

Oportunidades de Inversion

Proyectos reales, arquetipos y casos de exito colombianos

- [Oportunidades Reales](#)
 - [Oportunidades Reales en Colombia](#)
- [Arquetipos de Proyecto](#)
 - [Arquetipos de Proyecto -- Guia Completa](#)
- [Casos de Exito Colombianos](#)
 - [Casos de Exito en Colombia](#)

Oportunidades Reales

Oportunidades Reales en Colombia

16. OPORTUNIDADES REALES EN COLOMBIA

Proyectos y comunidades identificados en la investigacion

Las siguientes son oportunidades reales, documentadas con datos verificables, que representan el tipo de proyectos que CTH buscaria estructurar en Fase 1.

Barranquilla -- Atlantico (14 MWp, 10,000 hogares)

- **Capacidad total planeada:** Hasta 14 MWp en 5 granjas solares
- **Fase 1 en construccion:** 2 granjas (~2 MWp total): "Nodo Energetico Gardenias Fase 1" (~1 MW) y "Entre Puentes" (~1 MW)
- **Beneficiarios:** ~10,000 hogares (estratos 1 y 2)
- **Comunidades energeticas atendidas:** 9 priorizadas por MinEnergia
- **Financiamiento:** FENOGÉ + MinEnergia
- **Estado:** Fase 1 aprobada septiembre 2024, en construccion
- **Oportunidad CTH:** Participacion en Fases 2-5 como co-desarrollador o estructurador financiero

Comunidades PDET (170 municipios, 24,754 soluciones planeadas)

- **Departamentos:** Narino, Putumayo, Caqueta, Guaviare, Meta, Sucre, Magdalena, Bolivar, Cesar, La Guajira
- **Inversion proyectada total:** COP \$544,588 millones
- **Financiamiento:** OCAD Paz (Sistema General de Regalias)
- **Estado:** Fase de estructuracion (estudios y disenos por ENTerritorio)
- **Oportunidad CTH:** Asistencia tecnica en estructuracion, formacion de comunidades energeticas, co-inversion en implementacion

Programa FENOGÉ 500 Comunidades Energeticas

- **Presupuesto:** COP \$349,375 millones (~USD \$87M)
- **Fase 1:** 110 comunidades en 14 departamentos
- **Criterios de priorizacion:** Comunidades etnicas, campesinas, desmovilizados/victimas, mujeres, territorios de conflicto

- **Meta:** 80 comunidades operativas para agosto 2026
- **Oportunidad CTH:** Operador de asistencia tecnica para constitucion y formalizacion de comunidades

Zonas No Interconectadas (1,664 localidades, 1.83M habitantes)

- **Capacidad instalada actual en ZNI:** 335,271 kW (78% diesel, 22% renovable)
- **Solar PV actual:** 38,950 kW beneficiando 60,541 usuarios
- **Proyectos anunciados:** El Merey (5 MW, Puerto Carreno), despliegue solar La Guajira (3,668 + 12,081 familias)
- **Oportunidad CTH:** Microrredes solares + almacenamiento en modelo de comunidad energetica. Alineacion con IPSE y programa Obras por Impuestos.

Hogares Sostenibles EMCALI -- Cali (2,000 familias)

- **Inversion:** COP \$36,800 millones. FENOGE: COP \$25,760M + EMCALI: COP \$11,040M
- **Beneficiarios:** 2,000 familias (estratos 1-2, oriente de Cali)
- **Capacidad:** 4,320 kWp total
- **Generacion:** ~6.3 GWh/ano
- **Impacto:** Reduccion de facturas del 48% al 100%. Algunas familias pagan COP \$0.
- **Estado:** 1,860 sistemas instalados, en ejecucion

Sol de Perija -- Comunidad Energetica de Paz (Fonseca, La Guajira)

- **Capacidad:** 1 MW solar + 6.2 MWh almacenamiento en baterias
 - **Beneficiarios:** 200+ familias (incluye firmantes de paz, ex-FARC)
 - **Inversion:** USD \$8.49 millones (donacion de Corea via KIAT)
 - **Innovacion:** Primer sistema de almacenamiento en baterias dentro de un modelo de generacion comunitaria en Colombia
 - **Estado:** Inaugurado noviembre 2025
-

Arquetipos de Proyecto

Arquetipos de Proyecto -- Guia Completa

17. ARQUETIPOS DE PROYECTO

5 arquetipos de inversion con modelos financieros completos

Arquetipo 1: Rural PDET (100 kWp)

Parametro	Valor
Capacidad	100 kWp
Hogares atendidos	80
Irradiacion	5.0 kWh/m2/dia
Generacion anual	146,000 kWh
CAPEX total	COP \$720M (~USD \$160K)
CAPEX/Wp	COP \$7,200 (incluye +20% sobrecosto rural)
Ahorro/ingreso anual	COP \$113M
Cofinanciamiento tipico	60-70% (FENOG/OCAD Paz)
Inversion neta	COP \$216-288M
Payback (con cofinanciamiento)	2.2 - 2.9 anos
TIR (con cofinanciamiento)	28-40%
TIR (sin cofinanciamiento)	8-12%
Riesgo principal	Seguridad en zonas de conflicto
Referencia real	Sol de Perija (La Guajira), Energia para la Paz (Cesar)

Arquetipo 2: Periurbano PPA (300 kWp)

Parametro	Valor
Capacidad	300 kWp (granja solar comunitaria)
Hogares atendidos	200
Irradiacion	5.2 kWh/m2/dia

Parametro	Valor
Generacion anual	467,000 kWh
CAPEX total	COP \$1,400M (~USD \$310K)
CAPEX/Wp	COP \$4,667
Tarifa PPA comunitario	COP \$600/kWh (30% descuento vs red)
Ahorro/ingreso anual	COP \$248M
Cofinanciamiento tipico	50-60% (FENOGE/MAF)
Inversion neta	COP \$560-700M
Payback (con cofinanciamiento)	2.5 - 3.1 anos
TIR (con cofinanciamiento)	25-35%
TIR (sin cofinanciamiento)	14-18%
Riesgo principal	Morosidad de hogares vulnerables
Referencia real	Barranquilla (FENOGE, 14 MWp), La Estrecha (Medellin)

Arquetipo 3: ZNI Off-Grid (50 kWp + baterias)

Parametro	Valor
Capacidad FV	50 kWp
Almacenamiento	150 kWh baterias litio
Hogares atendidos	40
Irradiacion	3.8 kWh/m2/dia (Pacifico)
Generacion anual	51,975 kWh
CAPEX total	COP \$840M (~USD \$187K)
CAPEX/Wp	COP \$16,800 (incluye baterias + +40% logistica extrema)
Diesel evitado anual	COP \$400M
Cofinanciamiento tipico	80-100% (IPSE/Obras por Impuestos)
Inversion neta	COP \$0-168M
Payback (con IPSE 100%)	Costo 0 para comunidad
TIR (con 80% subsidio)	>100% (por magnitud del diesel evitado)
Riesgo principal	Logistica extrema, reemplazo de baterias
Referencia real	Coqui/Nuqui (Choco), Puerto Cachicamo (Guaviare)

Arquetipo 4: Cooperativa Agricola (500 kWp)

Parametro	Valor
Capacidad	500 kWp
Familias miembro	150
Irradiacion	4.5 kWh/m2/dia (Eje Cafetero)
Generacion anual	657,000 kWh

Parametro	Valor
CAPEX total	COP \$2,400M (~USD \$533K)
CAPEX/Wp	COP \$4,800 (incluye componente agroindustrial)
Ahorro/ingreso anual	COP \$390M (sin premium cafe/cacao limpio)
Cofinanciamiento tipico	40-50% (FENOGÉ + Ley 1715)
Inversion neta	COP \$720-960M
Payback (con incentivos)	2.0 - 2.7 anos
TIR (con incentivos)	30-45%
TIR (sin incentivos)	12-16%
Riesgo principal	Gobernanza cooperativa, volatilidad de precios agricolas
Referencia real	Ecoparcelas Atucsara (Cauca), Natagaima (Tolima)

Arquetipo 5: Edificios Publicos Municipales (200 kWp)

Parametro	Valor
Capacidad	200 kWp distribuidos en 5-8 edificios
Beneficiarios directos	5-8 instituciones + 60 hogares (excedentes)
Irradiacion	4.8 kWh/m2/dia
Generacion anual	287,232 kWh
CAPEX total	COP \$1,080M (~USD \$240K)
CAPEX/Wp	COP \$5,400 (multiples puntos de conexion)
Ahorro/beneficio anual	COP \$230M
Cofinanciamiento tipico	50-60% (FENOGÉ ConEnergia/SGR)
Inversion neta	COP \$216-324M
Payback (con cofinanciamiento)	1.4 - 2.2 anos
TIR (con cofinanciamiento)	35-55%
TIR (sin cofinanciamiento)	12-16%
Riesgo principal	Complejidad administrativa publica, cambio de administracion
Referencia real	ConEnergia FENOGÉ (80 escuelas, 26 hospitales)

Tabla comparativa resumida

Parametro	PDET	Periurbano	ZNI	Agricola	Publico
CAPEX	\$720M	\$1,400M	\$840M	\$2,400M	\$1,080M
TIR (con cofin.)	28-40%	25-35%	>100%	30-45%	35-55%
TIR (sin cofin.)	8-12%	14-18%	Negativa	12-16%	12-16%
Payback (con cofin.)	2.2-2.9a	2.5-3.1a	<1a	2.0-2.7a	1.4-2.2a

Parametro	PDET	Periurbano	ZNI	Agricola	Publico
Riesgo principal	Seguridad	Morosidad	Logistica	Gobernanza	Admin
Financiadador clave	FENOGE/OCAD	FENOGE/Privado	IPSE	Banca verde	FENOGE/SGR

Casos de Exito Colombianos

Casos de Exito en Colombia

18. CASOS DE EXITO COLOMBIANOS

La Estrecha -- Primera comunidad energetica conectada a red (2020)

Importancia historica: La Estrecha es el Genesis del movimiento de comunidades energeticas en Colombia. Este piloto demostro por primera vez que el modelo funciona en el marco regulatorio colombiano.

- **Ubicacion:** Barrio El Salvador, Medellin, Antioquia
- **Socios:** EPM, Universidad EIA, ERCO Energia, NEU, apoyo del Reino Unido
- **Participantes:** 24 familias
- **Tecnologia:** 43 paneles solares en 3 techos, 2 generadores distribuidos
- **Generacion:** ~3,000 kWh/mes promedio
- **Hito regulatorio:** Unica comunidad con conexion legalizada al operador de red y fronteras comerciales registradas ante XM
- **Satisfaccion:** 74% alta satisfaccion reportada
- **Leccion para inversionistas:** El modelo funciona. La barrera no es tecnica ni regulatoria -- es de escala, capacidad de ejecucion y capital.

Piloto P2P Medellin -- Transactive Energy (2021)

Este piloto aporta datos criticos sobre el comportamiento economico de comunidades energeticas urbanas:

- **Socios:** Transactive Energy Colombia Initiative, Grid Singularity
- **Participantes:** 25 hogares en Medellin
- **Tecnologia:** Solar FV en techos + medidores inteligentes; baterias residenciales de 6.3 kWh simuladas
- **Resultados cuantitativos:**
 - Reduccion de facturas hasta 7% solo con intercambio peer-to-peer
 - Autosuficiencia energetica mejorada 18.2%
 - Autoconsumo mejorado 51.6%
- **Hallazgo critico:** Baterias residenciales NO son viables financieramente para prosumidores de bajos ingresos a costos actuales
- **Leccion para inversionistas:** El intercambio P2P funciona pero los retornos marginales son modestos (7%). El valor real esta en el autoconsumo directo (51.6% de mejora). Las baterias a nivel residencial no son viables a costos 2026 para estratos bajos -- pero las baterias comunitarias

compartidas (a escala de microrred) si lo son, como demuestra Sol de Perija y Coqui.

FENOGE Hogares Sostenibles -- Cali (2,000 familias)

- **Ubicacion:** Barrios Llano Verde y Potrero Grande, oriente de Cali
- **Socio:** EMCALI
- **Beneficiarios:** 2,000 familias (1,860 sistemas ya instalados)
- **Sistema:** 4 paneles de 545 Wp cada uno = 2.18 kWp por vivienda
- **Resultados:** Hasta 60% de ahorro. Algunas familias pagan COP \$0 en factura electrica. Una familia en Llano Verde paso de COP \$55,000/mes a COP \$20,000/mes.
- **Leccion para inversionistas:** La demanda es real. Familias de estratos 1-2 estan dispuestas a participar. El impacto en calidad de vida es tangible y medible.

Miichi Ka'i -- Sol de Inirida (1,409 familias Wayuu)

- **Ubicacion:** Zona rural de Uribia, La Guajira (territorio Wayuu)
- **Capacidad:** 1,067.85 kWp acumulada
- **Infraestructura:** 82 nanorredes + 40 microrredes + 183 sistemas FV individuales
- **Beneficiarios:** 1,409 familias Wayuu en 148 comunidades
- **Inversion:** COP \$47,000 millones
- **Servicios adicionales:** Antenas de comunicacion, bombeo de agua, refrigeracion de alimentos
- **Modelo comunitario:** Nombrado por las comunidades en Wayuunaiki. Participacion directa en diseno y ejecucion.
- **Leccion para inversionistas:** A escala, los proyectos ZNI generan impacto transformador. El involucramiento comunitario desde el diseno es esencial para sostenibilidad.

Isla Grande (392 viviendas)

- **Ubicacion:** Islas del Rosario, Cartagena, Bolivar
- **Capacidad:** 544.5 kWp (900 paneles) + 710 kW diesel respaldo + 1,929 kWh baterias litio
- **Inversion:** COP \$16,359 millones
- **Beneficiarios:** 392 viviendas + establecimientos comerciales (~300 familias)
- **Situacion previa:** Generadores diesel funcionaban solo 4 horas/noche por alto costo de combustible
- **Formacion:** 20+ islenos certificados por SENA en instalaciones electricas y sistemas FV
- **Operador actual:** COMUNIDAD ENERGETICA ORIKA ISLA GRANDE S.A.S. E.S.P. (Electropacifico + consejo comunitario)
- **Leccion para inversionistas:** La estructura SAS E.S.P. con participacion comunitaria ya tiene precedente legal operativo. La certificacion local de tecnicos SENA reduce dependencia externa. La estructura actual de Isla Grande (comunidad energetica como S.A.S. E.S.P. con consejo comunitario como copropietario) es un precedente directo para el modelo CTH de SAS SPV + asociacion comunitaria.

Coqui, Nuqui -- Energia 24/7 en el Pacifico (88 hogares)

- **Ubicacion:** Corregimiento de Coqui, Nuqui, Choco (costa Pacifica)
- **Capacidad:** 101 kVA solar + 150 kVA diesel respaldo + 430 kWh baterias (2 clusters)
- **Inversion:** COP \$4,715 millones (100% IPSE)
- **Beneficiarios:** 88 hogares
- **Resultado:** Servicio de energia 24/7 -- previamente dependian de generadores diesel con servicio limitado
- **Impacto socioeconomico:** Fortalecimiento del ecoturismo, emprendimiento liderado por mujeres
- **Inaugurado:** Diciembre 2024
- **Leccion para inversionistas:** Los proyectos ZNI tienen impacto transformador medible. El paso de 4-6 horas de diesel a 24/7 solar cambia fundamentalmente la economia local. El costo unitario (COP \$53.6M por hogar, ~USD \$13,400) es alto pero el valor economico creado (eliminacion de gasto en diesel, habilitacion de actividad economica nocturna, ecoturismo) lo justifica ampliamente.

Bocas del Palo -- Primera del Pacifico (115 familias)

- **Capacidad:** 101.39 kWp agrivoltaico
- **Resultados:** 53% reduccion en facturas. COP \$13.5M excedentes transferidos al Consejo Comunitario
- **Estructura:** FENOGÉ 70% + Celsia 30%. Comodato a 30 anos.
- **Leccion para inversionistas:** El modelo de cofinanciamiento FENOGÉ + operador privado funciona. El agrivoltaico agrega dimension productiva (soberania alimentaria) al caso de inversion. La estructura de comodato a 30 anos proporciona certeza juridica de largo plazo.

Sol de Perija -- Primera con almacenamiento comunitario (200+ familias)

- **Ubicacion:** Corregimiento de Conejo, Fonseca, La Guajira
- **Capacidad:** 1 MW solar + 6.2 MWh almacenamiento en baterias
- **Monitoreo:** Modulo SCADA avanzado
- **Beneficiarios:** 200+ familias incluyendo firmantes de paz del AETCR Pondores (ex-FARC)
- **Inversion:** USD \$8.49 millones (donacion del Gobierno de Corea, gestionada por KIAT)
- **Desarrollador:** Consorcio coreano Topinfra-Edinson
- **Impacto productivo:** Ganaderia, confecciones, piscicultura, gallinas ponedoras, apicultura -- todas habilitadas por energia confiable
- **Innovacion:** Primer sistema de almacenamiento en baterias dentro de un modelo de generacion comunitaria en Colombia
- **Estado:** Inaugurado noviembre 2025
- **Leccion para inversionistas:** La cooperacion internacional (Corea en este caso) valida el modelo con inversiones de escala significativa (USD \$8.49M para una sola comunidad). El almacenamiento comunitario compartido es viable cuando el costo se distribuye entre 200+ familias. El componente de reintegracion de paz agrega una dimension de impacto que atrae donantes y DFIs.

Resumen de lecciones consolidadas para inversionistas

Los casos de exito colombianos proporcionan las siguientes validaciones para la tesis de inversion:

1. **El modelo tecnico funciona:** La Estrecha (2020) demostro conexion a red; Isla Grande demostro hibrido solar-diesel-bateria; Bocas del Palo demostro agrivoltaico.
 2. **La demanda comunitaria es real:** Desde 24 familias en La Estrecha hasta 2,000 en Cali, las comunidades participan cuando la barrera financiera se reduce.
 3. **Los ahorros son tangibles y medibles:** Desde 7% (P2P Medellin) hasta 60% (Cuadras Energeticas Barrancabermeja) y hasta 100% (Cali COP \$0).
 4. **La cooperacion internacional fluye:** Corea (USD \$8.49M), USAID (USD \$13M), MAF/GGGI (EUR \$16.8M+), Journey Fund (USD \$100M) -- la comunidad internacional esta invirtiendo activamente.
 5. **El cofinanciamiento FENOGE funciona:** 70% cofinanciamiento en Bocas del Palo, 50-60% en programas masivos, COP \$349,375M presupuestados para 500 comunidades.
 6. **La estructura juridica existe:** SAS E.S.P. (Isla Grande), asociaciones comunitarias (Bocas del Palo), cooperacion internacional directa (Sol de Perija) -- multiples formas juridicas operativas.
 7. **El riesgo principal no es tecnico:** Es de escala, capacidad de ejecucion y movilizacion de capital. Exactamente lo que el Venture Builder resuelve.
-

SECCION 5: RIESGOS Y ESG
