



Energía



Soluciones energéticas sostenibles

para comunidades organizadas

Proyecto tipo para la implementación de
Comunidades Energéticas en Colombia



Comunidades
Energéticas



Energía



Gustavo Francisco Petro Urrego
Presidente de la República de Colombia

Edwin Palma Egea
Ministro de Minas y Energía

Víctor José Paternina Novoa
Director de Energía Eléctrica

José Luis Muñoz Sierra
Coordinador de la Estrategia Comunidades Energéticas

Jorge Enrique Aponte Otálvaro
Coordinador del equipo de Relacionamento Social

Martha Stephanny Barreto Mantilla
Líder del equipo de Gestión del Sector

Tatiana Andrea Martínez Ayala
Líder del equipo de Relacionamento, Eventos y Comunicaciones de la Dirección de Energía Eléctrica

Javier Andrés Baquero Maldonado
Ingrith Catalina Rosero Narváez
Julieth Forero Portela
Juan Andrés Pineda Guzmán
Equipo de redacción

Juan David Avendaño Amaya
Daniel Antonio Rodríguez Venegas
Orientación editorial y corrección de estilo

José Arturo Rojas Martínez
Articulación Grupo de Comunicación y Prensa

Eider Emir Hernández Polanco
Diseño y diagramación

Mateo Alejandro Gaviria Mendieta
Ilustraciones

Introducción

Garantizar el acceso a la energía es esencial para el desarrollo social, económico y ambiental de cualquier comunidad. Sin embargo, en Colombia persisten desigualdades que limitan el suministro eléctrico, especialmente en zonas rurales y territorios no interconectados.

Las Comunidades Energéticas surgen como una alternativa para transformar el modelo energético, permitiendo que las comunidades gestionen y generen su propia energía renovable. **Este enfoque amplía la cobertura eléctrica, impulsa la autonomía local, la sostenibilidad y la equidad** en el acceso a recursos energéticos.

Esta cartilla sirve como guía práctica para la creación y consolidación de Comunidades Energéticas y está dirigida tanto a comunidades interesadas en adoptar este modelo como a entidades del sector público y privado que buscan fortalecer la transición energética en el país.

El propósito de este documento es brindar herramientas **que permitan a las comunidades implementar soluciones energéticas sostenibles**, promoviendo el uso de Fuentes No Convencionales de Energía Renovable (FNCER) y reduciendo la pobreza energética en Colombia.

El Acceso Energético en Colombia

En Colombia, el acceso a la energía sigue siendo desigual, especialmente en zonas rurales y territorios no interconectados (ZNI), donde muchas comunidades aún no cuentan con suministro eléctrico confiable. Según el Índice de Cobertura de Energía Eléctrica (ICEE) a 2023, el 90,2% de las viviendas del país cuentan con servicio eléctrico, pero con grandes diferencias entre áreas urbanas y rurales. Mientras que el 70,2% de las viviendas con servicio se encuentran en cabeceras municipales, solo el 19% corresponden al resto del territorio. Esta brecha afecta directamente la calidad

de vida y las oportunidades de desarrollo de sus habitantes, limitando el acceso a servicios esenciales como educación, salud y seguridad alimentaria.

La falta de infraestructura energética obliga a las familias a depender de fuentes costosas y contaminantes, como generadores a diésel o el uso de biomasa tradicional. Además, sin electricidad, servicios como la refrigeración de alimentos y medicamentos se ven comprometidos, impactando la seguridad alimentaria y la atención médica.



El modelo de Comunidades Energéticas busca transformar esta realidad, permitiendo que las comunidades se organicen para producir, gestionar y consumir energía renovable de manera sostenible y autónoma. **Gracias al uso de Fuentes No Convencionales de Energía Renovable (FNCER)**, se impulsa una transición hacia energías limpias, promoviendo la equidad y reduciendo la dependencia de sistemas centralizados costosos y poco accesibles.

Las Comunidades Energéticas no solo buscan democratizar el acceso a la energía, sino también fomentar la participación ciudadana en la toma de decisiones y la gobernanza energética local. Este modelo, les permite crear infraestructura propia, gestionar su energía de manera eficiente y fortalecer su resiliencia ante desafíos climáticos y sociales. Por tal razón, es crucial que las estrategias de electrificación en Colombia integren soluciones diversas, basadas en la colaboración entre el gobierno, la empresa privada, la cooperación internacional y la participación comunitaria.

Hacia un futuro energético sostenible

El acceso a la energía es un derecho fundamental para mejorar la calidad de vida y el desarrollo de las comunidades. Sin electricidad, se limitan oportunidades en educación, salud y economía. En el contexto actual, la Transición Energética Justa es una prioridad global para mitigar el cambio climático y garantizar la sostenibilidad con energías limpias e infraestructura accesible. En Colombia, las Comunidades Energéticas surgen como una solución innovadora para reducir las brechas de acceso a la energía, descentralizar la generación eléctrica y fortalecer la autonomía de las comunidades en la gestión de sus recursos energéticos.

El Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026 “Colombia, Potencia Mundial de la Vida” impulsa el fortalecimiento de estas comunidades, promoviendo el uso de

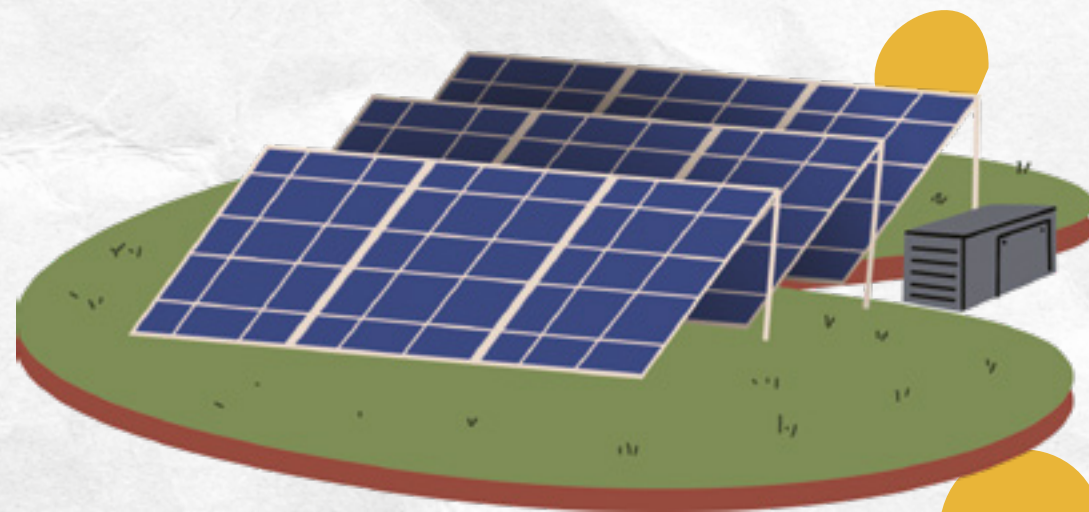
Fuentes No Convencionales de Energía Renovable (FNCER) como la energía solar, hidroeléctrica y bioenergía.

Las Comunidades Energéticas responden a la necesidad de empoderar a los ciudadanos como productores, distribuidores y consumidores de energía, permitiendo la generación descentralizada y sostenible para promover el desarrollo económico local, el acceso equitativo a la energía y la resiliencia frente a crisis energéticas; además de contribuir a la reducción de emisiones de carbono y a la mitigación del cambio climático.

De esta manera, Colombia avanza hacia un modelo energético más justo, inclusivo y sostenible, alineado con los compromisos internacionales de descarbonización y energía limpia.

Objetivo general

Garantizar la participación de las comunidades en la cadena de valor de la energía, posibilitando que puedan ser propietarias colectivas de la energía y/o de los medios para su generación, con sostenibilidad económica y ambiental, a través de Fuentes no Convencionales de Energía Renovables (FNCER), con el fin de democratizar la energía, aumentar la cobertura y contribuir a la reducción la pobreza energética.



Objetivos específicos

- Brindar asistencia técnica para el fortalecimiento socio organizativo y la formación en economías populares y comunitarias.
- Diseñar proyectos estructurados de soluciones energéticas.
- Promover la eficiencia energética y las FNCER a través de la construcción de soluciones energéticas en las comunidades.
- Realizar la gestión para garantizar la sostenibilidad económica, social, técnica y ambiental de las comunidades energéticas.

Comunidades Energéticas:

¿Qué son y cómo funcionan?

Están formadas por colectivos de personas que no están dedicadas a actividades del sector energético, pero comparten un territorio común y deciden organizarse, o aprovechar estructuras organizativas previas, para asumir la responsabilidad y el derecho de gestionar, administrar, distribuir e incluso comercializar energía.

Según el Decreto 2236 de 2023, para ser reconocida oficialmente, una Comunidad Energética debe registrarse como una persona jurídica de carácter asociativo en el Registro de Comunidades Energéticas (RCE) del Ministerio de Minas y Energía. Además, al menos el 50% de la energía utilizada debe provenir de fuentes renovables.

Estas comunidades permiten que ciudadanos, empresas e instituciones trabajen juntos para generar y distribuir energía limpia, promoviendo la sostenibilidad, el desarrollo local y el acceso justo a la energía.



Características

Principales de las Comunidades Energéticas



Gestión local y participativa: Están diseñadas para que los habitantes de una región gestionen su propio sistema energético mediante modelos de gobernanza comunitaria y toma de decisiones consensuadas.



Uso de energías renovables: Priorizan el aprovechamiento de fuentes limpias como la energía solar, eólica, hidroeléctrica y bioenergía, reduciendo la dependencia de combustibles fósiles.



Reducción de costos y eficiencia energética: La generación local permite a las comunidades disminuir costos operativos, reducir pérdidas en la distribución y mejorar la eficiencia energética.



Impacto ambiental positivo: Fomentan la reducción de emisiones de carbono, contribuyendo a la mitigación del cambio climático y a la conservación de ecosistemas.



Integración con la economía local: Permiten la generación de empleo a nivel comunitario, fortaleciendo cadenas de valor en sectores como la instalación de paneles solares, el mantenimiento de redes eléctricas y la gestión de sistemas de almacenamiento energético.



Diversidad de actores: Pueden estar conformadas por usuarios o potenciales usuarios de servicios energéticos, personas naturales y jurídicas, comunidades indígenas, afrodescendientes, campesinas, gobiernos locales, cooperativas, instituciones educativas, y otros actores interesados en la gestión comunitaria de la energía.



Funcionamiento

El funcionamiento de una Comunidad Energética se basa en la colaboración entre sus integrantes para garantizar una generación y consumo eficientes de la energía. Sus principales componentes son:



Generación de energía: Las Comunidades Energéticas pueden generar electricidad mediante diversas tecnologías renovables adaptadas a sus condiciones locales.



Distribución y almacenamiento: Para garantizar un suministro energético estable, las comunidades pueden implementar:



Microredes comunitarias: Sistemas de distribución local que permiten la conexión entre los generadores de energía y los consumidores de la comunidad.



Sistemas de almacenamiento: Uso de baterías de litio o almacenamiento térmico para garantizar el suministro durante periodos de baja generación.



Interconexión con la red eléctrica nacional: Cuando es posible, se pueden vender excedentes de energía a la red o recibir respaldo en caso de fallos en la generación local.



Consumo y autogestión: El éxito de una Comunidad Energética depende de su capacidad para administrar de manera eficiente su consumo y garantizar su sostenibilidad en el tiempo. Para ello, se implementan:



Estrategias de eficiencia energética: Uso de tecnologías LED, electrodomésticos eficientes y mecanismos de monitoreo del consumo en tiempo real.



Esquemas tarifarios justos y accesibles: Modelos de pago basados en el consumo real y la capacidad económica de la comunidad.



Capacitación y educación energética: Formación a los integrantes sobre el mantenimiento de los sistemas, la optimización del consumo y la administración de los recursos energéticos.



Gobernanza y participación comunitaria

Para que una Comunidad Energética sea exitosa, es fundamental contar con una estructura organizativa clara. Entre los modelos de gobernanza más comunes se encuentran:



Cooperativas energéticas: Modelo donde los usuarios son también propietarios del sistema energético, participando activamente en la toma de decisiones.



Asociaciones comunitarias: Grupos organizados que gestionan el sistema con apoyo de entidades gubernamentales o privadas.



Alianzas público-privadas: Colaboración entre la comunidad, el Estado y empresas privadas para garantizar el desarrollo del proyecto.



Beneficios

Las **Comunidades Energéticas** presentan múltiples ventajas que van más allá de la generación de electricidad:



Empoderamiento comunitario: Autonomía en la gestión de su energía, reduciendo la dependencia de grandes empresas distribuidoras.



Desarrollo económico local: Creación de empleo y fortalecimiento de pequeñas empresas relacionadas con el sector energético.



Seguridad energética: Menor vulnerabilidad ante cortes de electricidad o fallos en la red nacional.



Sostenibilidad ambiental: Reducción de la huella de carbono y menor impacto ambiental de la producción de energía.



Principios para la Construcción de Comunidades Energéticas

Para el desarrollo óptimo de las Comunidades Energéticas, se han establecido principios que garantizan coherencia, eficiencia y sostenibilidad en su implementación.



Gobernanza colaborativa para el buen vivir: Las Comunidades Energéticas promueven la armonía entre las personas, el territorio y el medio ambiente, fomentando un desarrollo sostenible liderado por la comunidad. A través de la Autogeneración Colectiva y la Generación Distribuida, diversos actores trabajan en conjunto para mejorar la calidad de vida y garantizar derechos fundamentales.



Justicia Ambiental y Energética: Todas las comunidades, sin distinción de raza, nivel de ingresos u origen, deben acceso equitativo a la energía y sus beneficios. Para esto, se fomenta la creación de normativas, leyes y políticas que impulsen la inclusión y la gestión justa de los recursos naturales, a través de modelos sostenibles desde lo económico, ambiental y social.



Participación incidente: El desarrollo de energías renovables debe garantizar la participación activa de las comunidades en todas las etapas del proceso, desde la planificación hasta la ejecución y gestión. Es clave respetar sus formas de organización local y proporcionar información clara y accesible, permitiendo decisiones informadas y consensuadas, siguiendo las normas nacionales e internacionales.



Fortalecimiento de capacidades: Se busca fortalecer las habilidades de las comunidades y organizaciones para que gestionen de manera autónoma su energía. Esto incluye el desarrollo de capacidades en gestión, administración y aspectos técnicos, asegurando la sostenibilidad del modelo. Todos estos procesos se construyen en conjunto con la comunidad, respetando sus dinámicas y necesidades.



Cohesión social: Se debe promover la colaboración y la solidaridad, fortaleciendo el sentido de pertenencia e integrando los conocimientos y formas de organización propias de cada comunidad. Sin una comunidad unida, no hay Comunidades Energéticas.



Precaución y acción sin daño: Todas las acciones en el territorio deben planificarse previamente para evitar impactos negativos en lo social, cultural, económico y ambiental. Se debe actuar con responsabilidad, monitoreando continuamente los impactos del proyecto y ajustando estrategias para minimizar riesgos y maximizar beneficios.



Transparencia y acceso a la información: Las comunidades tienen derecho a acceder a información clara, oportuna y comprensible sobre los proyectos energéticos. Aplicando el principio de máxima publicidad, se garantiza que todos los actores puedan tomar decisiones informadas y participar activamente en el proceso.

El Marco Legal que Impulsa las Comunidades Energéticas

El marco normativo en Colombia ha evolucionado para fortalecer la creación y el desarrollo de las Comunidades Energéticas, asegurando su reconocimiento, regulación y operación dentro del Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026. Estas disposiciones han permitido consolidar un modelo de generación descentralizada de energía.

Base legal y reconocimiento de las comunidades energéticas:

- El marco constitucional y legal de Colombia reconoce el derecho de acceso a los servicios públicos esenciales, incluyendo la energía, bajo principios de universalidad y eficiencia. Las Comunidades Energéticas se han establecido como una modalidad especial dentro del sector energético, reguladas por diversas leyes y decretos: Artículo 365 de la Constitución Política de Colombia: Define que los servicios públicos son esenciales y pueden ser prestados por el Estado, comunidades organizadas o empresas privadas bajo regulación estatal.
- **Ley 2294 de 2023 (Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026):** En su Artículo 235, reconoce formalmente a las Comunidades Energéticas y establece su papel en la descentralización del sector energético, permitiéndoles acceder a financiamiento y asistencia técnica para promover inclusión social y desarrollo territorial.
- **Decreto 2236 de 2023:** Reglamenta el Artículo 235 de la Ley 2294 y define el marco específico para la creación y operación de Comunidades Energéticas. Este decreto establece que pueden constituirse como personas jurídicas con el objetivo de generar, comercializar y consumir energía de manera eficiente.



Legislación clave en energía y servicios públicos:

El desarrollo de las Comunidades Energéticas está respaldado por diversas leyes que regulan el sector energético y fomentan la transición hacia un modelo sostenible basado en energías renovables:

- **Ley 142 de 1994:** Regula los servicios públicos domiciliarios, incluyendo la energía eléctrica, y permite la participación de comunidades organizadas en su prestación.
- **Ley 143 de 1994:** Define el régimen para la prestación del servicio de electricidad, estableciendo normas para generación, distribución y comercialización de energía. También promueve la integración de fuentes renovables en el sistema energético nacional.
- **Ley 1715 de 2014:** Regula la integración de Fuentes No Convencionales de Energía Renovable (FNCER) al Sistema Energético Nacional y establece incentivos para su desarrollo, así como la gestión eficiente de la energía. También crea el Fondo de Energías No Convencionales y Gestión Eficiente de la Energía (FENOGE).
- **Ley 2099 de 2021:** Establece disposiciones para la transición energética y la dinamización del mercado energético, promoviendo el desarrollo de energías renovables y nuevas tecnologías.

Normativas específicas para comunidades energéticas:

En el marco de la Transición Energética Justa, se han expedido regulaciones que detallan aspectos operativos y de financiamiento para las Comunidades Energéticas:

- Resolución 40509 de 2024: Esta norma regula cómo deben registrarse las Comunidades Energéticas en el país, estableciendo el Registro de Comunidades Energéticas (RCE). Además, define los criterios para determinar qué comunidades recibirán apoyo prioritario con recursos públicos destinados a impulsar su desarrollo energético. También incluye otras disposiciones relacionadas con la gestión y funcionamiento de estas comunidades.
- Resolución 501 de 2024: Esta resolución establece los límites máximos de capacidad y distribución para ciertos sistemas de generación de energía compartida. Regula la cantidad de energía que pueden producir y distribuir los Autogeneradores Colectivos y los Generadores Distribuidos Colectivos, los cuales permiten que varias personas o entidades generen y compartan energía eléctrica. Estos límites están alineados con lo dispuesto en el Decreto 2236 de 2023, que introdujo regulaciones sobre este tipo de generación de energía en el país.

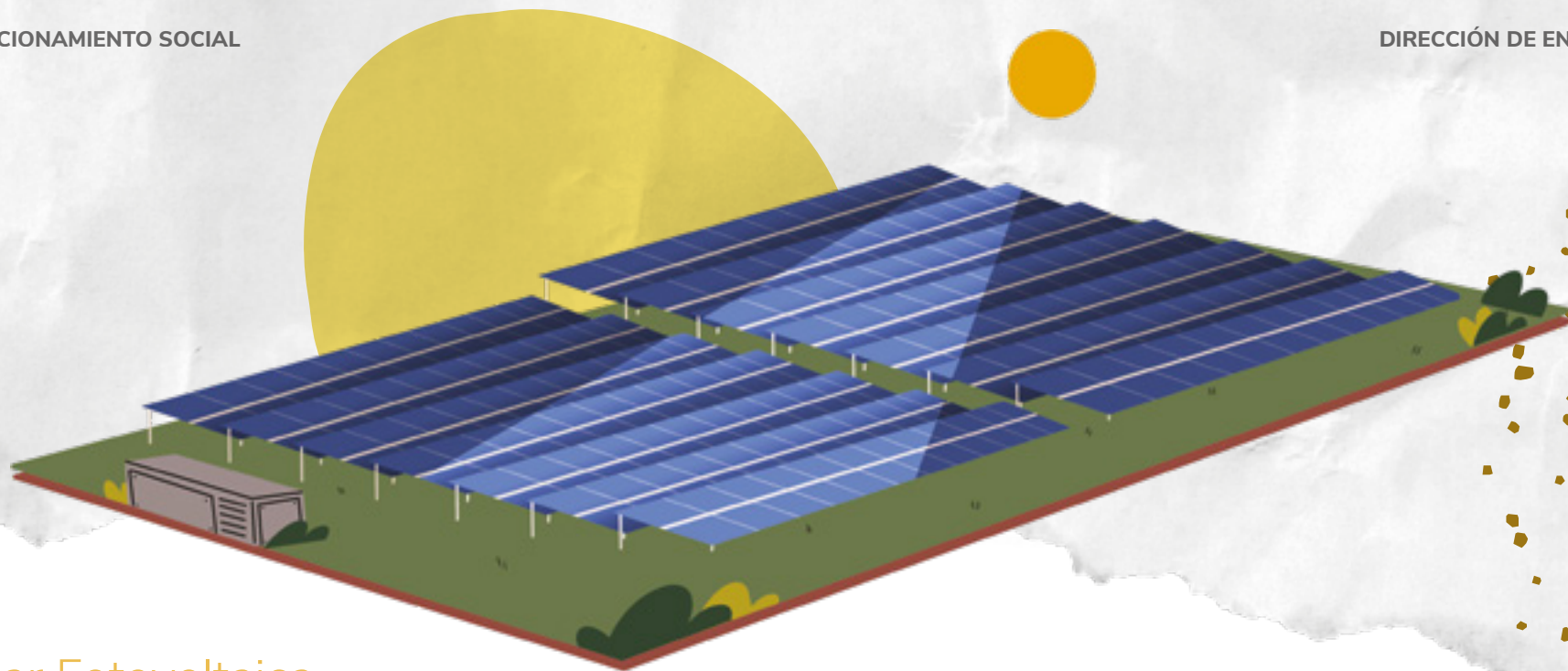
Soluciones Tecnológicas para una Energía Sostenible

Se han identificado tres principales tecnologías que permiten la generación de energía de manera sostenible:

- Energía Solar Fotovoltaica
- Pequeñas Centrales Hidroeléctricas (PCH)
- Bioenergía (Biomasa y Biogás)

Cada tecnología ofrece distintos modelos de implementación, ajustándose a las características del territorio, la disponibilidad de recursos y la organización comunitaria.





Energía Solar Fotovoltaica

La Energía Solar Fotovoltaica utiliza paneles solares para convertir la luz del sol en electricidad. Es una opción ampliamente utilizada por su viabilidad en zonas rurales y aisladas, permitiendo una fuente de energía renovable, limpia y sostenible.

Los componentes principales de un sistema fotovoltaico incluyen:

1. Paneles solares con celdas fotovoltaicas que capturan la radiación solar.
2. Inversores que convierten la corriente continua en corriente alterna para su uso en hogares y negocios.
3. Sistemas de almacenamiento (baterías) para disponer de energía cuando la radiación solar es insuficiente.

Modelos de Implementación:

Generación concentrada

En este modelo, la energía se genera en un único punto central y se distribuye a la comunidad mediante la infraestructura existente o una nueva red local. Para su implementación, se requiere un terreno de propiedad colectiva o comunitaria con espacio suficiente para la instalación de los paneles solares. Este enfoque optimiza costos de instalación y mantenimiento, facilita el control sobre la generación y distribución de energía; y aprovecha redes eléctricas ya existentes, reduciendo gastos adicionales. Sin embargo, su implementación depende de la disponibilidad de terrenos y puede requerir una inversión inicial significativa, aunque a largo plazo resulta en ahorros y autonomía energética para la comunidad.

Centralizada remota

Este modelo genera energía en un predio externo dentro del mismo departamento, para abastecer a múltiples comunidades cercanas. Es ideal para comunidades que no disponen de terrenos adecuados para la instalación de paneles solares, ya que la generación se realiza en una ubicación estratégica con alta radiación solar. Al centralizar la producción, se optimiza la eficiencia y se reducen costos operativos, facilitando proyectos de mayor escala. Sin embargo, su implementación requiere una infraestructura de distribución adecuada y acuerdos entre comunidades y operadores de red para garantizar el acceso equitativo a la energía generada.

Múltiples soluciones

Este modelo descentraliza la generación de energía al instalar paneles solares en pequeños espacios disponibles dentro de la comunidad, como techos de viviendas, empresas o infraestructuras comunes. La electricidad generada se distribuye entre los participantes mediante la red eléctrica, optimizando el uso de recursos locales y fomentando la participación activa de la comunidad en la gestión energética. Su principal ventaja es que no requiere grandes terrenos ni infraestructuras centralizadas, lo que lo hace flexible y escalable. Sin embargo, su implementación depende del espacio disponible para la instalación de los paneles y una coordinación eficiente entre los usuarios para equilibrar el consumo y la generación de energía compartida.

Dotación

Las comunidades reciben sistemas de generación de energía individuales o soluciones adaptadas a sus necesidades específicas, sin depender de una infraestructura compartida. La electricidad se obtiene a través de **paneles solares fotovoltaicos** o de **sistemas de almacenamiento con baterías**, dependiendo de los recursos disponibles en la zona.

Cada hogar, institución o comunidad recibe equipos diseñados para **autoconsumo**, lo que significa que la energía generada se usa directamente en el lugar donde se instala el sistema. Por ejemplo, en comunidades sin acceso a la red eléctrica, se pueden instalar kits solares con baterías que almacenan energía durante el día para su uso en la noche. Este modelo es especialmente útil en regiones donde no hay infraestructura eléctrica o donde las comunidades enfrentan barreras legales o ambientales que impiden la construcción de redes compartidas.

Infraestructura existente de uso común

En muchas comunidades, la disponibilidad de terrenos para la instalación de soluciones energéticas puede ser un desafío. Sin embargo, una alternativa viable es aprovechar la infraestructura pública o comunitaria existente, como escuelas, centros de salud, espacios comunales, techos de edificaciones públicas o postes de alumbrado.

Este modelo optimiza el uso de espacios ya disponibles sin la necesidad de adquirir nuevos terrenos, facilitando la instalación de sistemas de generación de energía.

Pequeña Central Hidroeléctrica (PCH)

Las Pequeñas Centrales Hidroeléctricas (PCH) son sistemas de generación de energía que aprovechan el flujo natural del agua, como ríos o quebradas, para producir electricidad sin necesidad de construir grandes embalses. Funcionan desviando parte del caudal hacia una turbina, donde la fuerza del agua en movimiento acciona un generador que transforma la energía mecánica en energía eléctrica. Tras el proceso, el agua regresa a su cauce natural sin alterar significativamente el ecosistema. Este sistema es ideal para comunidades rurales, ya que proporciona una fuente de energía constante, limpia y renovable, con un impacto ambiental mínimo y costos de operación reducidos una vez instalada la infraestructura.



Energía Hidráulica

La energía hidráulica es una fuente renovable que transforma el movimiento del agua en electricidad. Funciona convirtiendo la **energía potencial del agua almacenada a una altura o su energía cinética en movimiento** en energía mecánica, que luego es transformada en electricidad mediante generadores. Su aplicación en comunidades permite un suministro eléctrico estable, continuo y, con **bajo impacto ambiental**.

Una Pequeña Central Hidroeléctrica (PCH)

Las PCH son una alternativa eficiente para comunidades cercanas a fuentes hídricas, ya que generan electricidad de manera sostenible sin requerir de grandes embalses. Estas instalaciones pueden hacerse en áreas rurales o remotas, en las que se aprovecha el flujo natural del agua para generar energía sin afectar significativamente el ecosistema ni la vida de las comunidades.

Turbinas hidrocinéticas

Las turbinas hidrocinéticas funcionan directamente en el cauce del río sin necesidad de desvío del agua. Estas turbinas capturan la energía del flujo del agua de manera similar a como lo hacen los aerogeneradores con el viento, permitiendo una **generación de energía sin alterar el ecosistema del río**.

- **Turbinas con caída de agua y/o desviación de río:** Utilizan un canal de derivación para dirigir un porcentaje del flujo del agua a gran velocidad para que impacte con una turbina hidráulica, convirtiendo esa energía cinética en rotacional para posteriormente convertirse en energía eléctrica.
- **Turbinas sin desviación de río:** Se instalan directamente en el caudal del río, funcionando de forma similar a las turbinas eólicas, aprovechando la corriente de agua sin modificar su curso.

Bioenergía

Esta solución se obtiene a partir de la transformación de materia orgánica en energía. Existen dos tecnologías principales en esta categoría: la biomasa y el biogás.

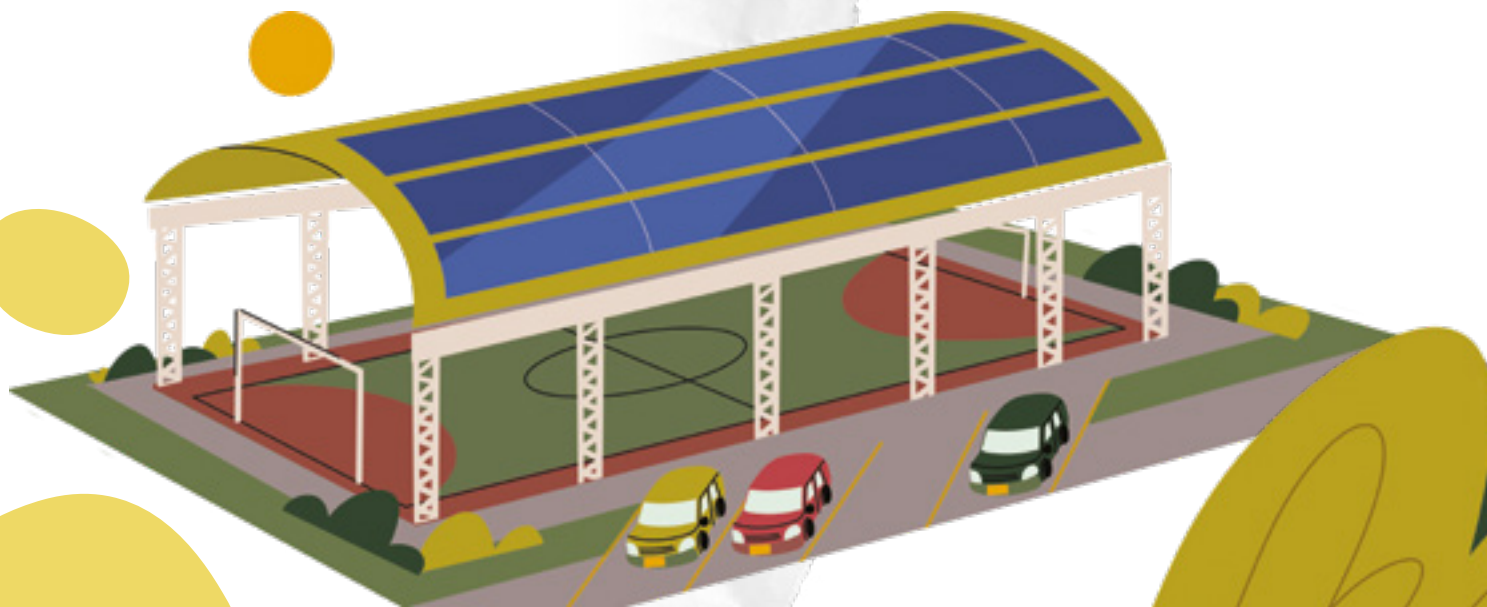
Biomasa

Aprovecha residuos orgánicos, agrícolas y forestales para generar calor, electricidad o combustibles líquidos, mediante diversos procesos:

- **Combustión directa:** Quema de biomasa para producir vapor y generar electricidad a través de turbinas.
- **Digestión anaeróbica:** Proceso biológico en el que microorganismos descomponen materia orgánica en ausencia de oxígeno, generando **biogás**, compuesto principalmente de metano y dióxido de carbono, que puede ser utilizado para la generación de electricidad o calor.

- **Gasificación:** Conversión de biomasa sólida en gas combustible para generar electricidad o biocombustibles.
- **Fermentación:** Conversión de azúcares y almidones presentes en la biomasa en **etanol** u otros biocombustibles líquidos, que pueden utilizarse en transporte o generación de energía.

La biomasa es una fuente de energía renovable que permite a las comunidades aprovechar residuos orgánicos para generar electricidad y calor, reduciendo la dependencia de combustibles fósiles y minimizando el impacto ambiental.



Biogás

El biogás es una fuente de energía renovable producida por la digestión anaeróbica, un proceso en el que microorganismos descomponen materia orgánica sin oxígeno. Este proceso se obtiene a partir de residuos agrícolas, estiércol, residuos de alimentos y aguas residuales, generando un gas compuesto principalmente de metano y dióxido de carbono.

Este gas puede ser utilizado de diversas maneras dentro de una Comunidad Energética:

- Generación de electricidad y calor mediante motores de combustión adaptados o turbinas de gas.
- Producción de biometano, un gas purificado con características similares al gas natural, que puede inyectarse en redes de distribución o utilizarse como combustible para transporte.
- Uso directo en cocinas y procesos productivos, reduciendo la necesidad de leña o gas convencional.

El biogás no solo ofrece una solución energética sostenible, sino que también contribuye a la gestión eficiente de residuos orgánicos.



Construyendo Comunidades Energéticas: Pasos para la Transformación

El desarrollo de una Comunidad Energética requiere un proceso bien estructurado que garantice la participación activa de la comunidad en cada etapa. Este modelo busca fortalecer el tejido social y empoderar a los actores locales en la gestión de su propia energía. La Estrategia Nacional de Comunidades Energéticas se compone de cinco fases principales, desde la selección de la comunidad hasta su consolidación, complementadas por etapas transversales de formación, monitoreo y sostenibilidad. Además, su implementación sigue un proceso progresivo de seis momentos, que van desde la evaluación inicial hasta la consolidación de la Comunidad Energética.



Fases del proceso social comunitario:

Fase 1:

Selección de Comunidades Energéticas

Postulación

Las comunidades interesadas en formar parte del programa deben postularse a través del portal web del Ministerio de Minas y Energía. Este proceso les permite participar activamente en la planificación de su desarrollo energético, promoviendo una cultura de participación y responsabilidad colectiva.

Para postularse, las comunidades deben completar dos formularios:

- **Formulario 1:** recoge información básica para una primera caracterización.
- **Formulario 2:** profundiza en los aspectos técnicos y sociales de la comunidad.

Una vez enviados ambos formularios, la comunidad queda oficialmente postulada y lista para ser evaluada en la fase de focalización y priorización.

Focalización

En este proceso se identifica a las comunidades con mayor necesidad de acceso a energía, asegurando que los recursos públicos se asignen de manera equitativa y efectiva. Para ello, el **Ministerio de Minas y Energía** aplica criterios basados en la reducción de brechas socioeconómicas y energéticas, priorizando a las comunidades más vulnerables. Entre los indicadores considerados se encuentran: índice de pobreza multidimensional, acceso limitado a servicios energéticos, ubicación en zonas afectas por el conflicto armado o reforma agraria, entre otros.

Este enfoque, garantiza que las comunidades con mayores desafíos puedan acceder a una transición energética justa y sostenible.

Priorización

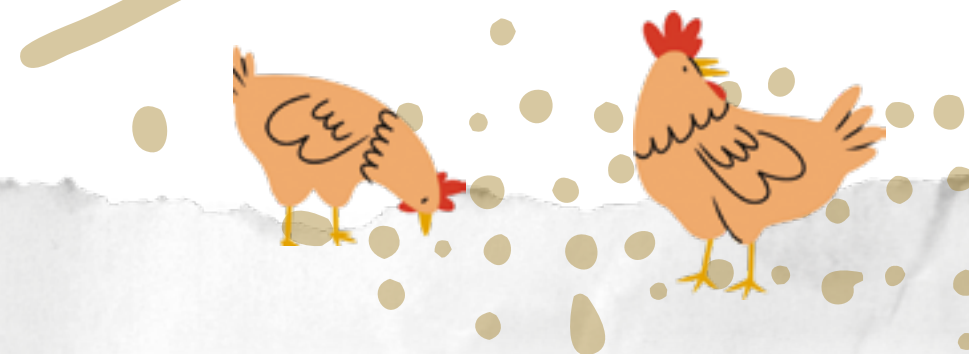
Tras la focalización, se lleva a cabo la etapa de priorización, donde se define qué comunidades recibirán los recursos y proyectos energéticos de forma estratégica. En este proceso, se evalúan factores como el **grado de vulnerabilidad**, la **capacidad organizacional** de la comunidad y el **nivel de desarrollo de las soluciones energéticas y productivas**.

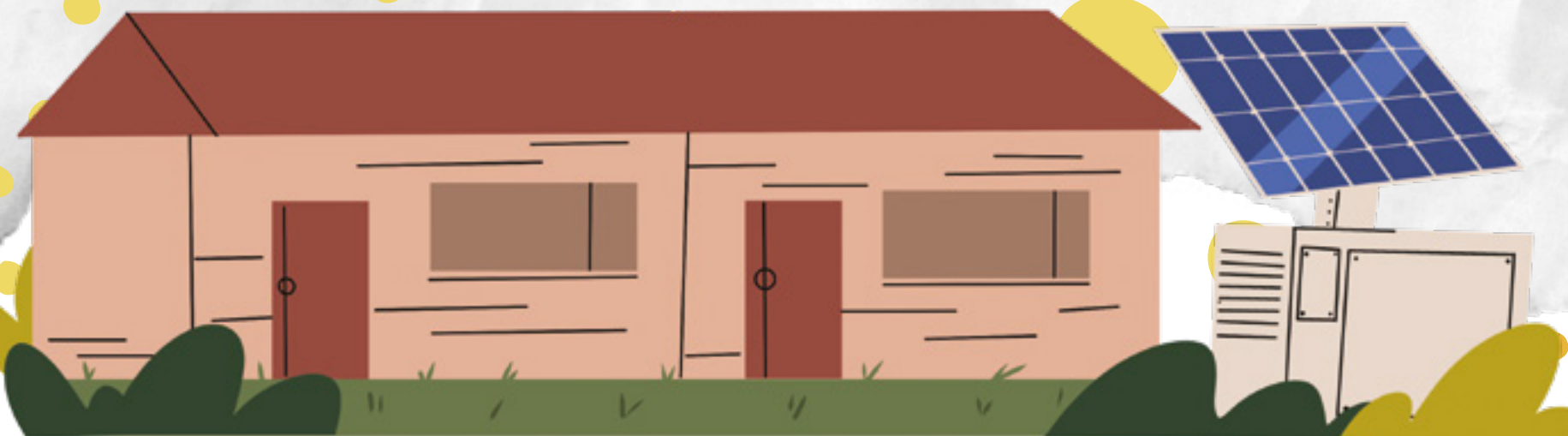
Este proceso se enmarca dentro de los **Planes Nacionales de Electrificación Rural y Conectividad Rural**, diseñados para mejorar el acceso equitativo a la energía en regiones rurales y comunidades históricamente marginadas.

Comunidades exentas de convocatoria

Algunas Comunidades Energéticas no requieren postulación, focalización ni priorización, ya que forman parte de iniciativas gubernamentales o acuerdos de gobernanza. Entre ellas se incluyen los **Municipios Energéticos**, las **Comunidades Energéticas Educativas, de Salud y de Paz**, así como aquellas derivadas de negociaciones con actores sociales e instituciones.

Debido a su carácter institucional y su impacto en el bienestar general, estas comunidades son automáticamente focalizadas y priorizadas, sin necesidad de evaluación bajo los criterios generales. En su lugar, se aplican criterios específicos según el tipo de comunidad.





Fase 2:

Viabilidad

El proceso de viabilidad es una evaluación integral que determina si una comunidad cuenta con las condiciones necesarias para establecerse como una Comunidad Energética funcional y sostenible. Para ello, se consolidan y analizan los datos recopilados en las fases previas, profundizando en aspectos técnicos, sociales, organizativos y territoriales. Este proceso no solo verifica la información inicial, sino que también examina cómo interactúan factores clave como la gobernanza, la infraestructura, la disponibilidad de terrenos, las actividades productivas y la seguridad en la comunidad.

El proceso

Alistamiento (Momento 0)

Su objetivo es obtener un panorama completo de la comunidad y su territorio, verificando, complementando y corrigiendo la información proporcionada en la postulación.

En esta fase, se recopilan datos clave sobre la ubicación geográfica, el contexto ambiental, la estructura organizativa, las condiciones sociales y de seguridad, y las necesidades energéticas de la comunidad. Además, se establece un primer contacto con los líderes comunitarios para presentarles el programa, validar la información enviada y coordinar futuras visitas.

Caracterización (Momento 1)

El Momento 1 se centra en la caracterización detallada de la comunidad, analizando aspectos clave como la organización interna, la gobernanza, la infraestructura, la disponibilidad de terrenos y las actividades productivas.

Durante esta fase, un equipo del Ministerio de Minas y Energía visita la comunidad para evaluar sus condiciones y asegurar que la intervención energética se adapte a su realidad y necesidades. Este análisis técnico y social permite identificar oportunidades y desafíos para la implementación del proyecto energético, sentando las bases para el desarrollo de la Comunidad Energética de manera sostenible y eficiente.

Registro Inicial

Para formalizar su participación en el programa, las comunidades deben inscribirse en el Registro de Comunidades Energéticas (RCE), cumpliendo con los requisitos establecidos en la Resolución 40509 de 2024. Los documentos requeridos incluyen: un contrato o convenio asociativo con el número de integrantes y la cantidad de beneficiarios potenciales; y un informe detallado sobre las actividades productivas, sociales o económicas relacionadas con el proyecto.

El Registro Inicial oficializa la constitución de la Comunidad Energética, permitiéndole acceder a los beneficios y recursos disponibles para desarrollar su proyecto de generación y gestión de energía de manera colectiva.

Fase 3:

Estructuración

En esta fase se diseña y define la solución energética más adecuada para la comunidad, teniendo en cuenta aspectos técnicos, económicos, sociales, ambientales y legales. Este proceso garantiza que el proyecto sea sostenible, funcional y adaptado a las necesidades específicas del territorio. Además, se establecen los costos estimados, los beneficios esperados y el esquema de operación del sistema de energía.

Validación de Condiciones Habilitantes para el Diseño de la Solución Energética

Antes de definir la solución energética, se verifica el cumplimiento de normativas legales, condiciones del terreno, infraestructura disponible y necesidades comunitarias. Este proceso garantiza que el diseño propuesto sea viable y cumpla con los requisitos **jurídicos, eléctricos, ambientales, civiles y sociales**. También permite identificar posibles riesgos y definir estrategias para optimizar la implementación del proyecto.

Diseño del Prototipo de la Solución Energética

En esta etapa se selecciona el modelo de generación de energía más adecuado para la comunidad, evaluando diversas alternativas y tecnologías disponibles. Además, se elabora un presupuesto detallado que incluye costos de instalación, operación y mantenimiento, asegurando que la solución propuesta sea sostenible desde el punto de vista técnico, económico, social y ambiental.

Estructuración

Consiste en definir el sistema energético más apropiado para la comunidad, integrando aspectos eléctricos, civiles y financieros. También abarca la gestión de permisos, el cumplimiento de requisitos legales y la evaluación de impactos del proyecto. Además, se diseña un esquema de sostenibilidad que garantice su funcionamiento a largo plazo.

Concertación Comunitaria (Momento 2)

En esta fase, la comunidad participa activamente en la revisión y aprobación del diseño del proyecto. Se lleva a cabo un proceso de socialización y retroalimentación en el que se explican los detalles técnicos, operativos y de sostenibilidad de la solución energética, así como se escuchan inquietudes y sugerencias de la comunidad.

Fase 4:

Implementación

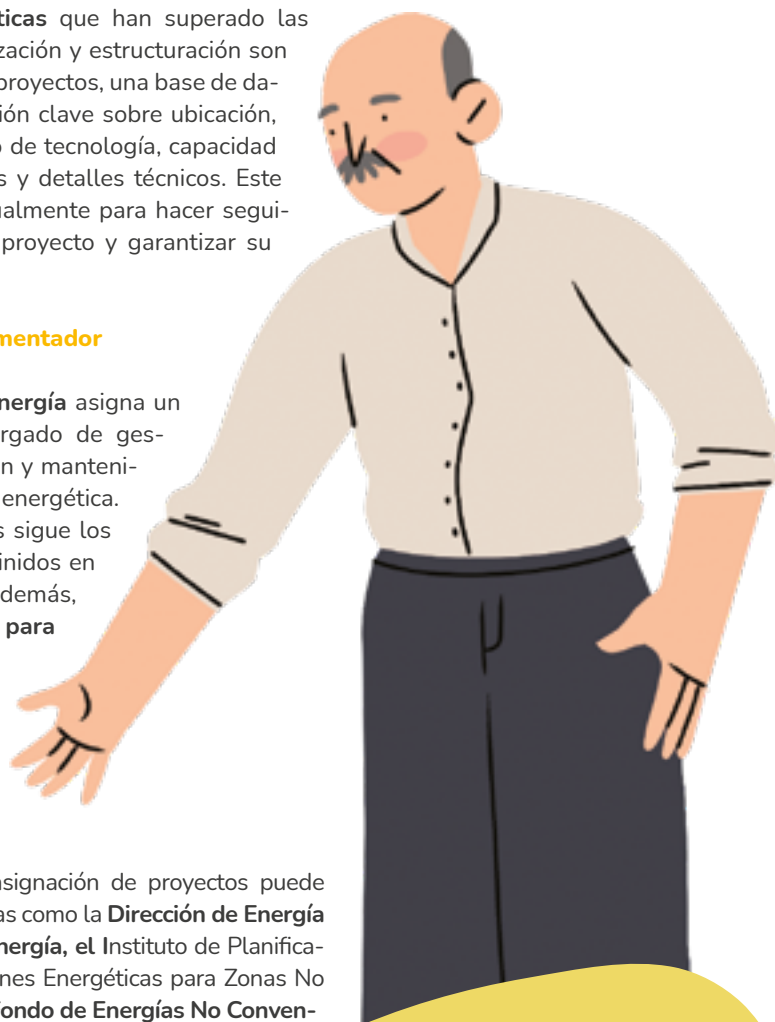
Banco de Proyectos estructurados

Las **Comunidades Energéticas** que han superado las fases de focalización, priorización y estructuración son registradas en un banco de proyectos, una base de datos que almacena información clave sobre ubicación, características sociales, tipo de tecnología, capacidad de generación, beneficiarios y detalles técnicos. Este sistema se actualiza mensualmente para hacer seguimiento al avance de cada proyecto y garantizar su correcta ejecución.

Asignación de Ente Implementador

El **Ministerio de Minas y Energía** asigna un **ente implementador** encargado de gestionar la inversión, operación y mantenimiento de la infraestructura energética. La selección de estos entes sigue los criterios de focalización definidos en las resoluciones vigentes. Además, el **Comité Administrador para Comunidades Energéticas (CAPCE)** se encarga de recomendar la priorización de proyectos y definir las líneas de implementación.

Dependiendo del caso, la asignación de proyectos puede realizarse a entidades públicas como la **Dirección de Energía del Ministerio de Minas y Energía**, el Instituto de Planificación y Promoción de Soluciones Energéticas para Zonas No Interconectadas (IPSE) o el **Fondo de Energías No Convencionales y Gestión Eficiente de la Energía (FENOGE)**, o a fuentes de financiamiento privadas y agencias de cooperación internacional.



Contratación de Ejecutores

El proceso de contratación varía según la fuente de financiación y el tipo de entidad responsable de la ejecución. Existen tres modalidades principales:

- **Recursos públicos administrados por entidades estatales**, siguiendo la normativa de contratación pública establecida en la **Ley 80 de 1993**.
- **Recursos públicos gestionados a través de fideicomisos**, como en el caso de **Fenoge**, que se rige por normas de contratación privada.
- **Recursos de origen privado o cooperación internacional**, contratados directamente por los aportantes bajo sus propias reglas.

Independientemente de la modalidad, el **Ministerio de Minas y Energía** establece lineamientos para garantizar que los contratos cumplan con los estándares de calidad y sostenibilidad de las **Comunidades Energéticas**.

Ejecución de la Solución Energética

Una vez contratados los ejecutores, comienza la instalación y puesta en marcha de la solución energética. Durante este proceso, el equipo técnico y social del **Ministerio de Minas y Energía** acompaña al contratista para establecer acuerdos con la comunidad y garantizar su participación en el proyecto. La ejecución es supervisada por una interventoría, que se encarga de verificar el cumplimiento de los aspectos **técnicos, financieros y jurídicos** estipulados en el contrato. Esto asegura que la infraestructura se implemente de acuerdo con los términos establecidos y que la comunidad reciba un sistema energético funcional y sostenible.

Supervisión y Veeduría Social

Para garantizar la transparencia y el correcto desarrollo del proyecto, se establecen mecanismos de **supervisión** a cargo del ente executor. Esto incluye el monitoreo de los contratos de interventoría y el seguimiento del cumplimiento de las actividades contratadas. También, se promueve la participación de la comunidad en el proceso de **control social**, permitiéndoles supervisar la implementación del proyecto y verificar la calidad de las obras.

Fase 5:

Consolidación

Es el último paso en la creación de una **Comunidad Energética** y tiene como objetivo garantizar que el sistema energético instalado funcione de manera eficiente, sostenible y autónoma.

Conformación de la Estructura AOM (Momento 3)

En esta etapa se realiza la instalación y puesta en marcha de la solución energética dentro del territorio de la comunidad. Además, se elabora la **estructura de Administración, Operación y Mantenimiento (AOM)**, que define cómo se gestionará el sistema a lo largo del tiempo.

Para asegurar que la comunidad participe activamente en la gestión de su energía, se llevan a cabo capacitaciones y actividades prácticas a través del **módulo 3 de la Escuela TEJ**. Como resultado de este proceso, se genera un documento que establece los roles y responsabilidades de cada miembro dentro de la comunidad energética, garantizando su correcto funcionamiento y sostenibilidad.

Mantenimiento y Gobernanza (Momento 4)

En esta fase se formaliza la estructura administrativa de la **Comunidad Energética**, asegurando que cuente con un modelo de gobernanza claro y sostenible.

El equipo del **Ministerio de Minas y Energía** brinda acompañamiento técnico y social para fortalecer la organización interna de la comunidad. Además, se implementa el **módulo 4 de la Escuela TEJ**, que proporciona herramientas para la autogestión y toma de decisiones dentro del proyecto.

Monitoreo y Sostenibilidad (Momento 5)

El **Momento 5** se enfoca en garantizar que la comunidad pueda gestionar su solución energética de manera autónoma y sostenible. Para ello, se diseña un modelo que abarca los aspectos **económicos, sociales y ambientales** necesarios para la continuidad del proyecto.

Durante esta fase, se implementa el **módulo 5 de la Escuela TEJ**, donde la comunidad recibe formación sobre sostenibilidad energética y autogestión. Finalmente, se realiza el **registro oficial de la Comunidad Energética** en el Registro Único de Comunidades Energéticas, asegurando su reconocimiento y acceso a beneficios.

Comunidad Energética en Operación y Registro Definitivo

Una Comunidad Energética se considera en **operación** cuando cumple con los requisitos necesarios para su inscripción definitiva en el **Registro de Comunidades Energéticas**. Para ello, debe presentar:

Contrato o convenio asociativo, que incluya los objetivos del proyecto, el número de usuarios, los beneficiarios y la actividad productiva, si aplica.

- **Certificación de formación** en la **Escuela de Transición Energética Justa (TEJ)**, obligatoria para comunidades con financiamiento público o privado.
- **Certificado de capacidad instalada**, expedido por un profesional calificado, especificando la potencia del sistema en kW.
- **Certificado del Operador de Red o Distribuidor**, acreditando la obtención del punto de conexión, si es necesario.
- **Certificado de puesta en marcha o acta de inspección**, que confirme que la instalación cumple con el **Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIÉ)**.



Oportunidades de Financiamiento para las Comunidades Energéticas

El acceso a financiamiento es fundamental para la implementación y sostenibilidad de las Comunidades Energéticas. Según el Decreto 2236 de 2023, establece que estas comunidades pueden recibir recursos públicos para la inversión, operación y mantenimiento de infraestructura, según los criterios de focalización del Ministerio de Minas y Energía.

Además, la normativa permite la transferencia o cesión de infraestructura desarrollada con recursos públicos a las comunidades, o su participación en contratos bajo el marco legal vigente.

Para garantizar la viabilidad de los proyectos, se han identificado diversas fuentes de financiamiento, agrupadas en tres grandes categorías:

Recursos públicos

El **Ministerio de Minas y Energía** dispone de diversas fuentes de financiamiento provenientes del sector minero-energético, regalías, impuestos y fondos especiales. Algunas de las principales opciones incluyen:

Fondos sectoriales:

- **FAZNI:** Fondo de Apoyo a Zonas No Interconectadas
- **PRONE:** Programa de Normalización de Redes Eléctricas
- **FOES:** Fondo de Energía Social
- **IPSE:** Instituto de Planificación y Promoción de Soluciones Energéticas
- **FENOGE:** Fondo de Energías No Convencionales y Gestión Eficiente de la Energía
- Fondos de inversión específicos como “Colombia Potencia Mundial de la Vida”, “Fondo Todos Somos Pazcífico” y “Fondo Colombia en Paz”
- **FNCER:** Proyecto de inversión del Ministerio de Minas y Energía: Desarrollo de estrategias de implementación en la conformación y financiación de comunidades energéticas con fuentes no convencionales de energía renovable
- **TEJ:** Proyecto Transición Energética Justa
- **FONPAZ:** Fondo Colombia de Paz



Recursos con privados

El sector privado puede apoyar el desarrollo de Comunidades Energéticas a través de la Responsabilidad Social Empresarial (RSE), incorporando estos proyectos en sus programas de inversión social. Este mecanismo no solo genera beneficios ambientales y sociales, sino que también fomenta la colaboración entre empresas y comunidades.

Existen tres modalidades principales de financiamiento privado:

Regalías e impuestos:

- **Sistema General de Regalías (SGR)**, donde se priorizan proyectos de comunidades energéticas mediante un proceso estructurado de identificación y validación de usuarios beneficiarios.
- Programas de Beneficio de las Comunidades – PBC
- Acuerdos en el Marco de Consultas Previas
- Obras por Impuestos (OxI), que permite a empresas financiar comunidades energéticas a cambio de reducción en sus tributos.
- Obras por Regalías (OxR), Inversiones Forzosas de no menos del 1%, y la Estampilla Proelectrificación, que permiten financiar infraestructura energética en comunidades vulnerables.

Convenios Interadministrativos:

- Articulación con otros ministerios como MinAgricultura, MinTIC, MinEducación y MinSalud para cofinanciar infraestructura energética en sectores estratégicos.
- Alianzas con entidades departamentales y municipales para impulsar la transición energética justa en sus territorios.

- **Contribución financiera:** Transferencia de recursos en efectivo con un grado de concesionalidad acordado entre el donante y la comunidad beneficiaria.
- **Donaciones en especie:** Equipos como paneles solares, baterías, turbinas, software de gestión de energía y otros componentes pueden ser entregados exentos de impuestos, según la normativa vigente.
- **Asistencia técnica:** Transferencia de conocimientos y tecnologías a través de capacitación, asesoría y acompañamiento, fortaleciendo la capacidad de las comunidades para gestionar su infraestructura energética de manera eficiente.



Recursos de Cooperación Internacional

El Ministerio de Minas y Energía gestiona fondos de cooperación internacional, que pueden provenir de donaciones, préstamos y asistencia técnica de organismos multilaterales, países aliados y agencias especializadas en energías renovables.

Estos recursos permiten:

- Desarrollar proyectos piloto en zonas rurales y comunidades no interconectadas.
- Implementar tecnologías innovadoras para generación y gestión energética.
- Brindar formación y asistencia técnica a comunidades para fortalecer su autonomía energética.





Energía



Teléfono Conmutador: (60+1) 2200 300
Línea Gratuita: 01-8000-910-180

Calle 43 No. 57 - 31
Centro Administrativo Nacional, Bogotá D.C - Colombia.

