



El futuro  
es de todos

Consejería Presidencial  
para asuntos económicos  
y transformación digital



El futuro  
es de todos

DNP  
Departamento  
Nacional de Planeación



El futuro digital  
es de todos

MinTIC



# DOCUMENTO DE RECOMENDACIONES PARA EL DESARROLLO DE CIUDADES Y TERRITORIOS INTELIGENTES

VERSIÓN 30/10/2020

## Consejería Presidencial para Asuntos Económicos y Transformación Digital

**Víctor Manuel Muñoz Rodríguez**

Consejero Presidencial para Asuntos Económicos y Transformación Digital

**Armando Guío**

Asesor Consejería Presidencial para Asuntos Económicos y Transformación Digital

**Luis Felipe Quintero**

Asesor Consejería Presidencial para Asuntos Económicos y Transformación Digital

### Departamento Nacional de Planeación

**Luis Alberto Rodríguez Ospino**

Director General

**Daniel Gómez Gaviria**

Subdirector General Sectorial

**Amparo García Montaña**

Subdirector General Territorial

**Diana Patricia Ríos García**

Secretaria General

**Iván Mauricio Durán Pabón**

Director de Desarrollo Digital

**Viviana Rocío Vanegas Barrero**

Subdirectora de Prospectiva Digital

Este estudio ha contado con el apoyo de los asesores:

**Iván Mauricio Hernández Lanao**

**Paula Juliana Sarmiento Sandoval**

### Ministerio TIC

**Karen Abudinen Abuchaibe**

Ministra TIC

**Germán Camilo Rueda Jiménez**

Viceministro de Transformación Digital

**Aura María Cifuentes Gallo**

Directora de Gobierno Digital

**Álvaro Fernando Delgado Mariño**

Subdirector de Fortalecimiento de Capacidades Públicas Digitales

Dirección de Gobierno Digital

**Juan Carlos Ochoa Ayala**

Asesor MinTIC

Dirección Gobierno Digital

**Mauricio Andrés Camacho Torres**

Consultor de Ciudades Inteligentes

## Recomendaciones para el desarrollo de ciudades y territorios inteligentes

### Versión final

Grupo de Comunicaciones  
y Relaciones Públicas

**Luis Segundo Gamez Daza**

Coordinador

©Departamento Nacional de Planeación,  
Calle 26 13-19 Bogotá, D. C.

PBX: 3815000

Noviembre de 2020

## Contenido

1. INTRODUCCIÓN .....	9
2. CONTEXTO .....	10
3. ALCANCE DEL DOCUMENTO .....	13
4. JUSTIFICACIÓN .....	13
5. MARCO NORMATIVO Y DE POLÍTICA ASOCIADO.....	13
6. ADOPCIÓN DEL CONCEPTO DE CIUDADES INTELIGENTES .....	17
6.1. Los datos como punto de arranque .....	18
6.2. Definición de la arquitectura de una ciudad inteligente .....	20
7. OBJETIVOS DE DESARROLLO DE UNA CIUDAD INTELIGENTE PARA COLOMBIA.....	23
8. EJEMPLOS PRÁCTICOS .....	24
8.1. Programa Ingreso Solidario.....	24
8.2. Análisis cuantitativo y predicción del delito en ciudades colombianas .....	26
9. ELEMENTOS CLAVE PARA IMPLEMENTACIÓN DE INICIATIVAS.....	27
10. CONDICIONES PREVIAS REQUERIDAS EN LOS TERRITORIOS .....	29
9.1. Preparación .....	30
9.2. Diseño y construcción.....	31
9.3. Materialización.....	31
9.4. Evaluación .....	31
11. LINEAMIENTOS DE POLÍTICA DE CIUDADES INTELIGENTES Y PARA LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL TERRITORIAL.....	31
A. INSERTAR A LOS TERRITORIOS EN EL GOBIERNO DIGITAL Y CIUDADES INTELIGENTES .....	32
A.1. OBJETIVO ESPECÍFICO: DEFINIR UN ESQUEMA PERMANENTE DE TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO DE LA POLÍTICA DE GOBIERNO DIGITAL Y CIUDADES INTELIGENTES.....	32
A.2. OBJETIVO ESPECÍFICO: ESTABLECIMIENTO DE MÉTODOS PARA RECONOCER PERMANENTEMENTE A LOS GRUPOS DE INTERÉS EN LOS TERRITORIOS. ....	33
A.3. OBJETIVO ESPECÍFICO: ESTABLECER UNA FIGURA INSTITUCIONAL PARA EJECUTAR LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL, SEGÚN EL DECRETO 415 DE 2016.....	33
B. FOMENTAR EL LIDERAZGO PARA PLANEAR Y EJECUTAR LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL DEL TERRITORIO COMO HERRAMIENTA PARA EL DESARROLLO DE CIUDADES INTELIGENTES....	34
B.1. OBJETIVO ESPECÍFICO: ESTABLECER UNA FIGURA INSTITUCIONAL PARA EJECUTAR LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL SEGÚN EL DECRETO 415 DE 2016. ....	34

B.2. OBJETIVO ESPECÍFICO: MECANISMOS DE PLANEACIÓN INTEGRAL DEL TERRITORIO INCLUYENDO LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL COMO MEDIO DE EJECUCIÓN .....	35
C. DISPONER DE RECURSOS FINANCIEROS PARA LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL EN TERRITORIOS PARA APALANCAR INICIATIVAS Y PROYECTOS DE CIUDADES INTELIGENTES. 35	
C.1. OBJETIVO ESPECÍFICO: REARTICULACIÓN DEL PRESUPUESTO PARA LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL.....	35
C.2. OBJETIVO ESPECÍFICO: MAPEO DE MODALIDADES DE FINANCIACIÓN PARA TERRITORIOS .....	36
C.3. OBJETIVO ESPECÍFICO: PROYECTOS TIPO PARA TERRITORIOS .....	36
D. FACILITAR LA ADOPCIÓN Y USO DE TECNOLOGÍAS DIGITALES .....	37
D.1. OBJETIVO ESPECÍFICO: PROYECTOS TIPO PARA TERRITORIOS. ....	37
D.2. OBJETIVO ESPECÍFICO: REVISIÓN DE LOS ACUERDOS MARCO DE PRECIOS (AMP). ....	37
D.3. DESCENTRALIZACIÓN DE LOS ESQUEMAS DE INNOVACIÓN. ....	38
D.4. OBJETIVO ESPECÍFICO: ARTICULACIÓN DE ACTORES PARA EL DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE INICIATIVAS DE CIUDAD INTELIGENTES .....	38
12. HERRAMIENTAS PARA EL DESARROLLO DE CIUDADES INTELIGENTES .....	39
12.1. ÍNDICE DE CIUDADES MODERNAS .....	39
12.2. MODELO DE MEDICIÓN DE MADUREZ DE CIUDADES Y TERRITORIOS INTELIGENTES ....	40
12.3. ÍNDICE DE FAVORABILIDAD AL DESPLIEGUE DE INFRAESTRUCTURA .....	48
12.4. HERRAMIENTAS DEL SECTOR AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE .....	49
12.5. ACUERDOS MARCO DE PRECIOS (AMP).....	50
12.6. COMPUTACIÓN EN LA NUBE (CLOUD COMPUTING) .....	52
12.7. MARCO ÉTICO PARA LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN COLOMBIA .....	52
13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	53
CONCLUSIONES .....	53
RECOMENDACIONES .....	54
14. PASOS POR SEGUIR.....	56
CÓMO COMENZAR .....	56
FUTURO DEL DOCUMENTO.....	56
15. BIBLIOGRAFIA.....	58
16. ANEXO .....	63

## **Índice de Gráficos**

Gráfico 1 Ciudades Inteligentes como propósito de la Política de Gobierno Digital .....	12
Gráfico 2. Ciclo de datos e información de Ciudad inteligente.....	19
Gráfico 3. Arquitectura de una ciudad o territorio Inteligente .....	21
Gráfico 4. Dimensiones de una Ciudad inteligente .....	24
Gráfico 5. Desarrollo de hitos y sus actividades principales. ....	29
Gráfico 6. Dimensiones y ejes habilitadores del Modelo de Madurez. ....	41

## **Índice de Tablas**

Tabla 1 Estructura de Evaluación del Modelo de Madurez de Ciudades y Territorios Inteligentes....	44
---	----

## **Resumen ejecutivo**

Por medio del presente documento se establecen las recomendaciones del Gobierno nacional para el desarrollo de ciudades y territorios inteligentes en Colombia, más allá del aprovechamiento tecnológico y con un enfoque integral e intersectorial, que atienda temas como el desarrollo sostenible, la infraestructura, el medio ambiente, la gestión de riesgos y emergencias, la economía digital, la transformación digital, la tele salud, la telemedicina, la tele educación, la movilidad inteligente, la seguridad ciudadana, la economía circular, la economía naranja, la transición a energías renovables, la inclusión social, el turismo sostenible, entre otros. Estas recomendaciones promueven la institucionalización del gobierno digital de manera eficiente desde las entidades públicas, con énfasis en las de orden territorial, y con miras a que se genere el máximo valor para los ciudadanos.

Estas recomendaciones buscan la construcción de una ciudad o un territorio inteligente basándose en principio en la gestión de la información que genera la ciudad o el territorio así como la ciudadanía, con el fin de facilitar los procesos de toma de decisiones, por medio del análisis de datos y a través del uso y apropiación de tecnologías (incluyendo aquellas emergentes o disruptivas de la Cuarta Revolución Industrial), que son herramientas que otorgan a las ciudades la capacidad de entender, comprender y resolver las necesidades de sus ciudadanos y los desafíos del territorio.

Esta información adquiere sentido por medio de la definición de una arquitectura propia para cada ciudad o territorio basada en el mapeo de las interacciones que se generan al interior de sí mismo y de su contexto regional, entre dos grandes componentes que son la sociedad y las estructuras físicas. Este mapeo permite establecer en primera medida el comportamiento y la problemática general de la ciudad o del territorio, para luego definir iniciativas cuyo desarrollo se organiza y se determina a través de dimensiones tales como: calidad de vida, hábitat, desarrollo económico, gobernanza, medio ambiente y personas, gobierno digital, ciudadanía digital, economía digital, Infraestructura y ambiente urbano inteligente y eficiente, entre otras que se puedan definir. De esta manera se logra el enfoque de estas iniciativas hacia proyectos que puedan ser adelantados de manera efectiva, generando victorias tempranas y con un menor riesgo de la inversión, gracias al desarrollo de pilotos y al monitoreo constante, con enfoque hacia una ciudad o territorio inteligente.

Lo anterior se puede materializar por medio de modelos de financiación sencillos, aprovechando alianzas entre actores interesados y por medio de la apropiación de los instrumentos y las herramientas diseñadas por el Departamento Nacional de Planeación, como el Índice de Ciudades Modernas (ICM), por el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, tales como: el instrumento de autodiagnóstico - Modelo de Medición de Madurez de Ciudades y Territorios Inteligentes para Colombia – MMMCTIC, y demás instrumentos y herramientas generados por los demás Ministerios y entidades públicas que participaron en la construcción de las presentes recomendaciones.

**Palabras clave:** Ciudades inteligentes, Transformación digital, Gobierno digital, Desarrollo sostenible, Economía digital, Ciudadanía.

## **SIGLAS Y ABREVIACIONES**

<b>ALC</b>	<b>América Latina y El Caribe.</b>
<b>AMP</b>	<b>Acuerdo Marco de Precio</b>
<b>CRC</b>	<b>Comisión de Regulación de Comunicaciones</b>
<b>DANE</b>	<b>Departamento Administrativo Nacional de Estadística.</b>
<b>DNP</b>	<b>Departamento Nacional de Planeación.</b>
<b>IoT</b>	<b>Internet de las Cosas (<i>Internet Of Things</i>, en inglés)</b>
<b>ITS</b>	<b>Sistemas Inteligentes de Transporte (por sus siglas en inglés)</b>
<b>MINAMBIENTE</b>	<b>Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible</b>
<b>MINTIC</b>	<b>Ministerio de Tecnologías de la información y las Comunicaciones.</b>
<b>PND</b>	<b>Plan Nacional de Desarrollo.</b>
<b>PIB</b>	<b>Producto Interno Bruto.</b>
<b>ODS</b>	<b>Objetivos de Desarrollo Sostenible</b>
<b>TIC</b>	<b>Tecnologías de la información y las Comunicaciones.</b>



## **1. INTRODUCCIÓN**

En los últimos dos años el Departamento Nacional de Planeación (DNP) y el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC) han venido trabajando en la construcción de una serie de mecanismos que faciliten la construcción de ciudades y territorios inteligentes, teniendo en cuenta los beneficios que este tipo de recomendaciones aportan a las ciudades y municipios del país, a la ciudadanía y al ecosistema, entre otros.

Esto se suma a la idea de brindar una visión unificada y concepto sobre ciudades y territorios inteligentes que permita mejorar la gestión de los territorios en sí, orientando la ejecución de proyectos relacionados de una forma articulada, minimizando tiempos de implementación, reduciendo costos por duplicidad de esfuerzos e inversión de recursos y cuyo motor principal sea el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones como herramienta facilitadora que permite responder de manera eficiente a las necesidades de los entes territoriales y su población.

Por lo tanto, con el fin de promover iniciativas de gobierno central que generen un mayor impacto en la nación, se ha decidido adelantar las labores conducentes a la definición de recomendaciones que faciliten el desarrollo de ciudades y territorios inteligentes en Colombia, a fin de proporcionar un referente de apoyo para las ciudades y municipios del país, que les permita utilizar patrones consistentes, repetibles y escalables (basados en estándares, mejores prácticas y recomendaciones) en el proceso de desarrollo e implementación de sus propias iniciativas, acordes a sus realidades y necesidades específicas.

Es importante mencionar que este documento en sí mismo no pretende ser un resultado, ni establecer una visión estricta sobre el desarrollo y la gestión de ciudades o territorios inteligentes, sino aportar elementos que faciliten el objetivo general, que es el desarrollo y construcción de éstas.

El presente documento presenta las recomendaciones que facilitan el desarrollo de ciudades y territorios inteligentes, principalmente en la entrega de un proceso metodológico que apoye la correcta formulación de proyectos y que permitan avanzar hacia ciudades y territorios con una oferta de servicios innovadores para que las administraciones atiendan las necesidades de los ciudadanos.

Bajo la coordinación del DNP y MinTIC, y con el respaldo de la Presidencia de la República, estas recomendaciones tienen el gran valor de haber contado en su construcción con la participación de varios sectores e instituciones, lo cual los convierte en un instrumento integral de gobierno. En consecuencia, se ofrecen aquí herramientas y soluciones bajo una perspectiva integradora y multisectorial, adaptable a los diversos contextos regionales y sus necesidades particulares.

## 2. CONTEXTO

La concentración de la población en las ciudades ofrece una serie de ventajas y oportunidades para quienes habitan en ellas, por ejemplo, una mayor oferta laboral, de vivienda, de centros educativos, de salud, y equipamientos socioculturales. Sin embargo, en la medida que las ciudades crezcan y la población que vive en ellas también vaya en aumento, se genera una serie de efectos, incluyendo una mayor demanda de recursos hídricos o de servicios sociales, de movilidad, de recreación, de seguridad y de espacio público, entre otros. Esta dinámica hace necesaria la realización de una planeación urbana más exhaustiva que incorpore elementos respecto al cambio climático, la inmigración, el envejecimiento de la población, la cuarta revolución industrial, manejo de pandemias y emergencias, entre otros. Como una solución a lo anterior, surgen los modelos de ciudades inteligentes con el objetivo de potenciar las ventajas de la urbanización y atenuar o mitigar sus efectos negativos (ambientales, urbanísticos, en movilidad, calidad de vida, administración de los recursos, seguridad, entre otros) a través de una planeación integral y del aprovechamiento de tecnologías de información para el mejoramiento de la calidad de vida de sus ciudadanos.

Según estimaciones de Naciones Unidas, en la actualidad el 55,3 % de los habitantes en el mundo viven en ciudades y de acuerdo con las proyecciones realizadas para el año 2030, las áreas urbanas albergarán el 60 % de las personas a nivel mundial, por lo que 1 de cada 3 personas vivirán en una ciudad con al menos medio millón de habitantes. Este fenómeno no es ajeno a la región de América Latina y el Caribe (ALC), donde el 81% de la población vive en zonas urbanas, siendo las ciudades intermedias las que presentan mayores índices de crecimiento (United Nations, 2018).

Colombia no es la excepción, desde finales de los años 60 ha presenciado un incremento considerable en el proceso de urbanización. De acuerdo con la proyección realizada por el DANE<sup>1</sup>, cerca del 77,1 % de la población colombiana vive en cabeceras municipales y se espera que esta tendencia siga creciendo en los próximos años (Departamento Nacional de Estadística - DANE, 2018). Por otro lado, las proyecciones del informe de Misión Sistema de Ciudades (Departamento Nacional de Planeación, 2020), estiman que en el año 2050 un 86% de la población vivirá en las ciudades, 69 de estas ciudades tendrán más de 100 mil habitantes.

Si no se buscan las medidas para realizar una buena planeación enfocada a resolver esta situación de manera oportuna, estas tendencias agudizarán algunos de los problemas que las ciudades enfrentan actualmente, en lo que respecta a planeación urbana y calidad de vida. El Banco mundial expone que, si la urbanización se gestiona adecuadamente, será un factor que contribuirá al desarrollo sostenible, aumentando la productividad y facilitando la innovación y el surgimiento de nuevas ideas (Banco Mundial, 2020).

Sumado a lo anterior, las ciudades se han convertido en fuentes importantes para el desarrollo de la economía de los países. En el artículo “*Desarrollo urbano*” (Banco Mundial, 2020), se indica que más del 80% del Producto Interno Bruto (PIB) mundial se genera en las ciudades. En el caso de

---

<sup>1</sup> Departamento Administrativo Nacional de Estadística.

Colombia, el 74% del PIB nacional lo generan las actividades en el Sistema de Ciudades (Departamento Nacional de Planeación, 2020), lo que muestra una fuerte relación positiva entre el nivel de urbanización y el ingreso per cápita de las regiones colombianas.

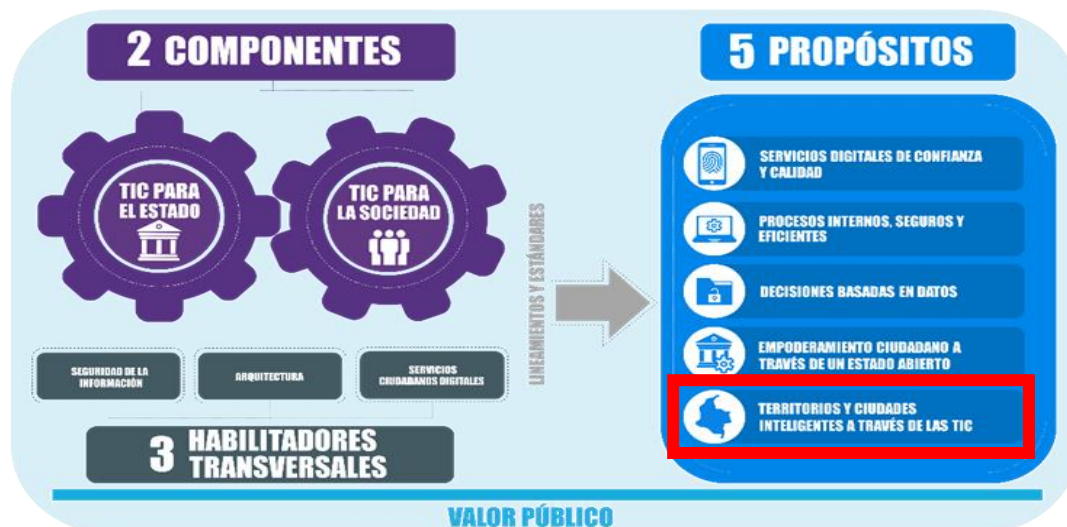
Entonces, las ciudades, además de ser un espacio estratégico de concentración de flujos económicos, también son centros que reúnen y generan una gran cantidad de información y dónde ocurren los mayores avances tecnológicos y de innovación de los países, por lo que se requiere de mecanismos adecuados para que estos avances y estas innovaciones alcancen muy rápidamente su ciclo productivo.

Cabe recordar que cada territorio es particular, por lo cual las acciones que se tomen para solucionar los problemas antes mencionados se deben ajustar de acuerdo con las realidades específicas y de manera dinámica, tomando en cuenta el objetivo de transformación del territorio. Uno de los medios para avanzar hacia ese fortalecimiento y modificación en la planeación de la ciudad o el territorio se ha dado a través del uso de la tecnología y del análisis de los datos. Ello ha contribuido de forma decisiva a enfrentar muchos de los retos que plantea la concentración de la población como la movilidad, la seguridad o la sostenibilidad de los recursos escasos.

También se deben considerar los compromisos que los países han adquirido con el objetivo de minimizar los efectos en el medio ambiente que genera el incremento de la densidad poblacional en los territorios. Muchas de las iniciativas o soluciones adoptadas por las distintas ciudades en el mundo, están directamente relacionadas con los nuevos compromisos concertados en 2015, como son la Agenda para el Desarrollo Sostenible 2030, que incluye 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y el Acuerdo de París sobre el Cambio Climático. Ambos compromisos reconocen el papel de las ciudades como escenarios de sostenibilidad y a los gobiernos locales como articuladores de estas agendas en el territorio.

Es así como, uno de los propósitos de la Política de Gobierno Digital que lidera el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, de acuerdo con lo establecido en el Decreto 1008 de 2018, es impulsar el desarrollo de territorios y ciudades inteligentes para la solución de retos y problemáticas sociales, a través del aprovechamiento de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

Gráfico 1 Ciudades Inteligentes como propósito de la Política de Gobierno Digital



Fuente: MINTIC. Manual de Gobierno Digital (2019).

A pesar de las oportunidades que ofrecen las ciudades, el mismo proceso de urbanización genera a su vez problemas como congestión vehicular, accidentalidad vial, acceso y disponibilidad de alternativas de transporte sostenible, contaminación del aire, dificultad para el manejo de residuos, incremento de la inseguridad e incremento de las barreras sociales, entre otros, que deterioran la calidad de vida y se convierten en prioridades que deben ser atendidos por los gobiernos locales. El estudio “*Colombia urbanization review: amplifying the gains from the urban transition*” (World Bank, 2012) indicaba que, en comparación con países más desarrollados, Colombia no había aprovechado completamente los beneficios que puede traer el nivel de urbanización necesario para impulsar el desarrollo general del país. Algunas ciudades de Colombia han identificado el rol estratégico que se le puede dar al uso de TI y han emprendido iniciativas de Ciudad Inteligente y si bien existe un gran interés de las entidades territoriales por avanzar en la conformación de ciudades y territorios inteligentes, se han identificado 4 grandes problemáticas: (i) las iniciativas son dispersas y desarticuladas, (ii) no existe una visión integral y de largo plazo en los territorios sobre una base TIC, por lo cual las iniciativas no tienen continuidad, (iii) inversiones en TI que no generan el impacto esperado y (iv) desconocimiento general sobre cómo implementar una ciudad inteligente (Departamento Nacional de Planeación, 2018).

### **3. ALCANCE DEL DOCUMENTO**

Este documento generará una serie de recomendaciones que faciliten el abordaje del desarrollo de ciudades o territorios inteligentes. Para esto se explorarán los beneficios de una ciudad o territorio inteligente, las capacidades básicas que requiere una ciudad o un territorio independientemente de su tamaño para iniciar el diseño de iniciativas al respecto, la adopción de tecnologías y las herramientas de apoyo que se encuentran disponibles en torno a ciudades o territorios inteligentes.

### **4. JUSTIFICACIÓN**

Con la creciente tendencia de crecimiento de las ciudades en el mundo y en Colombia, que conlleva el desarrollo de centros urbanos en los que la concentración demográfica y económica generan desafíos a los cuales se debe hacer frente, para evitar un colapso y una pérdida de oportunidades, se deben aprovechar los procesos de urbanización para promover el desarrollo económico sostenible y una mejor calidad de vida, por medio de una apropiada planeación urbana.

Por tal motivo, las ciudades requieren gestionar adecuadamente los recursos existentes y planificar bajo un modelo que responda a estos nuevos retos. Es necesario transformar las ciudades y territorios colombianos tradicionales en ciudades y territorios inteligentes, teniendo como objetivo principal mejorar el bienestar de los ciudadanos. El uso de las TIC debe, entre otros, facilitar las comunicaciones, generar mayor inclusividad, aumentar la producción de bienes y servicios, reducir impactos en el medio ambiente, facilitar la toma de decisiones de los gobiernos y mejorar la prestación de los servicios de cara al ciudadano, eliminando barreras y generando valor socioeconómico. En este sentido, las TIC juegan un papel principal en el avance hacia este modelo de ciudad y territorio inteligente, ya que las tecnologías constituyen el principal elemento facilitador, para su desarrollo.

### **5. MARCO NORMATIVO Y DE POLÍTICA ASOCIADO**

A nivel nacional existen diferentes instrumentos normativos que, aunque directamente no tratan este tema, generan un apoyo para la construcción de ciudades inteligentes. Aunque el listado formal es extenso, se presentan los instrumentos normativos más relevantes.

#### **Plan Nacional de Desarrollo**

#### **Ley 1955 de 2019**

Art. 41. (...) El Gobierno nacional señalará la entidad o entidades que tendrán a su cargo el diseño, organización y celebración de los acuerdos marco de precios. El reglamento establecerá las condiciones bajo las cuales el uso de acuerdos marco de precios, se hará obligatorio para todas las entidades sometidas al Estatuto General de Contratación de la Administración Pública.”

Art. 147. (...) Las entidades territoriales podrán definir estrategias de ciudades y territorios inteligentes, para lo cual deberán incorporar los lineamientos técnicos en el componente de transformación digital que elabore el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. (...)"

Art. 148. "Esta política (Política de Gobierno Digital) liderada por el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones contemplará como acciones prioritarias (...) la adopción del modelo de territorios y ciudades inteligentes, la optimización de compras públicas de tecnologías de la información (...), el aprovechamiento de tecnologías emergentes en el sector público, (...) y el fomento a la participación y la democracia por medios digitales.

#### Planeación y Gestión

- Decreto 1499 de 2017. Por medio del cual se modifica el Decreto 1083 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Función Pública, en lo relacionado con el Sistema de Gestión establecido en el artículo 133 de la Ley 1753 de 2015.
- Modelo Integrado de Planeación y Gestión (MIPG).

#### Transformación Digital

- Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022. "Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad" - VII. Pacto por la transformación digital de Colombia: Gobierno, empresas y hogares conectados con la era del conocimiento.
- Ley 1955 de 2019 Por el cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022. "Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad" (Art. 147).
- Documento CONPES 3975 de 2019. Política Nacional para la Transformación Digital e Inteligencia Artificial.
- Marco de Transformación Digital MINTIC.

#### Gobierno Digital y Gobierno Abierto:

- Decreto 1008 de 2018. Por el cual se establecen los lineamientos generales de la política de Gobierno Digital.
- Decreto 2106 de 2019. Por el cual se dictan normas para simplificar, suprimir y reformar trámites, procesos y procedimientos innecesarios existentes en la administración pública.
- Manual de Gobierno Digital - Implementación de la Política de Gobierno Digital.
- Directiva Presidencial No. 07 del 01 de octubre de 2018. Medidas para racionalizar, simplificar y mejorar los trámites ante entidades gubernamentales y el ordenamiento jurídico.

- Directiva Presidencial No 02 del 02 de abril de 2019. Simplificación de interacción digital los ciudadanos y el estado.

#### Servicios Ciudadanos Digitales

- Decreto 620 de 2020. Por el cual se establecen los lineamientos generales en el uso y operación de los servicios ciudadanos digitales.

#### Seguridad de la Información

- Resolución 816 de 2004 del Ministerio de Salud. Por la cual se regula la difusión, acceso y utilización de la información en los Sistemas de Seguridad Social Integral y de Protección Social administrados por el Ministerio de la Protección Social.
- Norma Técnica Colombiana NTC ISO 27001: 2006. Tecnologías de la Información. Técnicas de Seguridad. Sistemas de Gestión de la Seguridad de la Información (SGSI). Requisitos.
- Documento CONPES 3701 de 2011. Lineamientos de política para ciberseguridad y ciberdefensa.
- Documento CONPES 3854 de 2016. Política Nacional de Seguridad Digital.
- Documento CONPES 3995 de 2020. Política Nacional de Confianza y Seguridad Digital.

#### Explotación de Datos

- Documento CONPES 3920 de 2018. Política Nacional de Explotación de Datos (Big Data).

#### Privacidad y protección de datos personales

- Ley 1273 de 2009. Por medio de la cual se modifica el Código Penal, se crea un nuevo bien jurídico tutelado - denominado "de la protección de la información y de los datos"- y se preservan integralmente los sistemas que utilicen las tecnologías de la información y las comunicaciones, entre otras disposiciones.
- Ley Estatutaria 1581 de 2012. Por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales.
- Decreto 1377 de 2013. Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 1581 de 2012.

#### Acceso a la información pública

- Ley 1712 de 2014. Por medio de la cual se crea la ley de transparencia y del derecho de acceso a la información pública nacional y se dictan otras disposiciones.

#### Teletrabajo:

- Ley 1221 de 2008. Por la cual se establecen normas para promover y regular el Teletrabajo y se dictan otras disposiciones.
- Ley 2052 de 2020. Por medio de la cual se establecen disposiciones, transversales a la rama ejecutiva del nivel nacional y territorial y a los particulares que cumplan funciones públicas y10 administrativas, en relación con la racionalización de trámites y se dictan otras disposiciones.
- Decreto 884 de 2012<sup>2</sup>. Por medio del cual se reglamenta la Ley 1221 de 2008 y se dictan otras disposiciones.

#### Sostenibilidad ambiental:

- Ley 99 de 1993. Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental - SINA- y se dictan otras disposiciones. Crea el Sistema de Información Ambiental.
- Ley 165 de 1994. Por medio del cual se aprueba el "Convenio sobre la Diversidad Biológica" hecho en Río de Janeiro en junio de 1992.
- Decreto 1603 del 27 de julio de 1994. Por el cual se organizan y establecen los Institutos de Investigación de Recursos Biológicos "Alexander von Humboldt", el Instituto Amazónico de Investigaciones "Sinchi" y el Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico "John von Neumann". Define las funciones de los institutos en lo referente al Sistema de Información Ambiental de Colombia (SIAC) en coordinación con el IDEAM.
- Ley 1549 de 2012. Por medio de la cual se fortalece la institucionalización de la política nacional de educación ambiental y su incorporación efectiva en el desarrollo territorial.
- Decreto 1076 de 2015. Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, Incluye disposiciones relacionadas con las funciones de las instituciones del Sistema Nacional Ambiental en materia de gestión de datos e información ambiental.
- Ley 1931 de 2018. Establece las directrices para la gestión del cambio climático en las decisiones de las personas públicas y privadas, la concurrencia de la Nación, Departamentos, Municipios, Distritos, Áreas Metropolitanas y Autoridades Ambientales.
- CONPES 3934 de 2018. Política de Crecimiento Verde

#### Desarrollo urbano y territorial:

- Ley 388 de 1997. Ley de Desarrollo Territorial.
- CONPES 3305 de 2004: Lineamientos para optimizar la política de desarrollo urbano.

---

<sup>2</sup> Compilado en el Decreto Único Reglamentario 1072 de 2015 del Sector Trabajo



- Ley 1454 de 2011. Por la cual se dictan normas orgánicas sobre ordenamiento territorial y se modifican otras disposiciones.
- Ley 1469 de 2011. Por la cual se adoptan medidas para promover la oferta de suelo urbanizable y se adoptan otras disposiciones para promover el acceso a la vivienda.
- CONPES 3819 de 2014: Política Nacional para Consolidar el Sistema de Ciudades en Colombia.
- Decreto 1077 de 2015. Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio.

#### Movilidad:

- Decreto 2060 de 2015. Por medio del cual se reglamentan los Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte (SIT), estableciendo los parámetros para expedir los reglamentos técnicos, estándares, protocolos y uso de la tecnología en los proyectos de SIT.

#### Política Marco de Convivencia y Seguridad Ciudadana:

- Línea de Política para la Transformación de Entornos que da prioridad a tres iniciativas, el espacio público ordenado y seguro, la intervención transformadora en zonas de miedo e impunidad, y un ambiente sano y seguro.
- Línea de Política 7.10 para la incorporar la tecnología en la convivencia y la seguridad ciudadana a través de cámaras para mejorar la vigilancia y control y “drones” para la vigilancia de distritos, municipios y veredas.
- Línea de Política 7.11 de Ciudadanos ciberseguros que busca la prevención de delitos en el ciberespacio, la persecución a los ciberdelincuentes y la articulación institucional contra el ciberdelito.

## **6. ADOPCIÓN DEL CONCEPTO DE CIUDADES INTELIGENTES**

El fenómeno de las ciudades inteligentes surge de dos tendencias características de la sociedad contemporánea: el proceso de urbanización y la revolución digital (Centro de Innovación del Sector Público de PwC, 2015). Es un concepto que cambia de acuerdo con las necesidades que se buscan solucionar o la vocación que la ciudad o el territorio desea tener, definida en la mayoría de los casos por la actividad económica principal, la sostenibilidad, la eficiencia en todos los procesos y los principios de la economía circular.

En el marco de esta realidad las ciudades adquieren un papel fundamental en el desarrollo económico y social de los países. Por tal motivo, es vital definir estrategias con resultados medibles, que organicen los procesos dentro de una ciudad y que den respuesta a las necesidades y oportunidades, para así avanzar hacia un desarrollo sostenible de ciudades.

Si bien existen compromisos de los territorios respecto a este tema, la mayoría de las administraciones locales mantienen una gestión tradicional que impide una mejor articulación entre sectores. Dicha gestión se ejerce generalmente de manera vertical, lo que no permite adoptar un tipo de gestión inteligente que promueva una mayor colaboración y conocimiento para la toma de decisiones. Esto genera resistencia a una mejor articulación y a compartir la información necesaria para crear la infraestructura básica que se requiere cuando se habla de ciudad inteligente.

De otra parte, es importante aclarar que, para la mayoría de los municipios del territorio, el concepto de ciudad inteligente todavía se encuentra en una etapa primaria. Existen planes y políticas para crear sistemas y servicios inteligentes y para mejorar la infraestructura de telecomunicaciones, pero aún no hay un esfuerzo consolidado para crear una ciudad inteligente y existen debilidades en la formulación de los proyectos y en la articulación con los sectores productivos y económicos del territorio. A pesar de los avances de algunas alcaldías y los propósitos del Gobierno nacional por generar interés en el uso de las tecnologías, las ciudades del país siguen muy rezagadas respecto a otras ciudades del mundo.

#### 6.1. Los datos como punto de arranque

En los años más recientes, ha perdido peso el concepto de las Ciudades Inteligentes como objetos hiper-tecnológicos y en su lugar ha ganado relevancia la concepción holística de la Ciudad Inteligente como un sistema funcional complejo y multidimensional, en el cual los ciudadanos comparten decisiones con los agentes políticos y económicos (Güell, 2015) y en la cual se utilizan las TIC junto a otros medios, para mejorar la calidad de vida, la eficiencia de los servicios urbanos, garantizando la satisfacción de necesidades presentes y futuras frente a lo económico, social y ambiental (Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), 2014). Esta concepción holística se refiere a que una ciudad inteligente debe tener una comprensión propia de sí misma que le permita analizar la experiencia actual, comprender sus problemas y oportunidades, e identificar las iniciativas que debe adelantar, dentro de su propia realidad, con el fin de lograr sus objetivos.

Esta comprensión se logra a través del análisis mismo de los datos y la información de la misma ciudad. Entonces, la base de la ciudad inteligente es la generación de datos de valor que se convierten en información (veraz, oportuna y confiable), la cual, luego de ser recolectada y analizada, a través de servicios de interoperabilidad que permiten el intercambio y la compartición de datos entre las múltiples fuentes. Esta información es utilizada en los procesos de toma de decisiones, por medio de big data y análisis de datos y en la generación de servicios que dotan a las ciudades de la capacidad de entender, comprender y resolver sus problemas. Por ejemplo, los gobiernos locales y/o territoriales recopilan y administran grandes cantidades de datos que en general están geolocalizados, lo que permite focalizar las decisiones según las necesidades de cada localidad.

Se debe propender en la simplificación de la recopilación de datos para reunirlos rápidamente y de manera ideal en tiempo real. Igualmente se debe propender el compartir los análisis de dichos datos

de forma segura con los ciudadanos para respaldar las iniciativas y/o políticas inteligentes mediante el uso de herramientas de difusión intuitivas y efectivas.

A continuación, se presenta el ciclo de datos e información en una ciudad inteligente:

Gráfico 2. Ciclo de datos e información de Ciudad inteligente



*Fuente: Elaboración propia adaptada de (Urban Sustainability Directors Network (USDN), 2015)*

Adicionalmente, existe la necesidad de identificar la situación actual de una ciudad o territorio, con el fin de generar información para la toma de decisiones y acciones que permitan promover el avance en el desarrollo de ciudades y territorios inteligentes. Esta necesidad se ve reflejada en el *Modelo de Madurez de Ciudades y Territorios Inteligentes* del Ministerio de Tecnologías de la Información y las comunicaciones, donde una ciudad o territorio es inteligente, en la medida que planea y orienta sus acciones hacia la sostenibilidad y la inclusión, se conecta y se adapta a los retos y expectativas de las personas que lo habitan para garantizar el bienestar común, generar un entorno de

colaboración, innovación y comunicación permanente con todos los actores e instituciones que lo componen, y donde las tecnologías sirven como herramientas de transformación social, económica y ambiental.

## 6.2. Definición de la arquitectura de una ciudad inteligente

El modelo tradicional de operación de las ciudades se encuentra orientado hacia la funcionalidad del servicio mismo, no alrededor de las necesidades de los usuarios, separando los diferentes servicios como silos aislados y dejándole la carga de interoperabilidad al ciudadano, con sistemas cerrados y con pocas posibilidades de interacción, esto puede generar ineficiencias y menores posibilidades de adaptación a los cambios de la ciudad (BSI, 2014).

Una de las propuestas de modelo integrado de operación, la realiza el organismo de estandarización del Reino Unido (British Standards Institution - BSI), en dicho modelo se evidencia la integración de los servicios y la orientación a las necesidades de los ciudadanos, donde se encuentra que la información es transversal a los diferentes servicios y que ésta puede generar valor para la ciudad, así mismo dispone de interfaces para la interacción con los ciudadanos.

Para definir la arquitectura de ciudad inteligente en el caso colombiano, se analizaron principalmente los modelos planteados por el Smart City Council (Smart Cities Council, 2015), por la UIT en el documento de plan maestro de ciudades inteligentes sostenibles (International Telecommunication Union (ITU), 2015) y el City Protocol en el documento Marco de apoyo para el gobierno de la ciudad (City Protocol, 2015). No es objetivo de este documento determinar el mejor modelo, ya que no se busca la adopción de alguno en especial, lo que se busca es lograr el entendimiento de que una ciudad o territorio inteligente, obedecen a la arquitectura que definida para cada uno de ellos. En consecuencia, cualquier modelo de arquitectura que permita el propósito propuesto será válido.

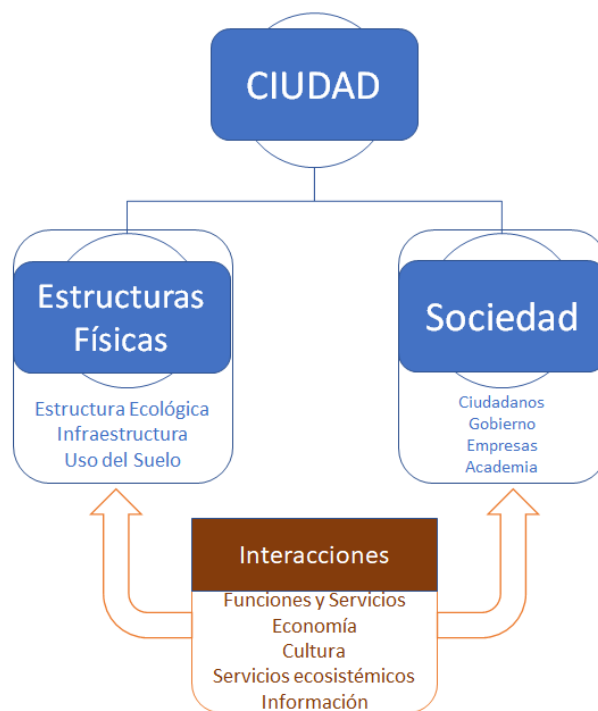
Así las cosas, con el fin de marcar el rompimiento del esquema tradicional y lograr enfocarse en el ciudadano y trasladar la interoperabilidad a la administración, se define como arquitectura de ciudad inteligente para Colombia la relacionada en la Gráfico 3, lo que evidencia la necesidad de tomar una radiografía de la ciudad con el fin de mapear las interacciones entre la sociedad y las estructuras físicas que la misma haya desplegado, es un acercamiento para modelar a la ciudad y sus comportamientos de una forma más cercana al ciudadano evidenciando sus necesidades y por ende sus problemas.

Es importante resaltar que la arquitectura aplica para ciudades de diferentes tipos, tamaños y esquemas de gobierno, puesto que en todas ellas siempre existirán Gobierno y Ciudadanos como componentes de la sociedad y estructuras físicas con las que interactúa dicha sociedad.

Ahora bien, sobre los tres grandes grupos que plantea el modelo, encontramos algunos subgrupos que los conforman. La idea es que sean lo suficientemente incluyentes con el fin de que permitan la caracterización de todos los elementos presentes en las diferentes ciudades y territorios.

El grupo más importante del modelo es la *Sociedad*, allí se encuentra la razón de ser de una ciudad o territorio inteligente, en este grupo se encuentra a la ciudadanía, las empresas, el gobierno y la academia, entre otros. También se tienen en cuenta los visitantes. Vale la pena destacar dentro de este grupo el segmento de la sociedad que tiene funciones de administración y ejecución, es el caso del Gobierno de la ciudad o territorio y quien es el encargado, entre otros, de identificar todos los componentes del modelo y sus interacciones.

**Gráfico 3. Arquitectura de una ciudad o territorio Inteligente**



Fuente: Elaboración propia basada en City Protocol

Por otro lado, dentro del grupo *Estructuras físicas*, la capa principal es la estructura ecológica que representa la base natural de soporte sobre la cual se sustenta el desarrollo socioeconómico (compuesto por la tierra o suelo, la naturaleza, el aire, el agua, las plantas, los animales, etc.), en esta base natural existen procesos naturales caracterizables que afectan a las demás estructuras y a su interacción con la sociedad. La siguiente capa es la infraestructura, la que le permite la conectividad de los ciudadanos, desplazarse de un punto a otro, tener acceso al agua, energía, redes de comunicaciones, etc. Finalmente, la última capa es el uso del suelo, donde están las viviendas, centros comerciales, parques, etc.

Finalmente, para el grupo *Interacciones*, encontramos cinco capas, primero las funciones y servicios que son aquellas actividades que realiza cotidianamente el ciudadano, como trabajo, educación, compras, transporte, diversión, turismo etc. En segundo lugar, se encuentra la economía que es una de las interacciones que más caracterizan a las ciudades o territorios, influencia el *que hacer* de la ciudad o territorio, la producción de riqueza, los servicios que se prestan por parte de las ciudades en otras palabras la vocación productiva. Tercero se encuentra la cultura, relacionada con la identificación de los ciudadanos, lo que los determina, el idioma, las costumbres, religiones, creencias, su concepción del mundo y reglas de relacionamiento con los demás (internos y externos), etc. En cuarto lugar, tenemos los servicios ecosistémicos que ofrece el medio ambiente y de los cuales depende el desarrollo sostenible de las ciudades. Finalmente tenemos la Información en cualquiera de

sus formas, que es necesario esté digitalizada, organizada, estandarizada, dispuesta para su acceso e interoperable, con el fin de acelerar los procesos administrativos y de toma de decisiones, garantizando oportunidad y efectividad de los mismos, de manera que permita medir diferentes aspectos de la ciudad, identificando acciones que mejoren los índices de esta. Esta información permitirá alimentar aplicaciones y herramientas que hagan uso de los datos de la ciudad.

Un ejemplo de las interacciones puede ser el triángulo de oportunidades tecnológicas, que evidencia las interacciones entre personas, gobierno e industrias. Una ciudad inteligente requiere que se comunique entre sí la infraestructura tecnológica que proveen principalmente las empresas, la gobernanza que define el marco normativo, y la apropiación de las tecnologías por parte de los ciudadanos para mejorar su bienestar (Cámara Colombiana de Informática y Telecomunicaciones - CCIT, 2019).

En el mapeo que requiere la ciudad en aplicación de la arquitectura, todos los componentes, actividades e interacciones de la ciudad o territorio deben quedar clasificados en alguna de las capas descritas, la idea es analizar todos los sectores, componentes, recursos, redes, necesidades, servicios, reglamentaciones, etc. para disponer de un modelo de ciudad más realista y orientado al ciudadano, para ofrecer la ciudad o territorio que éste necesita.

## **7. OBJETIVOS DE DESARROLLO DE UNA CIUDAD INTELIGENTE PARA COLOMBIA**

Para explotar efectivamente esta arquitectura y contar con un modelo adecuado, es conveniente organizar el desarrollo sostenible que se pretende para una ciudad inteligente, que dependerá de la visión estratégica y de las necesidades específicas de cada ciudad o territorio, así como de sus características geográficas, entre otras. De esta manera, es posible comprender y organizar el desarrollo de una ciudad inteligente y que se pueda maximizar el valor generado hacia la ciudadanía y favorecer una adecuada planeación y la gestión del territorio.

Estas necesidades se pueden describir claramente a través del Índice de Ciudades Modernas (ICM), cuyo objetivo es medir el desarrollo integral de las ciudades, en los ámbitos social, económico, tecnológico, ambiental, institucional y de seguridad. Para efectos de este documento cada dimensión se entenderá como un objetivo de desarrollo de una ciudad inteligente, como se describe a continuación:

Gráfico 4. Dimensiones de una Ciudad inteligente

## Dimensiones del ICM – Retos de una ciudad

<b>1</b>	<b>Equidad e Inclusión social</b>	La ciudad proporciona servicios sociales de calidad y garantiza igualdad de oportunidades y reduce inequidades.
<b>2</b>	<b>Ciencia, Tecnología e Innovación</b>	La ciudad promueve el desarrollo de capital humano, mejora la capacidad de innovación y fortalece la gestión del conocimiento.
<b>3</b>	<b>Productividad, Competitividad y Complementariedad Económica</b>	La ciudad identifica economías de escala, oportunidades de mejora de la competitividad, genera ingresos y aprovecha los beneficios de la aglomeración (territorial).
<b>4</b>	<b>Seguridad</b>	La ciudad ofrece una protección efectiva de los derechos de sus ciudadanos a la vida, propiedad e integridad.
<b>5</b>	<b>Gobernanza, Participación e Instituciones</b>	La ciudad promueve la asociatividad regional, fortalece la democracia participativa, la confianza en las instituciones y realiza una gestión pública efectiva.
<b>6</b>	<b>Sostenibilidad</b>	La ciudad promueve el ordenamiento territorial sostenible y realiza una gestión efectiva de sus recursos naturales.

Fuente: Elaboración propia basada en el ICM

## 8. EJEMPLOS PRÁCTICOS

Con el fin de dar mayor claridad en el entendimiento de los elementos expuestos en secciones anteriores, presentamos a modo de ejemplo experiencias concretas que dejan en claro cómo se puede delinear la solución de problemas en un marco de trabajo de ciudades y territorios inteligentes.

### 8.1. Programa Ingreso Solidario

Derivado de la situación de pandemia y cuarentena obligatoria se generaron diversos problemas en las ciudades. Estos problemas se pueden analizar a la luz de la arquitectura básica de la ciudad (ver Gráfico 3), y pueden ser entendidos como el cambio en las interacciones entre la sociedad y las estructuras físicas, que se materializan en que los ciudadanos no puedan desarrollar normalmente sus actividades cotidianas como tradicionalmente lo venían haciendo.

Uno de estos problemas es la imposibilidad para muchos de obtener su sustento al depender de un ingreso diario y no poder salir de sus casas para conseguirlo, derivado por ejemplo de las medidas de aislamiento para mitigar el efecto de la pandemia del Covid-19. Este problema se puede clasificar siguiendo los objetivos de desarrollo de una ciudad inteligente (Ver Gráfico 4), correspondiendo al primer objetivo *Equidad e Inclusión Social*. En ese sentido la solución al problema identificado debe



corresponder con lo que se pretende con dicho objetivo, que en general es que la ciudad sea capaz de proporcionar servicios sociales y garantizar la igualdad de oportunidades reduciendo inequidades.

De esta manera, para dar solución a este problema se estableció el Programa Ingreso Solidario, que es un Programa de Transferencias Monetarias No Condicionadas – TMNC creado por el gobierno nacional, con el propósito de mitigar los impactos de la emergencia del Covid-19 sobre la población en pobreza y condición de vulnerabilidad económica, que no cuenta con ayudas monetarias de los programas del orden nacional.

Para la definición de los potenciales beneficiarios del programa, el DNP estructuró una Base Maestra con la información registrada en el Sistema de Identificación de Potenciales Beneficiarios - Sisbén III y Sisbén IV, no implementado aún, y otras bases de datos de entidades públicas y privadas, además de cruces y validaciones adicionales realizados por Banca de las Oportunidades, entidades bancarias y operadores de telefonía móvil. Todo lo anterior, permitió validar información del Sisbén, identificar los mecanismos de dispersión de la transferencia monetaria y definir los beneficiarios efectivos del programa.

Para lograr el objetivo del programa, fue necesario determinar los roles específicos de diferentes actores para que trabajaran armónicamente en la ejecución de las diferentes etapas de programa que consistían en i) generar una base de datos de beneficiarios, ii) aprobar los respectivos presupuestos para el programa y generar las alianzas con el sector financiero, iii) contactar e identificar los beneficiarios, iv) ejecutar las transferencias y v) llevar las estadísticas. Estos roles fueron determinados de la siguiente manera para cada entidad participante del proyecto:

**Departamento Nacional de Planeación - DNP:** Entidad encargada de consolidar y administrar la Base Maestra y diseñar e implementar la metodología de focalización de los hogares potenciales beneficiarios.

**Ministerio de Hacienda y Crédito Público - MHCP:** Entidad encargada de expedir un acto administrativo para ordenar la ejecución del gasto y el giro directo a las cuentas que señalen las diferentes entidades financieras, luego de identificar mediante cruces de información, los integrantes de hogares que registran una cuenta bancaria. Igualmente, y en coordinación con otras entidades, podrá suscribir convenios y modificar los vigentes con la red bancaria y otros operadores para garantizar la dispersión de transferencias y aumentar la capacidad de dispersión y giros monetarios a la población.

**Banca de las Oportunidades (Bancóldex):** El programa Banca de las Oportunidades, como ejecutor de la política de inclusión financiera del país, está encargado de generar las estadísticas oficiales con base en los registros de la central de información TransUnion.

**Prestadores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones (PRST):** proveedores encargados de realizar el cruce de la base de datos maestra de los no bancarizados facilitada por el DNP, quienes identificaron a través de números de cédulas, manteniendo todos los principios y protocolos de protección de datos personales contemplados en la ley 1581 de 2012, si la persona registrada en la base de datos es cliente y qué tipo de tecnología utiliza (2G, 3G o 4G). Adicionalmente, son los encargados

de enviar los mensajes de texto a los usuarios no bancarizados encontrados en sus bases, confirmando que son beneficiarios y el proceso para adquirir el ingreso solidario.

**Entidades financieras:** Las entidades financieras son las encargadas de realizar la dispersión de los recursos del programa Ingreso Solidario a través de sus productos y canales.

Dentro del proyecto el uso de los datos fue crítico para focalizar a los beneficiarios del programa, por otro lado, el uso de las tecnologías digitales facilitó la bancarización de las personas y la transferencia monetaria al habilitar mecanismos de identificación, contacto, acceso y confirmación de los beneficiarios vía SMS, llamada telefónica, registro en el sitio Web oficial, entre otros.

De esta manera logró llevarse a cabo este programa que ha permitido mitigar los impactos derivados de esta pandemia en la población en condición de vulnerabilidad económica, generando valor social en su implementación y ejecución.

La solución implementada es una solución de ciudad inteligente en la medida en que se sustenta en el uso de los datos y de la implementación de tecnologías para solucionar un problema social y mejorar la respuesta de la ciudad a la situación de pandemia reduciendo las inequidades.

## 8.2. Análisis cuantitativo y predicción del delito en ciudades colombianas

Uno de los problemas más comunes en las ciudades y territorios se relaciona con la prevención efectiva del delito. Tal como en el ejemplo anterior, este problema se puede analizar empleando la arquitectura básica de la ciudad (ver Gráfico 3). En este caso, hay una multiplicidad de factores que deben analizarse para entender el comportamiento del fenómeno en la ciudad y determinar cuáles interacciones pueden determinarse en pro de solucionar el problema identificado.

Este problema se puede clasificar siguiendo los objetivos de desarrollo de una ciudad inteligente (Ver Gráfico 4), de manera similar al ejemplo previo, correspondiendo al cuarto objetivo *Seguridad*. En ese sentido la solución al problema identificado debe corresponder con lo que se pretende con dicho objetivo, que en general es que la ciudad ofrezca protección efectiva de los derechos de los ciudadanos, la vida, la propiedad y la integridad.

Así las cosas, se adelantó un ejercicio para caracterizar, visualizar y predecir la ocurrencia de delitos en las principales ciudades, mediante el análisis de patrones espaciales, temporales y espaciotemporales de ocurrencia de diferentes tipos de delitos en ciudades principales del país, de manera que los resultados de este proyecto amplíen la evidencia disponible para la toma de decisiones de política pública sobre seguridad ciudadana y convivencia.

El desarrollo de este proyecto involucró varias etapas, desde el análisis de la calidad de datos hasta la presentación de los resultados. Estas etapas se encuentran dentro del marco de desarrollo de un proyecto de analítica de datos.

En términos generales, el proyecto se dividió en cuatro entregables, de los cuales el primero contiene información relacionada con la calidad de los datos, el segundo es un análisis exploratorio

inicial que contiene un análisis espacial y un análisis temporal de los datos, el tercero contiene los resultados de los modelos de predicción de delito espacio-temporal y el cuarto contiene la entrega del aplicativo final y conclusiones y recomendaciones del proyecto.

Este proyecto enfrenta una problemática social a partir del uso de los datos de la ciudad, pues estos son el insumo para comprender mejor las dinámicas delictivas y poder enfrentarlas con mayor eficiencia. Desde el punto de vista tecnológico este proyecto implicó el uso de recursos humanos y tecnológicos relacionados con la analítica de datos. La presentación de resultados se realizó en un aplicativo desplegado en el servidor de la Unidad de Científicos de Datos de la Dirección de Desarrollo Digital del DNP.

Como resultado se realizó un piloto de análisis estadístico a través de una exploración a niveles temporal y espacial de los datos relacionados con delitos en la ciudad de Bucaramanga. Esto permitió determinar la composición del tipo de delito en esa ciudad para el período 2016-2019.

La solución implementada es una solución de ciudad inteligente en la medida en que se sustenta en el uso de los datos para fortalecer y focalizar la toma de decisiones y la ejecución de acciones frente a un problema de ciudad y mejorar la respuesta del gobierno en pro de la protección efectiva y preventiva de los ciudadanos.

## 9. ELEMENTOS CLAVE PARA IMPLEMENTACIÓN DE INICIATIVAS

De manera adicional a la solución en sí, deben verse los siguientes elementos a incluir para lograr una visión de ciudad inteligente:

- **Ciudadano como objetivo:** A través de una planeación integral y del aprovechamiento de tecnologías de información se debe propender por el mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos, que son la razón de ser de una ciudad o territorio inteligente.
- **Participación ciudadana:** Ya que el ciudadano debe ser el objetivo de las iniciativas es clave contar con sus opiniones, expectativas y percepciones relacionadas con el mejoramiento de su calidad de vida, por medio de mecanismos de participación en el cual se puedan determinar de manera constante los grados de satisfacción o insatisfacción de la población. En consecuencia, promover que los ciudadanos participen en el diseño de las diferentes iniciativas enfocará la efectividad de estas y mejorará la inclusión social.
- **Interoperabilidad:** La interoperabilidad (de datos y entre sistemas) es un elemento clave ya que es el factor habilitante que permite que la información generada por las diferentes fuentes (públicas y privadas) sea accesible de forma transparente y a que esta se pueda utilizar de una forma holística en el camino hacia una gobernanza inteligente. Esta interoperabilidad también contempla aquellos servicios que para su despliegue puedan requerir de información de varias ciudades y territorios.

Es así como se presenta la necesidad de definir la forma en la que los elementos van a interoperar entre ellos, la plataforma que utilizarán y la forma en la que esta interoperabilidad será garantizada.

La interoperabilidad comprende las entidades de un mismo territorio o de diferentes territorios, contemplando una visión unificada como región.

- **Gobierno de datos:** Puesto que lo que se plantea es un esquema de interoperabilidad que permita el acceso a las diferentes fuentes de datos, se requiere una política sobre el gobierno de datos, que establezca todas las características sobre el dominio, mantenimiento, propiedad, y demás elementos necesarios para una correcta administración de los datos. Es necesaria la simplificación en la recopilación, agregación y disposición de datos en tiempo real.
- **Analítica de datos:** La analítica de datos es el factor diferenciador entre un proceso de interoperabilidad básico y una iniciativa de ciudad inteligente, ya que es el encargado de entregar evidencia en los datos para la toma de decisiones o el diseño de nuevas soluciones pensadas para los ciudadanos.
- **Toma de decisiones basadas en datos:** La analítica de datos tiene un propósito y es brindar bases para la toma de decisiones de política pública a partir de los datos de la ciudad. Al considerar la ciudad de una forma holística se tiene la posibilidad de tomar mejores decisiones para favorecer la calidad de vida de las personas y promover ejercicios de construcción colaborativa de la ciudad con los ciudadanos.
- **Seguridad y privacidad de la información:** Como elemento transversal a todas las intervenciones, se debe garantizar la seguridad y la privacidad, en todos sus niveles, es decir desde los componentes de hardware y físicos, hasta los mismos datos generados por los usuarios y dispositivos. Este elemento es crítico en el desarrollo de la dimensión frontera digital, ya que protege el principal recurso de una ciudad inteligente, la información.
- **Confianza Digital:** Según el FEM, la confianza digital es la base de todas y cada una de las interacciones en el futuro digital (Foro Económico Mundial - FEM, 2018). A medida que una mayor actividad empresarial y gubernamental está mediada en línea en el futuro digital, la confianza digital y los niveles de confianza social se correlacionan cada vez más (Foro Económico Mundial - FEM, 2018). Por esto, sin confianza digital, las personas no proporcionarán información, no se intercambiarán bienes o servicios en línea y no se darían interacciones con la información proporcionada (Foro Económico Mundial - FEM, 2018).
- **Transparencia en la información:** Todos los datos y la información de una ciudad inteligente, deberán regirse por los principios normativos que rigen la materia. Esto con el fin de fortalecer la confianza del ciudadano en la ciudad al contar con instrumentos abiertos que permiten obtener seguimiento, trazabilidad y estadísticas de los eventos que ocurren en una ciudad.

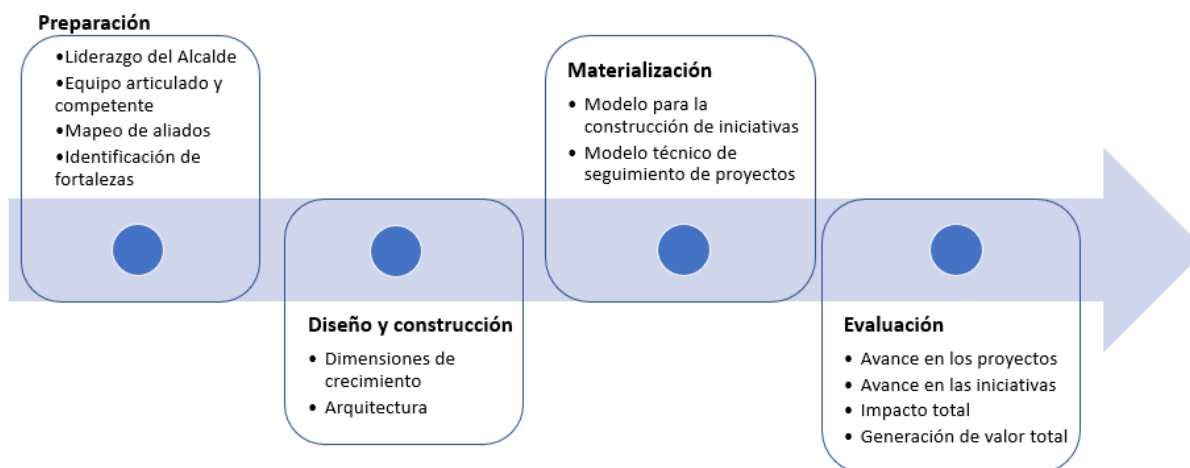
- **GovTech:** Este concepto implica la implementación de las nuevas tecnologías para obtener ventajas competitivas en el sector público a través de la automatización de procesos en las instituciones públicas. La integración de este concepto a la ciudad o territorio inteligente resalta la labor de las tecnologías como puente para mejorar la prestación de servicios a los ciudadanos, y generar eficiencias en la política pública que permitan cumplir las metas de desarrollo sostenible de las ciudades o territorios inteligentes. Adicionalmente este concepto destaca la interacción entre la academia como proveedora de investigación y desarrollo, la ciudadanía en su apropiación de las nuevas tecnologías y el gobierno en promover un desarrollo de la gobernanza que fomente la generación de soluciones para la ciudadanía y el sector productivo.

## 10. CONDICIONES PREVIAS REQUERIDAS EN LOS TERRITORIOS

El desarrollo e implementación de ciudades inteligentes requiere de la generación previa de ciertas condiciones que garantizan a las administraciones públicas dar vida a las iniciativas y proyectos de manera que puedan ser alcanzables.

Dichas condiciones se agrupan para efectos prácticos en 4 hitos con actividades determinadas que facilitan el control y el desarrollo de ciudad inteligente. Estos hitos se inspiran en la metodología propuesta en la Iniciativa Ciudades Emergentes y Sostenibles (ICES) del BID (Banco Interamericano de Desarrollo (BID), 2016) y son: 1) Preparación, 2) Diseño y construcción, 3) Materialización y 4) Evaluación. A continuación, se presenta el desarrollo de estos hitos y sus actividades y/o productos principales:

Gráfico 5. Desarrollo de hitos y sus actividades principales.



Fuente: Elaboración propia, inspirada en la metodología de la Iniciativa Ciudades Emergentes y Sostenibles (ICES) del BID (Banco Interamericano de Desarrollo (BID), 2016)

## 9.1. Preparación

En este hito se pretende contar con los recursos y habilidades mínimas para que la administración pública pueda asumir el desarrollo y la implementación de ciudades inteligentes. En éste cuentan 4 grandes actividades que son cruciales para el objetivo pretendido:

- **Liderazgo de la administración territorial:** El alcalde siendo la máxima autoridad del territorio, debe impulsar el desarrollo de ciudades inteligentes, coordinando la visión de desarrollo para la ciudad o territorio, de forma que los proyectos de ciudad inteligente sean objetivos de la gestión y actuar de la administración pública.
- **Equipo articulado multidisciplinario y competente:** Es importante que el liderazgo del alcalde esté apoyado y acompañado por un equipo multidisciplinario de trabajo que comprenda y comparta la visión de desarrollo de ciudad con enfoque a ciudad o territorio inteligente, desde un ángulo multisectorial y regional. Para facilitar y concretar esta visión, este equipo deberá elaborar un mapa de ruta base, para el desarrollo e implementación de ciudad inteligente.
- **Mapeo de aliados:** La primera labor del equipo mencionado es generar un mapeo de aliados, identificando para cada uno su capacidad de dinamización, el interés, influencia y posibles roles en las iniciativas. En este mapeo deben tenerse en cuenta los siguientes factores:
  1. Se busca que estos aliados apoyen, promuevan y/o faciliten el desarrollo de la ciudad o territorio inteligente.
  2. Se deben contemplar aliados del sector público, privado, organizaciones, sociedad civil y academia y la manera en que sumarán capacidades para adelantar los hitos subsiguientes.
  3. Es importante tener en cuenta una relación de ganancia equitativa tanto del aliado como de la administración pública.
  4. El mapeo debe evaluar la viabilidad de las interacciones con los aliados dentro de un marco de transparencia, interoperabilidad y neutralidad tecnológica, con una óptica transversal y multisectorial.
  5. Este mapeo puede realizarse con un enfoque regional, es decir que, la visión de ciudad inteligente no necesariamente debe terminar en su frontera administrativa sino puede ampliarse a las ciudades vecinas (ejemplo: ciudades principales y sus áreas metropolitanas).
- **Identificación de fortalezas y oportunidades de cada uno de los actores clave:** esta actividad permitirá comprender el rol de los actores en la transformación digital y aprovechar en mayor medida las fortalezas de cada uno para definir la manera óptima de mejorar la prestación de servicios a la ciudadanía.

## 9.2. Diseño y construcción

Este hito corresponde al modelamiento de una ciudad inteligente, teniendo en cuenta las dimensiones de desarrollo y la arquitectura de ciudad inteligente, antes descritas.

- Dimensiones de crecimiento: Se deben abordar estas dimensiones teniendo en cuenta las potencialidades y vocación de la ciudad o del territorio. Mientras más de estas dimensiones puedan abordarse, más integro será el modelo de ciudad inteligente.
- Arquitectura de ciudad inteligente: Esta arquitectura define las bases de construcción de ciudad inteligente para determinar cómo éstas pueden establecerse por medio de iniciativas y proyectos dentro de una dimensión de desarrollo (ver sección 6.2).

Para definir estas dos actividades es importante detectar los desafíos y retos de la ciudad o territorio y determinar posibles alternativas de solución, por medio de construcción colaborativa con la ciudadanía, los diferentes sectores productivos y la academia. Igualmente deberán describirse las posibles barreras que impiden el establecimiento de la arquitectura y las posibles soluciones para su minimización o eliminación.

## 9.3. Materialización

Dados los hitos anteriores, los principales productos de este hito, son el modelo para la construcción de iniciativas y el modelo técnico de seguimiento a proyectos de ciudades inteligentes. Estos modelos deben contemplar cuáles serán los aliados que pueden sumar capacidades a cada iniciativa y definir cuál será el marco de acción de cada uno de estos aliados, generando los compromisos adecuados para el posterior avance de los proyectos.

## 9.4. Evaluación

La finalidad de este hito es la publicación coordinada de resultados, provenientes de cada proyecto dentro de una iniciativa. Esta evaluación deberá mostrar en conjunto el avance, la generación de valor lograda e impacto generado de cada proyecto y cada iniciativa. Igualmente deberá mostrarse la evaluación general de ciudad o territorio, frente al avance total, generación de valor e impacto totales, lecciones aprendidas y buenas prácticas de cada iniciativa para facilitar su réplica (en la misma u otra ciudad o territorio), como un compendio de todas las iniciativas dentro del modelo de ciudad inteligente planteado por cada administración pública, según las dimensiones de desarrollo a las que correspondan. Es recomendable que esta evaluación se haga también al final de cada hito de manera que se pueda realimentar el proceso y se tomen las medidas de ajuste necesarias de manera temprana y que se tengan documentadas las lecciones aprendidas.

## 11. LINEAMIENTOS DE POLÍTICA DE CIUDADES INTELIGENTES Y PARA LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL TERRITORIAL

Estos lineamientos se enfocan en el cumplimiento de cuatro grandes objetivos que son:

- A. Insertar a los territorios en el gobierno digital y ciudades inteligentes.
- B. Fomentar el liderazgo para planear y ejecutar la transformación digital del territorio como herramienta para el desarrollo de ciudades inteligentes.
- C. Disponer de recursos financieros para la transformación digital en territorios para apalancar iniciativas y proyectos de ciudades inteligentes.
- D. Facilitar la adopción y uso de tecnologías de la información.

## **A. INSERTAR A LOS TERRITORIOS EN EL GOBIERNO DIGITAL Y CIUDADES INTELIGENTES**

Este objetivo busca que la administración territorial efectivamente se transforme y consolide el cumplimiento de la política de Gobierno Digital y el desarrollo de ciudades inteligentes.

### **A.1. Objetivo específico: Definir un esquema permanente de transferencia de conocimiento de la Política de Gobierno Digital y ciudades inteligentes.**

#### **Actividad A.1.-1: El Centro de Innovación Pública Digital como apoyo para ciudades inteligentes.**

El Centro de Innovación Pública Digital es una iniciativa del Ministerio TIC que, desde la Dirección de Gobierno Digital, trabaja con métodos de innovación para estimular el uso de las tecnologías digitales para impulsar la transformación digital del Estado. El Centro actúa como laboratorio, como agencia de conocimiento, como academia y como agente dinamizador del ecosistema de innovación. Todas las entidades pueden acceder al Centro por medio del enlace <https://centrodeinnovacion.mintic.gov.co/es>.

#### **Actividad A.1.-2: Promover la apropiación continua de la Política de Gobierno Digital y el modelo conceptual y técnico de ciudades inteligentes.**

Esta actividad implica el establecimiento de canales de información de todo tipo, como apoyo a la apropiación continua de la política de gobierno digital, el modelo conceptual y técnico y los lineamientos de ciudades inteligentes, que permitan la consulta de información relacionada con los pormenores de la política y los lineamientos, sus manuales y documentación asociada, consultas a expertos y noticias recientes al respecto. El objetivo de estos canales es establecer una comunicación bidireccional y continua con los territorios.

#### **Actividad A.1.-3: Armonizar conceptos de la política de Gobierno Digital y ciudades inteligentes con entes de control.**

Esta actividad implica generar un entendimiento común para todos los interesados de lo que comprende y el alcance de la política de gobierno digital, el modelo conceptual y técnico y los lineamientos de ciudades inteligentes, de manera que su desarrollo sea fluido y así aporte efectivamente a la transformación digital en los territorios. El objetivo de esta armonización es generar la confianza suficiente para que se desarrollen iniciativas sin que se generen barreras ni obstáculos en la ejecución y control de éstas por diferentes puntos de entendimiento de la normatividad asociada a la estrategia de gobierno digital y a los lineamientos de ciudades inteligentes.



**A.2. Objetivo específico: Establecimiento de métodos para reconocer permanentemente a los grupos de interés en los territorios.**

**Actividad A.2.-1: Mapeo de los métodos actuales para reconocer a los grupos de interés en los territorios.**

Esta actividad implica la revisión de los métodos y mecanismos que se emplean por parte de las diferentes entidades para reconocer a los grupos de interés en los territorios, con el fin de incluirlos dentro del esquema de desarrollo de ciudades inteligentes. El objetivo de este mapeo es conocer cómo se está adelantando este reconocimiento en el territorio y si los métodos empleados son adecuados para generar información suficiente para el desarrollo de iniciativas tanto de transformación digital, como de ciudades inteligentes.

**Actividad A.2.-2: Revisión del alcance de los métodos actuales para reconocer a los grupos de interés en los territorios.**

Esta actividad implica la revisión de qué tanta información se obtiene al reconocer a los grupos de interés en los territorios y si es suficiente para caracterizar una solución o para adelantar la toma de decisiones. El objetivo de esta revisión es disponer que un panorama de la información que se genera en el territorio y si por medio de esta es posible generar la realimentación necesaria para la identificación de necesidades en el territorio. Estos métodos deberán incluir un análisis de los grupos de interés, identificando sus características diferenciales, interés e influencia, así como su grado de pertinencia y compromiso y la manera en que pueden ver afectados o pueden afectar las actividades positiva o negativamente.

**Actividad A.2.-3: Armonización de los métodos actuales para reconocer a los grupos de interés en las ciudades y territorios.**

Esta actividad implica generar un estándar con base al mapeo y revisión de alcance de los métodos actuales para reconocer a los grupos de interés en los territorios. Esto con el fin de iniciar la unificación de información en el territorio y obtener efectivamente información de valor para la identificación de necesidades en el territorio de manera homogénea y para el trabajo colaborativo con ciudadanos y aliados.

**A.3. Objetivo específico: Establecer una figura institucional para ejecutar la Transformación Digital, según el Decreto 415 de 2016**

**Actividad A.3.-1: Establecer un procedimiento para dar cumplimiento al Decreto 415 de 2016.**

Esta actividad implica el establecimiento de un procedimiento de atención adecuado para una gestión eficiente de las disposiciones del Decreto 415 de 2016, en especial la designación del liderazgo en el ámbito TI. El objetivo de este procedimiento es facilitar el proceso de designación de liderazgo TI, optimizando la ruta de atención para que sea lo más expedita y corta posible.

**Actividad A.3.-2: Disponer mecanismos de acompañamiento para dar cumplimiento al Decreto 415 de 2016.**

Esta actividad implica el establecimiento de mecanismos que faciliten el establecimiento del esquema organizacional TI del Decreto 415 de 2016 en las entidades territoriales. El objetivo de este procedimiento es generar los mecanismos de apoyo para que las entidades territoriales definan rápidamente y de la manera más idónea su esquema organizacional TI, contando con el recurso humano suficiente y con las debidas competencias para abordar efectivamente la transformación digital del territorial.

**Actividad A.3.-3: Armonización con Gobierno Digital y el modelo conceptual y técnico de ciudades inteligentes.**

Esta actividad implica que el esquema organizacional TI que se vaya a disponer, también sea capaz de apoyar el desarrollo de la Política de gobierno digital y el modelo conceptual y técnico de ciudades inteligentes. El objetivo es generar la armonización organizacional, de manera que sea clara la intervención del esquema organizacional TI y con cuales otras áreas y dependencias debe interactuar, apoyar, co-liderar o liderar para el cumplimiento de los objetivos definidos en la política de gobierno digital, en la construcción conjunta de la transformación digital y en el modelo conceptual y técnico de ciudades inteligentes. Para esto además de definir el alcance del esquema organizacional TI se deberá definir el alcance de las demás áreas y dependencias de la entidad territorial.

**B. FOMENTAR EL LIDERAZGO PARA PLANEAR Y EJECUTAR LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL DEL TERRITORIO COMO HERRAMIENTA PARA EL DESARROLLO DE CIUDADES INTELIGENTES**

Este objetivo busca consolidar las capacidades institucionales en los territorios para asumir la transformación digital.

**B.1. Objetivo específico: Establecer una figura institucional para ejecutar la transformación digital según el Decreto 415 de 2016.**

**Actividad B.1.-1: Establecer una comisión de liderazgo territorial para la Transformación Digital.**

Esta actividad implica conformar una comisión de liderazgo que recopile las necesidades territoriales y diseñe, implemente y administre los mecanismos que generen capacidades al respecto y facilite un consenso frente al logro de objetivos a través de la aplicación del liderazgo. Para esto, el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones debe agrupar a los diferentes líderes TI y a las diferentes entidades que adelanten iniciativas relacionadas con ciudades inteligentes, de manera que adelanten las evaluaciones necesarias para desarrollar las actividades antes descritas, administrando el desarrollo de dichas acciones desde la realidad territorial, de manera que potencie la efectividad de estas.

**Actividad B.1.-2: Generar herramientas que desarrollen el liderazgo para la alineación de la misionalidad con la Transformación Digital en territorios.**

Esta actividad implica la construcción conjunta y participativa entre el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y la Comisión de liderazgo, de los mecanismos suficientes para

que se materialice la alineación entre el desarrollo misional y las actividades de TI, desde la realidad territorial, siendo éstas últimas un componente potenciador de las primeras.

**B.2. Objetivo específico: Mecanismos de planeación integral del territorio incluyendo la Transformación Digital como medio de ejecución**

**Actividad B.2.-1: Promover la alineación misionalidad-TD como parte integral de planeación en territorios.**

Esta actividad implica la divulgación y promoción, a través de la Comisión de liderazgo de las herramientas que materializan la alineación entre el desarrollo misional y las actividades de TI. Esto debe aportar elementos a las entidades territoriales para que puedan generar un esquema de planeación integral basada en evidencias, que genere valor público y que se soporte en tecnologías digitales como medio de alcanzar los objetivos propuestos.

**Actividad B.2.-2: Establecer mecanismos que faciliten la alineación misionalidad-TD en territorios.**

Esta actividad implica la construcción conjunta entre el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, la Comisión de liderazgo y las oficinas de planeación de entes territoriales de los diferentes niveles, de los mecanismos de apoyo suficientes que permitan la identificación de oportunidades de planeación integral en los territorios, basada en evidencias, que genere valor público y que se soporte en tecnologías digitales.

**C. DISPONER DE RECURSOS FINANCIEROS PARA LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL EN TERRITORIOS PARA APALANCAR INICIATIVAS Y PROYECTOS DE CIUDADES INTELIGENTES**

Este objetivo busca establecer las fuentes de financiación aplicables a los territorios para asumir la transformación digital.

**C.1. Objetivo específico: Rearticulación del presupuesto para la Transformación Digital.**

**Actividad C.1.-1: Promover la alineación misionalidad-TD como potenciador de presupuesto en distintas áreas.**

Esta actividad implica la divulgación y promoción, a través de la Comisión de liderazgo de los elementos que dan ventaja presupuestal derivada de la alineación misionalidad-TI y que permiten apalancar proyectos que involucran tecnologías digitales, por medio de proyectos misionales.

**Actividad C.1.-2: Disponer mecanismos de acompañamiento para rearticular el presupuesto.**

Esta actividad implica la construcción conjunta entre el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, la Comisión de liderazgo y las oficinas de planeación de entes territoriales de los mecanismos de apoyo suficientes que permitan la identificación de oportunidades de planeación integral en los territorios, basada en evidencias, que genere valor público y que se soporte en tecnologías digitales.

**Actividad C.1.-3: Implementación de Asociaciones Público Privadas para iniciativas de ciudades y territorios inteligentes.**

Esta actividad implica el aprovechamiento de Asociaciones Público Privadas para desarrollar las diferentes iniciativas que se hayan determinado para el desarrollo de ciudades o territorios inteligentes. Este aprovechamiento se da desde la formulación por parte de diferentes actores, hasta la ejecución de proyectos relacionados con el tema.

**C.2. Objetivo específico: Mapeo de modalidades de financiación para territorios**

**Actividad C.2.-1: Establecer un banco de información de modalidades (nacionales e internacionales) de financiación para territorios.**

Esta actividad implica levantar y mantener actualizada la información de modalidades (nacionales e internacionales) de financiación para territorios, así como su disposición centralizada para consulta de los diferentes territorios. Para este efecto se entenderá por modalidades los convenios, contratos, fuentes de financiamiento, fuentes de cooperación, o todas aquellas fuentes que impliquen el desarrollo de proyectos de transformación digital directa o indirectamente, sean públicas o privadas.

**Actividad C.2.-2: Establecer mecanismos que faciliten el acceso a modalidades (nacionales e internacionales) de financiación para territorios.**

Esta actividad implica generar un canal de asistencia técnica que facilite a los territorios acceder a modalidades (nacionales e internacionales) de financiación. Adicionalmente esta acción debe conllevar la simplificación de los mecanismos actuales, así como la definición de nuevos mecanismos de financiamiento para territorios.

**C.3. Objetivo específico: Proyectos tipo para territorios**

**Actividad C.3.-1: Establecer un esquema de costos típicos relacionado con proyectos tipo de TI.**

Esta actividad implica 1) definir los costos típicos relacionados con la transformación digital del territorio, para luego generar los acuerdos marco de precios que faciliten la contratación de los elementos y servicios para adelantar la transformación digital. 2) Contar con un mapeo de iniciativas y proyectos de transformación digital en territorios para consolidar una serie de compras agregadas de elementos y servicios que puedan ser comunes en dos o más territorios.

**Actividad C.3.-2: Disponer mecanismos de acompañamiento para la racionalización del gasto en proyectos de TI.**

Esta actividad implica brindar asistencia técnica para que los territorios hagan uso intensivo de los acuerdos marco de precios que faciliten la contratación de los elementos y servicios para adelantar la transformación digital. Adicionalmente a través del mapeo de iniciativas y proyectos de transformación

digital en territorios esta asistencia técnica permitirá la coordinación efectiva para la ejecución de compras agregadas de elementos y servicios que puedan ser comunes en dos o más entidades de un mismo territorio.

#### **D. FACILITAR LA ADOPCIÓN Y USO DE TECNOLOGÍAS DIGITALES**

Este objetivo busca la inserción de tecnologías digitales y su uso incremental en los procesos de transformación digital territorial.

##### **D.1. Objetivo específico: Proyectos tipo para territorios.**

###### **Actividad D.1.-1: Establecer una hoja de ruta de proyectos tipo para la TD en territorios.**

Esta actividad implica la determinación de una serie de proyectos relacionados con la transformación digital, que puedan ser desarrollados a lo largo de una hoja de ruta por parte de los diferentes territorios. Los proyectos identificados se analizarán para ser convertidos en proyectos tipo. De esta manera se generará una vía de desarrollo viable y sostenible para los territorios. Esta hoja de ruta deberá reconocer las particularidades y necesidades de cada territorio

###### **Actividad D.1.-2: Generar herramientas de apoyo que permitan el desarrollo de la hoja de ruta de proyectos tipo para territorios de impacto para la TD.**

Esta actividad implica brindar la asistencia técnica para que los territorios aprovechen los proyectos tipo identificados. Adicionalmente esta asistencia técnica debe facilitar al territorio el desarrollo de la hoja de ruta para implementar la transformación digital. Según sean las necesidades y objetivos planteados en los proyectos tipo, se acudirá a la asistencia técnica de los sectores y entidades pertinentes y se trabajará con las herramientas TI sectoriales y territoriales ya instaladas.

##### **D.2. Objetivo específico: Revisión de los Acuerdos Marco de Precios (AMP).**

###### **Actividad D.2.-1: Establecer mecanismos que faciliten la compra agregada en territorios.**

Esta actividad implica la coordinación efectiva para la ejecución de compras agregadas de elementos y servicios que puedan ser comunes en dos o más territorios. Para esto se deberán establecer los medios y definir canales de consulta para los territorios, para la identificación de oportunidades de compra agregada, de acuerdo con las políticas trazadas por cada una de las entidades rectoras en el aspecto específico del proyecto de interés para los territorios.

###### **Actividad D.2.-2: Introducir los estándares y lineamientos relacionados con ciudades inteligentes en los parámetros para las compras.**

Para asegurar que los estándares y lineamientos definidos en las diferentes políticas relacionadas con ciudades inteligentes se lleven a la práctica, deben ser introducidos en los parámetros para las compras de modo que los criterios de selección de proveedores y las características técnicas

de los servicios se adhieran a los principios propuestos en cada política. Estos estándares deben ser soportados en estructuras de datos abiertos.

Actividad D.2.-3: Estudiar la posibilidad de generar contrataciones o AMP enfocados en TD, que sumen diferentes territorios como contratantes.

Esta actividad implica la definición de contrataciones de múltiples partes o nuevos AMP, que persigan la mejora en la eficiencia presupuestal, con base en la agrupación de la necesidad de elementos y servicios de varios territorios.

#### **D.3. Descentralización de los esquemas de innovación.**

Actividad D.3.-1: Establecer mecanismos que faciliten el acercamiento de oferta y demanda en términos de innovación para la TD en territorios.

Esta actividad implica la generación de canales institucionales y ejercicios participativos que permitan acercar las necesidades del territorio a quienes pueden ofrecer una solución, o acercar las soluciones al territorio para la solución de un problema o para la mejora de un territorio. Esto implica contar con un mapeo de las iniciativas innovadoras aplicables y las potenciales soluciones, para la transformación digital de los territorios.

Actividad D.3.-2: Disponer mecanismos de acompañamiento en la innovación para la TD en territorios.

Esta actividad implica la disposición de canales para la promoción y el aprovechamiento de la innovación en los territorios. Estos canales se deben basar en el concepto de compra pública innovadora, aprovechar la implementación de proyectos por medio de pilotos y el crecimiento continuo de soluciones no satisfechas por el mercado e identificadas por las entidades estatales basadas en necesidades tecnológicas.

#### **D.4. Objetivo específico: articulación de actores para el diseño e implementación de iniciativas de ciudad inteligentes**

Actividad D.4.-1: Establecer mecanismos e instancias que promuevan la comunicación entre la administración pública, la academia, el sector productivo y las personas

Esta actividad implica la disposición de instancias para la comunicación entre los componentes de la sociedad para priorizar proyectos e iniciativas de alto valor agregado para los ciudadanos.

Actividad D.4.-2: Establecer canales que promuevan la realización de proyectos piloto que involucren a los distintos actores

Esta actividad implica la disposición de canales de articulación que faciliten el planteamiento e implementación de proyectos piloto de ciudades inteligentes y la creación de laboratorios urbanos de innovación

Actividad D.4.-3: Fortalecer la red de actores a través de las ciudades y los territorios

Esta actividad implica el fortalecimiento de redes para compartir experiencias y estimular la escala de los proyectos, el intercambio de buenas prácticas, el fomento de habilidades y actividades de formación, entre otros.

## 12. HERRAMIENTAS PARA EL DESARROLLO DE CIUDADES INTELIGENTES

A continuación, se presentan las herramientas que facilitan el desarrollo de ciudades inteligentes en Colombia:

### 12.1. ÍNDICE DE CIUDADES MODERNAS

El documento CONPES 3819 de 2014 -Política para la Consolidación del Sistema de Ciudades de Colombia contempló en su Plan de Acción y Seguimiento la implementación del Observatorio del Sistema de Ciudades, como una herramienta que compile y articule información adecuada para la planeación y la gestión de las entidades territoriales y del Gobierno nacional en los territorios. Este observatorio es un instrumento que permite a los territorios identificar sus relaciones funcionales, así como sus principales retos y potencialidades.

En este contexto se establece el Índice de Ciudades Modernas, que permite medir el desarrollo integral de las ciudades, en los ámbitos social, económico, tecnológico, ambiental, institucional y de seguridad. Este índice comprende a 1.122 municipios (incluye Áreas no Municipalizadas y San Andrés para fines estadísticos).

Este índice parte del precepto de una ciudad que le brinda calidad de vida a sus habitantes desde una perspectiva multidimensional, mediante la implementación de políticas fundamentadas en información y conocimiento sobre su territorio. Es un indicador sintético que establece puntajes entre 0 y 100, siendo 100 el mejor desempeño y mide 6 dimensiones, i) Gobernanza, participación, instituciones, ii) Productividad, competitividad, complementariedad económica, iii) Seguridad, iv) Sostenibilidad, v) Ciencia, tecnología, innovación y vi) Equidad e inclusión social. La medición sirve como insumo para:

- Conocer el estado actual de las ciudades y aglomeraciones.
- Conocer la evolución de los indicadores al manejar series de tiempo.
- Evidenciar las brechas y principales retos de municipios y regiones.
- Realizar análisis comparativo de los factores determinantes del desarrollo y desarrollo de las ciudades a nivel multidimensional y territorial (municipio, aglomeración, departamento y región).
- Identificar acciones de mejora.
- Conectar los territorios.
- Orientar los procesos de planificación, inversión y gestión territorial.

- Definir políticas con enfoque multidimensional y territorial.

A partir de los resultados del ICM, se pueden adelantar las siguientes acciones para facilitar el desarrollo de ciudades inteligentes:

- Difusión de los resultados en redes sociales y en territorio.
- Elaboración de documentación que permita identificar las potencialidades y retos de los territorios, así como la identificación y priorización de proyectos.
- Documentación de buenas prácticas a partir de los resultados para facilitar su réplica por parte de otros territorios.

El ICM se convierte en una herramienta que facilita insumos y seguimiento al desarrollo de ciudades inteligentes, ya que permite recopilar datos para determinar las necesidades de una ciudad / territorio y hacer la evaluación de los avances logrados en torno al desarrollo de la ciudad, en términos de valor generado.

El Índice de Ciudades Modernas puede ser consultado y descargado en la página del Observatorio del Sistema de Ciudades (<https://osc.dnp.gov.co/>).

## **12.2. MODELO DE MEDICIÓN DE MADUREZ DE CIUDADES Y TERRITORIOS INTELIGENTES**

¿Qué es un modelo de madurez?

Un modelo de madurez es una herramienta que permite identificar los niveles a través de los cuales una persona, organización o ciudad avanza hacia la realización de un objetivo final, permitiendo medir ese proceso continuamente y estableciendo desde el inicio una hoja de ruta para llegar al estado o etapa deseada.

Resulta ser una herramienta muy útil en materia de ciudades y territorios inteligentes, ya que al tener en cuenta que el contexto local particulariza la situación de cada ciudad y, por ende, establece una hoja de ruta diferenciada. Así mismo, dado que estas iniciativas se planifican a mediano y largo plazo, se requiere de la generación de indicadores específicos que permitan orientarlas de forma acertada.

### **Características del Modelo de Madurez de Ciudades y Territorios Inteligentes**

Para la creación del Modelo se propuso la aplicación de las siguientes premisas:

- Primero el ciudadano, mediante el acceso a servicios públicos confiables y de calidad, y la satisfacción de sus necesidades de forma inteligente e integral.
- Inclusión y transparencia en la comunicación con los ciudadanos.
- Generación de valor en la adquisición de infraestructura adecuada.
- Eficiencia en el uso de los recursos.



- **Sostenibilidad de los proyectos.**
- **Soluciones TI integrales, interoperables y escalables que usen tecnologías abiertas y tenga alta disponibilidad.**

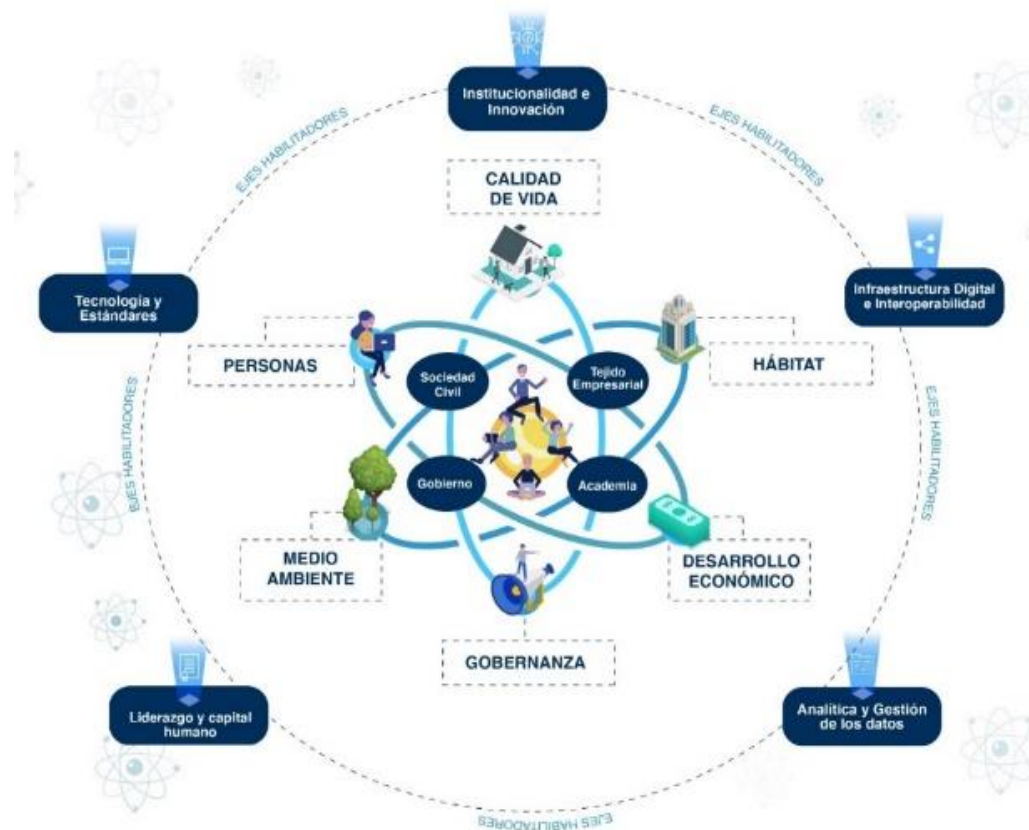
En el Modelo de Madurez, la estructura de la ciudad-territorio se divide en seis dimensiones y cinco ejes habilitadores.

#### **Dimensiones**

Las dimensiones son los ámbitos creados por el Modelo de Madurez para agrupar las áreas funcionales de una ciudad o territorio, donde se puede avanzar mediante el diseño y aplicación de iniciativas de ciudad o territorio inteligente. Cada una de las seis dimensiones puede medirse para identificar niveles de percepción y resultados concretos.

- **Gobernanza:** comprende la política pública, los procesos y los mecanismos que permitan la interacción y la participación segura entre gobernantes y gobernados de tal forma que favorezcan la toma de decisiones y una mayor eficiencia, transparencia y colaboración.
- **Medio ambiente:** abarca todos los aspectos relacionados con la gestión sostenible y de riesgos ambientales, así como la protección y conservación de los recursos naturales.

**Gráfico 6. Dimensiones y ejes habilitadores del Modelo de Madurez.**



Fuente: Modelo de Medición de Madurez de Ciudades y Territorios Inteligentes (MINTIC)

- **Hábitat:** contempla todas las características físicas y estructurales que permiten generar el entorno adecuado para que las personas puedan vivir satisfactoriamente en una ciudad o territorio.
- **Calidad de vida:** comprende todos los aspectos que faciliten y favorezcan la interacción e inclusión segura entre las personas y los entornos económicos, sociales, de salud y bienestar, entre otros, para satisfacer de manera adecuada y satisfactoria las necesidades de las personas.
- **Personas:** comprende todos los aspectos que favorezcan el desarrollo personal de los habitantes de la ciudad o territorio.
- **Desarrollo económico:** comprende todas las acciones hacia el fortalecimiento de la productividad, la competitividad, la sostenibilidad y el tejido empresarial.

### Ejes Habilitadores

Los ejes habilitadores son aspectos o elementos básicos y transversales que se deben considerar al momento de impulsar una iniciativa de ciudad y/o territorio inteligente, sin importar la dimensión en la que se ubiquen. Los ejes habilitadores muestran que una iniciativa de ciudad o territorio inteligente va más allá de una reflexión de incorporación tecnológica en la ciudad y reflejan el conjunto de capacidades que deben ser desarrolladas en la ciudad o territorio.

- **Institucionalidad e innovación:** incluye la medición de los elementos relacionados al ordenamiento de las actividades humanas en la ciudad y/o territorio, la gestión de la innovación y del conocimiento al interior de las entidades, la ciudad y el territorio inteligente, y las condiciones normativas y financieras para la formulación e implementación de las iniciativas.
- **Infraestructura digital e interoperabilidad:** este eje mide todo lo relacionado con el desarrollo, despliegue y gestión de infraestructura tecnológica de redes y comunicaciones para la interacción entre los diferentes actores del ecosistema de ciudad. Así mismo, garantiza que los productos y servicios de proveedores dispares puedan intercambiar información y trabajar de forma conjunta.
- **Liderazgo y capital humano:** este eje analiza elementos relacionados con el liderazgo y el fortalecimiento del capital humano de las entidades para el desarrollo de iniciativas de ciudades y territorios inteligentes, además del conjunto de conocimientos y habilidades que permiten un uso seguro y eficiente de las tecnologías de la información y las comunicaciones.
- **Tecnología y estándares:** incluye aspectos como la incorporación, implementación y gestión de conectividad, nuevas tecnologías y estándares para la resolución de necesidades y retos de la ciudad o el territorio.
- **Analítica y gestión de los datos:** este eje analiza las capacidades relacionadas con la información pública lista para ser usada, analizada y aprovechada por ciudadanos, academia, sector privado y entidades públicas para resolver problemáticas sociales, mejorar los procesos de decisión y generar riqueza.

#### **Estructura de Evaluación del Modelo de Madurez de Ciudades y Territorios Inteligentes**

El Modelo de Madurez de Ciudades y Territorios Inteligentes propuesto en el ejercicio de cocreación se sustenta en tres criterios de medición:

- **Medición de percepción:** el objetivo de la medición de percepción es conocer, mediante un ejercicio de encuesta, la opinión que los habitantes tienen en función de las acciones que una ciudad desarrolla en torno a las dimensiones y subdimensiones del Modelo de Madurez. Se fundamenta en un cuestionario que comprende un conjunto de afirmaciones que deberán ser respondidas con una escala de percepción entre uno y seis, siendo uno la calificación de mayor desacuerdo con la afirmación propuesta en la medición, y seis la escala más alta en la que el encuestado se encuentra totalmente de acuerdo con la afirmación.

- **Medición de resultados:** este componente de la medición se consolida en una serie de indicadores que dan cuenta del estado real en el que se encuentra la ciudad o territorio, en cada una de las dimensiones y subdimensiones, partiendo de la recolección de información y datos reales de la ciudad.
- **Medición de capacidades:** este componente corresponde a la medición respecto a las capacidades de la entidad en cada uno de los ejes habilitadores del Modelo de Madurez. Con el fin de verificar estas capacidades, se ha diseñado un autodiagnóstico disponible para que las entidades públicas del país -en especial aquellas que actualmente o de manera potencial son generadoras de iniciativas o soluciones para el desarrollo de ciudades y/o territorios inteligentes-, puedan identificar el nivel de madurez en cada eje habilitador. Una vez aplicada la herramienta, la entidad podrá generar nuevas capacidades o fortalecerlas a través de la implementación de planes de acción concretos.

**Tabla 1 Estructura de Evaluación del Modelo de Madurez de Ciudades y Territorios Inteligentes**

Medición de Percepción					
Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5	Nivel 6
El ciudadano percibe que los indicadores de las dimensiones de la ciudad empeoran.	La ciudadanía no percibe ningún avance en los indicadores de las dimensiones de la ciudad.	La ciudadanía percibe una leve mejora de los indicadores.	La ciudadanía percibe avances, pero no le impactan directamente a su calidad de vida.	La ciudadanía percibe una mejora en los indicadores de las dimensiones de la ciudad.	La ciudadanía percibe que los indicadores de las dimensiones de la ciudad mejoran ostensiblemente.
Medición de Resultados					
Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5	Nivel 6
Los indicadores muestran un deterioro respecto a la línea base generada.	No existe avance en los indicadores de resultado. Los indicadores permanecen iguales a los de la línea base.	Los avances de los indicadores de resultado son incipientes. No logran solucionar de forma contundente las problemáticas.	El avance de los indicadores de resultados es sustancial.	El avance de los indicadores de resultados está por encima del promedio de los indicadores de otras ciudades.	Los indicadores de resultado se posicionan entre los mejores del país.
Medición de Capacidades					
Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5	Nivel 6

<p>La gestión tecnológica es de apoyo. Se desarrollan iniciativas de TI de manera aislada.</p>	<p>No se cuenta con la participación del líder de TI. Las iniciativas no se enfocan en ciudades inteligentes. Los sistemas de información no están integrados.</p>	<p>Las iniciativas son colideradas por el líder de TI y el área que debe resolver la problemática. Las iniciativas funcionan como silos.</p>	<p>Diferentes áreas de la entidad se conectan en torno a las iniciativas.</p>	<p>Se integra otros actores del orden departamental, regional y nacional.</p>	<p>Se realizan procesos de mejora continua de la iniciativa.</p>
--	--	--	---	---	--

La ponderación de los resultados de las tres mediciones (percepción, capacidades y resultados) permitirá obtener un índice de Ciudades y Territorios Inteligentes.

El Modelo de Medición de Madurez de Ciudades y Territorios Inteligentes así como los indicadores relacionados con las mediciones de percepción, capacidades y resultados, se pueden consultar en el portal de Gobierno Digital o escribir al correo [ciudadesyterritoriosinteligentes@mintic.gov.co](mailto:ciudadesyterritoriosinteligentes@mintic.gov.co)

#### Propuesta de Hoja de ruta para la implementación del Modelo de Medición de Madurez

##### 1. Definir una estrategia para la implementación del Modelo de Madurez

La entidad debe definir de qué manera aplicará las herramientas de medición del Modelo. Este es el momento oportuno para empoderar el Modelo de Madurez desde el nivel directivo de la entidad, quien dará el visto bueno para que el Modelo se socialice y para lograr la formulación de un plan de trabajo en torno al mismo.

El Modelo puede lograr una articulación con los diferentes elementos de planeación del territorio tales como:

- Plan Departamental de Desarrollo
- Plan de Desarrollo Municipal
- Plan de Ordenamiento Territorial, Plan Básico de Ordenamiento Territorial o Esquema Básico de Ordenamiento Territorial, según aplique.

##### 2. Socializar el Modelo de Madurez con las diferentes secretarías de la entidad

Esta socialización del Modelo la debe guiar el líder de TI. Se debe buscar que cada secretaría o área misional de la entidad se ubique en una o varias de las dimensiones y subdimensiones del Modelo, y entienda la transversalidad de los ejes habilitantes. Se debe buscar una articulación del Modelo con

los planes estratégicos y de acción de cada secretaría. De no lograrse esta articulación con los planes, el Modelo corre el riesgo de no implementarse o de implementarse, pero sin la articulación con las demás actividades de la entidad. De igual manera se deben socializar los tres tipos de mediciones para que sean apropiadas por cada secretaría/área.

### **3. Conocer la agenda de transformación digital**

La agenda de transformación digital son los puntos de acción definidos por la entidad para producir cambios previendo el uso de las TIC. Dicha agenda debe ser definida por cada área/secretaría de la entidad para identificar las necesidades en cuanto a habilitación de servicios digitales, mejoramiento de los procesos internos y fortalecimiento de la participación de los ciudadanos en los procesos de toma de decisiones, entre otros.

Las áreas o secretarías de la entidad se deben apoyar en el Modelo de Madurez de Ciudades y Territorios Inteligentes para identificar en qué dimensiones y subdimensiones se están ubicando sus agendas de transformación digital, esto le facilitará a la entidad el análisis de las diferentes articulaciones que pueden surgir entre las agendas y las áreas que las propongan.

El líder de TI o CIO (Chief Information Officer) de la entidad debe cumplir una función estratégica para brindar orientación en lo que requieran las diferentes áreas o secretarías. Durante la definición de la agenda de transformación digital, el líder de TI puede proponer la implementación de las mediciones de capacidades, percepción y resultados del Modelo de Madurez de Ciudades y Territorios Inteligentes del MinTIC.

Una vez se cuente con la agenda estratégica, el líder de TI podrá identificar factores comunes en las iniciativas de ciudades inteligentes que cada una de las secretarías vaya a ejecutar. Esta identificación es importante porque permitirá evitar la duplicación de esfuerzos, y los factores comunes entre las agendas estratégicas deberán ser incluidos en las iniciativas de ciudades y territorios inteligentes que se vayan a estructurar.

### **4. Implementación de las mediciones y generación de línea base de resultados y percepción.**

Con el fin de apoyar la generación de la agenda de transformación digital se deben utilizar las herramientas de percepción y de resultados propuestas en el Modelo de madurez. La medición de percepción permitirá conocer cuál es la opinión de los ciudadanos y los temas que priorizan sus habitantes. Por su parte, la herramienta de medición de resultados permitirá generar una línea base en los indicadores de todas las dimensiones de la ciudad propuestos en el Modelo de Madurez de Ciudades y Territorios Inteligentes.

Es importante anotar que la medición de resultados se puede implementar en su totalidad, pero debe haber indicadores que se prioricen de acuerdo con las metas de cada área o secretaría socializadas en sus planes de acción.

### **5. Formulación de iniciativas de ciudad inteligentes**

Con base en la información obtenida en las herramientas de medición (percepción y resultados) y la priorización realizada en las agendas de transformación digital formuladas por las diferentes secretarías de la alcaldía, se podrán formular iniciativas de ciudades y territorios inteligentes. Las iniciativas deben buscar integrar al máximo posible las diferentes agendas.

Con el fin de realizar una revisión de los lineamientos técnicos que deben incorporarse en la formulación de la iniciativa, se debe revisar el Anexo 5 del modelo de madurez de MINTIC y que propone elementos en los ejes habilitantes de 'Infraestructura Digital e Interoperabilidad' y 'Tecnologías y Estándares'. La verificación de estos lineamientos tecnológicos le permitirá a la entidad hacer un seguimiento técnico sobre la iniciativa.

Por su parte, el líder de TI debe buscar articulaciones con el sector privado, la industria TI y otras entidades territoriales en torno a la formulación de las iniciativas. Para hacer la identificación necesaria de los elementos mínimos que debe contener una iniciativa, se recomienda hacer uso de la herramienta CANVAS que se encuentra disponible en el siguiente enlace: [http://estrategia.gobiernoenlinea.gov.co/623/articles-17464\\_recurso\\_38.pdf](http://estrategia.gobiernoenlinea.gov.co/623/articles-17464_recurso_38.pdf)

Para la formulación de las iniciativas, se recomienda consultar el documento 'Orientaciones para elaborar iniciativas de ciudades y territorios inteligentes' de la Dirección de Gobierno Digital que se puede consultar en el siguiente enlace [http://estrategia.gobiernoenlinea.gov.co/623/articles-17464\\_recurso\\_34.pdf](http://estrategia.gobiernoenlinea.gov.co/623/articles-17464_recurso_34.pdf)

## 6. Fortalecimiento de capacidades

Una vez la entidad ha definido sus necesidades en materia de ciudades y territorios inteligentes, a través de las iniciativas definidas, debe revisar las habilidades con las que cuentan las áreas involucradas para la implementación de las mismas. Es por ello que el Modelo de Madurez de Ciudades y Territorios Inteligentes propone la medición de capacidades para identificar qué tan capacitada se encuentra la entidad para adelantar las actividades.

## 7. Evaluación

Es importante medir el impacto de la iniciativa. Finalmente, también es recomendable la postulación de la iniciativa al Sello de Excelencia de Gobierno Digital. La obtención del Sello de Excelencia garantizará que la iniciativa cuenta con el cumplimiento de requisitos mínimos de calidad. Los requisitos de calidad para el otorgamiento de la certificación se pueden consultar en el siguiente enlace: [http://estrategia.gobiernoenlinea.gov.co/623/articles-17464\\_recurso\\_35.pdf](http://estrategia.gobiernoenlinea.gov.co/623/articles-17464_recurso_35.pdf) y la información sobre el Sello de Excelencia y cómo realizar las postulaciones se pueden consultar en el portal <https://sellodeexcelencia.gov.co/>

## Recomendaciones finales para la implementación del modelo de madurez

Las ciudades y los territorios son impulsores clave del desarrollo económico, de la innovación, del progreso social, de la cultura y, por lo tanto, de la competitividad. Tienen un indudable atractivo por

su capacidad de ofrecer servicios básicos, garantizar unos niveles mínimos de calidad de vida y facilitar mejores condiciones para la creatividad empresarial y el desarrollo profesional.

El promedio ponderado de las mediciones de capacidades, percepción y resultados permitirá generar el índice de Ciudades y Territorios Inteligentes. Esta medición permite a los actores de la ciudad obtener una visión comparativa sobre su propia realidad. Gracias a estos análisis se pueden identificar aquellos elementos que necesitan optimizarse o reconocer relaciones entre los respectivos niveles de madurez, lo que permitirá desarrollar iniciativas y tomar decisiones estratégicas relevantes.

Los ciudadanos se convierten en uno de los actores fundamentales del desarrollo inteligente de las ciudades y los territorios. El papel que desempeñan como usuarios y demandantes de los servicios urbanos y territoriales, junto a su creciente participación e interés por los asuntos de gestión local y territorial, les otorga un papel de protagonista en el paradigma 'inteligente'.

La consecución de un desarrollo territorial integrado y persistente en el tiempo requiere de una serie de condicionantes favorables a la innovación y a la economía del conocimiento, que requiere de la participación de los actores locales y regionales (públicos y privados) conocedores en profundidad de los distintos ámbitos y con capacidad de aportar respuestas concretas y específicas a los nuevos retos. Es por ello que la medición no se circunscribe específicamente a la entidad pública, sino que aborda a todos los actores del ecosistema digital.

El Modelo responde a la necesidad de que las entidades territoriales cuenten con los lineamientos técnicos para poder definir estrategias de ciudades y territorios inteligentes, lo cual es una prioridad del Gobierno Nacional que quedó plasmada en el artículo 147 de la Ley 1955 de 2019 del Plan Nacional de Desarrollo.

Las entidades deberán estar atentas a los demás lineamientos que surjan por parte de entidades nacionales en materia de ciudades y territorios inteligentes. En este sentido, se debe tener en cuenta que el líder de la política de Ciudades Inteligentes en el país es el Departamento Nacional de Planeación.

El Modelo de Madurez de Ciudades y Territorios Inteligentes se formuló como una herramienta de apoyo que facilite el avance de las entidades territoriales en la materia. Las demás iniciativas generadas en torno a la Política de Gobierno Digital también facilitan los avances en materia de ciudades y territorios inteligentes.

Con el fin de garantizar la correcta implementación del Modelo, las entidades territoriales podrán solicitar el acompañamiento de los consultores de la Dirección de Gobierno Digital del MinTIC. Dicha solicitud se puede realizar al correo [acompanamiento@mintic.gov.co](mailto:acompanamiento@mintic.gov.co)

### **12.3. ÍNDICE DE FAVORABILIDAD AL DESPLIEGUE DE INFRAESTRUCTURA**

La Comisión de Regulación de Comunicaciones (CRC) publica el Índice de Favorabilidad al Despliegue de Infraestructura de Telecomunicaciones el cual describe cómo se encuentran las ciudades con relación a la gestión para la disminución de barreras para la instalación de infraestructura. Esto permite identificar los esfuerzos para favorecer el despliegue de infraestructura de telecomunicaciones



que cada ciudad debe adelantar en ese sentido, de manera que se sea factible ampliar y mejorar la cobertura de servicios TIC, que es un punto crítico para el desarrollo de ciudades inteligentes en Colombia. Adicionalmente permite dar cuenta de los avances de las ciudades en materia de eliminación de barreras al despliegue de infraestructura.

Aunque este índice aún no se encuentra aplicado a todos los municipios del país, es una herramienta muy útil para tipificar e identificar las barreras que comúnmente se presentan al despliegue de infraestructura de telecomunicaciones, su manejo, tipologías, etc. Por lo que se constituye en una fuente de buenas prácticas que pueden ser aplicadas en las diferentes ciudades y territorios.

Considerar este índice y disminuir las barreras al despliegue de infraestructura de telecomunicaciones genera como beneficio que el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones priorice a las entidades territoriales que hayan levantado sus barreras, incluyéndolas en el listado de beneficiarios de las obligaciones de hacer a cargo de los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones móviles, determinada por dicho ministerio, en concordancia con lo establecido en el Artículo 309 de la Ley 1955 de 2019.

Este índice se encuentra disponible para consulta en [www.crcm.gov.co/es/pagina/infraestructura](http://www.crcm.gov.co/es/pagina/infraestructura) y es actualizado periódicamente.

#### **12.4. HERRAMIENTAS DEL SECTOR AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE**

Se reseñan aquí los instrumentos y mecanismos con que cuenta el Sistema Nacional Ambiental en materia de información, análisis de datos y gestión del conocimiento pertinentes al desarrollo de ciudades inteligentes y sostenibles.

##### **Sistema de Información Ambiental de Colombia – SIAC**

El Sistema de Información Ambiental de Colombia (SIAC) es un ecosistema de aplicaciones encargadas de gestionar información sobre el uso y estado de los recursos naturales. Fue creado por la Ley 99 de 1993. Muchos de los subsistemas del SIAC funcionan gracias al reporte de datos desde Autoridades ambientales. Incorpora subsistemas de información que monitorean variables ambientales de importancia en ambientes urbanos, como por ejemplo SISAIRE, SIRH, SIB, SNIF, entre otros (ver sección dedicada al SIAC en el presente documento).

El IDEAM en coordinación con los demás institutos de investigación y las autoridades ambientales regionales y urbanas opera el SIAC, bajo la orientación de Minambiente. Para más información: [www.siac.gov.co](http://www.siac.gov.co)

##### **Sistema de Indicadores de Calidad Ambiental Urbana – ICAU (en proceso de actualización)**

Minambiente desarrolló entre 2013 y 2017 un Índice de Calidad Ambiental Urbana (ICAU) basado en 16 indicadores, con información suministrada desde el nivel territorial, que han sido de gran utilidad para hacer seguimiento al desarrollo de la Política de Gestión Ambiental Urbana. En 2020 de manera simultánea con la actualización y ajuste de la política pública, dicho sistema de indicadores se

encuentra en proceso de revisión y actualización bajo un esquema desagregado que ofrece una estructura más acorde con las complejas y diversas dinámicas urbanas en el territorio colombiano.

#### **Registro Nacional de Reducción de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero - RENARE**

El Registro Nacional de Reducción de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (RENARE), que hace parte del Sistema Nacional de Información sobre Cambio Climático, integrado al SIAC, fue creado por la Resolución 1447 de 2018 para la gestión de las iniciativas de mitigación de GEI a nivel nacional y territorial que pretenden optar a pagos por resultados o compensaciones similares, y que contribuyen al cumplimiento de las metas nacionales de cambio climático establecidas bajo la CMNUCC. La plataforma digital RENARE, integra cuatro fases de registro (factibilidad, formulación, implementación y cierre) a través de las cuales se hace seguimiento a los diferentes tipos de iniciativas de reducción y remoción de emisiones de GEI inscritas. Asimismo, RENARE permite generar certificación con el reporte del estado de la iniciativa de mitigación de GEI, que entre otros, sirve para propósitos como la no causación del impuesto al carbono y genera un reporte de contabilidad donde se puede ver la trazabilidad en las transacciones realizadas por cada iniciativa de mitigación de GEI en todo el territorio nacional.

#### **Caja de Herramientas para la Gestión Ambiental Urbana**

Base documental de instrumentos técnicos, instrumentos de política, normatividad, datos y análisis de información puesta a la disposición de las instituciones y del público interesado. Actualmente se encuentra en construcción una plataforma interactiva para la consulta en línea.

#### **Centro de Pensamiento sobre Gestión Ambiental Urbana**

Instrumento para la generación de conocimiento e innovación orientado a mejorar la toma de decisiones y las acciones que adelantan los actores involucrados en la Política de Gestión Ambiental Urbana, en la perspectiva de un desarrollo urbano sostenible y resiliente en las ciudades colombianas. Bajo la coordinación de Minambiente funciona como una red interinstitucional que se dedica a la realización de investigaciones, análisis, intercambio de experiencias y sistematización de buenas prácticas que sirven como insumos para orientar la toma de decisiones en materia de gestión y políticas públicas.

### **12.5. ACUERDOS MARCO DE PRECIOS (AMP)**

#### **Papel de Colombia Compra Eficiente en los proyectos de ciudades inteligentes**

La Agencia Nacional de Contratación Pública -Colombia Compra Eficiente (ANCPCE), dentro de su función de estructurar y administrar Acuerdos Marco de Precios, puede funcionar como un articulador entre las políticas públicas establecidas por cada entidad competente y la función de compras de las Entidades Estatales del orden nacional y territorial.

Teniendo en cuenta las iniciativas y políticas relacionadas con ciudades inteligentes, y la posibilidad de incorporar estos elementos en instrumentos relacionados con varios mercados, como

servicios de nube, software, vigilancia, transporte, conectividad, alumbrado, semaforización e infraestructura física en general, todos los cuales son de interés desde el punto de vista de compras públicas y para los cuáles se podría evaluar la viabilidad de construir un Acuerdo Marco, la ANPCCE tiene entre sus objetivos incorporar a tantos instrumentos como sea posible los elementos contemplados en las políticas relacionadas con inteligencia artificial y ciudades inteligentes, entre otras.

El papel de la ANPCCE, entonces, corresponde al de incorporar, a partir de la información entregada por las entidades competentes en cada asunto, elementos de política pública a los instrumentos de agregación de demanda a través de disposiciones contractuales, fichas técnicas y criterios de selección de proveedores.

Como conclusión de las revisiones preliminares relacionadas con los modelos conceptuales de ciudades inteligentes, Colombia Compra Eficiente identificó que, debido al alcance de estos proyectos, la adquisición de los bienes y servicios necesarios para su implementación puede ser cubierta por múltiples instrumentos en lugar de agruparlos en uno solo.

#### **Acuerdo Marco de Videovigilancia Nacional**

A partir del trabajo conjunto con los Ministerios de Interior y de las TIC, Colombia Compra Eficiente identificó el Acuerdo Marco de Videovigilancia Nacional como una posibilidad de hacer una primera implementación de elementos relacionados con ciudades inteligentes. Este instrumento tiene como antecedente el Instrumento de Agregación de demanda de Videovigilancia para Bogotá, vigente desde el 23 de noviembre de 2017 hasta el 23 de noviembre de 2020.

El objetivo del nuevo instrumento es definir condiciones para que las entidades estatales adquieran los elementos necesarios para implementar un proyecto de videovigilancia que cumpla con los criterios definidos por el Sistema Integrado de Emergencia y Seguridad y con los criterios definidos por el Ministerio de las TIC en cuanto a neutralidad tecnológica e interoperabilidad, para lo cual se tienen contempladas las siguientes actividades:

1. Identificación de condiciones técnicas a través de reuniones con proveedores: Febrero de 2020
2. Construcción de especificaciones técnicas para Febrero – Mayo de 2020
3. Elaboración de documentos del proceso: Marzo – Julio de 2020
4. Selección de proveedores para el Acuerdo Marco: Julio – Septiembre de 2020

Otros instrumentos susceptibles de incluir condiciones relacionadas con ciudades inteligentes

Colombia Compra Eficiente se encuentra trabajando en los siguientes Acuerdos Marco, que pueden contener elementos que apoyen a las entidades estatales, incluyendo a todas las entidades del orden territorial, en la implementación de proyectos de ciudades inteligentes:

1. Transporte de pasajeros: en funcionamiento para el segundo semestre de 2020

2. Conectividad: en funcionamiento para el segundo semestre de 2020
3. Centro de contacto: en funcionamiento para el segundo semestre de 2020

Adicionalmente, los siguientes instrumentos vigentes contienen habilitadores para proyectos de ciudades inteligentes:

1. Servicios de Nube Pública: Vigente desde octubre 25 de 2019
2. Servicios de Nube Privada: Vigente desde noviembre 22 de 2019
3. Instrumento de agregación de demanda de software por catálogo: Vigente desde febrero 24 de 2020

#### Compra Pública para la innovación

Teniendo en cuenta las características de los proyectos de ciudades inteligentes, que requieren identificar condiciones específicas y soluciones creativas e innovadoras para problemas particulares de cada contexto, una herramienta adicional al alcance de las Entidades Compradoras es la Compra Pública para la Innovación. En este caso, a diferencia de los Acuerdos Marco, que se enfocan en características técnicas uniformes, la entidad construye un diálogo técnico con el mercado, de modo que pueda seleccionar al proveedor que ofrece la mejor solución desde el punto de vista de la solución del problema. La información relacionada con esta herramienta se encuentra en <https://www.colombiacompra.gov.co/compra-publica-innovadora/que-es-compra-publica-para-la-innovacion>.

#### 12.6. COMPUTACIÓN EN LA NUBE (CLOUD COMPUTING)

El National Institute of Standards and Technology (NIST) define la computación en la nube como un modelo para permitir el acceso a un conjunto de recursos informáticos configurables (por ejemplo, redes, servidores, almacenamiento, aplicaciones y servicios) que se puede aprovisionar y liberar rápidamente con un mínimo esfuerzo. Este acceso se caracteriza por ser según la demanda requerida y de naturaleza ubicua.

El Cloud Computing facilita técnicamente la interoperabilidad y la cooperación entre los diferentes actores, de esta manera pueden generarse datos de manera colaborativa, y múltiples intervinientes pueden tener acceso a la misma información. Para el desarrollo de ciudades o territorios inteligentes esto representaría, la reducción de tiempos y costos, toda vez que las entidades tendrían fácil acceso a todos y los mismos datos.

#### 12.7. MARCO ÉTICO PARA LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN COLOMBIA

El entorno digital actual se caracteriza por el uso generalizado de la Inteligencia Artificial (IA), así muchas de las tecnologías que son de amplio uso en el corto plazo, dependen de ella. Respecto al desarrollo de ciudades inteligentes, la IA es una herramienta principal, teniendo en cuenta que brindará capacidades para el manejo de datos y la toma de decisiones. Este marco ético pretende que, ante el

uso creciente y el alto impacto de la IA, minimizar los posibles efectos negativos que puedan generarse al interior de la ciudad o territorio inteligente en términos de que se generen prácticas discriminatorias, injustas o con implicaciones sociales o ambientales injustas.

Así las cosas, el Marco Ético para la Inteligencia Artificial en Colombia se convierte en un pilar para el desarrollo de IA aplicada a ciudades inteligentes, que permite la generación del máximo valor y beneficio para para los ciudadanos.

### 13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### CONCLUSIONES

De lo anterior, es posible determinar una serie de conclusiones, que facilitan el entendimiento y que son elementos críticos para tener en cuenta al momento de pensar en el desarrollo de ciudades inteligentes.

- El modelo aplicable a ciudades inteligentes no debe corresponder a una ciudad hiper-tecnológica. Añadir tecnología a una ciudad no la hace inteligente. Esta visión, realmente no persigue objetivos de ciudad que generen alto valor, pues las implementaciones de sistemas tecnológicos no necesariamente apoyan y modernizan la gestión y el concepto de ciudad desde su planeación integral. Además, es posible desarrollar proyectos efectivos de ciudad inteligente sin necesidad de emplear tecnología de punta o tecnología disruptiva. Lo anterior no significa que la tecnología no deba considerarse, lo que significa es que cualquier implementación debe obedecer a la generación de valor que haya sido planeada para la ciudad, siendo la adopción y uso de tecnologías un medio y no un fin. Por ejemplo, el Plan Nacional de Ciudades Inteligentes (Secretaría de Estado de Telecomunicaciones y para la Sociedad de la Información, 2015), traza como resultados esperados para una ciudad inteligente, la calidad de vida de los ciudadanos, las ciudades accesibles, los entornos atractivos para la inversión, el fortalecimiento de la industria TIC, la difusión de imagen a nivel internacional, entre otros, más allá del uso intensivo de TIC.
- Una ciudad inteligente se caracteriza por ser una ciudad con una visión propia de sí misma para dar solución a sus problemas (el desarrollo sostenible, la infraestructura, el medio ambiente, la economía digital, la transformación digital, la tele salud, la telemedicina, la tele educación, la movilidad inteligente, la seguridad ciudadana, la economía circular, las energías renovables, el turismo sostenible, entre otros), centrándose en generar valor y mejora en la calidad de vida de la ciudadanía. Para esto el proceso de transición hacia ciudades inteligentes implica la colaboración de la administración pública y de los ciudadanos, quienes representan el comienzo y el final del ciclo de evaluación de los proyectos (Banco Interamericano de Desarrollo (BID), 2016).
- La información materializa la capacidad de visión propia de una ciudad. A través del aprovechamiento y la generación de valor a través de su propia información, una ciudad inicia su transición hacia una ciudad inteligente. La información por sí misma no adquiere sentido, para esto

es necesario que se tengan en cuenta las interacciones del ciudadano (funciones y servicios, economía, cultura e información) con los componentes de ciudad (sociedad y estructuras físicas).

- Las interacciones y su relación con los componentes de ciudad constituyen la arquitectura de una ciudad inteligente, que se determina por medio del mapeo de estos elementos. Para obtener un modelo de ciudad más sólido, realista y orientado al ciudadano, se requiere que la administración pública se enfoque en adelantar ejercicios bien articulados de colaboración y participación ciudadana, de manera que se pueda aprovechar apropiadamente el capital social de la ciudad, ahorrando esfuerzos y generando eficiencia en el desarrollo de proyectos e iniciativas de ciudad inteligente.
- El desarrollo de una ciudad inteligente debe darse sobre la arquitectura que se determine para la misma desde la administración pública en colaboración con todos los actores que se consideren relevantes, teniendo en cuenta la participación ciudadana como inicio y fin de ser de una ciudad inteligente.
- La planeación del territorio, de las iniciativas y los proyectos es crítica dentro de un esquema de ciudad inteligente y son actividades relevantes en el modelo de construcción de iniciativas de ciudad inteligente.
- La aplicación del modelo técnico del seguimiento de los proyectos de ciudades inteligentes está enfocado a generar incrementos visibles en el proyecto y se basa en la generación de pilotos que permitan evaluar la efectividad de la solución, con un bajo riesgo en la inversión. A medida que los pilotos funcionen, se deben tomar las directrices necesarias para su consolidación como un proyecto, estableciendo los elementos necesarios de financiación.
- La transformación digital en territorios depende en gran medida del establecimiento de mecanismos de transferencia de conocimiento y del establecimiento del liderazgo idóneo que permita la alineación misión-tecnología para la solución de problemas en el territorio.
- Es importante comprender que el desarrollo de la transformación digital territorial debe estar acompañado de la articulación y la suma de esfuerzos comunes de los diferentes territorios.
- Existen dos herramientas facilitadoras para la transformación digital territorial: los acuerdos marco de precio y las compras agregadas.

## RECOMENDACIONES

Con el fin que el desarrollo de ciudades inteligentes sea lo más efectivo posible, se presentan una serie de recomendaciones que facilitan el establecimiento de iniciativas y proyectos según el modelo presentado.

- La búsqueda de beneficios para los ciudadanos y su participación colaborativa dentro de la ciudad o el territorio es el norte de cualquier proyecto o iniciativa relacionada con ciudades o territorios inteligentes.
- Ya que la base de una ciudad inteligente es la información, se hace necesario caracterizar el tipo de información que se genera en el territorio, y determinar el aprovechamiento de la misma.
- Es importante agotar la identificación de todo tipo de fuente de información de ciudad posible, revisar continuamente las interacciones y actualizar la arquitectura con el fin de mantener vigente el modelo de ciudad inteligente, de manera que siempre pueda responder a las necesidades del ciudadano.
- Debe garantizarse que el equipo de trabajo que apoyará el proceso de construcción de ciudad inteligente sea multidisciplinario y multisectorial, con el fin de asegurar una visión estratégica amplia.
- Es recomendable contar con un universo de aliados que promuevan el desarrollo de ciudades inteligentes, así su núcleo de negocio no sea la tecnología.
- Se deben mapear las interacciones de ciudad, centrando el ejercicio en el ciudadano. Este mapeo debe reflejar las necesidades de los ciudadanos frente a cada uno de los grupos y subgrupos de interacciones determinados. El mapeo se hace más efectivo si se consideran adelantar ejercicios de participación y colaboración ciudadana.
- Las dimensiones de desarrollo deben alinearse según la vocación de la ciudad, de manera que se pueda potenciar la explotación de los recursos propios de la misma, generando valor para el ciudadano. En todo caso, debe procurarse el desarrollo homogéneo en todas las dimensiones de una ciudad inteligente, para maximizar el mejoramiento en la calidad de vida de la ciudadanía.
- La planeación del territorio y de iniciativas es clave para el desarrollo de ciudades inteligentes, por tanto, es importante contar con los recursos adecuados y generar las alianzas requeridas con actores de todos los sectores.
- Deben inspeccionarse de manera suficiente los elementos clave para la implementación de iniciativas con el fin evitar reprocesos y deficiencias que impidan el desarrollo de una ciudad inteligente. Uno de los que requiere más detalle corresponde a la interoperabilidad, ya que esto garantiza el flujo de información continua para el cumplimiento del objetivo determinado por iniciativa.
- Aunque las iniciativas se consolidan a través de proyectos piloto, es importante que estos pilotos evidencien beneficios hacia los ciudadanos en función de las necesidades planteadas por la ciudad o territorio.

- Los proyectos piloto se convierten en una oportunidad para apoyar la innovación y los emprendimientos locales relacionados con ciudades y territorios inteligentes, promoviendo la generación de productos y soluciones basados en tecnologías.
- Deben contemplarse mediciones de impacto relacionados con la mejora de calidad de vida de la ciudadanía. Estas herramientas permiten introducir elementos de las iniciativas de cada una de las entidades que las encabezan en la función de compras, asegurando implementaciones coherentes con los principios de interoperabilidad y neutralidad tecnológica, además de reducir la brecha de conocimientos que existe entre las entidades con mayor capacidad técnica y las que carecen de esta.

## 14. PASOS POR SEGUIR

### CÓMO COMENZAR

Para el abordaje del desarrollo de ciudades o territorios inteligentes las entidades territoriales pueden aplicar este documento, pues se constituye en una guía general para facilitar el diseño de iniciativas y proyectos en la materia. Así se espera que la información dispuesta en cada una de las secciones permita organizar y fortalecer la planeación de las diferentes ciudades y territorios inteligentes a través de estos puntos clave:

1. Se debe propender por observar los elementos que constituyen el marco normativo y ahondar en su aplicabilidad y cumplimiento.
2. Se debe entender la importancia de los datos y la información en este tipo de ejercicios.
3. Se deben alinear los planes de desarrollo con los objetivos de desarrollo de una ciudad inteligente para Colombia, de manera que se puedan representar unos con los otros.
4. Se deben observar y considerar los elementos clave para la implementación de iniciativas.
5. Se debe procurar el cumplimiento de las condiciones previas requeridas.
6. Se debe procurar la ejecución de los lineamientos propuestos.

Igualmente se disponen de herramientas que deben ser analizadas y apropiadas en el marco de realidad de cada ciudad o territorio y que facilitan el proceso de diseño y desarrollo de iniciativas y proyectos de ciudades y territorios inteligentes.

### FUTURO DEL DOCUMENTO

En general, al ser el desarrollo de ciudades y territorios inteligentes un tema tan dinámico y de largo aliento, se considera que este documento no puede ser el cierre, sino el principio del trabajo conjunto entre el Gobierno nacional y todos los demás interesados, por lo que queda abierto de manera



permanente a comentarios y aportes, y su contenido será revisado periódicamente para evaluar su conveniencia y pertinencia. Así, invitamos a todas las entidades y organizaciones públicas y privadas, empresas, sectores, sociedad civil y demás interesados, a generar los aportes que consideren pertinentes en la materia.

Lo anterior con el fin continuar introduciendo, las referencias técnicas, los elementos que faciliten la adopción de tecnologías, la profundización en temas sectoriales, la identificación de tecnologías estratégicas, experiencias y buenas prácticas, que sean claves para la planeación, diseño, construcción y desarrollo de ciudades y territorios inteligentes en Colombia.

## 15. BIBLIOGRAFIA

- Australian Government. (2016). *Smart Cities Plan*. Commonwealth of Australia.
- Banco Interamericano de Desarrollo (BID). (Junio de 2016). *Estudios de casos internacionales de ciudades inteligentes, Santander, España*. Obtenido de <https://publications.iadb.org/handle/11319/7717>
- Banco Interamericano de Desarrollo (BID). (2016). *La ruta hacia las Smart Cities: Migrando de una gestión tradicional a la ciudad inteligente*. Obtenido de <https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/7743/La-ruta-hacia-las-smart-cities-Migrando-de-una-gestion-tradicional-a-la-ciudad-inteligente.pdf>
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2011). *Sostenibilidad Urbana en América Latina y el Caribe*. BID.
- Banco Mundial. (20 de Abril de 2020). *Banco Mundial*. Obtenido de Desarrollo urbano: <https://www.bancomundial.org/es/topic/urbandevelopment/overview#1>
- Bank of America Corporation. (2017). *Bank of America Merrill Lynch*. Obtenido de Rapid Urbanization Creates "Smart" Opportunities: <https://www.bofaml.com/en-us/content/smart-cities/future-smart-city-infrastructure.html>
- Barrionuevo, J., Berrone, P., & Ricart, J. (2012). Ciudades Inteligentes, progreso sostenible. *IESE insight*. Obtenido de [http://www.iese.edu/es/files/Ciudades%20inteligentes%20progreso%20sostenible\\_tcm5-87852.pdf](http://www.iese.edu/es/files/Ciudades%20inteligentes%20progreso%20sostenible_tcm5-87852.pdf)
- BI Intelligence. (octubre de 2016). *Business Insider*. Obtenido de <http://www.businessinsider.com/the-us-is-investing-165-million-into-smart-city-solutions-2016-10>
- Bouskela, M., Casseb, M., Bassi, S., De Luca, C., & Facchina, M. (2016). *La ruta hacia las Smart Cities: Migrando de una gestión tradicional a la ciudad inteligente*. Banco Interamericano de Desarrollo (BID).
- BSI. (2014). *Smart city framework – Guide to establishing strategies for smart cities and communities*. Obtenido de [https://shop.bsigroup.com/upload/Smart\\_cities/BSI-PAS-181-executive-summary-UK-EN.pdf?\\_ga=2.28780796.1524470144.1507315125-211438140.1507315125](https://shop.bsigroup.com/upload/Smart_cities/BSI-PAS-181-executive-summary-UK-EN.pdf?_ga=2.28780796.1524470144.1507315125-211438140.1507315125)
- CAF BANCO DE DESARROLLO DE AMERICA LATINA y CDKN. (marzo de 2018). *Huella de Ciudades*. (S. A. S.A., Editor) Obtenido de <http://www.huelladeciudades.com/index.html>
- Cámara Colombiana de Informática y Telecomunicaciones - CCIT. (2019). *Ciudades VIC*. Obtenido de <http://www.ccit.org.co/estudios/ciudadesvic/>
- Carrión, F. (2001). La ciudad construida, Urbanismo en América Latina. En F. ECUADOR, *Las nuevas tendencias de la urbanización en América Latina* (págs. 8-9). Quito: FLACSO.
- CCIT, Fedesarrollo. (2016). *¿Qué tan inteligentes son las ciudades colombianas?* Obtenido de <http://www.ccit.org.co/estudios/tan-inteligentes-las-ciudades-colombianas/>
- CCSPJP. (2018). *Metodología del ranking (2017) de las 50 ciudades más violentas del mundo*. Ciudad de México: CCSPJP. Recuperado el abril de 2018, de <https://www.seguridadjusticiaypaz.org.mx/biblioteca/prensa/send/6-prensa/242-las-50-ciudades-mas-violentas-del-mundo-2017-metodologia>
- Centro de Innovación del Sector Público de PwC. (2015). *Smart Cities, La transformación digital de las ciudades*. Madrid: IE Business School.
- CEPAL. (2001). La congestión del tránsito urbano: causas y consecuencias económicas y sociales. *Recursos naturales e infraestructura*, 21-24.
- CEPAL. (2015). *Bienes y servicios públicos sociales en la zona rural de Colombia y políticas para el cierre de brechas*. Bogotá.

- César Patricio Bouillon, e. (2012). *Un espacio para el desarrollo - Los mercados de vivienda en América Latina y el Caribe*. Washington, D.C. : Banco Interamericano de Desarrollo.
- CINTEL. (2012). *CIUDADES INTELIGENTES: oportunidades para generar soluciones sostenibles*. Obtenido de <http://cintel.org.co/innovacion/ciudades-inteligentes/>
- CITY keys. (febrero de 2015). *EUROCITIES*. Obtenido de <http://nws.eurocities.eu/MediaShell/media/CITYkeys%20D1.2%20-%20Overview%20of%20the%20Current%20State%20of%20the%20Art.pdf>
- City of Vienna. (Julio de 2014). *Smart City Wien Framework Strategy Overview*. Obtenido de <https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/studien/pdf/b008392.pdf>
- City Protocol. (2015). *City Anatomy: A Framework to support City Governance, Evaluation and Transformation*.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2016). *América Latina y el Caribe. Desafíos, dilemas y compromisos de una agenda urbana en común*. Santiago: Naciones Unidas.
- CONPES 3870. (24 de 10 de 2016). *Departamento Nacional de Planeación*. Obtenido de CONPES 3870 PROGRAMA NACIONAL PARA LA FORMULACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE PLANES DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL: POT MODERNOS: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3870.pdf>
- Consejo Nacional de Política Económica y Social. (marzo de 2010). *Departamento Nacional de Planeación*. Obtenido de DNP: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3650.pdf>
- Consejo Privado de Competitividad. (2016). *Informe Nacional de Competitividad 2016 - 2017*. Bogotá: Puntoaparte.
- DAFP. (2018). *Resultados de Gestión MIPG - FURAG 2018*. Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/web/mipg/resultados-2018>
- DANE. (2018). *Medición de empleo informal y seguridad social*. Bogotá. Recuperado el abril de 2018, de [http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ech/ech\\_informalidad/bol\\_ech\\_informalidad\\_dic17\\_feb18.pdf](http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ech/ech_informalidad/bol_ech_informalidad_dic17_feb18.pdf)
- Departamento Nacional de Estadística - DANE. (2018). *Censo Nacional de Población y Vivienda 2018*. Obtenido de <https://www.dane.gov.co/files/censo2018/infografias/info-CNPC-2018total-nal-colombia.pdf>
- Departamento Nacional de Planeación. (marzo de 2010). *Importancia Estratégica de la Estrategia de Gobierno en Línea. Documento CONPES 3650*. Bogotá: DNP. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3650.pdf>
- Departamento Nacional de Planeación. (2014). *Misión Sistema de Ciudades, Una Política Nacional para el Sistema de Ciudades Colombiano con Vision de Largo Plazo*. Bogotá D.C: Puntoaparte.
- Departamento Nacional de Planeación. (2015). *Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018*.
- Departamento Nacional de Planeación. (2015). *DNP*. Obtenido de Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 "Todos por un nuevo País": <https://www.dnp.gov.co/Plan-Nacional-de-Desarrollo/Paginas/Que-es-el-Plan-Nacional-de-Desarrollo.aspx>
- Departamento Nacional de Planeación. (Febrero de 2018). *Política de Ciudad y Territorio Inteligente*. Obtenido de [https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Vivienda%20Agua%20y%20Desarrollo%20Urbano/S-MART%20CITIES/2018/2\\_Pol%C3%ADtica%20Ciudad%20y%20Territorio%20Inteligente\\_PBONILLA%20\(1\).pdf](https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Vivienda%20Agua%20y%20Desarrollo%20Urbano/S-MART%20CITIES/2018/2_Pol%C3%ADtica%20Ciudad%20y%20Territorio%20Inteligente_PBONILLA%20(1).pdf)
- Departamento Nacional de Planeación. (2020). *Resultados del Índice de Ciudades Modernas 2019*. Bogotá: DNP. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3819.pdf>

- Department of Infrastructure, Regional Development and Cities. (2016). *Smart Cities Plan*.  
Obtenido de <https://cities.infrastructure.gov.au/smart-cities-plan>
- DuPuis Nicole, R. B. (octubre de 2017). *National League of Cities*. Obtenido de NLC:  
[https://www.nlc.org/sites/default/files/2017-11/NLC\\_CitiesInnovationEconomy\\_pages%5B1%5D.pdf](https://www.nlc.org/sites/default/files/2017-11/NLC_CitiesInnovationEconomy_pages%5B1%5D.pdf)
- El Tiempo. (25 de Marzo de 2015). Este es el plan del Distrito para enfrentar el cambio climático. *El Tiempo*, págs. <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-15463880>.
- European Commission. (junio de 2016). *European Commission*. Obtenido de Analysing the potential for wide scale roll out of integrated Smart Cities and Communities solutions:  
[https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/d2\\_final\\_report\\_v3.0\\_no\\_annex\\_iv.pdf](https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/d2_final_report_v3.0_no_annex_iv.pdf)
- Fedesarrollo. (2011). *Impacto de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en el Desarrollo y la Competitividad del País*. Bogotá: Fedesarrollo.
- Fernández, M. (2016). *La Smart City como imaginario socio-tecnológico, La construcción de la utopía urbana digital*. Madrid: Instituto Juan de Herrera.
- FG-SSC UIT. (octubre de 2015). *Unión Internacional de Telecomunicaciones - UIT*. Obtenido de <https://www.itu.int/en/ITU-T/focusgroups/ssc/Pages/default.aspx>
- Findeter. (octubre de 2016). *Financiera del desarrollo territorial S.A*. Obtenido de Libro Blanco del Diamante Caribe y Santanderes:  
<https://www.findeter.gov.co/loader.php?IServicio=Publicaciones&id=403056>
- Foro Económico Mundial - FEM. (2018). *Our Shared Digital Future Building an Inclusive, Trustworthy and Sustainable Digital Society*. Obtenido de [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Our\\_Shared\\_Digital\\_Future\\_Report\\_2018.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Our_Shared_Digital_Future_Report_2018.pdf)
- Francisco Aravena Rojas coord., J. G. (2011). *La Política si importa, la inseguridad preocupa y la violencia impide el desarrollo : análisis del estudio de opinión FLACSO/IPSOS 2009/2010*. San José, C.R.: FLACSO.
- Gobierno de España. (Julio de 2015). *Plan Nacional de Ciudades Inteligentes*. Obtenido de <http://www.red.es/redes/es/que-hacemos/ciudades-inteligentes/plan-nacional-de-ciudades-inteligentes>
- Goldsmith, S., & Crawford, S. (2014). *The Responsive City. Engaging communities through data-smart governance*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Government of Singapore. (22 de may de 2017). *Smart Nation Singapore*. Obtenido de Smart Nation and Digital Government Office: <https://www.smartnation.sg/>
- Grupo de Smart Cities / Smart Regions. (enero de 2018). *Colegio oficial ingenieros de telecomunicación*. Obtenido de COIT: <https://www.coit.es/informes/la-tendencia-inteligente-de-las-ciudades-en-espana/la-tendencia-inteligente-de-las-ciudades>
- GSM Association. (2017). *The Mobile Economy Latin America and the Caribbean 2017*. Obtenido de <https://www.gsma.com/mobileeconomy/latam/>
- Güell, J. M. (2015). Ciudades inteligentes: la mitificación de las nuevas tecnologías como respuesta a los retos de las ciudades contemporáneas. *Economía industrial*(395), 17-28. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/ejemplar/408983>
- INRIX. (Febrero de 2018). *INRIX Global Traffic Scorecard 2017*. INRIX Research. Recuperado el abril de 2018, de <http://inrix.com/scorecard/>
- International Telecommunication Union (ITU). (2015). *Master plan for smart sustainable cities*.
- Lupiañez Villanueva, F. (2017). *Ciudades Inteligentes. Evaluación de proyectos de Smart Cities*. Montevideo: Centro de Estudios de Telecomunicaciones de América Latina Cet.la.
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. (s.f.). *Observatorio TI*. Obtenido de <http://observatorioti.co/>
- Ministry of finance. (febrero de 2018). *Government of Singapore*. Obtenido de Budget 2018: [http://www.singaporebudget.gov.sg/budget\\_2018/budgetspeech/pc.aspx](http://www.singaporebudget.gov.sg/budget_2018/budgetspeech/pc.aspx)

- Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología. (2017). *Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología*. Obtenido de <http://ocyt.org.co/>
- OECD. (2014). *Regional Outlook 2014. Regions and cities: Where policies and people meet*. OECD. Obtenido de <http://www.oecd.org/regional/oecd-regional-outlook-2014-9789264201415-en.htm>
- OMS. (27 de 9 de 2016). *Organización Mundial de la Salud*. Obtenido de La OMS publica estimaciones nacionales sobre la exposición a la contaminación del aire y sus repercusiones para la salud: <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2016/air-pollution-estimates/es/>
- ONU. (Octubre de 2016). *Naciones Unidas*. Obtenido de ¿Sabes qué son las ciudades inteligentes?: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2016/10/sabes-que-son-las-ciudades-inteligentes/>
- ONU HABITAT. (9 de 10 de 2015). *ONU HABITAT Por un mejor futuro urbano*. Obtenido de <https://es.unhabitat.org/temas-urbanos/viviendas/>
- Perry, G., Garcia, E., & Jimenez, P. (2014). *State Capabilities in Colombian Municipalities: Measurement and Determinants*. Corporación Andina de Fomento CAF.
- Portafolio. (21 de agosto de 2015). Las ciudades de calidad hay que planearlas a largo plazo. Obtenido de <http://www.portafolio.co/economia/finanzas/ciudades-calidad-hay-planearlas-plazo-37548>
- Presidencia de la República. (diciembre de 2012). *Presidencia de la República de Colombia*. Obtenido de <http://wsp.presidencia.gov.co/Normativa/Decretos/2012/Documents/DICIEMBRE/21/DECRETO%202693%20DEL%2021%20DE%20DICIEMBRE%20DE%202012.pdf>
- Presidencia de la República. (2017). *Tercer Plan de Acción Nacional 2017-2019 "Colombia, hacia un Estado abierto"*. Obtenido de Open Government Partnership: [https://www.opengovpartnership.org/sites/default/files/Colombia\\_NAP\\_2017-2019.pdf](https://www.opengovpartnership.org/sites/default/files/Colombia_NAP_2017-2019.pdf)
- Secretaría de Estado de Telecomunicaciones y para la Sociedad de la Información. (2015). Obtenido de [https://www.mincotur.gob.es/turismo/es-ES/Novedades/Documents/Plan\\_Nacional\\_de\\_Ciudades\\_Inteligentes.pdf](https://www.mincotur.gob.es/turismo/es-ES/Novedades/Documents/Plan_Nacional_de_Ciudades_Inteligentes.pdf)
- Secretaría Distrital de Desarrollo Económico. (marzo de 2016). <http://www.desarrolloeconomico.gov.co/>. Obtenido de <http://www.sdde-old.gov.co/sala-de-prensa/noticias-principales/2049-ciudad-laboratorio>
- Smart America. (junio de 2014). *Smart America Challenge*. Obtenido de <http://smartamerica.org>
- Smart Cities Council. (2015). *Smart Cities Readiness Guide The planning manual for building tomorrow's cities today*.
- Smart Nation and Digital Government Office. (marzo de 2018). *Smart Nation Singapore*. Obtenido de Smart Nation: <https://www.smartnation.sg/about/Smart-Nation>
- The Innovator's Forum. (2016). *2016 Strategic Innovation Summit: Smart Cities Europe Insights from the 2016 Strategic Innovation Summit*. Obtenido de Insights: Scaling and Business Models for Smart City Programs: [https://s16705.pcdn.co/wp-content/uploads/2016/12/DublinSmartCities\\_WhitePaper\\_2016\\_Dec19interactive.pdf](https://s16705.pcdn.co/wp-content/uploads/2016/12/DublinSmartCities_WhitePaper_2016_Dec19interactive.pdf)
- UNEP. (2016). *GLOBAL ENVIRONMENT OUTLOOK GEO-06 REGIONAL ASSESSMENT FOR LATIN AMERICA AND THE CARIBBEAN*. Nairobi, Kenya: United Nations Environment Programme.
- Unión Europea. (2014). *Mapping Smart Cities in the EU*. Obtenido de [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2014/507480/IPOL-ITRE\\_ET\(2014\)507480\\_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2014/507480/IPOL-ITRE_ET(2014)507480_EN.pdf)
- Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT). (2014). *Una visión general de ciudades inteligentes sostenibles*. Obtenido de [https://www.itu.int/en/ITU-T/focusgroups/ssc/Documents/Approved\\_Deliverables/TR-Overview-SSC-espanol.docx](https://www.itu.int/en/ITU-T/focusgroups/ssc/Documents/Approved_Deliverables/TR-Overview-SSC-espanol.docx)

- Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT). (marzo de 2017). *UIT*. Obtenido de ITUNews Magazine: [https://www.itu.int/en/itunews/Documents/2017/2017-03/2017\\_ITUNews03-es.pdf](https://www.itu.int/en/itunews/Documents/2017/2017-03/2017_ITUNews03-es.pdf)
- United Nations. (2018). *The World's Cities in 2018*. Obtenido de [https://www.un.org/en/events/citiesday/assets/pdf/the\\_worlds\\_cities\\_in\\_2018\\_data\\_booklet.pdf](https://www.un.org/en/events/citiesday/assets/pdf/the_worlds_cities_in_2018_data_booklet.pdf)
- United States Government. (14 de September de 2015). *FACT SHEET: Administration Announces New "Smart Cities" Initiative to Help Communities Tackle Local Challenges and Improve City Services*. Obtenido de The White House: <https://obamawhitehouse.archives.gov/the-press-office/2015/09/14/fact-sheet-administration-announces-new-smart-cities-initiative-help>
- Universidad de Navarra IESE Business School. (2017). *Cities in Motion*. Obtenido de <http://citiesinmotion.iese.edu/indicecim/>
- Universidad Externado de Colombia. (2013). *Guía de Territorios y Ciudades Inteligentes*. Bogotá.
- Urban Sustainability Directors Network (USDN) . (abril de 2015). *Institute for sustainable communities*. Obtenido de U.S. local solutions: <http://us.iscvt.org/wp-content/uploads/2017/01/Smart-Cities-RG.pdf>
- Velásquez, L. M. (15 de abril de 2016). El Colombiano. *En Colombia se necesitan 18.000 ingenieros más*. Obtenido de <http://www.elcolombiano.com/colombia/educacion/en-colombia-se-necesitan-18-000-ingenieros-mas-JM3970856>
- World Bank. (2012). *Colombia urbanization review: amplifying the gains from the urban transition*. (T. Samad, N. Lozano-Gracia, & A. Panman, Edits.) Washington DC: World Bank.

## 16. ANEXO

### Principios de Ciudades Inteligentes/Tecnologías Avanzadas propuestos por el Centro para la Cuarta Revolución Industrial (4IR).

1. **PRIVACIDAD Y TRANSPARENCIA:** En la medida que avanza el uso de nuevas tecnologías en las ciudades, los gobiernos deberán comprometerse con esquemas y acciones que permitan abrir la información, que se garantice la confiabilidad y transparencia de la información y que bajo los principios y leyes de privacidad se logre garantizar el bienestar común de los ciudadanos
  - 1.1. La ciudad o territorio debe poner a disposición del público los procesos y las políticas relacionados con el uso de tecnologías avanzadas como por ejemplo Internet de las Cosas- IoT, blockchain e inteligencia artificial y los datos relacionados con estas tecnologías de una manera actualizada, clara y completa. Los principios, directrices, políticas operativas y responsabilidades asociados a estas tecnologías deben ser transparentes y hacerse públicos a través de un sitio web del gobierno de la ciudad o territorio.
  - 1.2. Los datos de dispositivos inteligentes sólo deben recopilarse, transmitirse, procesarse y utilizarse para fines específicos, explícitos y legítimos. El propósito de la recopilación de datos (por ejemplo, un caso de uso como monitorear la calidad del aire), qué datos se recopilan (por ejemplo, partículas en el aire) y cómo se recopilan los datos (por ejemplo, sensor de contaminación en un poste de luz) deben ser transparentes y públicos a través de un sitio web del gobierno de la ciudad o territorio u otro aviso público.
  - 1.3. Los datos y la información recopilados por los dispositivos que se dispongan en la ciudad o territorio para recopilar datos, deben clasificarse y tratarse en consecuencia, según la Política de clasificación de datos que establezca la ciudad o territorio, como públicos, sensibles, privados o confidenciales. Toda la información de identificación personal debe clasificarse como mínimo como privada. Todos los datos clasificados como confidenciales o identificables personalmente deben protegerse del uso y la divulgación no autorizados.
  - 1.4. La información de identificación personal debe ser anonimizada por defecto antes de ser compartida de cualquier forma que pueda hacer que la información se pueda buscar o descubrir públicamente. Todas las copias y reproducciones deben tener el mismo nivel de clasificación o superior que el original. Cualquier combinación de datos debe reclasificarse de acuerdo con la Política de clasificación de datos de la ciudad o territorio.
  - 1.5. Los tipos de datos de información de identificación personal deben tener una política de retención y un procedimiento de eliminación claramente asociados. Los datos sensibles, privados o confidenciales no deben conservarse más tiempo del que sea operativamente necesario o requerido para los fines especificados, explícitos y legítimos.

- 1.6. Antes de que se comparta cualquier dato sensible, privado o confidencial fuera de la agencia/oficina de la ciudad o territorio de origen, la agencia/oficina debe asegurar el uso de datos anónimos o agregados y que se hayan implementado las protecciones adecuadas para preservar la confidencialidad de los datos.
  - 1.7. Todos los conjuntos de datos públicos deben estar sujetos a la Ley de Datos Abiertos y, como tales, deben ser de libre acceso a través del portal de Datos Abiertos de la ciudad o territorio.
2. **DATOS ABIERTOS E INTEROPERABILIDAD:** La implementación de proyectos usando tecnologías avanzadas en la ciudad o territorio deben proteger y respetar la privacidad de los residentes y visitantes. La ciudad o territorio deben comprometerse a ser abierta y transparente sobre el “quién, qué, dónde, cuándo, por qué y cómo” de la recopilación, transmisión, procesamiento y uso de datos. Una de las tecnologías esenciales para el desarrollo e implementación de una ciudad Inteligente es el Internet de las Cosas, la cual se encarga de recolectar grandes cantidades de datos que posteriormente pueden ser procesados por tecnologías como inteligencia artificial, por lo que la gestión de este tipo de datos recopilados por los dispositivos de IoT se vuelven claves para una ciudad y es determinante para avanzar en la toma de decisiones y el desarrollo y seguimiento de programas y estrategias de ciudad.
- 2.1. Los sistemas de Internet de las cosas y los componentes que integran una solución completa para la adquisición, estructuración, almacenamiento y análisis deben diseñarse teniendo en cuenta el caso de uso y las variables que se van a medir para asociarlas al seguimiento del desempeño de las funciones y responsabilidades de las instituciones encargadas de su funcionamiento, casos como la gestión de residuos, variables ambientales, estado de las vías y funcionamiento del sistema de iluminación, entre otros, entregan información y se recopilan datos derivados que servirán para determinar mejores rutas de recolección, activación de medidas de contingencia por efectos climáticos e incluso mejoras en el espacio público. Estos datos se deben disponibilizar a la ciudad o territorio en general y debe servir como insumo para estudios y decisiones desde el punto de vista económico, social y ambiental.
  - 2.2. La medición deseada de cualquier sistema de IoT debe recopilarse y categorizarse de la manera más eficiente posible, utilizando la menor cantidad de pasos y / o manipulaciones según sea necesario, y garantizando la estructura e interoperabilidad entre sistemas.
  - 2.3. Los datos de IoT deben recopilarse y almacenarse de acuerdo con estándares abiertos, contener metadatos contextuales relevantes, exponerse a través de interfaces de programas de aplicación (API) abiertas y basadas en estándares y, cuando corresponda, deben proporcionarse kits de desarrollo de software (SDK) para que puedan ser compartidos o combinados fácilmente con otros conjuntos de datos.
  - 2.4. Los datos de IoT deben archivar de manera federada y ser accesibles en toda la ciudad o territorio a través de un portal central (por ejemplo, el portal de datos abiertos de la ciudad o territorio) o un catálogo de API abiertas documentadas a menos que



estén restringidas por leyes o regulaciones existentes que pueda comprometer la privacidad o seguridad pública, en cuyo caso se deberán garantizar los protocolos y estándares de seguridad. Los datos de otros sistemas no operados por la ciudad o territorio, como los de un socio del sector privado, que podrían proporcionar un beneficio público, también se pueden proporcionar en este formulario con la fuente documentada en consecuencia y cumpliendo los protocolos establecidos.

- 2.5. La ciudad o territorio debe reconocer el uso de estándares internacionales, nacionales o industriales distintos y, a veces, contradictorios y no patentados para las interfaces de datos y tecnología. En los casos en que los estándares entren en conflicto, se seleccionará el que más se alinee con el caso de uso.
  - 2.6. Cada conjunto de datos de dispositivos de IoT debe validarse y verificarse usando métodos redundantes para la recopilación de datos y comparables con información histórica. La copia maestra resultante debe etiquetarse claramente antes de que se use, agregue y / o publique. Los datos deben estar versionados de modo que cualquier dato actualizado pueda distinguirse del original y / o copia maestra. Las políticas de retención y eliminación de la copia maestra deben definirse explícitamente.
  - 2.7. Los datos de IoT deben ser auditados y monitoreados continuamente para verificar su precisión y validez. Este proceso debe automatizarse siempre que sea posible.
  - 2.8. Todos los conjuntos de datos deben verificarse para detectar sesgos geográficos, sociales o impulsados por el sistema (por ejemplo, diferencias geográficas en la participación cívica) y otros problemas de calidad. Cualquier factor de sesgo debe registrarse y proporcionarse con el conjunto de datos y corregirse cuando sea posible.
3. **INFRAESTRUCTURA:** Una de las dimensiones que más se ha tratado en el desarrollo y evolución de las ciudades es la planeación de su infraestructura, análisis técnicos del territorio y modelos prospectivos que permitan ejecutar acciones que perduren en el tiempo y sean sostenibles son fundamentales para consolidar una verdadera vocación de ciudad inteligente, los dispositivos, las redes y la infraestructura asociada a tecnologías avanzadas, como Internet de las cosas por ejemplo, deben implementarse, usarse, mantenerse e incluso reemplazarse de manera eficiente, responsable y segura para maximizar el beneficio público.
- 3.1. Para respaldar la coordinación de las implementaciones de IoT en toda la ciudad o territorio, las dependencias de la ciudad o territorio deben mantener un control e inventario de los dispositivos de IoT, tal como lo hacen con otro tipo de activos de la ciudad o territorio, usando plataformas que estandarice este tipo de información y verificando la veracidad de los datos, a través de procesos de calibración y contraste de la información. Es preponderante relacionar dichos dispositivos al tipo de activos en los cuales están instalados y el objeto de la adquisición de la información, así como el tipo de infraestructura de comunicaciones disponible para garantizar la conexión de los dispositivos, estándares de seguridad usados e información de terceros que presten un servicio asociado a la captura, almacenamiento y análisis de la información.

- 3.2. La ciudad o territorio debe acumular y publicar, a través de un sitio web oficial y propiedad del municipio, toda la información pública sobre sistemas de IoT, incluidos, entre otros, ejemplos de dispositivos de IoT implementados como: sensores de calidad del aire, sensores de medición estado de infraestructura física, movilidad, entre otros) y los diferentes tipos de activos públicos (por ejemplo, postes de luz, edificaciones, inmobiliario, etc.) en los que están desplegados.
- 3.3. La ciudad o territorio debe hacer público, a través de un sitio web del gobierno, un protocolo estandarizado, incluidos los puntos de contacto, para solicitar acceso y aprobar el uso de los activos de la ciudad o territorio para implementaciones de IoT, este protocolo deberá ser asignado a la dependencia que tenga dentro sus funciones el manejo de activos de la ciudad o territorio y coordinación con la dependencia que lidere los programas de ciudad inteligente en cada territorio. Cuando corresponda, la ciudad o territorio informará las restricciones sobre tipos particulares de bienes públicos acorde con la reglamentación vigente referente al ordenamiento territorial que aplique para el territorio.
- 3.4. La ciudad o territorio deberá establecer un inventario actualizado de la infraestructura y capacidades disponibles para se pueda usar o reutilizar en las implementaciones de la infraestructura de IoT, cómo por ejemplo ductos, postería, conductos y activos públicos existentes, maximizando aspectos como eficiencia energética, paisajismo y otras condiciones de espacio reguladas por los planes de ordenamiento, además deberá cumplir con la normatividad vigente relacionada con procedimientos sostenibles de eliminación y disposición final de dispositivos e infraestructura conexas.
- 3.5. La ciudad o territorio debe aprovechar las redes fijas e inalámbricas existentes cuando sea posible y apropiado. Las redes para implementaciones de IoT deben seleccionarse para soportar mejor el caso de uso específico, cumpliendo con las normas vigentes para el uso del espectro. Esto debe incluir, entre otros, garantizar protocolos de seguridad, ancho de banda, modelos de precios y acuerdos de nivel de servicio adecuados.
- 3.6. Los activos públicos deben instrumentarse de manera ordenada que minimice el desorden y permita un fácil acceso para el reemplazo, reparación y adición de nuevos equipos o dispositivos. Si se está instalando un nuevo conducto utilizando activos públicos (por ejemplo, para acceder a la azotea de edificios públicos) o utilizando el derecho de paso público (por ejemplo, en las calles de la ciudad o territorio), los detalles de la ubicación deben presentarse con la agencia responsable y el uso del conducto, garantizando la igualdad de condiciones para los operadores de los servicios.
- 3.7. Los sistemas de IoT deben diseñarse para maximizar la resiliencia en caso de un desastre natural (por ejemplo, inundaciones graves) u otras emergencias (por ejemplo, cortes de energía eléctrica). Los sistemas críticos deben haber establecido planes de respuesta a emergencias para garantizar la continuidad adecuada del servicio.

4. **SEGURIDAD Y RESILIENCIA:** Los sistemas de IoT deben diseñarse y operarse teniendo en cuenta la seguridad para proteger al público, garantizar la integridad de los servicios y ser resistentes a ataques físicos y digitales.
  - 4.1. Los sistemas de IoT deben diseñarse con un enfoque explícito en minimizar los riesgos de seguridad y ciberseguridad, limitando el impacto potencial de una brecha de seguridad (por ejemplo, la liberación de información de identificación personal), y garantizar que cualquier riesgo se pueda detectar y gestionar rápidamente.
  - 4.2. Los sistemas de IoT deben utilizar marcos de seguridad establecidos y estándares que permitan garantizar que la comunicación entre los componentes esté estrictamente restringida.
  - 4.3. Deben existir controles de gestión de identidad y acceso para garantizar que solo el personal autorizado tenga acceso a los sistemas, redes y datos en el momento adecuado. Los usuarios con acceso a los sistemas de IoT deben estar identificados y autenticados. La identificación debe ser para el individuo y no para el rol.
  - 4.4. Todos los datos deben protegerse en tránsito y en reposo, y los sistemas deben protegerse contra el acceso u operación no autorizados. Los mecanismos de almacenamiento de datos no deben eliminarse fácilmente de los dispositivos y los sistemas no deben tener interfaces externas vulnerables (por ejemplo, puertos USB no seguros).
  - 4.5. Todos los prestadores de servicios (terceros) que utilicen activos públicos y / o redes para implementaciones de IoT deben adherirse a los principios y pautas establecidos por la ciudad o territorio tendrá el derecho de restringir o revocar el acceso a activos, dispositivos y redes públicas para proteger el interés público y la seguridad pública.
  - 4.6. la ciudad o territorio deberá establecer protocolos de auditoría y monitoreo continuo tanto al interior de sus dependencias como a terceros que presten el servicio para garantizar que los sistemas estén funcionando y que los dispositivos no se hayan visto comprometidos.
  - 4.7. Las responsabilidades relacionadas con el monitoreo de la seguridad y la protección de los sistemas de IoT deben definirse claramente. En el caso de una infracción, las entidades del sector público y privado deberán cumplir con los requisitos de notificación y divulgación de infracciones de la ciudad o territorio.
  
5. **SOSTENIBILIDAD OPERACIONAL:** Todas las implementaciones de IoT deben estructurarse para maximizar el beneficio público y garantizar la sostenibilidad financiera, operativa y ambiental, considerando aspectos de instalación, mantenimiento y actualización tecnológica de las plataformas implementadas
  - 5.1. Antes de implementar cualquier nuevo dispositivo o solución de IoT, se debe exigir una necesidad demostrada, un caso comercial y un beneficio público (por ejemplo, resultados económicos, sociales y ambientales). Además, se debe requerir una prueba de concepto antes de las implementaciones en toda la ciudad o territorio.

- 5.2. Antes de la implementación, la ciudad o territorio deberá identificar todos los grupos de usuarios y partes interesadas (por ejemplo, sociedad civil, fuerza laboral, sector productivo) que se verán afectados por la solución de IoT y establecerán mecanismos de realimentación y métodos de participación para estos grupos. Antes y durante la implementación, la ciudad o territorio también debe verificar y abordar los sesgos en la solución de IoT que pueden resultar en consecuencias no deseadas
- 5.3. La ciudad o territorio priorizará el acceso a sus activos y redes públicas para la implementación de dispositivos de IoT que se distribuyan de manera equitativa y tengan el mayor beneficio público. Se fomentan las asociaciones público-privadas y los modelos comerciales que compensan los costos o generan ingresos de manera alineada con el mayor beneficio público.
- 5.4. Las soluciones se diseñarán para que sean flexibles y respondan a las necesidades cambiantes. Los acuerdos deben permitir la adición de nuevas funciones y la actualización de componentes durante la vigencia del acuerdo a un costo justo y transparente, basada en los principios y reglamentos para la contratación pública.
- 5.5. Deben establecerse y mantenerse métricas de desempeño para las soluciones. Los acuerdos deben especificar los resultados previstos de una solución y los niveles de servicio y prever sanciones, modificaciones o rescisiones del acuerdo en caso de que la solución no funcione.
- 5.6. La ciudad o territorio y sus socios deben reutilizar las infraestructuras y componentes donde sea posible, aprovechar los contratos o acuerdos de la ciudad o territorio y desarrollar soluciones en colaboración entre agencias para evitar la duplicación de soluciones o funciones existentes y extraer el mayor valor de las inversiones.
- 5.7. Todos los componentes de una solución deben implementarse de manera modular, priorizando los estándares abiertos cuando sea posible, para garantizar la interoperabilidad y evitar la dependencia de un solo proveedor.

#### **Bibliografía**

1. Mayor's Office Chief Technology Officer (2020). Guidelines for Internet of Things - City of New York. <https://iot.cityofnewyork.us/#guidelines>
2. G20 Global Smart Cities Alliance. Enlace: <https://globalsmartcitiesalliance.org/global/>