

Sin carbón, ¿sin futuro? Desafíos socioeconómicos, territoriales y un análisis geoespacial en los municipios de Agustín Codazzi y El Paso, Cesar, en el contexto de la transición minero-energética

Without Coal, Without a Future? Socioeconomic and Territorial Challenges and a Geospatial Analysis in the Municipalities of Agustín Codazzi and El Paso, Cesar, in the Context of the Mining-Energy Transition

Dannyra Tatiana Mendoza Cuello^a, Mario Andres Estrada Lopez^b

RESUMEN	ABSTRACT
<p>La transición minero-energética en Colombia representa un desafío crítico para municipios como Agustín Codazzi y El Paso, cuya economía depende en un 80 % de la minería. El cierre de las minas sin un plan de transición sólido podría generar desempleo masivo, incremento de la pobreza y migración hacia áreas urbanas, exacerbando la competencia por empleos de baja calificación. Aunque la minería ha impulsado el desarrollo local, también ha causado graves impactos ambientales, afectando el acceso al agua, la calidad del suelo y los derechos territoriales de las comunidades. Para abordar estos desafíos, este artículo examina las transformaciones territoriales y socioeconómicas en estos municipios mediante un enfoque descriptivo que recoge las percepciones y expectativas de las comunidades afrocolombianas, campesinas y locales, complementado con un análisis geoespacial basado en el Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI). Los hallazgos indican que la transición energética no puede reducirse a un simple cambio de fuentes de energía, sino que debe ser un proceso estructural que incluya activamente a las comunidades afectadas. De lo contrario, existe el riesgo de que no conduzca a una mejora de las condiciones de vida, sino a un nuevo ciclo de exclusión social y explotación. Se enfatiza, en la necesidad urgente de implementar políticas que impulsen la reindustrialización, la capacitación laboral y la restauración ambiental, con el fin de equilibrar el desarrollo económico con la sostenibilidad. Solo a través de un enfoque inclusivo y planificado será posible mitigar los impactos negativos de una transición y generar alternativas viables para las poblaciones locales.</p>	<p>The energy transition in Colombia poses a critical challenge for municipalities such as Agustín Codazzi and El Paso, whose economies depend 80% on mining. The closure of mines without a solid transition plan could lead to massive unemployment, increased poverty, and migration to urban areas, exacerbating competition for low-skilled jobs. While mining has driven local development, it has also caused severe environmental impacts, affecting water access, soil quality, and the territorial rights of communities. To address these challenges, this article examines the territorial and socio-economic transformations in these municipalities through a descriptive approach that captures the perceptions and expectations of Afro-Colombian, peasant, and local communities, complemented by a geospatial analysis based on the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI). The findings indicate that the energy transition cannot be reduced to a mere shift in energy sources but must be a structural process that actively includes affected communities. Otherwise, it risks not improving living conditions but rather perpetuating a new cycle of social exclusion and exploitation. This study highlights the urgent need to implement policies that promote reindustrialization, job training, and environmental restoration to balance economic development with sustainability. Only through an inclusive and well-planned approach will it be possible to mitigate the negative impacts of the transition and generate viable alternatives for local populations.</p>
<p>PALABRAS CLAVE: Transición energética; Territorios; Vulnerabilidad social; Impacto ambiental; Análisis espacial.</p>	<p>KEY WORDS: Energy transition; Territories; Social vulnerability; Environmental impact; Spatial analysis.</p>

a Programa de Economía Universidad Popular Del Cesar, Valledupar, Cesar, Colombia. ORCID Cuello, D.T: <https://orcid.org/0000-0002-5093-5678>.

b Dirección Académica, Universidad Nacional de Colombia, Sede de La Paz, La Paz, Colombia. ORCID Estrada, M.A: <https://orcid.org/0000-0003-4811-5838>.

c Autor de correspondencia: dannyramendezacuello@gmail.com

Recepción: 18 de abril de 2025. Aceptación: 16 de julio de 2025

Introducción

Las actividades con altos índices de emisiones de dióxido de carbono, como el uso intensivo de combustibles fósiles, han acelerado el calentamiento global al incrementar los gases de efecto invernadero (GEI). En respuesta a esta crisis, la Organización de las Naciones Unidas (ONU) y sus países miembros adoptaron medidas en el marco del Acuerdo de París de 2020, orientadas a mitigar el impacto ambiental mediante la reducción de emisiones y la promoción de procesos industriales responsables. En este contexto, el gobierno colombiano, comprometido con los acuerdos internacionales, ha impulsado espacios de discusión y acción para avanzar en la transición energética. Sin embargo, el abandono de la producción de energía fósil en favor de fuentes renovables plantea desafíos socioeconómicos y ambientales para las comunidades que, durante más de 40 años, han basado su economía en el sector minero-energético.

El sector carbonífero colombiano, aunque representa aproximadamente el 1,5 % del Producto Interno Bruto (PIB) nacional, tiene un impacto más significativo en regiones como el departamento del Cesar, donde constituye una de las principales actividades económicas. De acuerdo con Sánchez et al. (2005) evidencian que, durante el período 1988–2003, la producción colombiana de carbón creció un 39 %, alcanzando los 47 millones de toneladas en 2003. En el Cesar, la producción aumentó un 96 %, llegando a 19 millones de toneladas en ese mismo año, lo que representó el 40 % del carbón producido en Colombia.

En la actualidad, según datos de la Agencia Nacional de Minería (ANM, 2023), el departamento aporta el 64 % del carbón exportado por el país, con una producción concentrada en los municipios de Agustín Codazzi, Becerril, Chiriguaná, El Paso y La Jagua de Ibirico, conocidos colectivamente como el corredor carbonífero. El impacto de esta actividad minera es considerable: genera aproximadamente 12.000 empleos directos y 60.000 indirectos, y representa el 50 % de la economía del Cesar, cifra que asciende al 80 % en los municipios del corredor (Asociación Colombiana de Minería [ACM], 2023).

Cabe destacar que la reciente salida de la compañía minera Prodeco, filial de la multinacional

Glencore, en 2021, dejó un vacío considerable, con la pérdida de 5.000 empleos directos en su área de influencia (ANM, 2024). La Jagua de Ibirico fue el municipio más afectado debido al cierre de operaciones en las minas de La Jagua y Calenturitas, lo que generó un fuerte impacto en la economía local y el empleo. En este contexto, la empresa renunció a cinco títulos mineros en el departamento del Cesar. Sin embargo, la Agencia Nacional de Minería (ANM) solo aceptó la terminación de tres de estos, lo que provocó controversias en los procesos de liquidación llevados a cabo en 2023. Estas diferencias surgieron en torno a los bienes objeto de reversión y el estado de las minas.

Como consecuencia, la ANM interpuso dos demandas ante el Tribunal Administrativo de Cundinamarca contra Prodeco, específicamente relacionadas con los contratos No. 044 de 1989 y No. 285 de 1995, correspondientes a la explotación de carbón térmico a cielo abierto en los municipios de Becerril, La Jagua de Ibirico y El Paso (ACM, 2023).

El cierre de las minas La Jagua y Calenturitas es un caso emblemático, que evidencia la fragilidad económica de la región, esto es, profundamente marcada por su dependencia de la minería a gran escala. Esta circunstancia, por un lado, resalta la necesidad de estrategias de diversificación productiva y transición económica y sostenible. Por otro lado, el contexto muestra que el desafío no se limita a una simple reubicación laboral de los trabajadores de la industria minera. En cambio, radica en encontrar un equilibrio entre las implicaciones sociales derivadas del alto nivel de dependencia económica de los municipios y la necesidad de aprovechar los recursos actuales para impulsar la diversificación económica a través de encadenamientos productivos sostenibles.

No obstante, según la Asociación Colombiana de Minería (ACM, 2023), para reemplazar los recursos que genera la actividad del petróleo y el carbón en Colombia sería necesario duplicar todo el sector manufacturero en el país, incrementar en seis veces la actividad de construcción o aumentar en once veces el sector agropecuario. Esto evidencia la magnitud del desafío y la necesidad de implementar estrategias de transición económica estructuradas y realistas.

Por su parte, Bonet et al. (2007) subrayan que, a pesar de los considerables ingresos provenientes de las regalías, los municipios del Cesar presentan bajos niveles de cobertura en servicios básicos. Si bien el producto per cápita es elevado, ello no necesariamente se traduce en mejores niveles de vida para la población, lo que evidencia deficiencias en la gestión y planificación pública. Asimismo, las explotaciones de carbón han generado costos sociales y ambientales significativos, tales como deforestación, contaminación de recursos hídricos y afectaciones a la salud pública (García et al., 2018).

Al respecto, el estudio de Montoya (2018) ofrece un análisis profundo sobre el conflicto ambiental derivado de la extracción de carbón en el centro del Cesar. A través de su investigación, el autor evidencia cómo la actividad minera no solo ha generado impactos ambientales significativos —como la deforestación y la contaminación de fuentes hídricas—, sino que también ha afectado directamente la salud pública de las comunidades locales. Más allá de los efectos inmediatos, el estudio resalta la dinámica estructural en la que se inserta la minería de carbón en la región, presentándola como un caso emblemático de la reprimarización de la economía y la consolidación de un modelo extractivo. Una dinámica que, lejos de garantizar el desarrollo sostenible, ha intensificado los conflictos ambientales y las vulnerabilidades socioeconómicas.

El trabajo de Montoya invita a reflexionar sobre la urgencia de transitar hacia alternativas económicas sostenibles, que reduzcan la dependencia de la minería y mitiguen los efectos adversos en el territorio y sus habitantes. Este panorama evidencia que la industria minera colombiana no solo enfrenta desafíos económicos, sino también importantes retos socioambientales, políticos y regulatorios, derivados de la conversación global sobre la transición energética.

Por otro lado, el trabajo de Fernández (2023) ofrece un análisis sobre los efectos de la transición energética en comunidades indígenas en Colombia, con un enfoque particular en el pueblo Wayuu, en La Guajira. El autor advierte sobre el riesgo del neoextractivismo, un modelo que, bajo la premisa del desarrollo sostenible, fomenta la explotación intensiva de recursos naturales para la producción de energías renovables sin garantizar la participación

efectiva de las comunidades locales en los beneficios de estos proyectos.

Puesta así, la transición energética, lejos de representar una oportunidad para mejorar la calidad de vida de los pueblos indígenas, puede convertirse en un nuevo mecanismo de despojo territorial y marginación social. Esta situación es particularmente relevante en el contexto del Cesar, donde los municipios de Agustín Codazzi y El Paso enfrentan una realidad similar. Indudablemente, la transición hacia energías renovables plantea retos considerables para la gobernanza territorial y los derechos de las comunidades indígenas, afrodescendientes y campesinas, especialmente en áreas donde el agotamiento de recursos mineros intensifica las desigualdades estructurales (Acosta, 2021).

Fernández (2023) resalta cómo la implementación de parques solares y eólicos en territorios indígenas, sin una consulta previa efectiva, reproduce las mismas dinámicas de desposesión que caracterizaron la minería a cielo abierto. Los datos recogidos en el estudio evidencian que, si bien existe una disposición favorable hacia la transición energética, también hay una marcada preocupación por la falta de capacitación, la ausencia de alternativas económicas viables y la carencia de mecanismos que garanticen una transición justa.

En definitiva, los hallazgos de Fernández (2023) se alinean con las preocupaciones que se expresan en este estudio: la transición energética no puede concebirse como una simple sustitución de fuentes de energía, sino como un proceso de transformación estructural que debe integrar de manera activa a las comunidades afectadas. De lo contrario, se corre el riesgo de que el fin de la minería en el Cesar no conduzca a una mejora de las condiciones de vida, sino a un nuevo ciclo de explotación y exclusión social.

En este marco, el objetivo de este artículo es analizar las territorialidades e impactos socioeconómicos derivados de la transición minero-energética, con un enfoque en las perspectivas y expectativas de las comunidades afrocolombianas, campesinas y locales en los municipios de Agustín Codazzi y El Paso. Cabe destacar que, juntos, estos municipios constituyen el 60 % de la población del corredor y están particularmente expuestos a los efectos adversos de esta transición.

Este estudio es relevante debido a la escasez de investigaciones específicas sobre esta problemática en la región. Su principal contribución es proporcionar una base empírica para el diseño de estrategias inclusivas y sostenibles que promuevan un desarrollo equitativo, respondiendo a las necesidades de las comunidades afectadas. Además, enriquece la literatura sobre la transición energética en Colombia, sirviendo como referencia para otros contextos minero-energéticos. Finalmente, ofrece insumos clave para futuras investigaciones y para el diseño de políticas públicas enfocadas en el desarrollo sostenible, la protección de los derechos territoriales y el bienestar de las comunidades.

El artículo se estructura en seis secciones. Después de esta introducción, se presenta una contextualización de las zonas de estudios, destacando sus características socioeconómicas, geográficas y culturales. Posteriormente, se detalla la metodología utilizada, seguida de los resultados, organizados para responder a los objetivos del estudio. Finalmente, se presenta la discusión y conclusión, que sintetizan los hallazgos, analizan sus implicaciones y proponen líneas de investigación futura.

Contextualización de los municipios de estudio

Los municipios de Agustín Codazzi y El Paso están ubicados en el departamento del Cesar, y representan dos de los principales núcleos del corredor carbonífero de la región, con una economía dependiente de la minería del carbón y un tejido social marcado por la diversidad étnica y la conflictividad histórica. Su geografía, dinámica poblacional y contexto económico y ambiental hacen de estos territorios espacios clave para analizar los impactos de la transición minero-energética en Colombia.

Por un lado, Agustín Codazzi cuenta con una población diversa, donde el 34,1 % se identifica como afrocolombiana y el 2 % como indígena, mientras que la mayoría (63,8%) no se adscribe a ningún grupo étnico (DANE, 2018). Esta riqueza cultural ha moldeado la identidad del municipio, pero también ha sido un factor determinante en los conflictos territoriales y sociales. En términos geográficos,

Codazzi se encuentra en una zona de transición entre el piedemonte de la Serranía del Perijá y las llanuras del Cesar, una ubicación estratégica que ha facilitado la explotación minera y agroindustrial.

Por su parte, El Paso presenta un perfil socio-demográfico diferente, con una población mayoritariamente afrodescendiente (79,7 %), seguida de mestizos y un reducido porcentaje indígena (0,3 %) (DANE, 2018). Su población es predominantemente rural (81,1 %), con una cabecera municipal que alberga al 18,8 % de los habitantes. Su territorio abarca 1.602 km², incluyendo áreas de llanura y zonas montañosas en la Serranía del Perijá, además de recursos hídricos clave como el río Cesar, que han sostenido históricamente la actividad agrícola y ganadera del municipio.

Ambos municipios han sido protagonistas en la industria minera del país, integrando el corredor carbonífero que en conjunto con La Guajira aporta el 90 % del carbón exportado por Colombia. La minería ha generado empleo y regalías significativas, pero también ha acentuado problemáticas sociales y ambientales. En Agustín Codazzi, la explotación de carbón ha coexistido con conflictos por el acceso a la tierra y la defensa de los territorios indígenas. El caso del pueblo Yukpa es emblemático, ya que han exigido el reconocimiento de su derecho a la consulta previa, especialmente tras la Sentencia T-375 de 2023 de la Corte Constitucional, que aborda los impactos de la minería a cielo abierto en su territorio ancestral.

Además, en ambos municipios existen áreas con títulos mineros vigentes que autorizan la explotación de diversos minerales, principalmente carbón y materiales de construcción. Según la información más reciente disponible, proporcionada por la Agencia Nacional de Minería (ANM) en 2021, Agustín Codazzi cuenta con cuatro títulos mineros vigentes, de los cuales uno se encuentra en etapa de explotación subterránea, dos en explotación a cielo abierto, y uno en la etapa de construcción y montaje, abarcando en total un área de 46,3246 km². El municipio de El Paso, por su parte, cuenta con dos títulos mineros vigentes en ejecución: uno en explotación a cielo abierto y otro en etapa de construcción y montaje, ocupando un área de 4,6570 km².

El impacto ambiental de la minería es una de las preocupaciones más importantes en estos municipios. Tanto en Agustín Codazzi como en El Paso, la explotación minera ha afectado la disponibilidad de recursos hídricos y ha contribuido a la degradación del suelo, dificultando el desarrollo de actividades agrícolas como alternativa económica. A nivel social, ambos municipios han sido epicentros de conflicto armado debido a su ubicación estratégica y sus recursos naturales. Durante décadas, grupos armados como las FARC y los paramilitares disputaron el control del territorio, generando desplazamientos forzados, violencia y fragmentación social. En la actualidad, las secuelas de estos conflictos se reflejan en problemas de seguridad, desigualdad y acceso limitado a oportunidades económicas fuera del sector minero.

A esto se suma que, con la política de transición energética en marcha, los municipios de Agustín Codazzi y El Paso enfrentan desafíos significativos para redefinir su estructura productiva y social. La falta de políticas efectivas para la reconversión laboral, sumada a la incertidumbre sobre el futuro de los proyectos mineros, genera preocupaciones en la población. Además, existe el riesgo de que la expansión de energías renovables podría replicar los mismos patrones de exclusión y explotación territorial si no se garantiza la participación activa de las comunidades locales.

En este contexto, es fundamental adoptar estrategias que promuevan la diversificación económica, el acceso a la educación técnica y capacitación laboral, así como la implementación de políticas ambientales que permitan la restauración de los ecosistemas afectados. La historia de estos municipios demuestra que la minería ha sido un motor de desarrollo, pero también un factor de vulnerabilidad. Por ello, la transición energética debe concebirse como una oportunidad para fortalecer la resiliencia territorial y mejorar las condiciones de vida de sus habitantes.

Metodología

La metodología para el análisis empírico combinó enfoques cualitativo y cuantitativo, mediante herramientas de análisis como el trabajo de campo con encuestas semiestructuradas. Estas técnicas

permitieron explorar las percepciones, intereses y expectativas de las comunidades afrocolombianas, campesinas y locales en los municipios de Agustín Codazzi y El Paso. Como técnica de recolección de datos, se empleó un muestreo no probabilístico por conveniencia; y la base de datos construida incluyó 48 encuestados, integrando a los participantes de la prueba piloto. Este modelo permitió fusionar ambas fases de la investigación y minimizar la generación de respuestas “No Aplica” (*NA*).

En el análisis, los valores *NA* serán interpretados como “No Aplica” o como respuestas no registradas, debido a la incorporación de nuevas preguntas tras la prueba piloto. El cuestionario se estructuró en cinco categorías principales de análisis: (i) caracterización de la población, (ii) problemáticas sociales y económicas, (iii) percepciones sobre la minería y la transición energética, (iv) expectativas frente al cambio, y (v) efectos ambientales y territoriales. La variable de control para el análisis será la pertenencia a las comunidades afrocolombianas, campesinas o locales, permitiendo una comparación estructurada entre sus percepciones y experiencias. Posteriormente, se realizaron análisis descriptivos para identificar tendencias y patrones, los cuales fueron complementados con tablas y gráficos que ilustraron los resultados clave. Los hallazgos obtenidos revelan la complejidad del proceso de transición y destacan la necesidad de adoptar un enfoque que considere las particularidades culturales y sociales de las comunidades involucradas.

Cabe destacar que, durante el desarrollo de esta investigación, surgieron algunas limitaciones que, si bien no desvirtúan la calidad de los resultados obtenidos, merecen ser destacadas para comprender el alcance del estudio. En particular, no fue posible realizar encuestas ni entrevistas a la comunidad indígena Yukpa, ya que no se obtuvo su consentimiento para llevar a cabo estas actividades. Esta decisión se respetó plenamente, reconociendo su autonomía y derecho a no participar. En consecuencia, el estudio consideró las perspectivas de las comunidades afrocolombianas, campesinas y locales de los municipios.

Para complementar los resultados obtenidos de la encuesta, el estudio incluyó un análisis temporal mediante imágenes satelitales Sentinel-2 para la

región de Agustín Codazzi y El Paso, con el objetivo de observar los cambios en el uso del suelo. Para esto, se empleó el Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI, por sus siglas en inglés), para analizar la densidad y salud de la vegetación, así como los cambios en la cobertura vegetal, antes y durante la actividad minera. Las imágenes fueron corresponden al período entre 2016 a 2024 (desde los datos más antiguos hasta los más recientes), con intervalos de dos años. Esto resultó óptimo para observar los cambios en el NDVI a lo largo del tiempo, que es clave para monitorear la cobertura vegetal y detectar transformaciones en el uso del suelo.

El índice de vegetación que se basa en la relación entre la cantidad de luz que refleja la superficie terrestre en las bandas infrarroja y roja del espectro electromagnético. Así, para observar cambios específicos relacionados con la actividad minera, el NDVI se calculó mediante la fórmula:

$$NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED}$$

Donde, NIR (Near-Infrared Radiation) se refiere a la radiación infrarroja cercana, que abarca longitudes de onda de 0.7 a 1.5 μm ; y RED corresponde a la banda del espectro visible asociada a la luz roja, con longitudes de onda de 0.6 a 0.7 μm . Los valores del NDVI permiten interpretar el estado de la vegetación: valores cercanos a 1 indican una vegetación densa y saludable, representada en tonos verde oscuro, lo que refleja una alta cobertura vegetal; en cambio, valores cercanos a 0 indican poca o ninguna vegetación, observándose en tonalidades más claras, como amarillos. Este enfoque facilitó la identificación de cambios en la cobertura vegetal, proporcionando insumos clave para evaluar los impactos ambientales.

Resultados

De acuerdo con la caracterización de la población encuestada (48 encuestados, como se observa en la Tabla 1) el 58 % pertenece a la comunidad afrocolombiana, siendo esta la categoría predominante, mientras que el 35 % corresponde a la comunidad campesina, y el 7% restante a la comunidad local de

los municipios en estudio. Cabe destacar que se consideró como comunidad local a aquellas personas que no se reconocen en las categorías de campesinos o afrocolombianos. Dentro de este grupo, el 54 % son mujeres y el 46 % son hombres. Adicionalmente, en todos los casos se evidenció un bajo nivel educativo, siendo la secundaria completa, con un 31.3 %, el máximo nivel académico alcanzado por la mayoría, seguida de la primaria completa, con un 16.7 %. En el municipio de Agustín Codazzi se concentra la mayor cantidad de encuestados, destacándose la predominancia de la población proveniente de la zona rural. En segundo lugar, se encuentra el municipio de El Paso, donde sobresale la participación de la población de la zona urbana.

Tabla 1. Caracterización de la población encuestada

Característica	%
Reconocimiento	
Afrocolombianos	58%
Campesinos	35%
Locales	6%
Sexo	
Femenino	54%
Masculino	46%
Nivel de educación	
Sin escolaridad	6.3%
Primaria incompleta	16.7%
Primaria completa	8.3%
Secundaria incompleta	8.3%
Secundaria completa	31.3%
Universitaria pregrado	8.3%
Técnico	12.5%
Postgrado	8.3%
Zona	
Agustín Codazzi	
Rural	66%
Urbano	41%
El Paso	
Rural	6%
Urbano	94%

Nota. Fuente: autores

Los resultados evidenciaron una dualidad en la percepción de la minería dentro de las comunidades estudiadas y una preocupación sobre la forma en la que se lleva a cabo la transición. Debido a la diversidad étnica de estos municipios, es necesario adoptar enfoques que reconozcan sus particularidades, y que estén acompañados de estrategias de formación incluyentes, culturalmente pertinentes y diferenciadas. Por un lado, se reconoce la importancia económica de la minería; por otro, se resaltan sus impactos negativos, tanto en el medio ambiente como en el tejido social, y se cuestiona el deterioro en la calidad de vida.

Cuando se le preguntó a las comunidades: “¿Qué tan importante considera usted la actividad minera para la economía y el bienestar de su comunidad?”, los resultados (Tabla 2) mostraron que la percepción sobre la minería varía según cada grupo. Se observó que, en el caso de la comunidad afrocolombiana, predomina una percepción positiva, ya que el 66.67 % valora la minería como “muy importante” para su comunidad. Sin embargo, dentro de la comunidad campesina se observa una distribución más equilibrada en las percepciones, con una mayoría (57,14 %) que considera la transición energética como “importante” o “muy importante”, aunque también se identifica una minoría que la percibe como poco relevante.

Esta percepción podría estar influida por preocupaciones relacionadas con la afectación de actividades agrícolas, los impactos ambientales adversos y la limitada percepción de beneficios directos para la comunidad. Los datos destacan la complejidad de las dinámicas socioculturales y económicas derivadas de la minería. Aunque algunos sectores valoran los beneficios económicos que genera, como la generación de empleo y la dinamización económica, otros grupos, particularmente aquellos más dependientes de actividades agrícolas, perciben mayoritariamente sus efectos perjudiciales. Esta división en

las percepciones puede agravar las tensiones sociales entre comunidades con intereses contrapuestos y dificultar la implementación de políticas públicas.

Podemos afirmar que existe una heterogeneidad en las percepciones sobre la minería, aunque con diferencias claras según el grupo étnico. Por un lado, los grupos afrocolombianos parecen otorgarle una mayor valoración, posiblemente debido a las oportunidades económicas locales que esta actividad genera. Por otro lado, la comunidad campesina manifiesta un mayor escepticismo, lo que podría estar relacionado con los conflictos entre la minería y las actividades agrícolas. Asimismo, los datos del Gráfico 1 evidencian que tanto los campesinos como los afrocolombianos perciben efectos negativos “graves” y “muy graves” en sus territorios, con valores que oscilan entre el 24 % y el 35 %. En contraste, la comunidad local muestra una percepción más moderada, dado que un 67 % considera que los efectos son moderados, mientras que un 33 % señala no experimentar impactos negativos.

Este análisis sugiere que la percepción del impacto ambiental varía en función de la experiencia y la cercanía a las zonas mineras. Así, mientras los grupos con una relación más directa con el territorio tienden a percibir mayores efectos adversos, aquellos con una menor exposición parecen minimizar sus consecuencias. En definitiva, estas diferencias invitan a reflexionar sobre la necesidad de abordar el debate sobre la minería desde una perspectiva territorial y socialmente diferenciada.

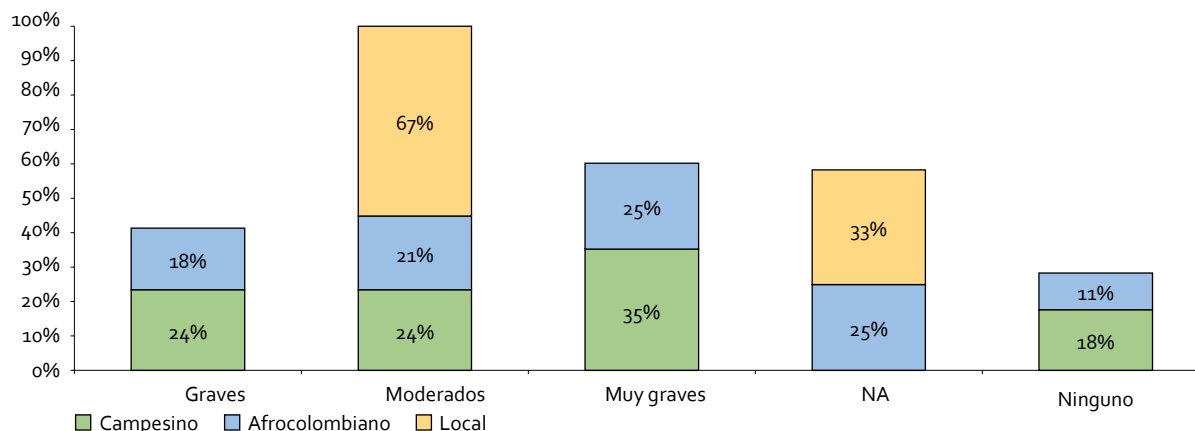
De manera similar, frente a la preocupación por el impacto ambiental en ausencia de medidas de remediación (Gráfico 2), los campesinos expresan un alto nivel de inquietud, con un 76,47 % que se declara ‘muy preocupado’. En contraste, esta percepción disminuye entre los afrocolombianos, donde solo el 42,86 % comparte ese nivel de preocupación. La comunidad local, por su parte, presenta una

Tabla 2. ¿Qué tan importante considera usted la actividad minera para la economía y el bienestar de su comunidad?

Comunidad	Muy importante	Importante	Poco importante	Nada importante	NA	Total
Campesinos	32.14%	25.00%	14.29%	3.57%		100%
Afrocolombianos	66.67%	0.00%	0.00%	0.00%	33.33%	100%
Local	35.42%	20.83%	14.58%	12.50%	16.67%	100%

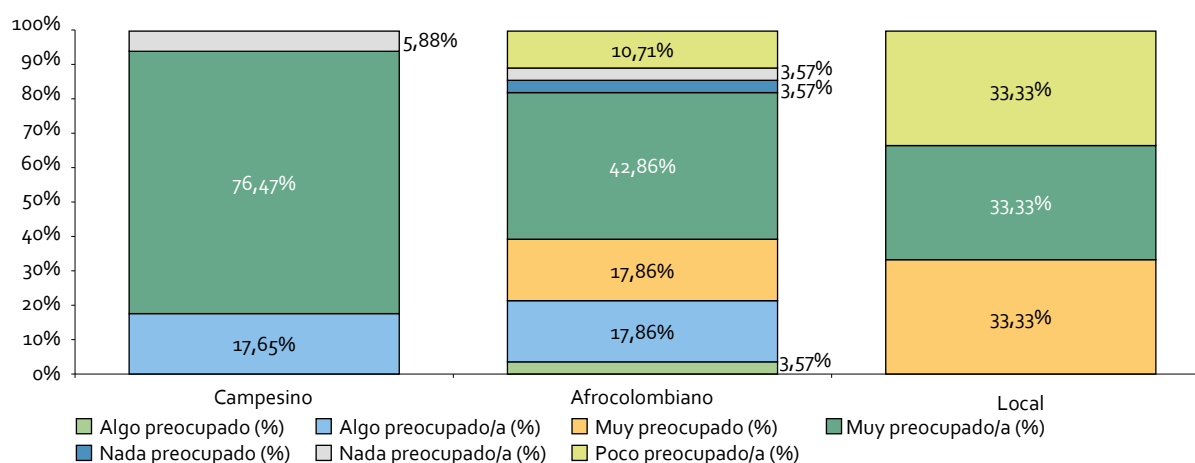
Nota. Fuente: autores

Gráfico 1. Efectos de la actividad minera sobre el medio ambiente



Nota. Fuente: autores

Gráfico 2. Preocupación por el impacto ambiental de la minería



Nota. Fuente: autores

distribución más dispersa: un tercio se declara “muy preocupado”, otro tercio “poco preocupado” y el restante “nada preocupado”. Esta diversidad en las respuestas sugiere diferencias en el nivel de conciencia ambiental, el acceso a información o en las prioridades percibidas frente a los efectos de la transición.

De forma complementaria, el hecho de que más del 50 % de las comunidades campesinas y afrocolombianas perciban afectaciones significativas en el uso y la ocupación del suelo (Tabla 3) refuerza la noción de que estos grupos se encuentran entre los más vulnerables frente a los impactos del modelo

Tabla 3. Afectación por la Actividad Minera en Términos de Ocupación y Uso del Suelo

¿Qué tan afectada ha sido su comunidad por la actividad minera en términos de ocupación y uso del suelo?						
Comunidad	Muy afectada	Algo afectada	Poco afectada	Nada afectada	NA	Total
Campesino	35.29%	17.65%	35.29%	11.76%	0.00%	100.00%
Afrocolombiano	42.86%	14.29%	14.29%	3.57%	25.00%	100.00%
Local	33.33%	0.00%	0.00%	33.33%	33.33%	100.00%

Nota. Fuente: autores

extractivista. Esta vulnerabilidad se explica, en gran medida, por su dependencia directa de la tierra para el sustento, ya sea a través de prácticas agrícolas, pesca o actividades tradicionales. En este contexto, la expansión de la minería no solo ha restringido el acceso a los territorios productivos, sino que ha propiciado desplazamientos, conflictos por el uso del suelo y una presión creciente sobre sus formas de vida. Estas dinámicas ponen de manifiesto que los efectos de la actividad minera no se distribuyen de manera homogénea, sino que reproducen y profundizan desigualdades estructurales preexistentes entre los distintos grupos poblacionales.

En cuanto, a la disparidad en las percepciones sobre la protección de áreas naturales, el Gráfico 3 refuerza la idea de que quienes han experimentado directamente la degradación ambiental, son quienes más valoran la necesidad de conservación. La mayoría de los campesinos (70.59 %), y una proporción considerable de afrocolombianos (46.43 %), considera fundamental la protección de recursos ambientales, mientras que la comunidad local está dividida en su opinión.

Esto puede interpretarse desde varias perspectivas: a) La experiencia directa con el deterioro ambiental lleva a una mayor conciencia ecológica en las comunidades más afectadas. b) La dependencia de los recursos naturales para la subsistencia hace que la conservación sea una cuestión de supervivencia para campesinos y afrocolombianos. c) El hecho de que

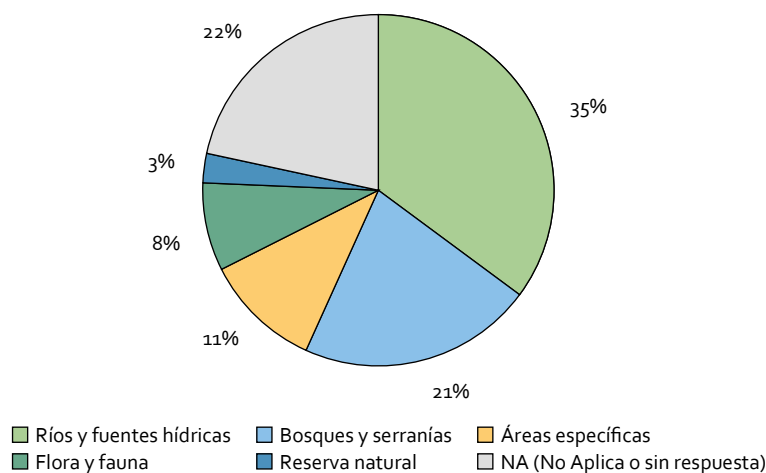
los ríos y las fuentes hídricas sean las áreas de conservación prioritarias (35 %), seguidas de bosques y serranías (22 %), subraya la relevancia del agua como recurso crítico en la región.

En un contexto donde la minería ha impactado severamente la disponibilidad y calidad del agua, esta preocupación cobra aún más sentido. La contaminación de fuentes hídricas no solo afecta la producción agrícola, sino también la salud de las comunidades, exacerbando problemas como enfermedades respiratorias y gastrointestinales derivadas del consumo de agua contaminada.

La minería ha sido históricamente un pilar económico para la región, pero su impacto en la ocupación del suelo y los recursos naturales plantea la necesidad de repensar el modelo de desarrollo. En este contexto, la transición energética aparece como una oportunidad para mitigar estos daños; sin embargo, el riesgo del neoextractivismo persiste.

Si la implementación de proyectos de energías renovables no incluye mecanismos de restauración ambiental y de participación comunitaria, la historia de despojo y degradación podría repetirse. Según la mayoría de los encuestados, la actividad minera ha tenido un impacto negativo considerable sobre el uso del suelo y los recursos naturales. No obstante, también se evidenció una fuerte disposición a proteger las zonas ambientales estratégicas, lo que refleja una conciencia creciente sobre la importancia de la conservación.

Gráfico 3. Áreas Naturales o Recursos Ambientales a Proteger



Nota. Fuente: autores

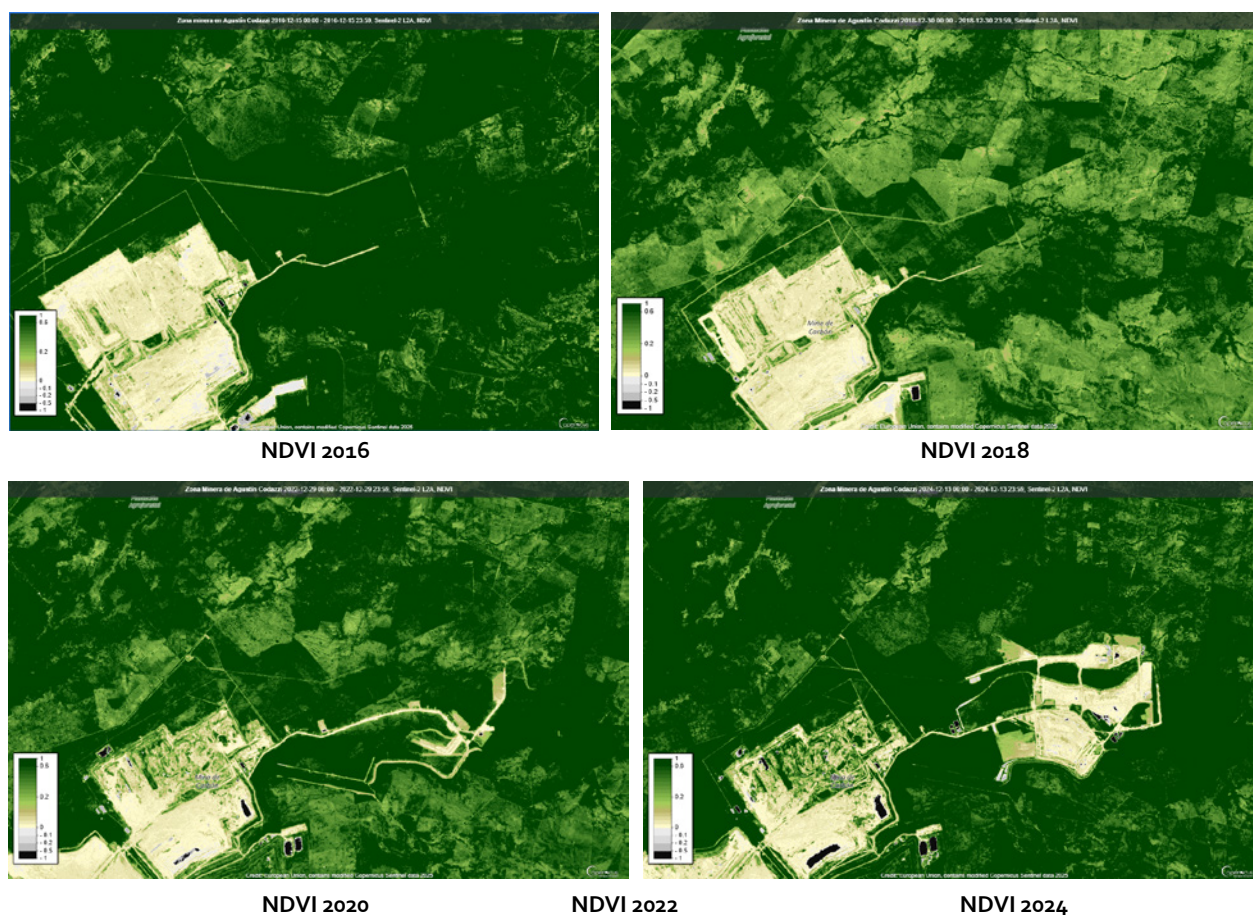
El desafío es, por lo tanto, doble: remediar los daños causados por la minería y garantizar que las nuevas actividades económicas sean tanto ambientalmente sostenibles como socialmente inclusivas. Las comunidades campesinas y afrocolombianas han demostrado una clara conciencia ambiental, lo que sugiere que deberían ser actores clave en los procesos de restauración y conservación. Sin embargo, esto requiere de políticas públicas que fortalezcan sus derechos territoriales, brinden alternativas productivas sostenibles y aseguren su acceso a recursos esenciales como el agua y la tierra.

Para complementar y contrastar las percepciones de las comunidades sobre el impacto ambiental de la minería en las zonas de estudio, se incorporó un análisis geoespacial que permite observar de forma objetiva las transformaciones territoriales asociadas a la minería. En particular, se aplicó un análisis multitemporal del Índice de Vegetación de

Diferencia Normalizada (NDVI) en los municipios de Agustín Codazzi (Mapa 1) y El Paso (Mapa 2), utilizando imágenes satelitales correspondientes al periodo 2016–2024, con intervalos bianuales. Este enfoque permitió visualizar los cambios en el uso del suelo y la cobertura vegetal a lo largo del tiempo, aportando evidencia empírica sobre los efectos acumulativos de la actividad extractiva en ambos territorios.

El análisis NDVI en la zona minera de Agustín Codazzi permite evidenciar de forma clara la transformación progresiva del paisaje a lo largo del periodo 2016–2024, en directa relación con la expansión de la actividad extractiva. Ahora bien, en 2016 (Imagen 1), predominan las áreas en verde oscuro, lo que refleja una cobertura vegetal densa y en buen estado. Aunque ya se registra la presencia de infraestructura minera, su impacto sobre la vegetación circundante aún no es significativo, lo que sugiere que las

Mapa 1. Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI) en Agustín Codazzi



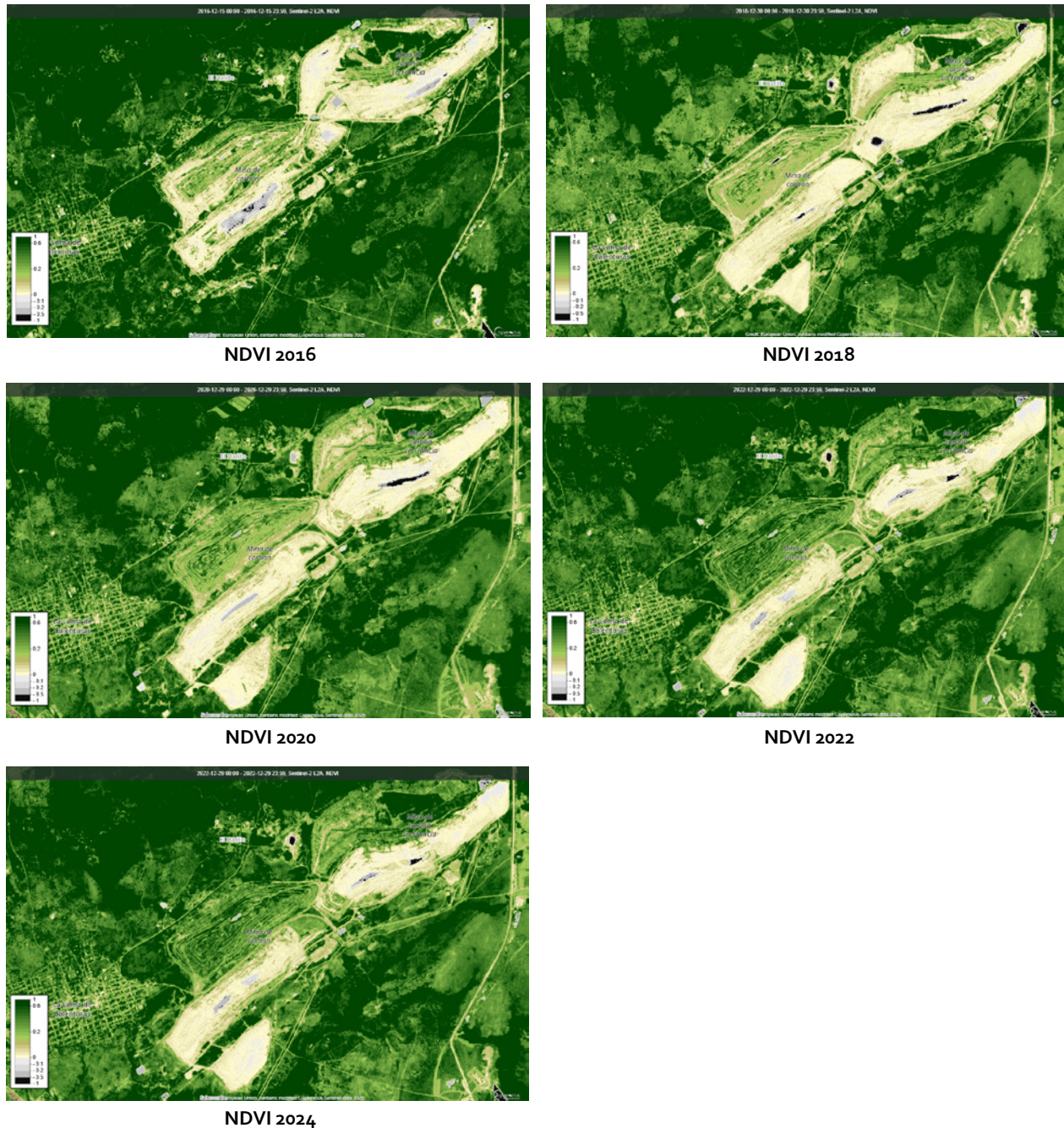
Nota. Fuente: autores

afectaciones directas eran más localizadas o recientes en ese momento.

Sin embargo, para los años 2018 y 2020 (Imágenes 2 y 3), comienzan a observarse procesos de fragmentación ecológica en los bordes de la zona minera. El aumento de tonalidades más claras, así como la aparición de parches amarillos, indican una degradación leve o moderada del ecosistema, posiblemente

derivada de actividades preparatorias o de expansión secundaria. Este patrón se acentúa en 2022 (Imagen 4), donde el mapa revela una expansión clara de la minería a cielo abierto, con un aumento considerable de áreas de bajo NDVI, especialmente en el centro de la imagen. Las zonas que anteriormente mostraban cobertura vegetal ahora presentan signos evidentes de intervención y pérdida, lo que pone en

Mapa 2. Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI) en El Paso



Nota. Fuente: autores

evidencia una transformación sustancial del paisaje en un corto período de tiempo.

Finalmente, en 2024 (Imagen 5), la transformación territorial alcanza su punto más crítico. Grandes superficies en tonos muy claros reflejan una pérdida casi total de vegetación natural, asociada a la intensificación del extractivismo. La continuidad ecológica del territorio se ve interrumpida, fragmentada por infraestructuras y zonas de remoción de suelos. Un fenómeno, que no solo afecta la biodiversidad, sino que también compromete los medios de vida tradicionales de las comunidades que habitan este ecosistema.

A la vez que este análisis multitemporal describe una realidad ambiental en deterioro, constituye un llamado urgente a reflexionar sobre la necesidad de reorientar el modelo de desarrollo extractivo. La evidencia satelital muestra que los impactos de la minería no son abstractos ni aislados: son territoriales, acumulativos y profundamente desiguales. Reconocer estos cambios es un primer paso hacia la formulación de estrategias que prioricen la remediación ambiental, la justicia territorial y la transición energética con enfoque diferencial e inclusivo.

Todo lo anterior revela que, al igual que en Agustín Codazzi, el análisis multitemporal del NDVI en El Paso evidencia una transformación profunda del paisaje a lo largo del período 2016–2024, marcada por la expansión sostenida de la actividad minera. Se puede ver que en 2016 las zonas periféricas a la mina aún conservaban una cobertura vegetal densa, reflejada en los tonos verde oscuro, mientras que el área minera ya presentaba signos visibles de afectación. Sin embargo, a partir de 2018 se observa una ampliación significativa de las zonas intervenidas, con una progresiva aparición de tonalidades más claras, que indican degradación vegetal en áreas alejadas. Esta tendencia se consolida en 2020, cuando las áreas con escasa o nula vegetación se extienden de manera más uniforme, afectando territorios que anteriormente mantenían cobertura. Para 2022, las zonas de extracción aparecen casi completamente desnudas de vegetación, y la continuidad del verde se restringe a los bordes del territorio.

Finalmente, en 2024 el impacto del modelo extractivo es contundente: amplias superficies en tonos muy claros dominan el centro y norte del municipio,

evidenciando la pérdida total de vegetación natural. La proximidad de esta zona intervenida al casco urbano de El Paso es ya una alerta sobre posibles efectos colaterales en la salud pública y en los ecosistemas locales. Estos cambios no solo ilustran la magnitud del deterioro ambiental, sino que también invitan a cuestionar la sostenibilidad de un modelo de desarrollo basado en la explotación intensiva de los recursos naturales, sin planes claros de remediación o restauración ecológica.

De acuerdo con las imágenes, comparar los resultados de Agustín Codazzi con los obtenidos en El Paso, permite notar que en ambos municipios la expansión minera ha causado una pérdida significativa de cobertura vegetal. Sin embargo, el caso de El Paso evidencia una mayor concentración de áreas severamente afectadas desde etapas más tempranas (ya visibles en 2016), lo que sugiere una explotación más intensiva o prolongada en el tiempo. En contraste, Agustín Codazzi muestra un proceso más progresivo de degradación, con signos de fragmentación ecológica y pérdida de vegetación que se intensifican en años recientes, especialmente hacia 2022 y 2024.

Otra diferencia clave radica en el entorno territorial: mientras que en Agustín Codazzi la expansión minera afecta principalmente zonas rurales, en El Paso las áreas intervenidas se encuentran en mayor proximidad al núcleo urbano, lo que podría implicar riesgos sociales y ambientales más directos sobre la población local. Estos contrastes refuerzan la necesidad de aplicar enfoques de planificación diferenciados según el contexto territorial, así como estrategias de remediación ambiental adaptadas a las trayectorias específicas de transformación que ha seguido cada municipio.

En este contexto de deterioro ambiental con impactos diferenciados entre municipios, resulta fundamental analizar cómo las comunidades perciben la posibilidad de transformar su realidad mediante la transición minero-energética. Más allá de los cambios observados en el paisaje y el uso del suelo, también es necesario comprender las expectativas sociales frente al cambio de modelo productivo y las alternativas que este plantea. En ese sentido, las percepciones comunitarias constituyen un insumo clave para interpretar los desafíos y las oportunidades

que conlleva dicho proceso, así como para identificar los factores que pueden facilitar o limitar su implementación.

Precisamente, los resultados muestran que la transición energética es percibida, en términos generales, como una oportunidad positiva por parte de las comunidades. Tal como lo evidencia el Gráfico 4, existe un amplio respaldo hacia este proceso, el cual es visto como una vía para mejorar las condiciones de vida y mitigar los efectos negativos de la minería. No obstante, esta percepción no es homogénea. En particular, la comunidad local presenta una mayor fragmentación en sus opiniones, evidenciando que persisten dudas y preocupaciones en torno a la forma en que la se llevará a cabo esta transformación, especialmente en lo que respecta a su alcance real y a los beneficios tangibles para la población.

La mayoría de los encuestados tienen una percepción “positiva” o “muy positiva” sobre la transición hacia energías renovables. El 52.9 % de los campesinos y el 46.4 % de las comunidades afrocolombianas consideran la transición “muy favorable”, lo que indica que estos grupos reconocen los beneficios potenciales de adoptar nuevas fuentes de energía. Además, el 35.3 % de los campesinos y el 14.3 % de los afrocolombianos la consideran simplemente “favorable”, lo que refuerza la idea de que la transición es vista como un cambio necesario. En contraste con la población de campesinos y afrocolombianos, la comunidad local presenta una mayor diversidad en sus respuestas. Puede explicarse por varios factores.

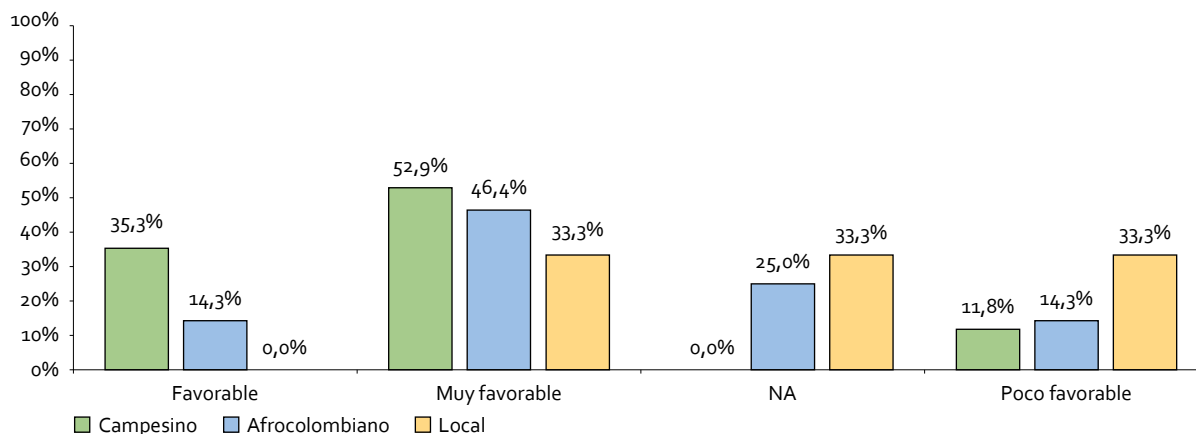
Mientras que los campesinos y afrocolombianos, cuyos medios de vida dependen de recursos naturales, pueden ver en la transición una oportunidad para mitigar los impactos ambientales de la minería y mejorar sus condiciones de vida, la comunidad local podría percibir la transición como incierta, especialmente si no hay claridad sobre los beneficios económicos y laborales que traerá consigo.

En cuanto a cómo las comunidades se sienten informadas sobre la transición, se observó (Gráfico 5) un nivel preocupante de desinformación sobre los efectos de la transición minero-energética en las comunidades.

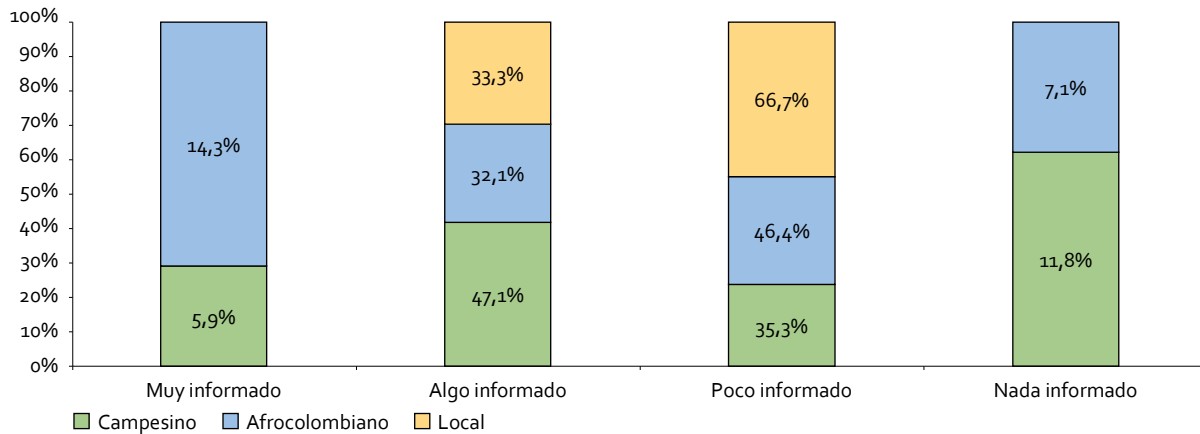
Ningún grupo se considera “muy informado”, y solo un 5.9 % de los campesinos y un 14.3 % de los afrocolombianos indican estar “algo informados”, lo que refleja una brecha significativa en el acceso a la información sobre un proceso que transformará la economía y el territorio. En contraste, las cifras de la mayoría de los encuestados son alarmantes, indicando que en la comunidad local el 66.7 % está “poco informado” y el 46.4 % está “nada informado”.

Esta falta de conocimiento dificulta la participación activa de las comunidades en la toma de decisiones y en la adopción de estrategias de adaptación. Además, la desinformación sobre la transición energética no solo genera incertidumbre, sino que también aumenta la vulnerabilidad de estas poblaciones, impidiendo que puedan aprovechar nuevas oportunidades laborales y económicas. Para una transición justa y equitativa, es fundamental implementar

Gráfico 4. ¿Qué tan favorable ve usted una transición hacia fuentes de energía más sostenibles en su comunidad?



Nota. Fuente: autores

Gráfico 5. ¿Qué tan informado se siente sobre los efectos de la transición minero-energética en su comunidad?

Nota. Fuente: autores

estrategias de comunicación accesibles, adaptadas a cada comunidad, que brinden información clara y permitan a la población tomar decisiones informadas sobre su futuro.

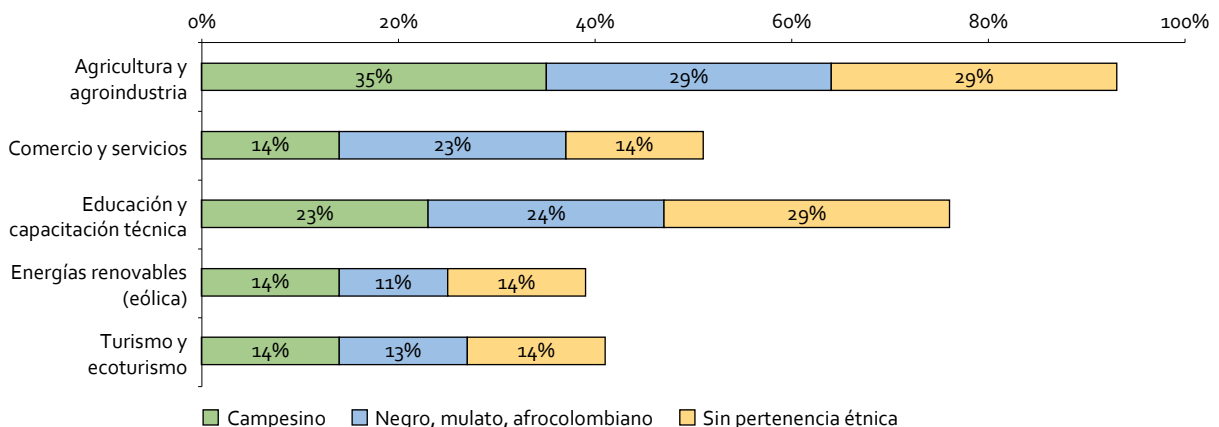
En relación con las prioridades sobre los sectores en los que el gobierno debería enfocar sus esfuerzos (Gráfico 6), las preferencias de los distintos grupos poblacionales reflejan un consenso significativo en torno a la agricultura y la agroindustria, las cuales se posicionan como las opciones más relevantes.

La respuesta “Agricultura y agroindustria” es particularmente marcada entre la población campesina (35 %), seguida por los grupos afrocolombianos (29 %) y las personas que no se identifican con una pertenencia étnica específica (29 %). Estos resultados subrayan el papel estratégico del sector agrícola,

no solo como motor de desarrollo económico local, sino también como una alternativa viable para la generación de empleo en el marco de la transición minero-energética, especialmente en territorios históricamente dependientes de la minería.

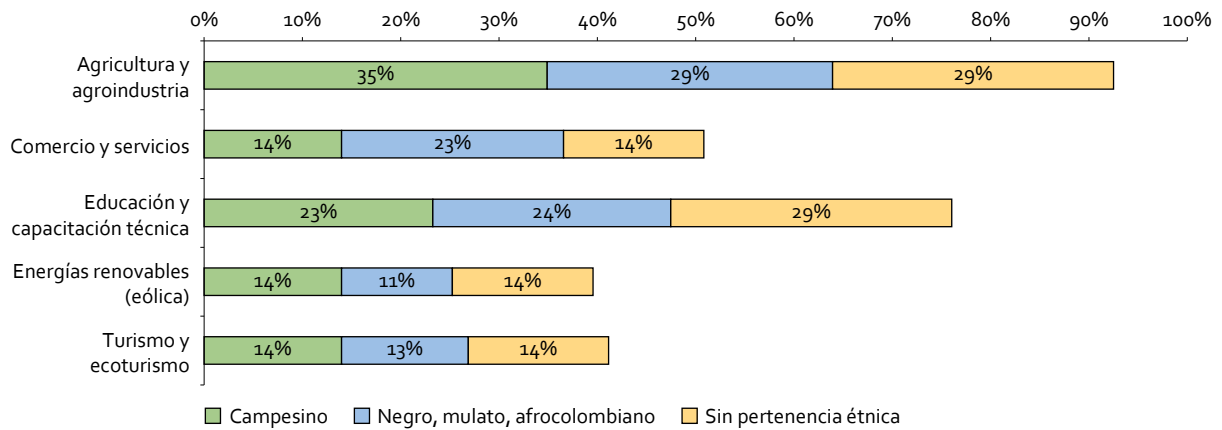
Un hallazgo significativo es que las comunidades consideran necesarias las capacitaciones para poder desempeñar un rol activo en medio de la transición, incluso por encima de otras medidas como la financiación (Gráfico 7).

En este sentido, la gráfica pone en evidencia que factores como la educación y capacitación técnica son prioritarios para la comunidad sin pertenencia étnica (29 %), seguida por los afrocolombianos (24%) y campesinos (23%). Esto sugiere una conciencia sobre la necesidad de formación para

Gráfico 6. ¿En qué sectores o áreas considera usted que el Gobierno debería enfocarse para promover la generación de empleo en el municipio?

Nota. Fuente: autores

Gráfico 7. Apoyo del gobierno para la transición hacia energías sostenibles.



Nota. Fuente: autores

adaptarse a nuevas oportunidades laborales fuera del sector minero. El comercio y los servicios también aparecen como una alternativa viable, con mayor énfasis en la comunidad afrocolombiana (23 %).

En cuanto a las energías renovables (eólica), el turismo y el ecoturismo, si bien son mencionados por todos los grupos, su porcentaje es relativamente bajo (entre 11 % y 14 %), lo que indica que aún no son percibidos como opciones principales de empleo. Esto puede reflejar una falta de información sobre su potencial o la ausencia de iniciativas concretas en la región. Estos resultados evidencian la necesidad de políticas públicas integrales que combinen el fortalecimiento del sector agrícola, el impulso a la educación técnica y la diversificación económica para garantizar una transición justa y sostenible en la región.

En complemento a esto, llama la atención que, a pesar de que los datos reflejan una preocupación significativa por la falta de oportunidades laborales en el sector minero, especialmente entre las comunidades campesinas y afrocolombianas. Un 29.4 % de los campesinos y un 42.9 % de los afrocolombianos (Tabla 4), indican que están considerando migrar a otra ciudad o región en busca de empleo, exponiendo así una percepción de incertidumbre sobre el futuro económico local.

Este contraste podría explicarse por diferencias en la dependencia económica frente a la minería y el acceso a otras fuentes de ingresos. Las comunidades, al tener una mayor exposición a los impactos negativos de la minería, podrían estar más vulnerables

a los efectos de la transición energética y la pérdida de empleos en el sector extractivo. La intención de migración plantea desafíos importantes para la planificación territorial y la implementación de una transición energética justa. Sin estrategias claras de reindustrialización, capacitación y generación de empleo en sectores alternativos, existe el riesgo de que la región experimente una fuga de población joven y económicamente activa, lo que podría debilitar aún más su desarrollo socioeconómico. Por ello, es fundamental diseñar políticas que retengan el talento local, fomentando oportunidades laborales en sectores como la agroindustria, energías renovables y comercio, para evitar el éxodo de estas comunidades hacia zonas urbanas con mercados laborales saturados.

Discusión

Los hallazgos de este estudio evidencian una compleja tensión entre los beneficios económicos de corto plazo derivados de la minería del carbón en municipios como Agustín Codazzi y El Paso, y las consecuencias negativas de largo plazo en los planos ambiental, social y territorial. Esta dualidad confirma lo planteado por autores como Gudynas (2011) y Svampa (2019), quienes advierten que los modelos extractivistas generan desarrollos desiguales y dependientes, incluso cuando reportan ingresos significativos para las economías locales.

A pesar del reconocimiento generalizado del papel que ha desempeñado la minería en la economía

local, comienzan a emerger nuevas sensibilidades ambientales, particularmente entre los campesinos. La población de estudio percibe la transición energética no solo como una necesidad técnica, sino como una oportunidad para redefinir sus condiciones de vida. Sin embargo, esta disposición *favorable* se enfrenta a múltiples barreras estructurales. Factores como la falta de información clara, la escasa inversión en capacitación técnica y la débil articulación institucional limitan la posibilidad de que esta transición se materialice de manera equitativa. Como señalan Fernández (2023) y Montoya (2018), sin mecanismos eficaces de inclusión y comunicación, el proceso de transición corre el riesgo de reproducir dinámicas históricas de exclusión y despojo.

Desde una perspectiva territorial, el análisis geoespacial mediante NDVI aporta evidencia objetiva del deterioro ambiental progresivo en estas zonas. Se constata que dicho deterioro presenta patrones diferenciados: mientras El Paso evidencia una afectación más temprana y próxima a los núcleos urbanos, Agustín Codazzi muestra una degradación más paulatina, aunque igualmente preocupante. Esta dimensión espacial refuerza la necesidad de abandonar enfoques homogéneos y avanzar hacia políticas de transición energética que reconozcan las particularidades territoriales, sociales y culturales de cada municipio.

En pocas palabras, la transición minero-energética no debe ser entendida como una simple sustitución tecnológica, sino como un proceso político y cultural, que exige voluntad institucional, justicia territorial y protagonismo comunitario. No cabe duda que su éxito dependerá, en gran medida, de la capacidad del Estado y de las instituciones locales para generar condiciones de inclusión, formación y diálogo que permitan a las comunidades transitar hacia un nuevo modelo productivo sin repetir los errores del pasado.

Conclusión

La transición minero-energética en el Cesar presenta mucho más que un cambio tecnológico; es una transformación profunda que interpela los modelos de desarrollo, las relaciones con el territorio y las estructuras de poder históricamente construidas.

Si bien las comunidades afrocolombianas, campesinas y locales manifiestan una disposición favorable hacia este proceso, también emergen con fuerza preocupaciones legítimas sobre la falta de información, la escasa oferta de capacitación, la ausencia de alternativas económicas viables y la carencia de mecanismos que garanticen una transición justa.

La evidencia recogida en este estudio, desde las percepciones comunitarias hasta el análisis multitemporal del NDVI, muestra con claridad que la minería ha dejado huellas profundas en el tejido social y ecológico de municipios como Agustín Codazzi y El Paso. La disminución progresiva de la cobertura vegetal, el deterioro del suelo y la presión sobre los recursos hídricos no solo comprometen el ambiente, sino también los medios de vida tradicionales de quienes habitan estos territorios. Si la transición energética no es planificada con sensibilidad territorial y justicia social, corre el riesgo de convertirse en un nuevo capítulo del neoextractivismo, donde las energías renovables replican las dinámicas de despojo y exclusión propias del modelo minero.

Por ello, no basta con dejar atrás el carbón. Es necesario avanzar hacia un paradigma de transición que ubique a las comunidades en el centro de las decisiones. Esto implica reconocer la diversidad étnica y cultural de sus territorios, y adoptar enfoques diferenciados que fortalezcan las capacidades locales, respeten los derechos territoriales y promuevan la participación efectiva en la construcción de alternativas económicas. La formación técnica, la educación adaptada a los contextos rurales y la inversión en sectores estratégicos como la agroindustria, el turismo sostenible y las energías limpias deben ser pilares fundamentales de este proceso.

Asimismo, se requiere una acción decidida del Estado y una articulación coherente con la academia, el sector privado y las organizaciones sociales. La remediación ambiental de las zonas intervenidas, la generación de empleo digno y la recuperación de los ecosistemas deben ser asumidas como responsabilidades colectivas. La transición energética solo será justa si genera bienestar, repara daños históricos y abre caminos reales hacia un desarrollo más equitativo, resiliente y sustentable.

En definitiva, la transición en el Cesar no debe entenderse como un cierre, sino como una oportunidad

para repensar el futuro de la región. Un futuro en el que las comunidades no sean víctimas de los ciclos extractivos, sino protagonistas de una transformación que dignifique la vida, regenere los territorios y construya posibilidades reales de esperanza.

Agradecimiento:

Se agradece al Centro de Investigaciones para el Desarrollo (ZEF) de la Universidad de Bonn en Alemania y al Instituto de Estudios Ambientales (IDEA) de la Universidad Nacional de Colombia por el respaldo brindado a través del convenio en el marco del Programa de Apoyo a la Formación Doctoral (PAFD), el cual hizo posible la realización de esta investigación.

Bibliografía

- Acosta, A. (2021). *El fin del extractivismo: Caminos para transitar hacia el post-extractivismo en América Latina*. Editorial Abya-Yala.
- Agencia Nacional de Minería. (2019). *El Cesar produce el 64% del carbón del país*. <https://www.anm.gov.co/?q=el-cesar-produce-el-64-porciento-del-carbon-del-pais>
- Agencia Nacional de Minería. (2023). *Informe de gestión minera 2023*. ANM.
- Asociación Colombiana de Minería. (2023). *Especial minería Cesar*. <https://acmineria.com.co/blog/especial-mineria-cesar/>
- Autoridad Nacional de Licencias Ambientales. (2021). *Reporte de análisis regional: Zona minera del Cesar*. <https://www.anla.gov.co/documentos/biblioteca/15-03-2022-reporte-de-analisis-regional-zona-minera-del-cesar-v3.pdf>
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Cañas Ramos, E. E. (2008). *Diagnóstico de la calidad del aire en la zona minera del Cesar* [Tesis de especialización]. Universidad de La Salle. https://ciencia.lasalle.edu.co/esp_gestion_energetica/3
- Castro, M. L. M., & Garrido, I. I. U. (2017). Diagnóstico geológico minero ambiental de las canteras de caliza en el departamento del Cesar. *Revista Agunkuyâa*, 7(2), 25–40.
- Ceballos, G., Ehrlich, P. R., & Dirzo, R. (2019). Biological annihilation through the ongoing sixth mass extinction. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 114(30), E6089–E6096. <https://doi.org/10.1073/pnas.1704949114>
- Chavarro, D., Ávila, A., & Pérez-Taborda, J. (2022). Connecting brain and heart: Artificial intelligence for sustainable development. *Scientometrics*, 127, 7041–7060. <https://doi.org/10.1007/s11192-022-04598-0>
- DANE. (2020). *Resultados Censo Nacional de Población y Vivienda 2018*. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/pobreza-y-condiciones-de-vida/necesidades-basicas-insatisfechas-nbi>
- DANE. (2021). *Pobreza multidimensional*. <https://www.dane.gov.co>
- El Tiempo. (2023, agosto 28). *Cesar: ¿Qué pasaría sin minería de carbón?* <https://acmineria.com.co/blog/2023/08/28/especialmineria-cesar/>
- Fernández, M. (2023). *La transición energética y los derechos de los pueblos indígenas en Colombia: Retos y perspectivas*. Editorial Universitaria.
- García, J., Martínez, C., & Rojas, P. (2018). Impactos ambientales y sociales de la minería del carbón en el Cesar: Un análisis crítico. *Revista de Ciencias Ambientales*, 9(2), 45–60.
- Gobernación del Cesar. (2020). *Plan financiero 2020–2023*. <http://cesar.gov.co/d/index.php/es/>
- González, J., & Vargas, M. (2017). Rehabilitación de ecosistemas afectados por minería a cielo abierto. *Revista de Ecología Aplicada*, 14(2), 33–50.
- Gudynas, E. (2018). Extractivismos: El concepto, sus expresiones y sus múltiples violencias. *Papeles de Relaciones Ecosociales y Cambio Global*, (143), 61–70.
- Martínez, L., Rodríguez, F., & Pérez, J. (2018). Evaluación del impacto ambiental de la minería a cielo abierto sobre la vegetación en Colombia. *Revista de Medio Ambiente y Minería*, 12(1), 45–62.
- Montoya, J. (2018). *Extracción de carbón en el centro del Cesar, Colombia: Conflictos ambientales y reprimarización de la economía* [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia]. <https://conflictosambientales.unal.edu.co>
- Naciones Unidas. (s. f.). *Objetivo 7: Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/energy/>
- Pérez, H., & Gómez, R. (2020). Alteraciones hidrológicas en ecosistemas mineros y su efecto sobre la biodiversidad. *Journal of Hydrology and Environment*, 23(4), 201–215.
- Poveda, G., Salazar, L. F., & Mesa, O. J. (2006). Análisis de la variabilidad espacio-temporal del NDVI en Colombia y en la cuenca Amazónica. *Revista Colombiana de Física*, 38(1), 55–73.
- Svampa, M. (2019). *Las fronteras del neoextractivismo en América Latina: Conflictos socioambientales, giro eco-territorial y nuevas dependencias*. Bielefeld University Press.
- Tierra Digna., Torres, A., Rocha, J., Melo, D., & Peña, R. (2015). *El carbón de Colombia: ¿Quién gana? ¿Quién pierde? Minería, comercio global y cambio climático*.

- Centro de Estudios para la Justicia Social Tierra Digna. <https://tierradigna.org/mineria-carbon/2015/10/14/el-carbon-decolombia-quien-gana-quien-pierde>
- Universidad Distrital Francisco José de Caldas. (2022). *Apoyo técnico en el análisis geoespacial de riesgos climáticos para el sector minero-energético en Colombia*. <https://repository.udistrital.edu.co>
- Universidad Pontificia Bolivariana. (s. f.). *Inventario de emisiones de la zona minera del Cesar*. <https://repository.upb.edu.co/handle/20.500.11912/221>