



Grupo·epm

**Antioquia como
laboratorio de
innovación territorial**

**Piloto territorios Inteligentes y
sostenibles**





Contenido de la Presentación

■ **01 Contexto y Justificación**

ODS, problema central y brecha detectada

■ **02 Visión Estratégica**

Tres opciones, arquitectura y metodología

■ **03 Piloto 1: Municipio Turístico**

Objetivo, alcance, recursos, hipótesis

■ **04 Piloto 2: Barrio Provenza**

ARE Medellín · sostenibilidad urbana y turismo

■ **05 Piloto 3: ZTE FutuMed / Ruta N**

Laboratorio urbano de innovación

■ **06 Conclusiones y Próximos Pasos**

Síntesis, hoja de ruta y llamado a la acción

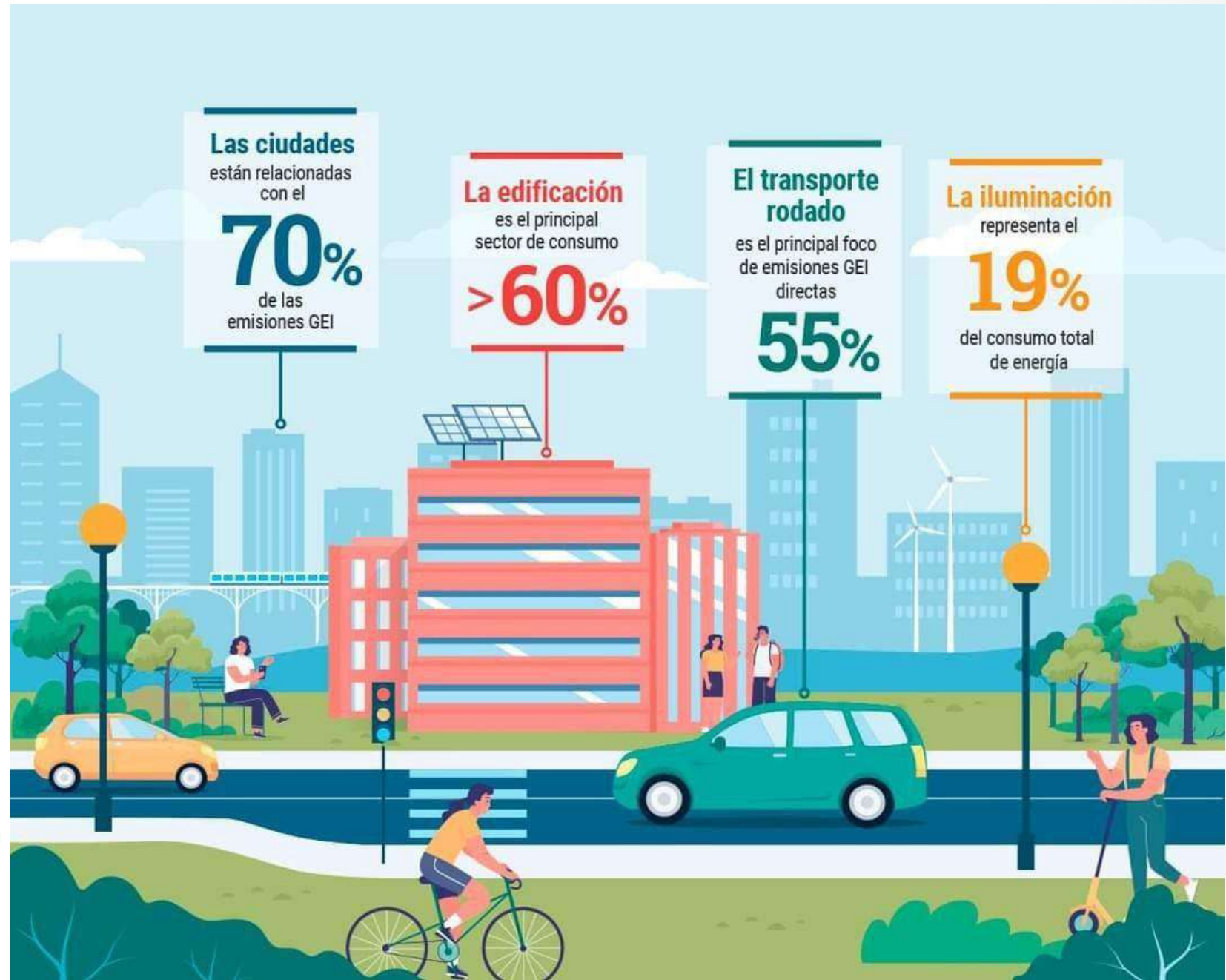
Justificación

Sostenibilidad

Dimensiones enmarcados en:

- ✓ **Ambiental:**
Reducción de las emisiones de GE
- ✓ **Social:** bienestar humano, equidad y justicia social
- ✓ **Económico:** economía estable y sostenible

ODS



Objetivo general

Posicionar al Distrito ya al departamento de Antioquia como **laboratorio de innovación territorial**, diseñando e implementando pilotos de Territorios Inteligentes que integren tecnología, datos y gestión urbana para mejorar los servicios públicos, la experiencia ciudadana y turística, y habilitar un modelo replicable y monetizable para otros territorios.

Tres ejes estratégicos

Optimización Operativa

Optimizar servicios públicos y gestión del turismo mediante monitoreo en tiempo real y analítica predictiva.

Calidad de Vida

Mejorar la calidad de vida de habitantes y la experiencia del visitante, reduciendo impactos negativos del turismo.

Sostenibilidad

Promover la sostenibilidad ambiental y económica, optimizando recursos y reduciendo impactos ambientales.



Tres Opciones de Piloto

Antioquia como laboratorio de innovacion territorial | Piloto prioritario 2025

OPCION 1

Municipio Turistico de Antioquia

Guatape, Santa Fe, Jardin o El Retiro, Jerico

Enfoque:

Gestion integral turismo + servicios publicos + movilidad

Fortaleza:

Alta visibilidad, impacto en picos turisticos, modelo replicable

Costo estimado:

COP \$500M - \$1.200M

Reto principal:

Capacidad institucional limitada del municipio; requiere coordinacion externa

OPCION 2 -

Barrio Provenza, Medellin

El Poblado, Distrito Especial

Enfoque:

Energia, residuos, movilidad, medio ambiente, seguridad

Fortaleza:

Entorno conocido, aliados consolidados, pol. sostenibilidad Distrito, impacto medible en GEI

Costo estimado:

Por definir segun polígono final

Reto principal:

Coordinacion con comerciantes y residentes; permisos en espacio publico

OPCION 3

ZTE FutuMed - Ruta N

Distrito Futuro, Medellin

Enfoque:

Sandbox urbano: experimentacion, interoperabilidad y escalamiento de soluciones

Fortaleza:

Ecosistema innovacion, respaldo Ruta N, mayor complejidad tecnologica y aprendizaje

Costo estimado:

Mayor inversion inicial; infraestructura de laboratorio

Reto principal:

Alcance mas amplio requiere mayor coordinacion; impacto ciudadano menos directo

Arquitectura estratégica del modelo · Tres territorios, un solo sistema

Cada territorio cumple un rol distinto e irremplazable en la plataforma EPM de Territorios Inteligentes



● Municipio genera los datos

● ZTE los convierte en plataforma

● Provenza los comercializa

Los tres son necesarios. Ninguno funciona solo.

Piloto 1: Municipio Turístico

Municipio Turístico

- Guatapé –El Peñol
- El Retiro
- Santa Fe de Antioquia
- Jardín
- Jericó

Contexto y Justificación

El Problema Central

El territorio carece de un sistema integrado de monitoreo, predicción y coordinación operativa para gestionar en tiempo real las variables críticas: servicios públicos, turismo, movilidad, ambiente y seguridad. La gestión se hace por reacción y en silos aislados.

La Brecha Detectada

Existe infraestructura (redes, equipos, operadores), pero no existe un "cerebro territorial": sensores + integración de datos + analítica + protocolos de actuación + canales al ciudadano y visitante.

Impactos del problema

Municipio

- Pérdida de ingresos turísticos (menor permanencia y gasto)
- Mayor gasto por atención reactiva
- Deterioro ambiental (costos reputacionales)

EPM

- Mayor presión en redes sin herramientas predictivas → mayor OPEX
- Riesgo reputacional en momentos pico
- Oportunidad desaprovechada: línea de negocio digital escalable

Los municipios necesitan:
Eficiencia operativa · Cumplimiento · Nuevos ingresos



Objetivo general

Implementar y validar un piloto de Territorio Inteligente en un municipio turístico de Antioquia que integre tecnología y datos para gestionar de forma anticipada y sostenible las variables críticas del territorio, mejorando los servicios públicos, la experiencia ciudadana y turística, y habilitando un modelo replicable y monetizable para otros territorios.

Objetivos Específicos

1 Optimización Operativa

Optimizar la operación de servicios públicos y la gestión del turismo mediante monitoreo en tiempo real y analítica predictiva.

2 Calidad de Vida

Mejorar la calidad de vida de los habitantes y la experiencia del visitante, reduciendo los impactos negativos del turismo y promoviendo un territorio más ordenado.

3 Sostenibilidad

Promover la sostenibilidad ambiental y económica, optimizando el uso de recursos, reduciendo impactos ambientales y costos operativos.

Alcance – Qué incluye el piloto?



Servicios Públicos

Monitoreo básico de agua potable y saneamiento (caudal, nivel, presión).

Monitoreo de energía y alumbrado en zonas piloto.



Turismo y Movilidad

Conteo de afluencia peatonal y vehicular en accesos y puntos clave.

Ocupación de parqueaderos (sensores o integración con operador).



Gestión Territorial

Tablero de control con visualización geográfica.

Alertas operativas y protocolos básicos de respuesta interinstitucional.



Residuos Sólidos

Seguimiento de puntos críticos de acumulación en contenedores y zonas priorizadas.

Roles y Responsabilidades

Grupo EPM

Liderazgo del piloto · Diseño técnico · Integración de datos · Analítica · Documentación y replicabilidad

Alcaldía Municipal

Articulación local · Acompañamiento institucional · Comunicación con actores y comunidad

Operadores Locales

Residuos · Parqueo · Alumbrado: provisión de datos y retroalimentación funcional

Otros Actores

Turismo · Seguridad · Comercio: uso de la información para toma de decisiones y validación de impacto social

• Alcance - Tamaño del Piloto



Infraestructura y Sensores

- ✓ 10 – 25 dispositivos/sensores en total
- ✓ 3–5 puntos: servicios públicos (agua / energía)
- ✓ 4–8 puntos: afluencia turística y movilidad
- ✓ 3–5 puntos: residuos o ambiente
- ✓ Prioridad: usar infraestructura existente



Usuarios del Sistema

- ✓ 15 – 30 usuarios institucionales
- ✓ Alcaldía: planeación, turismo, servicios públicos
- ✓ EPM: operación y analítica
- ✓ Operadores locales: residuos, parqueo
- ✓ Roles definidos: visualización, operación, decisión



Procesos Cubiertos

- ✓ Monitoreo en tiempo real
- ✓ Gestión de alertas operativas
- ✓ Coordinación operativa básica
- ✓ Reportes e indicadores de desempeño
- ✓ Evaluación de impacto y lecciones aprendidas

Diseñado para ser manejable, medible y replicable.

Alcance – Qué no incluye el piloto

Fuera del alcance del piloto

- ✘ Despliegue masivo de sensores en todo el municipio
- ✘ Integración completa de todas las dependencias municipales
- ✘ Automatización avanzada o IA compleja (deep learning)
- ✘ Sistemas de recaudo, facturación o cobro al ciudadano
- ✘ Implementación normativa (nuevas tasas o cambios regulatorios)
- ✘ Desarrollo de una app ciudadana completa
- ✘ Operación permanente a largo plazo (el piloto valida el modelo)

El piloto demuestra el valor, no resuelve todos los problemas del territorio.

Ubicación del Piloto

Tipo de municipio

Turístico cercano a Medellín, con alta estacionalidad y presión sobre servicios.

Área específica

Centro urbano · Casco histórico · Accesos principales · Zonas turísticas de alta concentración.

Segmento priorizado

Turismo de fin de semana y temporada alta, donde se presentan los mayores picos y dolores operativos.

• Metodología - Recursos Necesarios para el Piloto

Tres categorías de recursos articulados para garantizar el despliegue, operación y sostenibilidad del piloto.

TECNOLÓGICOS

- ✓ **Sensores y dispositivos**
10–25 unidades en puntos críticos del territorio
- ✓ **Plataforma de datos**
Integración, visualización y analítica descriptiva/predictiva
- ✓ **Conectividad**
Infraestructura existente reforzada con puntos adicionales
- ✓ **Herramientas de analítica**
Mapas georreferenciados, dashboards operativos y modelos de alerta
- ✓ **Seguridad de la información**
Protocolos de ciberseguridad, acceso por roles y respaldo de datos

HUMANOS

- ✓ **Líder del piloto (EPM)**
Coordinación estratégica, técnica y de entregables del proyecto
- ✓ **Arquitecto / Ing. de datos**
Diseño de plataforma, integración de fuentes y gestión de datos
- ✓ **Analista territorial / Operación**
Monitoreo, alertas, runbooks y evaluación de impacto territorial
- ✓ **Ingeniero de campo**
Instalación, calibración y mantenimiento de sensores en sitio
- ✓ **Enlaces municipales (2-3 personas)**
Articulación con alcaldía, operadores locales y comunidad
- ✓ **Operadores locales capacitados**
Residuos, parqueo, alumbrado: provisión de datos y retroalimentación

FINANCIEROS

COP \$500M - \$1.200M

Costo total estimado del piloto



Presupuesto de implementación

40-50%

Tecnología: sensores, plataforma e integración de sistemas



Presupuesto de operación

30-40%

Talento humano, operación y gestión continua del piloto



Comunicación y socialización

10-20%

Gestión del cambio, capacitación y contingencias del cierre

Metodología

Enfoque Metodológico Híbrido

- Value-driven (casos de uso) que genera impacto visible y medible · Iteraciones cortas (ágil)
- Gestión operativa tipo EPM: foco en continuidad del servicio, confiabilidad y toma de decisiones basada en datos
- Diseño para escalabilidad: desde el inicio se documenta y estandariza para replicar.

Fases y Duración

F1 Diagnóstico y Diseño	F2 Despliegue Tecnológico	F3 Operación y Validación	F4 Evaluación y Cierre
6 sem <ul style="list-style-type: none">- Selección municipio· Línea base· Conformación Comité· Diseño arquitectura	8 sem <ul style="list-style-type: none">• Instalación sensores• Integración con Fuentes de datos• Configuración Plataforma• Tableros• Capacitación	8 sem <ul style="list-style-type: none">• Runbooks• Pruebas en días pico• Ajustes tableros y modelos analíticos	4 sem <ul style="list-style-type: none">• Comparación vs línea base• Modelo SCaaS• Presentación ejecutiva

Piloto 01 · Municipio Turístico

HIPÓTESIS CLAVE

H1

Gestión Operativa Anticipada

Si se implementa monitoreo en tiempo real de servicios públicos, turismo y movilidad, entonces se reducirán los eventos reactivos y costos operativos de EPM y la alcaldía en al menos 20% frente a la línea base.

H2

Integración de Datos Territoriales

Si se integran las fuentes de datos de los dominios priorizados en un tablero unificado, entonces será posible generar alertas predictivas y protocolos de respuesta interinstitucional en tiempo real.

H3

Replicabilidad del Modelo

Si el piloto demuestra impacto medible en servicios públicos, turismo y ambiente, entonces será posible generar un kit de replicación y un modelo comercial (TlaaS) escalable a otros municipios de Antioquia.

H4

Sostenibilidad Ambiental

Si se gestionan de manera anticipada los picos de consumo y residuos durante temporadas altas, entonces se reducirán los impactos ambientales negativos y se mejorará la reputación territorial del municipio.

INDICADORES CLAVE DE DESEMPEÑO

Servicios Públicos

- › I1: Reducción consumo agua pico (%) vs línea base
- › I2: Eventos de falla detectados proactivamente (#)
- › I3: Reducción costos OPEX por reactividad (%)

Turismo y Movilidad

- › I4: Afluencia turística monitorizada (#/día)
- › I5: Tiempo de congestión vial reducido (min)
- › I6: Ocupación parqueaderos en pico (%)

Ambiente y Residuos

- › I7: Puntos críticos de residuos gestionados (%)
- › I8: Reducción de quejas ciudadanas por residuos (%)
- › I9: Reducción emisiones GEI estimada (tCO₂e)

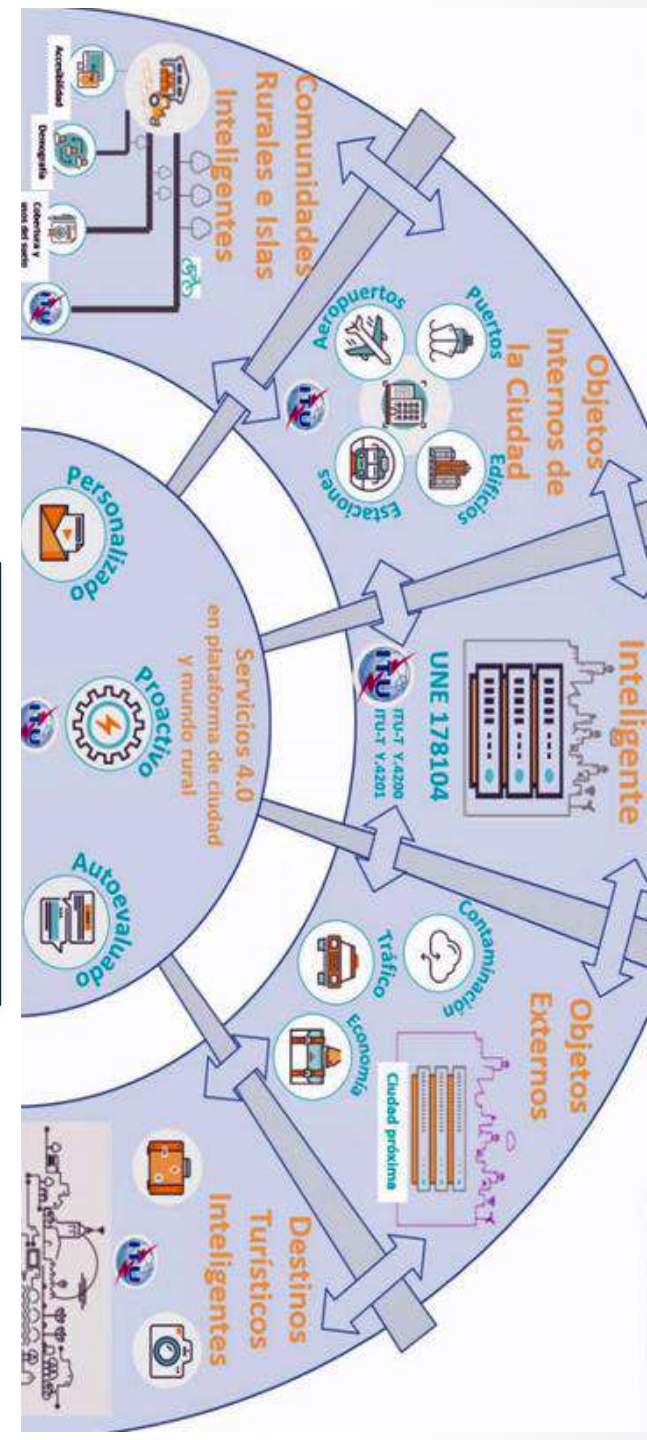
Plataforma y Gobernanza

- › I10: Disponibilidad de datos en plataforma (%)
- › I11: Usuarios institucionales activos (#)
- › I12: Satisfacción usuarios del sistema (%)

Criterios de éxito

El piloto se considera exitoso si se cumplen estas tres condiciones:

- ✓ $\geq 70\%$ de las metas de hipótesis H1–H12 se cumplen
- ✓ Al menos 1 compromiso formal de continuidad del municipio o aliados (H13)
- ✓ Entrega del kit de replicabilidad documentado (H14)





Barrio Provenza

Medellín · El Poblado · Distrito turístico y gastronómico de clase mundial

Reconocida por Time Out como la calle #15 más cool del mundo (2022), Provenza concentra 146 establecimientos en 5 manzanas de la Comuna 14. Con 1.8M de turistas anuales en Medellín y una presión turística creciente, el sector ya opera como Área de Revitalización Económica (ARE) en alianza con la Alcaldía. Un piloto TI aquí sería el laboratorio urbano más visible del país.

Área de Revitalización Económica (ARE): Territorio estratégico para dinamizar la economía, el turismo, el comercio y el espacio público

- alta concentración de restaurantes, bares y hoteles
- fuerte crecimiento del turismo internacional
- presión sobre espacio público y movilidad
- necesidad de gestión coordinada entre actores

1.8M	146	#15	72%
turistas anuales Mde	establec. comerciales	calle cool del mundo	ocupación hotelera

ARE Provenza: primer alianza público-privada para gestión inteligente de un barrio turístico en Colombia

Provenza

Contexto del territorio – Provenza

01

Distrito gastronómico y turístico

Sector con alta concentración de restaurantes, bares, hoteles y fuerte dinámica de turismo y economía nocturna en El Poblado, uno de los referentes urbanos de Medellín.

02

Área de Revitalización Económica

Declarada ARE por la Alcaldía de Medellín para ordenar el uso del espacio público y fortalecer la gestión urbana, reconociendo su relevancia económica y turística.

03

Entorno ideal para un piloto inteligente

El crecimiento turístico genera retos de movilidad peatonal, residuos, consumo energético y presión sobre el espacio público — condiciones perfectas para un piloto de gestión sostenible del turismo urbano.

04

Alineación con la Política de Sostenibilidad de Medellín

El piloto se sustenta en la Política de Sostenibilidad del Distrito Especial, que orienta la transición ecológica y la transformación urbana sostenible. Ejes centrales: gestión de GEI · reducción de residuos · reutilización y aprovechamiento de materiales.

Provenza: donde la economía turística y la inteligencia territorial se encuentran.

#1

Calle más «cool» de LATAM · Time Out

ARE

Declarada por Alcaldía de Medellín

24/7

Economía nocturna consolidada

Diagnóstico e Impacto Esperado

Problema

- ✓ **Saturación turística**
Sin conteos en tiempo real; tráfico peatonal se triplica en fin de semana.
- ✓ **Alta generación residuos**
146 establecimientos sin separación en la fuente ni valorización.
- ✓ **Consumo no monitoreado**
Iluminación y aire acondicionado sin telegestión ni datos de huella de carbono.
- ✓ **Movilidad insostenible**
Presión vehicular sin guía dinámica; alta dependencia del vehículo privado.
- ✓ **Seguridad reactiva sin datos**
Cámaras sin analítica de video. Y correlación entre flujos de personas, incidentes y respuesta de autoridades

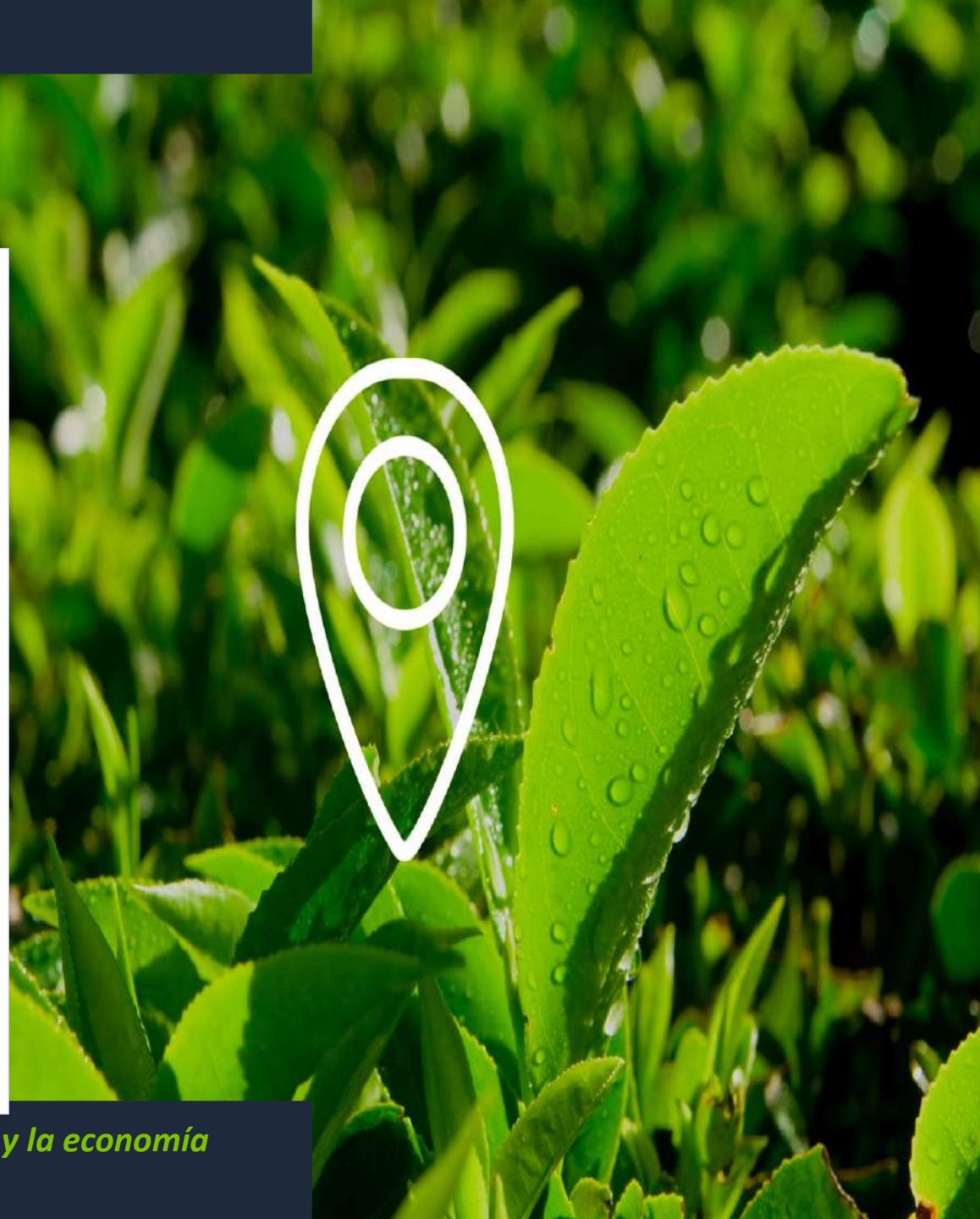
Impacto · Territorio

- ✓ **Sostenibilidad urbana**
Avance en metas de sostenibilidad ambiental y de descarbonización de la ciudad.
- ✓ **Gestión inteligente**
Mejor gestión del turismo, la energía y el espacio público del distrito.
- ✓ **Calidad de vida**
Mayor bienestar para residentes y experiencia enriquecida para visitantes.
- ✓ **Modelo replicable**
Piloto escalable para otros distritos turísticos de Medellín y la región.

Impacto · EPM

- ✓ **Escalabilidad Grupo EPM**
Modelo replicable en otros territorios donde opera el Grupo EPM.
- ✓ **Liderazgo en innovación**
Posicionamiento como empresa líder en distritos turísticos inteligentes.
- ✓ **Metas corporativas**
Contribución directa a los compromisos de sostenibilidad y descarbonización.
- ✓ **Sostenibilidad + economía**
Demostración en territorio de que la sostenibilidad y la economía van de la mano.

Provenza: el territorio urbano donde EPM demuestra que la sostenibilidad y la economía van de la mano.



Objetivo General

Diseñar e implementar un **piloto de Distrito Turístico Inteligente en Provenza** que integre tecnología, analítica de datos y soluciones de gestión urbana para mejorar la sostenibilidad del territorio, optimizar la gestión del turismo y fortalecer la experiencia urbana de residentes y visitantes.

Objetivos específicos



Evaluar desempeño urbano

Evaluar la capacidad del piloto para optimizar el desempeño de los dominios urbanos priorizados.



Validar integración de datos

Validar la integración, centralización y correlación de datos de múltiples sistemas en una plataforma unificada de gestión.



Impacto en sostenibilidad

Analizar el impacto del piloto en los indicadores de sostenibilidad del territorio.



Viabilidad y escalabilidad

Determinar la viabilidad técnica, operativa, económica y de escalabilidad del modelo piloto para su futura replicación.

El piloto se desarrollará en un polígono estratégico definido

Alcance

Gestión del Turismo

Monitoreo y analítica

- Flujos de visitantes
- Conteo peatonal y analítica
- Comportamiento turístico
- Info para toma de decisiones

Seguridad del distrito

- Botón de pánico (puntos priorizados)
- Reconocimiento facial (autorizado)

Tableros de gestión

- Dashboard turístico y alertas de afluencia

Gestión del Espacio Público

Movilidad peatonal

- Monitoreo de ocupación
- Gestión en zonas de alta afluencia
- Mejora de convivencia urbana

Calidad ambiental

- Sensores de ruido en calles críticas
- Sensores de calidad del aire

Iluminación adaptativa

- Telegestión de alumbrado público
- Iluminación adaptativa peatonal

Sostenibilidad Urbana

Optimización energética

- Gestión/autogestión energética
- Medidores inteligentes AMI
- Sensores hotel efic. energética
- Paneles solares alta demanda
- Comunidad energética comercial

Residuos y economía circular

- Contenedores inteligentes
- Residuos orgánicos → energía
- Reúso de aguas grises



RED LTE · CAPA
TRANSVERSAL



PLATAFORMA SCaaS EPM · INTEGRACIÓN DE DOMINIOS
Dashboard unificado · Alertas · Tableros ODS · Datos abiertos · Gemelo digital

Alcance – Qué NO Incluye



Infraestructura

- Renovación masiva de alumbrado
- Obras civiles mayores
- Reemplazo de electrodomésticos o equipos de consumo



Operación y servicios

- Cambio de operador de aseo o recolección exclusiva
- Implementación de regulaciones (no es piloto normativo)



Tecnología

- Integraciones ad hoc no contempladas en el diseño
- Automatización avanzada



Alcance territorial

- Expansión total a Provenza u otras zonas (solo polígono definido)
- Integración de todos los dominios urbanos



Marco institucional

- Cambios regulatorios o políticas

Selección del Polígono del Piloto

Criterios de selección:



Alta actividad comercial y nocturna



Consumos energéticos altos



Mayor concentración de residuos y ruido



Flujo peatonal y vehicular



Presencia de aliados clave (Corp. Barrio Provenza)



El polígono se definirá con visita técnica, acuerdos con actores locales y viabilidad.



Actores- roles y responsabilidades



EPM

Líder técnico y operativo del piloto



**Alcaldía de Medellín /
Gobierno local**

Facilitador institucional,
articulación pública y habilitador
regulatorio



**Corporación Barrio
Provenza**

Articulador territorial,
coordinación con comercios y
comunidad



Operador de aseo

Ejecutor de la estrategia de
residuos y logística operativa



Residentes del sector

Corresponsabilidad comunitaria,
retroalimentación y convivencia



Comercios participantes

Usuarios activos, facilitadores del
acceso y adoptantes de prácticas
sostenibles (restaurantes, bares,
hoteles)



Proveedores tecnológicos

Gestor de la capa tecnológica,
integradores y soporte

Piloto 02 · Provenza ARE – Distrito Turístico Inteligente

Hipótesis para validar · Indicadores de desempeño | Foco: Sostenibilidad urbana, energía, residuos y espacio público en El Poblado · Medellín

HIPÓTESIS CLAVE

H1

Desempeño Operativo y Sostenibilidad

Si se implementan soluciones de monitoreo en energía, residuos, movilidad y ambiente en el polígono, entonces se evidenciarán mejoras medibles (reducción GEI, ahorro energético, mejor separación) frente a la línea base.

H2

Integración e Interoperabilidad de Datos

Si la plataforma integra todos los dominios priorizados en un modelo interoperable, entonces se podrán generar correlaciones estadísticas entre dominios y habilitar decisiones territoriales basadas en evidencia.

H3

Reducción de GEI y Metas de Sostenibilidad

Si se optimizan energía, residuos y movilidad, entonces se lograrán reducciones cuantificables de emisiones de GEI y mejoras verificables en los indicadores de sostenibilidad del Distrito Especial de Medellín.

H4

Aceptación y Corresponsabilidad Territorial

Si los comercios, residentes y operadores participan activamente en el piloto, entonces se generará un modelo de co-gestión sostenible que fortalezca la gobernanza del ARE y sea replicable en otros distritos.

INDICADORES CLAVE DE DESEMPEÑO

Energía y Eficiencia

- › I1: Reducción consumo energético kWh (%)
- › I2: Ahorro AA/refrigeración comercial (kWh)
- › I3: Generación solar y autoconsumo (kWh)

Residuos y Economía Circular

- › I4: Separación en la fuente (%)
- › I5: Residuos no aprovechables (kg/mes)
- › I6: Aprovechamiento orgánicos (kg recuperados)

Integración de Datos y Plataforma

- › I7: Dominios integrados en plataforma (#)
- › I8: Correlaciones útiles entre dominios (#)
- › I9: Disponibilidad de datos (%)

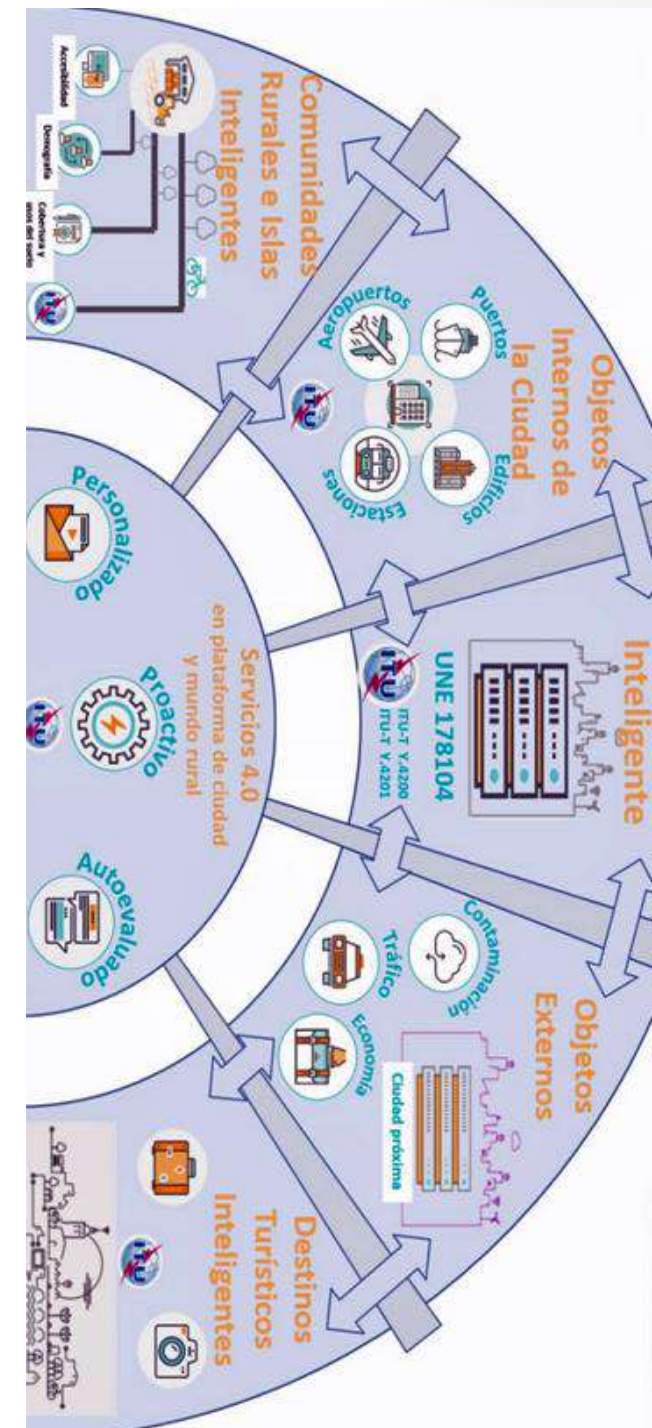
Impacto GEI y Aceptación Social

- › I10: Reducción total de GEI (tCO₂e/mes)
- › I11: Tasa de aprovechamiento total (%)
- › I12: Satisfacción / aceptación del piloto (%)

Criterio de éxito: Mejoras en I1–I6 · Integración efectiva I7–I9 · Reducción real GEI I10–I11 · Viabilidad y aceptación del modelo I12 — Base: metas ODS Distrito Medellín

Supuestos

- Disponibilidad de la Corporación Barrio Provenza
- Disponibilidad de datos históricos confiables para construir la línea base
- Disponibilidad de infraestructura (postes, energía, soportes) y permisos de instalación
- Colaboración del operador de aseo y dependencias distritales
- Conectividad disponible (LoRaWan/LTE/5G) y seguridad operacional en sitio
- Acceso a datos de línea base y a información operativa durante el piloto



SECCIÓN 5

Piloto 3: ZTE FutuMed / Ruta N

Medellín · Distrito Futuro · Laboratorio urbano de innovación

Contexto y Justificación



Ruta N como Sandbox Urbano

Espacio para probar soluciones en condiciones reales con impacto directo sobre la ciudad.

Medellín · Distrito Futuro



Política de Sostenibilidad del Distrito

Tres ejes: Gestión de emisiones GEI · Reducción de residuos · Reutilización y aprovechamiento de materiales.



Conexión con Distrito Futuro (FutuMed ZTE)

Territorio inteligente, conectado y basado en datos — el piloto es acción concreta para acelerar sus objetivos.



Misión de Ruta N

Innovación y sandbox urbanos para probar tecnología en escenarios reales, articulando el ecosistema de ciudad.



El piloto como acelerador

Genera evidencia real para fortalecer la toma de decisiones y definir modelos de negocio escalables.

FutuMed ZTE – Epicentro del Distrito Futuro

FutuMed ZTE, en el marco de Ruta N, se proyecta como el Distrito Futuro de Medellín: un territorio de innovación aplicada que integra capacidades tecnológicas, urbanas y sociales.



Contexto

- › Territorio inteligente basado en datos
- › Laboratorio urbano de experimentación real
- › Hub de articulación del ecosistema de innovación

FutuMed es un entorno inteligente, sensible, experimental y sostenible



Oportunidad

- › Evaluar tecnología en escenarios reales
- › Integrar múltiples dominios urbanos
- › Escalar pilotos hacia soluciones de ciudad
- › Articular actores del ecosistema
- › Co-crear modelos de negocio y nuevas soluciones

Donde la innovación se mide, se prueba y se escala



Impacto

- › Conexión efectiva con el ecosistema
- › Desarrollo de capacidades en pilotaje y escalamiento
- › Posicionamiento estratégico de EPM y Ruta N
- › Nuevos modelos de negocio sostenibles

Valor real, medible y replicable para la ciudad

OBJETIVO GENERAL

**Experimentar y validar,
en el laboratorio urbano de
FutuMed,
soluciones de territorios
inteligentes y sostenibles**

*mediante ciclos iterativos de prueba,
monitoreo, gestión y analítica,*

para generar evidencia basada en datos y
desempeño real que permita a EPM:

- ◆ Fortalecer la toma de decisiones basada en evidencia
- ◆ Definir modelos de negocio escalables alineados con la sostenibilidad del Distrito



Objetivos Específicos

01



Experimentar

Con soluciones de territorios inteligentes y sostenibles, mediante ciclos iterativos de prueba que permitan ajustar, comparar y refinar antes de su posible escalamiento.

02

Evaluar

Las soluciones en condiciones reales, midiendo su desempeño técnico, operativo y ambiental, e identificando oportunidades de optimización.

03

Validar la Interoperabilidad

Mediante la integración de datos, plataformas y sistemas en el laboratorio urbano, garantizando el funcionamiento conjunto de las soluciones.

04



Analizar el Impacto

De las soluciones de territorio inteligente y sostenible en los indicadores de sostenibilidad del territorio.

Alcance – Qué Incluye (1/2)



Energía y Eficiencia Energética

- › Telegestión de alumbrado público
- › Iluminación adaptativa de espacios vehiculares
- › Gestión / autogestión energética de instalaciones
- › Medidores inteligentes AMI
- › Sensores de control eficiente: Aire acondicionado · Refrigeración comercial
- › Paneles solares (casa, local con consumo alto)
- › Micro comunidad energética (conceptual)
- › Vivienda inteligente, sostenible y asequible
- › Baterías urbanas / Almacenamiento distribuido



Gestión de Residuos y Economía Circular

- › Gestión inteligente de residuos
- › Aprovechamiento de residuos
- › Reúso de aguas grises
- › Kiosko inteligente de reciclaje
- › Estaciones de intercambio de productos reutilizables
- › Gestión de residuos de construcción y demolición (si aplica)



Movilidad

- › Conteo de peatones
- › Conteo de vehículos
- › Cargador para vehículo eléctrico
- › Gestión de disponibilidad de estaciones de carga
- › Semaforización adaptativa
- › Gestión de ocupación de parqueo público (verificación de ocupación, no incluye cobro)

Alcance – Qué Incluye (2/2)



Medio Ambiente

- › Sensores de ruido en puntos críticos o calles críticas
- › Sensor calidad de aire
- › Sensores clima
- › Sensores de inundación



Seguridad

- › Botón de pánico en puntos priorizados
- › Sistema de reconocimiento facial para control y alertas (en espacios con autorización)



Conectividad

- › Red LTE — infraestructura de comunicaciones para todos los nodos del piloto



Plataforma de Datos y Analítica

- › Plataforma integrada multidominios
- › Integración de todos los dominios del piloto
- › Dashboard unificado con alertas en tiempo real

Alcance – Qué NO Incluye

⚠ Estos límites no restringen el valor del piloto — delimitan su foco para garantizar experimentación controlada, escalable y responsable.

✘ Renovación masiva de infraestructura de alumbrado (solo telegestión)

✘ Intervenciones mayores de infraestructura (obras civiles, cambios de redes o acometidas definitivas)

✘ Reemplazo de electrodomésticos o equipos de consumo en comercios/viviendas

✘ Despliegues fuera del polígono definido en FutuMed – Ruta N

✘ Cambios regulatorios o de política pública (sí se pueden generar insumos técnicos)

✘ Cambio de operadores o cambios en arquitectura empresarial

✘ Procesamiento sin aviso de privacidad y sin medidas de seguridad

✘ Sensores para cada local, vivienda o calle (no cobertura total)

✘ Automatización completa de procesos

✘ Sustitución de acciones de policía, movilidad o secretaría de ambiente

✘ Reemplazo de servicios de aseo, alumbrado o mantenimiento urbano

✘ Modificación de la operación oficial de la ciudad

Metodología – Cómo se Ejecutará

El piloto se desarrollará bajo un enfoque ágil, combinando dos marcos de mejora continua que permiten experimentar rápido y aprender, centrándose en casos de uso medibles y operación en campo:

CICLO PHVA

Ciclo de Mejora Continua

P – PLANEAR

Definir objetivos, alcance, línea base, riesgos y recursos necesarios.

H – HACER

Ejecutar la prueba o piloto en condiciones reales del territorio.

V – VERIFICAR

Medir resultados, comparar con la línea base y evaluar desempeño.

A – AJUSTAR

Corregir, mejorar y estandarizar si la solución funcionó.

BUILD – MEASURE – LEARN

*Enfoque ágil · PDCA ·
Build-Measure-Learn*

BUILD

Implementar una versión mínima del caso de uso con los recursos disponibles.

MEASURE

Recoger datos para evaluar desempeño real y validar las hipótesis planteadas.

LEARN

Tomar decisiones basadas en evidencia: continuar, ajustar o descartar el caso de uso.

Quiénes participan y cuáles es su responsabilidad

EPM

Líder del piloto · Dirección técnica · Ingeniería de datos · Seguridad de la información · Evaluación y caso de negocio

Proveedores Tecnológicos

Suministro de dispositivos · Soporte técnico · Cumplimiento de especificaciones técnicas

Comercios y Residentes

Uso de las soluciones · Acceso a instalaciones · Retroalimentación de experiencia

Ruta N

Articulador del sandbox en el polígono · Relacionamiento con actores · Permisos y habilitadores urbanos

Operadores de Servicio

Operación diaria del piloto · Generación y reporte de datos operativos

Alcaldía / Secretarías

Lineamientos regulatorios · Validación de pruebas en espacio público (Ambiente, Movilidad, Seguridad, Innovación)

Jurídico / Privacidad

Consentimientos informados · NDA · Contratos de datos · Garantía de protección de información personal

• ZTE FutuMed — Laboratorio Urbano Ruta N

Criterio de éxito: $\geq 70\%$ metas de hipótesis · Al menos 1 caso de uso replicado en otro territorio · Capacidades técnicas desarrolladas en EPM y Ruta N documentadas

HIPÓTESIS CLAVE

H1

Validación de Casos de Uso en Condiciones Reales

Si las soluciones de territorios inteligentes se experimentan mediante ciclos iterativos en FutuMed, entonces se obtendrá evidencia suficiente para identificar, documentar y escalar los casos de uso validados en otros sectores.

H2

Interoperabilidad entre Soluciones y Plataformas

Si las soluciones, plataformas y sistemas urbanos se integran de manera interoperable, entonces se podrán consolidar indicadores, relaciones operativas y analítica útil que fortalezcan la toma de decisiones en EPM y el Distrito.

H3

Desarrollo Tecnológico y Capacidades Institucionales

Si se implementan y evalúan casos de uso con distintos niveles TRL, entonces será posible desarrollar capacidades técnicas y de gestión en EPM, acelerando el aprendizaje institucional y la estrategia de escalamiento.

H4

Modelos de Negocio y Sostenibilidad Financiera

Si el laboratorio genera evidencia de valor en reducción de impactos ambientales y eficiencia operativa, entonces será posible co-crear modelos de negocio escalables que justifiquen la inversión en territorios inteligentes.

INDICADORES CLAVE DE DESEMPEÑO

Ejecución y Validación de Casos de Uso

- › I1: Soluciones implementadas vs planificadas (%)
- › I2: Casos de uso que completan ciclo iterativo (%)
- › I3: Casos de uso con ficha de escalabilidad (#)

Integración y Datos de la Plataforma

- › I4: Variables integradas en la plataforma (#)
- › I5: Disponibilidad de datos (%)
- › I6: Soluciones conectadas a plataforma (%)

Analítica y Decisiones Basadas en Datos

- › I7: Correlaciones relevantes entre casos de uso (#)
- › I8: Decisiones basadas en datos tomadas (#)
- › I9: Dashboard operativo en producción (sí/no)

Aprendizaje Tecnológico e Institucional

- › I10: Competencias desarrolladas (%)
- › I11: Tecnologías evaluadas por nivel TRL (#)
- › I12: Lecciones aprendidas documentadas (#)

Foco: Experimentación tecnológica, interoperabilidad y capacidades institucionales en sandbox urbano

Criterios de Éxito

El piloto es considerado exitoso si se cumplen las siguientes condiciones:

70%

Cumplimiento de Metas

Se cumple el 70% o más de las metas definidas para las tres hipótesis del piloto (H1 – Casos de uso, H2 – Interoperabilidad, H3 – Desarrollo tecnológico).

1+

Caso de Uso Replicado

Se logra replicar al menos un caso de uso validado en un territorio diferente al polígono original de FutuMed – Ruta N, demostrando la escalabilidad real de la solución.

💡 Ambos criterios son complementarios: el primero mide profundidad de la experimentación; el segundo, viabilidad de impacto a escala de ciudad.

Metodología Unificada para Pilotos de Territorios Inteligentes

Marco integrado basado en ISO 37101 (PHVA) · ITU-T U4SSC · Lean Startup · Gestión Ágil por fases

01

ESTRUCTURACIÓN

- Diagnóstico estratégico del territorio
- Levantamiento de línea base (datos, consumos, quejas)
- Definición de casos de uso priorizados
- Conformación del comité de gobernanza
- Alineación con ODS y política de sostenibilidad

02

DISEÑO

- Diseño técnico y arquitectura de datos
- Definición del Producto Mínimo Viable (PMV)
- Diseño operacional y protocolos
- Alistamiento contractual y financiero
- Plan de gestión de riesgos

03

IMPLEMENTACIÓN

- Instalación de sensores y dispositivos IoT
- Integración de fuentes de datos existentes
- Configuración de plataforma y dashboards
- Capacitación a usuarios institucionales
- Pruebas funcionales y validación

04

OPERACIÓN & MONITOREO

- Operación controlada en días pico
- Monitoreo continuo de KPIs e hipótesis
- Ciclos iterativos de ajuste y mejora
- Gestión de alertas y protocolos de respuesta
- Retroalimentación de actores del territorio

05

EVALUACIÓN & ESCALA

- Comparación resultados vs línea base (before/after)
- Evaluación de impacto: técnico, social y ambiental
- Documentación del modelo replicable (kit)
- Diseño del caso de negocio (TlaaS / SCaaS)
- Hoja de ruta para escalamiento

Metodología para selección del territorio





Metodología de evaluación y selección

1

- **Definición de Criterios de ponderación estratégicos y de impacto**

2

- **Evaluación multicriterio de territorios candidatos.**

3

- **Selección del territorio piloto y diseño del modelo de implementación**

• Criterios estratégicos, tecnológicos, sociales y de sostenibilidad, alineados con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y la estrategia corporativa de territorios inteligentes y mitigación de riesgos



Criterios de Evaluación y Ponderación

Criterio	Peso
Impacto en ODS	25%
Demostración tecnológica	20%
Escalabilidad comercial	20%
Gobernanza y facilidad de implementación	15%
Impacto social y ciudadano	10%
Viabilidad operativa y costos	10%
Total	100%

Metodología



Paso 1: Evaluación Individual

Criterios de evaluación

Cada participante evaluará los territorios utilizando los criterios definidos en la matriz

Para cada criterio se asignará una **calificación de 1 a 5**, donde

Calificación	Significado
1	Muy bajo cumplimiento del criterio
2	Bajo cumplimiento
3	Cumplimiento medio
4	Alto cumplimiento
5	Muy alto cumplimiento

Paso 2: Ponderación

Cada criterio tiene un **peso porcentual**, que refleja su importancia en la decisión final.

La puntuación final se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$Puntaje\ final = (Calificación \times Peso)$$

Luego se suman todos los criterios para obtener el **puntaje total del territorio**.

•Supere el **umbral mínimo de 3.5/5**

Metodología



Criterios de evaluación

CRITERIO	PESO	DESCRIPCION
Impacto en ODS	20%	Evalúa en qué medida el territorio permite generar impactos medibles en sostenibilidad ambiental, social y económica, alineados con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), especialmente en eficiencia energética, reducción de emisiones, calidad de vida y desarrollo territorial sostenible.
Demostración tecnológica	20%	Evalúa en qué medida el territorio facilita la demostración de tecnologías de territorios inteligentes operando en condiciones reales, como un laboratorio vivo (living lab) , permitiendo validar IoT, plataformas de datos, analítica y gemelos digitales.
Escalabilidad comercial	15%	Evalúa la capacidad del piloto para convertirse en un modelo de negocio replicable en otros territorios, generando oportunidades comerciales, nuevos servicios y modelos de monetización basados en eficiencia energética y datos.
Gobernanza y facilidad de implementación	15%	Evalúa la claridad del esquema de actores, roles institucionales, procesos de toma de decisiones y marcos regulatorios que permitan ejecutar el piloto de manera coordinada y con bajo nivel de fricción institucional.
Impacto social y ciudadano	15%	Evalúa en qué medida el piloto genera beneficios directos para ciudadanos, empresas y actores del territorio, mejorando calidad de vida, seguridad, acceso a servicios inteligentes y participación ciudadana.
Viabilidad operativa y costos	15%	Evalúa la factibilidad técnica, organizacional y financiera para implementar y operar el piloto, considerando infraestructura existente, costos de implementación, capacidades institucionales y riesgos operativos

SECCIÓN 6

Conclusiones y Próximos Pasos

Síntesis · Hoja de ruta · Llamado a la acción

Síntesis Comparativa · Los Tres Pilotos

ROL: CAMPO · DATOS REALES

Piloto 1

Municipio Turístico

- Servicios públicos, turismo y movilidad
- Alta visibilidad · impacto en picos turísticos
- Costo: COP \$500M–\$1.200M
- Modelo replicable en municipios de Antioquia
- **Reto: capacidad institucional municipal limitada**

ROL: VITRINA · MODELO COMERCIAL

Piloto 2

Barrio Provenza ARE

- Energía, residuos, movilidad y medio ambiente
- Entorno conocido · aliados consolidados
- Impacto medible en GEI · pol. sostenibilidad Distrito
- Costo: por definir según polígono final
- **Reto: coordinación comerciantes y permisos**

ROL: CEREBRO · PLATAFORMA

Piloto 3

ZTE FutuMed · Ruta N

- Sandbox urbano · interoperabilidad
- Ecosistema innovación · respaldo Ruta N
- Mayor complejidad tecnológica y aprendizaje
- Plataforma compartida · APIs reusables
- **Reto: mayor inversión inicial requerida**

Los tres pilotos son complementarios y necesarios · Ningún piloto funciona solo

Próximos Pasos y Decisiones Requeridas

Decisiones inmediatas requeridas

① Aprobación del piloto a ejecutar

Definir si se ejecuta Piloto 1, 2 o 3 (o combinación)

② Aprobación de presupuesto

COP \$500M–\$1.200M según piloto seleccionado

③ Conformación del equipo líder

Líder del piloto EPM + enlace municipal + arquitecto de datos

④ Inicio de diagnóstico y diseño

Levantamiento de línea base + selección de polígono

Hoja de ruta 2025–2026

Mes 1–2 • Estructuración

Diagnóstico, línea base y comité de gobernanza

Mes 3–4 • Diseño Técnico

Arquitectura de datos, diseño y contratación

Mes 5–6 • Despliegue

Instalación de sensores e integración de plataforma

Mes 7–8 • Operación y Validación

Pruebas en días pico, ajustes e indicadores

Mes 9–10 • Evaluación y Escala

Resultados, kit de replicabilidad y modelo de negocio



¡Gracias!

Grupo·epm