



## Distritos energéticos

# Desarrollo urbano de Lagos de Torca en la ciudad de Bogotá D.C.

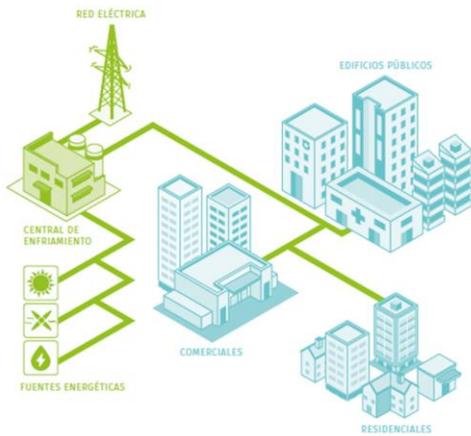
**Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (UNIDO)**  
**Setri Sustentabilidad BIC SAS**

# INTRODUCCIÓN

## Distritos Energéticos en Colombia Fase II – Objetivo

Promover la implementación de distritos térmicos como herramienta de **desarrollo urbano sostenible**, reduciendo impactos sobre el clima y aumentando la eficiencia energética.

## Distritos Energéticos



Son **redes de servicios tercerizados** que proveen **calor o frío** a edificaciones y/o usuarios individuales dentro de una localidad o distrito de desarrollo, a través de una **red de tuberías** subterráneas desde una **planta de generación** central.

Proporcionan economías de escala que permiten la conexión de fuentes de energía renovables, calor residual, almacenamiento térmico, redes eléctricas y bombas de calor.

# INTRODUCCIÓN

## Distritos Energéticos en Colombia – Fase II

Asistencia técnica en **10 ciudades de Colombia**, incluyendo análisis de infraestructura, ambientales y regulatorios.

Estudio de viabilidad de una solución de valorización energética de residuos en **Lagos de Torca, Bogotá.**

## Socios del proyecto



MINISTERIO DE AMBIENTE Y  
DESARROLLO SOSTENIBLE



MINISTERIO DE MINAS Y  
ENERGÍA



ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS  
PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Embajada de Suiza en Colombia  
Cooperación Económica y Desarrollo (SECO)



@camacolbogota



@camacolbogota



CamacolBogota



# Objetivos del estudio



Iniciativa de **transformación** del norte de Bogotá. Las instalaciones incluyen cultura, recreación, educación y centros médicos.

Busca **recuperar y proteger** las **áreas ambientales** existentes.

## Distritos Energéticos en Colombia – Fase II

### Estudio de Viabilidad de Distritos Energéticos



Buscando la **implementación** de un modelo de empaquetamiento de **servicios energéticos** usando los **residuos sólidos urbanos** de Lagos de Torca.

El estudio será considerado para otras ciudades en Colombia.



## Problemática identificada



El desarrollo urbano tendrá:

- Consumos eléctricos.
- Consumos térmicos.
- Generación de Residuos sólidos Urbanos

Estos pueden tener un impacto sobre la sostenibilidad.



### Efectos del aumento de consumo eléctrico

- Mayor necesidad de generación de energía (no renovable y renovable)
- Mayor uso de las redes de transmisión y distribución eléctricas



### Efectos del aumento de consumo térmico

- Mayor necesidad de generación de energía (renovable y no renovable)
- Menor eficiencia por sistemas distribuidos con fuentes de gas natural o electricidad



### Efectos del aumento de generación de residuos

- Mayor necesidad de espacio para vertederos, originando problemas ambientales, sociales y económicos
- Aumento de la huella de carbono por descomposición de residuos

## Soluciones identificada

### Escenario 1:

Planta de aprovechamiento y valorización de residuos

- **Tecnologías:**
  - Planta de aprovechamiento y de reciclaje
  - Digestor húmedo para generación de biogás
- **Beneficios:**
  - Gestión y valorización de residuos. Generación de reciclaje y biogás

### Escenario 2:

Distrito energético

- **Tecnologías:**
  - Generación eléctrica: Motor reciprocante (biogás), Agua caliente: Recuperador de flujo de gas. A.A.: Chiller de absorción de agua helada
- **Beneficios:**
  - Generación de energía renovable y centralización de sistemas térmicos

### Escenario 3:

Planta de aprovechamiento y valorización de residuos + Distrito energético

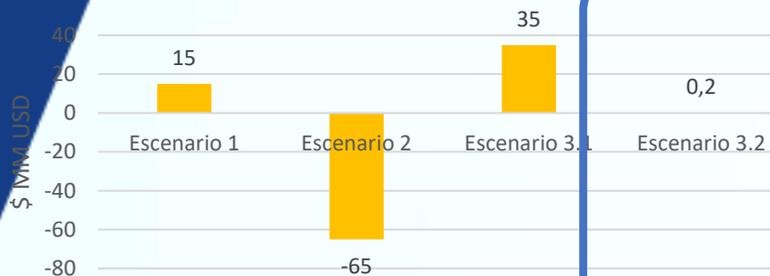
- **Tecnologías:**
  - Unión de tecnologías de los escenarios 1 y 2.
- **Beneficios:**
  - Gestión y valorización de residuos. Generación de reciclaje y biogás.
  - Generación de energía (térmica y eléctrica) y centralización de sistemas térmicos.



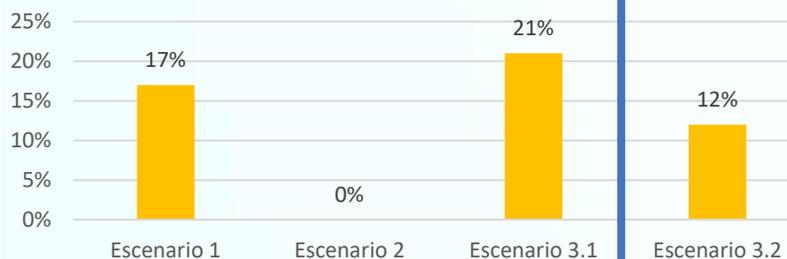
# Beneficios de los escenarios

## Indicadores financieros

### VPN

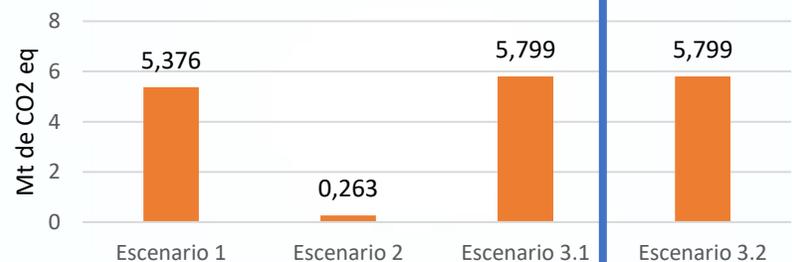


### TIR



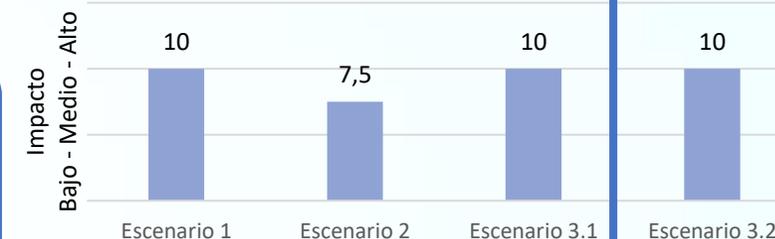
## Indicadores de Emisiones

### Reducción de emisiones

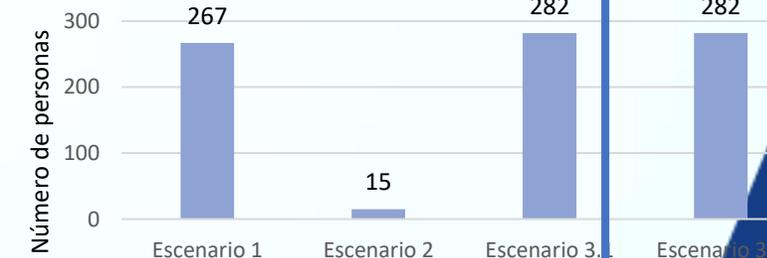


## Indicadores sociales

### Mitigación de impactos sociales



### Empleados



**Escenario 3, Alternativa seleccionada:** Modelo integrado de planta de valorización de residuos que supla energía para un distrito energético.

3.1 Modelo de empaquetamiento de servicios Constituyendo una ESP.

3.2 Modelo de empaquetamiento de servicios en Alianza con una ESP.

# Diseño conceptual escenario 3 – alternativa seleccionada



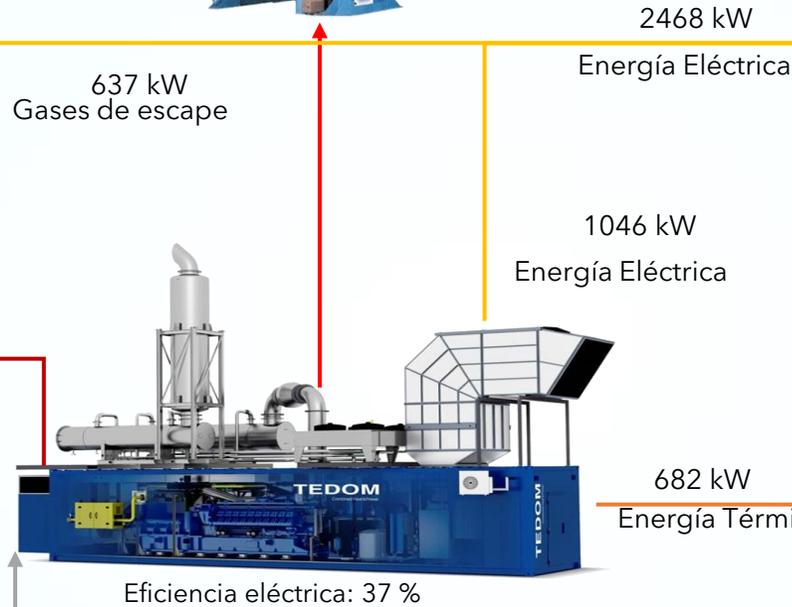
Posible conexión enfriador de absorción de flue gas para aproximadamente 170 TR



Punto de conexión MT



Tanques de acumuladores de agua caliente (Clientes requieren 685 kWt)



Eficiencia eléctrica: 37 %

Energía Eléctrica

1422 KW



Eficiencia eléctrica: 60 %

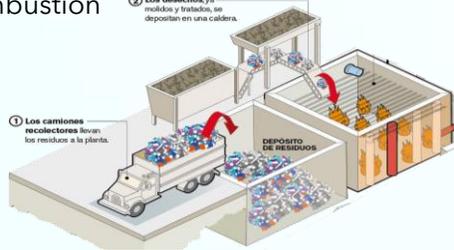
Producción de Vapor



2370 KW

Gases de combustión

Los desechos ya molidos y tratados, se depositan en una caldera.



LHV: 5.516 kW/m<sup>3</sup>

Perdidas 461 kW

637 kW Gases de escape

2468 kW

Energía Eléctrica

1046 kW Energía Eléctrica

682 kW Energía Térmica

BIOGAS

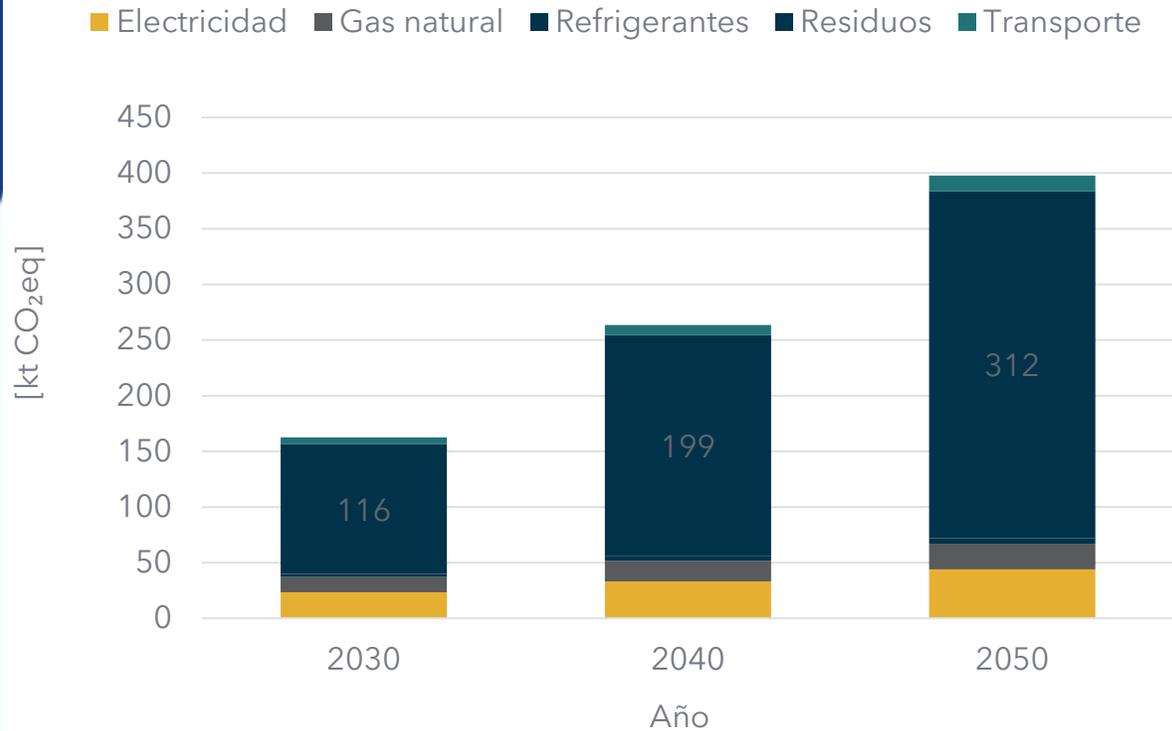
2827 kW (511 m<sup>3</sup>)

Año	2030	2035	2040	2045	2050
Cantidad de residuos disponibles para incineración (toneladas/año)	23,951	31,891	40,955	51,143	64,189
Cantidad de Biogás generado con residuos orgánicos (m <sup>3</sup> /año)	4,483,869	5,970,375	7,667,254	9,574,609	12,016,824

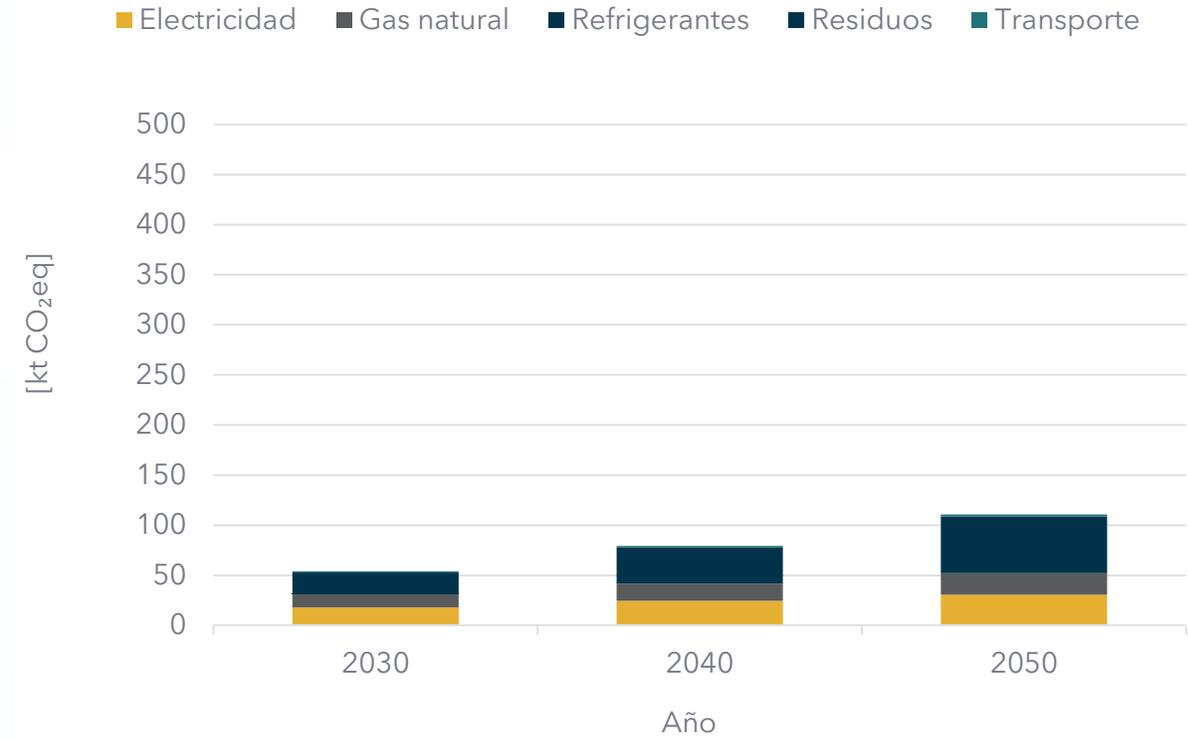


# Beneficios en disminución de huella de carbono

## Gases de Efecto Invernadero Línea Base



## Gases de Efecto Invernadero Escenario 3



# Retos en Política Pública



## Contratos vigentes de residuos sólidos urbanos

En la gestión de los residuos existen compromisos a 2026 con las empresas contratadas para el servicio de aseo. Hay que dar claridad si los usuarios productores o recicladores pueden serlo también.



## Barreras de separación de residuos en la fuente en la actualidad

Actualmente, la separación en la fuente es insuficiente para garantizar el aprovechamiento y la valorización de los residuos

Mayor cultura ciudadana



## Definición de área para la gestión descentralizada de residuos sólidos y los distritos energéticos

Se deben definir áreas en el norte de la ciudad para la instalación de los sistemas de aprovechamiento y tratamiento de RESOL y del distrito energético



# Retos en Política Pública

## Falta de normatividad de redes de distribución de distritos energéticos

El país no cuenta con una normativa específica a la construcción de redes para distritos energéticos en entornos urbanos.



## Aprobación del Reglamento Técnico de Sistemas e Instalaciones Térmicas (RETSIT)

Min Minas está formulando el reglamento. Esto impactará de manera positiva este proyecto



## Falta de reglamento de comercialización de energía térmica

No existe un marco normativo para la comercialización de energía térmica a usuarios residenciales



## Contribuciones ambientales y retos del Proyecto



### Economía circular

Gestión los residuos para su aprovechamiento, valorización y posterior uso para generación de energía eléctrica y térmica

La generación energética asciende a más de 74 GWh al año, lo cual permite la gestión de más de **354 kilotoneladas de residuos**.



### Reducción de emisiones de Carbono

El proyecto tiene un potencial de reducción de emisiones de aprox. **5.800 Ton CO2 equivalente al año**



### Metas de la ciudad en mitigación PAC

La ciudad en el marco de las metas del PAC, la cual corresponde a un 50% de reducción para el año 2030 (con respecto al nivel BAU de Bogotá de **15,447,886 toneladas de CO2e en ese mismo año**).



## Contribuciones ambientales y retos del Proyecto



### Escalabilidad y replicabilidad.

Desarrollar iniciativas demostrativas y replicables en sectores industriales y comerciales de la ciudad.



### Inclusión de Solar Fotovoltaica

Cerrar el ciclo energético del proyecto a través de la Energía solar para reducir huella de carbono y lograr la seguridad energética del proyecto.



### Gestión de Riesgos Operativos

Gestionar los riesgos operativos son fundamentales para el éxito del proyecto, al garantizar la calidad y continuidad de la operación, satisface la demanda y cumple con la mitigación de emisiones.



# GRACIAS



CamacolBogota



@camacolbogota



@camacolbogota



[www.camacolcundinamarca.org](http://www.camacolcundinamarca.org)

