Infraestructura Digital Urbana

Apalancada en la Red de Alumbrado Público

BOGOTÁ CAPITAL DIGITAL

Red IoT | Telegestión

Alumbrado Inteligente

Definición de capacidades y componentes para operar el alumbrado como infraestructura digital urbana, habilitar una red de sensores inteligentes distritales y un centro de control de datos.

Resultado del alcance

Operación basada en datos

De la inspección reactiva a una gestión con **monitoreo**, **alertas** y **decisiones** en tiempo real.

Condición habilitante

Interoperabilidad y control público de datos (Acuerdos 002 y 003 de 2025 de la CDTD) .

Criterio de implementación

Despliegue modular y escalable para ampliar cobertura y habilitar casos de uso.

Capacidades

Integración y gestión de datos

Desarrollar capacidades distritales para **integrar, gestionar y aprovechar** datos del sistema.

Infraestructura

Modular, escalable e interoperable

Implementar una infraestructura con **estándares abiertos** y crecimiento por etapas para múltiples casos de uso.

Monitoreo

Tiempo real del alumbrado

Permitir **visibilidad operativa** del estado de luminarias, fallas, consumos y eventos para respuesta oportuna.

Gestión

Gestión inteligente del servicio

Soportar telegestión, programación y **optimización de operación**.

Impactos esperados del alumbrado inteligente

Beneficios operativos, energéticos y sociales al transformar el alumbrado en una **infraestructura digital urbana**.

Resultado esperado

Eficiencia, mejor servicio y ciudad más segura

La telegestión permite priorizar mantenimiento, reducir fallas y optimizar consumo, habilitando decisiones basadas en datos y articulando casos de uso de **seguridad**, **ambiente, movilidad y conectividad**.

Operación
Gestión remota, alertas y priorización.

Sostenibilidad
Menos consumo y emisiones (CO_2).

KPIs clave

Red IoT

Gestión en tiempo real

Indicadores para seguimiento del desempeño del Sistema de Alumbrado Inteligente.

Mantenimiento

30%

Reducción en **costos** de mantenimiento

Optimización por monitoreo remoto y mantenimiento predictivo.

Operación

40%

Mejora en **tiempos de respuesta.**

Alertas, georreferenciación y despacho eficiente.

Energía

25%

Optimización del **consume de energía.**

Atenuación y control adaptativo por demanda.

Seguridad

26%

Posible reducción de **delitos** (iluminación disuasiva)

Mejor visibilidad, percepción de control y apoyo a vigilancia.

Referentes internacionales

Ciudades que usan el alumbrado como **infraestructura digital**.

Patrón común

Del poste a la plataforma

Los “postes inteligentes” permiten integrar **iluminación adaptativa**, telegestión, sensores y redes de comunicación para casos de uso de **seguridad**, **movilidad** y **ambiente**.

Capacidades comunes

Telegestión
Control remoto y atenuación

Seguridad
Cámaras y analítica

Ambiente
Aire, ruido, clima

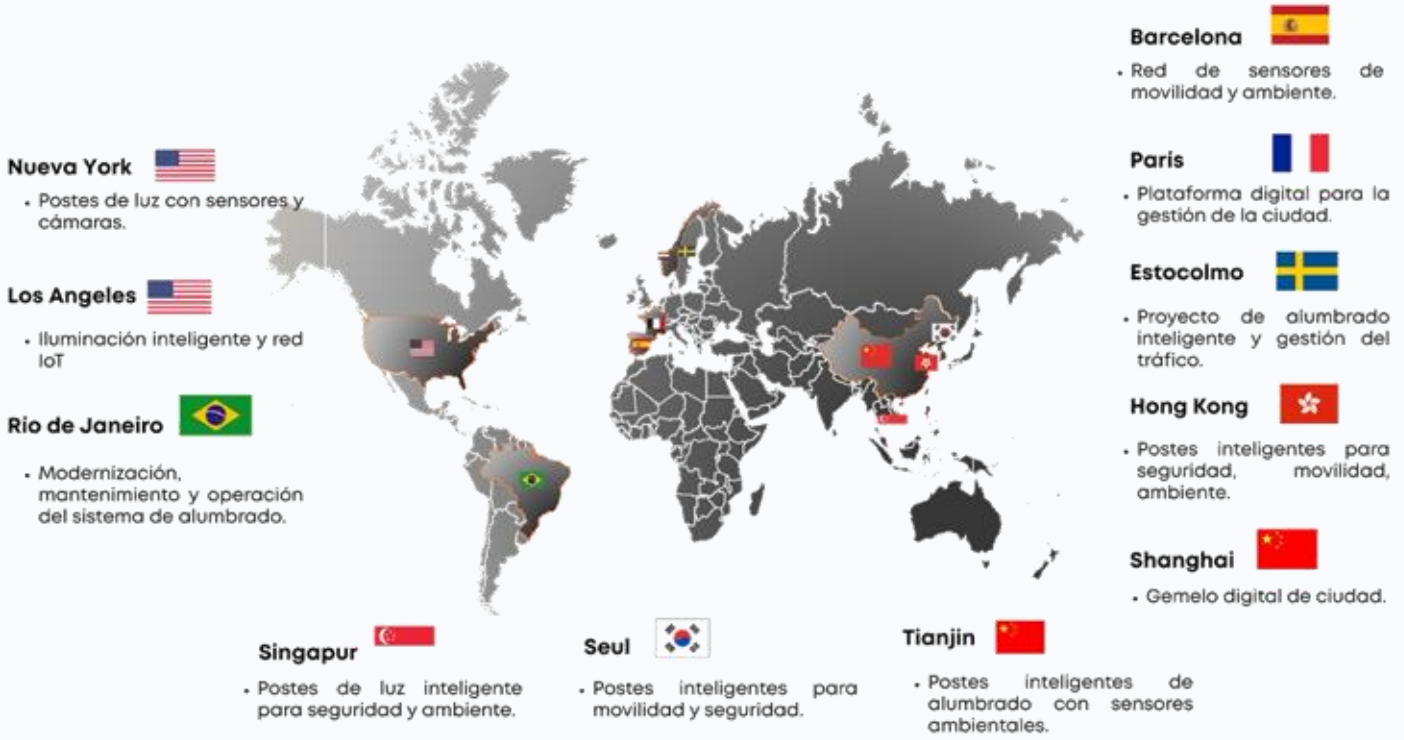
Conectividad
Wi-Fi

Fuente: CINTEL, 2025.

Lección de diseño

La infraestructura de alumbrado puede habilitar una red urbana multipropósito si se define un modelo de datos, interoperabilidad y operación.

Aplicable a Red IoT



Implicación para Bogotá

Estandarizar, desplegar por fases y asegurar control público de datos y ciberseguridad desde el diseño.

Caso: Río de Janeiro

Infraestructura y cobertura

Componentes principales del programa

Escala

442K

Puntos **LED** modernizados

100% modernización de la iluminación

29K

Vías con cobertura

Operación y mantenimiento integrados

30%

Red con **gestión remota**

Telegestión para monitoreo y control

33K

Nuevos postes **metálicos**

Refuerzo de la infraestructura urbana

Infraestructura complementaria

Smart City

10.000
Cámaras

5.000
Wi-Fi público

4.000
Monitores (aguas residuales)

Centro de operaciones integrado
Capacidad para coordinación y monitoreo multi-servicio.

Beneficios reportados

Energía, seguridad y sostenibilidad

60%

Menor consumo energético

Eficiencia por LED y control operativo operativo

30%

Menos inseguridad

Iluminación y soporte a vigilancia

15–20%

Menos cortes de energía

Mejor mantenimiento y operación

20%

Menos congestión

Por operación urbana integrada (referencial)

Sostenibilidad
Hasta **70.000 toneladas** menos de CO_2 al año

Infraestructura Digital Urbana

Enfoque basado en **captura de datos** y **analítica en tiempo real**, soportado por una capa de comunicaciones multimodal y una capa pública de activos (luminarias y sensores).

Principio de diseño

Alumbrado como infraestructura digital multipropósito

Las luminarias se convierten en **nodos** para conectar dispositivos, estandarizar datos y habilitar operación integrada (seguridad, ambiente, movilidad y conectividad).

Seguridad
Cámaras, analítica y alertas.

Ambiente
Aire, ruido y variables climáticas.

Fuente: CINTEL, 2025.

Interoperabilidad y escalabilidad

Infraestructura modular para integrar tecnologías existentes y futuras (sensores, cámaras, conectividad, analítica).

Arquitectura por capas

Capa de aplicaciones y servicios

Sistemas de información y aplicaciones

Centro de monitoreo y control
Operación en tiempo real • dashboards • gestión de incidentes

Capa de datos

Gestión & IA

Plataforma para integración, analítica e inteligencia operacional

Lago de datos
Ingesta y almacenamiento

Nube
Cómputo y escalamiento

Analítica e IA
Modelos y alertas

Capa de comunicaciones

Conectividad

Fibra óptica

5G Alta capacidad

4G Cobertura

LoRaWAN
IoT masivo

Satelital
Respaldo

Capa pública

Activos en calle: captura, control y servicios

Luminarias inteligentes

Sensores

Cámaras

Dispositivos ambientales

Puntos Wifi

Posible alcance inicial para Bogotá

Comparativo entre **situación actual**, **referentes** y una **propuesta de fase inicial** para priorizar inversión y acelerar capacidades de ciudad inteligente.

Enfoque

Despliegue por casos de uso

Usar el **alumbrado** como infraestructura base para habilitar **seguridad**, **ambiente** y **conectividad**, con **datos** y operación en tiempo real.

Actual
Línea base (hoy)

Referentes
Comparables globales

Propuesta
Fase inicial (meta)

Prioridad
Seguridad • Ambiente

Comparativo por categoría

Actual vs referentes vs propuesta (fase inicial).

Unidades: cámaras / sensores / puntos / zonas Wi-Fi

Seguridad (cámaras)

Bogotá hoy
1 cámara / 1.000 hab.

Referentes
CDMX 3,6 • Londres 13 • Singapur 17

Propuesta
3 / 1.000 hab.

Medio ambiente (sensores)

Bogotá hoy
hoy
19 estaciones + 45 sensores de aire

Referentes
Londres 300 aire • NY 50 ruido

Propuesta
95 aire + **50** ruido

Alumbrado telegestionado

Bogotá hoy
0 puntos

Referentes
Miami 500K • París 280K • LA 160K • Río 130K

Propuesta
70.000 puntos

Conectividad pública (Wi-Fi)

Bogotá hoy **+400 zonas Wi-Fi**

Referente
Río: 5.000 puntos

Propuesta
3.000 puntos Wi-Fi

Centro de Control
Operación en tiempo real

Transformación espacio público

Decisiones Estratégicas

Proyecto: Infraestructura Digital Urbana Apalancada en la Red de Alumbrado Público

Contexto: El Distrito tiene el propósito de consolidar una infraestructura digital urbana multipropósito (Red IoT), capaz de habilitar capacidades de ciudad inteligente en Bogotá.

⚠ Decisiones Estructurales Previas (Críticas)

- **Inventario Técnico-Legal**
  Revisar titularidad de **370,000 postes** y activos del sistema de alumbrado público
- **Modelo Futuro**
  Definir **modelo de negocio** de la Infraestructura pública digital del Distrito.

Decisiones Estratégicas Fundamentales

1. **Convertir alumbrado en infraestructura digital pública urbana**
2. **Definir modelo institucional público.**
3. **Estructuración técnica y jurídica del proyecto**
4. **Control público sobre datos urbanos generados**
5. **Revisión fuentes de financiación**

Modelo Recomendado

Institucional Público | **Control de Datos** | **Estándares Abiertos**

Modelo Institucional → Estructuración Financiera → Despliegue → Analítica Urbana

Plataforma multifuncional de Ciudad Inteligente

Mapeo de decisiones críticas

2026 Estructuración

1

Inventario técnico-legal de infraestructura de alumbrado

- Titularidad de los activos
- Obligaciones de reposición
- Condiciones de reversión

Decisión modelo futuro del sistema de alumbrado

- Opción 1: Continuidad del modelo actual
- Opción 2: Renegociación modelo actual
- **Opción 3: Nuevo modelo de alumbrado inteligente**

Decisión uso sistema alumbrado como infraestructura digital

- Opción 1: Alumbrado solo iluminación
- **Opción 2: Infraestructura urbana multipropósito de ciudad inteligente**

Preguntas a resolver

2 Jun 2026

1 ¿Quién / quienes son los contratantes?

UAESP + Secretaría General (CDTIC) + otras entidades

2 ¿Quién es el contratista?

Posible figura asociativa ETB + ENEL

3 ¿Cómo se contrata?

- Decreto Distrital
- Declaratoria de importancia estratégica del Consejo de Gobierno.
- Aprobación vigencias futuras estratégicas por CONFIS.
- Contrato interadministrativo.

4 ¿Qué se contrata?

- Iluminación
- Telegestión
- Red IoT
- Centro control
- AOM de la red

5 ¿Con qué condiciones?

- Gobernanza
- Tiempo
- Despliegue/ Fases
- Condiciones técnicas Centro Control

6 ¿Con qué presupuesto?

- Presupuesto alumbrado + IoT.
- Contrato a 20 años.
- ¿Presupuesto de qué entidades?
- Posible financiación multilaterales

→ Resultado: **Infraestructura Digital Urbana apalancada en la Red de Alumbrado Público**