Apéndice A: Benchmarks Ampliados de Ciudades Referentes

Cuatro experiencias de excelencia sectorial que complementan el análisis comparado y alimentan la Hoja de Ruta 2026–2031.

Tesis: Estrategia para la transformación de Bogotá hacia una ciudad inteligente y sostenible: un análisis comparado de políticas públicas y marcos regulatorios frente a ciudades globales
Autor: César Augusto Intriago · Maestría en Ciudades Inteligentes y Sostenibles · Universidad del Rosario · 2026

UNIVERSIDAD DEL ROSARIO

Maestría en Ciudades Inteligentes y Sostenibles

A

APÉNDICE A

Benchmarks Ampliados de Ciudades Referentes

Singapur · Seúl · Medellín · Buenos Aires

Cuatro fichas comparativas de excelencia sectorial que responden a una pregunta distinta de la del cuarteto principal: no dónde está Bogotá frente a ciudades comparables, sino qué soluciones específicas existen para las barreras críticas identificadas en interoperabilidad, participación digital, financiamiento híbrido y gobierno abierto.

TRABAJO DE GRADO

Estrategia de transformación inteligente para Bogotá 2026–2031

César Augusto Intriago

2026

© 2026 César Intriago · policiteka.com · @CesarIntriago

Nota metodológica y alcance

Cuatro ciudades seleccionadas por excelencia sectorial, no por comparabilidad contextual

Nota metodológica y alcance

El diseño comparado de casos múltiples seleccionó, mediante un proceso jerarquizado de cuatro etapas, un cuarteto de ciudades —Chicago, Madrid, Kuala Lumpur y Ho Chi Minh City— cuya comparabilidad con Bogotá fue validada por criterios de paridad socioeconómica, equilibrio Norte/Sur Global y viabilidad informacional. Ese cuarteto cumple una función analítica precisa: diagnosticar las brechas estructurales de Bogotá frente a ciudades que comparten restricciones de desarrollo comparables.

El diagnóstico de brechas, sin embargo, no equivale a la prescripción de soluciones. Las cuatro ciudades del cuarteto, seleccionadas por comparabilidad contextual, no representan la frontera de innovación en cada dimensión crítica. Por esa razón se complementa el análisis con un benchmark ampliado de cuatro ciudades escogidas por **excelencia sectorial**: cada una encarna la mejor práctica internacional disponible en una dimensión donde Bogotá presenta barreras críticas. El benchmark no sustituye ni compite con el cuarteto: opera como conjunto de casos instrumentales cuyo valor reside en la transferibilidad selectiva de instrumentos concretos.

Procedimiento de selección en tres pasos

- **Paso 1 · Identificación de barreras no resueltas por el cuarteto.** La matriz de análisis comparativo transversal identificó cuatro dimensiones en las que las soluciones observadas resultaron insuficientes para fundamentar recomendaciones robustas: interoperabilidad de plataformas, participación digital masiva, ingeniería financiera para ciudades intermedias de ingreso medio y gobierno abierto en el marco normativo iberoamericano.
- **Paso 2 · Mapeo de ciudades líderes por dimensión.** Revisión de literatura especializada (ITU, OECD, UN-Habitat, Banco Mundial, IMD Smart City Index) y de rankings sectoriales, priorizando ciudades con documentación pública suficiente, al menos cinco años de implementación verificable y resultados medibles en indicadores comparables.
- **Paso 3 · Validación de transferibilidad contextual.** Cada candidata se evaluó contra tres criterios: compatibilidad institucional con un régimen descentralizado, escalabilidad fiscal proporcional a una ciudad de ingreso medio-alto y replicabilidad técnica sin dependencia de capacidades estatales excepcionales.

Cifras ancla del benchmark

4
ciudades de excelencia sectorial complementarias al cuarteto PRISMA

4
barreras críticas de Bogotá abordadas de forma instrumental

6.000+
APIs gubernamentales interoperables en el bus APEX de Singapur

400+
datasets abiertos publicados en BA Data, Buenos Aires

Índice del apéndice

FICHA	CIUDAD	DIMENSIÓN DE EXCELENCIA	LÍNEAS ESTRATÉGICAS	PÁG.
A.1	**Singapur**	Interoperabilidad y gobernanza del dato	LE1 · LE2 · LE3	3
A.2	**Seúl**	Participación ciudadana y talento digital	LE3 · LE4 · LE7	4
A.3	**Medellín**	Financiamiento híbrido y ecosistema de innovación	LE5 · LE6	5
A.4	**Buenos Aires**	Gobierno abierto y dato como activo público	LE2 · LE7	6
A.5	**Síntesis**	**Matriz de transferibilidad y trazabilidad**	**LE1–LE7**	**7**

© 2026 César Intriago · policiteka.com · @CesarIntriago

Singapur

Interoperabilidad y gobernanza del dato · Norte Global · IMD Smart City Index 2026: posición 9 de 148

Lección clave

Singapur demuestra que una gobernanza centralizada del dato —con un Chief Data Officer gubernamental, estándares obligatorios de APIs y un marco legal unificado— puede superar la fragmentación institucional que el diagnóstico identificó como barrera principal del caso bogotano. Si bien se trata de un Estado-ciudad con capacidades excepcionales, sus instrumentos específicos —estándares de intercambio, sandbox regulatorio y formación de talento público— son modulares y adaptables a contextos subnacionales.

Marco normativo e institucional

- **Smart Nation Programme (2014–presente).** Programa nacional que articula gobierno digital, datos y servicios bajo una arquitectura de integración institucional de alta cohesión.
- **Data-sharing policy.** Normativa nacional obligatoria de interoperabilidad entre todas las agencias del Estado, con estándares comunes y obligatoriedad de intercambio.
- **Autoridad del dato.** Figura de Chief Data Officer gubernamental con mandato sobre estándares, calidad y uso del dato público.
- **CODEX.** Marco de gobernanza del dato que fija condiciones de intercambio, responsabilidades y ciclo de vida de la información.
- **Sandbox regulatorio.** Espacio jurídico acotado para probar reglas y soluciones bajo supervisión pública, con criterios de entrada y salida.

Plataforma tecnológica principal

La Smart Nation Platform opera como infraestructura nacional de intercambio: un bus de datos (APEX) sobre el que se conectan las APIs de las agencias gubernamentales, complementado por la pila tecnológica común del Estado (SGTS) y por CODEX como capa de gobernanza. La lógica no es la de un portal único, sino la de un **contrato técnico y jurídico de intercambio** que obliga a las agencias a publicar, documentar y mantener sus servicios.

- **APEX.** Bus de intercambio de datos con más de 6.000 APIs gubernamentales interoperables.
- **SGTS.** Pila tecnológica común que estandariza el desarrollo y la operación de servicios digitales del Estado.
- **CODEX.** Capa de gobernanza que define semántica, responsabilidades y condiciones de uso del dato.
- **AI for Kids.** Inclusión digital obligatoria en el sistema escolar como política de formación de talento.

Indicadores destacados

9/148	6.000+	2014	1
posición en el IMD Smart City Index 2026	APIs gubernamentales interoperables en APEX	año de arranque del Smart Nation Programme	Chief Data Officer gubernamental con mandato nacional

Aplicabilidad a Bogotá

- `LE1` La Smart Nation Office aporta el modelo de dirección transversal con mandato verificable que el Pacto Distrital de Transformación Inteligente (P1) necesita para operar por encima de los silos sectoriales.
- `LE2` CODEX ofrece el repertorio de reglas de gobernanza del dato —propiedad funcional, custodia técnica, calidad y conservación— que el marco distrital de confianza del dato debe adoptar.
- `LE3` SGTS y APEX demuestran que la interoperabilidad se resuelve con estándares obligatorios y una pila común, no con integraciones caso por caso.
- **Condición de transferencia.** Adoptar los instrumentos, no la arquitectura completa: la escala y la naturaleza de Estado soberano de Singapur no son replicables, pero sus estándares de intercambio, su sandbox y su formación de talento público sí lo son.

© 2026 César Intriago · policiteka.com · @CesarIntriago

Seúl

Participación ciudadana y talento digital · Norte Global · Modelo metropolitano de participación digital institucionalizada

Lección clave

Seúl representa el modelo más maduro de participación ciudadana digital institucionalizada a escala metropolitana. Su selección responde a que el diagnóstico comparado identificó un déficit crítico de participación digital en Bogotá: menos del 5% de las interacciones ciudadanas están digitalizadas, frente al 38% de Seúl. La Digital Citizen Academy, el sistema mVoting y el presupuesto participativo digital conforman un blueprint operativo directamente aplicable al proyecto P7 (Plataforma de Participación con Devolución Verificable).

Marco normativo e institucional

- **Participación digital con estatus institucional.** mVoting y el presupuesto participativo digital operan como canales formales de decisión, no como ejercicios consultivos aislados.
- **Formación de talento digital.** La Digital Citizen Academy institucionaliza la capacitación ciudadana como política pública permanente, reduciendo la brecha de capacidades que reproduce la desigualdad digital.
- **Sandbox regulatorio.** La Regulatory Sandbox Act habilita la experimentación controlada con criterios explícitos de admisión, supervisión y salida.
- **Dato urbano como infraestructura.** El SCDI (Seoul City Data Initiative) organiza el dato municipal para uso analítico y para la operación de los servicios de la ciudad.

Plataforma tecnológica principal

La arquitectura seúlense combina una plataforma de participación con trazabilidad de decisiones (mVoting), un mecanismo presupuestal que obliga a devolver resultados al ciudadano y un sistema de datos urbanos que sostiene la operación. El rasgo distintivo no es la interfaz: es que **la participación tiene consecuencias verificables** sobre la asignación de recursos y sobre la agenda de la ciudad.

- **mVoting.** Sistema de votación y consulta ciudadana sobre decisiones municipales, con registro y devolución de resultados.
- **Digital Citizen Academy.** Programa masivo de formación digital ciudadana.
- **Presupuesto participativo digital.** Asignación de recursos decidida con intervención ciudadana registrada.
- **SCDI.** Iniciativa de datos de la ciudad que alimenta analítica y operación de servicios.

Indicadores destacados

38%	<5%	mVoting	SCDI
de las interacciones ciudadanas digitalizadas en Seúl	de las interacciones ciudadanas digitalizadas en Bogotá	votación y consulta con devolución de resultados	dato urbano como infraestructura de operación

La posición de Seúl en el IMD Smart City Index 2026 no se consigna en el corpus de la v27; la ficha se limita a los indicadores verificados en la fuente.

Aplicabilidad a Bogotá

- LE7 mVoting y el presupuesto participativo digital son la referencia directa del proyecto P7: la devolución verificable —qué se recibió, cómo se analizó, qué se incorporó y por qué se descartó— es el mecanismo que convierte participación en incidencia.
- LE4 La Regulatory Sandbox Act aporta el diseño institucional de experimentación regulada que el Sandbox de Innovación Urbana Responsable (P4) requiere para no quedar como piloto sin régimen.
- LE3 El SCDI muestra cómo el dato municipal se organiza para operar servicios, no solo para publicar catálogos.
- **Condición de transferencia.** La brecha de 33 puntos entre Seúl y Bogotá no se cierra con una plataforma: exige formación ciudadana sostenida y obligación institucional de respuesta.

© 2026 César Intriago · policiteka.com · @CesarIntriago

Medellín

Financiamiento híbrido y ecosistema de innovación · Sur Global · IMD Smart City Index 2026: posición 121 de 148

Lección clave

Medellín fue seleccionada por su proximidad institucional, normativa y fiscal con Bogotá: ambas son ciudades colombianas sujetas al mismo Estatuto Orgánico de Presupuesto, al Sistema General de Regalías y al marco de Asociaciones Público-Privadas de la Ley 1508 de 2012. El modelo de Ruta N demuestra que, dentro del marco fiscal vigente, es posible articular recursos de regalías, cooperación internacional (BID, Banco Mundial, CAF), fondos de CTeI y capital privado para financiar transformación digital urbana.

Marco normativo e institucional

- **Acuerdo 078 de 2023.** Declara el dato como activo público y traza el Plan Decenal de Ciencia, Tecnología e Innovación.
- **Plan Maestro Distrito Inteligente (PMDI).** Instrumento de planeación que organiza la estrategia «City for Life» bajo un enfoque de misiones.
- **Marco fiscal nacional compartido.** Estatuto Orgánico de Presupuesto, Sistema General de Regalías y Ley 1508 de 2012 de APP: el mismo marco aplicable a Bogotá.
- **Gobernanza de quíntuple hélice.** Articulación formal de Estado, academia, empresa, sociedad civil y dimensión ambiental en la ejecución de la estrategia.

Plataforma tecnológica principal

El ecosistema se organiza alrededor de Ruta N como agencia de innovación, el Fondo CTI como vehículo de capital de riesgo público y EPM como activo empresarial municipal con capacidad de inversión. A ello se suman los Centros de Innovación, el Software Valley local y la analítica de resiliencia climática. La clave financiera es la **combinación de fuentes con reglas de control público**, no la dependencia de una sola convocatoria.

- **Ruta N.** Agencia de innovación que articula regalías, cooperación y capital privado en un portafolio único.
- **Fondo CTI.** Vehículo de capital de riesgo público para innovación y transformación digital.
- **EPM.** Empresa municipal que actúa como activo financiero y operativo del ecosistema.
- **Distrito de Innovación y Software Valley.** Concentración territorial de capacidades y servicios tecnológicos.

Indicadores destacados

121/148	**078/2023**	**SGR**	**Ley 1508**
posición en el IMD Smart City Index 2026	Acuerdo que declara el dato como activo público	Sistema General de Regalías como fuente estructurante	marco de APP aplicable también a Bogotá

Aplicabilidad a Bogotá

- LE6 Ruta N y el Fondo CTI son el antecedente colombiano del Fondo Distrital de Capacidades Compartidas (P6): demuestran que regalías, cooperación y capital privado pueden convivir en un vehículo único con control público.
- LE5 El Distrito de Innovación y el Software Valley aportan el modelo de portafolio de valor público digital con concentración territorial de capacidades.
- **Ventaja comparativa.** Es el referente de mayor transferibilidad del benchmark: no requiere adaptación de marco jurídico, porque el marco es el mismo que rige a Bogotá.
- **Riesgo a evitar.** La dependencia de regalías expone el fondo a ciclos de precios de commodities; el diseño bogotano debe diversificar hacia cooperación y captura de valor.

© 2026 César Intriago · policiteka.com · @CesarIntriago

Buenos Aires

Gobierno abierto y dato como activo público · Sur Global · IMD Smart City Index 2026: posición 134 de 148 · grupo 3 · calificación C · SHDI 0,851

Lección clave

Buenos Aires fue seleccionada por su política de apertura radical de datos municipales y por compartir con Bogotá el marco jurídico iberoamericano de protección de datos personales y gobierno abierto. Su Subsecretaría de Ciudad Inteligente y su Plan de Gobierno Abierto demuestran que la apertura de datos puede implementarse como política transversal —y no como proyecto tecnológico aislado— dentro de una estructura de gobierno local descentralizada comparable a la bogotana.

Marco normativo e institucional

- **Plan de Gobierno Abierto.** Instrumento transversal que compromete la publicación, la participación y la rendición de cuentas ante la ciudadanía.
- **Subsecretaría de Ciudad Inteligente.** Unidad con mandato específico sobre la estrategia digital y de datos de la ciudad.
- **Marco iberoamericano de protección de datos.** Régimen de tradición jurídica compartida con Colombia, lo que reduce el costo de adaptación normativa.
- **Apertura como política, no como proyecto.** La publicación de datos se integra a la gestión ordinaria de las áreas en lugar de depender de una iniciativa puntual.

Plataforma tecnológica principal

BA Data funciona como catálogo municipal de datasets abiertos con más de 400 conjuntos de datos publicados, sostenido por una capa de lineamientos de gobernanza del dato. BA Participa completa la arquitectura como canal de participación ciudadana. El valor del modelo está en la **continuidad de la publicación** y en su integración con el ciclo de gobierno abierto, no en el volumen puntual de datasets.

- **BA Data.** Catálogo de datos abiertos municipales con más de 400 datasets publicados.
- **BA Participa.** Plataforma de participación ciudadana integrada a la política de gobierno abierto.
- **Lineamientos de gobernanza del dato.** Reglas de publicación, metadatos y responsabilidad sobre la información.
- **Subsecretaría de Ciudad Inteligente.** Responsable institucional de la estrategia y de su continuidad.

Indicadores destacados

134/148	400+	0,851	C
posición en el IMD Smart City Index 2026	datasets abiertos publicados en BA Data	índice de desarrollo humano subnacional (SHDI)	calificación general 2026 · grupo 3

Aplicabilidad a Bogotá

- LE2 Los lineamientos de gobernanza del dato de Buenos Aires aportan el componente de metadatos, responsabilidad y ciclo de vida que el marco distrital de confianza del dato necesita para no quedarse en la sola publicación.
- LE7 BA Participa muestra cómo integrar participación y gobierno abierto en una misma arquitectura institucional, con obligación de rendición de cuentas.
- **Advertencia de lectura.** Su posición 134 de 148 y su calificación C indican que la apertura de datos no compensa por sí sola las brechas estructurales: es condición necesaria, no suficiente.
- **Condición de transferencia.** Alta: comparte el marco jurídico iberoamericano y una estructura de gobierno local descentralizada equivalente a la bogotana.

© 2026 César Intriago · policiteka.com · @CesarIntriago

Síntesis: transferibilidad y trazabilidad

Qué instrumento se transfiere, a qué línea estratégica sirve y bajo qué condición

Matriz de transferibilidad de instrumentos

INSTRUMENTO	CIUDAD	LÍNEA	CONDICIÓN DE ADAPTACIÓN	RIESGO PRINCIPAL
Bus APEX y estándares obligatorios de API	Singapur	LE3	Estándar distrital vinculante y pila tecnológica común	Dependencia de un proveedor único
CODEX: gobernanza del dato	Singapur	LE2	Propiedad funcional y custodia técnica por conjunto de datos	Cumplimiento formal sin uso real
mVoting y presupuesto participativo digital	Seúl	LE7	Obligación institucional de devolución de resultados	Participación simbólica sin incidencia
Digital Citizen Academy	Seúl	LE7	Programa permanente, no campaña de capacitación	Brecha de capacidades que reproduce desigualdad
Regulatory Sandbox Act	Seúl	LE4	Criterios explícitos de admisión, supervisión y salida	Sandbox sin régimen posterior
Ruta N y Fondo CTI	Medellín	LE6	Vehículo único con regalías, cooperación y capital privado	Exposición a ciclos de regalías
Distrito de Innovación y Software Valley	Medellín	LE5	Concentración territorial con control público del suelo	Captura por intereses inmobiliarios
BA Data y lineamientos de dato	Buenos Aires	LE2	Metadatos, calidad y demanda pública efectiva	Apertura sin utilidad
BA Participa	Buenos Aires	LE7	Integración con el ciclo de gobierno abierto	Canal sin respuesta institucional

Trazabilidad de las líneas estratégicas al círculo externo

LÍNEA ESTRATÉGICA	PATRÓN DE ORIGEN	CIUDADES DEL BENCHMARK AMPLIADO
LE1 Dirección distrital transversal	Liderazgo con mandato verificable	Singapur (Smart Nation Office)
LE2 Marco de confianza del dato	Gobernanza del dato	Singapur (CODEX) · Buenos Aires (lineamientos)
LE3 Interoperabilidad por dominios	Regulación habilitadora	Singapur (SGTS) · Seúl (SCDI)
LE4 Sandbox urbano responsable	Regulación habilitadora	Seúl (Regulatory Sandbox Act)
LE5 Portafolio de valor público	Ecosistemas de quíntuple hélice	Medellín (Ruta N, Distrito de Innovación)
LE6 Fondo híbrido de capacidades	Financiamiento híbrido	Medellín (Fondo CTI, regalías)
LE7 Participación e inclusión medible	Ecosistemas de quíntuple hélice	Seúl (mVoting) · Buenos Aires (BA Participa)

Cierre

Ninguna ciudad resuelve simultáneamente todas las barreras identificadas en Bogotá. Lo que el benchmark ampliado demuestra es que la combinación selectiva de instrumentos —el enfoque de plataforma de Singapur, la co-creación institucionalizada de Seúl, la ingeniería financiera de Medellín y la apertura radical de datos de Buenos Aires— configura un repertorio de soluciones cuya adaptación contextualizada alimenta directamente el diseño de la Hoja de Ruta Estratégica y el portafolio de proyectos P1–P7. La transferencia es de instrumentos, no de arquitecturas completas: cada adopción exige declarar la condición de adaptación y el riesgo que debe neutralizarse.

© 2026 César Intriago · policiteka.com · @CesarIntriago