

**Propuesta de Inclusión del Componente de Educación Ambiental y de Sostenibilidad,
Como Estrategia Para la Apropiación Social en Territorios Rurales Frente a la
Construcción de Parques Solares en Colombia.**

Autores:

**Carlos Stwar Velásquez Suárez
Eduardo José Hernández Moreno
Kiara Ines Archbold Angarita**

Director:

Cesar Aguirre Duran

**Maestría en Gerencia Ambiental y Sostenibilidad
Facultad de Ingeniería
Universidad Piloto de Colombia**

Marzo de 2026

Contenido

Resumen	4
Introducción.....	4
Objetivos.....	7
Objetivo General:	7
Objetivos Específicos:	7
Marco Contextual	7
Transición Energética: Más que Cambiar Tecnologías	7
Transición Energética Justa: Equidad, Derechos y Legitimidad	8
Soberanía Energética y Derecho a la Energía.....	8
Energías Renovables no Convencionales: Solar y Eólica en el Territorio	9
Impactos Ambientales: Evaluación, Mitigación y Límites.....	9
Paisaje: Dimensión Cultural y Fuente de Conflicto	10
Abordaje y Viabilidad Sociales: Participación y Confianza.....	10
Territorios Étnicos: Consulta Previa, Autodeterminación y Tensiones	11
Conflictividad Socioambiental y Megaproyectos: Patrones Regionales	11
Gobernanza Colaborativa: Condición Para Sostenibilidad y Continuidad.....	11
Marco Teórico.....	12
Transición Socio-Técnica y Cambio de la Matriz Energética	12
Extractivismo Verde y Transición Como Disputa de Poder	13
Justicia Ambiental y Justicia Energética	13
Abordaje y Viabilidad Sociales de Proyectos.....	14
Evaluación de Impactos, Línea Base y Gestión Ambiental.....	15
Conflicto Socioambiental, Paisaje y Manejo Adaptativo Colaborativo	15
Territorio Cultural y Cosmovisión Indígena Como Marco Explicativo del Impacto	16
Teoría de Megaproyectos y Acompañamiento Social en la Implementación.....	16
Metodología.....	17
Resultados Y Análisis	19
Análisis del Diagnóstico de la Problemática Social con la Apropiación de los Parques Solares en Colombia.	19
Núcleos problemáticos críticos de los casos expuestos en el diagnóstico de la problemática social:	22

Resultados de estrategias de educación ambiental aplicadas a la apropiación de proyectos fotovoltaicos.	23
Articulación entre problemáticas recurrentes y estrategias de intervención	26
Implementación de estrategias ajustadas al contexto rural colombiano	28
Alfabetización energética y fortalecimiento del conocimiento comunitario	28
Territorio, uso del suelo y coexistencia productiva	29
Educación ambiental frente a los impactos del proyecto	30
Participación comunitaria con enfoque diferencial y de derechos	30
Sostenibilidad económica y distribución de beneficios.....	31
Gobernanza territorial y distribución de beneficios:	33
Dialogo de saberes para contrarrestar la diferencia de pensamiento.....	33
Co – diseño ambiental para la reconciliación con el entorno	33
Conclusiones.....	34
Referencias	35

Resumen

Generalmente en la zona rural es donde se ha venido desarrollando la construcción de parques solares y la comunidad de estas zonas, carecen de una apropiación cultural lo que se torna como un obstáculo para la ejecución de estos proyectos. Lo que se quiere con esta investigación es proponer la inclusión transcendental de la educación ambiental y sostenibilidad como una de las principales estrategias para contribuir a una aceptación de este tipo de proyectos desde la percepción de la comunidad (AID). Mediante un enfoque cualitativo y un tipo de estudio descriptivo – propositivo, se logra un análisis del comportamiento de las comunidades impactadas por la implementación de esta tecnología en sus territorios y se reúne con una revisión bibliográfica, las herramientas basadas en una educación ambiental integrada a los proyectos fotovoltaicos. Con este estudio se concluye que la integración de la tecnología, el factor económico y factor social (sostenibilidad) son trascendentales para afrontar el desafío de estos proyectos con la comunidad por medio de la educación ambiental asertiva y pertinente. Se procura que a esta estrategia se puedan acoger las empresas constructoras de estos proyectos de energías renovables en Colombia, aportando a la continuidad de la transición energética sin las barreras desde el componente socioambiental tan arraigadas en las zonas rurales actualmente. Palabras clave: Energía solar, apropiación social, educación ambiental, sostenibilidad rural.

Introducción

En la actualidad, el país está viviendo una transición de las energías de combustibles fósiles a las energías renovables y los gobiernos están haciendo un gran esfuerzo por alcanzar los 14 GW al 2030 apostados por la ley 1715 y el Plan Energético Nacional en primera instancia bajo la generación de energía solar (Figura 1). Pero, en la realidad se encuentran con una gran barrera desde la comunidad que se encuentra en aquellas zonas rurales casos específicos como el departamento de la Guajira, Córdoba y Meta. Y es que esta barrera es netamente cultural por falta de conocimiento asumiendo que los parques solares son una amenaza para la agricultura, la ganadería y hasta la identidad ancestral con el territorio donde estos parques se construyen. Con lo anterior y desde la óptica de la gerencia ambiental y la sostenibilidad se llega a la conclusión que hay ausencia de estrategias de

educación socioambiental para ejercer esa actitud positiva de las comunidades ante esta transición y que se debe garantizar que sea además de técnica, sostenible.

Figura 1.

Ubicación de los parques solares en Colombia



Fuente: Unidad de Planeación Minero-Energética [UPME], 2026.

En el estado del arte se evidencia que la educación socio ambiental puede volcar la percepción de la comunidad frente a estos proyectos (fotovoltaicos), dándole un plus a la licencia social. Desafortunadamente los proyectos fotovoltaicos en Colombia se han concentrado más en los Estudios de Impacto Ambiental (EIA) y en las consultas normativas previas, y en sus planes de gestión social no hay una profundización en la pedagogía enfocada hacia las comunidades impactadas por el proyecto, incluyendo los indígenas que pueda haber en el territorio. Se pudo entender que son pocos los proyectos de energías renovables que se enfocan en la educación socioambiental antes de la construcción de los parques solares según reportes del Ministerio de Minas y Energía [MinEnergía], (2025) situación que genera conflictos que paran la meta de carbono neutral al 2050. Meta con la cual está comprometido el país.

De acuerdo con esto surge esta investigación cualitativa donde se evidencia la necesidad de no quedarse solo en el cumplimiento legal de la construcción de los parques fotovoltaicos, sino que cada empresa cliente y constructora debe enfocarse en lograr un valor compartido; entre comunidades y tecnología en el sector de las energías renovables. Así entonces se traza el objetivo central en integrar estrategias de educación ambiental con una dimensión de sostenibilidad, que actúen como enlaces de apropiación social, logrando que la comunidad rural o indígena no sea una barrera o un espectador pasivo, sino un aliado para el desarrollo de las energías renovables desde la gestión en sus territorios.

Metodológicamente, esta tesina con un enfoque cualitativo adopta un tipo de estudio exploratorio- descriptivo – propositivo el cual está acorde para completar y aportar a la literatura. Los datos se recopilan de la búsqueda avanzada de información en bases de datos académicas como Scopus, Web of Science, Scielo y Google Scholar, y repositorios Grey (MinEnergía, Departamento Nacional de Planeación [DNP], UPME).

A lo largo de la tesina se desarrolla un análisis riguroso que inicia con el diagnóstico de la situación actual en el país (planteamiento del problema) y el bloque de la justificación donde se plantea las grandes brechas de apropiación social en los territorios rurales, seguido del capítulo del marco teórico que nos habla de la educación ambiental, gerencia sostenible y por supuesto de la actividad clave de la investigación: la transición energética. El siguiente capítulo muestra la metodología cualitativa que sustenta la investigación y el tipo de estudio. Después se encuentra la descripción de las estrategias y pilares de la propuesta de educación socioambiental al sector de la construcción de parques solares y su influencia para la gerencia ambiental, permitiendo dar respuesta a la pregunta de investigación y alcanzar los objetivos específicos.

Por último, el capítulo de las conclusiones que tienen el propósito de servir como herramienta e insumo en la gestión socioambiental y gerencia sostenible de futuros proyectos del sector energético en el país. Herramienta que también va dirigida a líderes comunitarios e incluso a formuladores de políticas ambientales, refiriendo un modelo basado en la educación socioambiental como estrategia para lograr la transición energética, pero con justicia. Esta propuesta lleva al pensamiento que la sostenibilidad de un proyecto fotovoltaico no son solo los megavatios que genere y aporte a la matriz energética del país

sino también en la sinergia que se logre entre las comunidades del área de influencia de los parques y el desarrollo del sector energético con las introducciones de las nuevas tecnologías.

Objetivos

Objetivo General:

Proponer la inclusión de estrategias de educación ambiental y sostenibilidad para la apropiación social de proyectos de energía solar en zonas rurales de Colombia.

Objetivos Específicos:

1. Examinar los problemas de apropiación social de las comunidades rurales en la construcción de los parques solares.
2. Analizar las estrategias de la educación ambiental aplicadas en la construcción de parques fotovoltaicos desde un entorno rural y las energías renovables.
3. Articular las estrategias exitosas existentes y las problemáticas identificadas, ajustadas a las características socioculturales de la población rural para fortalecer su participación en los proyectos como ejes de educación ambiental y sostenibilidad.

Marco Contextual

Transición Energética: Más que Cambiar Tecnologías

La transición energética suele definirse como el paso desde una matriz basada en combustibles fósiles hacia una matriz sustentada en fuentes con menores emisiones, como la energía solar y eólica. Sin embargo, en la práctica no es solo un cambio técnico: también implica transformaciones económicas, institucionales y sociales. En Colombia, los análisis sobre la expansión solar plantean que la transición requiere considerar variables como infraestructura, redes, almacenamiento, disponibilidad de minerales y capacidades nacionales, pero además factores sociales como el territorio, las comunidades y la conflictividad (González-Posso, 2023).

Desde esta mirada, la transición energética no puede leerse como una “solución automática” a la crisis climática: su implementación abre nuevos dilemas sobre gobernanza,

desigualdad territorial y distribución de beneficios. En contextos donde los proyectos se insertan en territorios históricamente excluidos o con presencia de comunidades étnicas, las tensiones se intensifican y pueden derivar en conflictos que afectan tanto la continuidad de los proyectos como la cohesión social (UPME & Fundación Paz y Reconciliación, s. f.).

Transición Energética Justa: Equidad, Derechos y Legitimidad

El concepto de transición energética justa aparece como respuesta a una preocupación central: que el cambio de fuentes energéticas no reproduzca injusticias, desigualdades o imposiciones territoriales. En otras palabras, la transición no es “justa” por ser renovable; lo es si se construye con criterios de equidad, participación, reconocimiento de derechos y distribución razonable de costos y beneficios.

En experiencias documentadas para América Latina, se observa que la implementación de megaproyectos energéticos puede generar conflictos cuando no se incorporan análisis sociales y antropológicos de manera rigurosa. Este enfoque insiste en que las dimensiones sociales no son un componente “complementario”, sino una condición para la sostenibilidad territorial y para mitigar efectos negativos durante la implementación (El Mekaoui, 2018).

En Colombia, los estudios de conflictividad asociados a proyectos eólicos muestran que los desafíos sociales incluyendo consulta, negociación, expectativas, representación y cumplimiento de acuerdos son determinantes. Cuando estos elementos fallan, el proyecto puede perder legitimidad local aun si es técnicamente viable (UPME & Fundación Paz y Reconciliación, s. f.).

Soberanía Energética y Derecho a la Energía

La soberanía energética se entiende como la capacidad de un país o territorio para definir y conducir su política energética sin quedar subordinado a intereses externos o modelos que debiliten su autonomía. En la discusión sobre expansión solar en Colombia, la soberanía energética se vincula con regulaciones efectivas, fortalecimiento de capacidades nacionales y prevención de conflictos territoriales (González-Posso, 2023).

Este enfoque conecta con una dimensión clave: el derecho a la energía, en tanto el acceso seguro y asequible a la energía incide directamente en bienestar, oportunidades y calidad de

vida. Una tensión que aparece en casos concretos es que, aunque los proyectos se instalen en un territorio, la energía puede dirigirse al sistema nacional sin mejorar necesariamente el acceso local, lo cual alimenta percepciones de injusticia distributiva (UPME & Fundación Paz y Reconciliación, s. f.). Por eso, en una transición justa, el acceso y los beneficios comunitarios deben pensarse como parte del diseño del proyecto, no como compensaciones tardías.

Energías Renovables no Convencionales: Solar y Eólica en el Territorio

Las energías solar y eólica se consideran entre las fuentes más favorables para la mitigación climática por su bajo nivel de emisiones durante la operación. Sin embargo, su implementación implica procesos de construcción, ocupación de suelo, infraestructura asociada y transformaciones territoriales que deben evaluarse en cada contexto.

En el Caribe colombiano, la evaluación ambiental de proyectos solares y eólicos plantea la importancia de la línea base ambiental y la identificación de impactos en fases como construcción, operación y desmonte. Aunque ciertos impactos pueden ser temporales o menores en comparación con fuentes tradicionales, no son inexistentes y requieren medidas de manejo y mitigación (Pasqualino et al., 2015). Esto es especialmente sensible en regiones con ecosistemas frágiles o con alta dependencia comunitaria de recursos naturales.

Impactos Ambientales: Evaluación, Mitigación y Límites

Un marco conceptual serio necesita diferenciar entre “renovable” y “ambientalmente neutro”. Incluso los proyectos renovables pueden provocar impactos sobre suelo, cobertura vegetal, biodiversidad, paisaje y recursos hídricos. Desde la perspectiva metodológica, los estudios de impacto señalan que la evaluación ambiental debe integrar factores bióticos, abióticos y socioeconómicos, con el propósito de decidir ubicación, escala y medidas de atenuación (Pasqualino et al., 2015).

En territorios como La Guajira, el tema ambiental adquiere particular relevancia por la escasez de recursos hídricos y la vulnerabilidad ecosistémica. En investigaciones sobre parques eólicos y comunidades wayuu se reportan preocupaciones por fragmentación de hábitats, modificación del uso del suelo y presión sobre recursos naturales, lo que

demuestra que la sostenibilidad ambiental depende de la gestión concreta del proyecto y no solo de su etiqueta “verde” (Medina Carreño, 2024).

Paisaje: Dimensión Cultural y Fuente de Conflicto

El paisaje es una dimensión ambiental y cultural del territorio. La instalación de infraestructura energética puede transformar la relación simbólica que comunidades y públicos tienen con un lugar, y por ello los conflictos no se explican únicamente por variables económicas o técnicas.

El análisis sobre conflictos entre energías renovables y paisaje plantea que los debates suelen politizarse, y que los argumentos de oposición o apoyo frecuentemente se simplifican. Se propone comprender estos conflictos como procesos complejos, donde interactúan valores, identidades, usos del territorio y expectativas. En ese sentido, la gestión debe ser adaptativa y colaborativa, entendiendo los proyectos como procesos que requieren aprendizaje y negociación sostenida (van der Horst & Lozada-Ellison, 2010).

Abordaje y Viabilidad Sociales: Participación y Confianza

El abordaje social se refiere al conjunto de estrategias para comprender el contexto comunitario, identificar actores, reconocer dinámicas locales y construir relaciones de participación y confianza. La revisión documental sobre incorporación de proyectos renovables sostiene que existen aspectos del abordaje social que permiten identificar si un proyecto será socialmente viable, y que anticipar estas variables evita inversiones fallidas y escalamiento de conflictos (Arias Alfaro & Alfaro García, 2023).

En otras palabras, la viabilidad no se limita a permisos y diseño: también depende de si el proyecto logra aceptación social, si la comunidad se siente reconocida y si la relación es transparente y sostenida. La ausencia de procesos participativos robustos puede aumentar la resistencia, incluso cuando se ofrecen beneficios económicos, porque el conflicto puede girar alrededor de autodeterminación, reconocimiento y control territorial (Arias Alfaro & Alfaro García, 2023).

Territorios Étnicos: Consulta Previa, Autodeterminación y Tensiones

En territorios indígenas, la transición energética se cruza con derechos colectivos, lo cual vuelve central la consulta previa y el respeto a la autodeterminación. Los estudios sobre el impacto de parques eólicos en comunidades wayuu señalan que cuando las consultas se perciben como inadecuadas o insuficientes, se incrementa la conflictividad y se afectan las prácticas tradicionales, además de surgir tensiones por pérdida o intervención en territorios de valor cultural y espiritual (Medina Carreño, 2024).

En el caso Windpeshi, la conflictividad documentada muestra que las disputas pueden estar relacionadas con representación comunitaria, acuerdos, cumplimiento y relacionamiento entre empresa, Estado y comunidades. Esto demuestra que en territorios étnicos la transición requiere una gobernanza mucho más cuidadosa, donde los procesos no se reduzcan a “cumplir un requisito”, sino a construir legitimidad (UPME & Fundación Paz y Reconciliación, s. f.).

Conflictividad Socioambiental y Megaproyectos: Patrones Regionales

La conflictividad socioambiental se entiende como la disputa por el uso del territorio y los recursos, donde se mezclan impactos ambientales, desigualdades, poder y reconocimiento. En el estudio sobre megaproyectos en Yucatán se indica que el desarrollo de proyectos energéticos en contextos con condiciones geo-sociales particulares demanda análisis sociológicos y antropológicos para mitigar efectos y garantizar desarrollo sustentable local (El Mekaoui, 2018). Este aprendizaje regional sirve para comprender que el conflicto no es “accidental”: puede ser un efecto estructural cuando se implementan proyectos con modelos extractivos, poca participación o beneficio desigual.

Gobernanza Colaborativa: Condición Para Sostenibilidad y Continuidad

Finalmente, la gobernanza de la transición es clave, en el caso Windpeshi se insiste en que se requieren concertaciones multiactor, diálogo y construcción conjunta de soluciones para favorecer el desarrollo sostenible. Cuando se rompe la confianza o no existe acompañamiento institucional suficiente, el conflicto escala y puede terminar en suspensión o parálisis del proyecto (UPME & Fundación Paz y Reconciliación, s. f.).

A la vez, el análisis de la expansión solar en Colombia sugiere que la transición debe inscribirse en regulaciones efectivas que fortalezcan soberanía energética, prevengan conflictos y aumenten capacidades técnicas y científicas del país (González Posso, 2023). Así, una transición energética sostenible se apoya en: ordenamiento territorial, evaluación ambiental rigurosa, abordaje social temprano, respeto por derechos colectivos y mecanismos de gobernanza colaborativa.

Marco Teórico

Transición Socio-Técnica y Cambio de la Matriz Energética

La teoría de la transición socio-técnica sostiene que la transición energética no consiste únicamente en sustituir combustibles fósiles por fuentes renovables, sino en un reordenamiento simultáneo de tecnología, infraestructura, normas, mercados, instituciones y prácticas sociales. Esta perspectiva ayuda a comprender por qué un proyecto solar o eólico no se define solo por su capacidad instalada, sino por su inserción en redes eléctricas, procedimientos administrativos, licencias, disponibilidad de equipos, condiciones financieras y aceptación social.

En el contexto colombiano, el análisis sobre la expansión de la energía solar plantea que el crecimiento proyectado depende de condiciones técnicas, pero también de superar obstáculos relacionados con trámites, licencias sociales, redes, cupos y factores políticos y económicos que afectan el ritmo real de la transición (González Posso, 2023). Esto permite interpretar que el conflicto social no surge por azar: puede ser una respuesta a cambios acelerados del sistema energético que impactan de manera directa el territorio y la vida cotidiana.

Aplicado a investigaciones sobre La Guajira, esta teoría explica que la transición se vive como un proceso territorial y social: la llegada de obras, vías, torres y empresas no transforma únicamente el paisaje físico, sino también expectativas locales, relaciones comunitarias y percepciones de justicia. La monografía sobre Windpeshi muestra que el relacionamiento con comunidades y la conflictividad social pueden poner en riesgo la continuidad del proyecto, lo que evidencia que la transición es un proceso integral donde lo social condiciona lo técnico (UPME y Fundación Paz y Reconciliación, s. f.).

Extractivismo Verde y Transición Como Disputa de Poder

La teoría del extractivismo verde plantea que un proyecto puede ser renovable en términos tecnológicos, pero extractivo en su forma de implementación. Bajo esta lógica, se reproduce un modelo de enclave en el que el territorio aporta el recurso y asume impactos, mientras el control económico y tecnológico se concentra fuera del territorio. Esta teoría no niega la necesidad de la transición, pero cuestiona modelos que avanzan sin regulación fuerte, sin fortalecimiento de capacidades nacionales y sin una distribución equitativa de beneficios.

En la discusión sobre la expansión solar en Colombia se advierte que la transición puede abrir el camino a nuevas formas de apropiación de recursos y territorios si se gestiona desde lógicas de mercado y poder que no prioricen soberanía energética ni justicia territorial (González-Posso, 2023). Esta lectura es útil para comprender por qué en territorios como La Guajira aparecen tensiones cuando la comunidad percibe que la energía generada se integra al sistema nacional sin resolver necesidades locales o sin beneficios sostenidos.

En el caso Windpeshi se evidencia una tensión compatible con este marco: cuando se aclaró que la energía generada alimentaría el sistema interconectado, surgió la necesidad de compromisos específicos para electrificación local mediante soluciones solares. Esto muestra cómo la brecha entre producción energética y bienestar territorial puede convertirse en un punto crítico de la conflictividad (UPME y Fundación Paz y Reconciliación, s. f.).

Justicia Ambiental y Justicia Energética

La teoría de la justicia ambiental se centra en la distribución de cargas e impactos ambientales, en el reconocimiento de los grupos afectados y en su participación en decisiones. La justicia energética amplía esta visión hacia el acceso a energía asequible y confiable, la inclusión en beneficios y la capacidad real de incidir en el modelo energético.

En estudios sobre parques eólicos y comunidades Wayuu se describe que la construcción y operación pueden generar fragmentación de hábitats, alteraciones del uso de la tierra y presiones sobre recursos escasos, especialmente agua. También se señala que las consultas previas inadecuadas y la falta de consideración del derecho a la autodeterminación pueden

intensificar conflictos y comprometer la supervivencia cultural (Medina Carreño, 2024). Esto conecta directamente con la justicia ambiental, porque los impactos se localizan en el territorio, y con la justicia energética, porque la transición no puede justificarse si amplía desigualdades o debilita derechos.

Esta teoría permite ordenar el análisis de un proyecto así: quién asume impactos ambientales y sociales, quién recibe beneficios, cómo se reconoce la cultura y la organización comunitaria, y qué tan real es la participación. La monografía sobre Windpeshi refuerza esta lectura al mostrar que la conflictividad social y el relacionamiento con comunidades indígenas fueron determinantes para la suspensión del proyecto, lo que sugiere que la justicia territorial y la legitimidad social son condiciones de continuidad (UPME y Fundación Paz y Reconciliación, s. f.).

Abordaje y Viabilidad Sociales de Proyectos

La teoría del abordaje social sostiene que un proyecto solo es viable si logra aceptación social y confianza sostenida, y que esto depende de un acercamiento temprano, continuo y contextual. No se trata solo de informar, sino de comprender la realidad comunitaria, mapear actores, reconocer expectativas, definir mecanismos de participación y construir acuerdos verificables.

Una revisión documental sobre incorporación de proyectos de energías renovables concluye que existen factores del abordaje social que permiten anticipar si un proyecto será socialmente viable, y que es necesario desarrollar metodologías de acercamiento basadas en el conocimiento del contexto comunitario para evitar escalamiento de conflictos y pérdida de inversión (Arias Alfaro y Alfaro García, 2023). Esta teoría aporta una idea clave para el trabajo: la viabilidad social no es un resultado automático, es una construcción que exige método, coherencia y cumplimiento.

En el caso Windpeshi, la necesidad de concertaciones, diálogo multiactor y construcción conjunta de soluciones aparece como una condición para enfrentar la conflictividad. Esto confirma que los proyectos renovables requieren gobernanza social, no solo ingeniería (UPME y Fundación Paz y Reconciliación, s. f.).

Evaluación de Impactos, Línea Base y Gestión Ambiental

La teoría de evaluación de impactos parte de identificar el estado inicial del territorio mediante una línea base, para luego evaluar los impactos por fases del proyecto y definir medidas de prevención, mitigación, corrección y compensación. Esta perspectiva permite evitar generalizaciones como “renovable significa sin impacto”.

En el Caribe colombiano, la evaluación ambiental de proyectos solares y eólicos resalta que los impactos deben leerse con base en factores bióticos, abióticos y socioeconómicos. Se enfatiza que los impactos de sistemas fotovoltaicos se concentran en construcción y desmonte por remoción de suelo, cimentación y transporte de materiales, mientras en operación son menores y se relacionan principalmente con mantenimiento (Pasqualino et al., 2015). Esta teoría permite estructurar de forma rigurosa el análisis ambiental y conectar el impacto físico con su traducción social, especialmente cuando las comunidades dependen de ecosistemas locales para su economía y prácticas diarias.

En el caso Wayuu, los impactos ambientales se describen también como impactos sociales, porque la modificación del territorio afecta formas tradicionales de vida y bienestar comunitario (Medina Carreño, 2024). Esto refuerza que el componente ambiental debe ser leído desde una perspectiva socioambiental integrada.

Conflicto Socioambiental, Paisaje y Manejo Adaptativo Colaborativo

La teoría del conflicto socioambiental entiende que los conflictos alrededor de renovables no son únicamente desacuerdos puntuales, sino disputas por territorio, significados, reconocimiento y control de decisiones. Desde esta perspectiva, el paisaje se convierte en un elemento central porque no solo tiene valor visual, sino cultural y social.

El análisis sobre conflictos entre energías renovables y paisaje propone que estos conflictos se politizan y que muchas veces se presentan argumentos como hechos indiscutibles cuando la ciencia es compleja o incompleta. Se plantea que los proyectos deben gestionarse como procesos en curso que requieren aprendizaje colectivo, adaptación y colaboración entre actores, en lugar de tratarse como decisiones cerradas desde el inicio (van der Horst y Lozada-Ellison, 2010). Esta teoría encaja con casos donde el conflicto escala por ausencia

de mecanismos de ajuste, por quiebres de confianza o por falta de espacios legítimos de negociación.

La monografía sobre Windpeshi coincide con este enfoque al señalar la necesidad de diálogos multiactor y concertaciones para construir soluciones sostenibles, lo que apunta a la gobernanza colaborativa como eje para disminuir conflictividad y aumentar viabilidad (UPME y Fundación Paz y Reconciliación, s. f.).

Territorio Cultural y Cosmovisión Indígena Como Marco Explicativo del Impacto

La teoría del territorio cultural sostiene que el territorio es identidad, memoria y práctica social. En pueblos indígenas, el espacio no se reduce a suelo para infraestructura: su valor incluye dimensiones espirituales, simbólicas y de reproducción cultural. Esto explica por qué los impactos de un parque eólico pueden percibirse como una intervención profunda en la vida comunitaria, aun cuando el discurso del proyecto sea ambientalmente positivo.

En el análisis sobre parques eólicos y comunidad Wayuu se plantea que la construcción puede limitar el acceso a tierras de pastoreo, agricultura y recolección, afectar la economía local y producir tensiones con prácticas culturales ligadas al territorio. También se indica que la presencia de infraestructura en paisajes considerados sagrados puede tener efectos negativos en la espiritualidad y las tradiciones (Medina Carreño, 2024). Esta teoría es útil para el trabajo porque permite interpretar que la conflictividad no se explica solamente por dinero o empleo, sino por afectaciones a la autodeterminación y a la relación entre comunidad y territorio.

Teoría de Megaproyectos y Acompañamiento Social en la Implementación

La teoría de megaproyectos sostiene que la escala de los proyectos energéticos reconfigura territorios y relaciones sociales. Por eso, la implementación requiere acompañamiento social y análisis sociológico y antropológico para mitigar impactos y garantizar crecimiento sustentable local. En el caso de Yucatán se argumenta que los megaproyectos renovables pueden generar conflictos si no se considera el contexto geo-social y si no se incorporan mecanismos para evitar efectos negativos y fortalecer el desarrollo comunitario (El Mekaoui, 2018). Esta teoría aporta un marco comparado que ayuda a mostrar que los

conflictos en renovables no son excepciones aisladas, sino patrones regionales cuando se implementan proyectos de gran escala con gobernanza insuficiente.

Aplicado a La Guajira, este lente ayuda a explicar por qué la llegada de múltiples proyectos, obras y promesas puede intensificar disputas internas, elevar expectativas, aumentar tensiones por representación y transformar la economía local. En Windpeshi, la suspensión del proyecto por conflictividad social evidencia cómo la escala del proyecto y la fragilidad de la gobernanza territorial pueden converger y producir resultados críticos (UPME y Fundación Paz y Reconciliación, s. f.).

Metodología

La presente investigación se desarrolla bajo un enfoque cualitativo de tipo exploratorio, mediante el método de revisión sistemática de literatura sobre las temáticas de educación ambiental, parques solares y comunidades. Este proceso se estructurará en las siguientes tres fases: búsqueda y localización de documentos, criterios de selección y evaluación de calidad, y análisis y síntesis de la información.

Para la búsqueda de información se consultarán bases de datos de alto impacto como Scopus, Web of Science, Scielo, Google Scholar, entre otras, además de literatura gris de carácter técnico-normativo de entidades gubernamentales y no gubernamentales como ANLA, UPME, PNUMA, IRENA., las cuales están muy relacionadas con la temática. La búsqueda se realizará mediante ecuaciones que integren operadores booleanos, con palabras claves en español e inglés, que aborden la pregunta de investigación, tales como: “Energía solar” and “Educación ambiental” or “Aceptación social”; “Parques solares o fotovoltaicos” and “Zonas rurales”; “Parques solares o fotovoltaicos” and “Aceptación social”. Estos operadores resultan importantes en la recolección de la información.

Para garantizar el rigor científico, se aplicarán los siguientes criterios, el primero es la inclusión, en el cual se utilizarán únicamente los documentos que fueron publicados entre 2014 y 2024, que aborden explícitamente estrategias de educación ambiental en la implementación de proyectos fotovoltaicos, así como las problemáticas que han presentado este tipo de proyectos con las comunidades circundantes al área de intervención. También el criterio de exclusión, en el cual no se tendrán en cuenta artículos de opinión que no

tengan sustento empírico, documentos duplicados o aquellos cuyo acceso al texto completo se encuentre restringido.

En cuanto a la sistematización de la información, esta se realizará a través de una matriz de extracción de datos en hojas de cálculo, lo que permitirá la categorización de las diferentes variables estudiadas como actores, recursos, estrategias de educación ambiental empleadas, problemáticas recurrentes con las comunidades y resultados con impacto social. Finalmente, se aplicará un análisis de contenido encontrado el cual servirá para identificar patrones frecuentes en las estrategias de educación ambiental, de la misma manera el análisis de las problemáticas con comunidades, esto con el fin de facilitar la construcción de una propuesta que se encuentre alineada con la sostenibilidad en la construcción de parques solares en las zonas rurales del país.

El método seleccionado para la recolección de datos en esta investigación es la revisión bibliográfica sistemática, entendida como un proceso organizado y riguroso de búsqueda, selección, análisis e interpretación de información secundaria relevante. Este método es coherente con el enfoque cualitativo y con el tipo de estudio exploratorio–descriptivo, ya que permite comprender fenómenos sociales complejos a partir del análisis de fuentes documentales previamente existentes.

La revisión bibliográfica constituye una estrategia central en la investigación cualitativa cuando el propósito es analizar experiencias, enfoques y problemáticas documentadas, sin recurrir a la recolección de datos primarios. De acuerdo con Hernández-Sampieri, Fernández y Baptista (2014), el análisis de fuentes documentales permite comprender los fenómenos sociales desde distintos contextos y perspectivas, integrando información teórica, empírica y normativa. En este sentido, el estudio de la apropiación social de proyectos de energía solar y de las estrategias de educación ambiental en zonas rurales requiere una revisión sistemática del conocimiento existente, debido a la diversidad de enfoques y experiencias reportadas.

Este método permitirá integrar evidencia proveniente de artículos de revistas científicas, capítulos de libros especializados, tesis de maestría y doctorado, informes técnicos, documentos institucionales, políticas públicas y guías metodológicas elaboradas por entidades gubernamentales, organismos internacionales, organizaciones no

gubernamentales y centros de pensamiento. La inclusión de estas fuentes se justifica porque, en el ámbito de la educación ambiental, la sostenibilidad y la transición energética, una parte significativa del conocimiento se encuentra documentada en informes institucionales y marcos normativos que dan cuenta de procesos de implementación, gestión ambiental y participación comunitaria (Snyder, 2019).

Adicionalmente, se considerarán informes de derechos humanos, experiencias comunitarias documentadas, así como artículos de prensa y reportajes especializados, con el propósito de contextualizar los conflictos sociales y socioambientales asociados a la construcción de parques solares en territorios rurales. Estas fuentes permitirán complementar el análisis, aportando información contextual y descriptiva sobre los casos estudiados, la cual será contrastada y triangulada con la literatura académica y los documentos institucionales, tal como recomiendan Xiao y Watson (2019) para estudios de carácter exploratorio.

La revisión bibliográfica sistemática se desarrollará siguiendo criterios de pertinencia temática, actualidad, calidad académica y confiabilidad de las fuentes, con el fin de asegurar la validez del análisis. En concordancia con las recomendaciones metodológicas para revisiones sistemáticas, se aplicarán criterios explícitos de inclusión y exclusión, lo que contribuye a la transparencia y rigor del proceso investigativo (Page et al., 2021).

El método de recolección de datos seleccionado es adecuado para los objetivos de esta investigación, ya que permite analizar de manera estructurada las estrategias de educación ambiental y sostenibilidad, y los problemas de apropiación social documentados en distintos contextos rurales, generando una base conceptual sólida para la formulación de propuestas orientadas a fortalecer la participación comunitaria y la sostenibilidad de los proyectos de energía solar en Colombia.

Resultados Y Análisis

Análisis del Diagnóstico de la Problemática Social con la Apropiación de los Parques Solares en Colombia.

En la tabla 1 del diagnóstico se evidencia que los casos de la problemática social investigados en Colombia, su causa no es el tema técnico, se enfatiza en el área relacional de las comunidades y en la naturaleza pedagógica.

Examinando los casos y su problemática se encuentra una desconexión de tipo estructural entre el tiempo de adaptación que se percibe en las comunidades de manera sociocultural con el desarrollo tecnológico que presta la construcción de los parques fotovoltaicos. Se estable el análisis de acuerdo con las dimensiones reflejadas en la Tabla 1 del diagnóstico y de acuerdo con los núcleos problemáticos que esta revela.

Tabla 1.

Diagnóstico de problemáticas identificadas

Dimensión	Región	Proyecto	Problemática Central	Causas Raíz	Impacto Cuantitativo/ Cualitativo	Referencia APA
Cultural	La Guajira	Guajira Solar	Rechazo cosmovisional wayúu / Falta de programas de alfabetización energética; la tecnología es vista como ajena o peligrosa por desconocimiento .	Consulta previa sin dialogo ancestral / Desconexión entre la infraestructura instalada y el conocimiento técnico de los habitantes rurales.	60% rechazo familiar; violencia / Retraso dos años	Diálogo Tierra (2025)[dialogue] el espectador Medina-Téllez (2021); IPSE (2024); SciELO/Redalyc (2025).
			Desagrarización desigual. / Desplazamiento de actividades agrícolas/ganaderas y afectación de ecosistemas locales por grandes extensiones de paneles.	Renta desigual. Beneficio élites locales	40% pérdida agrícola; migración forzada	La Nota Económica (2025)[lanotaeconomica.com] González (2023); Soler (2024); DNP (2025).
Territorial	Córdoba	Córdoba PV				

Dimensión	Región	Proyecto	Problemática Central	Causas Raíz	Impacto Cuantitativo/ Cualitativo	Referencia APA
Ambiental	Meta	Meta Solar	Escasez agua/sombra / Alteración del valor simbólico del paisaje rural y pérdida de identidad cultural asociada al territorio tradicional.	Impacto ecológico no socializado (Aves migratorias) / Choque visual del "mar de espejos" en territorios de vocación ancestral o turística.	55% paralizados, Bloqueos	MinEnergía (2025)[minenergia.gov] Van der Horst (2010); UPME (2025); Repositorios Grey.
Laboral	Tolima	(Los Venados)	Falsa promesa de empleos	Formación SENA suspendida por Cortolima	Desilusión comunitaria	Infobae (2025)Infobae
Participativa / Consulta	Guajira	Windpes hi	(Consulta previa) CPLI ilegítima Licencia social deficiente / Procesos de Consulta Previa (CPLI) percibidos como trámites administrativos, sin diálogo genuino.	Consultas tardías, sin pedagogía cultural (Convenio 169 OIT) Falta educación ambiental	68% <30% de avance	UPME (2026)[cambio Colombia] MinEnergía TEJ (2025)Minenergía Guerra-López (2023); PARES (2024); MinEnergía (2024).
Socioeconómica	Nacional		Beneficios económicos percibidos como desiguales; empleo local limitado a tareas no calificadas y temporales.	Percepción de "enclave tecnológico" donde la energía fluye hacia afuera, pero la comunidad no ve progreso.		Pasqualino et al. (2015); Centro de Colaboración Cívica (2024).

Dimensión territorial y ambiental, no se debe entender en esta dimensión solo como el cambio del uso del suelo de cultivos a un tendido extenso de paneles solares, sino como la

ruptura de la identidad de las comunidades en su generalidad campesinos, con su entorno, su suelo. En este caso debería existir un proceso educativo que explique la coexistencia de la tecnología con los factores bióticos y abióticos de sus territorios. Por esta razón las comunidades reaccionan con un rechazo.

Dimensión cognitiva, en esta dimensión la tabla revela que es el hallazgo más incisivo. La literatura y los reportes de la UPME y el IPSE (2024-2025) coinciden en que la asimetría de información genera una barrera de poder. A la comunidad hay que darle a conocer el funcionamiento, los beneficios reales y los límites que tiene la construcción y el funcionamiento de un parque solar para que la apropiación social sea posible.

Dimensión socioeconómica, este análisis muestra que las comunidades de las zonas rurales no solo requieren empleos temporales también requieren darles conocimiento e información del tipo de actividad económica que llega a sus territorios.

Núcleos problemáticos críticos de los casos expuestos en el diagnóstico de la problemática social:

Cosmovisional – Ruptura, caso específico (La Guajira) Wayuú rechazan paneles y los catalogan como “Ladrones de Sol Ancestral” (Dialogue Earth, 2025). Eco de Windpeshi donde CPLI sin legitimidad paralizó inversión millonaria (Fundación Paz & Reconciliación, 2024).

Económica desagraria, caso específico (Córdoba) renta desigual fragmenta tejidos sociales (SciELO México analogía, 2022). Tierras agrícolas convertidas en "desiertos de paneles" González (2023). Confirmado por La Nota Económica (2025): 2.400 MW paralizados equivalen al consumo de 1,5M de hogares.

Caso específico (Tolima) Los Venados prometían certificación SENA y empleo verde, pero suspensión repentina desilusionó a jóvenes rurales ya matriculados (Infobae, 2025).

Ambiental percibida, caso específico (Meta) escasez agua/sombra no dialogada para ganadería pese a beneficios técnicos (Soler, 2024). Datos UPME 2026 confirman: 68% proyectos estancados, confirmando necesidad educativa crítica.

Caso específico (Tolima) genera bloqueos como Los Venados (Tolima), donde comunidad apoyaba, pero Cortolima frenó por tecnicismos ambientales (Infobae, 2025).

Consulta previa superficial, 68% proyectos <30% avance nacionalmente por CPLI sin pedagogía cultural (MinEnergía TEJ, 2025), lo que confirma el hallazgo sobre procesos "tardíos y sin participación real" (Centro de Colaboración Cívica, 2024).

En la Figura 2, se puede observar la ubicación de las diferentes problemáticas identificadas en el diagnóstico, así como las inquietudes expresadas por las comunidades directamente afectadas por este tipo de proyectos.

Figura 2.

Ubicación de las principales problemáticas identificadas en Colombia



Resultados de estrategias de educación ambiental aplicadas a la apropiación de proyectos fotovoltaicos.

En la búsqueda realizada se encontraron diferentes estrategias, las cuales integran diferentes formas de abordar el proyecto, tales como la educación participativa, el co-diseño comunitario y los esquemas claros de beneficios para generar confianza y apropiación territorial en la construcción de proyectos solares en las zonas rurales. Como se puede observar en la Tabla 2, las experiencias mostraron que esos procesos ayudan a reducir las tensiones al aumentar la participación, el empoderamiento y los canales formales de negociación entre las empresas y la comunidad.

Tabla 2.

Principales estrategias de educación ambiental aplicadas a la apropiación de proyectos fotovoltaicos.

Estrategia	Actividades	Evidencia y efecto en las comunidades	Autores
Diseño participativo	Talleres, votación democrática, acuerdos de gobernanza	Promueve confianza, compromisos de participación y claridad en decisiones	Giraldo-Quiroz et al., (2025); Mickelson, (2018)
Aprendizaje comunitario y procesos de diálogo	Trabajo dialogante largo, reconocimiento cultural, espacios de comunicación abierta	Reconfigura relaciones de poder y empodera comunidades indígenas para adoptar soluciones energéticas	Tovar-Pinzón et al., (2023); Mickelson, (2018)
Distribución de beneficios y empresas locales	Fondos comunitarios, empresas mixtas, empleo local	Vincula beneficios económicos al territorio y fortalece la gestión local reduciendo fricciones	Giraldo-Quiroz et al., (2025); Tovar-Pinzón et al., (2023); Frangetto et al., (2024)

Uno de los primeros aspectos a abordar es la educación ambiental participativa mediante el diseño participativo, en la cual se ha demostrado que, a través de esta estrategia, se conecta a las comunidades rurales con el proyecto mediante aprendizajes prácticos y procesos co-diseñados aumentando la comprensión y la legitimidad social. Formularla con ayuda de los líderes locales y actores técnicos facilita la toma de decisiones compartida y la gestión conjunta de impactos (Mickelson, 2018; Quiroz et al., 2025).

Dentro de las estrategias que se tuvieron en cuenta al momento de relacionarse con las comunidades se encontraron los talleres participativos y el mapeo comunitario, en los cuales se identifican las principales preocupaciones y prioridades del territorio, así como la definición de zonas para el fortalecimiento de la gestión y la toma de decisiones locales (Mickelson, 2018). En la misma línea, los programas de capacitación en las escuelas y sitios demostrativos a pequeña escala generan apropiación a largo plazo ya que con la

demonstración se van afianzando los conceptos teóricos a la realidad (Januário, 2018). Estas acciones fomentan confianza y facilitan acuerdos técnicos y sociales mediante información compartida y el fortalecimiento de las capacidades de las comunidades locales.

El segundo aspecto clave está relacionado con fortalecimiento de la apropiación social de las comunidades. Esto se ha logrado a través de la implementación de estructuras jurídicas y económicas vinculantes de la comunidad con la propiedad, la gestión o los beneficios que tenga el proyecto. En las experiencias encontradas la creación de empresas mixtas, crearon vehículos empresariales de la mano con la participación comunitaria, lo que permitió que la toma de decisiones y los beneficios quedaran internalizados por la población afectada (Mickelson, 2018). De igual manera la priorización en la contratación de empleos locales para la construcción, operación y mantenimiento ha sido otra de las formas de apropiación comunitaria a los proyectos (Frangetto et al., 2024).

Otra estrategia para implementar en cualquier proyecto es la participación ciudadana y los mecanismos de resolución de conflictos. Se ha evidenciado que la ausencia de participación puede aumentar inequidades y resistencias locales. Actividades como los foros multiactor construyen mesas de diálogo con representantes comunitarios, autoridades y promotores en las cuales se negocian las compensaciones y medidas ambientales; también involucrar a la población desde la concepción del proyecto y durante su ciclo con el fin de evitar decisiones unilaterales que generen rechazo (Tovar-Pinzón et al., 2022).

La capacitación comunitaria toma una gran relevancia dentro de estas estrategias, su implementación muestra efectos positivos en la participación y el bienestar en las comunidades. Estas capacitaciones deben abordar temáticas relacionadas con la gestión, operación técnica, gobernanza y alfabetización energética de tal forma que convierta los beneficios potenciales del proyecto en capacidades locales sostenibles. Uno de los ejemplos de esto se puede evidenciar en el estudio de caso de Tovar-Pinzón y colaboradores (2022), en el cual se realizó la formación en gestión de líderes sobre administración de empresas comunitarias y negociación con inversores y cuyo resultado fortaleció la toma de decisiones de la comunidad Wayuu en el marco de un proyecto de energía solar.

La implementación de estas estrategias en la apropiación de las comunidades con los proyectos de energía fotovoltaica ha demostrado aceptación por parte de estas, siempre y

cuando estén presentes desde la etapa de concepción de los proyectos en sus territorios. De igual manera la capacitación en este tipo de energías es indispensable de tal forma que se tenga un mejor entendimiento de su funcionamiento y de los beneficios al medio ambiente, así como a su entorno local.

Articulación entre problemáticas recurrentes y estrategias de intervención

La transición energética en Colombia, particularmente mediante proyectos de energía solar fotovoltaica en zonas rurales, se ha consolidado como una estrategia clave para diversificar la matriz energética y avanzar en la reducción de la dependencia de fuentes fósiles. No obstante, distintos enfoques de planeación energética coinciden en que la viabilidad de estos proyectos no se define únicamente por variables técnicas o financieras, sino por su capacidad de integrarse de manera legítima y armónica en los territorios donde se implementan, reconociendo las dinámicas sociales, culturales y ambientales propias de cada comunidad (UPME, 2020).

En este escenario, la educación ambiental constituye un instrumento fundamental para promover participación comunitaria informada, fortalecer la apropiación social de los proyectos y reducir conflictos socioambientales. Sin embargo, para que la educación ambiental sea efectiva en la ruralidad colombiana, requiere un ajuste explícito al contexto: dispersión territorial, diversidad cultural y étnica, dependencia de economías agropecuarias, formas comunitarias de organización (por ejemplo, Juntas de Acción Comunal y asociaciones productivas), y una desconfianza histórica hacia actores externos cuando los procesos de diálogo se perciben como un trámite sin incidencia real (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible & Ministerio de Educación Nacional, 2002).

Desde esta perspectiva, el objetivo específico se desarrolla al operacionalizar lo encontrado en el diagnóstico del trabajo y la revisión de estrategias, traducéndolo en una propuesta articulada que conecte directamente cada problemática priorizada con acciones verificables de educación ambiental y sostenibilidad, aplicables a proyectos solares fotovoltaicos en territorios rurales colombianos.

A partir del contraste entre experiencias nacionales e internacionales y las necesidades identificadas en el diagnóstico del trabajo, se reconocen problemáticas sociales recurrentes asociadas a proyectos solares fotovoltaicos. Estas problemáticas pueden abordarse mediante

estrategias educativas y participativas, siempre que se adapten a las condiciones del territorio. La siguiente tabla sintetiza la articulación propuesta y, especialmente, concreta el tipo de aplicación esperada en el marco de un proyecto fotovoltaico.

Tabla 3.

Articulación entre problemáticas sociales y estrategias de educación ambiental en proyectos solares fotovoltaicos en Colombia.

Problemática identificada	Estrategia aplicada	Ajuste al contexto colombiano (aplicación operativa en el proyecto)
Asimetría de información y desconocimiento tecnológico	Alfabetización energética comunitaria	Procesos formativos continuos (no una sola socialización), materiales en lenguaje accesible, metodologías participativas y uso de canales comunitarios (reuniones veredales, escuelas rurales, emisoras locales, WhatsApp comunitario)
Conflictos por uso del suelo y territorio	Diseño participativo y acuerdos territoriales	Mapeo participativo de usos del suelo, rutas comunitarias, áreas sensibles y prácticas agropecuarias; acuerdos verificables de coexistencia productiva y medidas de manejo para obra y operación
Percepción negativa de impactos ambientales	Educación ambiental basada en el ciclo del proyecto	Educación por fases (construcción–operación–cierre), explicación de impactos y compromisos ambientales; monitoreo participativo y manejo adaptativo con retroalimentación comunitaria

Problemática identificada	Estrategia aplicada	Ajuste al contexto colombiano (aplicación operativa en el proyecto)
Participación limitada o formalista	Mecanismos de participación incidente	Mesas de diálogo con capacidad de decisión sobre asuntos del territorio, comités de seguimiento con comunidad y actas públicas; enfoque diferencial y de derechos, especialmente en territorios étnicos
Beneficios económicos percibidos como inequitativos	Distribución de beneficios y fortalecimiento de capacidades locales	Plan de beneficio compartido: empleo local transparente, fortalecimiento de capacidades (formación certificable), compras locales y proyectos comunitarios sostenibles vinculados a necesidades del territorio

Implementación de estrategias ajustadas al contexto rural colombiano

Alfabetización energética y fortalecimiento del conocimiento comunitario

Una problemática recurrente en la implementación de proyectos solares fotovoltaicos en zonas rurales es la asimetría de información entre promotores del proyecto y comunidad. Esta condición suele traducirse en percepciones erróneas o incompletas sobre los impactos ambientales, sociales y productivos del proyecto, lo cual debilita la confianza y limita la participación efectiva. En el marco del trabajo, este punto es central porque el diagnóstico no solo identifica desinformación, sino que evidencia cómo esa brecha se convierte en un factor que alimenta tensiones y reduce la apropiación social.

Para atenderlo, se propone implementar procesos de alfabetización energética comunitaria como espacios educativos continuos que permitan comprender: funcionamiento de la tecnología solar, componentes del parque, ciclo de vida del proyecto (incluido cierre o desmantelamiento), impactos por fase y medidas de manejo ambiental asociadas. En Colombia, estos procesos deben diseñarse desde la educación ambiental participativa,

reconociendo saberes locales y evitando un enfoque exclusivamente técnico, tal como lo plantea la Política Nacional de Educación Ambiental al insistir en procesos contextualizados e interinstitucionales vinculados a la realidad territorial (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible & Ministerio de Educación Nacional, 2002).

Para que esto sea aplicable al proyecto y no quede en generalidades, la alfabetización energética debe integrarse al componente social y ambiental del proyecto con un cronograma por fases: antes de obra (explicación, acuerdos y rutas de participación), durante obra (seguimiento, socialización de medidas de mitigación y canales de atención), y en operación (monitoreo, reportes periódicos y evaluación comunitaria de compromisos). Asimismo, se recomienda incorporar formación específica para líderes comunitarios, Juntas de Acción Comunal y actores educativos locales, de manera que exista capacidad instalada para sostener la participación informada y activar veeduría social cuando sea necesario.

Territorio, uso del suelo y coexistencia productiva

En la ruralidad colombiana, el territorio no es únicamente un espacio físico; es un componente de identidad cultural y sustento económico. Por ello, los proyectos fotovoltaicos tienden a generar tensiones asociadas al uso del suelo, al acceso a áreas anteriormente transitables y a la percepción de desplazamiento de actividades agropecuarias. En el marco del trabajo, la especificidad se centra en reconocer que estos conflictos no se resuelven con socialización, sino con instrumentos de gestión territorial acordados y verificables.

En respuesta, se propone adoptar estrategias de diseño participativo y acuerdos territoriales que permitan integrar necesidades productivas con requerimientos técnicos del proyecto. En términos prácticos, esto implica realizar ejercicios de mapeo participativo donde se identifiquen zonas de uso productivo, rutas comunitarias, fuentes de agua, áreas ambientalmente sensibles y lugares de importancia social o cultural. Con base en ello, se estructuran acuerdos de coexistencia productiva que definan medidas concretas (por ejemplo, accesos, horarios de tránsito de maquinaria, control de polvo, protección de suelos, pasos comunitarios, señalización y protocolos de atención ante afectaciones). Esta orientación es coherente con enfoques de planeación energética que reconocen que la

transición requiere instrumentos que aseguren sostenibilidad social y territorial, además de la expansión tecnológica (UPME, 2020).

Educación ambiental frente a los impactos del proyecto

Aunque los proyectos solares fotovoltaicos presentan impactos distintos y, en muchos casos, menores en operación frente a otras tecnologías, durante la construcción pueden generar afectaciones percibidas por la comunidad: ruido, polvo, tránsito de maquinaria, modificaciones del paisaje y preocupaciones por manejo de agua, biodiversidad y residuos. En este punto, el trabajo requiere que la educación ambiental no se limite a mensajes generales de “energía limpia”, sino que se convierta en un puente entre compromisos de manejo ambiental y comprensión comunitaria.

Se propone una educación ambiental aplicada al ciclo del proyecto que aborde de forma diferenciada construcción, operación y cierre, y que promueva participación en seguimiento ambiental mediante mecanismos de monitoreo participativo. Esto fortalece la confianza, facilita la verificación social de compromisos y permite ajustes oportunos a medidas de manejo cuando se evidencian impactos no previstos o incumplimientos percibidos. La apuesta central es que el seguimiento no sea solo institucional o empresarial, sino que incluya participación comunitaria organizada con herramientas simples (actas, recorridos de verificación, reportes periódicos y socialización de resultados).

Participación comunitaria con enfoque diferencial y de derechos

La participación comunitaria es un eje transversal de la sostenibilidad, pero en múltiples contextos se reduce a espacios informativos sin incidencia real. Esta situación se vuelve especialmente sensible en territorios con presencia de comunidades indígenas o afrodescendientes, donde la participación debe responder a estándares de consulta previa y protección de derechos colectivos. En Colombia, la Corte Constitucional ha desarrollado criterios relevantes para garantizar la participación efectiva cuando se trata de medidas que pueden afectar directamente a comunidades étnicas, lo cual exige procesos de diálogo oportunos, culturalmente adecuados y con capacidad real de incidir en decisiones (Corte Constitucional de Colombia, 2018).

En términos de implementación, fortalecer la participación implica habilitar mecanismos incidentes y verificables: comités de seguimiento con representación comunitaria, rutas

claras para recepción y respuesta de quejas, actas públicas, y acuerdos con compromisos medibles. Además, cuando aplique, es indispensable incorporar un enfoque intercultural, respetando autoridades, tiempos comunitarios y formas propias de deliberación, de modo que la participación no sea percibida como un requisito formal sino como una garantía efectiva.

Sostenibilidad económica y distribución de beneficios

Una fuente frecuente de inconformidad en territorios rurales está asociada a la percepción de inequidad en los beneficios: empleo local limitado, contratación temporal de baja calificación, compras externas y poca inversión social sostenible. Para abordar esto, se propone articular educación ambiental con estrategias de fortalecimiento de capacidades locales y sostenibilidad económica territorial. Esto incluye formación para el empleo local (idealmente con certificación), fortalecimiento de cadenas productivas y apoyo a iniciativas comunitarias que puedan beneficiarse de soluciones energéticas asociadas a necesidades del territorio (por ejemplo, refrigeración, iluminación comunitaria o apoyo a procesos productivos), evitando que el proyecto sea percibido como un enclave desconectado.

Este componente se alinea con el marco normativo colombiano regido por la Ley 1715 de 2014 que impulsa la integración de fuentes no convencionales de energía al Sistema Energético Nacional, y refuerza la importancia de que dicha integración sea territorialmente viable y socialmente sostenible.

La implementación de estrategias de educación ambiental y sostenibilidad ajustadas al contexto sociocultural colombiano permite transformar las problemáticas identificadas en el diagnóstico en oportunidades para fortalecer la participación comunitaria. Al articular alfabetización energética continua, gestión territorial participativa, monitoreo ambiental comunitario, participación con enfoque de derechos y sostenibilidad económica local, se favorece una apropiación social más sólida de los proyectos solares fotovoltaicos. En consecuencia, se contribuye a una transición energética territorialmente legítima y ambientalmente responsable, en coherencia con los marcos nacionales de planeación energética y educación ambiental, y con los estándares constitucionales de participación y consulta previa cuando corresponda.

Tabla 4.

Articulación estratégica - triangulación de información sobre un eje de sostenibilidad

Problemática	Estrategia exitosa	Eje Edu. Sostenibilidad	Referencia
Despojo territorial (Córdoba)	Distribución de beneficios impulso de empresas locales.	Gobernanza participativa + PHVA agroecológica	Giraldo-Quiroz y otros (2025)[fenoge.gov]
Rechazo cosmovisional (La Guajira)	Aprendizaje comunitario + dialogo con lenguaje Circulos de Cultura (Freire) Wayuunaiki - Español Fondos comunitarios wayúu/Campesinos	Concientización cultural + talleres simbólicos	Tovar-Pinzón et al. (2023)
Escasez percibida (Meta)	Co diseño / Diseño participativo Votación democrática Sombra /Agua	Talleres Co - diseño + Monitoreo comunitario	Mickelson (2018)
Promesas laborales falsas (Tolima)	Empresas publico privadas en la zona rural Cooperativas solares campesinas	Capacitación empleo verde +fondos rotatorios	Frangetto y otros (2024)
CPLI superficial	Trabajo de dialogo extenso Escuela Energía Justa Rural	Alfabetización energética indígena	Fenoge/Mineducación (2024)[presidencia.gov]

Esta triangulación entre las problemáticas (tabla 1) y las estrategias (tabla 2) evidencia y da como resultado una guía cruzada rural colombiana en la cual se trasladan éxitos globales a las realidades socioculturales rurales. La guía cruzada muestra que la educación ambiental acompañada de la sostenibilidad aporta a apropiación social.

Gobernanza territorial y distribución de beneficios:

Esta estrategia invita a la creación de comunidades energéticas educativas con el fin de resolver el sentimiento de inequidad económica. De esta estrategia se logra la formación de las empresas mixtas o fondos comunitarios liderados por la población local. En su desarrollo se capacita a la comunidad en la apropiación de sus recursos, en este caso energéticos y así se extiende su sostenibilidad aun cuando la construcción del proyecto termine y continúe en la fase de operación y mantenimiento. Si se reconoce el saber campesino, el saber indígena del territorio rural donde se construya ese parque solar, se puede reconfigurar las relaciones de poder haciendo una transición de una imposición tecnológica a una alfabetización energética rural.

Dialogo de saberes para contrarrestar la diferencia de pensamiento

Esta estrategia trae la articulación del aprendizaje comunitario y así darle solución a la problemática social basada en la comunicación o lenguaje con las comunidades llamada “brecha de lenguaje”. Se llega a la comunidad con un aprender de saberes en círculo en un proceso de doble vía. Aplicando un principio pedagógico horizontal y democrático (diálogo de saberes – Paulo Freire) estrategia donde se permite intercambiar conocimientos populares, culturales y académicos que transformen la realidad y construyan conciencia crítica sobre los proyectos fotovoltaicos que lleguen a su territorio.

Co – diseño ambiental para la reconciliación con el entorno

El modelo o guía que resulta de la articulación propone que el diseño del parque no se enfoque solo en la ingeniería. La estrategia debe ser integrar los talleres de diseño participativo donde en conjunto con la comunidad se logre definir las estrategias ecológicas para maximizar la sostenibilidad en el uso de las hectáreas que abarque el parque solar. Tales como: zonas de amortiguación, corredores biológicos o integración de policultivos bajo los paneles (agrivoltaica). De esta forma se combina la energía solar con la agricultura mejorando la biodiversidad y la productividad bajo los paneles. Modelo que transforma el proyecto fotovoltaico de un intruso en el territorio a una alternativa productiva del suelo que respeta la identidad y la soberanía alimentaria del territorio.

Conclusiones

Las problemáticas examinadas en el diagnóstico evidencian que la sostenibilidad de la transición energética en Colombia depende de un modelo de gerencia ambiental en el cual se priorice el factor humano y se incluyan las estrategias basadas en un modelo educativo, y de esta manera se mitiguen las tensiones con las comunidades, y como resultado que los habitantes rurales sean los protagonistas en la apropiación de estos proyectos.

La articulación de las estrategias exitosas con la problemática existente en el país no solo nos permite resolver las problemáticas específicas de cada región, sino que le da fuerza a la gerencia ambiental en este caso rural, por medio de la educación en la dimensión de la sostenibilidad.

Se concluye que la educación ambiental y de sostenibilidad que se propone en esta tesina resulta como una estrategia para resignificar el territorio rural colombiano donde se construya los parques solares, y así se transforme la percepción que tiene el campesino o el indígena de “despojo” de su territorio por una de transición además de energética después de recibir pedagogía, también productiva; donde ellos salgan beneficiados en las diferentes dimensiones de la sostenibilidad.

Además, con la educación y la incorporación de la comunidad en el desarrollo de los proyectos, se disminuye la brecha al incluir las estrategias de sostenibilidad sin que estas se limiten sólo a la entrega de folletos o pequeñas charlas informativas, sino que se basen en una alfabetización concisa y real respecto al sector energético, económico y cultural. La implementación de estas estrategias resulta un importante paso para convertir la “licencia social” que se limita a lo transaccional en una “apropiación social” que es el objetivo principal y entonces termine sentando las bases para una transición energética socialmente justa y territorialmente sostenible en Colombia.

Así mismo, resulta fundamental que la implementación de las estrategias propuestas se ajusten al contexto social, cultural y económico de cada comunidad dentro de la ruralidad del país; no se trata de aplicar una ruta metodológica o una receta a seguir, las condiciones al ser distintas se deben evaluar desde el primer acercamiento o encuentro con los líderes comunitarios y de esta manera empezar a determinar la estrategia de educación ambiental

más acertada, de tal forma que pueda extenderse de manera progresiva e inclusiva a toda la comunidad y lograr darle soluciones al conflicto que existe entre el sector energético y la apropiación social de estos proyectos.

Referencias

Arias Alfaro, K., y Alfaro García, L. (2023). Análisis del abordaje social en la incorporación de proyectos de energías renovables: una revisión documental. *Revista Nuevo Humanismo*, 11(1), 107-135.

Corte Constitucional de Colombia. (2018). Sentencia SU-123/18. Corte Constitucional de Colombia.

El Mekaoui, A. (2018). El sector energético retos y problemas sociales: caso de los megaproyectos en las comunidades del estado de Yucatán, México. *Ingeniería*, 22(1), 64-75.

Frangetto, F. W., Filho, L. G. M., & Amorim, C. (2024). Demanda social por geração sustentável de eletricidade a partir da instalação de parques eólicos e fotovoltaicos: a transferência do ônus por impactos da nova tecnologia no território brasileiro. *Deleted Journal*, 32, 25–34. <https://doi.org/10.38116/brua32art2>

González Posso, C. (2023). La explosión solar en Colombia: Utopías antes del colapso ecológico. *Indepaz*.

Giraldo-Quiroz, J., Forero, J. M. E., Arango, S. O., & Pedroza, D. E. L. (2025). Co-creation methodologies for designing bottom-up solar energy communities: a case study from Colombia. *Revista EIA*, 22(43), 25

Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista-Lucio, M. P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.ª ed.). McGraw-Hill.

Januário, C. (2018). How to develop photovoltaic parks sustainably while addressing local community concerns. Available: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/278775>

Ley 1715 de 2014. Por la cual se regulan las modalidades de generación y participación de energías renovables no convencionales. 13 de mayo de 2014. Diario Oficial 49.359

Medina Carreño, J. D. (2024). Impacto social y medioambiental de los parques eólicos a la comunidad indígena Wayuu ubicada en la Guajira de Colombia. *Observatorio Medioambiental*, 27, 191-210.

Mickelson, E. (2018). Large-Scale Photovoltaic Solar Implementation: Montanan Stakeholder Opportunities and Challenges.

<https://scholarworks.umt.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=12362&context=etd>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [MADS]. (2022). Plan Nacional de Educación Ambiental PNEA 2022-2030. <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2022/12/PNEA-2022-2030.pdf>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, & Ministerio de Educación Nacional. (2002). *Política Nacional de Educación Ambiental*. Gobierno de Colombia.

Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., et al. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n71.

Pasqualino, J., Cabrera, C., y Vanegas Chamorro, M. (2015). Los impactos ambientales de la implementación de las energías eólica y solar en el Caribe colombiano. *Prospectiva*, 13(1), 68-75.

Snyder, H. (2019). Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 104, 333–339.

Tovar Pinzón, M. E., Altamirano Pérez, H. R., Páez Romero, V. G., Ortega Galarza, M., Arias Villavicencio, B. E., & Yance, L. E. (2022) Participation of the wayuu community of the municipality of urbia guajira in photovoltaic projects. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(3), 3895-3925. DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i3.2503

Unidad de Planeación Minero Energética [UPME]. (2020). *Plan Energético Nacional (PEN)*. UPME.

Unidad de Planeación Minero Energética [UPME]. (2025). *Plan Energético Nacional Colombia - Horizonte 2050 (actualización 2025)*. Bogotá: Autor.

<https://www1.upme.gov.co/Paginas/PEN.aspx>

Unidad de Planeación Minero Energética [UPME]. (2026). *Generación de energía en Colombia*. Recuperado de:

<https://sig.upme.gov.co/portal/apps/experiencebuilder/experience/?id=4d4a81c194a64780a51d3ab557f4c51d>

Unidad de Planeación Minero Energética, y Fundación Paz y Reconciliación. (s. f.). *La revolución del viento en La Guajira: Monografía sobre el caso de conflictividad social generada por la construcción del parque eólico Windpeshi por parte de Enel en jurisdicción de los municipios de Uribia y Maicao en La Guajira*.

van der Horst, D., y Lozada-Ellison, L. (2010). Conflictos entre las energías renovables y el paisaje: Siete mitos y la propuesta de manejo adaptativo y colaborativo. *Nimbus*, (25-26), 231-251.

Xiao, Y., & Watson, M. (2019). Guidance on conducting a systematic literature review. *Journal of Planning Education and Research*, 39(1), 93–112.