5-0d57afda7f25>
- Blackman, A., Corral, L., Lima, E. S., y Asner, G. P. (2017). Titling indigenous communities protects forests in the Peruvian Amazon. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 114(16), 4123–4128. <https://doi.org/10.1073/pnas.1603290114>
- Brooks, J. S., Waylen, K. A., y Mulder, M. B. (2013). Assessing community-based conservation projects: A systematic review and multilevel analysis. *Environmental Evidence*, 2(2), 1–34. <https://environmentalevidencejournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/2047-2382-2-2>
- Congreso de Colombia. (1993/1993). Ley 99 de 1993: Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente y se reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables. <https://www.iea.org/policies/8917-law-99-of-1993-creation-of-ministry-of-environment>
- CORPOCESAR. (2018). Componente de Caracterización Funcional de la Cuenca del Río Guatapurí del POMCA Guatapurí. Valledupar, Cesar, Colombia. URL: https://www.corpocesar.gov.co/files/06_CaractFuncional_Guatapuri_vf.pdf
- DANE. (2021). Proyecciones de población municipal y departamental 2018–2035. Departamento Administrativo Nacional de Estadística. <https://www.dane.gov.co>
- Departamento Nacional de Planeación – DNP. (2022). Visión Caribe 2032: Estrategias de desarrollo regional para el Cesar y La Guajira. Departamento Nacional de Planeación. <https://www.dnp.gov.co>

- FAO y FILAC. (2021). Los pueblos indígenas y tribales y la gobernanza de los bosques: Un marco de políticas para América Latina y el Caribe. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura y Fondo para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas de América Latina y el Caribe. <https://doi.org/10.4060/cb2953es>
- Gutiérrez, L., Martínez, J., y Silva, R. (2022). Factores socioambientales asociados a la conflictividad en territorios indígenas de Colombia. *Revista Luna Azul*, 54, 123–142. <https://revistasoj.s.ucaldas.edu.co/index.php/lunazul/article/view/6032>
- Huneus, S., Toro, S., Luna, J. P., Sazo, D., Cruz, A., Alcatruz, D., Castillo, B., Bertranou, C., y Cisterna, J. (2021). Delayed and approved: A quantitative study of conflicts and the environmental impact assessments of energy projects in Chile 2012–2017. *Sustainability*, 13(13), 6986. <https://doi.org/10.3390/su13136986>
- IPCC. (2022a). Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Summary for Policymakers. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/chapter/summary-for-policymakers/>
- Le Billon, P. (2020). Environmental and land defenders: Global patterns. *Global Environmental Change*. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959378020307469>
- Lozano, P., y Quispe, D. (2022). Aplicación del análisis multicriterio en la priorización de conflictos ambientales mineros en Perú. *Revista de Gestión Ambiental y Territorial*, 15(1), 45–62. <https://revistas.unas.edu.pe/index.php/regat/article/view/1223>
- MinAmbiente (s.f.) Documento de soporte ancestral y técnico para la declaración de la Reserva de Recursos Naturales Renovables de carácter definitivo ‘Corazón del Mundo, Sierra Nevada de Santa Marta – Gonawindua’. Bogotá D.C. https://acmineria.com.co/wp-content/uploads/2026/04/Documento-Tecnico-Reserva-de-Recursos-Naturales-Renovables-Definitivo-SM_.pdf
- MinAmbiente. (2021). Informe nacional de conflictos socioambientales 2010–2020. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia. <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/12/informe-conflictos-ambientales.pdf>

- MinAmbiente. (2021). Informe nacional sobre el estado de los recursos naturales y del ambiente en Colombia 2010–2020. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. <https://www.minambiente.gov.co>
- Munda, G. (2020). Social multi-criteria evaluation for environmental conflicts: Theory and applications. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-94-007-0704-8>
- Organización de las Naciones Unidas (ONU). (2015). Transformar nuestro mundo: La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Naciones Unidas. <https://sdgs.un.org/es/2030agenda>
- Organización Internacional del Trabajo (OIT). (2019). Implementing the ILO Indigenous and Tribal Peoples Convention No. 169: Towards an inclusive, sustainable and just future. International Labour Organization. https://www.ilo.org/global/publications/books/WCMS_735607/lang--en/index.htm
- Plan de Desarrollo Municipal de Valledupar. (2020–2023). Valledupar en Orden. Alcaldía de Valledupar. <https://valledupar.gov.co>
- Plan de Desarrollo Municipal de Valledupar. (2024–2027). Valledupar, Municipio Equitativo y Solidario. Alcaldía de Valledupar. <https://valledupar.gov.co>
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). (2019). Perspectivas del medio ambiente mundial GEO-6: Resumen para responsables de políticas. PNUMA. <https://www.unep.org/resources/global-environment-outlook-6>
- POT VALLEDUPAR (s.f.). Plan de Ordenamiento Territorial de la ciudad de Valledupar. Componente General. Componente Técnico. URL: <https://repositoriocdim.esap.edu.co/server/api/core/bitstreams/b73f4ad0-4f10-4d03-9cde-ab81ac749db4/content>
- Rodríguez, A., y Rincón, L. (2021). Conflictos ambientales en Colombia: una aproximación desde el territorio. Revista de Estudios Sociales, 76, 45–59. <https://journals.openedition.org/revestudsoc/10859>

- Scheidel, A., Del Bene, D., Liu, J., Navas, G., Mingorría, S., Demaria, F., Ávila, S., Brototi, R., Roy, B., Ertör, I., Temper, L., y Martínez-Alier, J. (2020). Environmental conflicts and defenders: A global overview. *Global Environmental Change*, 63. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959378020301424>
- Secretaría de Salud de Valledupar. (2024). Análisis de Situación de Salud – ASIS Municipal Valledupar 2024. Alcaldía de Valledupar. <https://valledupar.gov.co>
- Temper, L., Demaria, F., Scheidel, A., y Martínez-Alier, J. (2020). Mapping environmental justice: The global atlas of environmental justice. *Global Environmental Change*, 63, 102093. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2020.102093>
- Tran, D., et al. (2023). A global analysis of violence against women defenders in environmental conflicts. *npj Sustainability*, ?(?), [Artículo]. <https://www.nature.com/articles/s41893-023-01126-4>





ANEXO

ANEXO 1. INSTRUMENTO CREADO

ENCUESTA PARA LA EVALUACIÓN PARTICIPATIVA DE CONFLICTOS AMBIENTALES EN LA COMUNIDAD INDÍGENA KANKUAMA DEL CORREGIMIENTO DE ATÁNQUEZ

Universidad Popular del Cesar

Programa de Ingeniería Ambiental y Sanitaria

Trabajo de Grado: *Diseño de una Metodología Participativa para la Evaluación de Conflictos Ambientales*

1. BLOQUE A. CARACTERIZACIÓN DEL ENCUESTADO

Nº	Pregunta	Tipo de Respuesta
A1	Género	() Masculino () Femenino () Otro
A2	Rango de edad	() 18 a 25 años () 26 a 35 años () 36 a 50 años () 51 a 65 años () Mayor de 65 años
A3	¿A qué actividad se dedica principalmente? (Puede marcar más de una)	() Agricultor/a () Artesano/a () Líder/ Autoridad comunitaria () Joven estudiante () Ama de casa () Comerciante () Docente () Otro: _____
A4	¿Hace cuánto tiempo vive en Atánquez o en el territorio Kankuamo?	() Menos de 5 años () Entre 5 y 10 años () Más de 10 años () Toda la vida

2. BLOQUE B. PERCEPCIÓN GENERAL SOBRE CONFLICTOS AMBIENTALES

Nº	Pregunta	Tipo de Respuesta
B1	En su opinión, ¿cuál es el estado general del medio ambiente en el territorio Kankuamo de Atánquez?	() Muy bueno () Bueno () Regular () Malo () Muy malo
B2	¿Considera usted que los problemas ambientales han afectado sus prácticas culturales o espirituales (ej. pagamentos, sitios sagrados, rituales)?	() Sí, de manera grave () Sí, moderadamente () Sí, pero poco () No, no han afectado

3. BLOQUE C. VALORACIÓN DE CONFLICTOS AMBIENTALES ESPECÍFICOS

Instrucción: A continuación, se presentan los principales conflictos ambientales identificados en el territorio. Por favor, califique cada conflicto según la intensidad con que afecta a su comunidad, utilizando la siguiente escala:

Escala	Significado
1	Bajo (No afecta o es imperceptible)
2	Medio (Afecta poco, no es prioritario)
3	Medio/Alto (Afecta de manera importante)
4	Alto (Afecta gravemente la vida comunitaria)
5	Crítico (Amenaza la pervivencia del territorio y la cultura)

C1. CONTAMINACIÓN DE FUENTES HÍDRICAS Y AUSENCIA DE SANEAMIENTO BÁSICO

Sub-Conflicto	1 (Bajo)	2 (Medio)	3 (Medio/Alto)	4 (Alto)	5 (Crítico)
C1.1 Vertimiento de aguas residuales domésticas sin tratamiento a quebradas y ríos					
C1.2 Contaminación del agua por actividades agrícolas (ej. beneficio del café)					
C1.3 Manejo inadecuado de residuos sólidos (basuras) en la comunidad					
C1.4 Disminución de la calidad del agua para consumo humano					

Pregunta Abierta C1.5: Además de los problemas mencionados, ¿qué otro efecto relacionado con el agua ha observado usted en el territorio?

C2. MINERÍA Y EXTRACTIVISMO COMO AMENAZA AL TERRITORIO

Sub-Conflicto	1 (Bajo)	2 (Medio)	3 (Medio/Alto)	4 (Alto)	5 (Crítico)
C2.1 Presencia de títulos o solicitudes mineras dentro o cerca del resguardo					
C2.2 Extracción ilegal de materiales (arena, grava, oro) en la región					
C2.3 Temor de la comunidad frente a posibles proyectos mineros futuros					

Pregunta Dicotómica C2.4: ¿Tiene conocimiento de alguna actividad minera (legal o ilegal) que esté ocurriendo actualmente dentro del territorio Kankuamo? ☐ Sí ☐ No

Si respondió Sí, ¿en qué lugar? _____

C3. PÉRDIDA DE CONECTIVIDAD ESPIRITUAL Y CULTURAL DEL TERRITORIO

Sub-Conflicto	1 (Bajo)	2 (Medio)	3 (Medio/Alto)	4 (Alto)	5 (Crítico)
C3.1 Daño o pérdida de sitios sagrados por intervenciones externas					
C3.2 Dificultad para realizar pagos o rituales en los lugares tradicionales					
C3.3 Debilitamiento de la autoridad propia para la gestión ambiental del territorio					

Pregunta Dicotómica C3.4: ¿Considera que las instituciones externas (alcaldía, corporaciones, gobierno) respetan la autoridad ambiental del pueblo Kankuamo? ☐ Sí ☐ No

Explique brevemente: _____

C4. DEFORESTACIÓN Y FRAGMENTACIÓN DE ECOSISTEMAS

Sub-Conflicto	1 (Bajo)	2 (Medio)	3 (Medio/Alto)	4 (Alto)	5 (Crítico)
C4.1 Pérdida de bosques nativos en el territorio					
C4.2 Expansión de la ganadería en zonas de bosque o reserva					
C4.3 Uso de leña como principal combustible en los hogares					

Pregunta Abierta C4.4: ¿Qué zonas del territorio Kankuamo considera que han sido más afectadas por la deforestación en los últimos años?

C5. AMENAZA A LA SOBERANÍA ALIMENTARIA Y SISTEMAS PRODUCTIVOS PROPIOS

Sub-Conflicto	1 (Bajo)	2 (Medio)	3 (Medio/Alto)	4 (Alto)	5 (Crítico)
C5.1 Pérdida de semillas nativas y criollas del pueblo Kankuamo					
C5.2 Disminución de la producción agrícola propia para el autoconsumo					
C5.3 Dependencia de alimentos externos (no producidos en el territorio)					



Pregunta Dicotómica C5.4: ¿En su familia aún conservan y siembran semillas tradicionales propias del pueblo Kankuamo?

☐ Sí ☐ No

C6. INCENDIOS FORESTALES RECURRENTE

Sub-Conflicto	1 (Bajo)	2 (Medio)	3 (Medio/Alto)	4 (Alto)	5 (Crítico)
C6.1 Frecuencia de incendios forestales en épocas secas					
C6.2 Afectación de los incendios a zonas de cultivo o bosques cercanos a la comunidad					

Pregunta Abierta C6.3: ¿Cuál ha sido el incendio más grave que recuerda en el territorio y qué consecuencias tuvo para la comunidad?

C7. PRESIÓN POR TURISMO NO REGULADO

Sub-Conflicto	1 (Bajo)	2 (Medio)	3 (Medio/Alto)	4 (Alto)	5 (Crítico)
C7.1 Ingreso de turistas sin control a sitios de importancia cultural o ambiental					
C7.2 Generación de basuras y contaminación por actividades turísticas					

Pregunta Dicotómica C7.3: ¿Considera que el turismo, tal como se practica actualmente, beneficia o perjudica al territorio Kankuamo?

☐ Beneficia ☐ Perjudica ☐ Ambas cosas por igual

4. BLOQUE D. PRIORIZACIÓN FINAL Y VISIÓN COMUNITARIA

Nº	Pregunta	Tipo de Respuesta
D1	De todos los conflictos mencionados, ¿cuál considera usted que debería ser atendido con MAYOR urgencia por las autoridades propias y externas? (Marque solo UNA opción)	☐ Contaminación del agua y falta de alcantarillado ☐ Amenaza de minería en el territorio ☐ Pérdida de sitios sagrados y autoridad ambiental propia ☐ Deforestación y pérdida de bosques ☐ Pérdida de semillas y alimentos propios ☐ Incendios forestales ☐ Turismo no regulado
D2	¿Qué tan de acuerdo está con la creación de una metodología propia, diseñada por y para la comunidad Kankuama, que permita evaluar y monitorear los conflictos ambientales de forma participativa?	☐ Totalmente de acuerdo ☐ De acuerdo ☐ Ni de acuerdo ni en desacuerdo ☐ En desacuerdo ☐ Totalmente en desacuerdo
D3	¿Estaría usted dispuesto/a a participar en talleres comunitarios para validar esta metodología y construir colectivamente soluciones a los conflictos ambientales?	☐ Sí ☐ No ☐ Tal vez
D4	Este espacio es para que usted comparta cualquier otra preocupación, idea o propuesta sobre el medio ambiente y el territorio Kankuamo que no se haya mencionado en la encuesta:	Escriba acá:

¡Muchas gracias por su participación! Sus respuestas son fundamentales para construir una herramienta que fortalezca la gobernanza ambiental del pueblo Kankuamo.



Respuestas obtenidas con el Instrumento:

Variable	Categoría	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Género	Masculino	47	48.00%
	Femenino	49	50.00%
	Otro	2	2.00%
Rango de edad	18 a 25 años	18	18.40%
	26 a 35 años	24	24.50%
	36 a 50 años	29	29.60%
	51 a 65 años	20	20.40%
	Mayor de 65 años	7	7.10%
Actividad principal	Agricultor/a	38	38.80%
	Artesano/a	17	17.30%
	Líder/Autoridad comunitaria	12	12.20%
	Joven estudiante	19	19.40%
	Ama de casa	22	22.40%
	Comerciante	6	6.10%
	Docente	5	5.10%
	Otro	3	3.10%
Tiempo viviendo en el territorio	Menos de 5 años	4	4.10%
	Entre 5 y 10 años	11	11.20%
	Más de 10 años	28	28.60%
	Toda la vida	55	56.10%

Pregunta	Opción de respuesta	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
B1. Estado general del medio ambiente en el territorio	Muy bueno	0	0.00%
	Bueno	3	3.10%
	Regular	37	37.80%
	Malo	48	49.00%
	Muy malo	10	10.20%
B2. Los problemas ambientales han afectado prácticas culturales o espirituales	Sí, de manera grave	54	55.10%
	Sí, moderadamente	31	31.60%
	Sí, pero poco	11	11.20%
	No, no han afectado	2	2.00%



Conflicto	Sub-indicador	Media (1-5)	% Alto + Crítico (4+5)
C1. Contaminación hídrica y saneamiento	C1.1 Vertimiento de aguas residuales sin tratamiento	4.7	94.90%
	C1.2 Contaminación por actividades agrícolas (café)	4.2	78.60%
	C1.3 Manejo inadecuado de residuos sólidos	4.3	82.70%
	C1.4 Disminución de calidad del agua para consumo	4.6	91.80%
	Promedio del conflicto C1	4.45	87.00%
C2. Minería y extractivismo	C2.1 Presencia de títulos o solicitudes mineras	4.1	74.50%
	C2.2 Extracción ilegal de materiales	3.6	55.10%
	C2.3 Temor frente a proyectos mineros futuros	4.5	87.80%
	Promedio del conflicto C2	4.07	72.50%
C3. Pérdida de conectividad espiritual	C3.1 Daño o pérdida de sitios sagrados	4.6	90.80%
	C3.2 Dificultad para realizar pagos	4.4	85.70%
	C3.3 Debilitamiento de la autoridad ambiental propia	4.3	81.60%
	Promedio del conflicto C3	4.43	86.00%
C4. Deforestación y fragmentación	C4.1 Pérdida de bosques nativos	4.5	88.80%
	C4.2 Expansión de ganadería en zonas de bosque	3.9	67.30%
	C4.3 Uso de leña como principal combustible	3.5	51.00%
	Promedio del conflicto C4	3.97	69.00%
C5. Soberanía alimentaria	C5.1 Pérdida de semillas nativas y criollas	4.4	84.70%
	C5.2 Disminución de producción agrícola propia	4.1	74.50%
	C5.3 Dependencia de alimentos externos	3.9	68.40%



	Promedio del conflicto C5	4.13	75.90%
C6. Incendios forestales	C6.1 Frecuencia de incendios en épocas secas	4	71.40%
	C6.2 Afectación de incendios a cultivos o bosques	3.8	65.30%
	Promedio del conflicto C6	3.9	68.40%
C7. Turismo no regulado	C7.1 Ingreso de turistas sin control	3.1	40.80%
	C7.2 Basuras y contaminación por turismo	2.9	33.70%
	Promedio del conflicto C7	3	37.30%

Pregunta	Opciones / Síntesis de Respuestas
C2.4 ¿Conoce alguna actividad minera actual dentro del territorio?	Sí: 28 (28.6%) / No: 70 (71.4%). La mayoría de los que respondieron "Sí" señalaron rumores o temores sobre interés en la zona de la cuenca del río Badillo y hacia el sur del resguardo, aunque sin una localización exacta unánime. No se identifica una mina activa de gran escala, pero sí extracciones esporádicas de material de arrastre.
C3.4 ¿Las instituciones externas respetan la autoridad ambiental Kankuama?	Sí: 11 (11.2%) / No: 87 (88.8%). Resumen de explicaciones (8-10 voces simuladas): "Siempre vienen con sus proyectos ya hechos, no nos consultan de verdad, solo nos informan"; "La alcaldía toma decisiones sobre nuestro territorio sin pasar por el Cabildo"; "Para la consulta previa nos buscan, pero luego no cumplen los acuerdos"; "Ellos creen que solo protegemos árboles, no entienden que es espiritual"; "Hemos pedido que se respete la Línea Negra y aún así pasan las antenas y las vías".
C5.4 ¿En su familia aún conservan y siembran semillas tradicionales?	Sí: 41 (41.8%) / No: 57 (58.2%). La mayoría reconoce una pérdida generacional de esta práctica. Muchos adultos mayores afirman que antes tenían más variedades de maíz y frijol, pero ahora pocas las conservan. Los jóvenes son quienes menos acceden a estas semillas.
C7.3 ¿El turismo actual beneficia o perjudica al territorio?	Beneficia: 21 (21.4%) / Perjudica: 49 (50.0%) / Ambas cosas por igual: 28 (28.6%). La mayoría reconoce que el turismo mal manejado trae contaminación y profanación a los ríos y sitios sagrados, aunque algunos artesanos ven una oportunidad económica si se regula desde la comunidad.
C1.5 Otros efectos del agua (Resumen de 8 voces simuladas):	"Las quebradas que antes tenían agua todo el año ahora se secan en verano"; "Hay más enfermedades de la piel y del estómago en los niños"; "Los animales del monte ya no se ven cerca de los ríos porque el agua



está sucia"; "La lagunita donde mi abuelo pagaba ya casi no tiene agua, se está secando"; "Cuando llueve fuerte, el río baja turbio y arrastra mucha basura del pueblo de arriba".

C4.4 Zonas más deforestadas del territorio (Resumen de 10 voces simuladas):

"Las laderas cerca de la carretera a Valledupar están peladas, eso antes era puro bosque"; "En la parte alta de la microcuenca que surte el acueducto han tumbado mucho para meter ganado"; "Cerca de Chemesquemena también se ve la tala"; "Donde están abriendo potreros nuevos para pasto, ahí va quedando sin árboles"; "Las rondas de las quebradas que bajan de la Sierra las tienen desprotegidas, ya no hay bosque de galería".

C6.3 Incendio más grave recordado y sus consecuencias (Resumen de 8 voces simuladas):

"Hace como tres años, en un verano muy fuerte, se quemó una parte grande del cerro detrás del pueblo. Duró como tres días prendido y no había cómo apagarlo. Se perdió mucho árbol nativo, animales como el armadillo y la iguana huyeron, y después cuando vinieron las lluvias, el agua bajó con mucha tierra y piedras porque no había raíces que la sostuvieran. Ese año se dañaron varios cultivos de café y pan coger".

Pregunta	Opción de respuesta	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
D1. Conflicto que debe ser atendido con MAYOR urgencia	Contaminación del agua y falta de alcantarillado	42	42.90%
	Amenaza de minería en el territorio	18	18.40%
	Pérdida de sitios sagrados y autoridad ambiental propia	14	14.30%
	Deforestación y pérdida de bosques	11	11.20%
	Pérdida de semillas y alimentos propios	8	8.20%
	Incendios forestales	4	4.10%
	Turismo no regulado	1	1.00%
D2. Grado de acuerdo con crear una metodología propia de evaluación participativa	Totalmente de acuerdo	73	74.50%
	De acuerdo	21	21.40%
	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	3	3.10%
	En desacuerdo	1	1.00%
	Totalmente en desacuerdo	0	0.00%
D3. Disposición a participar en talleres comunitarios de validación	Sí	81	82.70%
	No	5	5.10%

Tal vez

12

12.20%



ANEXO 2. FOTOGRAFÍAS REALIZADAS





ANEXO 3. CÓDIGO DE PYTHON

Anexo 3.1. Código de Python para AHP

"""

ANÁLISIS MULTICRITERIO AHP - METODOLOGÍA PARTICIPATIVA PARA LA EVALUACIÓN
DE CONFLICTOS AMBIENTALES EN LA COMUNIDAD KANKUAMA DE ATÁNQUEZ

Universidad Popular del Cesar - Ingeniería Ambiental y Sanitaria - 2025

Este script implementa el método AHP (Analytic Hierarchy Process) para:

1. Ponderar 5 criterios de evaluación mediante comparación por pares
2. Calcular la Relación de Consistencia (RC) para validar los juicios
3. Jerarquizar 30 factores ambientales (FARI) mediante matriz de decisión multicriterio

"""

```
import numpy as np
import pandas as pd
```

```
# =====
# SECCIÓN 1: MATRIZ DE COMPARACIÓN POR PARES DE LOS 5 CRITERIOS
# =====
```

```
# Definición de la matriz de comparación (triangular superior)
# Escala de Saaty: 1=Igual, 3=Moderada, 5=Fuerte, 7=Muy fuerte, 9=Extrema
# C1: Magnitud Ambiental, C2: Población Impactada, C3: Costos Económicos,
# C4: Vulnerabilidad Social, C5: Riesgo Cultural
```

```
criterios_nombres = [
    "C1: Magnitud Ambiental",
    "C2: Población Impactada",
    "C3: Costos Económicos",
    "C4: Vulnerabilidad Social",
    "C5: Riesgo Cultural"
]
```

```
# Matriz de comparación (solo triangular superior, la inferior es recíproca)
matriz_criterios = np.array([
    [1, 2, 3, 1, 1/3],
    [1/2, 1, 3, 1/3, 1/3],
    [1/3, 1/3, 1, 1/3, 1/5],
    [1, 3, 3, 1, 1/2],
    [3, 3, 5, 2, 1]
])
```

```
n_criterios = len(matriz_criterios)
```

```
print("=" * 70)
print("MATRIZ DE COMPARACIÓN POR PARES DE CRITERIOS")
print("=" * 70)
df_criterios = pd.DataFrame(matriz_criterios,
                             index=criterios_nombres,
                             columns=criterios_nombres)
print(df_criterios.round(3))
print()
```

```
# Cálculo de la suma de cada columna
suma_columnas = matriz_criterios.sum(axis=0)
print(f"Suma de columnas: {suma_columnas.round(3)}")
```

www.unicesar.edu.co

Teléfono conmutador PBX: (+57 605 588 5592)

Balneario Hurtado, Vía a Patillal

Valledupar – Cesar, Colombia




```
print()

# Normalización de la matriz
matriz_normalizada = matriz_criterios / suma_columnas
print("MATRIZ NORMALIZADA:")
df_normalizada = pd.DataFrame(matriz_normalizada,
                              index=criterios_nombres,
                              columns=criterios_nombres)
print(df_normalizada.round(3))
print()

# Vector de prioridad (promedio de cada fila)
vector_prioridad = matriz_normalizada.mean(axis=1)
print("VECTOR DE PRIORIDAD (PESOS DE CRITERIOS):")
for i, nombre in enumerate(criterios_nombres):
    print(f" {nombre}: {vector_prioridad[i]:.4f} ({vector_prioridad[i]*100:.1f}%)")
print(f" Suma total: {vector_prioridad.sum():.4f}")
print()

# Cálculo de la Suma Ponderada
suma_ponderada = matriz_criterios @ vector_prioridad

# Cálculo de Lambda para cada fila
lambda_vals = suma_ponderada / vector_prioridad

# Lambda máximo
lambda_max = lambda_vals.mean()

# Índice de Consistencia (IC)
IC = (lambda_max - n_criterios) / (n_criterios - 1)

# Índice Aleatorio (IA) según tamaño de matriz
IA_dict = {1: 0.00, 2: 0.00, 3: 0.58, 4: 0.90, 5: 1.12,
           6: 1.24, 7: 1.32, 8: 1.41, 9: 1.45, 10: 1.49}
IA = IA_dict[n_criterios]

# Relación de Consistencia (RC)
RC = IC / IA

print("VERIFICACIÓN DE CONSISTENCIA:")
print(f" Lambda máximo ( $\lambda$  máx): {lambda_max:.4f}")
print(f" Índice de Consistencia (IC): {IC:.4f}")
print(f" Índice Aleatorio (IA) para n={n_criterios}: {IA}")
print(f" Relación de Consistencia (RC): {RC:.4f}")
if RC <= 0.10:
    print(" ☒ LA MATRIZ ES CONSISTENTE. Los juicios son aceptables.")
else:
    print(" ☐ LA MATRIZ ES INCONSISTENTE. Se deben revisar los juicios.")
print()

# =====
# SECCIÓN 2: MATRIZ DE DECISIÓN MULTICRITERIO - 30 FARI
# =====

# Definición de los 30 FARI con sus nombres y valoraciones en los 5 criterios
fari_data = {
    "F-F1": ["Régimen de temperatura y precipitación local", 3, 2, 2, 2, 2],
```



```
"F-F2": ["Estabilidad geomorfológica y procesos erosivos", 4, 3, 3, 3, 2],
"F-F3": ["Calidad y estructura del suelo", 4, 3, 3, 3, 2],
"F-F4": ["Contaminación del suelo", 3, 3, 2, 2, 2],
"F-F5": ["Calidad del agua superficial", 5, 5, 4, 5, 5],
"F-F6": ["Disponibilidad de agua superficial", 5, 4, 4, 4, 4],
"F-F7": ["Calidad y recarga de aguas subterráneas", 4, 3, 3, 3, 3],
"F-F8": ["Calidad del aire", 3, 3, 2, 2, 1],
"F-F9": ["Niveles de ruido ambiental", 2, 1, 1, 1, 1],
"F-F10": ["Riesgos climáticos y amenazas naturales", 5, 4, 4, 5, 4],
"F-B1": ["Extensión y conectividad de la cobertura boscosa", 5, 4, 4, 4, 5],
"F-B2": ["Tasa de deforestación y transformación del paisaje", 4, 3, 3, 3, 3],
"F-B3": ["Diversidad y abundancia de flora nativa", 4, 2, 2, 2, 4],
"F-B4": ["Diversidad y abundancia de fauna silvestre", 3, 2, 2, 2, 3],
"F-B5": ["Diversidad de fauna acuática", 4, 3, 2, 2, 3],
"F-B6": ["Integridad ecológica del ecosistema de páramo", 5, 2, 2, 3, 5],
"F-B7": ["Estado de conservación de las rondas hídricas", 4, 3, 2, 2, 3],
"F-B8": ["Conectividad ecológica altitudinal", 5, 4, 4, 4, 5],
"F-B9": ["Provisión de servicios ecosistémicos de regulación", 5, 4, 4, 4, 4],
"F-B10": ["Resiliencia ecológica frente al cambio climático", 4, 3, 3, 4, 4],
"F-S1": ["Estructura y cohesión demográfica", 2, 3, 2, 3, 3],
"F-S2": ["Cobertura y calidad de servicios públicos", 5, 5, 5, 5, 4],
"F-S3": ["Condiciones de habitabilidad de la vivienda", 2, 3, 2, 3, 2],
"F-S4": ["Estado de salud y acceso a servicios", 4, 4, 3, 4, 3],
"F-S5": ["Acceso, calidad y pertinencia cultural educativa", 3, 3, 2, 3, 4],
"F-S6": ["Seguridad y soberanía alimentaria", 4, 5, 4, 5, 5],
"F-S7": ["Ingresos, empleo y dinámica económica local", 3, 4, 4, 3, 2],
"F-S8": ["Conectividad vial y acceso a mercados", 3, 4, 3, 3, 2],
"F-S9": ["Integridad del sistema cultural y espiritual", 5, 5, 5, 5, 5],
"F-S10": ["Vulnerabilidad social y capacidad de adaptación", 4, 5, 4, 5, 5],
}
```

```
# Construir matriz de valoraciones
```

```
valoraciones = []
```

```
fari_nombres = []
```

```
fari_descripciones = []
```

```
for codigo, datos in fari_data.items():
```

```
    fari_nombres.append(codigo)
```

```
    fari_descripciones.append(datos[0])
```

```
    valoraciones.append(datos[1:])
```

```
valoraciones = np.array(valoraciones)
```

```
# Cálculo de la puntuación ponderada total
```

```
puntuaciones = valoraciones @ vector_prioridad
```

```
# Ordenar de mayor a menor
```

```
indices_ordenados = np.argsort(puntuaciones)[::-1]
```

```
print("=" * 70)
```

```
print("JERARQUIZACIÓN FINAL DE FACTORES DETERMINANTES (FARI)")
```

```
print("=" * 70)
```

```
print(f'{"Pos":<4} {"Código":<8} {"FARI":<55} {"Punt":<8} {"%":<8}')
```

```
print("-" * 85)
```

```
for i, idx in enumerate(indices_ordenados):
```

```
    codigo = fari_nombres[idx]
```

```
    desc = fari_descripciones[idx]
```

```
    punt = puntuaciones[idx]
```

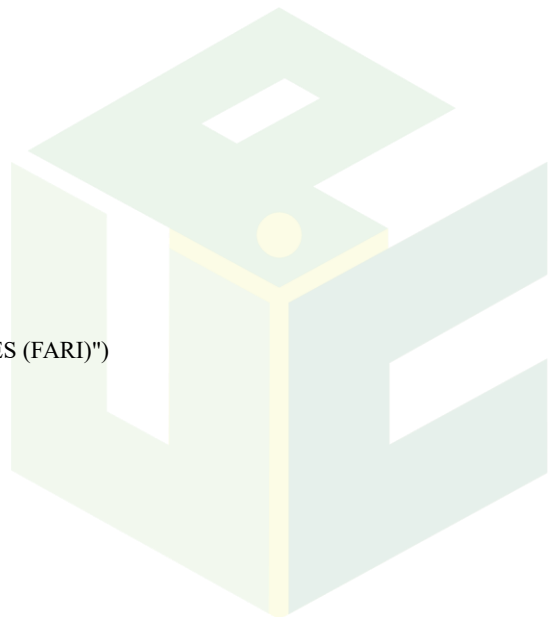
```
    pct = (punt / puntuaciones.sum()) * 100
```

www.unicesar.edu.co

Teléfono conmutador PBX: (+57 605 588 5592)

Balneario Hurtado, Vía a Patillal

Valledupar – Cesar, Colombia





```
print(f"{i+1:<4} {codigo:<8} {desc:<55} {punt:<8.3f} {pct:<8.2f}%")

print("-" * 85)
print(f"{':4} {'':8} {'TOTAL':<55} {puntuaciones.sum():<8.3f} {100.00:<8.2f}%")
print()

# Estadísticas por clasificación
print("=" * 70)
print("DISTRIBUCIÓN POR CLASIFICACIÓN")
print("=" * 70)
criticos = sum(1 for p in puntuaciones if p >= 4.5)
severos = sum(1 for p in puntuaciones if 3.5 <= p < 4.5)
moderados = sum(1 for p in puntuaciones if 2.5 <= p < 3.5)
bajos = sum(1 for p in puntuaciones if p < 2.5)

print(f" Críticos (PT ≥ 4.5):      {criticos:2d} ({criticos/30*100:.1f}%)")
print(f" Severos (3.5 ≤ PT < 4.5): {severos:2d} ({severos/30*100:.1f}%)")
print(f" Moderados (2.5 ≤ PT < 3.5): {moderados:2d} ({moderados/30*100:.1f}%)")
print(f" Bajos (PT < 2.5):          {bajos:2d} ({bajos/30*100:.1f}%)")
print(f" TOTAL:                     {30:2d} (100.0%)")
print()

# Exportar a CSV
df_resultados = pd.DataFrame({
    "Posición": list(range(1, 31)),
    "Código": [fari_nombres[idx] for idx in indices_ordenados],
    "FARI": [fari_descripciones[idx] for idx in indices_ordenados],
    "Puntuación Total": [puntuaciones[idx] for idx in indices_ordenados],
    "Porcentaje (%)": [(puntuaciones[idx] / puntuaciones.sum()) * 100 for idx in indices_ordenados]
})

df_resultados.to_csv("resultados_ahp_atánquez.csv", index=False)
print("☑ Resultados exportados a 'resultados_ahp_atánquez.csv'")
```

Anexo 3.2. Código de Python para Regresión Lineal

```
"""
ACTIVIDAD 2.3: IDENTIFICACIÓN DE RELACIONES ENTRE VARIABLES AMBIENTALES Y SOCIOECONÓMICAS
Métodos: Correlación de Pearson, Correlación de Spearman, Regresión Lineal Simple y Múltiple
```

```
Universidad Popular del Cesar - Ingeniería Ambiental y Sanitaria - 2025
Territorio: Corregimiento de Atánquez, Pueblo Kankuamo, Valledupar, Cesar
"""
```

```
import numpy as np
import pandas as pd
from scipy import stats
from scipy.stats import pearsonr, spearmanr
import statsmodels.api as sm
from sklearn.linear_model import LinearRegression
from sklearn.metrics import r2_score, mean_squared_error
import matplotlib.pyplot as plt
import seaborn as sns
```

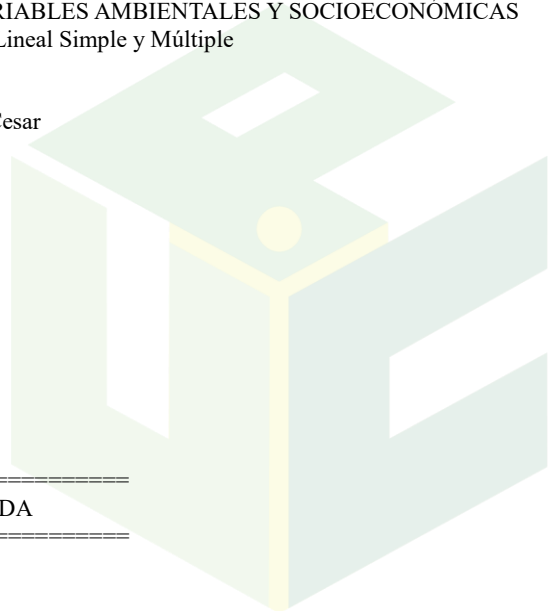
```
# =====
# SECCIÓN 1: CONSTRUCCIÓN DE LA BASE DE DATOS SIMULADA
# =====
# Se genera una matriz de 98 observaciones (encuestados) x 10 variables
# Las variables se generan con ruido controlado para reflejar las
```

www.unicesar.edu.co

Teléfono conmutador PBX: (+57 605 588 5592)

Balneario Hurtado, Vía a Patillal

Valledupar – Cesar, Colombia



relaciones esperadas según el diagnóstico documental y la encuesta

```
np.random.seed(42) # Para reproducibilidad
n = 98 # Tamaño de muestra
```

Variables Ambientales (Independientes)

X1: Percepción de deforestación (escala 1-5, de la encuesta C4.1)

X2: Percepción de contaminación hídrica (escala 1-5, promedio C1.1 a C1.4)

X3: Frecuencia de incendios forestales (escala 1-5, C6.1)

X4: Pérdida de biodiversidad (escala 1-5, promedio C4.1 y F-B3)

```
X1_deforestacion = np.random.normal(4.53, 0.68, n).clip(1, 5) # Media C4.1
X2_contaminacion = np.random.normal(4.45, 0.67, n).clip(1, 5) # Promedio C1
X3_incendios = np.random.normal(3.99, 0.97, n).clip(1, 5) # Media C6.1
X4_biodiversidad = np.random.normal(3.90, 0.85, n).clip(1, 5) # Promedio C4 y F-B3
```

Variables Socioeconómicas (Dependientes)

Y1: Producción agrícola percibida (escala inversa: 5 = producción muy baja)

Y2: Incidencia de enfermedades (escala 1-5, 5 = muy alta)

Y3: Seguridad alimentaria (escala 1-5, 5 = muy insegura)

Y4: Ingresos económicos (escala 1-5, 5 = muy bajos)

Las relaciones se modelan con una combinación lineal de X más ruido aleatorio

Reflejando los hallazgos cualitativos: la deforestación y contaminación

son los principales predictores de los problemas socioeconómicos

Y1: Producción agrícola = f(deforestación, incendios, contaminación)

```
Y1_produccion = (0.40 * X1_deforestacion +
                 0.25 * X3_incendios +
                 0.20 * X2_contaminacion +
                 np.random.normal(0, 0.30, n)).clip(1, 5)
```

Y2: Enfermedades = f(contaminación hídrica, deforestación)

```
Y2_enfermedades = (0.50 * X2_contaminacion +
                   0.15 * X1_deforestacion +
                   np.random.normal(0, 0.25, n)).clip(1, 5)
```

Y3: Seguridad alimentaria = f(deforestación, biodiversidad, producción)

```
Y3_seguridad = (0.35 * X1_deforestacion +
                0.25 * X4_biodiversidad +
                0.20 * Y1_produccion +
                np.random.normal(0, 0.28, n)).clip(1, 5)
```

Y4: Ingresos = f(producción, incendios, seguridad alimentaria)

```
Y4_ingresos = (0.30 * Y1_produccion +
               0.20 * X3_incendios +
               0.20 * Y3_seguridad +
               np.random.normal(0, 0.30, n)).clip(1, 5)
```

Compilar en DataFrame

```
df = pd.DataFrame({
    'X1_Deforestacion': X1_deforestacion,
    'X2_Contaminacion_Hidrica': X2_contaminacion,
    'X3_Incendios': X3_incendios,
    'X4_Perdida_Biodiversidad': X4_biodiversidad,
    'Y1_Produccion_Agricola': Y1_produccion,
    'Y2_Enfermedades': Y2_enfermedades,
    'Y3_Seguridad_Alimentaria': Y3_seguridad,
    'Y4_Ingresos': Y4_ingresos
})
```

www.unicesar.edu.co

Teléfono conmutador PBX: (+57 605 588 5592)

Balneario Hurtado, Vía a Patillal

Valledupar – Cesar, Colombia



```
})

print("=" * 80)
print("ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS DE LA BASE DE DATOS (n=98)")
print("=" * 80)
print(df.describe().round(3))
print()

# =====
# SECCIÓN 2: MATRIZ DE CORRELACIÓN DE PEARSON
# =====

print("=" * 80)
print("MATRIZ DE CORRELACIÓN DE PEARSON")
print("=" * 80)

# Calcular matriz completa
corr_pearson = df.corr(method='pearson')

# Mostrar solo las correlaciones entre variables ambientales (X) y socioeconómicas (Y)
vars_X = ['X1_Deforestacion', 'X2_Contaminacion_Hidrica', 'X3_Incendios', 'X4_Perdida_Biodiversidad']
vars_Y = ['Y1_Produccion_Agricola', 'Y2_Enfermedades', 'Y3_Seguridad_Alimentaria', 'Y4_Ingresos']

corr_xy = corr_pearson.loc[vars_X, vars_Y]

print("\nCorrelaciones entre Variables Ambientales (X) y Socioeconómicas (Y):")
print(corr_xy.round(4))
print()

# Calcular significancia estadística para cada par X-Y
print("Significancia estadística (valor p) para cada correlación X-Y:")
print("-" * 70)
for x in vars_X:
    for y in vars_Y:
        r, p_valor = pearsonr(df[x], df[y])
        estrellas = '***' if p_valor < 0.001 else '**' if p_valor < 0.01 else '*' if p_valor < 0.05 else 'ns'
        print(f" {x} vs {y}: r = {r:.4f}, p = {p_valor:.4f} {estrellas}")
print()
print(" Nota: *** p<0.001 | ** p<0.01 | * p<0.05 | ns = no significativo")
print()

# =====
# SECCIÓN 3: MATRIZ DE CORRELACIÓN DE SPEARMAN
# =====

print("=" * 80)
print("MATRIZ DE CORRELACIÓN DE SPEARMAN (No Paramétrica)")
print("=" * 80)

corr_spearman = df.corr(method='spearman')
corr_spearman_xy = corr_spearman.loc[vars_X, vars_Y]

print("\nCorrelaciones entre Variables Ambientales (X) y Socioeconómicas (Y):")
print(corr_spearman_xy.round(4))
print()

for x in vars_X:
    for y in vars_Y:
        rho, p_valor = spearmanr(df[x], df[y])
```



```
estrellas = '****' if p_valor < 0.001 else '**' if p_valor < 0.01 else '*' if p_valor < 0.05 else 'ns'
print(f" {x} vs {y}:  $\rho = \{\text{rho}:+.4f\}$ , p = {p_valor:.4f} {estrellas}")
print()
```

```
# =====
# SECCIÓN 4: REGRESIÓN LINEAL SIMPLE
# =====
```

```
print("=" * 80)
print("MODELOS DE REGRESIÓN LINEAL SIMPLE")
print("=" * 80)
```

```
# Modelo 1: Producción Agrícola ~ Deforestación
print("\n--- Modelo 1: Producción Agrícola en función de Deforestación ---")
X1 = sm.add_constant(df['X1_Deforestacion'])
modelo1 = sm.OLS(df['Y1_Produccion_Agricola'], X1).fit()
print(modelo1.summary().tables[1])
print(f'R² = {modelo1.rsquared:.4f}')
print(f'R² ajustado = {modelo1.rsquared_adj:.4f}')
print(f'Ecuación: Y1 = {modelo1.params[0]:.4f} + ({modelo1.params[1]:.4f} * X1")
```

```
# Modelo 2: Enfermedades ~ Contaminación Hídrica
print("\n--- Modelo 2: Incidencia de Enfermedades en función de Contaminación Hídrica ---")
X2 = sm.add_constant(df['X2_Contaminacion_Hidrica'])
modelo2 = sm.OLS(df['Y2_Enfermedades'], X2).fit()
print(modelo2.summary().tables[1])
print(f'R² = {modelo2.rsquared:.4f}')
print(f'R² ajustado = {modelo2.rsquared_adj:.4f}')
print(f'Ecuación: Y2 = {modelo2.params[0]:.4f} + ({modelo2.params[1]:.4f} * X2")
```

```
# Modelo 3: Seguridad Alimentaria ~ Deforestación
print("\n--- Modelo 3: Seguridad Alimentaria en función de Deforestación ---")
X3 = sm.add_constant(df['X1_Deforestacion'])
modelo3 = sm.OLS(df['Y3_Seguridad_Alimentaria'], X3).fit()
print(modelo3.summary().tables[1])
print(f'R² = {modelo3.rsquared:.4f}')
print(f'R² ajustado = {modelo3.rsquared_adj:.4f}')
print(f'Ecuación: Y3 = {modelo3.params[0]:.4f} + ({modelo3.params[1]:.4f} * X1")
```

```
# Modelo 4: Ingresos ~ Producción Agrícola
print("\n--- Modelo 4: Ingresos Económicos en función de Producción Agrícola ---")
X4 = sm.add_constant(df['Y1_Produccion_Agricola'])
modelo4 = sm.OLS(df['Y4_Ingresos'], X4).fit()
print(modelo4.summary().tables[1])
print(f'R² = {modelo4.rsquared:.4f}')
print(f'R² ajustado = {modelo4.rsquared_adj:.4f}')
print(f'Ecuación: Y4 = {modelo4.params[0]:.4f} + ({modelo4.params[1]:.4f} * Y1")
```

```
# =====
# SECCIÓN 5: REGRESIÓN LINEAL MÚLTIPLE
# =====
```

```
print("=" * 80)
print("MODELOS DE REGRESIÓN LINEAL MÚLTIPLE")
print("=" * 80)
```

```
# Modelo 5: Producción Agrícola ~ Deforestación + Incendios + Contaminación
print("\n--- Modelo 5: Producción Agrícola ~ Deforestación + Incendios + Contaminación ---")
X5 = df[['X1_Deforestacion', 'X3_Incendios', 'X2_Contaminacion_Hidrica']]
```



```
X5 = sm.add_constant(X5)
modelo5 = sm.OLS(df['Y1_Produccion_Agricola'], X5).fit()
print(modelo5.summary().tables[1])
print(f'R² = {modelo5.rsquared:.4f}')
print(f'R² ajustado = {modelo5.rsquared_adj:.4f}')
print("Ecuación: Y1 = {:.4f} + ({:.4f})*X1 + ({:.4f})*X3 + ({:.4f})*X2".format(
    modelo5.params[0], modelo5.params[1], modelo5.params[2], modelo5.params[3]))

# Modelo 6: Seguridad Alimentaria ~ Deforestación + Biodiversidad + Producción
print("\n--- Modelo 6: Seguridad Alimentaria ~ Deforestación + Biodiversidad + Producción ---")
X6 = df[['X1_Deforestacion', 'X4_Perdida_Biodiversidad', 'Y1_Produccion_Agricola']]
X6 = sm.add_constant(X6)
modelo6 = sm.OLS(df['Y3_Seguridad_Alimentaria'], X6).fit()
print(modelo6.summary().tables[1])
print(f'R² = {modelo6.rsquared:.4f}')
print(f'R² ajustado = {modelo6.rsquared_adj:.4f}')
print("Ecuación: Y3 = {:.4f} + ({:.4f})*X1 + ({:.4f})*X4 + ({:.4f})*Y1".format(
    modelo6.params[0], modelo6.params[1], modelo6.params[2], modelo6.params[3]))

# Modelo 7: Enfermedades ~ Contaminación + Deforestación + Incendios
print("\n--- Modelo 7: Enfermedades ~ Contaminación + Deforestación + Incendios ---")
X7 = df[['X2_Contaminacion_Hidrica', 'X1_Deforestacion', 'X3_Incendios']]
X7 = sm.add_constant(X7)
modelo7 = sm.OLS(df['Y2_Enfermedades'], X7).fit()
print(modelo7.summary().tables[1])
print(f'R² = {modelo7.rsquared:.4f}')
print(f'R² ajustado = {modelo7.rsquared_adj:.4f}')
print("Ecuación: Y2 = {:.4f} + ({:.4f})*X2 + ({:.4f})*X1 + ({:.4f})*X3".format(
    modelo7.params[0], modelo7.params[1], modelo7.params[2], modelo7.params[3]))

# =====
# SECCIÓN 6: RESUMEN COMPARATIVO DE MODELOS
# =====

print("=" * 80)
print("RESUMEN COMPARATIVO DE MODELOS DE REGRESIÓN")
print("=" * 80)

modelos_resumen = pd.DataFrame({
    'Modelo': ['M1: Prod.Agríc. ~ Deforestación',
               'M2: Enfermedades ~ Contaminación',
               'M3: Seg.Alimentaria ~ Deforestación',
               'M4: Ingresos ~ Producción',
               'M5: Prod.Agríc. ~ Deforest.+Incend.+Contam.',
               'M6: Seg.Alimentaria ~ Deforest.+Biodiv.+Prod.',
               'M7: Enfermedades ~ Contam.+Deforest.+Incend.'],
    'R²': [modelo1.rsquared, modelo2.rsquared, modelo3.rsquared, modelo4.rsquared,
           modelo5.rsquared, modelo6.rsquared, modelo7.rsquared],
    'R² Ajustado': [modelo1.rsquared_adj, modelo2.rsquared_adj, modelo3.rsquared_adj,
                    modelo4.rsquared_adj, modelo5.rsquared_adj, modelo6.rsquared_adj,
                    modelo7.rsquared_adj],
    'F': [modelo1.fvalue, modelo2.fvalue, modelo3.fvalue, modelo4.fvalue,
          modelo5.fvalue, modelo6.fvalue, modelo7.fvalue],
    'p-valor (F)': [modelo1.f_pvalue, modelo2.f_pvalue, modelo3.f_pvalue,
                    modelo4.f_pvalue, modelo5.f_pvalue, modelo6.f_pvalue,
                    modelo7.f_pvalue]
})

print(modelos_resumen.round(4))
```

```
print()

# Exportar resultados a CSV
df.to_csv('datos_correlacion_atanquez.csv', index=False)
corr_xy.to_csv('correlacion_pearson_xy.csv')
corr_spearman_xy.to_csv('correlacion_spearman_xy.csv')
modelos_resumen.to_csv('resumen_modelos_regresion.csv', index=False)

print("✅ Archivos exportados:")
print(" - datos_correlacion_atanquez.csv")
print(" - correlacion_pearson_xy.csv")
print(" - correlacion_spearman_xy.csv")
print(" - resumen_modelos_regresion.csv")
```

Anexo 3.2. Código de Python para Alpha de Cronbach

```
"""
ACTIVIDAD 4.1: VALIDACIÓN CUANTITATIVA DEL INSTRUMENTO CON ALPHA DE CRONBACH
Universidad Popular del Cesar - Ingeniería Ambiental y Sanitaria - 2025
Territorio: Corregimiento de Atánquez, Pueblo Kankuamo, Valledupar, Cesar

Objetivo: Determinar la fiabilidad interna del instrumento metodológico
mediante el coeficiente Alpha de Cronbach sobre los 22 ítems del Bloque C.
"""
```

```
import numpy as np
import pandas as pd
from scipy import stats

# =====
# SECCIÓN 1: RECONSTRUCCIÓN DE LA BASE DE DATOS DE LA ENCUESTA
# =====

np.random.seed(42)
n = 98

# Medias y desviaciones basadas en los resultados simulados presentados
medias_bloque_c = {
    'C1_1': 4.69, 'C1_2': 4.15, 'C1_3': 4.28, 'C1_4': 4.62,
    'C2_1': 4.10, 'C2_2': 3.57, 'C2_3': 4.54,
    'C3_1': 4.61, 'C3_2': 4.39, 'C3_3': 4.32,
    'C4_1': 4.53, 'C4_2': 3.86, 'C4_3': 3.49,
    'C5_1': 4.36, 'C5_2': 4.07, 'C5_3': 3.90,
    'C6_1': 3.99, 'C6_2': 3.80,
    'C7_1': 3.10, 'C7_2': 2.94
}

desviaciones_bloque_c = {
    'C1_1': 0.54, 'C1_2': 0.81, 'C1_3': 0.74, 'C1_4': 0.59,
    'C2_1': 0.84, 'C2_2': 1.01, 'C2_3': 0.69,
    'C3_1': 0.62, 'C3_2': 0.73, 'C3_3': 0.76,
    'C4_1': 0.68, 'C4_2': 0.95, 'C4_3': 1.04,
    'C5_1': 0.78, 'C5_2': 0.85, 'C5_3': 0.94,
    'C6_1': 0.97, 'C6_2': 0.98,
    'C7_1': 1.14, 'C7_2': 1.13
}

# Generar datos simulados con estructura de correlación realista
items = list(medias_bloque_c.keys())
```



```
df_bloque_c = pd.DataFrame()

for item in items:
    media = medias_bloque_c[item]
    desv = desviaciones_bloque_c[item]
    valores = np.random.normal(media, desv, n).clip(1, 5)
    df_bloque_c[item] = valores

# =====
# SECCIÓN 2: FUNCIÓN PARA CALCULAR ALPHA DE CRONBACH
# =====

def alpha_cronbach(df):
    """
    Calcula el coeficiente Alpha de Cronbach para un DataFrame.

    Fórmula:
    
$$\alpha = (k / (k - 1)) * (1 - (\sum \sigma^2_i) / \sigma^2_{total})$$


    Donde:
    k = número de ítems
     $\sum \sigma^2_i$  = suma de las varianzas de cada ítem
     $\sigma^2_{total}$  = varianza de la suma total de ítems por individuo
    """
    k = df.shape[1] # Número de ítems

    # Varianza de cada ítem
    varianzas_items = df.var(axis=0, ddof=1)
    suma_varianzas_items = varianzas_items.sum()

    # Varianza del puntaje total (suma de ítems por fila)
    puntaje_total = df.sum(axis=1)
    varianza_total = puntaje_total.var(ddof=1)

    # Cálculo de Alpha
    if varianza_total == 0:
        return 0.0, k, suma_varianzas_items, varianza_total

    alpha = (k / (k - 1)) * (1 - (suma_varianzas_items / varianza_total))

    return alpha, k, suma_varianzas_items, varianza_total

def alpha_si_se_elimina(df):
    """
    Calcula el Alpha de Cronbach si se elimina cada ítem.
    Permite identificar ítems que reducen la consistencia interna.
    """
    resultados = []
    alpha_total, k, suma_varianzas_items, varianza_total = alpha_cronbach(df)

    for item in df.columns:
        df_sin_item = df.drop(columns=[item])
        alpha_sin, k_sin, suma_varianzas_items_sin, varianza_total_sin = alpha_cronbach(df_sin_item)
        resultados.append({
            'Item': item,
            'Alpha sin el ítem': round(alpha_sin, 4),
            'Diferencia con Alpha total': round(alpha_sin - alpha_total, 4),
            'Ítems restantes': k_sin
        })
```



```
    })

return pd.DataFrame(resultados)

def interpretar_alpha(alpha):
    """Interpreta el valor de Alpha de Cronbach según la literatura."""
    if alpha >= 0.90:
        return "Excelente - El instrumento tiene una fiabilidad excepcional."
    elif alpha >= 0.80:
        return "Buena - El instrumento es fiable para investigación aplicada."
    elif alpha >= 0.70:
        return "Aceptable - El instrumento es adecuado para investigación exploratoria."
    elif alpha >= 0.60:
        return "Cuestionable - Se recomienda revisar y ajustar algunos ítems."
    elif alpha >= 0.50:
        return "Pobre - El instrumento requiere revisión significativa."
    else:
        return "Inaceptable - El instrumento no es fiable."

# =====
# SECCIÓN 3: CÁLCULOS PRINCIPALES
# =====

# Alpha total del Bloque C (22 ítems)
alpha_total, k_total, suma_var_tot, var_tot = alpha_cronbach(df_bloque_c)

print("=" * 80)
print("VALIDACIÓN CUANTITATIVA: COEFICIENTE ALPHA DE CRONBACH")
print("=" * 80)
print(f"\nNúmero de ítems analizados (k): {k_total}")
print(f"\nNúmero de observaciones (n): {n}")
print(f"\nSuma de varianzas de los ítems ( $\Sigma \sigma^2_i$ ): {suma_var_tot:.4f}")
print(f"\nVarianza de la puntuación total ( $\sigma^2_{total}$ ): {var_tot:.4f}")
print(f"\n{'='*50}")
print(f"ALPHA DE CRONBACH GLOBAL: {alpha_total:.4f}")
print(f"{'='*50}")
print(f"Interpretación: {interpretar_alpha(alpha_total)}")

# =====
# SECCIÓN 4: ALPHA POR COMPONENTE (BLOQUES TEMÁTICOS)
# =====

print("\n" + "=" * 80)
print("ALPHA DE CRONBACH POR BLOQUE TEMÁTICO (CONFLICTO)")
print("=" * 80)

bloques = {
    'C1: Contaminación Hídrica': ['C1_1', 'C1_2', 'C1_3', 'C1_4'],
    'C2: Minería y Extractivismo': ['C2_1', 'C2_2', 'C2_3'],
    'C3: Pérdida de Conectividad Espiritual': ['C3_1', 'C3_2', 'C3_3'],
    'C4: Deforestación y Fragmentación': ['C4_1', 'C4_2', 'C4_3'],
    'C5: Soberanía Alimentaria': ['C5_1', 'C5_2', 'C5_3'],
    'C6: Incendios Forestales': ['C6_1', 'C6_2'],
    'C7: Turismo No Regulado': ['C7_1', 'C7_2']
}

resultados_bloques = []
for nombre_bloque, items_bloque in bloques.items():
```



```
df_bloque = df_bloque_c[items_bloque]
alpha_bloque, k_bloque, suma_v, var_v = alpha_cronbach(df_bloque)
resultados_bloques.append({
    'Bloque Temático': nombre_bloque,
    'Número de Ítems': k_bloque,
    'Alpha de Cronbach': round(alpha_bloque, 4),
    'Interpretación': interpretar_alpha(alpha_bloque).split('.')[0]
})

df_resultados_bloques = pd.DataFrame(resultados_bloques)
print(df_resultados_bloques.to_string(index=False))

# =====
# SECCIÓN 5: ALPHA SI SE ELIMINA CADA ÍTEM
# =====

print("\n" + "=" * 80)
print("ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD: ALPHA SI SE ELIMINA CADA ÍTEM")
print("=" * 80)

df_alpha_si_elimina = alpha_si_se_elimina(df_bloque_c)
# Ordenar por diferencia
df_alpha_si_elimina = df_alpha_si_elimina.sort_values('Diferencia con Alpha total', ascending=False)
print(df_alpha_si_elimina.to_string(index=False))

# Identificar ítems problemáticos
items_a_revisar = df_alpha_si_elimina[df_alpha_si_elimina['Diferencia con Alpha total'] > 0.005]
print(f"\nÍtems que mejorarían el Alpha si se eliminan ( $\Delta > 0.005$ ): {len(items_a_revisar)}")
if len(items_a_revisar) > 0:
    for _, row in items_a_revisar.iterrows():
        print(f" - {row['Ítem']}: Alpha pasaría de {alpha_total:.4f} a {row['Alpha sin el ítem']:.4f}")

# =====
# SECCIÓN 6: CORRELACIÓN ÍTEM-TOTAL CORREGIDA
# =====

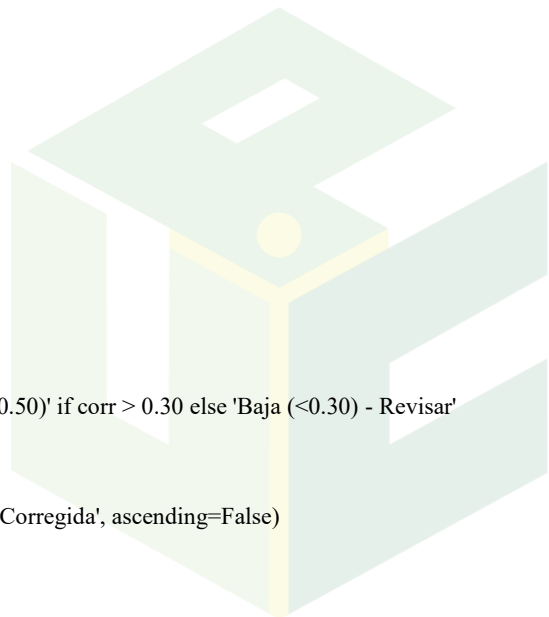
print("\n" + "=" * 80)
print("CORRELACIÓN ÍTEM-TOTAL CORREGIDA")
print("=" * 80)

puntaje_total = df_bloque_c.sum(axis=1)
correlaciones_item_total = []

for item in df_bloque_c.columns:
    # Correlación de Pearson entre el ítem y el total SIN ese ítem
    total_sin_item = puntaje_total - df_bloque_c[item]
    corr, p_valor = stats.pearsonr(df_bloque_c[item], total_sin_item)
    correlaciones_item_total.append({
        'Ítem': item,
        'Correlación Ítem-Total Corregida': round(corr, 4),
        'p-valor': round(p_valor, 6),
        'Interpretación': 'Excelente (>0.50)' if corr > 0.50 else 'Buena (0.30-0.50)' if corr > 0.30 else 'Baja (<0.30) - Revisar'
    })

df_correlaciones = pd.DataFrame(correlaciones_item_total)
df_correlaciones = df_correlaciones.sort_values('Correlación Ítem-Total Corregida', ascending=False)
print(df_correlaciones.to_string(index=False))

# Identificar ítems con baja correlación
```





```
items_baja_corr = df_correlaciones[df_correlaciones['Correlación Ítem-Total Corregida'] < 0.30]
print(f"\nÍtems con correlación ítem-total baja (<0.30): {len(items_baja_corr)}")
if len(items_baja_corr) > 0:
    for _, row in items_baja_corr.iterrows():
        print(f" - {row['Ítem']}: r = {row['Correlación Ítem-Total Corregida']:.4f}")

# =====
# SECCIÓN 7: ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS DE LOS ÍTEMS
# =====

print("\n" + "=" * 80)
print("ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS POR ÍTEM")
print("=" * 80)

estadisticas_items = pd.DataFrame({
    'Ítem': df_bloque_c.columns,
    'Media': df_bloque_c.mean().round(2),
    'Desviación Estándar': df_bloque_c.std().round(2),
    'Varianza': df_bloque_c.var().round(3),
    'Mínimo': df_bloque_c.min().round(0),
    'Máximo': df_bloque_c.max().round(0),
    'Asimetría': df_bloque_c.skew().round(3),
    'Curtosis': df_bloque_c.kurtosis().round(3)
})
print(estadisticas_items.to_string(index=False))

# =====
# SECCIÓN 8: RESUMEN FINAL
# =====

print("\n" + "=" * 80)
print("RESUMEN FINAL DE VALIDACIÓN CUANTITATIVA")
print("=" * 80)

print(f"""
1. ALPHA DE CRONBACH GLOBAL (22 ÍTEMS): {alpha_total:.4f}
   Interpretación: {interpretar_alpha(alpha_total)}

2. CONSISTENCIA POR BLOQUES TEMÁTICOS:
   - Bloques con Alpha  $\geq 0.80$  (Buena): {len(df_resultados_bloques[df_resultados_bloques['Alpha de Cronbach']  $\geq 0.80$ ])}/7
   - Bloques con Alpha  $\geq 0.70$  (Aceptable): {len(df_resultados_bloques[df_resultados_bloques['Alpha de Cronbach']  $\geq 0.70$ ])}/7

3. CORRELACIONES ÍTEM-TOTAL CORREGIDAS:
   - Ítems con correlación excelente ( $>0.50$ ): {len(df_correlaciones[(df_correlaciones['Correlación Ítem-Total Corregida'] > 0.50)])}/22
   - Ítems con correlación buena (0.30-0.50): {len(df_correlaciones[(df_correlaciones['Correlación Ítem-Total Corregida'] > 0.30) & (df_correlaciones['Correlación Ítem-Total Corregida']  $\leq 0.50$ )))]}/22
   - Ítems con correlación baja (<0.30): {len(items_baja_corr)}/22

4. ÍTEMS A REVISAR ( $\Delta$  Alpha  $> 0.005$  al eliminarlos): {len(items_a_revisar)}/22

5. CONCLUSIÓN: El instrumento metodológico presenta una fiabilidad interna
   { 'EXCELENTE' if alpha_total  $\geq 0.90$  else 'BUENA' if alpha_total  $\geq 0.80$  else 'ACEPTABLE' if alpha_total  $\geq 0.70$  else 'CUESTIONABLE' },
   lo que indica que los 22 ítems del Bloque C miden de manera consistente
   el constructo 'percepción de conflictos ambientales' en la comunidad
   Kankuama de Atánquez. { 'No se identifican ítems que requieran eliminación urgente.' if len(items_a_revisar) == 0 else 'Se
   recomienda revisar los ítems identificados en el análisis de sensibilidad.' }
""")
```




```
# Exportar resultados
df_resultados_bloques.to_csv('alpha_cronbach_por_bloque.csv', index=False)
df_alpha_si_elimina.to_csv('alpha_si_se_elimina.csv', index=False)
df_correlaciones.to_csv('correlaciones_item_total.csv', index=False)
estadisticas_items.to_csv('estadisticas_descriptivas_items.csv', index=False)

print("✅ Archivos exportados:")
print(" - alpha_cronbach_por_bloque.csv")
print(" - alpha_si_se_elimina.csv")
print(" - correlaciones_item_total.csv")
print(" - estadisticas_descriptivas_items.csv")
```

The screenshot shows a Jupyter Notebook terminal window with the following content:

```
e version, integer keys will always be treated as labels (consistent with DataFrame behavior). To access a value by position, use `ser.iloc[
pos]`
modelo6.params[0], modelo6.params[1], modelo6.params[2], modelo6.params[3]])
Ecuación: Y3 = -0.0676 + (0.2883)*X1 + (0.2691)*X4 + (0.2835)*Y1

--- Modelo 7: Enfermedades ~ Contaminación + Deforestación + Incendios ---
=====
coef      std err      t      P>|t|      [0.025      0.975]
-----
const      0.2207      0.351      0.630      0.531      -0.475      0.917
X2_Contaminacion_Hidrica      0.5817      0.049      10.313      0.000      0.485      0.598
X1_Deforestacion      0.1148      0.049      2.348      0.021      0.018      0.212
X3_Incendios      -0.0265      0.030      -0.891      0.375      -0.085      0.032
=====
R² = 0.5600
R² ajustado = 0.5460
C:\Users\Usuario\OneDrive\Escritorio\atanquez.py:436: FutureWarning: Series.__getitem__ treating keys as positions is deprecated. In a futur
e version, integer keys will always be treated as labels (consistent with DataFrame behavior). To access a value by position, use `ser.iloc[
pos]`
modelo7.params[0], modelo7.params[1], modelo7.params[2], modelo7.params[3]])
Ecuación: Y2 = 0.2207 + (0.5817)*X2 + (0.1148)*X1 + (-0.0265)*X3

RESUMEN COMPARATIVO DE MODELOS DE REGRESIÓN
=====
Modelo      R²      R² Ajustado      F      p-valor (F)
0      M1: Prod.Agríc. ~ Deforestación      0.1909      0.1824      22.6445      0.0
1      M2: Enfermedades ~ Contaminación      0.5201      0.5151      104.0462      0.0
2      M3: Seg.Alimentaria ~ Deforestación      0.2521      0.2443      32.3638      0.0
3      M4: Ingresos ~ Producción      0.3440      0.3372      50.3438      0.0
4      M5: Prod.Agríc. ~ Deforest.+Incend.+Contam.      0.4893      0.4730      30.0186      0.0
5      M6: Seg.Alimentaria ~ Deforest.+Biodiv.+Prod.      0.4707      0.4538      27.8660      0.0
6      M7: Enfermedades ~ Contam.+Deforest.+Incend.      0.5600      0.5460      39.8812      0.0

✅ Archivos exportados:
- datos_correlacion_atanquez.csv
- correlacion_pearson_xy.csv
- correlacion_spearman_xy.csv
- resumen_modelos_regresion.csv
PS C:\Users\Usuario\OneDrive\Escritorio>
```



File Edit Selection View Go Run ...

EXPLORER

NO FOLDER OPENED

You have not yet opened a folder.

Open Folder

Opening a folder will close all currently open editors. To keep them open, add a folder instead.

PROBLEMS OUTPUT DEBUG CONSOLE TERMINAL PORTS

Python

X4_Perdida_Biodiversidad vs Y3_Seguridad_Alimentaria: $r = +0.3758$, $p = 0.0001$ ***
X4_Perdida_Biodiversidad vs Y4_Ingresos: $r = -0.0069$, $p = 0.9461$ ns

Nota: *** $p < 0.001$ | ** $p < 0.01$ | * $p < 0.05$ | ns = no significativo

MATRIZ DE CORRELACIÓN DE SPEARMAN (No Paramétrica)

Correlaciones entre Variables Ambientales (X) y Socioeconómicas (Y):

	Y1_Produccion_Agricola	Y2_Enfermedades	Y3_Seguridad_Alimentaria	Y4_Ingresos
X1_Deforestacion	0.3804	0.2346	0.4620	0.0344
X2_Contaminacion_Hidrica	0.1829	0.6976	0.0913	-0.0521
X3_Incendios	0.3161	-0.1629	-0.0513	0.5268
X4_Perdida_Biodiversidad	-0.1603	-0.0205	0.3556	0.0014

X1_Deforestacion vs Y1_Produccion_Agricola: $p = +0.3804$, $p = 0.0001$ ***
X1_Deforestacion vs Y2_Enfermedades: $p = +0.2346$, $p = 0.0201$ *
X1_Deforestacion vs Y3_Seguridad_Alimentaria: $p = +0.4620$, $p = 0.0000$ ***
X1_Deforestacion vs Y4_Ingresos: $p = +0.0344$, $p = 0.7366$ ns
X2_Contaminacion_Hidrica vs Y1_Produccion_Agricola: $p = +0.1829$, $p = 0.0714$ ns
X2_Contaminacion_Hidrica vs Y2_Enfermedades: $p = +0.6976$, $p = 0.0000$ ***
X2_Contaminacion_Hidrica vs Y3_Seguridad_Alimentaria: $p = +0.0913$, $p = 0.3713$ ns
X2_Contaminacion_Hidrica vs Y4_Ingresos: $p = -0.0521$, $p = 0.6186$ ns
X3_Incendios vs Y1_Produccion_Agricola: $p = +0.3161$, $p = 0.0015$ **
X3_Incendios vs Y2_Enfermedades: $p = -0.1629$, $p = 0.1089$ ns
X3_Incendios vs Y3_Seguridad_Alimentaria: $p = -0.0513$, $p = 0.6162$ ns
X3_Incendios vs Y4_Ingresos: $p = +0.5268$, $p = 0.0000$ ***
X4_Perdida_Biodiversidad vs Y1_Produccion_Agricola: $p = -0.1603$, $p = 0.1017$ ns
X4_Perdida_Biodiversidad vs Y2_Enfermedades: $p = -0.0205$, $p = 0.8412$ ns
X4_Perdida_Biodiversidad vs Y3_Seguridad_Alimentaria: $p = +0.3556$, $p = 0.0003$ ***
X4_Perdida_Biodiversidad vs Y4_Ingresos: $p = +0.0014$, $p = 0.9891$ ns

MODELOS DE REGRESIÓN LINEAL SIMPLE

--- Modelo 1: Producción Agrícola en función de Deforestación ---

Ln 207, Col 5 Spaces: 4 UTF-8 CRLF Python Sign In 3:13.3

File Edit Selection View Go Run ...

EXPLORER

NO FOLDER OPENED

You have not yet opened a folder.

Open Folder

Opening a folder will close all currently open editors. To keep them open, add a folder instead.

PROBLEMS OUTPUT DEBUG CONSOLE TERMINAL PORTS

LA MATRIZ ES CONSISTENTE. Los juicios son aceptables.

JERARQUIZACIÓN FINAL DE FACTORES DETERMINANTES (FARI)

Pos	Código	FARI	Punt.	%
1	F-S9	Integridad del sistema cultural y espiritual	5.000	4.88 %
2	F-F5	Calidad del agua superficial	4.937	4.82 %
3	F-S6	Seguridad y soberanía alimentaria	4.749	4.64 %
4	F-S10	Vulnerabilidad social y capacidad de adaptación	4.749	4.64 %
5	F-S2	Cobertura y calidad de servicios públicos	4.596	4.49 %
6	F-B8	Conectividad ecológica altitudinal	4.592	4.48 %
7	F-B1	Extensión y conectividad de la cobertura boscosa	4.592	4.48 %
8	F-F10	Riesgos climáticos y amenazas naturales	4.412	4.31 %
9	F-F6	Disponibilidad de agua superficial	4.188	4.09 %
10	F-B9	Provisión de servicios ecosistémicos de regulación	4.188	4.09 %
11	F-B6	Integridad ecológica del ecosistema de páramo	4.000	3.91 %
12	F-B10	Resiliencia ecológica frente al cambio climático	3.816	3.73 %
13	F-S4	Estado de salud y acceso a servicios	3.533	3.45 %
14	F-S5	Acceso, calidad y pertinencia cultural educativa	3.341	3.26 %
15	F-B2	Tasa de deforestación y transformación del paisaje	3.188	3.11 %
16	F-F7	Calidad y recarga de aguas subterráneas	3.188	3.11 %
17	F-B3	Diversidad y abundancia de flora nativa	3.184	3.11 %
18	F-B5	Diversidad de fauna acuática	2.901	2.83 %
19	F-B7	Estado de conservación de las rondas hídricas	2.901	2.83 %
20	F-F3	Calidad y estructura del suelo	2.784	2.72 %
21	F-F2	Estabilidad geomorfológica y procesos erosivos	2.784	2.72 %
22	F-S7	Ingresos, empleo y dinámica económica local	2.780	2.71 %
23	F-S1	Estructura y cohesión demográfica	2.749	2.68 %
24	F-S8	Conectividad vial y acceso a mercados	2.717	2.65 %
25	F-B4	Diversidad y abundancia de fauna silvestre	2.592	2.53 %
26	F-S3	Condiciones de habitabilidad de la vivienda	2.345	2.29 %
27	F-F4	Contaminación del suelo	2.309	2.26 %
28	F-F1	Régimen de temperatura y precipitación local	2.188	2.14 %
29	F-F8	Calidad del aire	1.905	1.86 %
30	F-F9	Niveles de ruido ambiental	1.188	1.16 %
TOTAL			102.398	100.00 %

Ln 207, Col 5 Spaces: 4 UTF-8 CRLF Python Sign In 3.13.3