

# Experiencias en América Latina: Chile y Colombia



## ENERGÍA DISTITAL EN CIUDADES

UNA INICIATIVA GLOBAL PARA DESBLOQUEAR EL POTENCIAL DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA Y LA ENERGÍA RENOVABLE



Pilar Lapuente, Coordinadora técnica nacional Chile, District Energy in Cities Initiative

# ENERGÍA DISTRITAL



DISTRICT ENERGY  
IN CITIES  
INITIATIVE

## ¿POR QUÉ CHILE?

UN  
environment



ESCENARIO  
BASE



- El consumo de energía residencial representa el **70%** del total nacional, en ciudades del sur, el **81%** de ese total se usa para calefacción
- La **quema de leña** para calefacción es responsable de aprox. 56% de las emisiones de PM2,5 a nivel nacional. En ciudades como Temuco es del 93%
- **10 millones de personas** expuestas a concentraciones de PM2,5 sobre las recomendaciones de la OMS
- **4000 casos anuales** de enfermedades cardiovasculares fatales con enormes costos en gastos médicos



### Políticas públicas asociadas a calefacción distrital

Los **PDA** de la zona sur estable la elaboración de estudios e implementación de proyectos de calefacción distrital

La **Política Energética 2050** establece lineamientos en torno a la calefacción distrital

La **Política de uso de leña y sus derivados para calefacción** establece 4 acciones específicas

La **Ruta Energética 2018 – 2022** establece 3 acciones concretas de apoyo a la calefacción distrital



# ACCIONES PARA IMPULSAR LA ENERGÍA DISTRICTAL



DISTRICT ENERGY  
IN CITIES  
INITIATIVE

## INICIATIVA DES

UN  
environment



Ministerio del Medio Ambiente  
aumentó cobertura de ciudades

Apoyo a 10 municipios en total:

- ✓ Santiago, Renca, Recoleta, Independencia
- ✓ San Pedro, Coronel, Hualpén, Talcahuano
- ✓ **Temuco**
- ✓ Coyhaique

Postulación GEF 7 → Implementación



# MODELO INICIATIVA DES EN CHILE



DISTRICT ENERGY  
IN CITIES  
INITIATIVE

## GOBIERNO LOCAL - KEY PARTNER



Planificación  
y regulación

Coordinador  
y defensor

Roles  
Municipalidad  
Gobierno  
Regional  
Gov Central

Facilitador  
Financiación

Proveedor y  
consumidor

# EJEMPLO TEMUCO



DISTRICT ENERGY  
IN CITIES  
INITIATIVE

## CIUDAD PILOTO EN CHILE



**Proyecto Piloto de Aguas Araucanía:** la empresa de servicios públicos de agua está ejecutando un proyecto piloto que opera en su 3ª temporada y proporciona calefacción y agua caliente sanitaria a 5 hogares

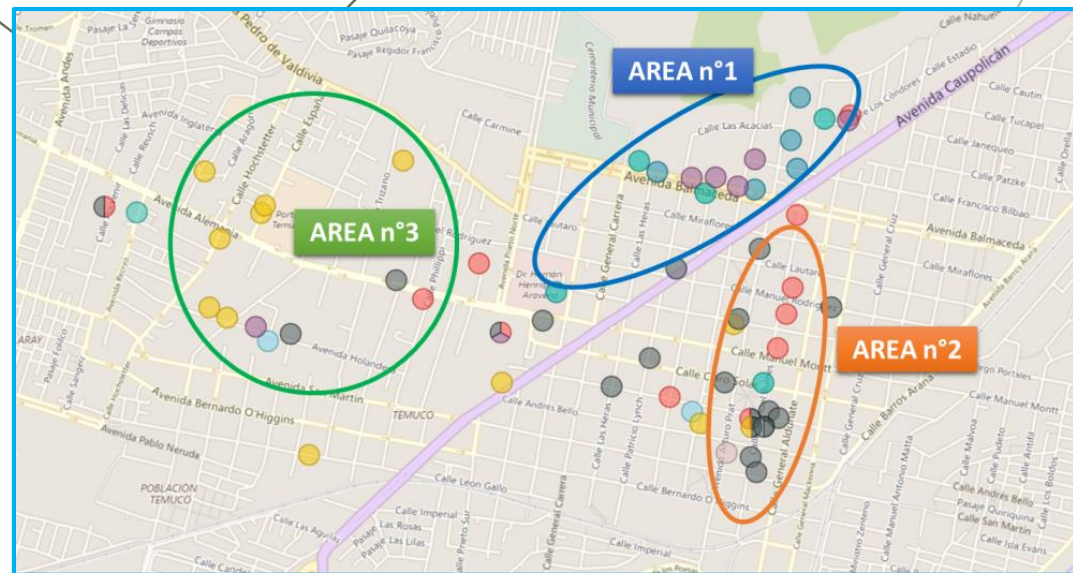
**Estudio de prefactibilidad de energía del distrito para edificios públicos** en el centro de la ciudad (ENGIE + C2E2, bajo la Iniciativa DES)

**Estudio de prefactibilidad municipal** para un sistema de calefacción urbana alimentado con madera propiedad de la Ciudad

Otras iniciativas privadas

# EJEMPLO TEMUCO: PREFACTIBILIDAD

## CALEFACCIÓN DISTRITAL EDIFICIOS PÚBLICOS

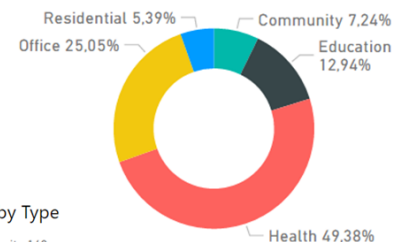


### Area n°1 scan

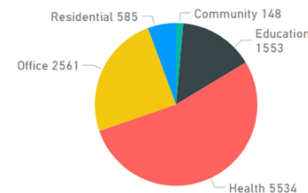
**24**  
Number of buildings

Surface (m2)  
**177.896**

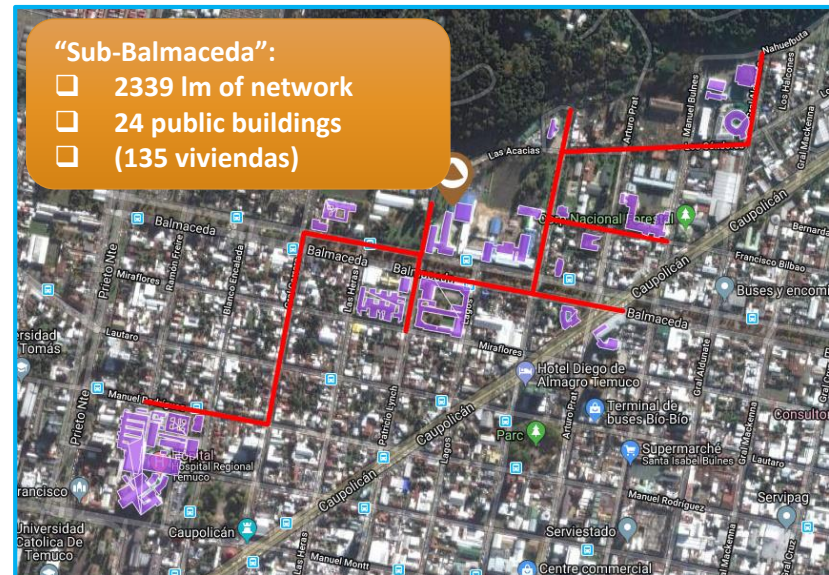
Surface by category of buildings



Installed Power (kW) by Type



Installed Power (kW)  
**10.380**



### Comparing scenarios

Emissions (kg)	DHS	Stand-Alone	Savings
CO2	606.128	3.014.941	80%
CH4	12	144	91%
N2O	6	89	93%
CO	97	1.044	91%
NOx	1.292	2.595	50%
SOX	29	407	93%
PM10	45	310	86%
PM2,5	50	227	78%

# EJEMPLO TEMUCO: PREFACTIBILIDAD

## CALEFACCIÓN DISTRITAL EDIFICIOS PÚBLICOS



### Cronograma



Planned schedule to develop DHS in Temuco



Rapid Assessment

ENGIE



Mid 2018



Llamado a Licitación

Temuco  
MUNICIPALIDAD

UN  
environment

Mid 2018-  
Comienzo 2019



Compromiso de  
inversion y  
construcción DES

Comienzo 2020

### Compromisos de la Municipalidad

- “Estamos dispuestos a asignar terrenos públicos sin costo a una Planta Térmica en proyecto que involucre edificios públicos”
- “Hemos identificado la Ordenanza N ° 2 (sobre el pago de permisos municipales), que puede usarse para promover proyectos de Calefacción Distrital (artículos 14 y 23)”
- “Estamos dispuestos a eximir de impuestos mientras un equipo de DES está en proceso de excavación e intervención de calles públicas”



# EJEMPLO RENCA EN EVALUACIÓN

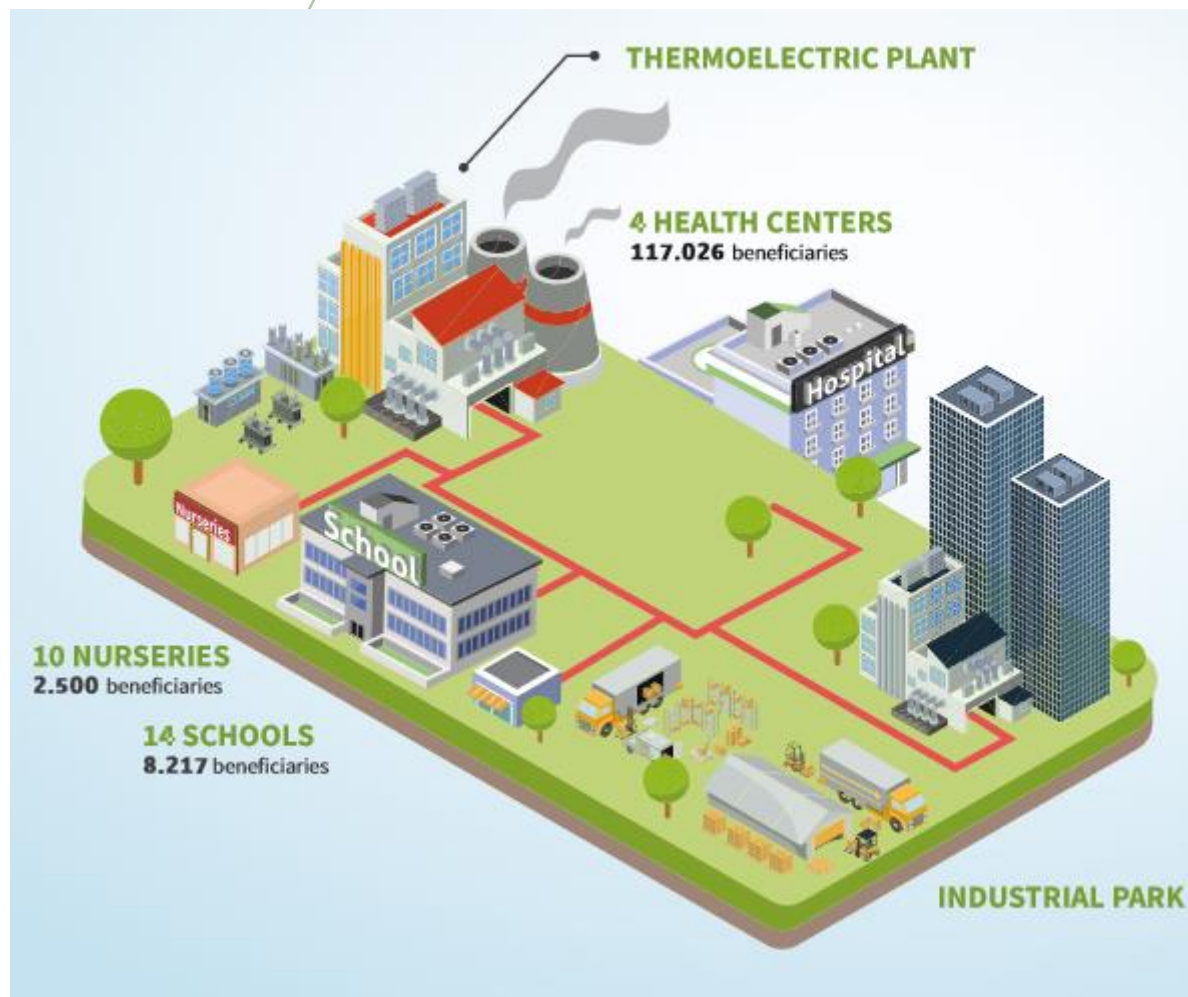


DISTRICT ENERGY  
IN CITIES  
INITIATIVE

## CALOR RESIDUAL TERMOELÉCTRICA

UN  
environment

- Visitas técnicas a la ciudad
- Identificación de actores locales relevantes
- Levantamiento de información en edificios municipales y polos industriales
- Primer borrado de evaluación rápida DES (Rapid Assessment)
- Identificación de proyecto de Calefacción Distrital en base a Calor Residual
- Conexión a barrios mixtos



# EJEMPLO SAN PEDRO DE LA PAZ



DISTRICT ENERGY  
IN CITIES  
INITIATIVE

## CALOR RESIDUAL PAPELERA



**645 hogares intervenidos**  
**Población aprox. 2000**  
**personas**

- La zona del Concepción Metropolitano, que incluye la comuna de San Pedro de la Paz, fue declarada **zona saturada por MP10 y MP2,5.**
- El **uso de leña para calefacción residencial es responsable del 67%** de los niveles de contaminación por MP2,5 en la zona.



# EJEMPLO SAN PEDRO DE LA PAZ



DISTRICT ENERGY  
IN CITIES  
INITIATIVE

## CALOR RESIDUAL PAPELERA



**BO Paper  
Bío Bío**

Colegio  
Almondale

Edificio  
EcoParque

Condominio  
Sebastián de los Reyes

Edificio  
Alto Huerto

Edificio Huerto Parque

Edificio Lonquimay

Colegio  
Concepción

**Legenda**

	Caldera PBB
	Casas
	Edificios
	Colegios
	Red primaria
	Red secundaria

# EJEMPLO SAN PEDRO DE LA PAZ



DISTRICT ENERGY  
IN CITIES  
INITIATIVE

## CALOR RESIDUAL PAPELERA



## Evaluación ambiental

Emisiones reducidas de MP2,5 equivalente  
Proporción con respecto a emisión actual de BO PBB  
Reducción de emisiones en casas con calefactores  
Número **equivalente** de recambio de calefactores  
Costo equivalente de reducción de MP2,5

4.849 kg/año

36,3%

Hasta 99%

1.042 calefactores

364,6 millones de pesos

# ENERGÍA DISTRITAL



DISTRICT ENERGY  
IN CITIES  
INITIATIVE

## ¿POR QUÉ COLOMBIA?



### Compromisos Internacionales

Objetivo Condicional NDR: **reducción del 30% en los GEI de BAU para 2030**

Colombia ha incluido la **refrigeración dentro de su NDC.**

**NAMA sobre refrigeración** para eliminar los HFC e incrementar la eficiencia

Compromisos adquiridos en la Convención de Viena y su **Protocolo de Montreal** y la ratificación de la **enmienda de Kigali.**

MADS ha adoptado estrategias de **protección de la capa de ozono** y reducción de las emisiones de GEI.

### ESCENARIO BASE

### Contexto Nacional

El 75% de la población vive en áreas urbanas y el 70% usa aire acondicionado. 40-60% de consumo de energía en edificios es para enfriamiento

Se espera que el consumo de **HFC y HCFC se duplique** desde 2015 hasta 2020

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible prioriza la **mejora de la eficiencia energética** y la reducción del uso de HCFC y HFC en el sector HVAC

Fomento al desarrollo de distritos térmicos de enfriamiento en base a refrigerantes naturales sin potencial de calentamiento global

# DISTRITOS TÉRMICOS



DISTRICT ENERGY  
IN CITIES  
INITIATIVE



## DISTRITOS TÉRMICOS COLOMBIA





- Promover la implementación de Distritos Térmicos en Colombia para mejorar la eficiencia energética de los edificios
- Sustituir enfriadores que funcionan con sustancias agotadoras de Ozono y Gases efecto invernadero

# COMPONENTES DEL PROYECTO



Distrito Térmico  
la Alpujarra -  
Medellín

Lecciones  
Aprendidas



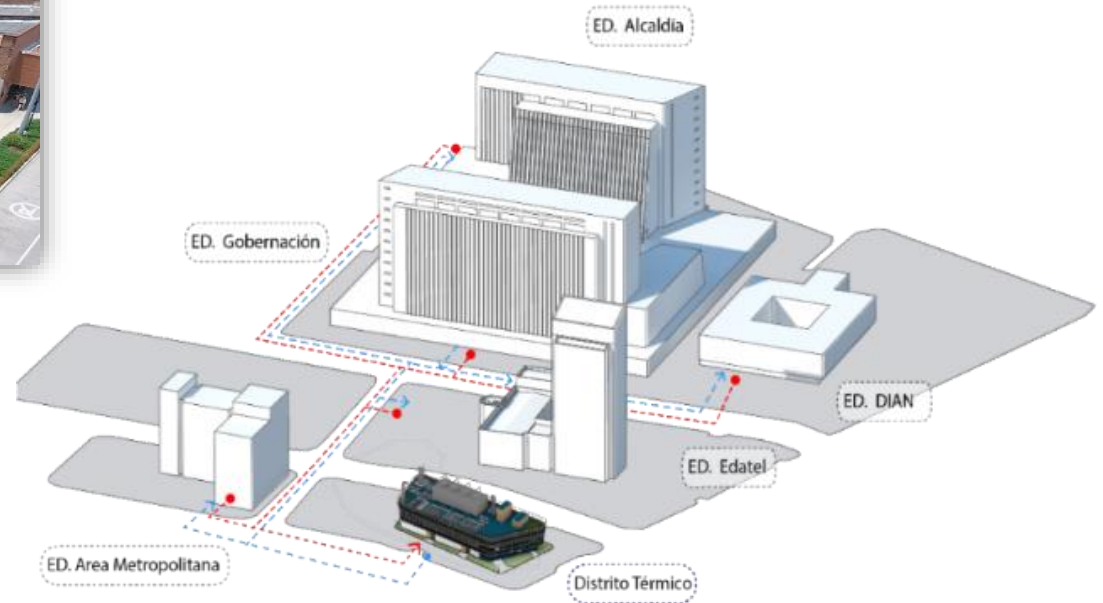
Contexto  
Nacional  
favorable

Metodología en  
cinco ciudades



# Distrito Térmico la Alpujarra

Proyecto

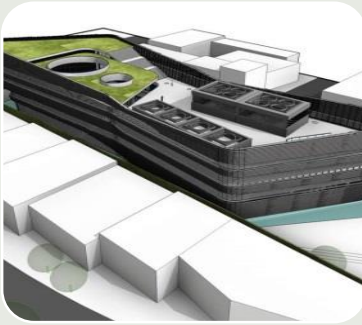


# Distrito Térmico la Alpujarra



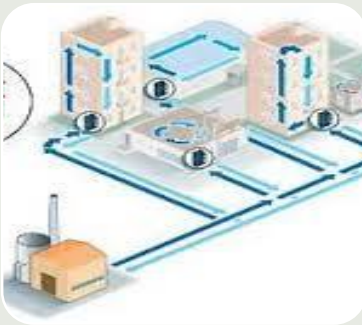
## Descripción

### ESTADO ACTUAL



- Capacidad actual: 3,600 TR – hora (en base a NH3)
- Capacidad contratada: 1880 TR-h 52.2%
- Capacidad Disponible nuevos: 1720 TR-h 47.8%
- Capacidad de ampliación : 3,600 TR – hora adicionales

### OFERTA COMERCIAL



- Producción y distribución 7x24 de agua helada hasta el punto de recepción del cliente.
- Estación de Medición y transferencia de energía térmica
- Acceso al portal para reportes históricos de consumo y liquidación
- Canales de atención: Ejecutivo de cuenta, línea empresarial Grandes Clientes

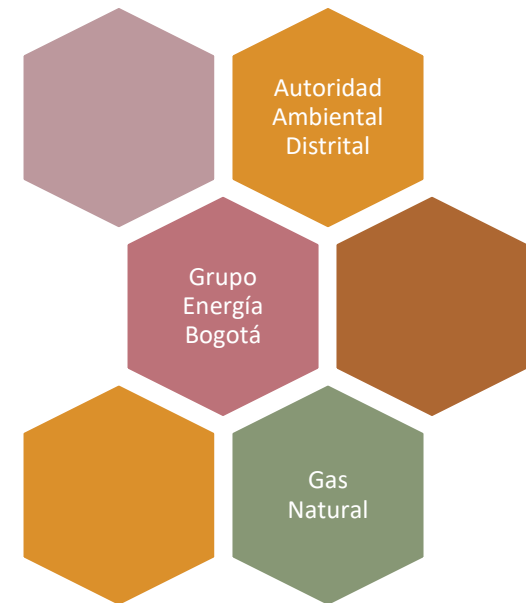
# PROMOCIÓN EN CIUDADES

## Distrito Térmico Bogotá



### Indicadores principales

<b>Sitio</b>	Zona CAN – Bogotá, barrio de oficinas en desarrollo con 9 clientes potenciales principalmente oficinas, hoteleros y centro comerciales.
<b>Capacidad del distrito</b>	20 MWt (5714 TR) con un factor de uso anual de 1000 horas (EFLH)
<b>TIR / Tiempo de retorno</b>	11.9% y 11 años (17 años actualizado)
<b>Inversión total</b>	24 m USD
<b>Impacto ambiental</b>	Ahorro de 135 ton CO <sub>2</sub> /año. Permite reemplazar ~7500kg de refrigerantes nocivos
<b>Tarifa (sin IVA)</b>	Tarifa de conexión 786 USD/TR Tarifa de consumo 0.11 USD/TRH Tarifa de capacidad 550 USD/TR por año.



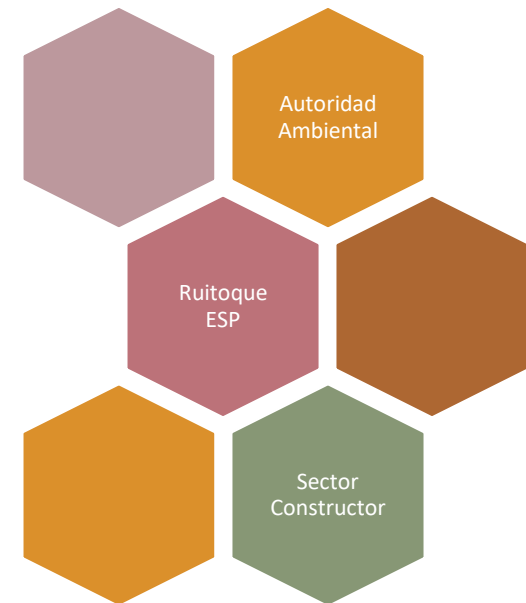
# PROMOCIÓN EN CIUDADES

## Distrito Térmico Bucaramanga



### Indicadores principales

<b>Sitio</b>	Bucaramanga - Cabecera, Barrio principalmente oficinas, hoteles, centros comerciales y hospital con 6 clientes potenciales
<b>Capacidad del distrito</b>	9.0 MWt (2571 TR) con un factor de uso anual de 2874 horas (EFLH)
<b>TIR / Tiempo de retorno</b>	11.4% y 12 años (19 años actualizado)
<b>Inversión total</b>	15.3 m USD
<b>Impacto ambiental</b>	Ahorro de 709 ton CO2/año. Permite reemplazar ~3325 kg de refrigerantes nocivos
<b>Tarifa (sin IVA)</b>	Tarifa de conexión 721 USD/TR Tarifa de consumo 0.12 USD/TRH Tarifa de capacidad 765 USD/TR por año



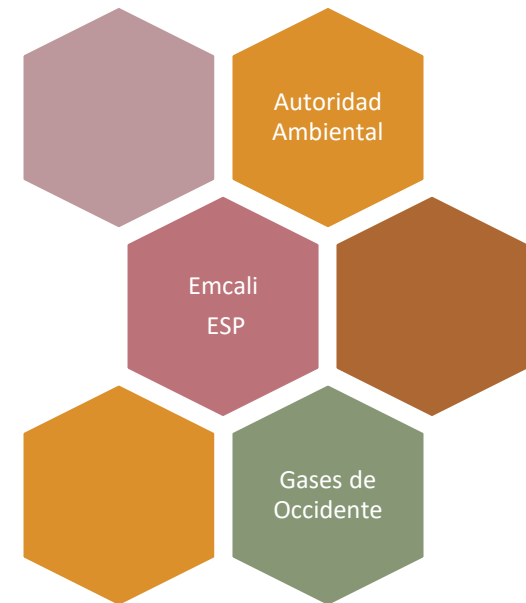
# PROMOCIÓN EN CIUDADES

## Distrito Térmico Cali



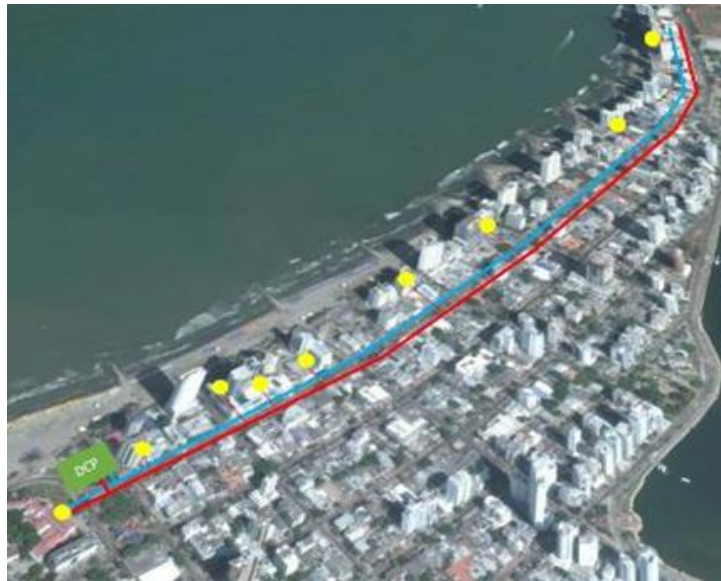
### Indicadores principales

<b>Sitio</b>	Cali zona Centro, con 11 potenciales clientes principalmente oficinas y centro comerciales
<b>Capacidad del distrito</b>	17.4 MWt (4971 TR) con un factor de uso anual de 2262 horas (EFLH)
<b>TIR / Tiempo de retorno</b>	12.7% y 11 años (16 años actualizado)
<b>Inversión total</b>	23 m USD
<b>Impacto ambiental</b>	Ahorro de 1080 ton CO <sub>2</sub> /año. Permite reemplazar ~ 6430 kg de refrigerantes nocivos
<b>Tarifa (sin IVA)</b>	Tarifa de conexión 883 USD/TR Tarifa de consumo 0.13 USD/TRh Tarifa de capacidad 646 USD/TR por año.



# PROMOCIÓN EN CIUDADES

## Distrito Térmico Cartagena



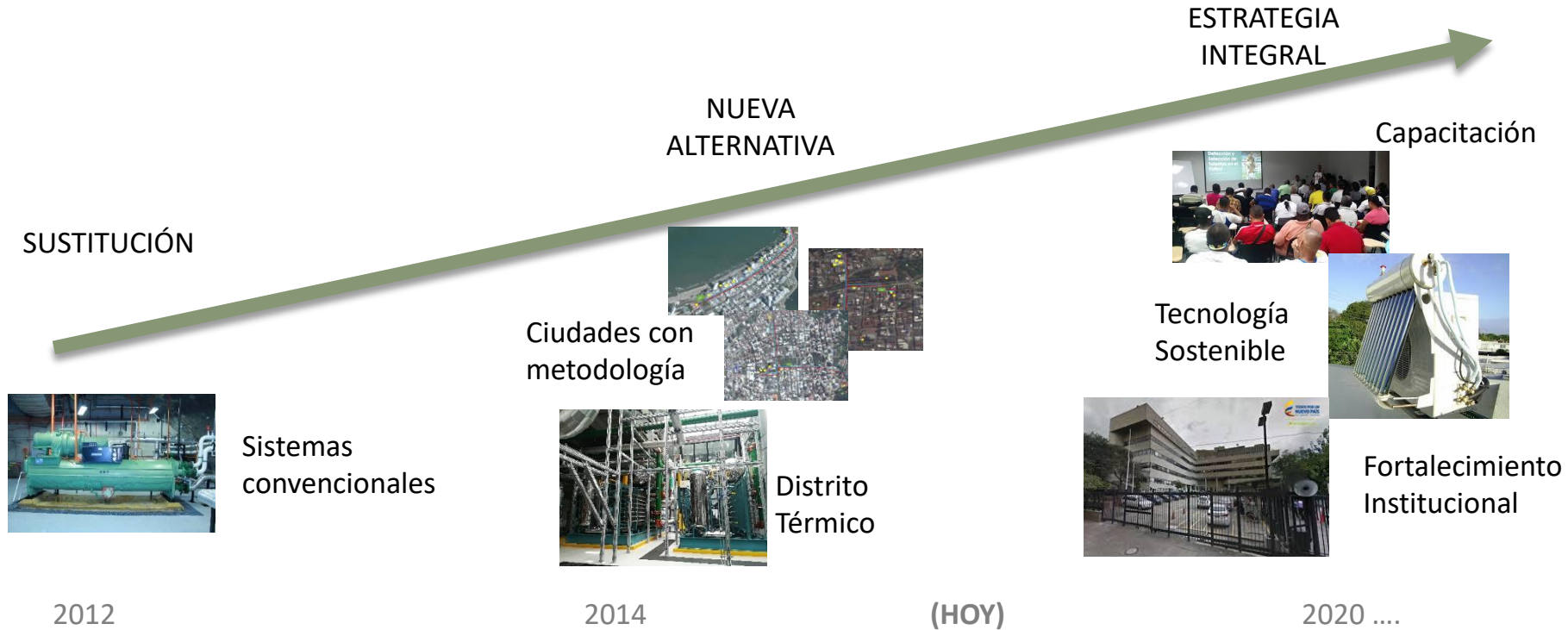
### Indicadores principales

<b>Sitio</b>	Cartagena - Bocagrande, con ~9 clientes potenciales principalmente hoteleros y centros comerciales
<b>Capacidad del distrito</b>	32.4 MWt (9257 TR) con un factor de uso anual de 3456 horas (EFLH)
<b>TIR / Tiempo de retorno</b>	14.8% y 10 años (13 años actualizado)
<b>Inversión total</b>	36.6 m USD
<b>Impacto ambiental</b>	Ahorro de 4700 ton CO <sub>2</sub> /año. Permite reemplazar ~12 ton de refrigerantes nocivos
<b>Tarifa (sin IVA)</b>	Tarifa de conexión 727 USD/TR Tarifa de consumo 0.11 USD/TRH Tarifa de capacidad 710 USD/TR / año.



# DISTRITOS TERMICOS UNA ESTRATEGIA

LA TRANSFORMACIÓN DEL SECTOR DE ACONDICIONAMIENTO DE AIRE





# INICIATIVA DES

## PRÓXIMOS PASOS



- Chile: Plan Amplio de ciudad
  - 2020 - > Postulación de Chile en préstamos y donaciones del Fondo Verde para el Clima (GCF)
  - Postulación a GEF7 para apoyar el desarrollo de nuevos proyectos
  - Apoyo al Programa Nacional de Energía Distrital
- Colombia:
  - Propuesta proyecto K-CEP
  - Réplica a más ciudades





For more information on the **Global District Energy in Cities Initiative** and to become a partner, please visit the website or contact:

- Ms. **Lily Riahi**, Programme Manager and Global Leader, District Energy in Cities Initiative. Energy, Climate, and Technology Branch, UNEP  
[lily.riahi@un.org](mailto:lily.riahi@un.org)

Para más información de la **Iniciativa Global de Energía Distrital en Chile** y para convertirse en partner, por favor contacte a:

- **Pilar Lapuente**, Coordinadora Técnica Nacional Iniciativa DES Chile, Energy, Climate, and Technology Branch, UNEP  
[pilar.lapuente@un.org](mailto:pilar.lapuente@un.org)

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

