

Información General del Semillero de Investigación			
Facultad: Ciencias Socioeconómicas y Empresariales			
Programa académico: Tecnología en Gestión Bancaria y financiera		Grupo(s) de Investigación: Valentina Martínez Pérez Aileen Mileth Torres Sanjuan	
Nombre del semillero – Siglas BANFI – Banca y Finanzas		LOGO 	
Líneas de Investigación: Emprendimiento, Desarrollo e Innovación.			
Áreas del saber *			
1.	Agronomía veterinaria y afines	☒	5. Ciencias sociales y humanas
2.	Bellas artes	☒	6. Economía, administración, contaduría y afines
3.	Ciencias de la educación	☐	7. Matemáticas y ciencias naturales
4.	Ciencias de la salud	☐	8. Ingenierías, arquitectura, urbanismo y afines

Al diligenciar este documento autorizo a UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER, ubicada en Calle de los Estudiantes 9-82 Ciudadela Real de Minas y con teléfono de contacto 6076917700, para que recolecte, almacene, use, circule y/o suprima mis datos personales. Lo anterior para dar cumplimiento a las finalidades incorporadas en la Política de Tratamiento de Información disponible en www.uts.edu.co, la cual declaro conocer y saber que en esta se especifican cuáles datos son sensibles. Así mismo, conozco que como titular me asisten los derechos a conocer, actualizar, rectificar y suprimir mis datos y revocar la autorización. Igualmente declaro que poseo autorización, de los otros titulares de datos que suministro, para que UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER les dé tratamiento conforme a las finalidades consignadas en la Política.

Información del Docente Líder

Nombre	Documento	Correo electrónico
Juan Carlos Ruiz Sarmiento	91.248.163	jruiz@correo.uts.edu.co

Información de los Autores

Nombre	Documento	Correo electrónico
Valentina Martínez Pérez	1097783909	vmartinezp@uts.edu.co
Aileen Mileth Torres Sanjuan	1065875934	amtorres@uts.edu.co

Proyecto

1. Título del proyecto: Mapeo de alternativas y brechas de financiación para Comunidades Energéticas en Colombia: Una propuesta de herramienta digital para el fortalecimiento de capacidades de acceso a recursos.	MODALIDAD DEL PROYECTO **			
	PA	PI	TI	Otra. ¿Cuál?
			X	
	Fecha de creación del proyecto:			
2. Resumen del trabajo: La transición energética es uno de los mayores desafíos globales del siglo XXI por su adaptación. En este contexto, las Comunidades Energéticas emergen como una solución				

innovadora para democratizar el acceso a energía limpia, justa y económica, especialmente en países en desarrollo como Colombia, donde la pobreza energética afecta a millones de personas, principalmente en zonas rurales e indígenas. Sin embargo, la implementación de estas comunidades enfrenta barreras significativas, particularmente en términos de financiamiento, falta de conocimiento y capacidades técnicas.

Esta investigación propone desarrollar un sistema de mapeo que identifique, categorice y evalúe las alternativas de financiación disponibles para Comunidades Energéticas (CE) en Colombia, desde el análisis de las brechas existentes entre la oferta financiera actual y las necesidades específicas de las comunidades. El producto final será una herramienta digital interactiva diseñada para ser accesible, intuitiva y que fortalecerá las capacidades de las comunidades para constituirse, acceder a fuentes de financiamiento y desarrollar proyectos energéticos sostenibles, alineados con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y la Política Nacional de Transición Energética Justa.

La metodología mixta propuesta combina análisis cuantitativos de las alternativas financieras con evaluaciones cualitativas de las barreras institucionales y comunitarias documentadas.

3. Planteamiento de la problemática

La transición energética hacia un modelo sostenible y equitativo es una prioridad global que busca mitigar el cambio climático, reducir la pobreza energética y promover el desarrollo económico inclusivo. Las comunidades energéticas en algunas poblaciones se convierten en la única manera de tener acceso a una fuente de energía y representa una figura clave en la transición hacia un modelo energético más democrático, descentralizado y sostenible con potencial para generar desarrollo local sostenible y mitigar la pobreza energética (Ramírez-Escobar y Duque-Grisales, 2023). En Colombia, su desarrollo está en una fase inicial, impulsado por marcos normativos como la Ley 2099 de 2021 y la Resolución CREG 174 de 2021 que establecen marcos habilitantes para la generación distribuida y políticas de transición energética justa.

Sin embargo, algunos de los grandes retos persistentes para la conformación y sostenibilidad de estas iniciativas es la falta de información clara, accesible y contextualizada sobre mecanismos financieros públicos, privados e internacionales, la ausencia de capacidades técnicas para estructurar proyectos financiables constituye; así como los requisitos y condiciones asociadas, termina por limitar la capacidad de las comunidades para estructurar sus proyectos de generación distribuida.

Este problema reviste especial relevancia en Colombia, donde la Política Nacional de Transición Energética Justa establece como prioridad garantizar que la transición hacia una matriz energética sostenible sea inclusiva y equitativa, priorizando el desarrollo territorial (Ministerio de Minas y Energía, 2022). Sin embargo, los bajos niveles de bancarización, o desconocimiento del ecosistema financiero. Aunado a la carencia de estrategias financieras efectivas, como incentivos, esquemas de inversión y financiamiento colaborativo han creado brechas financieras estructurales, lo que representa una barrera crítica para alcanzar estos objetivos.

Ante este escenario, se vuelve necesario mapear las alternativas de financiación existentes, identificar las principales barreras de acceso, y formular propuestas que fortalezcan las

capacidades de las comunidades para acceder a recursos, idealmente a través de soluciones tecnológicas que simplifiquen el proceso.

4. Antecedentes

Los antecedentes de esta temática se enmarcan en la **transición energética** global, que es uno de los mayores desafíos del siglo XXI y busca mitigar el cambio climático y reducir la pobreza energética. A nivel mundial, más de 700 millones de personas carecen de acceso a electricidad, y en Colombia, esta problemática impacta especialmente a la población rural. En este contexto, las **Comunidades Energéticas (CE)** surgen como una solución innovadora para democratizar el acceso a la energía limpia y justa, siendo una figura clave hacia un modelo descentralizado y sostenible con gran potencial de generar desarrollo económico local. El desarrollo de las CE en Colombia está en una fase inicial, impulsado por marcos normativos clave como la **Ley 2099 de 2021**, que promueve la generación distribuida y la participación ciudadana, y la **Política Nacional de Transición Energética Justa**, que prioriza que esta transición sea inclusiva y equitativa. Pese al marco legal habilitante, el principal antecedente que motiva esta investigación es la existencia de **brechas de financiación estructurales e informacionales**, caracterizadas por la falta de información clara y contextualizada sobre mecanismos financieros, el desconocimiento de los requisitos exigidos, y la carencia de capacidades técnicas comunitarias para estructurar proyectos bancables, lo que limita la capacidad de las comunidades para acceder a recursos y alcanzar sus objetivos de sostenibilidad.

5. Justificación:

Según Naciones Unidas (2023), más de 700 millones de personas en el mundo carecen de acceso a electricidad, lo que agrava la pobreza energética. En Colombia, según el Ministerio de Minas y Energía (2022), aproximadamente el 95.7%, analizando desde el 18.5% a nivel nacional, la población rural no tiene acceso a energía confiable, lo que limita su desarrollo económico y social. Por lo que el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2022-2026 establece como prioridad la transición hacia una matriz energética sostenible materializado en el Plan Energético Nacional 2020-2050 (UPME, 2021), donde las energías renovables no convencionales deben alcanzar el 25% de la matriz energética para 2030 y en el que la generación distribuida y las Comunidades Energéticas (CE) son los mecanismos para reducir desigualdades y fomentar el desarrollo territorial especialmente en zonas no interconectadas y municipios intermedios (Ministerio de Minas y Energía, 2024).

El potencial de las comunidades energéticas para generar desarrollo económico local es significativo. Según estimaciones del Banco Interamericano de Desarrollo (BID, 2023), por cada MW de generación renovable comunitaria se pueden crear entre 3 a 5 empleos directos y 7 a 10 indirectos en comunidades rurales latinoamericanas. Por lo anterior emergen como una estrategia para dinamizar la economía local a través de la generación distribuida de energía. Este modelo permite a los ciudadanos organizarse colectivamente para generar, consumir, gestionar y eventualmente comercializar su propia energía, a partir de fuentes renovables promoviendo así la creación de modelos de negocio sostenibles e inclusivos.

La articulación de estas iniciativas con políticas de impulso a la economía popular, como lo propone el gobierno nacional en su agenda de inclusión productiva, abre la posibilidad de que sectores históricamente excluidos participen activamente en el mercado energético, generando ingresos propios mediante la optimización del recurso energético disponible y el fortalecimiento del tejido organizativo local.

Sin embargo, la viabilidad financiera de los proyectos de comunidades energéticas se ve frecuentemente limitada por la existencia de brechas de financiamiento, que incluyen dificultades para acceder a fuentes de capital, desconocimiento de instrumentos financieros existentes, y carencia de capacidades técnicas para estructurar proyectos que cumplan con los criterios de elegibilidad exigidos por los mecanismos de cofinanciación nacional o internacional. Superar estas barreras es fundamental para que los proyectos comunitarios logren presentarse de manera sólida ante convocatorias del gobierno nacional, entidades multilaterales, bancos de desarrollo o banca privada, incrementando así sus probabilidades de ser financiados y ejecutados

Este proyecto cobra relevancia al abordar estas problemáticas mediante el diseño de una herramienta digital que permita identificar alternativas de financiamiento accesibles y fortalecer las capacidades económicas y técnicas para líderes comunitarios, comunidad académica y tomadores de decisiones involucrados en la formulación de proyectos de comunidades energéticas, lo que contribuirá a la formulación de proyectos viables para obtener apoyo institucional. Al hacerlo, se alinea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), particularmente los ODS 7, 8 y 10, promoviendo un impacto positivo en las comunidades beneficiarias.

6. Marcos referenciales:

El diseño de esta investigación se fundamenta en marcos teóricos multidisciplinarios que articulan conceptos de transición energética, inclusión financiera, comunidades energéticas, y finanzas sostenibles, abordados desde la perspectiva de brechas de financiación, acceso a recursos y diseño de soluciones digitales:

1. Comunidades Energéticas

El concepto de comunidad energética hace referencia a un modelo organizativo en el cual un grupo de personas u organizaciones produce, distribuye, consume y gestiona su propia energía de manera colectiva, generalmente de origen renovable, con principios de gobernanza democrática y beneficios sociales locales (IRENA, 2020).

En Colombia, las comunidades energéticas han sido reconocidas dentro del marco legal de la transición energética a partir de la Ley 2099 de 2021, que promueve el desarrollo de fuentes no convencionales de energía renovable (FNCER), la descentralización del servicio, y la participación ciudadana como actor activo en el sistema energético nacional (Congreso de Colombia, 2021)

2. Finanzas sostenibles y brechas de financiación

Las finanzas sostenibles son aquellas que integran criterios ambientales, sociales y de gobernanza (ASG) en la toma de decisiones financieras, fomentando proyectos que contribuyan al desarrollo sostenible. En este sentido, el acceso a mecanismos de financiamiento es una condición esencial para materializar iniciativas como las comunidades energéticas.

No obstante, en el caso colombiano, existen importantes brechas de financiación, entendidas como la diferencia entre los recursos financieros disponibles y los requeridos para implementar y escalar proyectos energéticos sostenibles (OECD, 2020). Estas brechas pueden ser estructurales (falta de garantías, baja bancarización), informacionales (desconocimiento de las fuentes de financiación) o técnicas (falta de capacidades para estructurar proyectos bancables).

3. Valuación financiera aplicada a proyectos sostenibles

En el análisis de viabilidad de proyectos comunitarios, es importante integrar conceptos de valuación financiera, como el Valor Presente Neto (VPN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR), que permiten proyectar el valor futuro de los flujos de caja esperados y evaluar si un proyecto es financieramente viable (Brealey, Myers & Allen, 2019).

Sin embargo, en proyectos sostenibles, también se recomienda incorporar metodologías como el Análisis Costo-Beneficio Social (ACBS). Este enfoque amplía la lógica tradicional de valoración al contexto social y ambiental de las comunidades energéticas.

4. Herramientas digitales para acceso financiero

El uso de plataformas digitales para democratizar el acceso a la financiación ha cobrado gran importancia en la última década. Las Fintech y aplicaciones financieras han permitido reducir barreras de entrada para pequeñas empresas, comunidades y cooperativas (Villar Gómez & Cárdenas, 2015). En este sentido, el diseño de una herramienta digital que funcione como navegador financiero puede ser clave para reducir brechas de información, identificar fuentes disponibles y guiar en la estructuración de proyectos.

5. Ley 1715 de 2014

Esta ley regula la integración de energías renovables no convencionales en Colombia y promueve la generación distribuida, base fundamental para las Comunidades Energéticas (Congreso de Colombia, 2014).

6. Política Nacional de Transición de energía Justa

El documento oficial del Ministerio de Minas y Energía (2024) establece lineamientos para garantizar que la transición energética sea inclusiva, equitativa y sostenible, priorizando el desarrollo territorial.

7. Objetivo general y objetivos específicos: Los objetivos deben redactarse con un solo verbo rector, escrito en infinitivo, y deben detallar el ¿Qué se va a hacer? ¿Cómo se va a hacer? y ¿Para qué se va a hacer?

Objetivo General

Diseñar una propuesta de herramienta digital, a partir del mapeo de alternativas de financiación, la identificación de brechas que dificultan su aprovechamiento, lo que permita el fortalecimiento de capacidades de acceso a recursos para la constitución y desarrollo de comunidades energéticas en Colombia.

Objetivos Específicos

Identificar la oferta de las principales fuentes de financiación disponibles en Colombia para proyectos de comunidades energéticas, a través de una revisión documental y normativa.

Caracterizar las brechas financieras y desafíos que enfrentan las comunidades energéticas en el país para acceder a fuentes de financiación, mediante la sistematización de literatura.

Diseñar la arquitectura conceptual y funcional de una herramienta digital que permita a las comunidades energéticas el acceso ágil a información, análisis de alternativas para fortalecimiento de capacidades

8. Metodología: La presente investigación es de tipo aplicada con enfoque cualitativo y un diseño descriptivo-exploratorio, dado que busca identificar, caracterizar y sistematizar información relevante sobre alternativas y brechas de financiación para comunidades energéticas en Colombia, con el propósito de diseñar una propuesta de prototipo de herramienta digital orientada al fortalecimiento de sus capacidades de acceso a recursos financieros. La población objeto de estudio está compuesta por fuentes secundarias (normativas, documentos técnicos, bases de datos y literatura especializada) y actores clave del ecosistema energético y financiero, como entidades públicas, ONG, cooperativas y plataformas de financiación.

La recolección de datos se desarrollará en tres fases: (1) Revisión documental sistemática, en la cual se identificarán fuentes de financiación activas y brechas estructurales a partir de estudios previos y normativas vigentes; (2) Análisis cualitativo exploratorio, mediante revisión de casos de comunidades energéticas; y si es posible entrevistas semiestructuradas a expertos. (3) Diseño conceptual del prototipo, donde se aplicarán principios de experiencia de usuario, arquitectura de información y categorización funcional de contenidos financieros, para proponer una herramienta

digital orientada a guiar a los usuarios en la identificación de fuentes, requisitos y rutas de financiación.

9. Avances realizados: Investigación acerca de las diversas instituciones que otorgan alternativas de financiamiento (sector financiero privado, fundaciones, cooperativas nacionales e internacionales, empresas privadas, federaciones del estado que destinan recursos públicos enfocados al apoyo de implementación de comunidades energética como por ejemplo la FENOGE (Fondo de Energía No Convencional y Gestión Eficiente de la Energía) y el IPSE (Instituto Colombiano de Energía y Servicios Públicos))
Recopilación de la información sobre requisitos y beneficios tributarios que recibirán tanto los diferentes tipos de comunidades energéticas como las partes involucradas en brindar financiamiento a un proyecto energético y sostenible.
Prueba temporal de plataformas gratuitas para la creación de un sitio web donde se organizará y recopilará toda la información anteriormente mencionada en un diseño fácil, completo y disponible en cualquier momento.

10. Resultados esperados: Base de datos categorizada de fuentes de financiación activas en Colombia para comunidades energéticas.

Matriz de necesidades financieras por tipo de comunidad para la identificación de barreras críticas que impiden el acceso a esas fuentes por parte de comunidades.

Diseño conceptual y funcional de una herramienta digital que permita identificar alternativas de financiamiento y fortalecer capacidades comunitarias. que actúe como asistente digital financiero para comunidades energéticas.

Guía práctica y recomendaciones de uso de la herramienta en la formación de capacidades económicas comunitarias sobre financiamiento

11. Cronograma:

Fase	Actividad	Objetivo Específico Relacionado	Duración Estimada	Meses de Ejecución (M)
I. Revisión Documental y Normativa (Mapeo de Oferta)	A1. Revisión Documental y Sistemática de Fuentes de Financiación	OE 1: Identificar la oferta de las principales fuentes de financiación.	3 meses	M 1, 2, 3
	A2. Investigación y Recopilación de Alternativas y Requisitos	OE 1: Identificar la oferta.	(Ya iniciada con la investigación de instituciones como FENOGE e IPSE y requisitos/beneficios tributarios)	M 1, 2
	A3. Caracterización de Brechas Estructurales	OE 2: Caracterizar las brechas financieras y desafíos.	2 meses	M 3, 4
II. Análisis Exploratorio y Sistematización	B1. Sistematización de Literatura sobre Desafíos Comunitarios	OE 2: Caracterizar las brechas mediante	2 meses	M 5, 6

(Diagnóstico de Brechas)		sistematización de literatura.		
	B2. Análisis Cualitativo Exploratorio	OE 2: Caracterizar las brechas.	Incluye la revisión de casos de comunidades energéticas y, si es posible, entrevistas semiestructuradas a expertos.	M 6, 7, 8
	B3. Elaboración de la Base de Datos y la Matriz de Necesidades	Finaliza los OE 1 y OE 2.	Se espera la Base de datos categorizada de fuentes de financiación y la Matriz de necesidades financieras por tipo de comunidad.	M 8
III. Diseño Conceptual y Funcional del Prototipo (Desarrollo de la Herramienta)	C1. Diseño de la Arquitectura Conceptual	OE 3: Diseñar la arquitectura conceptual y funcional de la herramienta digital.	Se aplicarán principios de experiencia de usuario y arquitectura de información.	M 9, 10
	C2. Diseño Funcional y Categorización de Contenidos	OE 3: Diseñar la arquitectura funcional.	Incluye la prueba temporal de plataformas gratuitas para la creación del sitio web (avance ya realizado). La herramienta debe ser accesible e intuitiva.	M 10, 11
	C3. Finalización de la Herramienta Digital	Finaliza el OE 3.	Se produce el Diseño conceptual y funcional de una herramienta digital (asistente digital financiero).	M 11
IV. Documentación y Entrega de Resultados	D1. Elaboración de la Guía Práctica Recomendaciones de Uso	Relacionado con el fortalecimiento de capacidades.	Documentar la Guía práctica y recomendaciones de uso de la herramienta en la formación de capacidades económicas comunitarias.	M 12
	D2. Redacción Final del Informe y Cierre del Proyecto	Cumplimiento del objetivo general.	1 mes	M 12

12. Bibliografía ☐ Banco Interamericano de Desarrollo. (2023). Transición energética en América Latina y el Caribe. BID. <https://www.iadb.org/es/noticias/transicion-energetica-en-america-latina-y-el-caribe#:~:text=Qu%C3%A9%20est%C3%A1%20haciendo%20el%20BID%3A&text=Para%20030%2C%20los%20pa%C3%ADses%20miembros,se%20deriva%20de%20fuentes%20renovables.>

☐ Brealey, R. A., Myers, S. C., & Allen, F. (2019). Principios de finanzas corporativas (13.^a ed.). McGraw-Hill Education.

☐ Congreso de Colombia. (2014). Ley 1715 de 2014: Por medio de la cual se regula la integración de las energías renovables no convencionales al Sistema Energético Nacional. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=57353>

- Congreso de Colombia. (2021). Ley 2099 de 2021: Por medio de la cual se dictan disposiciones para la transición energética y se modifica la Ley 1715 de 2014. Diario Oficial No. 51.723. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=166326>
- International Renewable Energy Agency. (2020). Innovation landscape for a renewable-powered future. https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2019/Feb/IRENA_Innovation_Landscape_2019_report.pdf
- Ministerio de Minas y Energía. (2024). Metodología General Estrategia de Comunidades Energéticas <https://www.minenergia.gov.co/documents/13312/Metodologia-General-Estrategia-Nacional-Comunidades-Energeticas-2024.pdf>
- Ministerio de Minas y Energía. (2022b). Transición Energética Justa Hoja de Ruta. https://minenergia.gov.co/documents/13272/Hoja_de_ruta_transicion_energetica_justa_TEJ_2025.pdf
- Naciones Unidas. (2023). Objetivo de Desarrollo Sostenible 7: Energía asequible y no contaminante. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/energy/>
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2020). Developing sustainable finance definitions and taxonomies. https://www.oecd.org/en/publications/developing-sustainable-finance-definitions-and-taxonomies_134a2dbe-en.html
- Ramírez-Escobar, C., & Duque-Grisales, E. (2023). Comunidades energéticas y pobreza energética en Colombia: oportunidades y desafíos. Energy Policy, 174, 113448. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2022.113448>
- Unidad de Planeación Minero Energética. (2021). Plan Energético Nacional 2020–2050. https://www1.upme.gov.co/DemandaEnergetica/PEN_documento_para_consulta.pdf
- Villar Gómez, L., & Cárdenas B., H. F. (Eds.). (2015). Ensayos sobre inclusión financiera en Colombia – Tomo II. Asociación Bancaria y de Entidades Financieras de Colombia (Asobancaria). https://asobancaria.com/wp-content/uploads/Ensayos_sobre_Inclusion_Financiera_en_Colombia-II.pdf

* Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE)

** PA: Proyecto de Aula; PI: Proyecto Integrador; TI: Trabajo de Investigación