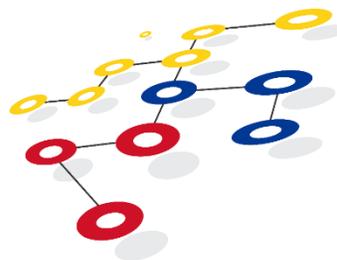


Elementos de medida y monitoreo aplicables a ZNI

Colombia
inteligente



4° ENCUENTRO ZNI COLOMBIA

Fortaleciendo la prestación del servicio de energía eléctrica en las zonas no interconectadas

22,23
Agosto

Universidad Autónoma de Occidente

Calle 25 # 115 – 85.

Km 2 Vía Cali- Jamundi

Agenda

1

Acciones en Colombia

2

Soluciones tecnológicas en ZNI

3

Microrredes sostenibles: medida y monitoreo

4

Observaciones finales

An aerial night view of a city, likely Bogotá, Colombia, showing a dense grid of lights and a central business district with taller buildings. The image is semi-transparent, serving as a background for the text.

1

Acciones en Colombia

Acciones en Colombia

- Proyectos cobertura por Fondos (FAZNI, FAER)
- PERS / PIEC / PECOR
- Plan Todos Somos PAZcífico
- PNER
- Fondo ZNI (SAI) – GD CONPES 3855/16
- Área de Servicio Exclusivo (Res. CREG 076/16)
- Tarifas ZNI (Res. CREG 091/07+&)



Esquemas de modelos sostenibles en las ZNI (BID)

Reuniones sectoriales (nov, dic) para el análisis y discusión de microrredes sostenibles

Diseño, implementación y evaluación del plan de comunicación, promoción y posicionamiento del programa de gestión eficiente de la demanda de energía en ZNI (SAI)



Doc. 002/14 Marco regulatorio prestación servicio de energía eléctrica en ZNI



Ampliación de la cobertura de telemetría y monitoreo de variables energéticas en la ZNI

Evaluar y establecer los procedimientos para considerar el mecanismo APP como alternativa para la ampliación de cobertura del servicio de energía eléctrica en las ZNI (BID)

Soluciones tecnológicas en ZNI

Diseñar un esquema de vigilancia diferencial para los prestadores de ZNI

Diseñar un modelo espacial y la geodatabase para la localización y georreferenciación de las ZNI

...

2017

2018

2019



1. Fortalecer el marco normativo y la **coordinación inter-institucional**
2. **Promover los** encadenamientos productivos e iniciativas empresariales
3. Empoderamiento y desarrollo de **habilidades y capacidades** tecnológicas
4. Promover e incentivar el **uso integral y eficiente** de tecnologías



Propuestas (7)
Comisión asesora

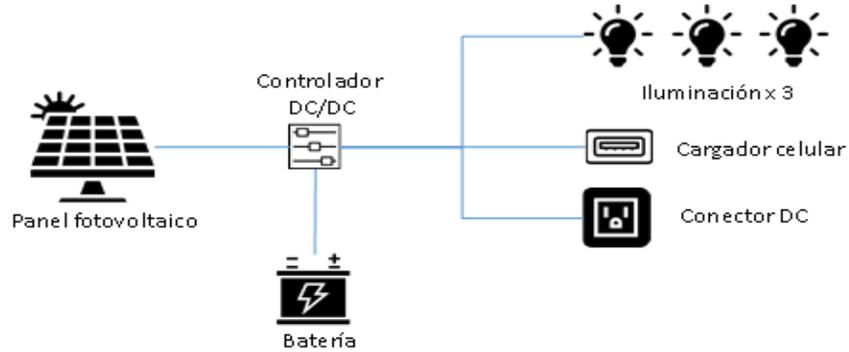
An aerial night view of a city, showing a dense grid of lights and buildings, with a prominent highway or road cutting through the center. The image is slightly faded and serves as a background for the text.

2

Soluciones tecnológicas en ZNI

Topologías de red

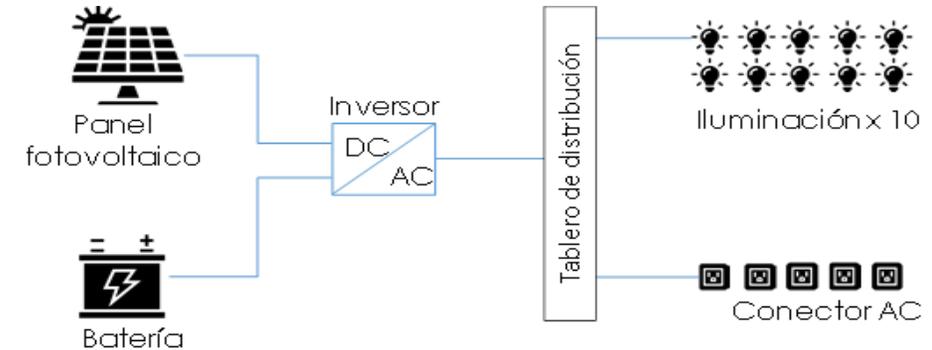
DC



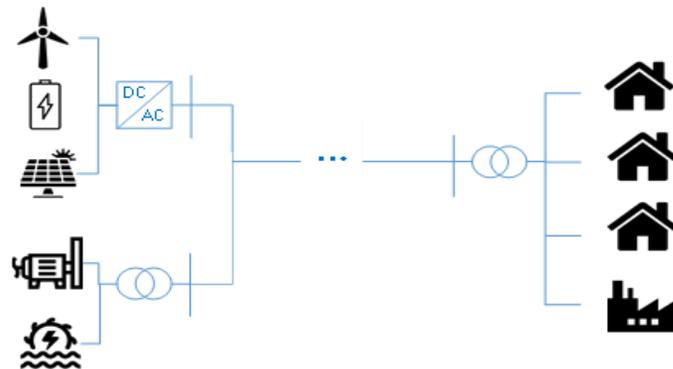
Cubre necesidades **básicas** en iluminación y comunicación para usuarios en zonas muy alejadas y sin necesidades particulares.

Cubre las necesidades para usuarios en zonas alejadas como **educación, salud, cocción, entre otras**. Puede generar ecosistemas productivos cuando no es costo-eficiente operar interconectada con otras redes.

AC



MG



Optimiza su funcionamiento con **otras cargas y recursos energéticos distribuidos**. Facilita la expansión de la microrred con el crecimiento de la demanda

Modelos de negocio

Modelo	Propietario	Fuentes de financiamiento	Tarifas	Operación y mantenimiento
Pago por servicio	ESCO (empresa privada, servicio público, cooperativa comunitaria, etc.)	<ul style="list-style-type: none"> - Capital privado - Préstamos - Incentivos financieros (subsidijs) 	Tarifas basadas en el mercado	ESCO
Modelo de distribuidor Propietario	Cliente/usuario	<ul style="list-style-type: none"> - Préstamos - Incentivos financieros (subsidijs) 	Debe cubrir los costos de AOM	Cliente/usuario
Arrendamiento	ESCO / arrendador (durante el período de arrendamiento) y cliente / usuario final (después del período de arrendamiento)	Responsabilidad del arrendador	Tarifa de alquiler basada en el mercado	Arrendador (durante período de arrendamiento) y cliente (después del vencimiento del período de arrendamiento)
Subsidiado	Entidades de base comunitaria	Fondos públicos y entidades multilaterales	Tarifas subsidiadas basadas en el mercado	Comunidad local
APP	Socio público	Fondos públicos y financiación privada	Cuasi tarifas subsidiadas basadas en el mercado	Socio privado

Esquemas de medida y monitoreo



Aplicabilidad	Tipo
	Bluetooth
	Zigbee
	Z-Wave
	6Low-PAN
	Thread
	Wifi
	Celular
	Sigfox
	Neul
LoRa-WAN	

Esquemas de medida y monitoreo



Aplicabilidad

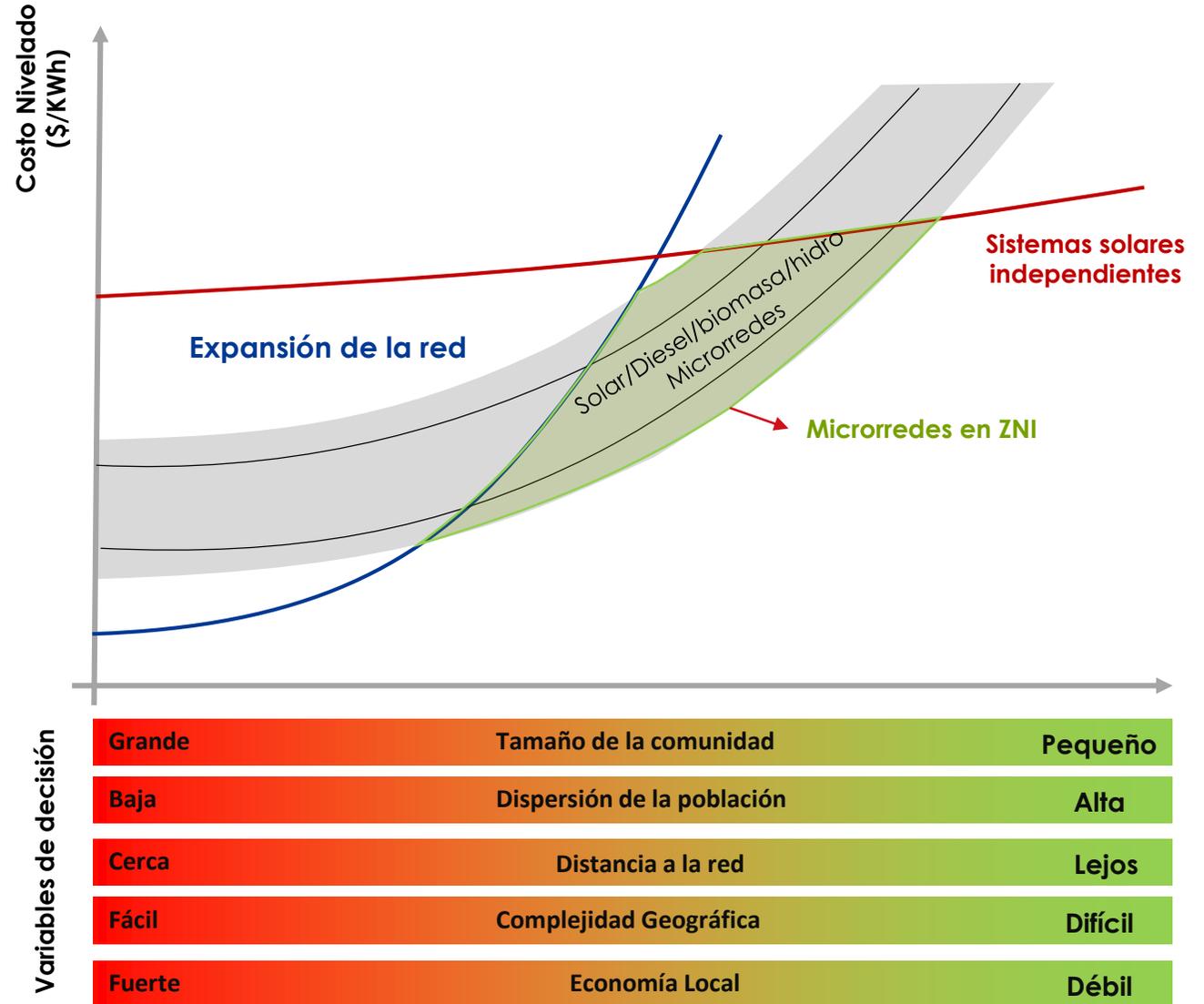
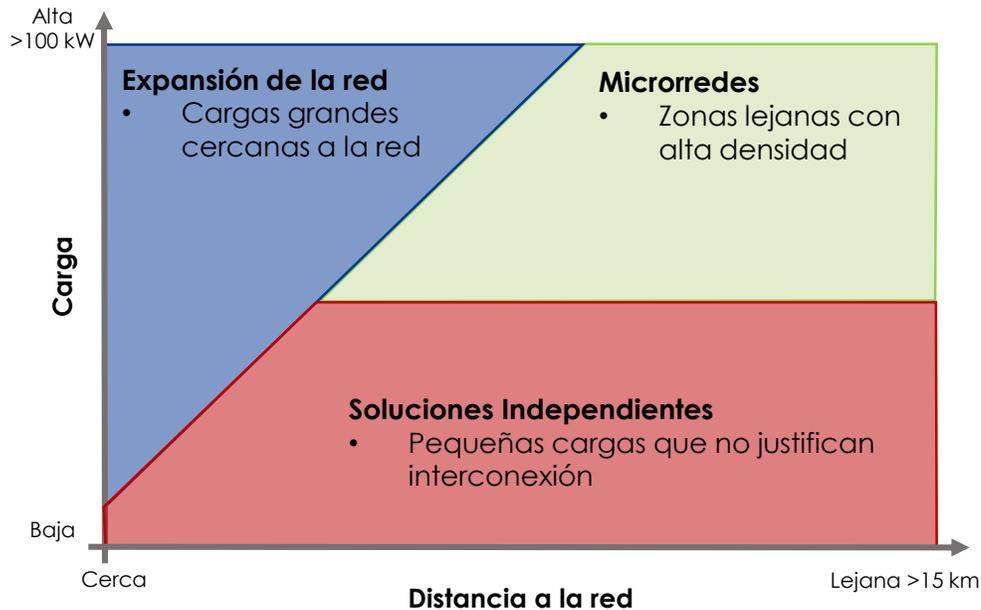
Tipo	Estándar	Frecuencia	Rango	Velocidad de datos
Bluetooth	Bluetooth 4.2 Core Specification	2.4 GHz (ISM)	50-150 m (Smart/BLE)	1 Mbps (Smart/BLE)
Zigbee	ZigBee 3.0 basado en IEEE802.15.4	2.4 GHz	10-100 m	250 kbps
Z-Wave	Z-Wave Alliance ZAD12837 / ITU-T G.9959	900 MHz (ISM)	30 m	9.6 / 40 / 100 kbit/s
6Low-PAN	RFC6282	Varios	N/A	N/A
Thread	IEEE802.15.4 y RFC6282	2.4GHz (ISM)	N/A	N/A
Wifi	802.11n	2.4GHz y 5GHz	50 m	150-600 Mbps
Celular	GSM / GPRS / EDGE (2G), UMTS / HSPA (3G), LTE (4G)	900/1800/1900 / 2100 MHz	35 km – 200 km	35-170kps (GPRS) 120-384 kbps (EDGE) 384Kbps-2Mbps (UMTS) 600Kbps-10Mbps (HSPA) 3-10 Mbps (LTE)
Sigfox	Sigfox	900 MHz	30-50 km (rural) 3-10 km (urbano)	10-1000 bps
Neul	Neul	900 MHz (ISM), 458 MHz (UK), 470-790 MHz (White Space)	10 km	1 bps de hasta 100 kbps
LoRa-WAN	LoRaWAN	Varias	2-5 km (Urbano) 15 km (Rural)	0.3-50 kbps

An aerial night view of a city, showing a dense grid of lights and buildings, with a prominent illuminated area in the center. The image is faded and serves as a background for the text.

3

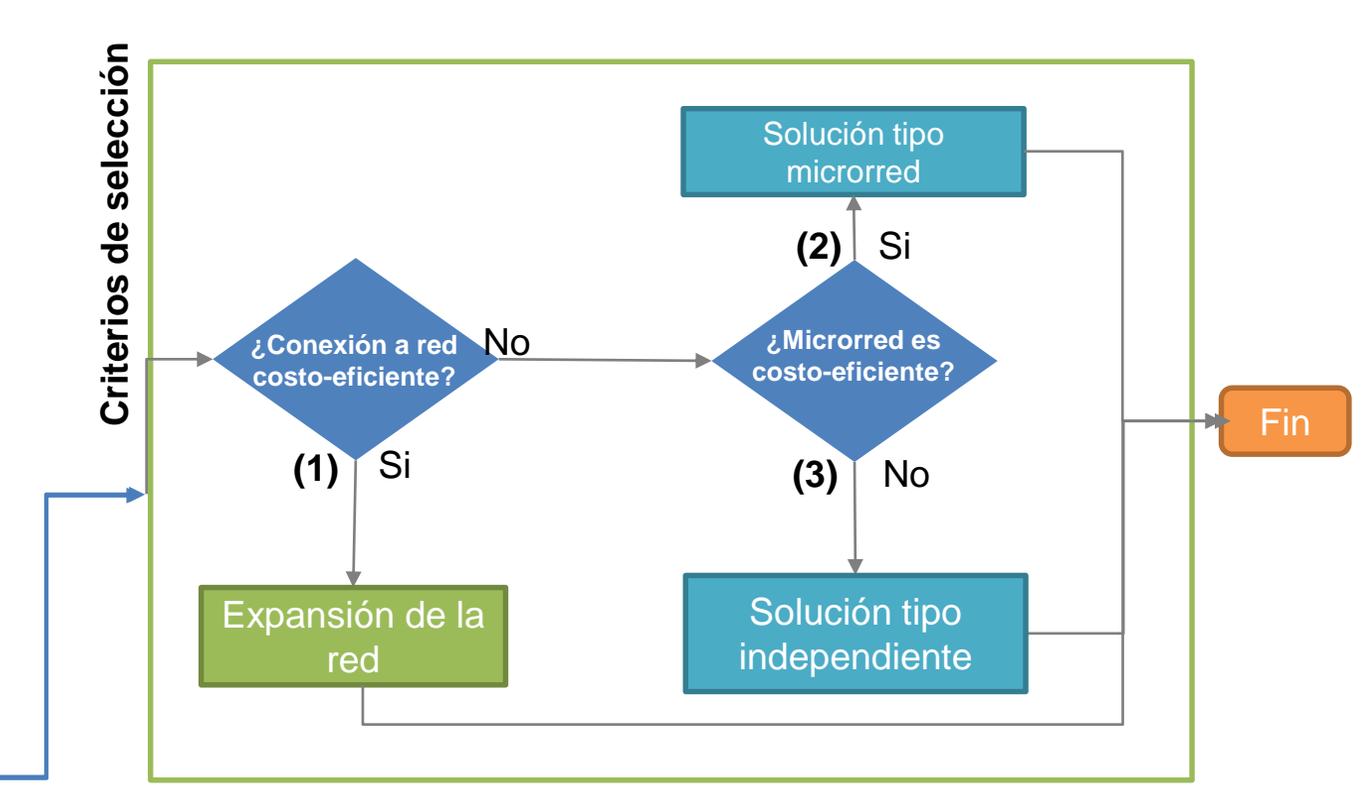
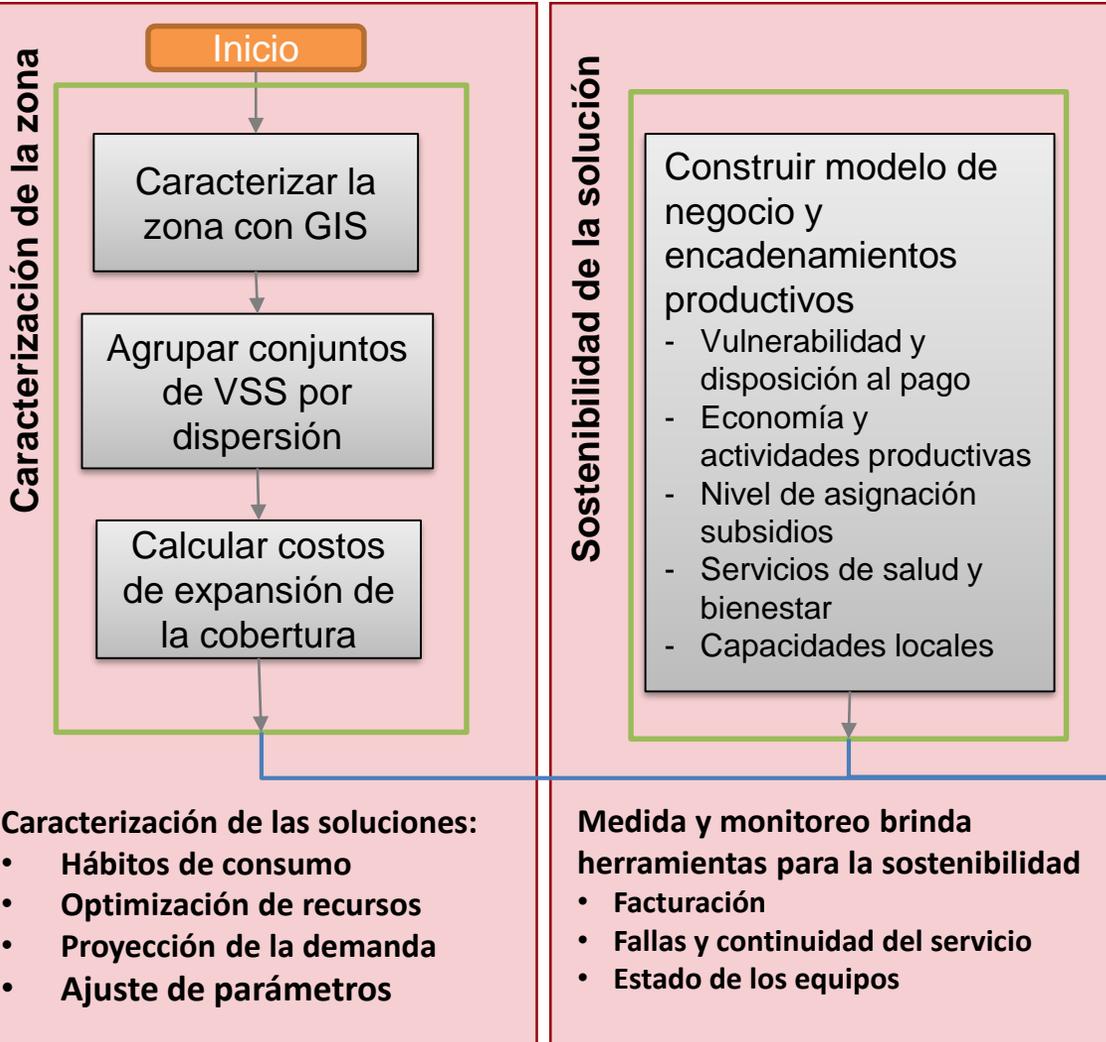
Microrredes sostenibles: medida y monitoreo

Alternativas de expansión de la cobertura



Planeación de alternativas

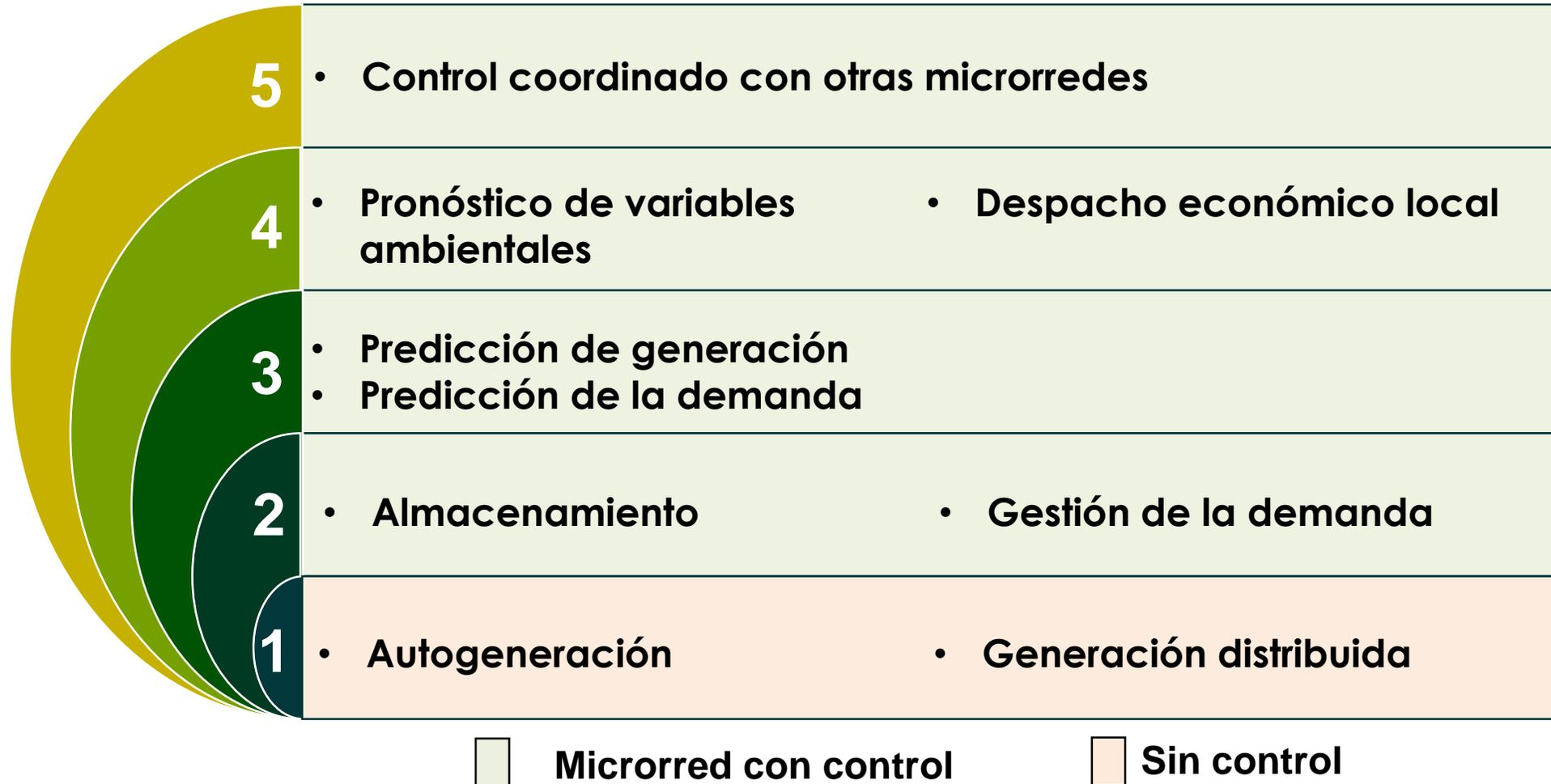
Acciones para el desarrollo sostenible de las Zonas No Interconectadas o de difícil acceso soportado en las microrredes



ITEM	Expansión red (1)	Microrredes (2)	Independiente (3)
Criterio de selección	Costo expansión de red < Costo de la microrred	Costo microrred < Costo solución independiente	Costo solución independiente < Costo de la microrred // Costo expansión de la red

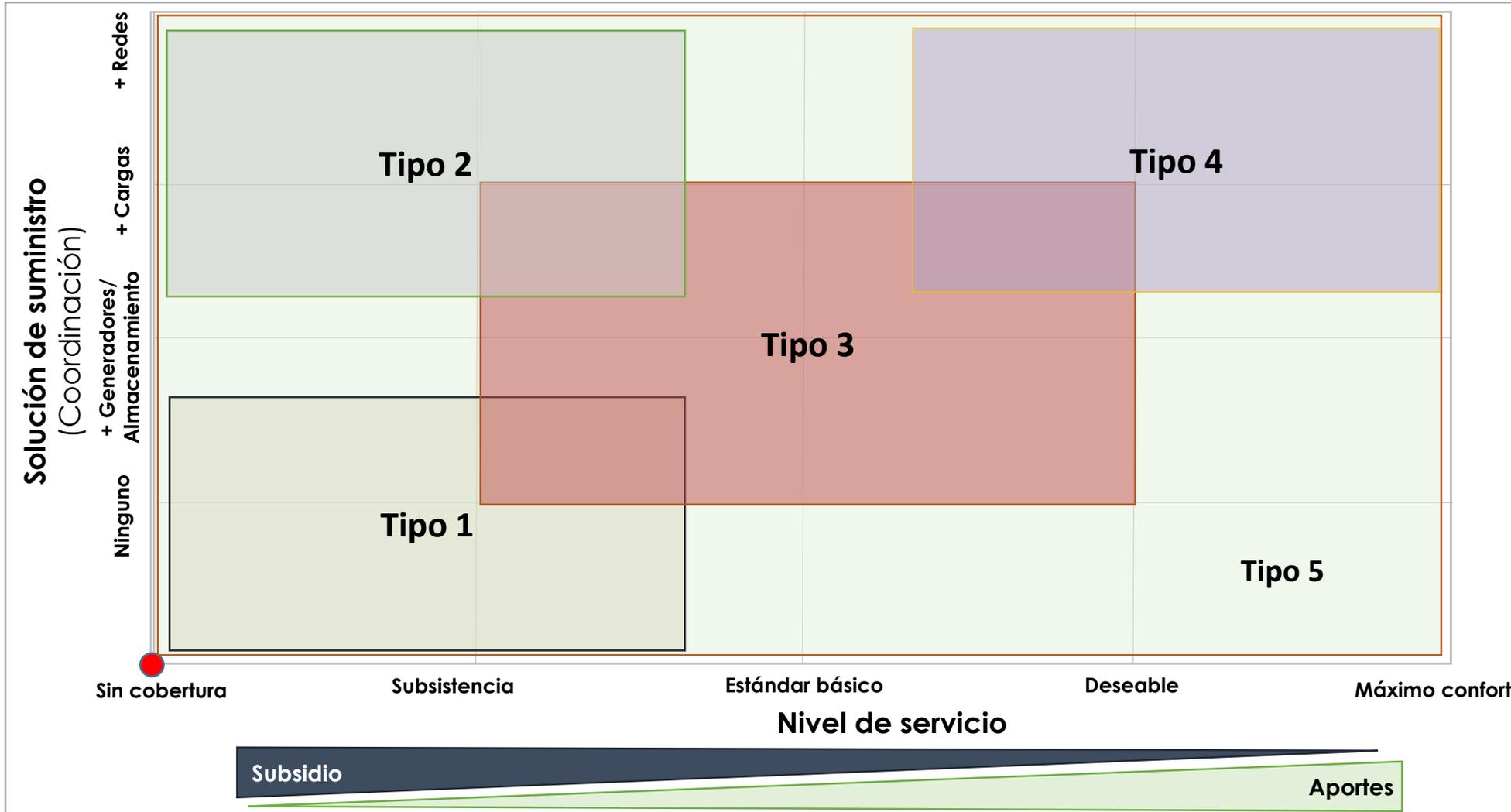
Niveles de coordinación

Acciones para el desarrollo sostenible de las Zonas No Interconectadas o de difícil acceso soportado en las microrredes



Soluciones tipo y características

Microrred sostenible: Sistema eléctrico que integra la demanda (cargas) y los recursos energéticos distribuidos con la capacidad de operar durante un periodo de tiempo y con diferentes niveles de automatización y de coordinación, bien sea de modo aislado o interconectado a una red principal, bajo criterios técnicos, económicos y socioculturales.



Vivienda y/o usuarios aislados

Vivienda y/o usuarios sin capacidad de pago cercanos a soluciones instaladas

Veredas, localidades, centros de salud, escuelas, desarrollo productivo

Cabeceras municipales, comerciales, grandes usuarios

Soluciones a la medida

Soluciones de medida y monitoreo

Coordinación

Vivienda y/o
usuarios aislados

Vivienda y/o
usuarios sin
capacidad de pago
cercanos a
soluciones instaladas

Veredas,
localidades,
centros de salud,
escuelas, desarrollo
productivo

Cabeceras
municipales,
comerciales,
grandes usuarios

Soluciones a la
medida

1

2

3

4

5

Soluciones de medida y monitoreo

Coordinación	Vivienda y/o usuarios aislados	Vivienda y/o usuarios sin capacidad de pago cercanos a soluciones instaladas	Veredas, localidades, centros de salud, escuelas, desarrollo productivo	Cabeceras municipales, comerciales, grandes usuarios	Soluciones a la medida
1	Medida y monitoreo local		Medida y monitoreo local		Solución a la medida
2	Soluciones con almacenamiento		Optimización de recursos energéticos	Optimización de recursos energéticos	
3		Coordinación y monitoreo con soluciones instaladas	Señales de respuesta de la demanda	Control y supervisión remota	
4				Analítica de datos	
5					

An aerial night view of a city, showing a dense grid of lights and buildings. The city is illuminated with warm yellow and orange lights, contrasting with the dark sky. The perspective is from a high angle, looking down on the urban landscape.

4 Observaciones finales

1. Integrar en la **evaluación técnico y económica** de las soluciones las **funcionalidades de monitoreo y control**, cuantificando sus beneficios en operación y mantenimiento, comparando con las opciones locales (personal, capacitación, desplazamiento).
2. Las soluciones de **medida y monitoreo** deben considerar tanto el **suministro como el consumo** de energía eléctrica.
3. La tarifa proyectada debe suplir los costos de **reposición de la infraestructura** (paneles, baterías, inversor, cargador), de **medida y del sistema de gestión**.
4. Evaluar alternativas de **energía prepago** en zonas con baja disposición al pago.
5. Analizar la **arquitectura para la red de comunicación** que permitirá el monitoreo remoto (arreglos locales y comunicación con centros remotos). Adicionalmente, puede ser integrado para prestar **otros servicios** a la comunidad.

Presidencia

Presidente - Jaime A. Zapata U. (XM)

Vicepresidente – Alberto Olarte A. (CNO)

Contacto

Juan David Molina C. Ing. Electricista. D.Sc. M.Sc. Esp.

Líder de Gestión

juandavid.molina@colombiainteligente.org

(+57) 3188216483 / (+574) 4441211 Ext. 190

Diego Sánchez O. Ing. Electricista. M.Sc.(C)

Coordinador Investigaciones y Referenciaciones

diegoedison.sanchez@colombiainteligente.org

(+57) 3188216483 / (+574) 4441211 Ext. 117

Luisa Buitrago A. Ing. Electricista. M.Sc. Esp.

Facilitadora Trabajo Colaborativo

luisa.buitrago@colombiainteligente.org

(+57) 3188216483 / (+574) 4441211 Ext. 171

Edf. TecnoParque, Piso 13. CIDET.

Carrera 46 # 56 – 11. CP:050012

Medellín, Colombia.

<http://www.colombiainteligente.org/>

@colombiaintelig 

**Trabajemos juntos por
la transformación del
sector eléctrico !**