



ENEL

UN GRUPO GLOBAL
Y DIVERSIFICADO

Es la compañía eléctrica **más importante del mundo** con una trayectoria de más de 50 años.



Presencia
**34 países en
5 continentes**

**72 millones de
clientes** alrededor del
mundo

Capacidad instalada
88 GW

Energía Renovable
**11 GW 710 plantas
16 países**



Minigríd Off-Grid Paratebueno

Jaime Vargas
Responsable Proyectos I&N Colombia

Agenda

- 1 Generalidades Proyecto
- 2 Resultados Satisfacción Clientes Minigríd
- 3 Operación Minigríd
- 4 Conclusiones Económicas
- 5 Lecciones Aprendidas & Retos

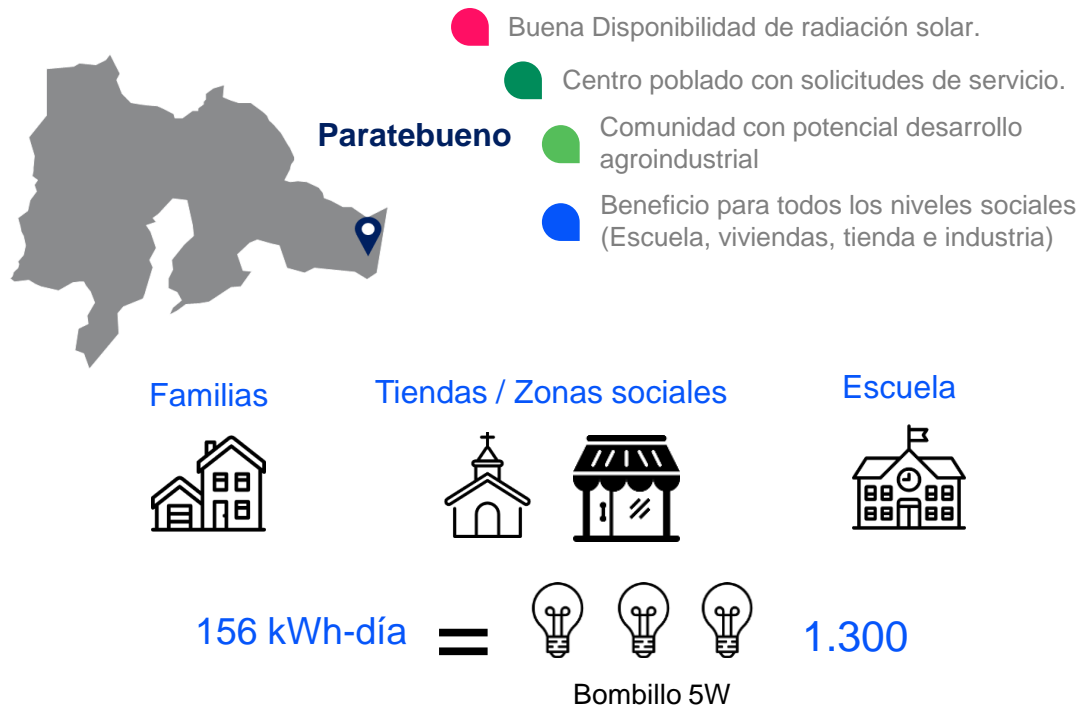


Generalidades Proyecto

Minigrid Off-Grid Paratebueno

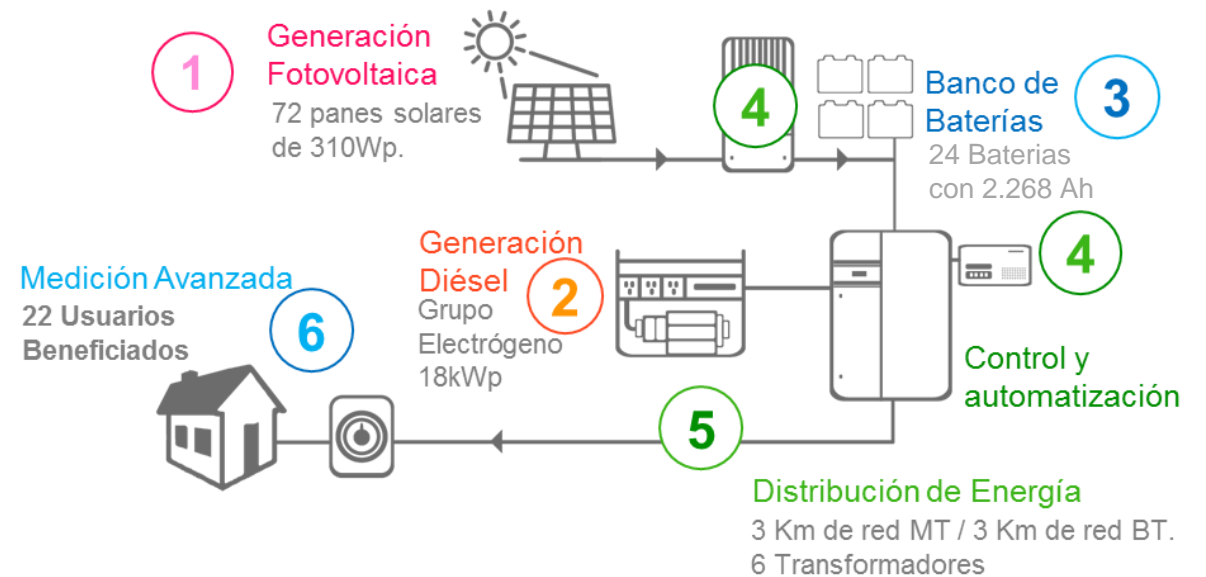


Comunidad | Ubicación y Demanda Estimada



Minigrid dimensionada con la **posibilidad de atender** consumo medio de 156 Kwh-día

Característica Tecnología | Minigrid Off-Grid inicio operación 2017



Sistema autosuficiente de generación y distribución de energía con respaldo diésel y **potencial** de abastecer demanda **100% con energía solar**

Tecnología robusta para dar acceso a energía a población rural en zona aislada en Cundinamarca

Generalidades Proyecto

Etapa constructiva

Etapa
0

- Estrategia de contratación
- Ingeniería conceptual y detalle
- Definición modelo de operación

Enero
2017

Etapa
1

- Compra de equipos
- Preparación del terreno
- Facilidades obra

Etapa
2

- Invierno limita condiciones de acceso
- Sobre costos por recurso inoperativo
- Avería de equipos (Grúa)
- Despacho de materiales a obra

Etapa
3

- Avances construcción activos D y G
- Integración Scada.
- Pruebas de comunicación

Etapa
4

- Puesta en Operación
- Implementación modelo operación técnico y comercial
- Seguimiento variables de operación

Enero
2018

Generalidades Proyecto

Etapa constructiva



Bajos rendimientos por condiciones ambientales



Avería de equipos técnicos

Enero 2017

Enero 2018



Lugares sin acceso vehicular



Dificultades de acceso

Satisfacción Cliente

Luz Mery

Habitante

Vereda Buenavista - Alto Redondo - Paratebueno

Amistie
SINCE 1949

Resultados Satisfacción Cliente

Minigríd Off-Grid Paratebueno



Perfil Cliente | Generalidades Población

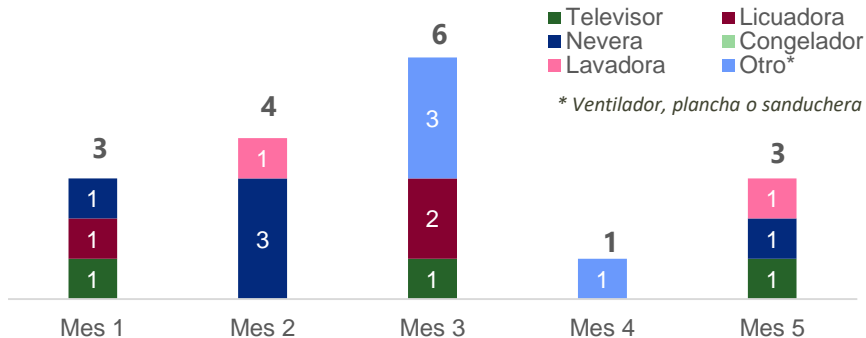
600.000 COP | Promedio Ingresos Mes
[Por Hogar en el 2018]

26 AÑOS | Promedio Años Llevan
en esa casa

2,8 unidades | Promedio Electrodomésticos
[Por Hogar al 5º mes de instalación]

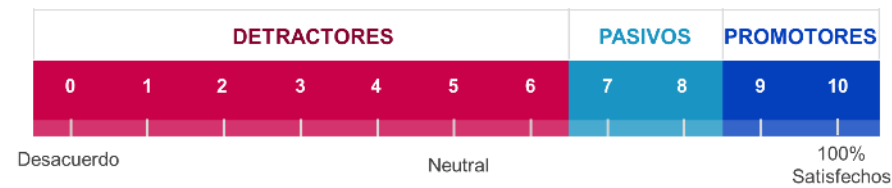
Trabajadores **independientes** que en mayoría viven **con pareja e hijos**.

Electrodomésticos | Adquisición y uso electrodomésticos en 6 Hogares



Adquisición de electrodomésticos sujeta a los ingresos del hogar

Promotores | Net Promoted Score (NPS)



$$\text{NPS} = \% \text{ de Promotores (9s y 10s)} - \% \text{ de Detractores (0 a 6)}$$

100 % | Recomendación General

98 % | Calidad de Suministro
[NPS = 98% Promotores y 2% Pasivos]

100 % | Percepción Costo Beneficio
[Precio Vs Calidad | Precio Vs Atención | Precio Vs Beneficios]

20 % | Precio Monto Total
[NPS = 60% Promotores y 40% Detractores]

Promotores en todas las categorías ante la tecnología implementada en condición de Piloto

* Evaluación con estudio a profundidad de solución implementada sobre muestra no representativa estadísticamente

Operación Minigríd

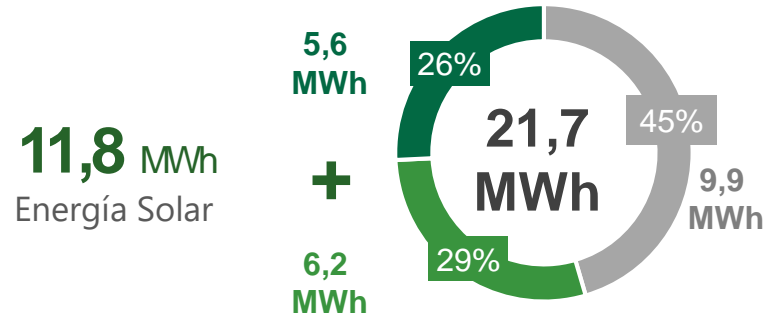


Operación Minigríd

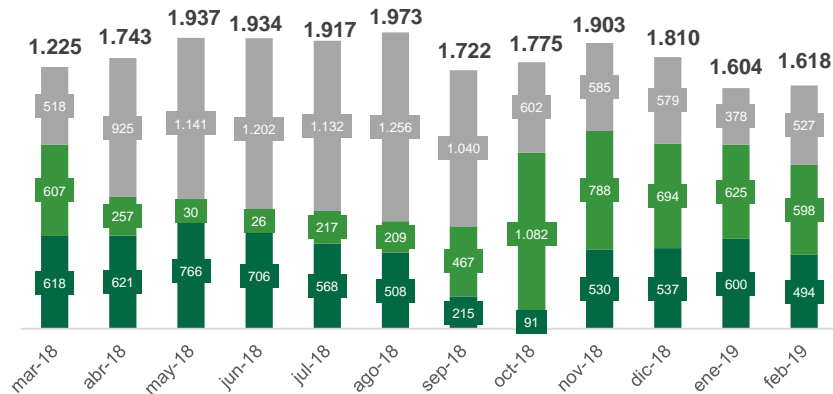
Años 2018 - 2019



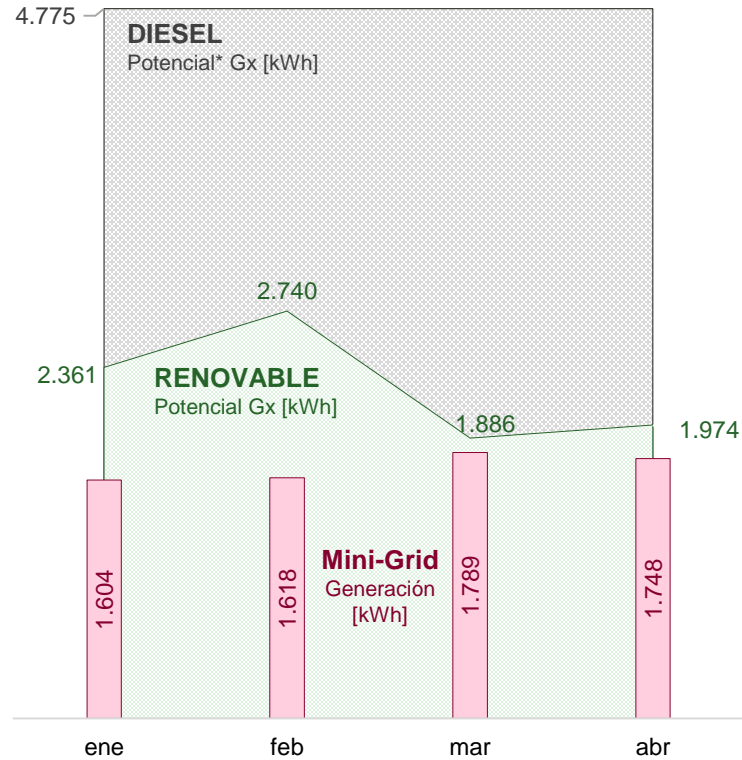
Generación | Aportes Según Fuentes de Energía



■ DIESEL ■ FV BATERÍAS ■ FV DEMANDA

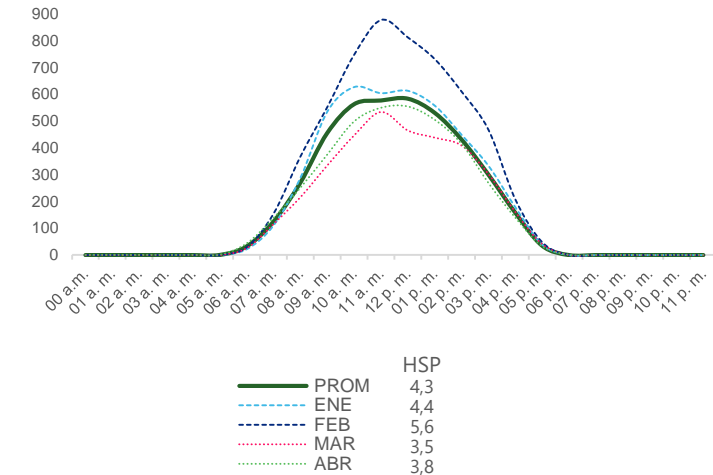


Potencial Generación | Energía Renovable y Diésel



* Potencial Gx Diésel a 30 días

4,3 HSP | Horas Sol Pico
[kWh/m² Promedio Enero a Abril 2019]



99 % | Disponibilidad
[8.640 Horas-años disponibles]

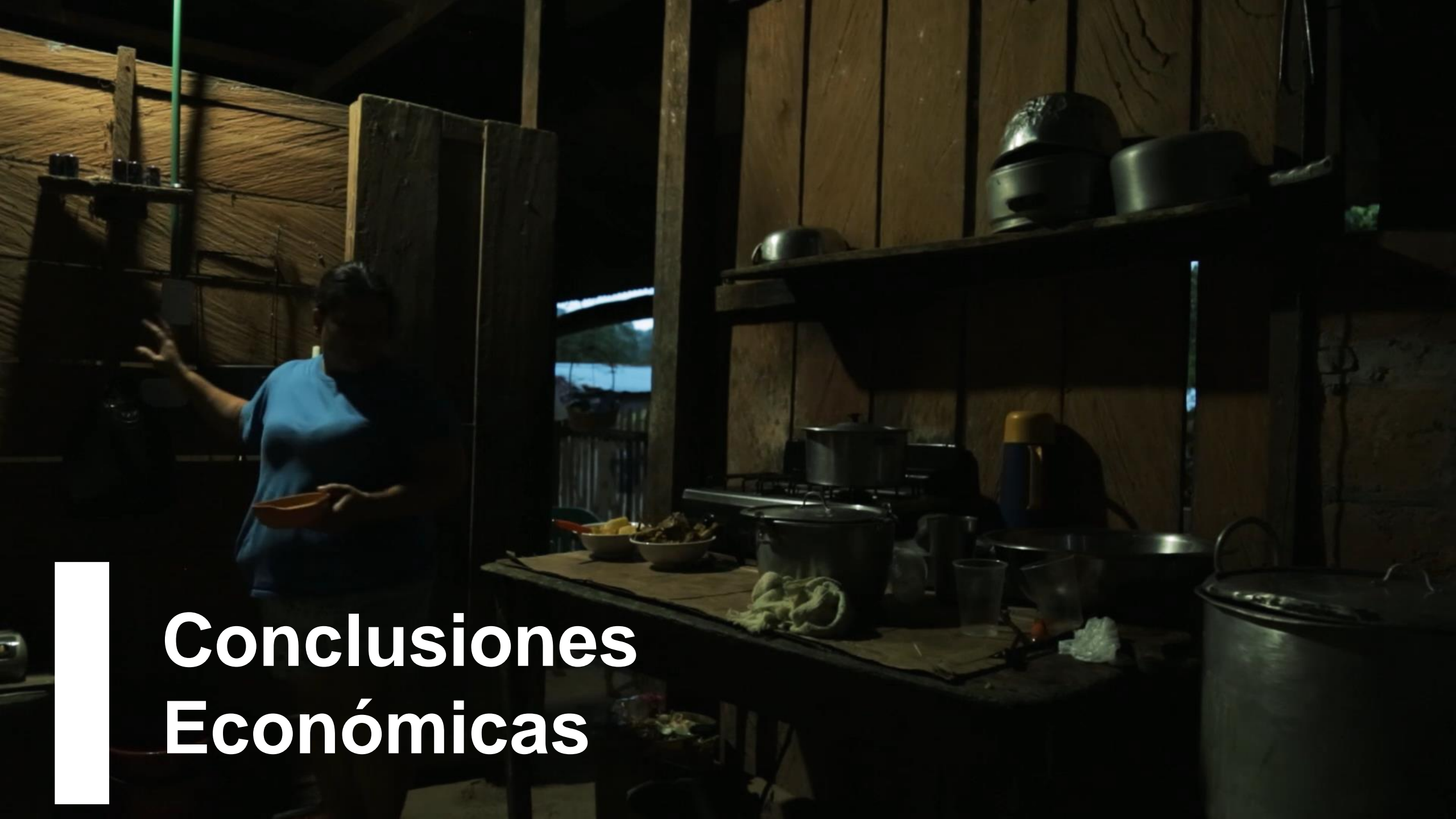
39% | Factor de Planta
21,7 MWh-año Generación Anual Real
56,2 MWh-año Generación Anual Potencial

Oportunidades de optimizar el almacenamiento para aprovechar el potencial de generación solar

Operación Minigríd

Hoja de Ruta





Conclusiones Económicas

Conclusiones Económicas

Minigrid Off-Grid Paratebueno



Costos Totales | MG Off-Grid Paratebueno

Tecnología

Clientes
Consumo

MG⁽¹⁾

22
1.811 kWh-mes

Total | Costos Activos & 1 Año Operación **\$ 883**

Costo Activos⁽²⁾ [MCOP] **\$ 804**

Costo Activos Gx [MCOP] \$515

Costo Activos Dx [MCOP] \$289

Costo Operación Anual [MCOP] **\$ 79**

Costo x Cliente

\$ 36,5 Costo Inicial de Activos

\$ 3,6 Costo 1 Año Operación

(1) MG: Minigrid | (2) Gx: Generación Dx: Distribución.

Costos Gx | Composición Costos Activos y Operación

Activos

**\$515
MCOP**

\$151 \$149 \$104 \$62 \$49

29% 29% 20% 12% 10%

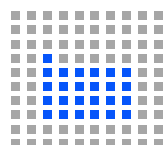
■ Módulos FV ■ Control & Comunicaciones
■ Inversores & Controladores ■ Grupo Electrónico
■ Banco Baterías

Capacidad Instalada para atender 58 Familias con 80 kWh-mes

Operación

[1 Año]

**\$79
MCOP**



Diésel 75%
\$59 MCOP

Renovable 25%
\$20 MCOP

Cobro Actual

\$36.900 | Cobro Alquiler Mes/Cliente

Los ingresos no cubren los costos totales del piloto

Recomendación Regulatoria

- 1 Reconocer la Inversión en BRA
Reconocer las inversiones de tecnologías Off-Grid como Unidades Constructivas Especiales.
- 2 Reconocimiento AOM preferencial 12%
Reconocimiento preferencial debido a la complejidad en el acceso a zonas aisladas.

Reconocimiento de las inversiones dentro de la metodología remuneración Dx

Oportunidad de reducir costos de operación a través de la optimización del almacenamiento



Lecciones Aprendidas & Retos

Lecciones Aprendidas

Minigríd Off-Grid Paratebueno



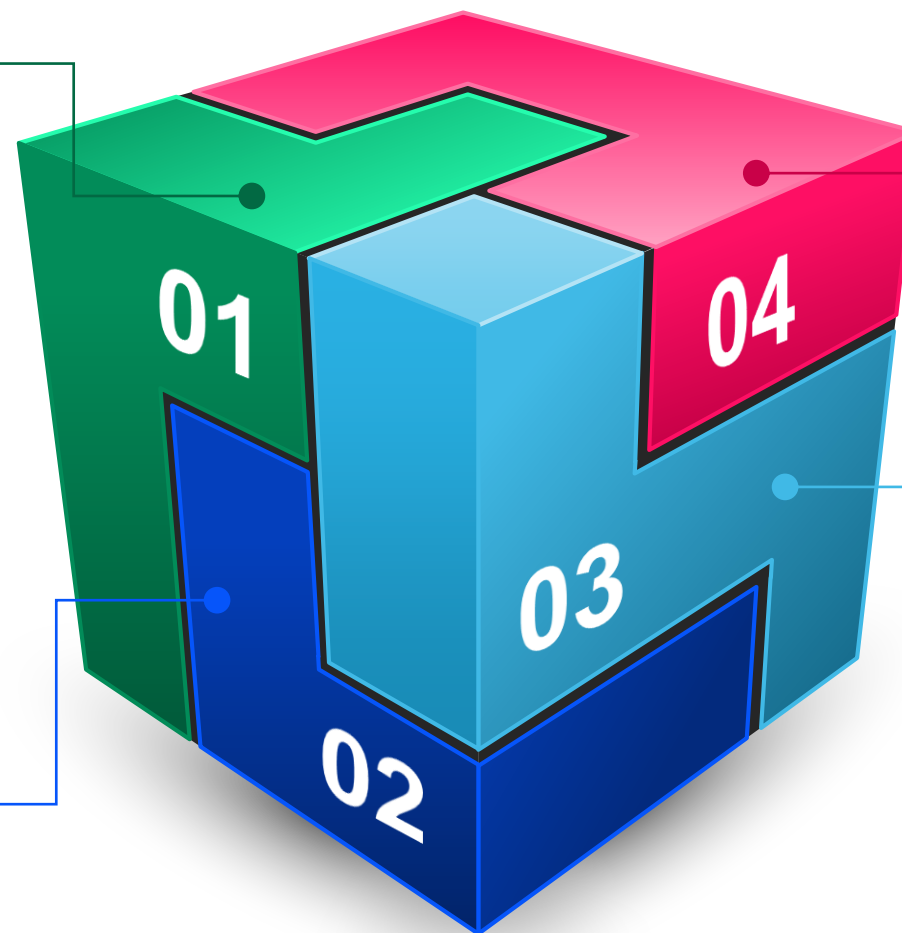
Interacción con la comunidad de principio a fin, con ambiente claro para un futuro sostenible



| Power Box



El Know – How técnico es tan importante en AOM como en el desarrollo inicial del proyecto.



Soluciones Off –Grid no vinculadas en el alcance de un OR del SIN.



Es fundamental contar con un modelo financiero que soporte la operación continua de los sistemas.

Retos

Minigríd Off-Grid Paratebueno



REGULATORIOS

Lograr condiciones regulatorias que incentiven uso masivo de tecnologías renovables para energizar la población rural.

Acompañar el desarrollo de una regulación flexible adaptable a condiciones particulares regionales y tecnológicas. (Plataformas de mercado)

Participar en la construcción de un esquema de subsidio que permita satisfacer los mínimos de energía demandados por la población.

TECNOLÓGICOS

Lograr esquemas de operación oportunos y eficientes.

Garantizar una mínima cobertura en comunicaciones que permita control y monitoreo remoto de equipos de la Mini-Grid.

Desarrollar modelos que maximicen el aprovechamiento de la inteligencia artificial, el Internet de las cosas y todas las nuevas tecnologías disponibles.

COMUNITARIOS

Asegurar la sostenibilidad de los proyectos de electrificación con el acompañamiento en el desarrollo productivo de las comunidades

Articular programas comunitarios que permitan el acceso a electrodomésticos eficientes en el consumo de energía.

Integrar la generación distribuida, con los nuevos usos de la energía y con la gran variedad de tecnologías distribuidas emergentes.



Contacto:

Jaime Vargas

Responsable Proyectos I&N Colombia

Cel: 3153092166

jaime.vargas@enel.com

Gracias