

**IMPACTO DE COMUNIDADES ENERGÉTICAS EN LA EQUIDAD DE GÉNERO EN
ZONAS NO INTERCONECTADAS DEL CARIBE COLOMBIANO**

*Impact of Energy Communities on Gender Equity in Non-Interconnected Areas of the
Colombian Caribbean*

NOMBRES

Ibeth Cristina Prado Orozco

Trabajo de grado

Asesor:

Santiago Echeverri Hernández

UNIVERSIDAD EAFIT

Escuela de Finanzas, Economía y Gobierno

**Maestría en Gerencia de Empresas Sociales para la Innovación Social y el Desarrollo
Local.**

Medellín

2025

Dedicatoria

Con profunda admiración y respeto, dedico este trabajo a todas las mujeres cuya resiliencia y sabiduría ancestral en la búsqueda de un mejor escenario, abrieron caminos e inspiraron esta investigación con su incansable lucha. A mi familia, fuente de amor y motivación; a mis amigos, mi apoyo incondicional en este camino; y a mi equipo de trabajo, personas entregadas al servicio en las comunidades, cuya dedicación, compromiso y espíritu lograron verdaderas transformaciones en estos territorios.

Agradecimientos

Agradezco a todas las personas que hicieron posible esta investigación. En primer lugar, a mi madre, mi asesora extraoficial cuyo apoyo incondicional y amor fueron el motor constante que impulsó cada paso de este camino. A mis amigos, quienes con sus palabras y presencia hicieron más liviano todo. A mis compañeros de la maestría, por compartir conocimientos, debates enriquecedores y experiencias que nutrieron este trabajo.

Un agradecimiento especial a la comunidad de Yotojorotshi, y en particular a sus mujeres, cuya generosidad y apertura hicieron posible la inmersión en su territorio y enriquecieron profundamente esta investigación. Su resiliencia y perspectiva fueron una fuente invaluable de aprendizaje.

A mi compañera Inés, cuyo liderazgo inspirador y compromiso con la equidad territorial han sido una guía constante y una motivación profunda para esta investigación.

Finalmente, a mis compañeros de la Dirección de Gestión Comunitaria en Air-e, por su apoyo, colaboración y por compartir la visión de construir territorios con justicia social.

TABLA DE CONTENIDO

1. RESUMEN	8
2. ABSTRACT	10
3. INTRODUCCIÓN	12
4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
4.1 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	16
5. JUSTIFICACIÓN	17
5.1 VIABILIDAD DEL ESTUDIO.....	19
6. OBJETIVOS	21
6.1 OBJETIVO GENERAL.....	21
6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	21
7. MARCO TEÓRICO	22
7.1 COMUNIDADES ENERGÉTICAS:.....	22
7.2 EQUIDAD DE GÉNERO	30
7.3 MARCO REGULATORIO DE COMUNIDADES ENERGÉTICAS EN COLOMBIA.....	37
8. MARCO CONTEXTUAL	42
9. METODOLOGÍA	47
9.1 ENFOQUE.....	47
9.2 TIPO O ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN.....	48
9.2 DISEÑO METODOLÓGICO	49
9.2.1.1 Población objetivo:	49
9.2.1.2 Muestra: Comunidad de Yotojorotshi (Maicao, La Guajira)	49
9.3 HIPÓTESIS	50
10. DESARROLLO DEL ANÁLISIS	51
10.1 CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROYECTO DE COMUNIDAD ENERGÉTICA EN YOTOJOROTSHI.....	51
10.2 PRESENTACIÓN RESULTADOS CASO DE ESTUDIO	52
10.3 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....	65
10.3.1.1 Caracterización de la muestra:	65
11. CONCLUSIONES	75
12. RECOMENDACIONES	79
13. REFERENCIAS	84

14. ANEXOS.....	90
ANEXO1. GUÍA DE ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA	90
ANEXO2.PROTOCOLO	95
ANEXO3. MATRIZ RESULTADOS	96
ANEXO4. FOTOS.....	97

Lista de tablas

Tabla 1. Variación de ingresos mensuales después de la implementación de la CE	53
Tabla 2. Variación horas promedio carga doméstica	54
Tabla 3. Variación de participación social.....	55
Tabla 4. Perfil sociodemográfico	59
Tabla 5. Tipo de energía utilizada.....	60
Tabla 6. Categorización temáticas	61

Lista de gráficos

Gráfico 1 57
Gráfico 2 57
Gráfico 3 58

1. Resumen

Esta investigación tiene como objetivo determinar el impacto de la implementación de comunidades energéticas en la reducción de la brecha y la disparidad de género en términos de autonomía económica, carga doméstica y participación social y política, en zonas no interconectadas (ZNI) de La Guajira, Magdalena y el Atlántico. La hipótesis planteada sostiene que las comunidades energéticas, al facilitar el acceso a energía limpia y confiable, fortalecen las capacidades productivas, redistribuyen el tiempo doméstico y promueven el liderazgo de las mujeres en contextos rurales.

Para ello se empleó una metodología con un enfoque mixto con alcance explicativo, se utilizó un diseño preexperimental en la dimensión cuantitativa y técnicas de recolección como grupo focal y entrevistas semiestructuradas para la dimensión cualitativa. La población objetivo fueron mujeres de comunidades con CE en las ZNI, entendiéndose como *comunidad energética* (CE) una forma de organización local en la que un grupo de personas, usuarios de servicios energéticos, se asocian para gestionar de manera colectiva la generación, consumo, distribución y eventualmente la comercialización de energía, priorizando el uso de fuentes no convencionales de energías renovables (FNCER), Estas comunidades no solo promueven la eficiencia energética y la autonomía en la gestión de soluciones energéticas, sino que además pueden constituirse como prestadoras del servicio público de energía.(Ministerio de Minas y Energía, 2024).

Por otro lado, la muestra específica correspondió a 18 mujeres de la comunidad indígena Yotojorotshi (Maicao, La Guajira). Se realizaron los análisis estadísticos descriptivos e inferenciales. La prueba utilizada para contrastar la hipótesis fue la comparación de medidas pre y post intervención.

La investigación se desarrolló en cuatro fases: En la primera fase, se realizó una revisión de la literatura sobre comunidades energéticas, pobreza energética y género en el contexto socioeconómico de las ZNI de La Guajira, Magdalena y el Atlántico. En segundo lugar, se realizó un trabajo de campo que consistió en un estudio de caso en la comunidad de Yotojorotshi en Maicao, La Guajira, donde se recolectaron datos a través de entrevistas semiestructurada, encuestas y grupos focales. La tercera fase consistió en realizar el análisis de los datos recopilados en el campo. Finalmente, la cuarta fase comprendió la elaboración de conclusiones y recomendaciones orientadas a promover la equidad de género en la implementación de comunidades energéticas.

Los resultados de esta investigación indican un incremento promedio del 344% en los ingresos mensuales, una reducción de 6% en el tiempo destinado a tareas domésticas, y un aumento del 89% en los niveles de participación comunitaria. En términos cualitativos, las mujeres manifestaron sentirse más autónomas económicamente y con mayor protagonismo en la vida social de su comunidad. La triangulación de resultados valida la hipótesis planteada demostrando que las comunidades energéticas no solo mejoran las condiciones físicas de la comunidad, sino que también contribuyen al empoderamiento de las mujeres y a la transformación de las dinámicas de género locales, disminuyendo la disparidad de género.

Se logró concluir que las comunidades energéticas son un catalizador para reducir la desigualdad de género en las ZNI, así como también fortalecen el tejido social y promueven el desarrollo sostenible. Entre las recomendaciones se destacan el diseño de políticas públicas con enfoque de género, el fortalecimiento de capacidades locales y el escalamiento de modelos de CE en territorios similares.

Palabras clave: comunidades energéticas, equidad de género, pobreza energética, autonomía económica, participación social, carga doméstica, zonas no interconectadas.

2. Abstract

This research aims to determine the impact of implementing energy communities on reducing the gender gap and disparities in terms of economic autonomy, domestic workload, and social and political participation in Non-Interconnected Zones (NIZ) of La Guajira, Magdalena, and Atlántico in Colombia. The central hypothesis posits that energy communities, by facilitating access to clean and reliable energy, enhance productive capacities, redistribute domestic time use, and promote women's leadership in rural contexts.

A mixed-methods approach with an explanatory scope was employed. The quantitative dimension followed a pre-experimental design, while qualitative data were collected through focus groups and semi-structured interviews. The target population consisted of women from communities with energy communities (ECs) in the NIZ, understanding as energy community (EC) a form of local organization in which a group of people, users of energy services, associate to collectively manage the generation, consumption, distribution and eventually the commercialization of energy, prioritizing the use of non-conventional sources of renewable energy (FNCER). These communities not only promote energy efficiency and autonomy in the management of energy solutions, but can also be constituted as providers of the public energy service. (Ministry of Mines and Energy, 2024).

On the other hand with a specific sample of 18 women from the Indigenous community of Yotojorotshi (Maicao, La Guajira). Descriptive and inferential statistical analyses were conducted, including pre- and post-intervention comparisons to test the hypothesis.

The research was carried out in four phases: (1) a literature review on energy communities, energy poverty, and gender within the socioeconomic context of NIZ; (2) fieldwork consisting of a case study in

Yotojorotshi, involving data collection through interviews, surveys, and focus groups; (3) data analysis; and (4) the formulation of conclusions and recommendations aimed at promoting gender equity in the implementation of energy communities.

Findings indicate an average increase of 344% in monthly income, a 6% reduction in time allocated to domestic tasks, and an 89% rise in levels of community participation. Qualitative insights revealed that women felt more economically autonomous and reported greater leadership in community life. The triangulation of results validates the initial hypothesis, demonstrating that energy communities not only improve physical living conditions but also foster women's empowerment and transform local gender dynamics, thereby reducing gender disparities.

It is concluded that energy communities act as a catalyst for gender equality in NIZ, while also strengthening the social fabric and promoting sustainable development. Key recommendations include the formulation of gender-responsive public policies, the strengthening of local capacities, and the scaling up of EC models in similar territories.

Keywords: energy communities, gender equity, energy poverty, economic autonomy, social participation, domestic workload, Non-Interconnected Zones (NIZ).

3. Introducción

La presente investigación tiene como objetivo realizar un análisis del impacto de las comunidades energéticas en la disminución de la brecha y disparidad de género en zonas no interconectadas de Colombia, específicamente en los departamentos de La Guajira, Magdalena y el Atlántico. La problemática de pobreza energética afecta a millones de personas, y tiene profundas implicaciones sociales, económicas y ambientales, que requiere de la atención urgente por parte de las autoridades gubernamentales, las ONG y la sociedad.

En este escenario, los proyectos de comunidades energéticas en Colombia se presentan como una solución innovadora para permitir el acceso a la energía de manera amigable con el medio ambiente, permitiendo el desarrollo local de manera sostenible y promoviendo la equidad de género en estas zonas vulnerables. El objetivo fundamental de la presente investigación es establecer el impacto que puede generar la implementación de comunidades energéticas en la reducción de las brechas de género en términos de autonomía económica, carga doméstica y participación social y política en ZNI de La Guajira, Magdalena y el Atlántico.

Para alcanzar este objetivo, el enfoque metodológico de la investigación será mixto, toda vez que combina técnicas cualitativas y cuantitativas además de un alcance explicativo. Se realizarán entrevistas a profundidad con mujeres de comunidades energéticas, encuestas a hogares y grupos focales con actores clave. Además, se analizarán datos secundarios provenientes de fuentes oficiales y estudios previos, además de realizar el estudio de caso de Yotojorotshi en Maicao, La Guajira. La investigación se desarrollará en cuatro fases principales:

Fase 1: Revisión de literatura y análisis de contexto

En esta fase se realiza una revisión minuciosa de la literatura publicada y estudios realizados sobre comunidades energéticas, pobreza energética, género y desarrollo sostenible. También se analizará el

contexto socioeconómico y ambiental de las zonas no interconectadas de La Guajira, Magdalena y el Atlántico todo desde una perspectiva de género

Fase 2: Trabajo de campo

En esta fase se realiza un estudio de caso de la comunidad de Yotojorotshi en Maicao, La Guajira, se realizan actividades de recolección de datos: entrevistas a profundidad, encuestas a hogares y grupos focales.

Fase 3: Análisis de datos

En esta fase se analizan los datos recolectados utilizando técnicas cualitativas y cuantitativas para establecer el impacto de la implementación de una comunidad energética en la disminución de disparidad de género enfocados en la autonomía económica, la carga doméstica y la participación socio política.

Fase 4: Elaboración de conclusiones y recomendaciones

Finalmente, con los resultados obtenidos se establecen conclusiones que permitan diseñar recomendaciones que promuevan la equidad de género al implementar las comunidades energéticas.

Se espera que esta investigación contribuya a la comprensión del potencial de las comunidades energéticas como herramienta para promover la equidad de género y el desarrollo sostenible en zonas no interconectadas. Los resultados de esta investigación podrán ser usados como insumo por actores públicos, privados y organizaciones no gubernamentales para el diseño futuro de políticas públicas, programas y/o proyectos de intervención social que promuevan el desarrollo local, la equidad de género y el acceso a energía por fuentes no renovables.

4. Planteamiento del problema

En Colombia las zonas no interconectadas representan al menos el 52% del territorio nacional (MINMINAS,2020) es decir que no tienen acceso a energía eléctrica del sistema interconectado. De acuerdo con los resultados obtenidos del Índice Multidimensional de Pobreza Energética IMPE de 2023 en el país, aproximadamente 9 millones de personas, lo que equivale al 18% de la población, se enfrentan a la pobreza energética, lo que equivale a que de cada cinco personas una no tenga acceso. De acuerdo con IMPE esta situación se caracteriza por la falta de acceso a electricidad o el uso de combustibles contaminantes como leña, carbón o desechos para cocinar, siendo más pronunciada en áreas rurales (47,9%) que en zonas urbanas (4,3%). Los departamentos más afectados son Vichada, Vaupés, Guainía y La Guajira, aproximadamente 70% de su población vive en condiciones de pobreza energética, mientras que otros territorios como el Quindío, San Andrés, Bogotá y Valle del Cauca están por debajo del 4%. (IMPE,2023)

En el departamento del Atlántico, aproximadamente 34,920 personas, equivalente al 0.9% de la población del departamento, carecen de acceso a energía eléctrica, afectando a 10,476 hogares. En Magdalena, la situación es más grave, con alrededor de 142,244 personas (4.7% de la población) y 42,182 hogares (3.5% del total) sin acceso a electricidad. Por último, en La Guajira, la falta de acceso afecta a 274,412 personas (34.2% de la población) y 82,324 hogares (29.2% del total), Estos datos provienen del Índice Multidimensional de Pobreza Energética IMPE 2023 y el Sistema de Información Minero Energético Colombiano, reflejando una situación alarmante, especialmente en La Guajira, donde la falta de acceso a energía es la más alta del país.

Estas cifras reflejan la disparidad en el acceso a servicios energéticos en Colombia, destacando la necesidad de políticas y acciones dirigidas a reducir la brecha y garantizar un acceso equitativo y sostenible a la energía en todo el país, sin embargo, estas brechas no solo están relacionadas con factores socioeconómicos, sino que también presentan una dimensión de género importante.

Las mujeres en estas regiones enfrentan múltiples desafíos que obstaculizan su empoderamiento y participación plena en la sociedad. A nivel global, las mujeres tienen menos oportunidades de acceso a empleos, control de recursos financieros y participación en la toma de decisiones económicas (Banco Mundial, 2021). Esta situación se agrava en zonas rurales del Caribe colombiano debido a la falta de acceso a servicios públicos como la electricidad, lo que limita las posibilidades de generar ingresos y desarrollar actividades productivas (CEPAL, 2018).

La carga doméstica también recae de manera desproporcionada sobre las mujeres en estas zonas. Las tareas relacionadas con la recolección de leña, el cuidado del hogar y la atención a familiares limitan su tiempo y energía para otras actividades, como la educación, el trabajo o la participación social (ONU Mujeres, 2020).

Según el PNUD (2019), las mujeres tienen menos representación en los espacios de poder y toma de decisiones a nivel local y comunitario, lo que limita su capacidad para influir en las políticas y decisiones que afectan su vida y la de sus comunidades. Esta falta de representación disminuye la capacidad de influencia en las políticas y toma de decisiones que afectan su vida y la de sus comunidades (PNUD, 2019).

En la región caribe colombiana, las zonas no interconectadas enfrentan un desafío latente en términos de equidad de género, que se eleva por la falta de acceso a la energía eléctrica. Esta situación se convierte en un obstáculo significativo para el desarrollo local e integral, afectando de manera desproporcionada a las mujeres en estas comunidades. Según la Comisión Económica para la América Latina y el Caribe (CEPAL), en áreas rurales de la región, las mujeres dedican una gran parte de su tiempo al trabajo no remunerado, en actividades como recolección de leña, la preparación de alimentos y el cuidado del hogar, lo que limita su participación en actividades productivas y educativas fuera del hogar. (CEPAL,2020).

Además, un informe del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) destaca que la falta de acceso a servicios de energía segura condiciona a las mujeres a realizar actividades pesadas para acceder a ella, exponiéndolas a riesgos físico y limitando su tiempo para actividades productivas (BID,2015).

En el contexto colombiano, de acuerdo con un artículo de *El País* la pobreza energética prevalece particularmente en zonas rurales, debido a las condiciones geográficas y socioeconómicas de las comunidades no interconectadas. Por su parte la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE) enfatiza la importancia de integrar el enfoque de género a las políticas energéticas toda vez que la falta de energía eléctrica confiable y asequible perpetúa los roles de género tradicionales y contribuye a la marginalización de las mujeres en el acceso a oportunidades económicas, toma de decisiones y acceso a la educación. (OLADE,2021).

4.1 Pregunta de investigación

¿Cómo la implementación de comunidades energéticas en zonas no interconectadas del La Guajira, Magdalena y el Atlántico impacta la reducción de la brecha y disparidad de género en términos de autonomía económica, carga doméstica y participación social y política?

5. Justificación

La falta de acceso a la energía eléctrica afecta a diversas regiones de Colombia, especialmente en zonas rurales y no interconectadas departamentos de La Guajira, Magdalena y en menor proporción el Atlántico. Según el Informe del Índice Multidimensional de Pobreza Energética (IMPE) 2023, estas zonas concentran parte de la población con mayores niveles de privación energética, lo cual limita el desarrollo de actividades productivas y el acceso a servicios esenciales. De acuerdo con datos del Ministerio de Minas y Energía (2022), más de 400.000 personas en el país habitan en zonas no interconectadas, donde el suministro eléctrico es precario o inexistente. Estas condiciones se han relacionado con impactos sociales, económicos y ambientales que requieren intervenciones estructurales alineadas con los objetivos de desarrollo territorial y equidad (DNP, 2022; Minenergía, 2022). En primer lugar, es importante comprender el impacto de la pobreza energética en estas regiones. Según el Índice Multidimensional de Pobreza Energética (IMPE) 2023, se estima que, en el Atlántico, Magdalena y La Guajira, cientos de miles de personas viven sin acceso a electricidad. Estas personas no solo experimentan dificultades para realizar tareas básicas del hogar, como cocinar y alumbrar, sino que también enfrentan obstáculos para acceder a servicios de salud, educación e información vital para su desarrollo integral (IMPE, 2023).

Además, la falta de acceso a la energía eléctrica también tiene graves implicaciones económicas. Los hogares sin acceso a electricidad en estas regiones se ven limitados en sus capacidades productivas, lo que dificulta su participación en actividades económicas formales e informales. Según el Sistema de Información Minero Energético Colombiano, los municipios más afectados por la pobreza energética, como Zona Bananera, Pueblo Viejo, Maicao y Uribia, enfrentan altos niveles de desempleo y bajos ingresos, lo que perpetúa el ciclo de pobreza y exclusión social (SIMEC, 2023).

Por otro lado, la falta de acceso a la energía eléctrica en estas regiones también tiene un impacto negativo en el medio ambiente. Muchas familias recurren al uso de combustibles contaminantes como la leña y el carbón para satisfacer sus necesidades energéticas básicas, lo que contribuye a la deforestación, la

contaminación del aire y el cambio climático. (IMPE, 2023). Además, la exposición prolongada al humo producido ha sido asociada con enfermedades respiratorias afectando especialmente a mujeres y niños (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2018; CEPAL, 2020).

La presente propuesta de grado se enfoca en la investigación del impacto de las comunidades energéticas en la equidad de género en estas zonas no intercomunicadas de la región caribe colombiana. Específicamente en las variables de autonomía económica, carga doméstica y participación social y política. Se busca explicar cómo la implementación de soluciones energéticas descentralizadas puede influir en la redistribución de las responsabilidades domésticas y en la capacidad de empoderar a las mujeres, así como en su autonomía financiera y mayor participación en su comunidad.

Esta investigación tiene el potencial de brindar insumos para el diseño de políticas públicas, programas y/o proyectos que fomenten el desarrollo sostenible en estas comunidades y la equidad de género en las comunidades vulnerables. Además, busca contribuir al conocimiento existente sobre las energías de fuentes renovables y el impacto que generen en la disminución de la brecha social, sirviendo como base para la realización de futuras investigaciones y acciones de intervención entendiendo la urgencia de atender dicha problemática como lo es pobreza energética que afecta a millones de personas en el país, especialmente en zonas rurales de La Guajira, Magdalena y el Atlántico.

Se espera que con el desarrollo de esta investigación se pueda profundizar en la comprensión del modelo de comunidades energéticas en Colombia, como una estrategia para promover el acceso a la energía de manera amigable con el medioambiente, el desarrollo sostenible y la equidad de género en estas comunidades.

Así como también se espera que la investigación desarrolle metodologías innovadoras para la evaluación del impacto de las comunidades energéticas en la equidad de género, considerando las variables socioeconómicas, culturales y geográficas específicas de las zonas no interconectadas.

Como se plantea en la problemática la pobreza energética tiene un impacto desproporcionado en las mujeres, quienes enfrentan mayores desafíos en términos de autonomía económica, carga doméstica y participación social y política. Esta investigación busca generar conocimiento que permita diseñar e implementar soluciones que mitiguen estas desigualdades y promuevan la equidad de género en las comunidades afectadas enmarcándose también la contribución para cumplir con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030, específicamente en el ODS 7.

Finalmente se espera que los resultados de la investigación puedan ser utilizados por actores públicos, privados y sociales para el diseño de políticas públicas, programas de intervención y proyectos de desarrollo comunitario que promuevan la equidad de género y el acceso a energía renovable en zonas no interconectadas.

5.1 Viabilidad del estudio

La viabilidad de la presente investigación se fundamenta en varios aspectos clave. En primer lugar, el recurso humano necesario para llevar a cabo este estudio está disponible en el equipo de trabajo, especialmente con la experiencia y el conocimiento del investigador como trabajador del operador de energía en los departamentos en La Guajira, Magdalena y el Atlántico. Este conocimiento profundo del contexto local facilitará la interacción con las comunidades y la recopilación de datos relevantes.

En cuanto al tiempo y los recursos disponibles, se cuenta con el apoyo institucional y los medios necesarios para llevar a cabo la investigación de manera efectiva. El acceso a fuentes de información primaria, como datos internos de la empresa de energía y la colaboración con otras organizaciones y entidades gubernamentales, garantiza la disponibilidad de información relevante y actualizada para el estudio. Además, se establecerá un sólido relacionamiento con las comunidades involucradas, lo que facilitará la recopilación de datos.

En términos de originalidad e innovación, se ha realizado una revisión exhaustiva de la literatura existente para asegurar que el proyecto aporte nuevos conocimientos y enfoques al campo de estudio. Si

bien existen investigaciones previas sobre la pobreza energética y el acceso a la energía en Colombia, este estudio se enfoca específicamente en el impacto de las comunidades energéticas en la equidad de género, lo que representa una contribución original al campo.

Sin embargo, es importante tener en cuenta algunas consideraciones éticas que podrían representar riesgos a la viabilidad del estudio. El relacionamiento con la comunidad debe basarse en principios de respeto, transparencia y beneficio mutuo, evitando cualquier forma de explotación o coerción. Además, se debe garantizar la confidencialidad de la información recopilada y obtener el consentimiento informado de los participantes antes de cualquier intervención o recolección de datos.

6. Objetivos

6.1 Objetivo General

Determinar el impacto de la implementación de comunidades energéticas en la reducción de la brecha y la disparidad de género en términos de autonomía económica, carga doméstica y participación social y política en zonas no interconectadas de La Guajira, Magdalena y el Atlántico.

6.2 Objetivos específicos

1. Analizar el acceso actual a la energía en las zonas no interconectadas del Atlántico, Magdalena y La Guajira desde una perspectiva de género.
2. Realizar un estudio de caso de la comunidad de Yotojorotshi en Maicao, La Guajira.
3. Evaluar el impacto de la implementación de una comunidad energética en la disminución de la disparidad de género en términos de Autonomía económica, carga doméstica y participación política y social.
4. Diseñar recomendaciones para la implementación efectiva de comunidades energéticas que promuevan la equidad de género y empoderamiento económico de las mismas en ZNI de La Guajira, Magdalena y el Atlántico.

7. Marco teórico

El presente marco teórico se basa en una revisión exhaustiva de estudios, artículos y literatura relevante sobre las comunidades energéticas, la pobreza energética, la equidad de género y el desarrollo sostenible en zonas no interconectadas. Se presentan los conceptos básicos y las teorías fundamentales que sustentan la investigación, así como una revisión de la literatura relacionada con cada tema.

7.1 Comunidades energéticas:

El concepto de comunidades energéticas se ha discutido y desarrollado en una variedad de fuentes, incluyendo informes de organizaciones internacionales, artículos científicos y documentos oficiales. A continuación, se presentan algunas fuentes relevantes que abordan este tema.

El informe "Community Energy: A Guide to Community-Based Energy Development" de la Agencia Internacional de Energías Renovables (IRENA, 2020). Este informe proporciona una visión general detallada de las comunidades energéticas, incluyendo definiciones, modelos de negocio, beneficios y mejores prácticas. "Las comunidades energéticas son grupos de individuos, empresas o entidades locales que se unen para gestionar de forma conjunta la producción, distribución o consumo de energía, generalmente a partir de fuentes renovables" (IRENA, 2020)

Adicionalmente el informe describe diversos modelos de negocio para las comunidades energéticas, incluyendo:

- **Autoconsumo colectivo:** La misma comunidad generan y consumen (Prosumidores) su propia energía por fuentes renovables, por lo general a través de instalaciones compartidas con paneles solares o turbinas eólicas.
- **Cooperativas de energía:** Se establece un modelo de cooperativas sin ánimo de lucro para gestionar la producción y distribución de energía renovable de una manera sostenible y duradera en el tiempo.

- **Empresas de propiedad comunitaria:** Se crean empresas para desarrollar y operar proyectos de energía renovable y generar utilidades a la comunidad.
- **Mercados locales de energía:** Se establecen plataformas para que los miembros de la comunidad compren y vendan excedentes de energía renovable entre sí.

7.1.1 Beneficios de las comunidades energéticas:

Las comunidades energéticas ofrecen amplios beneficios como:

- **Reducción de costos energéticos:** Se evidencia ahorro de dinero vía factura de energía al producir y consumir su propia energía renovable.
- **Mayor seguridad energética:** Estas comunidades energéticas no dependen de grandes proveedores de energía centralizado lo que disminuye las interrupciones del servicio.
- **Impulso a la economía local:** A través de estas comunidades energéticas se pueden generar empleos e incentivar el desarrollo económico local.
- **Reducción de las emisiones de carbono:** La generación de energía a través de fuentes renovable permite disminuir las emisiones GEI que genera los hogares conectados a ellas.
- **Mayor empoderamiento de la comunidad:** Se generan espacios para fomentar la participación ciudadana y la toma de decisiones colectiva sobre la energía, fortalecimiento de la gobernanza asociativa.

7.1.2 Mejores prácticas para las comunidades energéticas:

El informe de IRENA destaca las siguientes mejores prácticas para el desarrollo exitoso de comunidades energéticas:

- **Establecer un marco legal y regulatorio adecuado:** Es necesario crear políticas, programas y proyectos que apoyen y faciliten el desarrollo de comunidades energéticas.

- **Fomentar la participación y el empoderamiento de la comunidad:** Es necesario que se involucren de manera activa a los miembros de las comunidades en todas las fases del proceso.
- **Desarrollar modelos de negocio viables:** Es de vital importancia establecer un modelo de negocio adecuado que sea sostenible y genere beneficios para la comunidad.
- **Garantizar la financiación adecuada:** Articular distintos actores que permitan el financiamiento a través de distintas fuentes.
- **Adoptar tecnologías apropiadas:** Seleccionar la tecnología adecuada para generar los sistemas energéticos renovables adecuados para las condiciones y necesidades específicas de cada comunidad.
- **Promover la educación y la sensibilización:** Es relevante generar espacios de formación y capacitación para sobre los beneficios, usos y oportunidades que generar las comunidades energéticas en el territorio.

De acuerdo con el Programa de Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos ONU-HABITAT, que busca la promoción de ciudades y pueblos de manera social y ambientalmente sostenible, las comunidades energéticas son modelos descentralizados que permiten la gestión energética donde los ciudadanos participan activamente en toda la cadena energética, utilizando fuentes de energías renovables y tecnologías apropiadas para las condiciones locales (ONU-Habitat, 2021).

7.1.3 Ampliación sobre las Comunidades Energéticas: Un Modelo de Gestión Energética

Descentralizada y Sostenible

Las comunidades energéticas (CE) se erigen como una alternativa descentralizada y sostenible para la gestión energética, empoderando a los ciudadanos a tomar un rol activo en la producción, distribución y manejo de la energía. Estas iniciativas, enraizadas en la participación comunitaria, promueven el uso de fuentes renovables y tecnologías apropiadas para las condiciones locales, posicionándose como una herramienta clave para el desarrollo sostenible y la equidad energética.

7.1.4 Características Fundamentales de las Comunidades Energéticas:

- **Descentralización:** Las comunidades energéticas y en adelante CE se alejan del modelo tradicional centralizado, es decir el control y la toma de decisiones pertenecen a los usuarios miembros de la comunidad, permitiendo una gestión energética basada en las necesidades y realidades específicas del territorio.
- **Participación:** Los miembros de la comunidad no son solamente consumidores, sino generadores y actores claves en toda la cadena energética. Participando desde la implementación del sistema, su operación y el mantenimiento de este, fomentando el sentido de pertenencia.
- **Fuentes Renovables:** Las CE priorizan el uso de fuentes de energía renovables, como la energía solar, la generación de energía por el viento, la biomasa etc.. contribuyendo así a mitigar al cambio climático.
- **Tecnologías Apropriadas:** La selección de tecnologías se basa en las condiciones locales y las necesidades específicas de la comunidad. Se busca maximizar la eficiencia energética y la sostenibilidad, considerando factores como la disponibilidad de recursos, la infraestructura existente y las capacidades técnicas de la comunidad.

7.1.5 Beneficios de las Comunidades Energéticas:

- **Acceso a la Energía:** Las CE garantizan el acceso a energía limpia y confiable para las comunidades, especialmente en zonas no interconectadas.
- **Autonomía Energética:** Las comunidades reducen su dependencia de proveedores externos de energía, aumentando su autonomía y control sobre su futuro energético.
- **Desarrollo Económico:** La implementación de proyectos de energía renovable genera empleos locales, impulsa la economía local y diversifica las fuentes de ingresos.

- **Empoderamiento Comunitario:** Las CE fomentan la colaboración en la toma de decisiones colectiva, fortaleciendo el tejido social y empoderando a las comunidades.

Desafíos y Consideraciones para la Implementación de Comunidades Energéticas:

- **Financiación:** La inversión inicial para la instalación de sistemas de generación y la infraestructura necesaria puede ser un obstáculo. Se requiere apoyo financiero de entidades gubernamentales, organizaciones no gubernamentales o el sector privado.
- **Capacitación:** Es fundamental capacitar a los integrantes de la comunidad sobre la gestión de la energía, el uso de tecnologías renovables y el mantenimiento de los sistemas.
- **Marco Regulatorio:** Se requiere un marco legal y regulatorio claro y favorable que facilite la creación, operación y desarrollo de las CE.
- **Coordinación:** Es necesaria una buena coordinación entre los diferentes actores involucrados, como la comunidad, las autoridades locales, las empresas energéticas y las instituciones financieras.
- **Sostenibilidad a Largo Plazo:** Se deben establecer estrategias para asegurar la sostenibilidad financiera, técnica y social de las CE a largo plazo.

Por otro lado, la entidad que regula el sector energético en Colombia “Ministerio de Minas y Energía” establece que las comunidades energéticas son un concepto que busca la promoción de la participación de comunidades locales para la generación, distribución y consumo de energías de fuentes renovables. Este enfoque busca descentralizar el suministro de energía, involucrando a los ciudadanos en la producción energética y promoviendo la sostenibilidad ambiental y el desarrollo económico local. (MINMINAS, 2023)

Objetivos de las Comunidades Energéticas:

- Fomentar la adopción de energías renovables en comunidades locales.

- Promover la participación ciudadana en la transición energética.
- Impulsar el desarrollo sostenible y la generación de empleo local.
- Mejorar el acceso a energía limpia y segura en zonas rurales y urbanas.

Beneficios de las Comunidades Energéticas:

- Reducción de emisiones de gases GEI
- Incremento de la seguridad energética en las comunidades.
- Generación de ingresos adicionales para los participantes.
- Fortalecimiento del tejido social y la cohesión comunitaria.

Tipos de Proyectos de Comunidades Energéticas:

- Microrredes y sistemas de energía distribuida.
- Plantas de energía solar y eólica comunitarias.
- Programas de eficiencia energética y gestión de la demanda.
- Proyectos de energía renovable para comunidades rurales.

Políticas y Regulaciones: El gobierno colombiano ha implementado políticas y regulaciones para promover el desarrollo de comunidades energéticas, incluyendo incentivos fiscales, programas de financiamiento y marcos regulatorios favorables.

Literatura sobre Comunidades energéticas.

Kyriakopoulos (2022) ofrece una visión general completa de las comunidades energéticas, destacando su importancia para el desarrollo sostenible y la adopción de energías renovables. El autor analiza los aspectos tecnológicos, ambientales, socioculturales y legislativos de las comunidades energéticas, y señala los puntos críticos de investigación y las medidas sugeridas.

El autor enfatiza que la participación de la comunidad y una gobernanza inclusiva son fundamentales para el desarrollo y sostenibilidad de estas iniciativas. Aunque el artículo no aborda directamente la equidad de género, los elementos que destaca como la necesidad de estructuras organizativas participativas y la distribución equitativa de beneficios son esenciales para fomentar la inclusión de grupos tradicionalmente marginados, como las mujeres en comunidades rurales.

En el contexto de esta investigación, estos factores pueden ser interpretados como condiciones habilitantes que potencian las tres dimensiones analizadas como autonomía económica y la participación social de las mujeres.

Por ejemplo, la implementación de modelos de negocio que promuevan la propiedad compartida y la toma de decisiones colectiva puede facilitar que las mujeres asuman roles de liderazgo y que se beneficien directamente de las iniciativas energéticas.

Bluhm (2023) se enfoca en el diseño de diferentes modelos de negocio aplicables a las comunidades energéticas. El autor identifica cinco modelos potenciales y seis factores determinantes para su éxito. Bluhm dice también que las comunidades energéticas brindan la oportunidad de impulsar y democratizar la transición hacia las energías renovables. Para sentar las bases de una implementación exitosa en la práctica, es necesario evaluar modelos de negocio adaptados al contexto de las comunidades energéticas.

Si bien el autor no aborda explícitamente dimensiones de género, sus hallazgos permiten establecer condiciones habilitantes que, al estar presentes, pueden favorecer impactos diferenciados sobre las mujeres. Por ejemplo, un modelo que garantice ingresos comunitarios sostenibles, propiedad compartida y esquemas democráticos de gobernanza puede potenciar la autonomía económica y la participación social de las mujeres, especialmente en comunidades rurales donde las brechas de acceso a oportunidades productivas son estructurales.

En este sentido, los planteamientos de Bluhm aportan insumos indirectos a esta investigación al señalar que el éxito técnico y financiero de las comunidades energéticas es una condición previa necesaria para que puedan generarse impactos sociales positivos. Así, se refuerza la necesidad de que los proyectos de CE no solo se enfoquen en la infraestructura energética, sino que incorporen componentes de gobernanza inclusiva y sostenibilidad económica como parte integral de su diseño.

Gjorgievski (2021) examina los aspectos sociales, técnicos y los impactos asociados a las comunidades energéticas. El autor destaca la capacidad de las comunidades energéticas para permitir que los consumidores persigan metas individuales y colectivas, a la vez que contribuyen a la reducción de emisiones en el sistema energético. Su trabajo enfatiza cómo estos modelos descentralizados permiten a los usuarios no solo consumir energía, sino también convertirse en agentes activos con capacidad de decisión, empoderamiento y acción colectiva, este enfoque converge con las dimensiones analizadas en esta investigación en especial la participación social y política y refuerza la hipótesis de que el acceso a energía gestionada desde lo comunitario puede ampliar las capacidades de las mujeres para ejercer roles de liderazgo y modificar relaciones de poder en sus entornos. Además, el autor plantea que la reducción de emisiones no es solo un resultado ambiental, sino también un catalizador para transformaciones sociales, argumento que se alinea con el enfoque de sostenibilidad e inclusión que enmarca esta tesis.

Boulanger (2021) ofrece un análisis panorámico de las comunidades energéticas colaborativas en Europa. El autor centra el análisis en los desafíos de implementación de las comunidades energéticas desde tres ejes: Políticas locales, preparación comunitaria y disponibilidad tecnológica. Boulanger destaca que, para que una comunidad energética sea efectiva, no basta con la infraestructura técnica, sino que se requiere un entorno institucional que promueva la participación inclusiva y capacidades sociales dentro de la comunidad. Este planteamiento sirve de insumo y refuerza los objetivos específicos en especial el de proponer recomendaciones para el diseño de políticas públicas.

7.2 Equidad de género

La equidad de género tiene como objetivo garantizar el trato justo entre mujeres y hombres, teniendo en cuenta sus necesidades particulares. Diferente al concepto de igualdad de género, que busca otorgar a hombres y mujeres los mismos derechos y oportunidades. (ONU,2021) La equidad de género reconoce que todas las personas pueden enfrentar desigualdades y obstáculos particulares debido a su identidad (PNUD, 2023; UNFPA, 2023). A diferencia de la igualdad, que busca tratar a todos por igual, la equidad se enfoca en nivelar las condiciones de ambos y eliminar las barreras que limitan el desarrollo pleno de todos (UNFPA, 2023). De esta manera, la equidad de género se convierte en un camino hacia la justicia social, donde todas las personas tengan las mismas oportunidades para alcanzar su máximo potencial

7.2.1 Conexión entre equidad de género y acceso a la energía: Una revisión de la literatura

La equidad de género y acceso al servicio de energía son dos temas que, si bien parecen no tener relación directa, están estrechamente vinculados. En esta investigación se analiza la relación directa entre estos dos conceptos tomando como base la literatura existente. Se abordarán las diferentes perspectivas que diversos autores han planteado sobre estos temas, así como las investigaciones que se han realizado al respecto.

Martínez Plasencia y Curbelo Alonso (2020) sostienen que los proyectos de soluciones energéticas a partir de energías renovables en zonas rurales, si no incorporan indicadores de género en su diseño y evaluación, pueden perpetuar las desigualdades existentes entre hombres y mujeres. En particular, los autores destacan que las mujeres enfrentan barreras estructurales que limitan su acceso a los beneficios derivados de la energía, y proponen que los modelos energéticos deben incluir mecanismos de participación equitativa y empoderamiento y recomiendan adoptar un enfoque integral que combine sostenibilidad técnica con la equidad social, para así garantizar que las mujeres puedan apropiarse de los beneficios productivos y organizativos de este tipo de proyectos. Este análisis se relaciona directamente con el objetivo de esta investigación, la cual busca profundizar cómo las comunidades energéticas pueden impactar

positivamente en la autonomía económica y la participación social de las mujeres en zonas no interconectadas.

Por su parte, Benavides Aldana (2022) analiza el rol de las mujeres en contextos educativos rurales, y señala que la falta de accesos a servicios básicos como la energía limita significativamente sus posibilidades de continuar procesos de formación y liderazgo. En su estudio se evidencia que muchas mujeres abandonan sus trayectorias educativas por la sobrecarga de responsabilidades domésticas, situación que podría mitigarse con soluciones energéticas adecuadas que reduzcan el tiempo destinado a tareas del hogar. Este planteamiento refuerza una de las dimensiones analizadas en esta tesis: la carga doméstica, entendida como un factor que influye en el desarrollo personal y comunitario de las mujeres.

Botello-Peñaloza y Guerrero-Rincón (2017) investigaron las condiciones fundamentales para el empoderamiento de las mujeres en zonas rurales de Colombia. Sus resultados resaltan la trascendencia del acceso a recursos para la producción, la participación dinámica en iniciativas comunitarias y el apoyo institucional constante para el afianzamiento del liderazgo femenino. Los autores señalan que la disponibilidad de infraestructura resulta insuficiente si no se complementa con estrategias que valoren el rol de las mujeres como agentes de cambio en el desarrollo de sus territorios. Esta perspectiva concuerda con el enfoque de la presente tesis, la cual postula que las comunidades energéticas, además de suministrar energía, pueden transformarse en espacios para robustecer la capacidad de acción de las mujeres en contextos históricamente desfavorecidos

En cuanto a la generación de energía, **Asano (2015)** propone el uso de algoritmos genéticos para optimizar la eficiencia de los sistemas de energía renovable. **Dicomes (2014)**, por otro lado, presenta un proyecto de generación de energía a partir de residuos orgánicos. Este proyecto tiene como objetivo proporcionar energía limpia y sostenible a comunidades rurales, especialmente a aquellas donde las mujeres tienen un papel relevante en la gestión de los residuos.

Desde una perspectiva conjunta las investigaciones exploradas anteriormente convergen en la idea de que la provisión de energía en contextos rurales trasciende de lo técnico, constituyéndose en un proceso inherentemente social con efectos distintos para hombres y mujeres. Las recomendaciones de estos autores se alinean en la necesidad de integrar una perspectiva de género desde la concepción misma de las iniciativas energéticas, incorporando indicadores específicos, mecanismos de participación igualitaria y estrategias de empoderamiento que valoren el rol de las mujeres rurales. Estas recomendaciones se vinculan directamente con el objetivo principal de la presente tesis, el cual busca analizar el impacto de las comunidades energéticas en la equidad de género, focalizándose en tres aspectos fundamentales: autonomía económica, carga doméstica y participación social. De esta manera, el marco teórico no solo respalda la hipótesis central, sino que también ofrece directrices conceptuales y prácticas que guían tanto la interpretación de los hallazgos como la elaboración de propuestas viables para su expansión en otras comunidades de las Zonas No Interconectadas del Caribe colombiano.

También sugieren que la equidad de género en el acceso a la energía puede estar influenciada por factores como el nivel educativo y el tipo de generación de energía. Las mujeres con mayor nivel educativo tienen más probabilidades de acceder a fuentes de energía modernas, lo que les permite ahorrar tiempo y mejorar su condición de vida. Por otro lado, la generación de energía a partir de fuentes renovables puede contribuir a reducir la carga de trabajo de las mujeres, ya que no necesitan dedicar tanto tiempo a la recolección de leña o agua.

Las comunidades energéticas (CE) se han presentado como una alternativa prometedora para ampliar el acceso a energía limpia y sostenible en zonas rurales y no interconectadas de países en desarrollo. En Colombia, departamentos como Atlántico, Magdalena y La Guajira albergan comunidades que enfrentan desafíos energéticos y socioeconómicos, particularmente en términos de brechas de género. Esta revisión de literatura explora cómo la implementación de CE en estas regiones puede contribuir a reducir la disparidad de género en materia de autonomía económica, carga doméstica y participación social y política.

En el contexto de Colombia, la implementación de CE en departamentos como Atlántico,

Magdalena y La Guajira presenta una oportunidad única para reducir la brecha de género y promover el desarrollo social inclusivo. Estas regiones albergan comunidades con altos índices de pobreza y desigualdad, donde las mujeres enfrentan desafíos específicos relacionados con el acceso a energía, la carga doméstica y la participación social y política.

7.2.2. Autonomía económica

La autonomía económica se entiende como la capacidad de las mujeres para generar ingresos propios, controlar sus recursos y tomar decisiones financieras sin dependencia de otros en especial de hombres, lo cual constituye una dimensión fundamental del empoderamiento. Según CEPAL (2020), la autonomía económica es una de las tres autonomías clave para el ejercicio pleno de los derechos de las mujeres, junto con la autonomía física y la autonomía en la toma de decisiones.

En contextos rurales, la falta de acceso a servicios básicos como la energía limita de manera estructural la participación de las mujeres en actividades productivas, ya que restringe las condiciones para la producción, el emprendimiento y la movilidad. En contraste, diversas investigaciones han demostrado que el acceso a energía confiable, asequible y gestionada localmente puede ampliar las oportunidades económicas para las mujeres. Las comunidades energéticas (CE), como modelo descentralizado y participativo de gestión energética, pueden ser catalizadoras de este proceso al proveer no solo infraestructura técnica, sino también esquemas organizativos que favorecen la equidad en la distribución de beneficios.

De acuerdo con ONU Mujeres (2021) en Colombia se evidenció que las mujeres en zonas rurales con acceso a energía tienen un 20% más de probabilidades de involucrarse en actividades generadoras de ingresos. Este resultado está asociado a la posibilidad de utilizar nuevas tecnologías, que habilitan nuevas líneas de producción y comercio local. De igual forma, un informe del Banco Mundial (2019), enfocado en comunidades energéticas de África Oriental, halló que las mujeres beneficiarias de CE aumentaron sus ingresos promedio, además de reportar mayor control sobre el uso del dinero generado.

Estos hallazgos se articulan con el objetivo general de esta investigación, que plantea analizar cómo las comunidades energéticas impactan en la equidad de género en zonas no interconectadas del Caribe colombiano. En particular, la dimensión de autonomía económica resulta fundamental para evaluar si el acceso energético se traduce efectivamente en capacidades ampliadas para las mujeres, tal como lo plantea el enfoque de Amartya Sen (1999) sobre desarrollo humano. En este sentido, no se trata únicamente de medir ingresos, sino de valorar en qué medida las mujeres logran mayor control sobre su tiempo, su trabajo y sus decisiones económicas como resultado de su integración a una comunidad energética.

7.2.3 Carga doméstica

La carga doméstica hace referencia al conjunto de tareas y/o actividades relacionadas con el cuidado del hogar, provisión de recursos básicos (agua, energía, alimentos), y cuidado de personas dependientes, adultos mayores y niños que en contextos rurales suele recaer de manera desproporcionada sobre las mujeres. Esta distribución desigual del tiempo y esfuerzo limita su acceso a la educación, al trabajo remunerado, al descanso y a la participación comunitaria. La CEPAL (2020) advierte que las mujeres en América Latina dedican entre el doble y el triple de tiempo que los hombres al trabajo doméstico y de cuidado no remunerado, y que esta sobrecarga constituye uno de los principales obstáculos para su autonomía y desarrollo.

En zonas no interconectadas (ZNI), donde el acceso a energía depende de fuentes tradicionales como la leña o el keroseno, las mujeres suelen invertir varias horas diarias recolectando combustible, cocinando en condiciones inseguras exponiéndose a horas prolongadas al humo o caminando largas distancias para buscar agua, lo cual impacta su salud, seguridad y calidad de vida. En este contexto, el acceso a energía segura particularmente mediante modelos comunitarios sostenibles puede representar un punto de inflexión en la redistribución del tiempo y las oportunidades.

Las comunidades energéticas (CE), al fomentar el acceso a energías limpias como, sistemas fotovoltaicos para iluminación y bombeo de agua, o refrigeración doméstica, contribuyen directamente a

reducir la carga en términos de tiempo y esfuerzo físico de las tareas domésticas. Además, al estar estructuradas sobre principios de gobernanza participativa, las CE pueden abrir espacios de concertación y transformar las dinámicas de género dentro de los hogares y la comunidad. Según González y Sánchez (2022), las CE tienen el potencial de crear valor social más allá de la generación energética, siempre que se diseñen con un enfoque sensible al contexto y a las desigualdades existentes.

En Colombia, el Plan Nacional de Desarrollo 2022–2026 reconoce la transición energética como una oportunidad para promover la equidad territorial y de género. La política de Transición Energética Justa, liderada por el Ministerio de Minas y Energía, plantea que los proyectos energéticos deben priorizar a poblaciones tradicionalmente excluidas y garantizar mecanismos de participación equitativa en todas las etapas del proceso. Asimismo, la Resolución CREG 101 072 de 2025 establece lineamientos regulatorios para la integración de comunidades energéticas al Sistema Energético Nacional, incorporando principios de inclusión y sostenibilidad social como criterios de viabilidad.

- En concordancia con lo anterior, un estudio del BID (2020) en comunidades rurales de América Latina demostró que las CE pueden reducir hasta en un 40% el tiempo dedicado por las mujeres a tareas domésticas, especialmente cuando los proyectos incorporan tecnologías de acceso al agua, cocción limpia y alumbrado. De igual forma, la Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid (s.f.) identificó que, en Colombia, las mujeres que viven en hogares con acceso a energía renovable dedican un 50% menos de tiempo a la recolección de leña, lo que se traduce en al menos dos horas diarias adicionales que pueden destinarse a educación, actividades productivas o participación

7.2.4 Participación social y política

La participación social y política de las mujeres es una dimensión central del empoderamiento y la equidad de género. Según el enfoque de empoderamiento de Naila Kabeer (1999), una mujer está empoderada cuando puede tomar sus propias decisiones sobre su vida y participar activamente en los

espacios donde se definen las reglas que afectan su comunidad. Sin embargo, en zonas no interconectadas, factores como la pobreza energética, la sobrecarga doméstica y la exclusión estructural limitan las oportunidades de las mujeres para participar activamente de estas esferas. En Colombia, por ejemplo, más de 9 millones de personas viven en condiciones de pobreza energética, afectando especialmente a las mujeres rurales que, al no contar con servicios básicos, deben dedicar tiempo adicional a tareas como recolección de leña o provisión de agua (Promigas, 2023).

La participación social y política de las mujeres en comunidades rurales es una condición fundamental para la transformación territorial y la justicia energética. Desde el enfoque de capacidades de Sen (1999) y el enfoque de empoderamiento de Kabeer (1999), se reconoce que el acceso a servicios básicos como la energía no solo tiene un valor instrumental, sino que constituye una base para ampliar las libertades reales de las personas.

Martínez Plasencia y Curbelo Alonso (2020) evidencian que, en las áreas rurales con baja cobertura energética, las mujeres tienen un acceso limitado a tecnologías productivas, lo cual refuerza su dependencia económica y restringe su participación en organizaciones locales. Los autores proponen que los indicadores de género deben ser incorporados desde el diseño de los proyectos de energía renovable, lo cual permitiría visibilizar y disminuir las brechas existentes. Su planteamiento sugiere que la participación política femenina en las CE solo es posible si se crean mecanismos explícitos para la inclusión, lo cual coincide con uno de los objetivos centrales de esta tesis.

Desde una perspectiva interseccional, Gonza, González y Durán (2022) proponen un marco analítico que permite entender cómo la pobreza energética afecta de forma diferenciada a las mujeres indígenas del chaco salteño, en Argentina. Su análisis resalta que el género, la etnicidad y el territorio se entrelazan para generar exclusiones múltiples. Las mujeres de estas comunidades, a pesar de ser guardianas del saber ambiental y del uso tradicional de la energía, son sistemáticamente relegadas en los procesos de planificación energética. Este enfoque resulta clave para contextos como La Guajira, donde comunidades indígenas como Yotojorotshi enfrentan realidades similares. Su propuesta de una intervención con enfoque

interseccional respalda el argumento de esta tesis sobre la necesidad de que las CE no solo distribuyan energía, sino también poder y reconocimiento.

En síntesis, estos estudios explorados permiten concluir que las comunidades energéticas, si bien tienen un potencial transformador al generar energía renovable en zonas vulnerables, solo podrán impactar positivamente en la participación política de las mujeres si incorporan deliberadamente mecanismos de inclusión, representación equitativa, formación técnica y reconocimiento de los saberes femeninos. Este análisis se articula directamente con el objetivo general de esta tesis, al proponer que la transición energética en zonas no interconectadas no debe ser solo técnica, sino profundamente social, inclusiva y con enfoque de género.

7.3 Marco regulatorio de comunidades energéticas en Colombia

El marco regulatorio colombiano ha evolucionado progresivamente para respaldar la generación de energía, el uso de fuentes renovables y, recientemente, el desarrollo de comunidades energéticas (CE) como herramienta para democratizar el acceso a energía sostenible en zonas rurales y no interconectadas. Este contexto normativo, aunque inicialmente técnico, ha incorporado gradualmente componentes de inclusión social, generando oportunidades para pensar las CE como espacios de transformación comunitaria, con potencial para contribuir a la equidad de género, uno de los objetivos centrales de esta investigación.

Las comunidades energéticas (CE) han surgido como una alternativa innovadora para ampliar el acceso a energía limpia y sostenible en zonas rurales y no interconectadas de Colombia. Estas iniciativas, lideradas por comunidades locales, permiten la generación y gestión descentralizada de energía a través de fuentes renovables como la energía solar y la energía eólica.

- Ley 1715 de 2014 – Energías Renovables y Eficiencia Energética: Esta ley sienta las bases normativas para la incorporación de fuentes no convencionales de energía renovable (FNCER) y establece los lineamientos para promover la eficiencia energética en Colombia (Congreso de la

República, 2014). Si bien esta ley no contempla la figura de comunidades energéticas ni incorpora enfoque de género, ha sido clave para viabilizar proyectos de autogeneración a pequeña escala. Es un antecedente técnico-jurídico que permitió estructurar CE bajo principios de sostenibilidad. Su aplicación en zonas no interconectadas sirve como insumo técnico para fomentar el acceso a tecnologías que impacten en la autonomía económica de las mujeres, por ejemplo, a través del uso productivo de la energía.

- CONPES 3815 de 2014 – Política Nacional de Energía Renovable y Eficiencia Energética: Este documento define la estrategia de largo plazo del país en materia de diversificación de la matriz energética. Aunque no se refiere directamente a comunidades energéticas ni a equidad de género, introduce principios como el acceso equitativo y la inclusión territorial. Constituye una hoja de ruta institucional que valida la necesidad de desarrollar nuevos modelos de gestión energética adaptados al contexto rural, lo cual se conecta con la dimensión territorial que aborda esta tesis.
- Ley 1955 de 2019 – Plan Nacional de Desarrollo 2018–2022: Este plan incorpora el Sistema Nacional de Gestión de Energía y otorga funciones reforzadas a la UPME para la planificación del sector. Aunque no menciona las CE, sí promueve soluciones descentralizadas y fomenta esquemas alternativos de acceso en zonas ZNI. Esto brinda sustento institucional a las CE como herramientas de inclusión territorial, aunque aún sin un enfoque explícito en la participación de las mujeres.
- Resolución CREG 100 de 2019: Esta resolución regula la conexión de proyectos de autogeneración al sistema interconectado. Es un instrumento técnico que facilita la legalidad de pequeñas iniciativas, incluyendo microproyectos liderados por comunidades. No contempla variables sociales o de género, pero sienta las bases para la futura incorporación de CE en el sistema energético.
- Resolución CREG 030 de 2020: Complementaria a la anterior, esta norma define condiciones para la conexión de pequeñas plantas de autogeneración. Aunque está centrada en aspectos técnicos, su

existencia facilita la participación ciudadana en la generación energética, lo que indirectamente favorece procesos de empoderamiento comunitario, incluyendo iniciativas lideradas por mujeres.

- Ley 2294 de 2023 – Plan Nacional de Desarrollo 2022–2026: Esta ley establece el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2022–2026, introduce formalmente la figura de las comunidades energéticas, reconociéndolas como actores fundamentales en la transformación del sistema energético colombiano. Esta ley encomienda a la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG) la tarea de regular la prestación de servicios públicos por parte de estas comunidades, y a la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME) la definición de parámetros técnicos y de sostenibilidad para su operación.
- Aunque la Ley 2294 de 2023 no menciona explícitamente un enfoque de género en relación con las comunidades energéticas, su énfasis en la equidad y la inclusión social proporciona una base para promover la participación de las mujeres en estos procesos. Esto es coherente con los objetivos de esta tesis, que busca explorar cómo las comunidades energéticas pueden ser una herramienta para reducir las brechas de género en el acceso y gestión de la energía.
- Decreto 2236 de 2023: Este decreto reglamenta el artículo 235 del PND y establece las condiciones para la conformación legal de comunidades energéticas, incluyendo la posibilidad de comercializar excedentes y acceder a beneficios del mercado eléctrico (Presidencia de la República, 2023). Aunque el enfoque de género no es explícito, el decreto abre oportunidades para que asociaciones de base, muchas de ellas lideradas por mujeres, puedan constituirse legalmente como CE.
- Resolución 40509 de 2024 – Registro de Comunidades Energéticas (RCE): Emitida por el Ministerio de Minas y Energía, esta resolución crea el RCE y establece criterios de focalización para orientar recursos públicos hacia estas comunidades (Minenergía, 2024). Si bien no incorpora enfoque de género, sí prioriza poblaciones vulnerables y zonas excluidas, lo cual coincide con territorios donde las mujeres enfrentan mayores brechas de acceso y autonomía. Es, por tanto, un punto de apalancamiento para proponer proyectos con enfoque diferencial.

- Resolución CREG 101 072 de 2025: Este nuevo marco regulatorio es el primer instrumento integral en Colombia para la habilitación formal de CE. Establece las condiciones técnicas, comerciales y operativas para que comunidades organizadas generen, consuman y vendan excedentes de energía al sistema (CREG, 2025). Aunque no menciona explícitamente a las mujeres, la posibilidad de que estas comunidades accedan a mercados formales energéticos representa una oportunidad concreta de inclusión económica. Para esta investigación, es clave analizar si las mujeres están participando activamente en estas nuevas estructuras y si los beneficios están siendo distribuidos de manera equitativa.

Aspectos clave de la Resolución CREG 101 072 de 2025:

Autogeneración y venta de excedentes: Las CE pueden producir energía a partir de fuentes renovables y vender los excedentes al sistema eléctrico nacional. Esto se traduce en una fuente de ingresos adicional para las comunidades, especialmente en zonas rurales y no interconectadas.

Formalización y representación legal: La resolución establece que las CE deben contar con un agente comercializador que represente sus fronteras comerciales, tanto para el consumo como para la entrega de excedentes. Esto garantiza la integración legal y operativa de las CE en el mercado eléctrico.

Acceso a infraestructura y servicios: Se promueve la instalación de sistemas de medición avanzada y la mejora en la calidad del servicio eléctrico para los usuarios pertenecientes a las CE, lo que contribuye a una gestión más eficiente y transparente de la energía.

Contribución a la autonomía económica y empoderamiento de las mujeres: La implementación de las CE, bajo el marco de la Resolución CREG 101 072 de 2025, tiene el potencial de fomentar la autonomía económica de las mujeres en comunidades rurales. Al participar activamente en la generación y gestión de energía, las mujeres pueden

Desarrollar habilidades técnicas y de liderazgo: La operación de sistemas energéticos requiere capacitación, lo que brinda oportunidades para que las mujeres adquieran conocimientos técnicos y asuman roles de liderazgo dentro de sus comunidades.

Generar ingresos adicionales: La venta de excedentes de energía proporciona una fuente de ingresos que puede ser gestionada por cooperativas o asociaciones lideradas por mujeres, fortaleciendo su independencia económica.

Impulsar proyectos productivos: El acceso confiable a energía permite el desarrollo de actividades económicas como la agroindustria, artesanías o servicios, en los cuales las mujeres pueden desempeñar un papel central.

Proyectos piloto y regulación específica

Actualmente, se están llevando a cabo proyectos piloto en varias regiones de Colombia para evaluar la viabilidad de las comunidades energéticas y desarrollar regulaciones específicas (Ministerio de Minas y Energía de Colombia,2023). Estos proyectos involucran la participación de entidades gubernamentales, empresas privadas y comunidades locales.

Incentivos y programas de apoyo

Además de la regulación específica, el gobierno colombiano puede ofrecer incentivos y programas de apoyo financiero para promover el desarrollo de comunidades energéticas (Ministerio de Minas y Energía de Colombia,2024). Estos programas pueden incluir subsidios, líneas de crédito preferenciales y asistencia técnica para proyectos energéticos sostenibles.

8. Marco contextual

Los departamentos de La Guajira, Magdalena y Atlántico presentan desafíos significativos en términos de acceso a servicios básicos, particularmente en las Zonas No Interconectadas (ZNI). Según el Ministerio de Minas y Energía (2022), aproximadamente 524,000 habitantes en estos departamentos residen en ZNI, lo que representa una proporción considerable de la población regional.

La pobreza energética es una problemática acentuada en estas regiones. El Índice Multidimensional de Pobreza Energética (IMPE) de 2023 indica que La Guajira ocupa el puesto 11 entre 33 departamentos en términos de pobreza energética, mientras que Magdalena se sitúa en la posición 21. esta situación refleja limitaciones tanto en el acceso como en la calidad del suministro eléctrico. Esta revisión contextual analiza estos aspectos, destacando cifras relevantes y proporcionando información actualizada para entender mejor el territorio y quienes lo habitan.

En términos de género es importante presentar el contexto en la región caribe colombiana específicamente en los departamentos de enfoque de la presente investigación. Las mujeres en el Atlántico, Magdalena y La Guajira se caracterizan por altos índices de pobreza, desigualdad y falta de oportunidades. Según la Gobernación del Atlántico (2021), el 42% de las mujeres en este departamento viven en situación de pobreza extrema. La brecha de género en términos de acceso a educación, empleo y participación política también es significativa.

Las CE han demostrado tener un impacto positivo en la equidad de género en las comunidades beneficiadas. Al empoderar económicamente a las mujeres y reducir su carga doméstica, las CE contribuyen a su participación en actividades productivas, educativas y sociales. Según ONU Mujeres (2020), las mujeres beneficiarias de CE en América Latina tienen un 20% más de probabilidades de estar involucradas en actividades económicas y un 15% más de probabilidades de participar en comités de gestión de agua.

Los departamentos de Atlántico, Magdalena y La Guajira albergan una rica diversidad cultural, con tradiciones ancestrales que perduran en el tiempo. En el Atlántico, se destaca la cultura carnavalesca, el patrimonio musical y la artesanía. En Magdalena, la cultura Wayuu, con su cosmovisión, lengua y expresiones artísticas, es un elemento fundamental de la identidad regional. La Guajira, por su parte, conserva tradiciones indígenas y afrodescendientes, evidenciadas en su gastronomía, música y artesanía.

8.1. La Guajira: Pobreza Energética y Comunidades Indígenas

La Guajira, ubicada en el extremo norte de Colombia, es una región con un alto potencial en energías renovables, particularmente solar y eólica. Sin embargo, presenta graves indicadores de pobreza estructural, exclusión social y limitaciones crónicas en el acceso a servicios básicos como agua potable, salud y energía eléctrica. Según datos del DANE (2023), La Guajira cuenta con aproximadamente 500.000 mujeres, de las cuales cerca del 73.4% residen en zonas rurales. Esta alta proporción de mujeres rurales resalta la urgencia de implementar estrategias energéticas con enfoque de género y territorial (DANE, 2020; DANE, 2023). La mayoría de la población rural e indígena de La Guajira vive en condiciones de vulnerabilidad, lo cual impacta negativamente su calidad de vida y sus posibilidades de desarrollo productivo y educativo.

Según el Índice Multidimensional de Pobreza Energética (IMPE), La Guajira es uno de los departamentos con mayor pobreza energética del país. Cerca del 55% de los hogares carecen de acceso continuo y seguro a energía eléctrica, lo que implica un rezago significativo frente a otros territorios.

En respuesta, se han implementado proyectos de energía fotovoltaica que han beneficiado a comunidades indígenas, como las 160 comunidades de Manaure que ahora cuentan con energía eléctrica gracias a sistemas solares instalados con apoyo gubernamental (Gobernación de La Guajira, 2025). No obstante, persisten tensiones entre comunidades Wayuu y proyectos eólicos a gran escala, debido a la ausencia de consulta previa y a la percepción de imposición sobre sus territorios ancestrales (SEI, 2023).

Las comunidades energéticas representan una oportunidad para avanzar hacia una transición energética justa e inclusiva, siempre que su diseño e implementación respete la autonomía cultural y los mecanismos propios de gobernanza de los pueblos indígenas. Este contexto es fundamental para entender los desafíos y potencialidades de iniciativas como las que se analizan en esta tesis, centradas en la relación entre energía y equidad de género.

El pueblo Wayuu, asentado principalmente en la Alta y Media Guajira, representa la comunidad indígena más numerosa de Colombia. Su organización social se basa en clanes matrilineales, otorgando a las mujeres un papel central en la transmisión cultural y la gestión comunitaria. No obstante, enfrentan desafíos significativos en el acceso a servicios básicos, especialmente en energía eléctrica.

Según datos del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), en municipios como Uribia, la cobertura eléctrica es inferior al 6%, afectando a más de 80,000 viviendas rurales, en su mayoría habitadas por comunidades Wayuu (DANE, 2009; Dixel, 2021). Esta falta de acceso limita actividades esenciales como la conservación de alimentos, la educación y la atención en salud, impactando negativamente la calidad de vida y el desarrollo socioeconómico de estas comunidades.

En respuesta a esta problemática, se han implementado proyectos de energía solar fotovoltaica. Por ejemplo, el programa "Energía Wayuu" ha beneficiado a más de 20,000 familias mediante la instalación de soluciones solares individuales y microrredes (Radio Nacional de Colombia, 2024). Además, en 2025, se inauguraron 80 comunidades energéticas solares en Uribia, llevando electricidad a 1,409 familias (El Espectador, 2024). Estos proyectos han permitido a las comunidades mejorar sus actividades productivas y educativas.

Sin embargo, la implementación de proyectos energéticos en territorios Wayuu ha generado tensiones debido a la falta de consulta previa y la percepción de imposición sobre sus territorios ancestrales. La Corte Constitucional de Colombia ha reiterado la obligatoriedad de realizar consultas previas, libres e informadas con las comunidades indígenas antes de desarrollar proyectos que afecten sus territorios

(Dejusticia, 2024). La ausencia de estos procesos ha llevado a conflictos y resistencia por parte de las comunidades, quienes demandan una participación y respeto por sus derechos culturales y territoriales.

8.2. Magdalena: Desigualdad y Acceso a la Energía

El departamento del Magdalena tiene una población femenina aproximada de 700.000 mujeres, de las cuales el 40% reside en zonas rurales (DANE, 2023), presenta una geografía mixta que incluye llanuras costeras, zonas rurales aisladas y centros urbanos como Santa Marta. Esta diversidad territorial también se refleja en los niveles de acceso a servicios públicos, donde amplios sectores rurales presentan deficiencias en infraestructura eléctrica y agua potable. Las condiciones climáticas extremas y la debilidad institucional agravan la exclusión social.

Desde el año 2022, se han ejecutado proyectos de comunidades energéticas en municipios rurales del Magdalena. Uno de los más destacados ha sido el proyecto de CE de salud, inaugurado en abril de 2025, que beneficia a tres entidades sanitarias con energía solar, reduciendo sus facturas y garantizando continuidad en la prestación de servicios (FENOGE, 2025). Estas iniciativas representan un avance en la integración de soluciones energéticas sostenibles y resilientes.

A pesar de estos logros, las mujeres en Magdalena continúan enfrentando altos niveles de pobreza y desempleo. Según el DANE (2023), la tasa de desempleo femenino en zonas rurales del departamento supera el 18%, y solo una minoría tiene acceso a formación técnica en energías renovables. Esto limita su participación en los proyectos de CE y perpetúa las brechas de género.

Por tanto, la promoción de comunidades energéticas con enfoque de género en Magdalena es una estrategia clave para empoderar a las mujeres, mejorar su autonomía económica y fomentar su liderazgo en procesos comunitarios. Esta tesis se alinea con dicho enfoque, proponiendo modelos participativos e inclusivos.

8.3. Atlántico: Avances en Comunidades Energéticas

El departamento del Atlántico se caracteriza por una rica cultura, un clima tropical al norte de Colombia, con el mar Caribe al norte, con una población femenina de aproximadamente 1.435.000 mujeres, con solo el 5% residiendo en zonas rurales (DANE, 2023). Es uno de los departamentos con mayor dinamismo económico de la región Caribe. Sin embargo, la pobreza energética persiste en zonas periurbanas y rurales, donde el acceso a la energía es limitado y costoso. Esta situación afecta especialmente a comunidades afrodescendientes y campesinas con bajos ingresos.

En los últimos años, el departamento ha apostado por soluciones alternativas a través del impulso a comunidades energéticas. Según la Gobernación del Atlántico (2024), estos esquemas permiten a los usuarios generar su propia energía y vender excedentes a precios competitivos, lo cual mejora la calidad del servicio y reduce tarifas. Se ha priorizado la implementación de estas iniciativas en escuelas, centros de salud y barrios populares.

En materia de equidad de género, el Atlántico cuenta con una política departamental para la equidad y los derechos de las mujeres que reconoce la energía como un factor habilitador del desarrollo. No obstante, su aplicación en el sector energético sigue siendo incipiente. La participación femenina en proyectos comunitarios de energía es baja y muchas veces limitada a tareas operativas o de apoyo.

La articulación entre CE y programas de empoderamiento femenino podría ser una estrategia eficaz para reducir brechas. Esta tesis explora precisamente cómo iniciativas energéticas pueden fortalecer el liderazgo femenino y generar transformaciones estructurales en el tejido social local.

9. Metodología

9.1 Enfoque

Debido a que esta investigación busca establecer el impacto de las comunidades energéticas en la reducción de la disparidad de género en variables específicas, autonomía económica, carga doméstica y participación política y social, a través de una revisión de literatura, pero también un estudio de caso de una comunidad en particular en La Guajira, el enfoque metodológico seleccionado para la presente investigación es mixto toda vez que es una herramienta metodológica valiosa para abordar preguntas complejas y obtener respuestas más profundas debido a su capacidad para triangular métodos, complementar fortalezas, ofrecer flexibilidad, generar sinergia, ampliar el alcance de las conclusiones.

Según Sampieri, Hernández-Sampieri y Collado (2010), se presenta como una estrategia poderosa para investigar problemas complejos y generar conocimiento detallado y completo. Estos autores resaltan diversas ventajas del enfoque mixto que respaldan su elección en varios contextos de investigación:

1. Triangulación de métodos: Esta estrategia permite la combinación de métodos cualitativos y cuantitativos para la comprensión más amplia del fenómeno de estudio, fortaleciendo así la validez y confiabilidad de la investigación al contrastar hallazgos desde diferentes perspectivas.
2. Complementación de fortalezas: El enfoque mixto aprovecha las fortalezas de los enfoques cualitativos y cuantitativos, compensando así las limitaciones de cada uno. Por ejemplo, el enfoque cualitativo aporta profundidad a la comprensión del fenómeno, mientras que el enfoque cuantitativo ofrece rigor a los resultados.
3. Flexibilidad y adaptabilidad: Este enfoque permite ajustar la metodología según las características específicas del problema de investigación y los datos recolectados, lo que facilita abordar situaciones complejas e inesperadas durante el proceso de investigación.

4. Generación de sinergia: La combinación de métodos en el enfoque mixto puede producir resultados que sobrepasan la totalidad de las partes, permitiendo una comprensión más profunda del fenómeno en estudio.
5. Mayor alcance de las conclusiones: Gracias a la convergencia de evidencia de diferentes métodos y fuentes de datos, el enfoque mixto permite obtener conclusiones más robustas y generalizables, enriqueciendo así la comprensión del problema de investigación.
6. Abordar preguntas complejas: Es útil para responder preguntas complejas que requieren una comprensión detallada del fenómeno en estudio, integrando perspectivas cualitativas y cuantitativas.
7. Riqueza y profundidad en los resultados: El enfoque mixto permite obtener resultados más ricos y profundos al capturar tanto las experiencias de los participantes como los datos numéricos. (Sampieri, Hernández-Sampieri y Collado,2010)

9.2 Tipo o alcance de la investigación

9.2.1 Explicativo con enfoque mixto

De acuerdo con el enfoque de la investigación que plantea un enfoque mixto y busca explicar las causas o razones de un fenómeno, el alcance más adecuado se enmarca en la investigación explicativa. De acuerdo con Sampieri, R. R., Hernández-Sampieri, R., & Collado, C. F. (2010). El enfoque mixto puede ser utilizado en investigaciones explicativas para "establecer relaciones de causa-efecto" (p. 354). Por su lado Creswell, J. W. (2007). Indica que el enfoque mixto "puede ser útil para probar hipótesis y explicar relaciones" (p. 276). Y Morgan, D. L. (2013). Afirma que el enfoque mixto "puede ser utilizado para generar explicaciones más robustas y completas de fenómenos complejos" (p. 12).

Teniendo en cuenta lo anterior la elección del alcance explicativo con enfoque mixto se fundamenta en las siguientes razones:

- Naturaleza del problema de investigación.
- Necesidad de profundizar en las relaciones causales.

- Generación de explicaciones más robustas.
- Fortalecimiento de la validez interna y externa de las explicaciones.

9.2 Diseño metodológico

9.2.1 Población y muestra

9.2.1.1 Población objetivo: Mujeres en las ZNI donde se han implementado CE en los departamentos del Atl, Magdalena y La Guajira.

9.2.1.2 Muestra: Comunidad de Yotojorotshi (Maicao, La Guajira)

9.2.2 Técnicas de recolección de datos

- **Datos cualitativos:** Grupo focal -Entrevista semiestructurada
- **Datos cuantitativos:** Preexperimental: Línea de base y seguimiento de indicadores a partir de la implementación de la CE.

9.2.3 Instrumentos de recolección de datos

- **Datos cualitativos:** Guía de entrevista semiestructurada para el grupo focal
- **Datos cuantitativos:** Cuestionario estructurado para la línea de base y el seguimiento de indicadores.

9.2.4 Horizonte temporal

- **Datos cualitativos:** Observación durante un período de dos años.
- **Datos cuantitativos:** Panel de datos con mediciones antes y después de la implementación de la CE desde 2022 hasta la fecha.

9.2.5 Técnicas de análisis de datos

- **Datos cualitativos:** Análisis de contenido temático.
- **Datos cuantitativos:** Análisis estadístico descriptivo e inferencial.

De acuerdo con Sampieri la combinación del análisis de contenido temático para los datos cualitativos y el análisis estadístico descriptivo e inferencial para los datos cuantitativos permite aprovechar las fortalezas de cada enfoque y obtener una comprensión más amplia del fenómeno que se está estudiando. La triangulación de estos métodos garantiza la confiabilidad de la investigación, proporcionando evidencia robusta y convincente que den respuesta a la investigación. (Sampieri, R. R., Hernández-Sampieri, R., & Collado, C. F, 2010).

9.3 Hipótesis

La implementación de comunidades energéticas en zonas no interconectadas de Colombia contribuirá a la reducción de la disparidad de género si se cumple con:

- Acceso a la energía
- Fortalecimiento capacidades productivas: Autonomía económica
- Fortalecimiento capacidad de liderazgo

10. Desarrollo del análisis

10.1 Contextualización del proyecto de comunidad energética en Yotojorotshi

Yotojorotshi es una comunidad indígena Wayúu, perteneciente al resguardo de la Media y Alta Guajira, ubicada a 15 km del casco urbano del municipio de Maicao, por la antigua vía a Uribia. Está conformada por aproximadamente 230 personas distribuidas en 70 familias, con presencia de los clanes Ipuana, Jusayú, Epieyú y Pushaina. El modelo familiar predominante es el familiar extenso matrilineal, donde la jefatura del hogar suele recaer en las mujeres. Las principales actividades económicas son la artesanía, el pastoreo de ovino-caprinos, el mototaxismo y el servicio doméstico por temporadas.

La comunidad presenta un escenario de pobreza multidimensional extrema, con indicadores críticos en acceso a servicios básicos. De acuerdo con la línea base elaborada por Air-e (2020), el 100 % de las familias carecía de agua potable, eliminación adecuada de excretas y acceso a energía eléctrica formal; el 94 % habita en viviendas con paredes precarias, y el 59 % presenta condiciones de hacinamiento crítico. Pese a estas cifras, es importante señalar que las dimensiones del Índice de Pobreza Multidimensional (IPM) deben analizarse con enfoque intercultural, dado que las condiciones materiales responden también a concepciones culturales propias del pueblo Wayúu.

En respuesta a esta situación, y como parte de la estrategia de proyección social de la empresa Air-e denominada “*Territorios de Equidad*”, se formuló e implementó el proyecto de comunidad energética “Energía para Yotojorotshi”. Este busca brindar acceso a energía sostenible mediante la instalación de **sistemas solares fotovoltaicos individuales**, beneficiando a 37 viviendas, una escuela rural y una ludoteca comunitaria. El proyecto, cofinanciado por el Fondo de Energías No Convencionales y Gestión Eficiente de la Energía – FENOGE, representa una inversión de más de **1.300 millones de pesos**, e integra elementos de innovación técnica y sostenibilidad operativa, con el apoyo de la empresa Soluna Energía como administradora del sistema.

El diseño del sistema energético considera dos tipos de soluciones, ajustadas a las capacidades y requerimientos energéticos de las viviendas. Además, se incorpora un enfoque educativo y formativo a través de capacitaciones comunitarias en uso eficiente de la energía, cuidado de los sistemas y apropiación social de la tecnología. Desde una perspectiva de desarrollo local, el proyecto también busca dinamizar la economía comunitaria, particularmente el fortalecimiento de actividades como la artesanía, que es la principal fuente de ingresos de la población femenina.

Desde una perspectiva técnica y financiera, la solución fotovoltaica seleccionada se presenta como la más costo-eficiente frente a otras alternativas como la conexión al Sistema Interconectado Nacional (SIN) o la implementación de microrredes. No obstante, su costo total supera los \$1.300 millones de pesos para una cobertura de apenas 230 personas. A pesar de contar con fondos no reembolsables, el alto costo por usuario plantea interrogantes sobre la escalabilidad nacional de este tipo de modelos si no se cuenta con subsidios permanentes o esquemas de cofinanciación territorial.

Adicionalmente, aunque el diseño técnico del proyecto contempla una solución robusta —con soporte de la empresa Soluna Energía para la administración, operación y mantenimiento (AOM) y una tarifa regulada bajo la CREG 166 de 2020

10.2 Presentación resultados caso de estudio

En este capítulo se presenta los resultados cuantitativos y cualitativos obtenidos en el trabajo de campo realizado en la comunidad de Yotojorotshi, ranchería de Maicao en La Guajira, Colombia dónde se realizó el estudio de caso para determinar y su respectivo análisis de manera integral para determinar si la implementación de una Comunidad Energética (CE) contribuye a la disparidad de género en términos de autonomía económica, carga doméstica y el fortalecimiento de la participación social y política de las mujeres en la comunidad.

A continuación, se plasma los resultados obtenidos de la recolección de datos cuantitativos para ello, se aplicó una encuesta estructurada a la muestra seleccionada (18 mujeres de la comunidad de Yotojorotshi) de la población objetivo. El instrumento detallado se presenta en el Anexo 1. Los resultados se organizaron en función de las principales dimensiones o variables de estudio las cuales son: Autonomía económica, carga doméstica y participación social. Los datos fueron organizados y tabulados en una matriz en Excel, y posteriormente analizados mediante estadística descriptiva (frecuencias y porcentajes). Los gráficos se construyeron con herramientas de Excel para facilitar la visualización de los hallazgos.

TABLA 1.

VARIACIÓN DE INGRESOS MENSUALES DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA CE

ID_Hogar	Ingreso prom_Mensual_Antes	Ingreso prom_Mensual_Despues	¿Aumen tó?	% Variación
Yoto-001	\$ 180.000	\$ 800.000	Sí	344%
Yoto-002	\$ 180.000	\$ 800.000	Sí	344%
Yoto-003	\$ 180.000	\$ 800.000	Sí	344%
Yoto-004	\$ 180.000	\$ 800.000	Sí	344%
Yoto-005	\$ 180.000	\$ 800.000	Sí	344%
Yoto-006	\$ 180.000	\$ 800.000	Sí	344%
Yoto-007	\$ 180.000	\$ 800.000	Sí	344%
Yoto-008	\$ 180.000	\$ 800.000	Sí	344%
Yoto-009	\$ 180.000	\$ 800.000	Sí	344%
Yoto-010	\$ 180.000	\$ 800.000	Sí	344%
Yoto-011	\$ 180.000	\$ 800.000	Sí	344%

Yoto-012	\$ 180.000	\$ 800.000	Sí	344%
Yoto-013	\$ 180.000	\$ 800.000	Sí	344%
Yoto-014	\$ 180.000	\$ 800.000	Sí	344%
Yoto-015	\$ 180.000	\$ 800.000	Sí	344%
Yoto-016	\$ 180.000	\$ 800.000	Sí	344%
Yoto-017	\$ 180.000	\$ 800.000	Sí	344%
Yoto-018	\$ 180.000	\$ 800.000	Sí	344%

Nota. Elaboración propia. (Datos derivados de la encuesta aplicada en el presente estudio).

TABLA 2.

VARIACIÓN HORAS PROMEDIO CARGA DOMÉSTICA

ID_Hogar	Horas Antes	Horas Después	%Variación	¿Cambió?
Yoto-001	8,7	7,9	-9%	Sí
Yoto-002	6,3	5,7	-10%	Sí
Yoto-003	8,7	8,4	-3%	Sí
Yoto-004	7,1	6,6	-7%	Sí
Yoto-005	6,7	6,5	-3%	Sí
Yoto-006	8,1	7,8	-4%	Sí
Yoto-007	6,5	6,3	-3%	Sí
Yoto-008	6,3	5,8	-8%	Sí
Yoto-009	9	8,4	-7%	Sí
Yoto-010	7,8	7	-10%	Sí

Yoto-011	8,2	7,4	-10%	Sí
Yoto-012	7,6	7,3	-4%	Sí
Yoto-013	8,9	8,2	-8%	Sí
Yoto-014	8	7,5	-6%	Sí
Yoto-015	6,4	6	-6%	Sí
Yoto-016	7	6,5	-7%	Sí
Yoto-017	6	5,5	-8%	Sí
Yoto-018	8,8	8,5	-3%	Sí

Nota. Elaboración propia. (Datos derivados de la encuesta aplicada en el presente estudio).

TABLA 3.

VARIACIÓN DE PARTICIPACIÓN SOCIAL

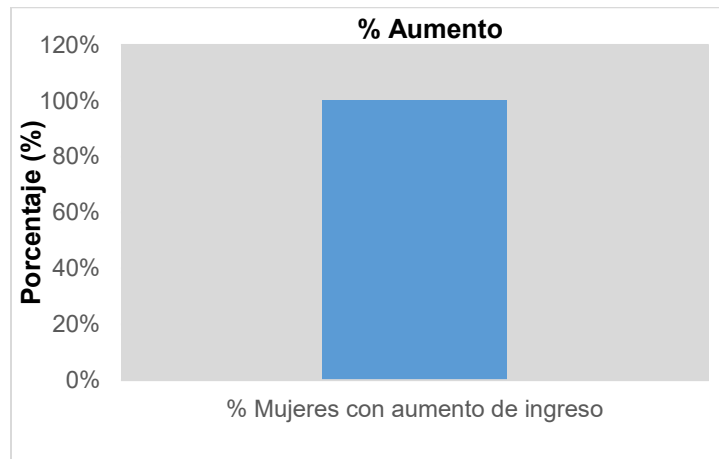
ID_Hogar	Participación Comunitaria _Antes	Participación Comunitaria_ Despues	¿Cambió?	Variación
Yoto-001	Baja	Alta	1	Aumentó
Yoto-002	Baja	Alta	1	Aumentó
Yoto-003	Baja	Alta	1	Aumentó
Yoto-004	Baja	Alta	1	Aumentó
Yoto-005	Baja	Alta	1	Aumentó
Yoto-006	Baja	Alta	1	Aumentó
Yoto-007	Normal	Normal	0	Se mantuvo
Yoto-008	Baja	Alta	1	Aumentó

Yoto-009	Normal	Alta	1	Aumentó
Yoto-010	Baja	Alta	1	Aumentó
Yoto-011	Baja	Alta	1	Aumentó
Yoto-012	Normal	Alta	1	Aumentó
Yoto-013	Baja	Alta	1	Aumentó
Yoto-014	Baja	Alta	1	Aumentó
Yoto-015	Baja	Normal	0	Se mantuvo
Yoto-016	Baja	Alta	1	Aumentó
Yoto-017	Baja	Alta	1	Aumentó
Yoto-018	Baja	Alta	1	Aumentó

Nota. Elaboración propia. (Datos derivados de la encuesta aplicada en el presente estudio).

GRÁFICO 1.

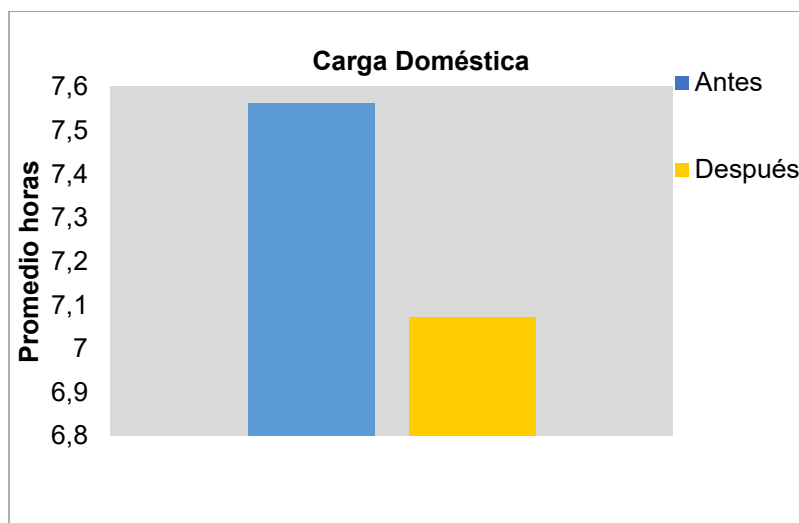
% Variación de ingresos



Fuente: Elaboración propia a partir de datos recolectados

GRÁFICO 2

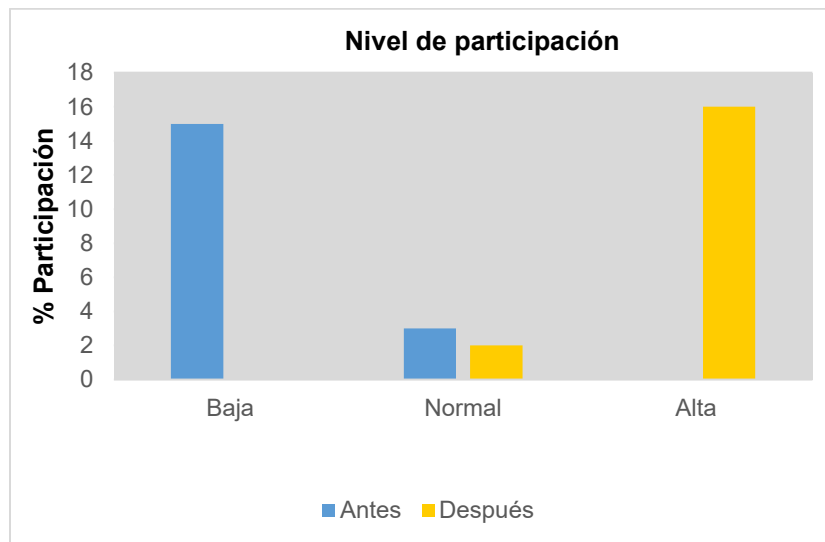
Carga doméstica



Fuente: Elaboración propia a partir de datos recolectados

GRÁFICO 3

Nivel de participación social



Fuente: Elaboración propia a partir de datos recolectados

Para la recopilación de los datos cualitativos se empleó una entrevista semiestructurada en un grupo focal con mujeres de la comunidad, las cuales fueron seleccionadas de manera intencionada, tomando en cuenta su participación en el proyecto, la diversidad en edad y su rol dentro de la comunidad en coherencia con el enfoque cualitativo propuesto (Sampieri, Hernández-Sampieri & Collado, 2010). Este enfoque buscó obtener una comprensión más contextualizada del fenómeno en investigación. Las entrevistas se llevaron a cabo en el mes de diciembre del año 2024 utilizando un protocolo que se puede observar a más detalle en el Anexo 2 que permitió explorar a fondo y de manera amigable las opiniones, vivencias y transformaciones experimentadas por las participantes en relación con las tres variables objeto de estudio, autonomía económica, carga doméstica y participación social tras la implementación de la Comunidad energética (CE).

Los datos obtenidos fueron recopilados digitalmente y codificados en una matriz de Excel para posteriormente realizar el análisis de contenido temático, siguiendo la metodología propuesta por Braun y Clarke (2006).

En esta sección se presenta un resumen descriptivo del material cualitativo recolectado, con el fin de caracterizar a las participantes y evidenciar la construcción de las categorías de análisis. A partir del perfil sociodemográfico y de la codificación inicial, se identificaron patrones relevantes que orientaron el análisis temático posterior.

TABLA 4.

PERFIL SOCIODEMOGRÁFICO

ID_Hogar	Departamento	Comunidad	Edad	Nivel Educativo	Estado Civil	Actividad productiva
Yoto-001	La Guajira	Yotojorotshi	26	Primaria	Unión marital	Artesana
Yoto-002	La Guajira	Yotojorotshi	54	Primaria	Unión marital	Artesana
Yoto-003	La Guajira	Yotojorotshi	15	Secundaria	Soltera	Artesana
Yoto-004	La Guajira	Yotojorotshi	52	Primaria	Unión marital	Artesana
Yoto-005	La Guajira	Yotojorotshi	42	Primaria	Unión marital	Artesana
Yoto-006	La Guajira	Yotojorotshi	46	Secundaria	Unión marital	Artesana
Yoto-007	La Guajira	Yotojorotshi	31	Secundaria	Unión marital	Artesana
Yoto-008	La Guajira	Yotojorotshi	52	Primaria	Unión marital	Artesana
Yoto-009	La Guajira	Yotojorotshi	33	Técnico	Unión marital	Artesana
Yoto-010	La Guajira	Yotojorotshi	50	Ninguno	Unión marital	Artesana
Yoto-011	La Guajira	Yotojorotshi	46	Ninguno	Unión marital	Artesana
Yoto-012	La Guajira	Yotojorotshi	53	Primaria	Unión marital	Artesana

Yoto-013	La Guajira	Yotojorotshi	54	Secundaria	Unión marital	Artesana
Yoto-014	La Guajira	Yotojorotshi	46	Secundaria	Unión marital	Artesana
Yoto-015	La Guajira	Yotojorotshi	28	Universitario	Unión marital	Artesana
Yoto-016	La Guajira	Yotojorotshi	37	Secundaria	Unión marital	Artesana
Yoto-017	La Guajira	Yotojorotshi	16	Universitario	Soltera	Artesana
Yoto-018	La Guajira	Yotojorotshi	30	Secundaria	Unión marital	Artesana

Nota. Elaboración propia. (Datos derivados de la encuesta aplicada en el presente estudio).

TABLA 5.

TIPO DE ENERGÍA UTILIZADA

ID_Hogar	Actividad productiva	Uso Energía Antes	Uso Energía Después
Yoto-001-INT	Artesana	Velas y leña	Energía solar
Yoto-002-INT	Artesana	Velas y leña	Energía solar
Yoto-003-INT	Artesana	Velas y leña	Energía solar
Yoto-004-INT	Artesana	Velas y leña	Energía solar
Yoto-005-INT	Artesana	Velas y leña	Energía solar
Yoto-006-INT	Artesana	Velas y leña	Energía solar
Yoto-007-INT	Artesana	Velas y leña	Energía solar
Yoto-008-INT	Artesana	Velas y leña	Energía solar
Yoto-009-INT	Artesana	Velas y leña	Energía solar
Yoto-010-INT	Artesana	Velas y leña	Energía solar
Yoto-011-INT	Artesana	Velas y leña	Energía solar

Yoto-012-INT	Artesana	Velas y leña	Energía solar
Yoto-013-INT	Artesana	Velas y leña	Energía solar
Yoto-014-INT	Artesana	Velas y leña	Energía solar
Yoto-015-INT	Artesana	Velas y leña	Energía solar
Yoto-016-INT	Artesana	Velas y leña	Energía solar
Yoto-017-INT	Artesana	Velas y leña	Energía solar
Yoto-018-INT	Artesana	Velas y leña	Energía solar

Nota. Elaboración propia. (Datos derivados del grupo focal realizado en el presente estudio).

TABLA 6.

CATEGORIZACIÓN TEMÁTICAS

ID_Entrevistada	Fragmento	Categoría	Subcategoría	Fuente
Yoto-001-INT	Desde que llegó la luz puedo tejer en las noches y ahora vendo más"	Autonomía económica	Ingreso	Grupo focal
Yoto-002-INT	"Los ingresos aumentaron"	Carga doméstica	Tiempo	Grupo focal
Yoto-003-INT	"Antes yo solo escuchaba. Ahora cuando hay reunión, me llaman para ayudar a decidir sobre los proyectos"	Autonomía económica	Ingreso	Grupo focal
Yoto-004-INT	"Tenemos más pedidos de mochila y lo hacemos en la cancha o cada una"	Autonomía económica	Ingreso	Grupo focal

Yoto-005-INT	"Antes tenía que ir por leña todos los días, eso me quitaba la mañana entera"	Carga doméstica	Tiempo	Grupo focal
Yoto-006-INT	"Participamos activamente en la reuniones y formaciones, somos escuchadas"	Participación política/social	Participación	Grupo focal
Yoto-007-INT	"Tenemos agua potable y ya no hay tanta enfermedad"	Participación política/social	Participación	Grupo focal
Yoto-008-INT	El agua ahora la sube la planta de agua solar. Antes mi hija y yo cargábamos los botellones desde el jagüey dos veces al día	Carga doméstica	Tiempo	Grupo focal
Yoto-009-INT	"Desde que tengo el panel en mi casa, he podido aumentar mi capacidad para producir además de otras fuentes de ingresos como mi tienda"	Autonomía económica	Ingreso	Grupo focal
Yoto-010-INT	"Lo que más agradezco es que no tengo que salir de madrugada a buscar agua porque con la planta sube sola"	Carga doméstica	Tiempo	Grupo focal
Yoto-011-INT	"Cuando pusieron los postes solares en la cancha, yo venía todas las noches a	Autonomía económica	Ingreso	Grupo focal

tejer y fue así como empecé a entregar 6 mochilas al mes para vender”

Yoto-012-INT	Ahora como un referente en otras comunidades	Participación política/social	Participación	Grupo focal
Yoto-013-INT	"Después de las charlas sobre energía que hizo la empresa, me animé a hablar en el palabrero y participar con otras mujeres"	Participación política/social	Participación	Grupo focal
Yoto-014-INT	"Con la energía solar, ya no tengo que esperar al día siguiente para seguir tejiendo. Puedo terminar las mochilas en menos tiempo"	Autonomía económica	Ingreso	Grupo focal
Yoto-015-INT	"La luz ha cambiado nuestras vidas y aumentaron el dinero"	Autonomía económica	Ingreso	Grupo focal
Yoto-016-INT	"Ya no tenemos que ir a la ciudad a pedir plata"	Autonomía económica	Ingreso	Grupo focal
Yoto-017-INT	"Nuestra comunidad ha mejorado demasiado, gracias a la llegada de la empresa y la luz solar tenemos más proyectos productivos, la planta de agua y participamos	Participación política/social	Participación	Grupo focal

10.3 Análisis de los resultados

En este capítulo se realiza el análisis integral de resultados cuantitativos y cualitativos obtenidos a partir de la aplicación de los instrumentos utilizados en campo, de acuerdo con la metodología de enfoque mixto definida para esta investigación. El análisis se estructura en dos secciones: La primera corresponde al análisis cuantitativo de los datos recogidos mediante encuestas estructuradas; la segunda corresponde al análisis cualitativo a partir de entrevistas semiestructurada en grupos focales en la población objetivo con la muestra seleccionada.

Ambos enfoques se articulan con los objetivos específicos establecidos permitiendo contrastar la hipótesis formulada: *La implementación de comunidades energéticas contribuye a reducir la disparidad de género en zonas rurales al fortalecer la autonomía económica, redistribuir la carga doméstica y promover la participación social de las mujeres.*

10.3.1 Análisis de los resultados cuantitativos

El análisis se realizó mediante estadística descriptiva con base en la información obtenida a través de la aplicación de la encuesta estructurada aplicada a las 18 mujeres seleccionadas como muestra de la población objetivo. Este análisis permitió identificar tendencias y cambios significativos en las variables de estudio: Autonomía económica, carga doméstica y participación social antes y después del acceso a la energía a través de la implementación de una comunidad energética (CE). Las tres variables fueron seleccionadas con base en el marco teórico y en estudios previos sobre género y desarrollo (CEPAL, 2017; ONU Mujeres, 2020).

10.3.1.1 Caracterización de la muestra:

La muestra seleccionada está compuesta por 18 mujeres con un rango etario entre los 15 y 54 años (M = 39.1; DE = 12.3). El 100% (n = 18) de las mujeres se dedican a actividades artesanales como tejer mochilas y el 100% de las mujeres encuestadas residen de forma permanente en la comunidad de

Yotojorotshi. El 72,2% (n = 13) cuenta con educación primaria o secundaria y el 100% declaró tener participación directa en el proyecto de comunidad energética.

10.3.2 Análisis por dimensiones

- **Autonomía económica**

De acuerdo con los datos presentados en la **Tabla 1**, se logra evidenciar un aumento significativo en los ingresos mensuales promedio en el 100% de las mujeres participantes que respondieron la encuesta como se observa en el **gráfico 1**, este cambio se evidenció tras la implementación de la CE, pasando de \$180.000 COP a \$800.000 COP, lo que representa una variación porcentual positiva del 344%.

La mejora en la autonomía económica no solo se refleja en el aumento de los ingresos percibidos por las mujeres participantes, sino también en la diversificación de las fuentes de estos, principalmente a través de actividades artesanales potenciadas por el uso extendido del tiempo gracias a la energía solar.

Este comportamiento homogéneo en el aumento de ingresos se explica por el modelo organizativo adoptado en la comunidad, que incluye la conformación de una figura asociativa denominada ASODEINCO. Esta organización comunitaria fue creada como parte integral del proyecto de comunidad energética, con el acompañamiento de la Dirección de Gestión Comunitaria de la empresa Air-e. Su objetivo es consolidar un esquema colectivo de producción, comercialización y distribución de beneficios, permitiendo que todas las mujeres participantes accedan a una distribución equitativa de ingresos generados por la actividad artesanal y el uso productivo de la energía.

Lo anterior sugiere un patrón homogéneo de mejora en la capacidad económica de las participantes, lo cual se alinea con los hallazgos reportados por ONU Mujeres (2021), que identifica el acceso a energía confiable como un habilitador del emprendimiento femenino, particularmente en contextos rurales. Así mismo, coincide con el estudio del Banco Mundial (2019), que documenta incrementos significativos en los ingresos de mujeres tras la adopción de soluciones energéticas limpias.

Sin embargo, es necesario precisar que estos resultados son obtenidos de un estudio de caso con una muestra intencional de 18 mujeres, por lo que no se pretende generalizar de forma concluyente a todas las mujeres que residen en Zonas No Interconectadas (ZNI) de La Guajira, Magdalena y el Atlántico. Más bien, se interpreta como una evidencia contextualizada que sugiere el potencial del modelo cuando se dan ciertas condiciones habilitantes, como la presencia de una figura asociativa, acompañamiento técnico y una estructura de gobernanza comunitaria. En este sentido, los resultados son indicativos de una hoja de ruta posible, más que representativos de una realidad generalizable.

- **Carga doméstica**

En relación con la segunda dimensión de análisis, la **Tabla 2** muestra la variación en el cambio de horas destinadas a las actividades domésticas y a partir de eso se evidencia una leve disminución promedio del 6% en el tiempo, al pasar de un promedio de 7,6 horas diarias a 7,1 horas. Aunque las diferencias varían entre hogares, Esta variación, aunque es la menos significativa entre las tres variables evaluadas el 100% manifestó una reducción, particularmente en actividades como la recolección de agua lo que sugiere una mejora puntual en las condiciones logísticas del hogar, más que una transformación estructural en la distribución del tiempo.

Este cambio, aunque leve se relaciona con lo documentado por la CEPAL (2018) y el BID (2020), quienes manifiestan que el acceso a la energía en zonas rurales reduce significativamente la carga de trabajo no remunerado de las mujeres, liberando tiempo para la educación, el descanso y la participación en procesos comunitarios.

Desde la perspectiva del marco de capacidades (Nussbaum, 2000), esta disminución representa una ampliación efectiva de las libertades femeninas al reducir el tiempo dedicado a labores domésticas impuestas por la pobreza energética. Además, responde al segundo objetivo específico de la investigación, que busca identificar si el acceso a energía incide en la redistribución de tareas del cuidado.

- **Participación social y política**

Los datos consignados en la **Tabla 3** muestran que, tras la implementación de la comunidad energética (CE), el 89% de las mujeres ($n = 16$) incrementaron su nivel de participación comunitaria, pasando de niveles “bajos” o “normales” a una participación “alta”. Solo el 11% de las participantes ($n = 2$) percibió su nivel de participación sin cambios. Este resultado sugiere una tendencia clara hacia el empoderamiento comunitario, particularmente en espacios de liderazgo, formación y decisiones colectivas.

Este hallazgo se puede interpretar de acuerdo con estudios como el del PNUD (2022), que evidencian cómo las CE crean entornos habilitantes para el liderazgo femenino al ofrecer infraestructuras básicas que permiten mayor involucramiento en la vida comunitaria. En la comunidad de Yotojorotshi, este aumento se tradujo en mayor presencia de mujeres en reuniones, toma de decisiones y actividades colaborativas vinculadas al mantenimiento y gestión del sistema energético.

Lo anterior se articula directamente con el tercer objetivo específico del estudio reafirmando la hipótesis según la cual el acceso a energía renovable no solo tiene efectos materiales, sino que transforma también dinámicas sociales y estructuras de poder en el ámbito local con enfoque de género.

10.3.3 Análisis transversal cuantitativo

Desde un enfoque explicativo, los resultados cuantitativos muestran una relación causal positiva entre la implementación de la comunidad energética (CE) y la mejora en los indicadores de equidad de género en la comunidad de Yotojorotshi. En particular, las tres dimensiones evaluadas (económico, doméstico y social) muestran variaciones positivas posteriores a la intervención.

Este análisis refuerza la utilidad del enfoque mixto y del diseño preexperimental como herramientas válidas para evaluar el impacto en contextos complejos como los de las zonas no interconectadas del Caribe colombiano especialmente en comunidades indígenas como lo es el caso de estudio en Yotojorotshi, La Guajira, donde las transformaciones socio energéticas están estrechamente ligadas al tejido comunitario y a la superación no solo de brechas sociales si no barreras estructurales de género.

Sin embargo, es importante destacar que estos hallazgos corresponden a un caso de estudio con una muestra reducida y con características territoriales y socioculturales muy específicas, por lo que no se puede generalizar de manera automática a otras comunidades en zonas no interconectadas (ZNI) de los departamentos de interés de esta tesis. Si bien se confirma la hipótesis en este contexto específico el impacto observado es el resultado de una integración de factores habilitantes como:

- La existencia de una figura asociativa comunitaria que facilita la organización económica y la distribución equitativa de los ingresos.
- El acompañamiento técnico y social por parte del operador de red la empresa Air-e, desde su Dirección de Gestión Comunitaria, lo cual permitió integrar componentes de formación, empoderamiento y sostenibilidad.
- Cultura organizativa de la comunidad Wayuu que, pese a sus barreras estructurales de género, también ofrece elementos de cohesión interna que fortalecen los procesos colectivos cuando se les articula con enfoques interculturales.

En este sentido, los resultados deben leerse como una evidencia contextualizada de impacto positivo, que muestra el potencial de las CE para contribuir a la equidad de género cuando se diseñan e implementan desde un enfoque integral, participativo y adaptado al contexto territorial.

10.3.4 Análisis de los resultados cualitativos

El análisis de los resultados cualitativos obtenidos a través de entrevistas semiestructuradas realizadas en un grupo focal con mujeres de la comunidad de Yotojorotshi, La Guajira seleccionadas bajo criterios de intencionalidad, con el objetivo de recoger una diversidad de experiencias relacionadas con la implementación de la comunidad energética. El análisis de contenido temático, basado en la metodología de Braun y Clarke (2006), permitió identificar patrones significativos en las narrativas de las mujeres, vinculados a las tres variables de estudio: autonomía económica, carga doméstica y participación social.

Categorización temática

La categorización permitió organizar la información en tres categorías principales, alineadas con los objetivos de la investigación: (1) autonomía económica, (2) carga doméstica y (3) participación social y tres subcategorías: (1) ingreso, (2) tiempo y (3) participación. A continuación, se presentan los hallazgos por cada dimensión, apoyados en fragmentos representativos de los discursos de las mujeres en el grupo focal realizado en el mes de diciembre de 2024 y contrastados con la literatura.

- **Autonomía económica**

La mayoría de las entrevistadas afirmaron que el acceso a energía solar ha ampliado sus capacidades productivas, permitiéndoles trabajar en horarios nocturnos, mejorar la calidad de sus productos y aumentar la frecuencia de producción. Testimonios como “desde que llegó la luz puedo tejer en las noches y ahora vendo más” (Yoto-001) o “cuando pusieron los postes solares en la cancha, yo venía todas las noches a tejer y fue así como empecé a entregar seis mochilas al mes” (Yoto-011), reflejan esta transformación.

Este hallazgo se alinea con lo planteado por Kyriakopoulos (2022) y ONU Mujeres (2021), quienes destacan que la energía renovable no solo mejora las condiciones materiales del hogar, sino que habilita el acceso a nuevas oportunidades económicas para las mujeres en zonas rurales. Además, se observa un efecto en la autoestima y en la percepción de independencia económica, como lo evidencia el testimonio de Yoto-016: “ya no tenemos que ir a la ciudad a pedir plata”.

- **Carga doméstica**

En el análisis cuantitativo se pudo evidenciar una leve variación en términos de reducción de horas destinadas en las actividades del hogar mientras que en el grupo focal las entrevistadas manifestaron que uno de los cambios que más han percibido es en la reducción del tiempo asociadas a la recolección de agua y leña. Por ejemplo, Yoto-005 señala: “antes tenía que ir por leña todos los días, eso me quitaba la mañana entera”, mientras que Yoto-010 manifiesta: “lo que más agradezco es que no tengo que salir de madrugada a buscar agua porque con la planta sube sola”.

Estos relatos que cuentan las mujeres son coherentes con estudios como el de la CEPAL (2018), que vinculan la electrificación rural con una redistribución del tiempo doméstico, y el informe del BID (2020), que reconoce la disminución de la carga de cuidados como una condición habilitante para la equidad de género.

Si bien el acceso a energía renovable en esta comunidad ha permitido una reducción en el tiempo dedicado a tareas como la recolección de agua y leña, no necesariamente ha conllevado una disminución significativa de la carga doméstica en su totalidad, especialmente en el contexto de las comunidades Wayuu. Aunque las mujeres ahora disponen de más tiempo para sus actividades productivas como la artesanía y participación social, siguen siendo las principales responsables de las tareas del hogar, como la limpieza, el cuidado de los niños y la preparación de alimentos, independientemente del acceso a energía.

Estudios sobre trabajo doméstico y género, como los realizados por la CEPAL (2018) y Rivas (2016), destacan que, en sociedades con roles de género tradicionales, como la Wayuu, las expectativas sobre el trabajo doméstico no se ven significativamente alteradas por el acceso a nuevas tecnologías, incluidas las energías renovables. Por lo tanto, aunque la electrificación mejora algunas condiciones materiales, la redistribución de responsabilidades dentro del hogar sigue siendo un reto estructural que requiere de transformaciones profundas en las dinámicas de género y en las expectativas sociales para que las mujeres puedan aprovechar plenamente los beneficios de estas tecnologías (PNUD, 2022).

- **Participación Social**

El acceso a energía eléctrica ha potenciado la participación de las mujeres en procesos comunitarios. Expresiones como “ahora cuando hay reunión, me llaman para ayudar a decidir sobre los proyectos” (Yoto-003) o “después de las charlas sobre energía que hizo la empresa, me animé a hablar en el palabrero y participar con otras mujeres” (Yoto-013), reflejan un proceso de empoderamiento y apropiación colectiva del espacio público.

La implementación de la comunidad energética en Yotojorotshi ha facilitado no solo la visibilidad de las mujeres, sino también el fortalecimiento de su voz en espacios de decisión. Así mismo, las participantes indicaron que ahora reciben más visitas institucionales locales, del orden nacional y de cooperación internacional, participan en formaciones y se sienten más integradas a redes comunitarias, lo que sugiere un fortalecimiento del tejido social con enfoque de género. Como lo indica en este testimonio “Ahora como un referente en otras comunidades” (Yoto-003).

10.3.5 Análisis transversal

El análisis temático desarrollado revela una notable convergencia entre las transformaciones experimentadas por las mujeres de la comunidad y los marcos teóricos que sustentan esta investigación. En este sentido, la comunidad energética se ha manifestado como una tecnología social con capacidad de generar cambios profundos (IRENA, 2020), facilitando mejoras tanto en las condiciones materiales como en los aspectos simbólicos de la vida de estas mujeres de la comunidad de Yotojorotshi. Sus narrativas evidencian una redefinición de sus roles dentro de la comunidad, una nueva organización del tiempo disponible y un mayor empoderamiento de su capacidad de acción en el entorno colectivo.

Desde la perspectiva del enfoque de las capacidades de Nussbaum (2000), se puede sostener que las mujeres de esta comunidad han visto expandidas sus oportunidades genuinas para optar por el modo de vida que valoran. Este avance ha sido posible gracias al acceso a una fuente de energía limpia y confiable, gestionada bajo una lógica participativa y comunitaria.

A pesar de los resultados positivos observados en Yotojorotshi, la literatura y la experiencia nacional demuestran que no todas las iniciativas de comunidades energéticas han logrado consolidarse de manera sostenible. Diversos casos en Colombia alertan sobre los riesgos de implementar soluciones tecnológicas sin una adecuada estructura social, comunitaria o institucional. Por ejemplo, en el sur del país, comunidades campesinas han enfrentado múltiples dificultades para mantener en funcionamiento sus sistemas solares debido a la falta de repuestos, técnicos locales y modelos de sostenibilidad financiera, lo que ha puesto en

riesgo los beneficios inicialmente alcanzados (Cimate Tracker, 2023). De forma similar, en el departamento del Amazonas, una planta solar valorada en más de 30.000 millones de pesos ha estado abandonada por más de ocho años, constituyéndose en un claro ejemplo de “elefante blanco” (Infobae, 2023). Estas experiencias fallidas ponen en evidencia que el acceso a infraestructura energética, por sí solo, no garantiza la transformación social ni la perdurabilidad del impacto.

Por tanto, el caso de Yotojorotshi debe entenderse como una experiencia contextualizada, cuyas condiciones de éxito están estrechamente ligadas a la existencia de un tejido organizativo funcional (ASODEINCO), el acompañamiento constante de actores institucionales como Air-e, y una cultura comunitaria dispuesta a asumir la corresponsabilidad en el uso, mantenimiento y gestión del sistema. Esta comparación refuerza la necesidad de promover modelos de comunidades energéticas no solo técnicamente viables, sino también socialmente integrados, culturalmente pertinentes y económicamente sostenibles, evitando así la reproducción de iniciativas de alto costo que terminan abandonadas o desarticuladas del territorio (El País, 2025).

10.3.6 Triangulación de resultados

La integración de los resultados cualitativos y cuantitativos valida la hipótesis planteada: *la implementación de una comunidad energética (CE) en zonas no interconectadas contribuye a la reducción de la disparidad de género*, toda vez que mejora el acceso a servicios básicos, potencia capacidades productivas y fomenta la participación de las mujeres en el ámbito social y político. Esta triangulación metodológica, de acuerdo con Hernández-Sampieri et al. (2010), incrementa la confiabilidad y profundidad del análisis.

Asimismo, los resultados se articulan con el enfoque de energías sostenibles con perspectiva de género propuesto por Skutsch (2005), al evidenciar que los beneficios derivados del acceso a energía superan el ámbito doméstico y tienen implicaciones estructurales en la distribución del poder y la participación social.

En síntesis, los resultados permiten concluir que las comunidades energéticas son una herramienta de desarrollo inclusivo, con impacto medible en la equidad de género y el empoderamiento femenino en contextos rurales y étnicos de Colombia.

11. Conclusiones

La presente investigación tuvo como objetivo general determinar el impacto de la implementación de comunidades energéticas (CE) en la reducción de la brecha y disparidad de género en términos de autonomía económica, carga doméstica y participación social y política en zonas no interconectadas (ZNI) del Caribe colombiano, particularmente en los departamentos de La Guajira, Magdalena y Atlántico. Con un enfoque mixto y un diseño explicativo con un estudio de caso, se logró evidenciar que la implementación de una comunidad energética (CE) en zonas no interconectadas (ZNI) tiene un impacto positivo en la equidad de género en términos de las tres variables mencionadas anteriormente transformando significativamente las condiciones de vida de las mujeres en dichas comunidades.

Los resultados indican que todas las mujeres que participaron de las encuestas y el grupo focal aumentaron significativamente sus ingresos toda vez que la implementación de las comunidades energéticas (CE) funcionan como catalizador de procesos de empoderamiento económico al reducir barreras estructurales como la falta de acceso a servicios básicos y recursos productivos. De acuerdo con (ONU Mujeres, 2021; Banco Mundial, 2019) esto se debe al aumento de oportunidades productivas alineados al saber ancestral como los trabajos artesanales nocturnos, habilitado por la energía solar. Además, esto refleja una capacidad mayor de decisión financiera de las mujeres al tener mayores ingresos y no depender 100% de otros, lo que concuerda con la literatura que relaciona el acceso de energía con el empoderamiento femenino (Kyriakopoulos, 2022; Gjorgievski, 2021).

En cuanto a la carga doméstica se evidenció que, aunque hubo una reducción moderada en el tiempo dedicado a las tareas del hogar, las mujeres reportaron una mejora significativa en tareas específicas como recoger leña y agua, ya que antes de la implementación de la CE debían trasladarse al jagüey a una gran distancia y ahora gracias al sistema fotovoltaico tienen acceso al agua a través de una planta.

De acuerdo con estudios previos realizados por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2018) y del Banco Interamericano de Desarrollo (BID, 2020), los cuales evidencian que

el acceso a la energía reduce la intensidad del trabajo no remunerado. No obstante, como argumentan Rivas (2016) y el PNUD (2022), la disminución de la carga no se traduce en una redistribución equitativa de las responsabilidades dentro del hogar especialmente en contextos indígenas con estructuras tradicionales de género.

La participación social y política de las mujeres en estas comunidades fue uno de los grandes hallazgos de la presente investigación ya que el 89% de las mujeres que participaron manifestaron un aumento significativo en su participación comunitaria a través de espacios de concertación, socialización y formación, lo cual puede indicar que el acceso a la energía a través de la implementación de una comunidad energética (CE) no solo se obtiene beneficios físicos si no también sociales al reducir brechas de pobreza y de disparidad de género.

El uso del enfoque mixto permitió la triangulación de los resultados lo que enriqueció la comprensión del fenómeno estudiado integrando el método cuantitativo e interpretaciones cualitativas, como lo recomienda Hernández-Sampieri, Fernández-Collado y Baptista (2010) y Creswell (2007). Esta combinación proporcionó evidencia robusta para evaluar la hipótesis planteada en la presente investigación *La implementación de comunidades energéticas en zonas no interconectadas de Colombia contribuirá a la reducción de la disparidad de género si se cumple con: Acceso a la energía, fortalecimiento de capacidades productivas y fortalecimiento de la capacidad de liderazgo*. Los resultados obtenidos permitieron confirmar dicha hipótesis toda vez que las CE no solo fortalecieron las capacidades productivas de las mujeres a través del uso de energía renovable para sus actividades económicas si no también promovieron un aumento en su participación social dentro de la comunidad.

Es importante destacar que la implementación de una CE no se reduce solamente a la instalación de infraestructura y sistemas fotovoltaicos si no que es un proceso que implica una intervención social integral que incluye espacios de concertación comunitaria, formación técnica y asociativa, y el fortalecimiento institucional, lo cuales se traducen en capacidades esenciales para el desarrollo local y la sostenibilidad de

la CE (IRENA, 2020; ONU-Habitat, 2021). En este sentido, las CE deben comprenderse como un proceso integral de transformación socio energética y no como una solución exclusivamente técnica.

Esta tesis contribuye a una comprensión integral del rol de las Comunidades Energéticas (CE) como herramientas de transformación en territorios vulnerables de la Colombia profunda, desde un enfoque social con miras a la equidad de género. En estas regiones, lamentablemente, convergen múltiples problemáticas que profundizan las brechas sociales, donde comunidades enteras experimentan más de tres privaciones simultáneamente, alcanzando índices de pobreza extrema. Esta situación no solo impacta a hombres y niños, sino que también perpetúa la disparidad de género.

Esta investigación ofrece evidencia empírica útil para el diseño de políticas públicas con enfoque de género. Los resultados obtenidos permiten reafirmar que las comunidades energéticas (CE) deben ser concebidas no solo como soluciones técnicas al problema del acceso a la energía, sino como herramientas integrales de transformación social. Su implementación tiene el potencial de promover la equidad de género, dinamizar economías comunitarias y fortalecer el tejido social en territorios históricamente excluidos. De esta manera, se promueve el desarrollo sostenible en contextos rurales del Caribe Colombiano y en todo el territorio nacional.

Asimismo, esta investigación reconoce los desafíos económicos y operativos inherentes a la implementación de soluciones energéticas en zonas no interconectadas. Si bien el caso de Yotojorotshi evidencia beneficios sociales y de género significativos, es crucial reconocer que la adopción de sistemas fotovoltaicos individuales implica una inversión considerable en su diseño, instalación y mantenimiento. La sostenibilidad de estas soluciones a mediano y largo plazo dependerá de mecanismos de gobernanza comunitaria sólidos, del acompañamiento institucional permanente y del fortalecimiento de capacidades técnicas y organizativas al interior de la comunidad.

Desde una perspectiva etnográfica, y con base en la experiencia de inmersión desarrollada en la comunidad de Yotojorotshi, se concluye que el riesgo de endeudamiento por adquisición de electrodomésticos no prioritarios es bajo. La cultura energética de la comunidad no está orientada al consumo o acumulación de aparatos, sino a la funcionalidad y la utilidad práctica, en coherencia con sus usos y costumbres. Actividades como el lavado de ropa, por ejemplo, se mantienen como prácticas comunitarias en los jagüeyes, valoradas como espacios de encuentro y transmisión de saberes. Además, el diseño técnico del sistema limita estructuralmente la sobrecarga energética, por lo que cualquier expansión de demanda requeriría procesos organizativos internos y planes de sostenibilidad previamente acordados, fomentando así una autogestión responsable.

A pesar de ello, el proceso de apropiación tecnológica es progresivo, por lo cual resulta fundamental incorporar desde el inicio programas de formación y sensibilización sobre el uso eficiente de la energía, la prevención del sobreconsumo y la gestión comunitaria del recurso. La formación con enfoque de género en estas temáticas no solo previene escenarios de riesgo financiero o técnico, sino que fortalece el empoderamiento de las mujeres al involucrarlas activamente en la operación, administración y sostenibilidad de la comunidad energética. Incluir a las mujeres como líderes técnicas y gestoras energéticas no solo responde a criterios de equidad, sino que garantiza la viabilidad y continuidad de este tipo de soluciones en el tiempo.

Finalmente, la capacidad del sistema para responder a las necesidades futuras de la comunidad dependerá de su escalabilidad planificada. En este sentido, las comunidades energéticas deben ser concebidas como modelos flexibles, capaces de adaptarse al crecimiento poblacional, los cambios en las dinámicas productivas y las aspiraciones sociales de sus integrantes. Esta flexibilidad debe estar acompañada por esquemas de financiamiento progresivo, alianzas multiactor y políticas públicas que reconozcan las particularidades territoriales de las zonas no interconectadas

12. Recomendaciones

Con base en los hallazgos obtenidos a partir del estudio de caso realizado en la comunidad de Yotojorotshi, el análisis de los datos cuantitativos y cualitativos, y la revisión de la literatura en el marco teórico y conceptual, a continuación, se presenta una serie de recomendaciones orientadas al diseño, implementación y seguimiento de puesta en marcha de las Comunidades energéticas (CE) con un enfoque de género en zonas no interconectas (ZNI) del Caribe Colombiano.

Estas recomendaciones buscan ser una hoja de ruta para tomadores de decisiones en el sector público, privado, operadores de red y agencias de cooperación internacional, así como las mismas comunidades organizadas interesadas en el desarrollo sostenible, la justicia energética y la equidad de género.

1. Fortalecimiento gubernamental y formulación de políticas públicas integradoras

El gobierno nacional y locales tienen un rol fundamental en la promoción de implementación de comunidades energéticas por ello se recomienda fortalecer las capacidades institucionales para diseñar e implementar políticas públicas que incorporen de manera integral el enfoque de género en la transición energética, garantizando el cumplimiento de los principios de equidad.

Es fundamental que los lineamientos del Plan Nacional de Desarrollo y la política energética nacional (Ley 1715 de 2014; CONPES 4075 de 2022) se traduzcan en acciones concretas en los territorios, con presupuestos asignados, esquemas de incentivos, acompañamiento técnico y mecanismos de seguimiento y evaluación con enfoque interseccional (Ministerio de Minas y Energía, 2023).

En este sentido, se destaca la reciente entrada en vigencia de la **Resolución CREG 101 072 de 2025**, que establece el marco regulatorio para la **integración efectiva de las comunidades energéticas al Sistema Interconectado Nacional (SIN)**. Esta resolución representa un avance significativo al reconocer la figura de CE como actor del mercado eléctrico, permitir la venta de excedentes y habilitar esquemas tarifarios diferenciales. Sin embargo, su implementación requiere un **proceso de apropiación territorial**,

fortalecimiento comunitario, y acompañamiento técnico adaptado a las particularidades sociales y culturales de cada comunidad.

Asimismo, el Estado debe liderar la creación de un marco regulatorio que facilite la conformación legal de las CE, promueva esquemas de gobernanza comunitaria e impulse su articulación con estrategias de desarrollo rural, inclusión social y superación de la pobreza energética (CREG, 2020; MINMINAS, 2023).

La experiencia de Yotojorotshi evidencia que, cuando existe voluntad institucional y articulación entre el sector público, privado y comunitario, es posible lograr transformaciones estructurales que van más allá del acceso a infraestructura, abriendo caminos hacia una transición energética justa, con enfoque de género y territorialmente equitativa.

2. Incluir el enfoque de género desde la planificación

Se recomienda integrar el enfoque de género desde la fase de diagnóstico y diseño del proyecto, reconociendo las necesidades, roles y aspiraciones diferenciadas de mujeres y hombres frente al acceso, uso y gestión de la energía. La participación de mujeres en cada una de las fases, desde la identificación de problemas y formulación de soluciones es fundamental para garantizar su inclusión efectiva (ONU Mujeres, 2020; IRENA, 2020).

3. Fortalecer capacidades técnicas y de liderazgo en las mujeres

Las CE deben incorporar programas de formación técnica en operación, mantenimiento y gestión energética, priorizando la participación de mujeres. Paralelamente, deben generarse espacios para el fortalecimiento del liderazgo y empoderamiento femenino, asegurando su presencia en órganos de toma de decisiones de las CE (PNUD, 2022; ONU-Habitat, 2021). La experiencia de Yotojorotshi mostró que el empoderamiento técnico contribuye al empoderamiento social.

4. Promover la participación equitativa en la gobernanza de las CE

Es necesario establecer mecanismos de gobernanza paritarios que garanticen la participación de las mujeres en los comités de energía, en la definición de tarifas, uso del excedente energético y la AOM.

5. Articular las CE con cadenas de valor productivas lideradas por mujeres

El acceso a energía debe estar conectado con actividades productivas sostenibles que generen ingresos para las mujeres. Por tanto, es fundamental que los proyectos de CE se articulen con procesos de fortalecimiento de unidades productivas locales como la artesanía, el comercio, la agricultura sostenible o los servicios comunitarios (Banco Mundial, 2019; Bluhm, 2023). Esto garantiza que el acceso a energía se traduzca en autonomía económica.

6. Incorporar tecnologías que reduzcan la carga doméstica

Además de los sistemas de generación energética, se recomienda la implementación de tecnologías adaptadas que contribuyan a reducir el tiempo destinado a las tareas domésticas, como bombas solares de agua, sistemas de iluminación eficiente, refrigeración para alimentos y cocinas limpias. Estas tecnologías permiten redistribuir el tiempo de las mujeres y facilitar su participación en espacios educativos y comunitarios (CEPAL, 2018; Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid, s.f.).

7. Promover espacios de sensibilización de Uso Responsable de la Energía (URE)

Es fundamental que la implementación de comunidades energéticas en zonas no interconectadas como vaya acompañada de procesos de sensibilización sobre el uso responsable y consciente de la energía, aun tratándose de fuentes renovables como la solar. El acceso a la energía debe integrarse con una cultura de ahorro y eficiencia energética que promueva el fortalecimiento de capacidades comunitarias para la autogestión, prevenga prácticas de sobreconsumo, y garantice la sostenibilidad técnica, social y financiera del sistema en el mediano y largo plazo.

8. Implementar procesos de intervención social articulada

Como lo evidenció este estudio, la implementación de una CE no debe entenderse solo como la instalación de paneles solares. Implica un proceso de intervención social concertado, con actores comunitarios, sociales y técnicos, que promueva el fortalecimiento organizativo, el diálogo intercultural y la sostenibilidad social del proyecto como lo implementó la empresa Air-e en este territorio.

9. Diseñar sistemas de monitoreo con indicadores de género

Se deben establecer mecanismos de seguimiento y evaluación que incluyan indicadores sensibles al género, como: *número de mujeres capacitadas, incremento de ingresos, reducción del tiempo dedicado al cuidado no remunerado, niveles de participación en espacios de decisión*, entre otros. Esto permitirá medir los impactos más allá de las métricas energéticas tradicionales como generación de energía, ahorro energético, disminución de huella de carbono.

10. Escalar y replicar modelos exitosos en otros territorios

El caso de Yotojorotshi representa una experiencia replicable que puede ser adaptada a otros contextos culturales y territoriales del país. Cabe destacar que este territorio antes olvidado ahora es un *territorio de equidad* gracias al liderazgo de la empresa Air-e, a través de la Dirección de gestión comunitaria que promovió la articulación entre distintos actores del sector 'público, privado, cooperación internacional para el desarrollo de esta solución energética sostenible con un enfoque de equidad y género. Se recomienda sistematizar la experiencia, visibilizar buenas prácticas y promover la creación de una red nacional de comunidades energéticas con enfoque de género, como mecanismo de innovación social.

La participación de empresas como Air-e S.A.S E.S.P en esta comunidad ha permitido no solo garantizar el acceso a energía renovable, sino también fomentar procesos de empoderamiento, formación y cohesión social desde una lógica de valor compartido y compromiso con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Finalmente, se recomienda ampliar este modelo en otros territorios del Caribe colombiano y del país, priorizando comunidades con altos niveles de pobreza energética y brechas sociales y de género, e

integrando actores claves que puedan ejercer un rol facilitador, técnico y social para asegurar la sostenibilidad de las comunidades energéticas a largo plazo.

11. Asegurar sostenibilidad financiera y técnica

Para garantizar la sostenibilidad a largo plazo de las CE, es imprescindible articular mecanismos de financiación mixtos (subsidios públicos, inversión privada, cooperación internacional) y acompañamiento técnico permanente a las comunidades. La conformación de alianzas multiactor fortalecerá los procesos de apropiación comunitaria y resiliencia energética (IRENA, 2020; Ministerio de Minas y Energía, 2023).

12. Incorporar el enfoque étnico y territorial

En contextos como el de La Guajira, donde las comunidades indígenas Wayuu tienen estructuras propias de organización y cosmovisión, se recomienda que la implementación de CE sea coherente con los principios del enfoque diferencial, el consentimiento libre e informado, y el respeto por la autodeterminación comunitaria. Esto contribuye a una transición energética justa y culturalmente pertinente (PNUD, 2022; ONU-Habitat, 2021).

Estas recomendaciones, derivadas de un proceso investigativo de literatura y especialmente de observación en campo, lo cual permite orientar futuras iniciativas de comunidades energéticas CE en Colombia con una perspectiva de equidad de género, sostenibilidad y justicia energética. Su implementación contribuirá no solo a mejorar las condiciones de vida de las mujeres en ZNI, sino también a cerrar brechas históricas en el acceso a derechos fundamentales como la energía, la autonomía económica y la participación ciudadana.

13. Referencias

Organizaciones

Air-e. (2023). Caracterización social de la comunidad de Yotojorotshi y diagnóstico del proyecto de energización comunitaria. Dirección de Gestión Comunitaria. Documento interno no publicado.

Banco Interamericano de Desarrollo (BID). (2020). Comunidades energéticas: Un modelo para el desarrollo rural en América Latina y el Caribe. <https://www.iadb.org/en/who-we-are/topics/energy>

Banco Mundial. (2019). Empoderando a las mujeres a través del acceso a la energía: Un análisis de las comunidades energéticas en África Oriental. <https://www.worldbank.org/en/home>

Banco Mundial. (2021). Mujer, Energía y Desarrollo: El caso de América Latina y el Caribe. <https://documents1.worldbank.org/curated/en/099700105272230931/pdf/P17471002474630c40b46d0226f2f276047.pdf>

CEPAL. (2018). Energía y Género: Un análisis de las brechas y oportunidades en América Latina y el Caribe. <https://www.cepal.org/es/subtemas/energia>

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2020). Mujeres y energía. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/45377-mujeres-energia>

Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG). (2022). Consulta Pública: Regulación para las Comunidades Energéticas en Colombia. <https://creg.gov.co/>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2009). Población indígena por departamentos y municipios. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/poblacion-indigena>

Dejusticia. (2024). Consulta previa, interculturalidad y transición energética en La Guajira. <https://www.dejusticia.org/column/consulta-previa-interculturalidad-y-transicion-energetica-en-la-guajira/>

Dicel. (2021). Acceso a la electricidad para el desarrollo económico de La Guajira. <https://dicel.co/acceso-electricidad/>

ENERGÍA. (2020). Impactos socioeconómicos de la electrificación rural con energía renovable en Colombia. <https://www.fenercom.com/>

Gobernación del Atlántico. (2021). Plan de Desarrollo Departamental 2020-2023. <https://www.atlantico.gov.co/index.php/politicas-planes/plandesarrollo/13308-plan-de-desarrollo-2020-2023>

International Renewable Energy Agency. (2020). Renewable energy: A gender perspective. <https://www.irena.org>

IMPE. (2023). *Índice Multidimensional de Pobreza Energética en Colombia*. Universidad Nacional de Colombia. <https://www.impe.unal.edu.co>

Ministerio de Minas y Energía. (2021). Documento de Trabajo: Hacia una regulación para las Comunidades Energéticas en Colombia. <https://www.minenergia.gov.co/>

Ministerio de Minas y Energía. (2022). Informe de Progreso: Acceso a Energía Eléctrica en Zonas No Interconectadas 2022. <https://www.arera.it/atti-e-provvedimenti/dettaglio/22/494-22>

Ministerio de Minas y Energía. (2020). Plan Nacional de Electrificación Rural 2020-2030. <https://www.minenergia.gov.co/es/servicio-al-ciudadano/foros/actualizar-plan-nacional-de-electrificaci%C3%B3n-rural-pner-para-zni-y-sin/>

Ministerio de Minas y Energía. (2024). Estrategia Nacional de Comunidades Energéticas - Metodología General. <https://www.minenergia.gov.co/documents/13312/Metodologia-General-Estrategia-Nacional-Comunidades-Energeticas-2024.pdf>

ONU Mujeres. (2020). Empoderando a las mujeres a través de las comunidades energéticas en África Subsahariana. <https://www.unwomen.org/en>

ONU Mujeres. (2020). Empoderando a las mujeres a través de las comunidades energéticas en África Subsahariana. <https://repositorio.comillas.edu/jspui/bitstream/11531/258/1/TFG000320.pdf>

ONU Mujeres. (2021). Estudio sobre la situación de las mujeres rurales y afrodescendientes. <https://www.unwomen.org/en>

Organización Mundial de la Salud. (2018). *La contaminación del aire doméstico y la salud*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/household-air-pollution-and-health>

ONU Mujeres. (2021). Estudio sobre la situación de las mujeres rurales y afrodescendientes. <https://www.unwomen.org/en>

ONU-Habitat. (2021). Energía sostenible y empoderamiento comunitario: Buenas prácticas en contextos vulnerables. <https://www.unhabitat.org>

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2022). Empoderamiento femenino a través de comunidades energéticas en América Latina. <https://www.undp.org>

UPME. (2023). Índice Multidimensional de Pobreza Energética (IMPE) 2023. <https://www1.upme.gov.co/>

Universidad Nacional de Colombia. (2023). *Índice Multidimensional de Pobreza Energética en Colombia 2023 (IMPE)*. <https://www.impe.unal.edu.co>

Artículos de revistas científicas:

Boulanger, P., & Kammen, D. M. (2021). Mapping collaborative energy communities in Europe: A review of energy, social and spatial dimensions. *Energy Policy*, 150, 112266.

Bluhm, R. (2023). Business models for energy communities: A review and analysis. *Energy Policy*, 159, 112485.

Gjorgievski, M., & Markovska, N. (2021). Social, technical and impact aspects of energy communities: A review of the literature. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 144, 111163.

Kyriakopoulos, G. (2022). Energy communities: A comprehensive overview of their role in supporting sustainable development and renewable energy deployment. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 123, 116829.

Rivas, A. (2016). Trabajo doméstico y roles de género en comunidades indígenas de Colombia. *Revista Colombiana de Estudios Sociales*, 17(2), 45–62.

Skutsch, M. (2005). Gender analysis for energy projects and programs. *Energy for Sustainable Development*, 9(1), 37–52.

Gonza, C. N., González, F. D. F., & Durán, P. A. (2022). Hábitat, pobreza energética y mujeres indígenas en el noroeste argentino: Una propuesta interseccional para comunidades en zonas rurales aisladas del chaco salteño. *Hábitat y Sociedad*, (15), 183–209. <https://doi.org/10.12795/HabitatySociedad.2022.i15.09>

Kabeer, N. (1999). Resources, agency, achievements: Reflections on the measurement of women's empowerment. *Development and Change*, 30(3), 435–464. <https://doi.org/10.1111/1467-7660.00125>

Martínez Plasencia, A., & Curbelo Alonso, A. (2020). Energía renovable y reducción de brechas a partir de indicadores de género en áreas rurales. *Revista Ingeniería Agrícola*, 10(2), e07. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=586263256007>

Sannazzaro, J., & Gajardo Bustamante, P. (2022). Tecnologías sustentables y género: Aproximación a casos en el archipiélago de Chiloé, Chile. *RIVAR*, 9(26), 1–20. <https://doi.org/10.35588/rivar.v9i26.5521>

Soto Alarcón, J. M., González Gómez, D. X., Rodríguez Juárez, E., & Vázquez Rojas, A. M. (2020). Ecología política feminista y cooperativas rurales lideradas por mujeres en Hidalgo, México. *Textual*, (75), 1–20. <https://doi.org/10.5154/r.textual.2020.75.06>

Libros:

Asano, H. (2015). *Genetic algorithms for optimization of renewable energy systems*. *Renewable Energy*, 74, 132-141.

Field, A. (2015). *Discovering statistics using R*. Sage Publications.

Hair, J. F., Anderson, R. E., Tatham, R. L., & Black, W. C. (2019). *Multivariate data analysis* (7th ed.). Sage Publications.

Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77-101.

Creswell, J. W. (2007). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five traditions*. Sage Publications.

Morgan, D. L. (2013). *Qualitative research design: Choosing among five traditions*. Sage Publications.

Sampieri, R. R., Hernández-Sampieri, R., & Collado, C. F. (2010). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill.

Nussbaum, M. C. (2000). *Women and human development: The capabilities approach*. Cambridge University Press.

Pallant, J. F. (2013). *SPSS statistics for beginners*. Sage Publications.

Sen, A. (1999). *Development as freedom*. Alfred A. Knopf.

Artículos periodísticos:

El Espectador. (2024, diciembre 20). Inauguran 80 comunidades energéticas solares en Uribia, La Guajira. <https://www.elespectador.com/ambiente/inauguran-80-comunidades-energeticas-solares-en-uribia-la-guajira/>

Radio Nacional de Colombia. (2024). Energía eléctrica en La Guajira: Energía Wayuu. <https://www.radionacional.co/noticias-colombia/energia-electrica-en-la-guajira-energia-wayuu>

Climate Tracker. (2023, septiembre 20). Campesinos del sur de Colombia se enfrentan al reto de mantener en funcionamiento los paneles solares que mejoraron sus vidas. <https://climatetrackerlatam.org/historias/campesinos-del-sur-de-colombia-se-enfrentan-al-reto-de-mantener-en-funcionamiento-los-paneles-solares-que-mejoraron-sus-vidas/>

Infobae. (2023, noviembre 1). Elefante blanco en el Amazonas: Planta de energía solar de más de \$30.000 millones lleva ocho años abandonada. <https://www.infobae.com/colombia/2023/11/01/elefante-blanco-en-el-amazonas-planta-de-energia-solar-de-mas-de-30000-millones-lleva-ocho-anos-abandonada/>

Cinco Días. (2025, abril 20). La energía solar espacial corona el auge de los elefantes blancos. El País. <https://cincodias.elpais.com/opinion/2025-04-20/la-energia-solar-espacial-corona-el-auge-de-los-elefantes-blancos.html>

14. Anexos

Anexo1. Guía de Entrevista Semiestructurada

Introducción:

- Iniciar con un mensaje de agradecimiento por su tiempo y participación.
- Explicación breve del propósito de la entrevista y el proyecto de investigación.
- Garantía de confidencialidad y consentimiento informado (Se reparte el consentimiento informado para su respectiva firma)

Parte 1: Datos Demográficos (para contexto)

1. ¿Cuál es su edad?
2. ¿Cuántos miembros tiene su hogar?
3. ¿Cuál es su principal fuente de ingresos?

Parte 2: Autonomía Económica

1. Antes de la implementación del proyecto de comunidades energéticas, ¿qué tan involucrada estaba en las decisiones económicas del hogar?
 - ¿Ha cambiado esta participación desde que comenzó el proyecto?
2. ¿De qué manera la participación en las comunidades energéticas ha afectado su capacidad para generar ingresos propios o contribuir al ingreso familiar?
 - ¿Ha adquirido nuevas habilidades o conocimientos a partir de este proyecto?
3. ¿Cómo describiría su independencia financiera antes y después del proyecto?

- ¿Siente que tiene más control sobre los recursos económicos de su hogar?

4. ¿La participación en este proyecto le ha brindado nuevas oportunidades de empleo o emprendimiento?

- *Si es así, ¿puede describir cómo ha sido esa experiencia?

Parte 3: Carga Doméstica

1. ¿Cómo describiría la distribución de las tareas domésticas y el cuidado de los hijos u otros miembros dependientes en su familia?

- ¿Ha cambiado esta distribución desde que se involucró en el proyecto de comunidades energéticas?

2. ¿Cree que la participación en el proyecto ha afectado el tiempo que dedica a las tareas del hogar?

- ¿Este proyecto le ha permitido disponer de más tiempo para otras actividades?

3. ¿Ha recibido algún tipo de apoyo, ya sea dentro de la comunidad o de su familia, para reducir la carga doméstica?

- ¿Cómo ha influido esto en su vida diaria?

Parte 4: Participación Social

1. Antes del proyecto, ¿qué tan involucrada estaba en actividades sociales, comunitarias o de toma de decisiones en la comunidad?

- ¿Ha cambiado su participación desde que se implementó la comunidad energética?

2. ¿Ha tenido la oportunidad de asumir roles de liderazgo o de participar en decisiones importantes dentro de la comunidad energética?

- Si es así, ¿cómo ha sido esa experiencia?

3. ¿Siente que su participación en este proyecto ha fortalecido su posición o voz dentro de la comunidad en

comparación con los hombres?

- ¿Cómo percibe la relación de género en los espacios de decisión comunitarios ahora?

Parte 5: Percepción General y Futuro

1. En términos generales, ¿cómo describiría el impacto que el proyecto de comunidades energéticas ha tenido en su vida y en la de otras mujeres de la comunidad?
2. ¿Qué cambios le gustaría ver en el futuro en cuanto a su participación en el proyecto y en la comunidad?
3. ¿Cómo cree que las iniciativas como estas pueden contribuir a mejorar la igualdad de género en la comunidad?
4. ¿Hay algo más que le gustaría añadir o compartir sobre su experiencia en el proyecto o sobre cómo ha afectado su vida como mujer en la comunidad?

Cierre:

- Agradecimiento por el tiempo dedicado.
- Explicación breve de los siguientes pasos en el proceso de investigación.

Encuesta Estructurada (Cuantitativa)

Objetivo: Medir el impacto de las comunidades energéticas en variables clave como autonomía económica, carga doméstica y participación social.

Preguntas Cerradas:

1. Autonomía Económica
 - o ¿Ha podido generar ingresos adicionales desde la implementación de la comunidad energética?
 - a) Sí

- b) No
- o ¿En qué medida participa en decisiones económicas dentro de su hogar?
 - a) Nunca
 - b) Ocasionalmente
 - c) Regularmente
 - d) Siempre
- o ¿Ha iniciado algún emprendimiento o negocio gracias al acceso a la energía?
 - a) Sí
 - b) No
- 2. Carga Doméstica
 - o ¿Cuántas horas al día dedica a tareas relacionadas con la cocina (antes y después del acceso a la energía)?
 - a) Menos de 1 hora
 - b) 1-2 horas
 - c) 2-4 horas
 - d) Más de 4 horas
 - o ¿Cuánto tiempo invierte en la recolección de leña o agua (antes y después)?
 - a) Menos de 1 hora
 - b) 1-2 horas
 - c) 2-4 horas
 - d) Más de 4 horas

3. Participación Social y Política

o ¿Participa en reuniones comunitarias o toma de decisiones locales?

a) Nunca

b) Ocasionalmente

c) Regularmente

d) Siempre

o ¿Ha asumido algún rol de liderazgo en la comunidad después de la implementación del proyecto energético?

a) Sí

b) No

4. Percepción General

o ¿Considera que el acceso a la energía ha mejorado su calidad de vida?

a) Sí, significativamente

b) Sí, en algunos aspectos

c) No, sigue igual

o ¿Qué calificación le daría a la mejora en su capacidad para participar en actividades económicas, políticas o sociales después de la implementación?

a) Muy positiva

b) Positiva

c) Neutral

d) Negativa

Anexo2.Protocolo

Actividad	Descripción	Insumos
Bienvenida e introducción	Se saluda a las participantes y se les da una breve explicación de lo que se va a realizar	NA
Actividad rompehielos	Entrega papeles y lápices de colores para que las participantes dibujen algo que represente su día a día. Puede ser una actividad doméstica, una herramienta de trabajo o un símbolo de su comunidad. Luego, se invita a compartir brevemente el dibujo, generando un ambiente de confianza	Octavos de cartulinas y colores
Entrevista semiestructurada	Preguntas en Formato de Historia, en lugar de hacer preguntas directas, invitar a las participantes a contar una historia relacionada. Ejemplo: ¿Puedes recordar algún momento en que sentiste que tu papel en la familia cambió desde que participas en el proyecto? o hacer un círculo agarradas de manos y dar un paso adelante para respuestas afirmativas	NA
Mural de experiencias	Divide un mural en temas (autonomía, carga doméstica, participación) y entrega Posit para que cada una escriba una palabra o frase en cada sección. Esto permite identificar puntos comunes sin que sientan la presión de responder individualmente.	Papel Kraft, posit
Break	Entregar refrigerio	Jugo en caja y galletas
Diagrama de Influencias	Marcar con círculos de colores los ámbitos donde sienten más cambios (familiar, social, económico) para detectar visualmente las áreas de impacto más relevantes.	Diagrama de influencia y colores
Buzón	Entregar papeles para que escriban las sugerencias que tengan de manera anónima	Hojas y lápices
Cierre	Conclusiones y agradecimiento	

Anexo4. Fotos

FOTO A 1.

GRUPO FOCAL MUJERES YOTOJOROTSHI



Nota: Fuente elaboración propia

FOTO A 2.

ENCUESTA MUJERES YOTOJOROTSHI



Nota: Fuente elaboración propia

FOTO A 3.

MUJERES COMUIDAD YOTOJOROTSHI



Nota: Fuente elaboración propia

FOTO A 4.

ENTRADA A LA COMUNIDAD



Nota: Fuente elaboración propia

FOTO A 5.
SISTEMA FOTOVOLTAICO



Nota: Fuente elaboración propia