

GUÍA METODOLÓGICA PARA LA ESTRUCTURACIÓN DE PROYECTOS
DE COMUNIDADES ENERGÉTICAS EN COLOMBIA.

ELABORADO POR:

DIEGO EDINSON UMAÑA GUTIÉRREZ

JUAN CARLOS JIMÉNEZ VARGAS

ANDRÉS DAVID BARÓN VANEGAS

UNIVERSIDAD EAN

ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS

SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN

BOGOTÁ

2023

GUÍA METODOLÓGICA PARA PROYECTOS DE COMUNIDADES ENERGÉTICAS EN COLOMBIA

1. COMUNIDADES ENERGÉTICAS EN COLOMBIA.
 - 1.1 MARCO JURÍDICO Y REGULATORIO.
 - 1.2 PRINCIPALES INTERESADOS.
 - 1.3 RETOS PARA LAS COMUNIDADES ENERGÉTICAS

2. GUÍA PARA DESARROLLAR COMUNIDADES ENERGÉTICAS EN COLOMBIA.
 - 2.1 OBJETIVOS COMUNITARIOS.
 - 2.2 VIABILIDAD SOCIAL.
 - 2.3 VIABILIDAD TÉCNICA.
 - 2.4 VIABILIDAD JURÍDICA.
 - 2.5 VIABILIDAD ECONÓMICA.

3. HOJA DE RUTA PARA OBTENER FINANCIACIÓN.
 - 3.1 ALTERNATIVAS DE FINANCIACIÓN ACTUALES.
 - 3.2 RETOS Y PLANES DE ACCESO A FINANCIACIÓN.

4. ANEXOS.
5. CONCLUSIONES.

1. COMUNIDADES ENERGETICAS EN COLOMBIA

1.1. MARCO JURIDICO Y REGULATORIO

Desde la Constitución de 1991

Sobre la Constitución Política de 1991, el artículo 2° establece que “son fines esenciales del Estado: servir a la comunidad, promover la prosperidad general y garantizar la efectividad de los principios, derechos y deberes consagrados en la Constitución”. Así mismo en el artículo 365 de la constitución se señala que” los servicios públicos son inherentes a la finalidad social del Estado. Es deber del Estado asegurar su prestación eficiente a todos los habitantes del territorio nacional. Los servicios públicos estarán sometidos al régimen jurídico que fije la ley, podrán ser prestados por el Estado, directa o indirectamente, por comunidades organizadas, o por particulares”; Y finalmente el artículo 79 de la constitución se refiere a que “todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano y que la ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo”¹

Por lo anterior, que, desde la constitución Política de Colombia de 1991, ya se entregan los primeros lineamientos de la relación Comunidades -Estados, en donde se establece la energía como un derecho y servicio público, que presenta a las comunidades como un actor transversal y principal en el desarrollo económico y social del país.

Comunidades en la transición Energética

Que la Ley 1715 de 2014, modificada por la Ley 2099 de 2021 y la Ley 2294 de 2023(Plan Nacional de Desarrollo 2022 - 2026), que refiere a las disposiciones para la transición energética en Colombia y entre otros promueve el uso de FNCER como un vehículo para el desarrollo económico y social, en el marco de los compromisos de sostenibilidad mundial

¹ Constitución de 1991

acordados a partir del Protocolo de Kyoto y ratificados en la COP 21 de Paris en el 2015. Entonces es de nuevo en 2014, donde en Colombia traza el marco jurídico que responde a la necesidad de uso y desarrollo de FNCER para el crecimiento social y económico en las Comunidades. En resumen, La ley 1715 de 2014 y sus modificaciones, pasa aquello que la constitución relaciono como un derecho en la relación Comunidades -Estado a una realidad con estructura jurídica para promover iniciativas de desarrollo social y comunitario a partir de la energía².

Estructura jurídica

La Ley 2294 de 2023 del Plan Nacional de Desarrollo 2022 2026, en el marco de sus lineamientos para el desarrollo social y energético del país en el cuatrienio, por medio del Artículo 235, adiciona a la ley 1715 de 2014 la definición de Comunidades Energéticas así:

“Comunidades Energéticas: *Los usuarios o potenciales usuarios de servicios energéticos podrán constituir Comunidades Energéticas para generar, comercializar y/o usar eficientemente la energía a través del uso de fuentes no convencionales de energía renovables -FNCER-, combustibles renovables y recursos energéticos distribuidos.*

Las Comunidades Energéticas podrán ser conformadas por personas naturales y/o jurídicas. En el caso de las personas naturales y de las estructuras de Gobierno Propio de los Pueblos y Comunidades Indígenas y de las comunidades campesinas, negras, afrocolombianas, raizales y palenqueras que se constituyan como Comunidades Energéticas, podrán ser beneficiarias de recursos públicos para el financiamiento de inversión, operación y mantenimiento de infraestructura, con base en los criterios de focalización que defina el Ministerio de Minas y Energía. La infraestructura que se desarrolle con recursos públicos podrá cederse a título gratuito a las Comunidades Energéticas, en las condiciones que defina el Ministerio de Minas y Energía, en coordinación con las entidades competentes”³

Por lo anterior, que, se establecen las funciones y responsabilidades del Gobierno, para estructurar y desarrollar una ley que permita asegurar los instrumentos regulatorios para la estructuración, desarrollo y promoción de Comunidades energéticas en Colombia.

² Ley 1715 de 2014

³ Ley 2294 de 2023

Nota de advertencia:

El contenido desarrollado a continuación relacionado con el Marco Regulatorio incluye un importante contenido de transcripciones de conceptos, definiciones y lineamientos de los documentos de origen regulatorio y normativo del Gobierno Nacional, principalmente con el objetivo de no distorsionar o influenciar interpretaciones diferentes a lo establecido en los documentos citados.

Naturaleza Jurídica de las Comunidades Energéticas

Según el proyecto de Ley emitido por el Gobierno Nacional en Octubre de 2023, que busca reglamentar el artículo 235 de la Ley 2294 de 2023 (PND) en lo que refiere a Comunidades energéticas, se tienen los siguientes lineamientos de Naturaleza Jurídica, *“Las comunidades energéticas Las Comunidades Energéticas son formas de asociatividad entre usuarios y/o potenciales usuarios de servicios energéticos, constituidas por personas naturales o jurídicas que cooperan entre sí a través de un contrato de derecho privado para desarrollar cualquiera de las siguientes actividades: generación, comercialización y uso eficiente de la energía a través del uso de Fuentes No Convencionales de Energía Renovables -FNCER-, combustibles renovables y recursos energéticos distribuidos y cuyos objetivos incluyen entre otros:”⁴*

- Aumentar el cubrimiento de energía
- Aumentar la eficiencia energética
- Democratizar la energía
- Descentralizar las actividades del mercado eléctrico
- Descarbonizar la economía
- Desarrollar economías locales y territoriales
- Aumentar la confiabilidad y seguridad energética con FNCER
- Ofrecer y propender por un servicio de energía eléctrica más económico

Vehículos para constitución de Comunidades Energéticas

⁴ Proyecto de Ley -reglamentación comunidades energéticas

Según el marco regulatorio del proyecto de ley referenciado, las Comunidades Energéticas se podrán constituir mediante Alianzas Público Populares y Privado Populares. Estas se registrarán por los principios de prevalencia de lo material sobre lo formal, la autonomía privada y la libertad contractual⁵

Empresas de Servicios Públicos Comunitarios y comercialización de energía

El Proyecto de decreto en mención ordena a la Superintendencia de servicios públicos domiciliarios (SSPD) a determinar las condiciones y los eventos en los cuales las Comunidades Energéticas se deben constituir como Empresas de servicios públicos comunitarios (E:S.P.C)

Lo anterior implica, que, atendiendo al fin mismo de la constitución de Comunidades Energéticas, estas podrán comercializar energía bajo los parámetros que se regulen, y esa energía será comercializada a través de una persona jurídica-

Supervisión y Vigilancia de Comunidades Energéticas como Empresas de Servicios Públicos Comunitarios

Por lo descrito en el párrafo anterior, las Comunidades Energéticas, una vez estén prestando el servicio público de energía serán sujeto de vigilancia por la SSPD.

Modelos de Generación de energía

En el Proyecto de decreto en mención se establecen 2 alternativas para estructurar y desarrollar modelos de negocio a partir de la generación de energía:

“Autogeneración de energía Colectiva (AGC): *Aquella actividad realizada por la Comunidad Energética que produce energía eléctrica y/o hace uso eficiente de la energía, principalmente, para atender sus propias necesidades. En el evento en que se generen excedentes de energía eléctrica a partir de tal actividad, estos podrán entregarse a la red, en los términos que establezca la Comisión de Regulación de Energía y Gas.”*

“Generación Distribuida Colectiva (GDC): *Es la producción de energía eléctrica realizada por la comunidad energética, cerca de los centros de consumo, conectada a un Sistema de*

⁵ Proyecto de Ley -reglamentación comunidades energéticas

Distribución Local (o a una Microrred La entrega de la producción al Sistema de Distribución Local (se rige bajo la regulación que establezca la Comisión de Regulación de Energía y Gas).”

Esquemas de Propiedad de los activos:

Sobre el esquema de propiedad de los activos se dictan claridades sobre los 2 activos de mayor importancia y participación en el desarrollo de Comunidades energéticas.

Propiedad de las zonas de instalación de los activos: La zona de instalación de los activos de generación y/o uso eficiente para el desarrollo de AC o GDC puede ser de propiedad de cualquiera de las personas jurídicas o naturales que conforman la comunidad energética o de terceros⁶.

Esquemas de propiedad de los activos: Los activos de generación de AC o GDC pueden ser de propiedad de la Comunidad Energética, y/o copropiedad de esta junto con terceros La Comunidad Energética para AC o GDC podrá operar también a través de la adquisición de otros derechos reales sobre los activos, como el usufructo, o mediante la adquisición de derechos personales, como el arrendamiento o leasing, u otros⁷.

1.2. PRINCIPALES INTERESADOS

El desarrollo de Comunidades Energéticas enmarcadas en los objetivos de desarrollo sostenible energético y social, tiene como finalidad principal el desarrollo de comunidades y economías comunitarias a partir de la energía; Sin embargo y en el estricto uso regulatorio no se refiere solo a las comunidades socialmente más vulnerables, sino que permite de manera diferenciada la participación casi de cualquier comunidad en el desarrollo de proyectos a partir del uso de la energía. Bajo el contexto anterior, el gran diferencial de las comunidades en mayor situación de vulnerabilidad y necesidad, es que estas podrán ser beneficiarias de inversión pública y privada, (principalmente sin ánimo de lucro) para la constitución de Comunidades Energéticas.

Ahora, podemos decir que se tienen 3 tipos de actores y grupos de interés para el desarrollo de Comunidades Energéticas:

1) Estado e instituciones del Estado:

- Gobierno Nacional

⁶ Taller Cuatrecasas – Transición energética en Colombia [2023] CUATRECASAS ABOGADOS

⁷ Taller Cuatrecasas – Transición energética en Colombia [2023] CUATRECASAS ABOGADOS

- Ministerio de Minas y Energía
- UPME, Creg, CON, SSPD
- Fondos de financiación FENOGE, FAZNIR, Otros

2) Comunidades locales:

Comunidades en general, con un gran enfoque en comunidades con condiciones sociales y económicas adversas y Zonas No Interconectadas.

3) Instituciones Privadas y externas:

- Empresa Privada
- ONU y ONGs
- Fondos de inversión social con recursos privados.

1.3. RETOS GENERALES PARA LAS COMUNIDADES ENERGÉTICAS

Si bien, se entiende el desarrollo de Comunidades Energéticas como una necesidad prioritaria para el cierre de brechas sociales y económicas, a partir del uso de la energía en el marco de los objetivos de desarrollo sostenible del País, se tienen muchos retos para que sean constituidas y sobre todo sostenibles en el tiempo.

Sobre lo técnico

En el proyecto de Decreto se indica: "En tanto no existan limitaciones técnicas, durante los primeros 15 años de operación de las AC y las GDC, la UPME estará obligada a asignar a las Comunidades Energéticas la capacidad de transporte que estas soliciten, siempre que no supere el límite máximo establecido de forma general por la Unidad de Planeación Minero Energética (para la AC y la GDC, y que cumpla con los requisitos formales establecidos por la UPME)".

Así mismo, "la CREG diseñará un esquema que garantice que todos los excedentes de la AC y toda la GDC sean comprados por terceros en el mercado energético por un término mínimo de 15 años a una tarifa que permita recuperar los costos de inversión y proporcione una retribución

justa al generador, desde el momento en que la energía producida a través de estos medios esté disponible para la venta y siempre que se cuente con infraestructura para ello”

De los anteriores 2 párrafos se identifican varios retos:

- La necesidad imperativa de que la estructuración de Comunidades energéticas no debe sesgarse al desarrollo de un proyecto técnico -financieramente viable, sino al desarrollo también de capacidades comunitarias y un seguimiento y apoyo constante para garantizar la sostenibilidad y promoción de la economía a partir de un activo de generación de energía.
- La estructura diferenciada de tarifas de excedentes de energía y el riesgo de ambigüedad en el marco de un sector energético principalmente apalancado por la participación privada.
- ¿Cómo garantizar condiciones de suministro bajo criterios de calidad y confiabilidad de la energía?

2. Guía para desarrollar comunidades energéticas en Colombia.

MUNICIPIO:

Cabo de La Vela

El pueblo del Cabo de la Vela, municipio de Uribia, se encuentra ubicado a 180 km al noroeste de Riohacha, capital del departamento de la Guajira habitado casi en su totalidad por la comunidad Wayuu, Caracterizado por acantilados rocosos y playas arenosas debajo, Enmarcado por una playa bastante concurrida por turistas por sus características especiales, lo cual la hace considerar una joya única de la riqueza natural de Colombia, además con un enorme potencial aún por desarrollar que demandará por ende una mejor infraestructura energética.

Ubicación: El municipio pertenece a la más septentrional de las penínsulas suramericanas (Península de la Guajira), está situada en el extremo nororiental de la República de Colombia y de América Austral. En el municipio se encuentra el Resguardo Indígena de la Alta y Media Guajira de la comunidad wayúu; ocupa una estratégica posición marítima y fronteriza; abarca toda la región de la Alta Guajira y una parte de la Media Guajira (donde se encuentra la cabecera urbana, que no pertenece al resguardo y, cuya área disponible se extiende en un radio de 2.5 km, a partir del obelisco ubicado en el parque principal según Resoluciones N°. 015 del 28 de febrero de 1984 y N° 028 de julio de 1994). Por otro lado, el municipio es en el Departamento de la Guajira, el territorio de mayor superficie de los quince (15) que lo integran, al abarcar más de la tercera parte de su área. El Municipio de Uribia está comunicado con el Municipio de Manaure, la Guajira por una carretera asfaltada y en mal estado de 20 Km de longitud; con el Municipio de Maicao, la Guajira, por la ruta de Cuatro Vías, con una carretera de 38 Km de longitud (asfaltada gran parte), y, por la misma ruta con Riohacha a 95 Km de distancia. Existe una vía carretable que comunican la cabecera urbana del municipio con

Puerto Bolívar, y otras vías en mal estado que comunican con El Cabo de la Vela, Bahía Honda, Puerto Taroa, Puerto Estrella, Puerto Inglés, Puerto López y Nazareth. 2.1.1.2

Población: El Municipio de Uribia, según datos proyectados por el DANE para el año 2020, posee una población de 75,452 habitantes. La población en su mayoría está conformada por la comunidad indígena wayúu (90%) y, en menor proporción por mulatos, comunidad afrocolombiana y por mestizos provenientes de varios departamentos de la Costa Atlántica.

2.1.2 División Territorial Municipal. El municipio tiene veintiún (21) corregimientos de los cuales en orden de importancia son centros pobladores mayores: 1. Nazareth, 2. Puerto Estrella, 3. Siapana y 4. Cabo de la Vela

2.1. OBJETIVOS COMUNITARIOS

- ✓ Mejorar la cobertura del servicio de energía
- ✓ Garantizar el acceso de la comunidad del corregimiento del Cabo de la Vela
- ✓ Desarrollar la economía local y territorial en el marco del desarrollo sostenible.
- ✓ Aumentar la confiabilidad del sistema bajo gestión comunitaria.
- ✓ Fomentar modelos de desarrollo energéticos respetuosos con el medio ambiente.

2.2. VIABILIDAD SOCIAL

• Diagnóstico de las condiciones socio económicas

En el departamento de la Guajira, aproximadamente 81.950 viviendas no tienen acceso al servicio de energía eléctrica, 77.154 son viviendas rurales y en lugares como Uribia la cobertura llega a tan solo el 5.63%. Un alto porcentaje de la población indígena, en su mayoría Wayuu (DANE 2009), no cuenta con acceso a este servicio, lo cual, les impide realizar un gran número de actividades que apoyarían al progreso y sostenibilidad de sus comunidades.

De acuerdo con, la Federación colombiana de municipios, 2014, la Guajira cuenta con una cobertura en el servicio de energía eléctrica en promedio por áreas de cabecera municipal en un 96.35%, y en la zona rural del 15,57%, cuya media a nivel nacional es del 72.2%. Lo anterior evidencia la alarmante realidad que vive la población del área rural de La Guajira, y en especial los Municipios de Uribia con una cobertura de tan solo 0.76%, Manaure con 7.23% y Maicao con 9.12%, tales poblaciones, en su mayoría constituida por indígenas de la etnia wayuu.

Las limitaciones en el acceso al servicio de energía eléctrica en el Cabo de la Vela, la pésima calidad del servicio prestado actualmente, así, como las actuales condiciones de vida de los habitantes de las comunidades del Cabo de la Vela, traen como consecuencias rezagos en el sector de la educación por falta de escuelas, en la salud por la ausencia de centros hospitalarios y en el desarrollo económico, con un desarrollo comercial precario y un nulo avance de la agricultura, como consecuencia del no suministro de agua. Las anteriores circunstancias facilitan promover un mejor escenario en cuanto al impacto social y económico, que generaría la implementación de un proyecto de comunidades energéticas.

El acceso a la energía eléctrica, enfocado en la reducción de la pobreza, activa la economía por la posibilidad de conservar los alimentos y agregar valor a los productos agrícolas y artesanales. Los hospitales y centros de salud podrían aumentar la cobertura de atención, y la calidad y cobertura de la educación sería mucho mejor.

La Guajira es uno de los departamentos con más potencial energético de fuente eólica y solar. Según la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME 2014), el potencial eólico en el departamento es próximo a los 15.000 MW y plantea nuevos escenarios energéticos donde se incluyan fuentes de energía no convencionales, en especial la energía eólica, ubicada principalmente en el norte de la Guajira. Esta iniciativa permitirá la formulación de proyectos

para comunidades energéticas, que permitirán el acceso al servicio, de las comunidades del Cabo de la Vela, favoreciendo especialmente a los indígenas Wayuu.

Considerando las variables que se deben tener en cuenta en la implementación de un proyecto de comunidades energéticas, su rentabilidad y el impacto socioeconómico y cultural, el corregimiento del Cabo de la Vela, cuenta con las condiciones para postularse a un proyecto que le permita tener acceso a un servicio de calidad, mejorando y dignificando sus condiciones de vida.

- **Definición de estrategias para la participación y la educación**

Para el proyecto de comunidades energéticas, es de vital importancia el compromiso de los habitantes de la comunidad y su participación activa, así mismo, es necesario, un plan para capacitar a las comunidades, por lo cual se debe establecer diferentes estrategias que generen sentido de pertenencia con el proyecto y que garanticen sus objetivos sociales.

A continuación, se presentan las estrategias de participación comunitaria:

1. Definir un equipo de líderes: Crear un grupo compuesto por representantes de la comunidad y partes interesadas en el proyecto, los cuales deben hacer uso adecuado y permanente de las herramientas de comunicación, buscando generar un diálogo continuo, potencializando las habilidades de liderazgo de los miembros, intercambio de información, colaboración existentes y motivación a los demás miembros de la comunidad a lo largo del proyecto.
2. Comunicación: Desde las primeras fases del proyecto, debe mantenerse una comunicación abierta y transparente. Los canales de comunicación deben proporcionar información precisa sobre el progreso del proyecto, su funcionamiento, la toma de decisiones y los posibles problemas. La comunicación debe adaptarse para garantizar la participación de todos los miembros de la comunidad o el proyecto.
3. Reuniones de seguimiento: Es fundamental desarrollar reuniones periódicas presenciales con la comunidad para debatir los avances del proyecto. En las reuniones y talleres de las partes interesadas deben participar miembros de la

comunidad, organizaciones locales y otras partes interesadas en la toma de decisiones. Las reuniones se deben generar en un espacio de diálogo seguro e inclusivo en el que se escuchen y respeten todas las voces, fortaleciendo los lazos comunitarios y fomentar el trabajo colaborativo.

4. Promover el sentido de pertenencia: Realizar capacitaciones periódicas a los miembros de la comunidad, con el fin de aumentar su conocimiento, motivar y generar sentido de responsabilidad y pertenencia con el proyecto. Se deben establecer y dejar claras las responsabilidades y compromisos para empoderar a la comunidad.
5. Compromiso y seguimiento a corto, mediano y largo plazo: Las estrategias de compromiso deben continuar durante la duración del proyecto. La comunicación y las reuniones deben realizarse antes, durante y en el seguimiento del proyecto. El promotor del proyecto debe recabar continuamente la opinión de la comunidad, abordar sus preocupaciones y evaluar el impacto social del proyecto a lo largo del tiempo.

Estrategias de educación:

Se deben realizar campañas y estrategias educativas, encaminadas a la adecuada información a los habitantes, en el tema de comunidades energéticas, energías renovables, consumo responsable, etc.

La educación es un componente fundamental para que las comunidades acepten tener soluciones energéticas en sus territorios, como herramienta de empoderamiento para tomar el control de la solución energética y para disminuir la dependencia de entidades externas.

Los encargados de la promoción y ejecución del proyecto, deben establecer oportunidades de aprendizaje y capacitación para que los miembros de la comunidad participen activamente.

Las estrategias, programas, talleres y actividades de formación y capacitación deben proporcionar a los miembros de la comunidad de diferentes grupos de edad

conocimientos sobre energía y sostenibilidad, especialmente sobre las tecnologías y soluciones energéticas de las que se benefician.

- **Alcanzar acuerdos comunitarios entre los interesados en el proyecto
(Comunidad, promotores, gobierno)**

Como parte de la estrategia de generación de compromiso y sentido de pertenencia con el proyecto, se debe llevar un registro de las reuniones y acuerdos comunitarios, para lo cual, deben establecerse al menos los siguientes acuerdos entre los encargados del desarrollo y ejecución del proyecto y los miembros de la comunidad.

1. Acuerdo de voluntad para participar:

Se debe generar un documento o acta de consentimiento informado en el que los miembros de la comunidad local acepten formalmente su participación en el proyecto en colaboración con los desarrolladores o ejecutores del proyecto. Los encargados de la ejecución del proyecto externos se aseguran de que todas las partes interesadas (miembros de la comunidad, empresas privadas e instituciones públicas) estén informadas sobre el proyecto y hayan dado su consentimiento. Este acuerdo debe formularse garantizando que todos los participantes comprenden perfectamente la misma información. En cuanto al contenido, este acuerdo debe definir claramente los objetivos de proyecto, y el rol de cada miembro, así mismo se deben precisar los aspectos básicos de todas las condiciones de participación.

2. Propiedad de los activos:

Documento declaratorio de quién quedara como propietario de los activos energéticos, o definir si se transferirán a los miembros de la comunidad o a otras entidades durante el funcionamiento de la comunidad energética.

3. Distribución de beneficios:

Si aplica, se deben establecer las normas y mecanismos para distribuir los beneficios. En el caso colombiano, donde las comunidades energéticas están basadas en la generación distribuida, esto significa distribuir los beneficios de la venta de electricidad. En cuanto a los promotores externos del proyecto, el acuerdo debe determinar si los ingresos de la comunidad deben cubrir algunos costos operativos o de mantenimiento.

4. Derechos y deberes:

Mediante acuerdos establecer cuáles serán los derechos de los miembros del proyecto o comunidad, como, expresarse con respeto y libremente, votar en las reuniones, los términos del pago, ahorro en el cobro de la factura de energía, instalación de medidores o infraestructura conexa, participación en talleres y capacitaciones, etc.

Los miembros de la comunidad pueden tener derechos como el ahorro en el cobro de la factura

2.3. VIABILIDAD TÉCNICA

Esta guía resalta los diseños óptimos para realizar proyectos de generación de energía eléctrica para la comunidad del Cabo de la vela – Media Luna, en Uribia, La guajira. Para ello se adoptan medidas y prácticas responsables, enfocadas en la sostenibilidad ambiental.

2.3.1 Planeación y diseño

Evaluación del recurso

Se establece el dispositivo más acorde a utilizar para la obtención de energía eléctrica, de este modo se realiza una estimación de la capacidad de carga a instalar en sitio. Por su ubicación geográfica, La guajira cuenta con la radiación solar durante gran parte del día, así

como fuertes vientos, lo cual permite utilizar mecanismos de generación como el uso de paneles solares y aerogeneradores, con los cuales se obtiene suministro de energía tanto eólica como energía solar fotovoltaica.

Lugar de instalación

Representantes de la comunidad energética junto con el contratista de energía propuesto para el cabo de la vela – Media Luna, Guajira, determinaran el punto más adecuado para realizar la instalación de los equipos de generación. Siendo para esta comunidad un tipo de generación solar o eólica. Se debe garantizar que las estructuras cuenten con la resistencia y demás características técnicas estructurales para su correcta instalación.

Estos sistemas deben tener en cuenta las condiciones geográficas y climatológicas, con las que cuenta geográficamente la Guajira, de ahí se dispondrá de los equipos diseñados para soportar las condiciones y evitar su afectación por condiciones de lluvia, fuertes vientos o actividad sísmica y algo muy importante, facilitar su acceso para el debido mantenimiento preventivo.

Diseño y tamaño del sistema

El diseño más apropiado para la zona geográfica con la que cuenta la comunidad del Cabo de la vela – Media Luna, en Uribia, La guajira, se enmarca en los paneles solares, ya que cuentan con alta intensidad solar y un área extensa que permite instalar grandes cantidades de paneles fotovoltaicos. Aquí la limitante está dada con el presupuesto con el que pueda contar la comunidad energética ya que no sería un capital muy grande. Una situación que puede robustecer el sistema se puede dar con las ayudas del gobierno e inversionistas que le apuestan a este reto de generación centralizada en una comunidad energética.

Consideraciones eléctricas

Se mantienen y se aplican las consideraciones de seguridad eléctricas para la comunidad energética del Cabo de la Vela, tal cual se adoptan en la industria energética ya que los dispositivos a instalar cumplen con las características regulatorias para instalaciones eléctricas, por lo tanto, se garantiza el uso de dispositivos y configuraciones de circuitos, módulos, cableado, dispositivos de protección, y todo lo que comprende temas de seguridad eléctrica por sobretensiones y con dispositivo de descargas a tierra.

Evaluación de carga

Para definir el perfil de carga energético para la comunidad del Cabo de la Vela, se requiere un estudio de consumo energético que permita identificar la demanda de energía para el sector en el que se realiza la operación de generación de energía y de esta manera poder suministrar un servicio eficiente sin alteraciones de consumo y correcta distribución de la fuente, por lo tanto, es de suma importancia tener identificado en su totalidad el escenario energético para esta comunidad de Media Luna, en Uribia, La guajira.

Para determinar un perfil de carga energético, la comunidad ayudara a diseñar un sistema que pueda satisfacer las necesidades energéticas específicas, con esto se puede comprender los picos a demandar de energía, patrones de consumo, variaciones de carga donde se pueda identificar Algunos puntos de ahorro de energía para la comunidad de Media Luna, Guajira. Algunos puntos que permitan establecer estrategias en gestión energética son:

- Definición del circuito.
- Definición de conexión.
- Verificación del escenario.
- Cálculos de parámetros.
- Aplicación métodos de probabilidad y correlación.
- Asignación de Tag de identificación.
- Validación de procedimientos.

2.3.2 Instalación

De acuerdo con el sistema seleccionado para generación de energía y como ya se ha mencionado anteriormente, y por su geografía la comunidad del Cabo de la vela se dispone de paneles solares y aerogeneradores. La instalación en sitio de los componentes seleccionados para generación será en tejados debidamente anclados a estructuras con características de diseño estructural que permitan el soporte y distribución de los diferentes paneles fotovoltaicos. Para la instalación de aerogeneradores se requiere ubicación estratégica con condiciones de suelo optimas que permitan mantener estable y firme la generación eólica, sin verse afectada su estructura durante los vientos fuertes que se presentan en determinadas temporadas, en la zona del Uribia Guajira. Se dispondrán de inversores que son dispuestos por lo general cerca del cuadro eléctrico. Lo que comprende el cableado eléctrico, conectores y cajas de paso conectan los dispositivos de generación.

Para los inversores eléctricos se adecuan fusibles, dispositivos de puesta a tierra y demás accesorios de protección que garantizan la seguridad y protección ante riesgos eléctricos producidos por manipulaciones del sistema o climatología adversa.

El proceso de instalación es un gran reto para la comunidad energética del Cabo de la Vela, partiendo de las visitas técnicas que permitan realizar la planeación y programación de lo que comprende la instalación, traslados, y logística de componentes.

Los retrasos en este tipo de proyectos son de carácter normal, esto se da por su complejidad, distancia y acceso al lugar. Esto desencadena situaciones de complejidad en relaciones con la comunidad, y los promotores que participen en el proyecto, por lo tanto, durante la fase de instalación es importante mantener los canales de comunicación, el compromiso y continuidad que nos permita mantener las partes interesadas, tanto implicadas como motivadas.

2.3.3 Requisitos y autorizaciones para conexión a la red de distribución.

Para realizar la conexión a la red de distribución se debe cumplir con los permisos de construcción y conexión eléctrica obligatorios y de igual forma las regulaciones de venta de energía a la red. Por otra parte, se debe cumplir con los protocolos de seguridad exigidos por el operador de red.

Para el caso de la comunidad energética del Cabo de la vela – Media Luna, en Uribe, La guajira por su ubicación geográfica a la fecha no cuenta con suministro de red nacional, por lo cual los requisitos cambian un poco, ya que no se presenta la modalidad de venta de energía a la red, por lo tanto, la generación distribuida tendrá una capacidad instalada agregada de los equipos de generación para el área y limitando la generación en determinadas zonas.

La conexión a la red de los generadores distribuidos cuenta con dos pasos importantes que enmarcan el permiso de conexión y su debido registro. El proceso de autorización esta dado por el operador de la red de distribución y el registro en el mercado eléctrico colombiano.

Permisos de conexión y legalización.

1. Envío de solicitud de conexión al operador de la red local. Proceso en el cual se debe contar con la documentación pertinente, de ahí el operador de la red local emitirá su aprobación a la comunidad energética.
2. Tipo de sistema instalado para generación.
3. Visita por parte del operador de red donde inspecciona sistema instalado y conexión realizada en equipos.
4. Verificación en sitio por un ente externo que valide el sistema y conexión, protocolo de protecciones y cumplimiento de condiciones del operador de red.
5. Proceso de inyección de energía a la red en presencia de personal del operador de red local.

Inscripción en el mercado eléctrico colombiano

En primera instancia la producción de energía de la comunidad energética del Cabo de la vela, media luna, Guajira, no suministrará energía a la red, ya que es una zona apartada del país donde no se cuenta con infraestructura de red nacional, esta posición enmarca la producción energética distribuida solo en la comunidad de la Uribia – Guajira quienes serían los consumidores directos de este recurso energético.

Con miras al futuro para que la comunidad pueda suministrar energía a la red debe registrarse en el operador del mercado, el cual consta de los siguientes pasos:

1. Recopilar información y solicitar acceso a plataforma
2. Cargar documentación técnica requerida y aprobaciones en la plataforma.
3. Activación de frontera comercial para vender energía en el sistema de interconexión nacional.
4. Registrar contrato de venta de energía con el ente comercializador de energía.
5. Facturación de energía vendida.

En la actualidad no hay un tiempo estimado de respuesta para estos tipos de comunidades energéticas, por lo cual, la respuesta al proceso de inscripción puede tardar meses.

2.3.4 Operación y gestión

En el momento que se encuentre el sistema legalmente conectado y suministrando energía a la comunidad, hay dos componentes en los que se enfoca la gestión del recurso y son: la captación y la distribución de los beneficios. Esto representa el tipo de mecanismo que captura y la distribución depende de la figura jurídica de la comunidad energética.

Captar los beneficios

Para comunidades energéticas como la del Cabo de la vela, Guajira hay dos fuentes potenciales de ingresos: el autoconsumo, que se ve reflejado en el ahorro de la factura de energía eléctrica de la comunidad, debido a la disminución del consumo proveniente de la red, en este caso será suministrando directamente del sistema de generación de la comunidad. También como se comentó en otro apartado por la ubicación geográfica de este proyecto que carece de infraestructura instalada para energía de la red nacional, no estaría presente la opción de venta de energía llegando a la conclusión que el proyecto está dado inicialmente para el autoconsumo de la comunidad energética del Cabo de la vela – media luna, Guajira.

Distribución de los beneficios

La distribución de los beneficios se enfoca en repartir los beneficios provenientes del ahorro energético de la comunidad. Esta distribución requiere de plataformas digitales para que los participantes puedan controlar su consumo y del mismo modo su generación, por lo tanto, se observa transparencia en la distribución de los beneficios.

Durante los acuerdos se definirán los métodos para la distribución antes de iniciar la operación. También es posible determinar los participantes que prestan el área o terrenos para instalación de los equipos un mayor porcentaje de participación en cuanto a beneficios. Otros temas tratados pueden ser los patrones de consumo y ahorro de cada hogar.

Inicialmente no se presentarán ingresos por la venta de energía para las comunidades energéticas, ya que no se cuenta con la infraestructura de red nacional al cual se le pueda cargar circuitos y cabe resaltar que la capacidad instalada no tendrá una capacidad energética robusta como para optar por venta de energía. Sin embargo, se pueden realizar pagos en efectivo al crear un fondo comunitario o el uso de otras figuras para gestionar estos beneficios a la comunidad.

2.3.5 Mantenimiento

Como todo equipo industrial, su conservación es parte fundamental, por tal razón se debe de ajustar rutinas periódicas teniendo presente las consideraciones de seguridad para este tipo de instalaciones donde se trabaja con equipos energizados y que intervienen factores como condiciones irregulares del suelo, la geografía, factores de medio ambiente como viento, lluvia, tormentas eléctricas. Para mitigar los factores mencionados se requiere del uso de salvaguardas como detectores de tensión, vallado, elementos de protección dieléctricos, cámaras de seguridad, alarmas, etc.

Se debe implementar un plan de mantenimiento mensual, trimestral y anual, esto permitirá una conservación de los equipos, prevención de fallas y por ende salidas controladas del centro de generación en los momentos que se requiera. También se deben realizar inspecciones periódicas a la integridad de la infraestructura, la cual estará constantemente afectada por el medio ambiente que presenta la región.

El mantenimiento de estos sistemas da como consecuencia oportunidades de empleo para involucrar a miembros de las comunidades. Si embargo el mantenimiento debe implicar unos requerimientos técnicos básicos y/o competencias en tareas técnicas que exigen un nivel de formación que permita abordar estos equipos, sin que se afecte la demanda energética por malas manipulaciones y en la misma línea la seguridad e integridad del personal que interviene las unidades de generación.

2.4. Viabilidad jurídica

Para la constitución de la Comunidad Energética de El cabo de la Vela en el departamento de la Guajira, al no plantearse la interconexión del proyecto de generación asociado a la comunidad energética al Sistema interconectado nacional, se podrá constituir una asociación de personas naturales bajo la figura de cooperación para el desarrollo de procesos productivos, de conservación de frío para preservar y

umentar la producción de pesca de la comunidad a partir de la disponibilidad de energía

Para este caso al no requerirse la interconexión eléctrica al Sistema interconectado nacional, no será necesario adoptar una empresa de servicios públicos comunitarios y por tanto el cumplimiento de los criterios técnicos y jurídicos para la constitución de este tipo de empresas no será necesario.

Finalmente, las formas de asociación más fáciles y potenciales de aplicación para la comunidad Energética del Cabo de la Vela son Asociación o Corporación enmarcadas con Entidades sin ánimo de lucro y con objeto de beneficio social comunitario.

2.4 Requisitos de constitución de asociaciones o corporaciones

- Nombre, identificación y domicilio de las personas que intervengan como otorgantes y constituyentes (mínimo 2 personas)}
- Nombre de la entidad. El nombre debe ser genuino, original y no se permite que exista otra entidad registrada con el mismo.
- Tipo de asociación jurídica: Asociación / Corporación
- Domicilio de la entidad “Comunidad energética San Andres de Tumaco”
- Objeto de la comunidad energética: Actividades a desarrollar por la asociación/corporación
- Patrimonio y aportes
- Estructura de administración con atribuciones, facultades y representación legal

- Estructura de reuniones: Periodicidad de reuniones ordinarias y causantes tiempos de gestión de reuniones extraordinarias. Esto debe establecerse via estatutos
- Duración de la asociación constituida y causales de disolución
- La forma de realizar la liquidación en caso de disolver la asociación
- Las facultades y obligaciones de revisoría fiscal
- Nombre e identificación plena de los administradores y revisores fiscales

2.5. Viabilidad económica

En el marco de priorización de las primeras comunidades energéticas a constituir en el marco de la transición energética justa, el gobierno nacional, por medio de IPSE y FENOGE priorizo las comunidades de El Cabo de la Vela en la Guajira y San Andres de Tumaco en Nariño.

Esto implica que sobre la asignación de recursos para la estructuración y desarrollo de la comunidad energética de San Andres de Tumaco, el IPSE, entre otras cosas se encargara de:

- Coordinar conjuntamente con el Ministerio de Minas y Energía y demás entidades del Estado encargadas de ejecutar obras y proyectos de desarrollo territorial, la ejecución de los proyectos, de acuerdo a las políticas y prioridades establecidas por el Gobierno Nacional.
- Elaborar conjuntamente con el Ministerio de Minas y Energía y los entes territoriales, los planes de ejecución del proyecto enmarcado en una Zona No Interconectada.
- Adelantar los estudios necesarios que definan las características técnicas y económicas de una solución energética integral que satisfaga las necesidades de la zona de forma económica, eficiente y autosostenible.
- Adelantar estudios sobre la viabilidad técnica y financiera del proyecto

- Adelantar estudios de análisis con el fin de determinar el esquema más conveniente de ejecución del proyecto, la gestión de diversas fuentes de financiación, el fomento de la participación del sector privado en la ejecución y administración del proyecto y los mecanismos de organización y participación de la comunidad en la ejecución, operación y mantenimiento de la infraestructura energética, que garanticen la prestación del servicio de energía de manera eficiente y autosostenible.
- Adelantar, en desarrollo de convenios con los entes territoriales, la ejecución y supervisión de las obras que requiera la infraestructura energética de su competencia.
- Celebrar todo tipo de negocios, contratos y convenios que se requieran para el cumplimiento de su objetivo.
- Asesorar y prestar apoyo técnico a las organizaciones o entidades comunitarias encargadas de la administración, operación y mantenimiento de la infraestructura energética, cuando ellas lo soliciten.

Explorando Oportunidades de Energía Sostenible en Cabo de la Vela

En la región remota y pintoresca de Cabo de la Vela, ubicada en el extremo norte de Colombia, se abre una ventana de oportunidad fascinante para la implementación de proyectos de energía solar. Este enclave costero, hogar de la comunidad indígena wayuu, se caracteriza por su belleza natural excepcional, con playas extensas y un entorno único. La combinación de una abundante radiación solar y vientos consistentes ofrece condiciones ideales para explorar la generación de energía limpia y sostenible en esta región.

Potencial para Proyectos Solares en Cabo de la Vela:

Radiación Solar Abundante: La ubicación cercana al ecuador y las condiciones climáticas favorables convierten a Cabo de la Vela en un sitio privilegiado con una alta radiación solar. Esta abundancia de luz solar proporciona un recurso natural valioso

que puede ser aprovechado eficientemente mediante la instalación de paneles solares, contribuyendo así a la generación de electricidad sostenible.

Impacto Positivo en la Comunidad: La introducción de proyectos solares en Cabo de la Vela no solo tiene el potencial de transformar la matriz energética de la región, sino que también puede generar beneficios directos para la comunidad local. Además de ofrecer una fuente de energía limpia y renovable, estos proyectos podrían generar empleo, fortaleciendo la economía local y mejorando las condiciones de vida de los habitantes de la región.

Colaboración con el Gobierno: Para impulsar la adopción de la energía solar en Cabo de la Vela, la colaboración con el gobierno colombiano se vuelve esencial. Incentivos fiscales, programas de apoyo a energías renovables y políticas gubernamentales favorables podrían desempeñar un papel crucial en la viabilidad y el éxito económico a largo plazo de estos proyectos.

Desafíos Técnicos y Logísticos: A pesar del potencial solar, la topografía del terreno y la infraestructura local presentan desafíos técnicos y logísticos que deben ser cuidadosamente abordados al planificar e implementar proyectos solares en esta región. Superar estos desafíos será esencial para garantizar la eficiencia y la sostenibilidad de los proyectos.

Retos y Planes de Acceso a la Financiación en Cabo de la Vela:

La distancia geográfica de Cabo de la Vela respecto a zonas comerciales y centros financieros representa uno de los desafíos predominantes. Esta lejanía puede desincentivar el interés económico de empresas para brindar apoyo financiero. En este contexto, estrategias efectivas de marketing digital se tornan indispensables para articular de manera persuasiva el valor de los proyectos, destacando su impacto en la comunidad y su contribución a superar los desafíos locales.

La gestión financiera detallada se vuelve crucial en este contexto, especialmente al considerar los desafíos socioeconómicos presentes en Cabo de la Vela. La colaboración activa con el gobierno local emerge como una estrategia valiosa para superar barreras, ya que su respaldo puede proporcionar orientación y apoyo en la estructuración de proyectos que no solo aborden las necesidades energéticas, sino también contribuyan al desarrollo sostenible y la mejora de las condiciones de vida en la región.

4. Conclusiones

1. Se Logró categorizar y definir información relevante y pertinente para las comunidades energéticas, abarcadas tanto en su contexto histórico como en el marco teórico y desarrollado a través de la guía.
2. Se establecieron los requerimientos de orden financiero, organizacional y social que enmarcan la creación, gestión y promoción de las comunidades energéticas.
3. Mediante el presente trabajo se entrega insumos importantes acerca de la importancia de continuar estableciendo y promoviendo las comunidades energéticas dentro del marco de la ampliación de alternativas de suministro de energía a comunidades apartadas del país.

5. Anexos

5.1 Anexo 1. Documentación

- ✓ Nombre de la comunidad
- ✓ Certificación de la alcaldía del municipio, sobre residencia o comunidad
- ✓ Certificación min interior/IDIGER: comunidad indígena, afro u otra
- ✓ Registro jurídico como empresa de servicios públicos.
- ✓ Permisos de conexión

5.2 Anexo 2. Integrantes del proyecto

En esta sección debe ir toda la información relacionada con los integrantes del proyecto, ya sean beneficiarios o personas encargadas de la gestión del proyecto.

- Rol dentro del proyecto (Obligatorio)
- Apellidos y Nombres (Obligatorio)
- No. Cédula o pasaporte (Obligatorio)
- Comunidad a la que pertenece (Obligatorio)
- Entidad a la que pertenece (Obligatorio)
- Correo electrónico (Obligatorio)
- Número de contacto (Obligatorio)

5.3 Documentación adicional

Los documentos que complemente y/o aporten a la justificación del proyecto, deben adjuntarse en esta sección. Estos pueden ser:

- Cartas de intención
- Convenio(s) de cooperación
- Otros

Referencias.

- <https://ipse.gov.co/blog>.
- <https://cambio.com.co/articulo/comunidades-energeticas-transformando-la-energia-en-colombia/>
- Universidad EIA, Redefiniendo las Comunidades Energéticas.
- Ministerio de minas y energías, adición al decreto 1073 del 2015.
- Corceles Gallego, Isabel. Comunidades de energía y transición energética.
- Hernández Sampieri, R. y Mendoza Tórres C.P. (2018). Metodología de la Investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. Bogotá, McGraw Hill, Primera Edición.
- Guízar, R. (2013). Desarrollo organizacional. Principios y aplicaciones. México: McGraw-Hill, cuarta edición.
- Ñaupás H., Valdivia M., Palacios, J. & Romero, H. (2018). Metodología de la investigación. Bogotá: Ediciones de la U.
- *Redefiniendo las comunidades energéticas para una transición justa* – Juan Pablo Cárdenas, Jan George, Juanita Giraldo, Juan Andrés Estrada, Juan Manuel España, Santiago Ortega. https://www.eia.edu.co/wp-content/uploads/2023/05/3.EIA-Workingpaper-ESP_Redefiniendo-Comunidades-Energeticas-2023.pdf Pg. 3 - 15
- *Comunidades Energéticas Casos de Estudio* – Jaime Menéndez Sánchez, Jorge Fernando Gómez (2022). <https://www.orkestra.deusto.es/images/investigacion/publicaciones/informes/cuadernos-orkestra/220045-Comunidades-energ%C3%A9ticas.pdf> Pg. 14 – 25
- García, G., Cristina, I., & Escudero, A. R. (2022). Comunidades energéticas: Descarbonización y descentralización del sistema energético. 7. <http://dspace.aepro.com/xmlui/handle/123456789/3248>
- MME, “La transición energética justa en Colombia seguirá avanzando de manera gradual,” 2023. [Online]. Disponible: <https://www.minenergia.gov.co/es/sala-de-prensa/noticias-index/la-transici%C3%B3n-energ%C3%A9tica-justa-en-colombia-seguir%C3%A1-avanzando-de-manera-gradual/>. [06 June 2023].
- [https:// www.transitive-energy.co](https://www.transitive-energy.co)
- El IPSE priorizó las dos primeras Comunidades Energéticas de las zonas no interconectadas de Colombia. (2023). IPSE. Recuperado de

<https://ipse.gov.co/blog/2023/03/16/el-ipse-priorizo-las-dos-primeras-comunidades-energeticas-de-las-zonas-no-interconectadas-de-colombia-en-2023/>

- Desarrollo territorial a partir de la energización sostenible. (2023). IPSE. Recuperado de <https://www.superservicios.gov.co/sites/default/files/inline-files/Energizacion-sostenible-Dir-Ipse-Javier-Campillo.pdf>