



**Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones**

Febrero 2022

**ANEXO 3 PLATAFORMA DE GESTIÓN DE C&Ti**

**Ciudades y Territorios inteligentes**

* **Carmen Ligia Valderrama**

Ministra de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones

* **Iván Mauricio Durán**

Viceministro de Economía Digital

* **Ingrid Tatiana Montealegre Arboleda**

Directora de Gobierno Digital

* **Luisa Fernanda Medina**

Subdirectora (e) de Fortalecimiento de Capacidades Públicas Digitales.

* **Juan Carlos Ochoa Ayala**

Líder de la Estrategia de Ciudades y Territorios Inteligentes

* **Mauricio Andres Camacho Torres**

Consultor de Ciudades Inteligentes

* **Francisco Peña Fernandez**

Consultor de Ciudades Inteligentes

**Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones**

**Viceministerio de Transformación Digital**

**Dirección de Gobierno Digital**

|  |  |
| --- | --- |
| **Versión**  | **Observaciones** |
| Versión 1.011/02/2022 | **Anexo Técnico de la Plataforma para las Ciudades y Territorios Inteligentes** |

Comentarios, sugerencias o correcciones pueden ser enviadas al correo electrónico: gobiernodigital@mintic.gov.co

 Plataforma para las Ciudades y Territorios Inteligentes

Documento Maestro V 1.0



Esta guía de la Dirección de Gobierno Digital se encuentra bajo una [Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es).

Contenido

[01. Introducción 5](#_Toc95482431)

[02. Propósitos 6](#_Toc95482432)

[03. Características Técnicas de la Plataforma Integral Convergente para la Gestión de la Información de las Ciudades y Territorios Inteligentes en Colombia 7](#_Toc95482433)

[1. INTRODUCCIÓN 7](#_Toc95482434)

[2. OBJETIVOS DE LA PLATAFORMA DE CIUDADES Y TERRITORIOS INTELIGENTES 9](#_Toc95482435)

[3. CAPACIDADES DE LA PLATAFORMA DE CIUDADES Y TERRITORIOS INTELIGENTES 12](#_Toc95482436)

[4. ARQUITECTURA DE SOLUCIÓN DE LA PLATAFORMA DE CIUDADES Y TERRITORIOS INTELIGENTES 14](#_Toc95482437)

[4.1. COMPONENTES 15](#_Toc95482438)

[**4.1.1.** **Módulos Verticales** 15](#_Toc95482439)

[**4.1.2.** **Módulos Genéricos** 17](#_Toc95482440)

[**4.1.3.** **Aplicación Móvil para el Ciudadano** 19](#_Toc95482441)

[4.2. TECNOLOGÍAS HABILITADORAS 19](#_Toc95482442)

[Derechos de autor 21](#_Toc95482443)

01. Introducción

Saber capturar, operar y administrar la información que se genera en una ciudad, representa tener la oportunidad de realizar una mejor toma de decisiones. Para lograr un propósito como este en un mundo donde las proyecciones de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) prevé que para el año 2050 el 64.1% de la población vivirá en las ciudades, la actual generación de gobernantes debe entender que la transformación de sus territorios en Ciudades Inteligentes implica ponerse en el camino del “*uso generalizado de la conectividad, sensores distribuidos en el ambiente y sistemas computarizados de gestión inteligente para solucionar problemas inmediatos, organizar escenarios complejos y crear respuestas innovadoras para atender las necesidades de los ciudadanos*”.

En Colombia se vienen dando pasos desde el Gobierno Nacional para estructurar proyectos de Ciudades Inteligente. En concreto, desde el 2019 el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones - MinTIC ha acompañado técnicamente a las administraciones territoriales y ha trabajado en la iniciativa de Ciudades y Territorios Inteligentes mediante la cual se generen datos de valor para la toma de decisiones en tiempo real, a través del uso y apropiación de tecnologías, lo cual otorga a las ciudades la capacidad de entender, comprender y resolver sus desafíos y problemas o las necesidades de sus ciudadanos.

En 2020 el MinTIC desplegó el instrumento de autodiagnóstico -Modelo de madurez de Ciudades y Territorios Inteligentes-, con el cual se identificó la situación actual de las ciudades o territorios con relación a las dimensiones y ejes habilitadores del modelo[[1]](#footnote-2). Este instrumento posibilitó en 2021 la creación de iniciativas por parte de las administraciones para satisfacer las necesidades identificadas luego de la implementación del Modelo, enmarcados en una visión propia y caracterizada de la ciudad o territorio, para trascender los períodos de gobiernos y consolidarse en el mediano y largo plazo, donde los ciudadanos, la calidad de vida, la productividad, la sostenibilidad ambiental y la sostenibilidad económica de los proyectos fueron parte integral de los diseños de los proyectos.

Tanto el acompañamiento técnico brindado desde el MinTIC, como el resultado del instrumento de autodiagnóstico desplegado por los territorios y las iniciativas de proyectos presentados a MinTIC para una eventual cofinanciación, reveló que existe una necesidad principal y común entre todas las administraciones territoriales: la implementación de una plataforma de gestión de la información para la toma de decisiones basadas en datos, que articule e integre los diferentes aspectos que impactan trasversalmente la vida de los ciudadanos.

Es así como este Ministerio genera el presente anexo para que las organizaciones interesadas conozcan el alcance, funcionalidades y principales características de la “Plataforma Integral Convergente para la Gestión de la Información de las Ciudades y Territorios Inteligentes en Colombia”, la cual se pondrá a disposición de las entidades territoriales para que la adopten y den un salto hacia la transformación digital territorial.

02. Propósitos

* Continuar apoyando el fortalecimiento de las capacidades TI de las entidades territoriales que tienen como propósito construir una visión integral de Ciudad o Territorio Inteligente de mediano y largo plazo, que a través del uso y apropiación de las TIC y las tecnologías de la cuarta revolución industrial, buscan mejorar la calidad de vida de sus ciudadanos, fomentar el desarrollo sostenible de sus territorios, fortalecer la protección del Medio Ambiente e incentivar el uso eficiente de los recursos naturales.
* Dar continuidad al proceso de fortalecimiento y evolución de la estrategia de “Ciudades y Territorios Inteligentes” a través de una Plataforma País de Ciudades y Territorios Inteligentes de código abierto, escalable, interoperable, customizable y parametrizable de acuerdo a las necesidades de cada territorio, que posibilitará la gestión convergente e integral de la información, relacionada con la Movilidad, Seguridad, Ambiente, Agricultura y Servicios Públicos de los territorios; facilitando a cada administración territorial la toma de decisiones basadas en datos y el intercambio de información entre las entidades públicas del orden territorial y nacional.
* Incentivar la participación ciudadana y el trabajo articulado y colaborativo entre todos los actores del territorio.
* Dar a conocer a todos los actores del orden nacional y territorial, el alcance, funcionalidades y principales características de la “Plataforma Integral Convergente para la Gestión de la Información de las Ciudades y Territorios Inteligentes en Colombia”.

03. Características Técnicas de la Plataforma Integral Convergente para la Gestión de la Información de las Ciudades y Territorios Inteligentes en Colombia

# INTRODUCCIÓN

La plataforma de ciudades y territorios inteligentes dispuesta por el MinTIC deberá estar basada en código abierto, con arquitectura totalmente abierta, pública y libre de restricciones, impulsando el desarrollo sostenible de las ciudades, obteniendo indicadores para los servicios urbanos y la calidad de vida, una plataforma basada en datos, orientada al servicio y centrada en el usuario para las ciudades y territorios de Colombia, permitiendo la prueba y validación a baja, media y gran escala de aplicaciones y servicios.

La plataforma de ciudades y territorios inteligentes tendrá un estándar con un enfoque de neutralidad tecnológica en aras de impulsar la estrategia de transformación digital en el territorio, lo cual implica que cualquier ciudad y/o territorio en Colombia pueda parametrizar e implementar su proyecto de ciudad inteligente de acuerdo con su visión, caracterización y objetivos propios, independiente de los sensores, sistemas e infraestructura que tenga desplegados.

La plataforma de ciudades y territorios inteligentes podrá considerarse como el cerebro (Gestor de gestores) que integra los diferentes componentes de un proyecto de ciudad o territorio inteligente, que les permitirá a las autoridades desarrollar su política pública como una ciudad o territorio digital, moderno, dinámico y sostenible, encaminado en los procesos de captura, ingesta, transmisión, procesamiento, análisis e integración de datos, que permitan obtener métricas para tomar decisiones que mejoren la calidad de vida de sus habitantes, y poder medir los impactos que estas decisiones tienen en la política pública, para la optimización de los recursos de la ciudad o territorio en aras de cumplir con sus objetivos de planeación y desarrollo.

La plataforma de ciudades y territorios inteligentes deberá permitir la generación de valor añadido a través de la gestión integral de los datos adquiridos en tiempo real de las diferentes verticales de la ciudad, mediante la conexión e integración de los diferentes sensores inteligentes y sistemas de información, con los cuales los operadores y tomadores de decisiones podrán dar seguimiento en tiempo real, para asegurar las mejores decisiones en situaciones críticas, al mismo tiempo que se genera un sistema de información para la planeación y modelación de la ciudad.

La plataforma de ciudades y territorios inteligentes deberá contemplar gobernanza de datos, abordar los datos como un activo de gran valor para los territorios y ciudades inteligentes, tanto a nivel operativo como para transfórmalos en información clave en la toma de decisiones. Ese enfoque permitirá que las entidades establezcan marcos metodológicos para controlar, monitorizar, asegurar el acceso y cumplimiento de políticas entorno a los datos, que permita de un modo más eficiente una explotación y gestión de la información.

Junto con la plataforma de ciudades y territorios inteligentes, los territorios deberán establecer políticas para el gobierno de datos que permitan la coordinación y vigilancia funcional de todos aquellos procesos, principios, políticas, estándares, y responsables dentro de las entidades que permitan gestionar los datos de manera eficiente y aún más importante: como un activo, permitiendo que se realice una explotación de datos de modo eficiente, asegurando que los datos cumplan con las demandas de los usuarios, con las normativas y con la preservación de la privacidad requerida.

Uno de los atributos más importantes que se requiere en la plataforma es la analítica mediante modelos, que le permita hacer análisis predictivos con sus herramientas de Big Data y Machine Learning, a partir de la comparación y el análisis de una gran cantidad de datos en tiempo real con datos históricos y, como consecuencia habilite, la toma de decisiones para una acción preventiva antes de que los problemas ocurran o se agraven, o para planeación y generación de política pública en un entorno gerencial entre las autoridades de la ciudad o territorio.

Para roles directivos la plataforma de ciudad inteligente debe dar acceso a información de su ciudad o territorio a través de un panel de indicadores de gestión, con los cuales de una manera gráfica e intuitiva puedan hacer un seguimiento en tiempo real de las prioridades y/u objetivos que se definan, permitiéndoles tomar acciones preventivas o correctivas, según sea el caso.

Finalmente, la plataforma de ciudades y territorios inteligentes hace parte del proceso de fortalecimiento del ecosistema digital del país, por tal motivo MinTIC buscará que la plataforma cumpla los criterios de neutralidad tecnológica, arquitectura abierta, interoperabilidad, estandarización y apertura de datos, que permita el desarrollo de aplicaciones, servicios y soluciones tecnológicas inteligentes para las ciudades, por parte, de la industria TI, emprendedores, entidades públicas, academia y ciudadanos.

# OBJETIVOS DE LA PLATAFORMA DE CIUDADES Y TERRITORIOS INTELIGENTES

La plataforma de ciudades y territorios inteligentes que dispondrá el Ministerio de TIC en aras de impulsar el desarrollo de la estrategia de transformación digital en el territorio deberá cumplir los siguientes objetivos estratégicos:

1. Capturar, procesar, analizar e integrar datos de los diferentes equipos tecnológicos desplegados en la ciudad o territorio inteligente, cumpliendo los requisitos de privacidad de la información.
2. Exponer servicios, datos y capacidades que permita la creación del ecosistema de aplicaciones sobre la plataforma, que cree un valor adicional para el ciudadano.
3. Generar métricas e indicadores que apoyen la toma de decisiones y el desarrollo de política pública en la ciudad o territorio inteligente
4. Gestionar integralmente datos en tiempo real adquiridos a través de dispositivos IoT y sistemas de información, para apoyar la toma de decisiones en situaciones críticas.
5. Apoyar la ejecución de acciones preventivas a través de modelos de datos predictivos.
6. Promover e incluir datos y código abierto.
7. Promover la inclusión de servicios desarrollados por el ecosistema digital.
8. Facilitar la integración de nuevas fuentes de información y el intercambio constante entre los ciudadanos, la infraestructura pública y las autoridades.
9. Incentivar el desarrollo de soluciones tecnológicas, aplicaciones y negocios desarrolladas por ciudadanos, emprendedores, empresas públicas y privadas.
10. Obtener indicadores para los servicios urbanos y la calidad de vida, ser una plataforma basada en datos, orientada al servicio y centrada en el usuario para que las ciudades y territorios de Colombia permitan la prueba y validación a baja, media y gran escala de aplicaciones y servicios.
11. Adoptar conceptos, herramientas y desarrollos tecnológicos, para que cualquier ciudad y/o territorio en Colombia pueda parametrizar e implementar su proyecto de ciudad inteligente de acuerdo con su visión, caracterización y objetivos propios, independiente de los sensores, sistemas e infraestructura que tenga desplegados.
12. Garantizar integración de los diferentes sensores inteligentes y sistemas de información, con lo cuales los operadores y tomadores de decisiones podrán dar seguimiento en tiempo real, para asegurar las mejores decisiones en situaciones críticas, al mismo tiempo que se genera un sistema de información para la planeación y modelación de la ciudad.
13. Permitir a los ciudadanos y roles directivos, acceso a información de su ciudad o territorio a través de un panel de indicadores de gestión, con los cuales de una manera gráfica e intuitiva puedan hacer un seguimiento en tiempo real de las prioridades y/u objetivos que se definan, permitiéndoles tomar acciones preventivas o correctivas, según sea el caso.
14. Contar con diferentes niveles y tipos de usuarios: gerenciales, administrativos, operativos, técnicos, incluyendo a los ciudadanos.
15. Permitir integrar aplicaciones existentes o a desarrollar para la gestión de servicios de distintas verticales: Movilidad, Seguridad Ciudadana, Medio Ambiente, Agricultura, Servicios Públicos y futuros servicios de ciudad relaciona con Turismo, Educación, Salud, entre otras, que pueden ejecutarse de forma simultánea sobre la misma infraestructura tecnológica.
16. Disponer para que los datos obtenidos de diferentes sensores o como resultado del análisis y procesamiento realizado por un determinado servicio pueda ser reaprovechado por un servicio diferente de la plataforma o incluso por servicios externos conectados a ella.
17. Alinearse a los parámetros y características de interoperabilidad, con estándares abiertos que permitan la conexión de dispositivos con diferentes protocolos de comunicación utilizados en las distintas redes de transmisión de datos públicas o privadas.
18. Operar por servicios compuestos por microservicios, que permitan ser desplegados en una infraestructura On premise o en la nube en la que se comparten recursos de hardware y software. Permitiendo de esta forma, que los servicios y microservicios pueden ser fácilmente desplegados, desacoplados y actualizados sin que afecte al funcionamiento del sistema global.

# CAPACIDADES DE LA PLATAFORMA DE CIUDADES Y TERRITORIOS INTELIGENTES

La plataforma de ciudades y territorios inteligentes que el MINTIC pondrá a disposición de las entidades territoriales, en aras de impulsar el desarrollo de la estrategia de transformación digital en el territorio, deberá contemplar las siguientes capacidades tecnológicas:

* **Multi-ciudad:** La plataforma deberá permitir la configuración de múltiples ciudades y/o territorios y con acceso concurrente de múltiples usuarios con diferentes roles y perfiles.
* **Multiservicio:** La plataforma debe permitir integrar aplicaciones existentes o a desarrollar para la gestión de servicios de distintas verticales: Movilidad, Seguridad ciudadana, Medio Ambiente, Agricultura, Servicios Públicos y futuros servicios de ciudad relacionados con Turismo, Educación, Salud, entre otras, que pueden ejecutarse de forma simultánea sobre la misma infraestructura tecnológica.

Las aplicaciones que serán integradas deberán contar con algún mecanismo de intercambio de información.

* **Transversalidad:** La plataforma debe tener un enfoque holístico que permita que los datos obtenidos de diferentes sensores o como resultado del análisis y procesamiento realizado por un determinado servicio pueda ser reaprovechado por un servicio diferente de la plataforma o incluso por servicios externos conectados a ella.
* **Interoperabilidad:** La plataforma debe ser interoperable con estándares abiertos, que permitan la conexión de dispositivos con diferentes protocolos de comunicación utilizados en las distintas redes de transmisión de datos públicas o privadas.
* **Escalabilidad:** La plataforma debe tener una arquitectura modular y escalable que habilite el despliegue de diferentes servicios con capacidades adaptadas a las necesidades de cada ciudad y/o territorio, además de permitir integrar de forma sencilla nuevos servicios una vez esté operativo.
* **Seguridad**: La plataforma debe implementar diferentes medidas de seguridad dependiendo de la capa en la que se esté trabajando de acuerdo con estándares de la industria, buenas prácticas o modelos de madurez de desarrollo seguro.
* **Modularidad:** La plataforma debe tener una arquitectura modular y la capacidad de crecer en módulos y funcionalidades (verticales) para adaptarse a los requerimientos de los territorios. Estos desarrollos adicionales se dimensionarán e implicarán desarrollos o configuraciones adicionales para cada caso en particular la plataforma en cualquier caso permita asegurar la posibilidad de tener esta escalabilidad.
* **Flexibilidad:** La plataforma debe tener un esquema de licenciamiento lo suficientemente flexible que permita a las ciudades y territorios utilizar sin restricción alguna los módulos o funcionalidades de la Plataforma, que requieran de acuerdo a sus necesidades.
* **Datos abiertos:** Son todos aquellos datos primarios (sin procesar) que se encuentran en formatos estándar e interoperables que facilitan su acceso y reutilización, los cuales están bajo la custodia de las entidades públicas y que son puestos a disposición de cualquier ciudadano, de forma libre y sin restricciones, con el fin de que terceros puedan reutilizarlos y crear servicios derivados de los mismos.
* **Estándares abiertos:** La Plataforma debe poder comunicarse con otras plataformas y servicios de terceros (incluyendo infraestructura y verticales ya existentes en las ciudades y/o territorios), directamente si éstos últimos utilizan los mismos estándares o mediante el desarrollo de conectores específicos (API y SDK).

La Plataforma debe incorporar lineamientos y estándares abiertos que permita adaptarse según las necesidades de cada proyecto, integrando todos los sistemas existentes y agregando valor para desarrollar nuevas funcionalidades aprovechando todos los recursos disponibles y habilitando el intercambio de datos con sistemas externos que complementen la información generada por la plataforma.

* **Microservicios:** La arquitectura de la plataforma debe contemplar un diseño conjunto de servicios compuestos por microservicios, que permitan ser desplegados en una infraestructura On premise o en la nube en la que se comparten recursos de hardware y software. Los servicios y microservicios deberán ser fácilmente desplegados, desacoplados y actualizados sin que afecte al funcionamiento del sistema global.
* **Abierta:** Se requiere que la plataforma sea desarrollada y parametrizada con tecnologías de código y estándares abiertos, lo que significa que podrá ser operada, mantenida y evolucionada con total libertad y sin restricciones. Debe disponer de APIs que faciliten la integración de sistemas existentes, así como el desarrollo de aplicaciones de proveedores externos.
* **Usabilidad:** La plataforma debe disponer de cuadros de mando y control diseñados para los distintos tipos de usuarios (Autoridades, Administrativos, Operativos, Ciudadanos), que faciliten la interacción y mejora la experiencia de usuario. Los paneles de control deben operarse desde cualquier dispositivo con navegador web y acceso a internet, cumpliendo con los lineamientos del KIT UI y las directrices de accesibilidad web. Se requiere mostrar datos en línea, como históricos, permitiendo ordenar y filtrar conjuntos de datos de forma dinámica, así como su exploración y búsqueda. Los paneles de control permitirán no sólo la exploración visual de los datos sino la posibilidad de realizar acciones de “drill-down” y “drill-up”.

La plataforma podrá visualizar y gestionar grandes cantidades de datos, de forma rápida sin retardos ni latencias que dificulten las tareas de los operadores de la plataforma.

* **Privacidad de los datos:** Se requiere establecer un esquema general para la ciudad o territorio de la gestión de datos que describe el ciclo de vida de la gestión de la información para todos los conjuntos de datos recogidos, procesados o generados por la plataforma. La confidencialidad de los datos personales debe estar garantizada, cumpliendo con la normativa vigente en la materia.
* **Seguridad:** La plataforma debe implementar diferentes medidas de seguridad dependiendo de la capa en la que se esté trabajando de acuerdo con estándares de la industria, buenas prácticas o modelos de madurez de desarrollo seguro.
* **Código abierto:** Esta plataforma debe estar basada en código abierto, con arquitectura totalmente abierta, pública y libre de restricciones cumpliendo los estándares creados para la gestión de ciudades inteligentes en un desarrollo sostenible de las ciudades, obteniendo indicadores para los servicios urbanos y la calidad de vida.

# ARQUITECTURA DE SOLUCIÓN DE LA PLATAFORMA DE CIUDADES Y TERRITORIOS INTELIGENTES

El siguiente gráfico representa la arquitectura general de la plataforma de ciudades y territorios inteligentes que dispondrá el Ministerio de las TIC.



## COMPONENTES

* + 1. **Módulos Verticales**

La plataforma de ciudades y territorios inteligentes deberá estar diseñada con el principio de integración de datos generados a partir de fuentes de diversa naturaleza, con enfoque en la analítica y visualización de los datos que llegan a la plataforma relacionados con los siguientes verticales:

1. **Movilidad:** la plataforma de ciudades y territorios inteligentes deberá implementar el módulo de movilidad, entre sus principales funcionalidades deberá como mínimo:
	1. Permitir capturar los datos relevantes de la movilidad de la ciudad en tiempo real y realizar los análisis y modelado de tráfico de manera continua y precisa, 24/7 los 365 días del año, tomando en cuenta datos reales captados en toda la ciudad y revisar su impacto sobre la seguridad vial de los ciudadanos.
	2. Articular todos los elementos que influyen en la operación vial de la ciudad, al mismo tiempo que les brinda a los actores del sistema una visión general de los niveles de congestión, conteo y clasificación vehicular, incidencias en la vía y disponibilidad de los distintos recursos en campo, con la posibilidad de gestionarlos a través de una misma plataforma.
	3. Generar reportes con alertas tempranas, preventivas y correctivas, que ayuden a mejorar los tiempos de respuesta a las incidencias en la vía y así disminuir los tiempos de recorridos en la ciudad.
	4. Realizar comparaciones sobre los comportamientos en tiempo real contra los datos históricos del sistema, velocidades promedio, matrices origen-destino y mapas de calor, que permiten analizar y planear la operación de la movilidad de la ciudad en tiempo real.
2. **Medio Ambiente:** la plataforma de ciudades y territorios inteligentes deberá implementar el módulo de medio ambiente, entre sus principales funcionalidades deberá como mínimo:
	1. Permitirá la evaluación, seguimiento y control ambiental de distintas variables integradas con instrumentos de medición que captura datos de manera constante para monitorear y controlar la calidad del aire, agua y clima.
	2. Monitorear, operar, modelar, predecir, y analizar todos los datos recopilados con el fin de identificar, a través del procesamiento de grandes volúmenes de datos, comportamientos, alertas tempranas, zonas de impacto y zonas de riesgos, lo cual permitirá a las entidades correspondientes, tomar las medidas necesarias para proteger el medio ambiente en los segmentos de interés de cada territorio y/o ciudad.
3. **Seguridad Ciudadana:** la plataforma de ciudades y territorios inteligentes deberá implementar el módulo de seguridad ciudadana entre sus principales funcionalidades deberá como mínimo:
	1. Permitir capturar los datos relevantes sobre seguridad ciudadana, provenientes de ciudadanos, patrullas, ambulancias, cámaras, botones de pánico y demás sensores desplegados en campo que puedan ser integrados.
	2. Posibilitar adelantar investigaciones criminales con las bases de datos históricas de delitos e incidencias, todo a través de la misma plataforma.
	3. Permitir la explotación y análisis de datos, obteniendo como resultado una operación más inteligente para la acción, reacción y planeación en temas de seguridad ciudadana.
	4. Generar alertas tempranas ante posibles eventos que atenten contra la seguridad ciudadana, tomando información de los sistemas y sensores disponibles en la ciudad, así como también de las redes sociales y reportes ciudadanos a través de distintos medios de comunicación habilitados. De esta forma, las autoridades podrán hacer un uso eficiente y oportuno de sus recursos en campo para atender estos eventos y mejorar la percepción de seguridad a la ciudadanía.
4. **Agricultura:** la plataforma de ciudades y territorios inteligentes deberá implementar el módulo de agricultura, entre sus principales funcionalidades deberá como mínimo:
	1. Permitirá que los agricultores pertenecientes al territorio inteligente puedan llevar registro y control de su actividad enviado la información en tiempo real a la plataforma desde una aplicación móvil, registrando la información de los diferentes productos agrícolas.

* 1. Permitirá que la administración del territorio pueda ofrecer nuevos servicios digitales en pro de mejorar su producción y por ende mejora la economía del territorio, generando un ecosistema digital.
	2. Generar información estadística de productos disponibles, su división por tipo y por zona y de esta forma generar políticas y tomar decisiones que impacten de forma positiva la producción agrícola del territorio.
1. **Alumbrado Público:** la plataforma de ciudades y territorios inteligentes deberá implementar el módulo de alumbrado público, entre sus principales funcionalidades deberá como mínimo:
	1. Permitir la gestión, control y seguimiento de los sistemas IoT sobre la infraestructura de alumbrado público. Este módulo da visibilidad operacional de extremo a extremo sobre el sistema de alumbrado público y debe ayudar a tomar decisiones de operación y mantenimiento seguras, cumpliendo con las regulaciones existentes.
	2. Permitir generar reporte estadístico de acuerdo con los incidentes que se han registrado y también debe permitir editar los registros ya existentes para mantener actualizada la información.
		1. **Módulos Genéricos**

La plataforma de ciudades y territorios inteligentes deberá estar diseñada a partir de componentes de software genéricos que permita la reutilización de funcionalidades de manera ágil, integral y segura, basado en enfoque e integración de datos de contexto, para tal fin se define los siguientes módulos genéricos:

* **Módulos de reportes:** componente encargado de entregar los reportes que fueron construidos y configurados para entregar información.
* **Módulos de informes:** módulo encargado de generar los informes que proporcionaran información procesada y modela para la toma de decisiones.
* **Módulo de indicadores:** componente desarrollado para configurar, revisar y modelar indicadores que le entreguen valor a la entidad.
* **Módulos de configuración:** componentes funcionales que permitirá configurar elementos de diferentes capas u otros módulos para obtener mejores resultados o validar procesos operativos o de seguridad.
* **Módulos de operaciones:** componente encargado de entregar información importante, en tiempo real, en tipo de operación o históricos para atender la operación del centro de gestión.
* **Módulos de alarmas:** componente que permitirá registrar, administrar y atender las alarmas que provienen de los sensores, de las plataformas que facilite la gestión a a través de analítica de datos.
* **Módulos de datos en tiempo real:** módulo que permite visualizar toda la información recolectada desde los sensores o elementos que nos entreguen información en tiempo real, esta permitirá alimentar los modelos descriptivos y predictivos de datos.
* **Módulos de eventos:** componente que permitirá registrar, administrar y atender los eventos que provienen desde diferentes puntos de ingesta de datos o que se generen en el centro de gestión por medio de la analítica de datos.
* **Módulos de seguridad digital:** componente encargado de asegurar los métodos de cifrado de la información, desde los diferentes puntos de intercambio de la plataforma.
* **Módulos de analítica de datos:** componente encargado de realizar los modelos analíticos de la información recolectada en tiempo real, como de fuentes historia o sistemas de información de la entidad o entidades aliadas.
* **Módulos de modelos de datos:** componente encargado de modelar, registras, guardar y presentar los datos para ser utilizados en los diferentes componentes de la plataforma.
* **Módulos de presentación de información:** estos módulos son los encargados de presentar los diferentes módulos o información de una manera gráfica, que permita obtener un análisis visual y una gestión asistida.
* **Módulo de gestión de usuarios, roles y perfiles:** este módulo tendrá a cargo la gestión de usuarios, roles, perfiles y certificados de interoperabilidad o gestión de componentes o módulos de la plataforma, este módulo estará distribuido en diferentes componentes a lo largo de múltiples procesos.
* **Módulo de gestión del video:** este módulo será el encargado de la gestión, rotulado e indexado de los videos recibidos por eventos, alarmas o entregados al centro de gestión, es importante aclarará que el centro de gestión, adicional será el encargado de gestionar las conexiones hacia y desde los diferentes servicios de CCTV.
* **Módulo GIS:** Es una vista donde el elemento principal es el mapa de la ciudad integrada utilizando herramientas de mapas. Es el módulo encargado de presentar una cartografía en capas que permitirán georreferenciar las variables que provienen de las diferentes unidades aspecto, las cuales podrán ser variables periódicas, eventos, alarmas entre otras.
* **Módulo de ayuda**: debe permitir solucionar dudas de forma rápida y efectiva, este componente tiene toda la terminología que maneja el software (diccionario del sistema), además explica cada uno de los subsistemas y sus herramientas en forma de manuales de usuario detallados para que sea la gran herramienta de ayuda en el proceso de acoplamiento con el software en la etapa de aprendizaje de este.
	+ 1. **Aplicación Móvil para el Ciudadano**

La plataforma debe disponer de una aplicación móvil de participación ciudadana e integrar la información de las aplicaciones implementadas por los territorios. Para obtener el máximo provecho en las ciudades que cuenten con estas aplicaciones, éstas deben permitir la comunicación en doble vía entre la Ciudad y/o Territorio y sus ciudadanos, de tal forma que estos últimos puedan reportar incidentes de la ciudad en áreas de Movilidad, Seguridad, Ambiente, Agricultura y Servicios Públicos; así mismo, la Aplicación Móvil deberá servir de canal directo de comunicación para mantener informados a los ciudadanos sobre las políticas, nuevas iniciativas, estado de proyectos relevantes para la ciudad por ejemplo velocidades promedio, desvíos programados, estado del aire, etc., lo cual permitirá generar un entorno de confianza y transparencia entre las autoridades y los ciudadanos.

La funcionalidad de aplicación móvil debe ser complementada con una aplicación Web sincronizada con la Plataforma la cual debe cumplir las mismas funcionalidades a las de la aplicación móvil.

## TECNOLOGÍAS HABILITADORAS

La plataforma de ciudades y territorios inteligentes deberán implementar tecnologías de la Cuarta Revolución Industrial y tecnologías de analítica de datos, big data e inteligencia artificial para el apoyo a la toma de decisiones basadas en datos con enfoque en la analítica y visualización de datos generados por IoT, en aplicaciones de ciudades inteligentes enfocadas inicialmente en la implementación de los siguientes verticales.

* **IOT:** la plataforma de ciudades y territorios inteligentes deberá hacer uso de los diferentes dispositivos inteligentes desplegado en las ciudades, con el objetivo de desarrollar e innovar en tecnologías que faciliten la recopilación de datos de manera rápida, ágil, segura y sencilla para convertirla en información relevante para las administraciones públicas, sector público, privado y academia.
* **Big Data:** la plataforma de ciudades y territorios inteligentes obtendrá volúmenes importantes de datos, por lo cual es necesario emplear técnicas de adquisición, almacenamiento, procesamiento y visualización más elaboradas. Todas ellas enmarcadas en la teoría del *big data* descrito por sus cinco principios, como lo son: volumen (capacidad de almacenar y manipular cantidades enormes de datos), variedad (diferentes tipos de datos provenientes de diferentes sensores asociados a medio ambiente, movilidad, agricultura, seguridad, servicios públicos, entre otros), veracidad (capacidad de analizar la validez o calidad de datos colectados), velocidad (capacidad de procesar más rápido de lo normal) y valor (capacidad de obtener valor a partir de los datos). De acuerdo con lo que se tendrá recolectado de datos provenientes de sectores como movilidad, seguridad ciudadana, medio ambiente, agricultura, servicios públicos y futuros servicios de ciudad relacionados con turismo, educación, salud, entre otros, es posible tener un ecosistema adecuado para el *big data*.
* **Machine learning:** o aprendizaje de máquina, que se puede considerar como una rama de la inteligencia artificial, será el conjunto de modelos matemáticos que aprenden de los datos que serán obtenidos a partir de la plataforma de ciudades y territorios inteligentes. Dentro del proceso desarrollado para este tipo de aprendizaje, será posible extraer patrones, generar herramientas de predicción y estimación o desempeñar actividades orientadas hacia la minería de datos.
* **Blockchain:** la plataforma de ciudades y territorios inteligentes deberá estar soportada y contribuir a que sus datos tengan una transferencia distribuida, sin que exista un lugar centralizado de los mismos. Esto estará facilitado por la implementación de nodos de información que permitan el anonimato y validez de esta, contribuyendo a su eliminación, gestión, autenticación, entre otros procesos importantes.
* **Inteligencia Artificial:** la plataforma de ciudades y territorios inteligentes deberá promover el uso de la inteligencia artificial (IA) para hacer tareas de predicción, estimación, agrupamiento, entre otras, que apoyen procesos de toma de decisión en diferentes niveles. La IA es entendida como el conjunto de algoritmos bioinspirados basados en la inteligencia encontrada en la naturaleza. Adicional a lo que se puede desarrollar con el aprendizaje de máquina, existen un mayor número de propuestas de modelos bioinspirados que permitirán realizar tareas de inferencia, optimización y aprendizaje continuo, no solamente basado en datos.
* **Ciberseguridad:** debido a la estructura de la plataforma de ciudades y territorios inteligentes, se deberán incluir estrategias de seguridad digital sobre las redes, nodos y en general todos los dispositivos asociados a la plataforma, para velar por integridad, veracidad, valor y sensibilidad de los datos que sean obtenidos a través de esta. Dentro de estas estrategias se deberá contar con el control del almacenamiento de los datos, acceso a la información, gestión de riesgos, y en general, políticas claras para su generación, mantenimiento y actualización.

Para cualquier inquietud en la información del presente documento, las entidades interesadas se podrán contactar con el equipo de Ciudades Inteligentes y Territorios Inteligentes de la Dirección de Gobierno Digital del Ministerio de TIC, al correo ciudadesyterritoriosinteligentes@mintic.gov.co

## Derechos de autor

Todas las referencias al documento son derechos reservados por parte del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones -MINTIC.

En consecuencia, el MINTIC goza de los derechos de autor[[2]](#footnote-3) establecidos en la ley 23 de 1982 y demás normas concordantes y complementarias, respecto de los documentos de ciudades y territorios inteligentes y su contenido.

Las reproducciones, referencias o enunciaciones de estos documentos deberán ir siempre acompañadas por el nombre o seudónimo del titular de los derechos de autor (Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones).

Lo anterior, sin perjuicio de los derechos reservados por parte de entidades tales como la *International Standard Organization* (ISO), ICONTEC, entre otras, respecto de referencias, definiciones, documentos o contenido relacionado con Ciudades Inteligentes y sus documentos o anexos que son de su autoría o propiedad.

1. Información del Modelo que puede ser encontrada en la siguiente URL: https://gobiernodigital.mintic.gov.co/portal/Iniciativas/Ciudades-y-Territorios-Inteligentes/ Visitada por última vez: 14 de febrero de 2022. [↑](#footnote-ref-2)
2. ***Ley 1520 de 2012.*** *Artículo 5. El artículo* [*12*](http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=3431#12) *de la Ley 23 de 1982 quedará así: "Artículo 12. El autor o, en su caso, sus derechohabientes, tienen sobre las obras literarias y artísticas el derecho exclusivo de autorizar, o prohibir: a) La reproducción de la obra bajo cualquier manera o forma, permanente o temporal, mediante cualquier procedimiento incluyendo el almacenamiento temporal en forma electrónica.*

***Ley 1450 de 2011.*** *Artículo 28. Propiedad intelectual obras en cumplimiento de un contrato de prestación de servicios o de un contrato de trabajo. El artículo* [*20*](http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=3431#20) *de la ley 23 de 1982 quedará así: "Artículo 20. En las obras creadas para una persona natural o jurídica en cumplimento de un contrato de prestación de servicios o de un contrato de trabajo, el autor es el titular originario de los derechos patrimoniales y morales; pero se presume, salvo pacto en contrario, que los derechos patrimoniales sobre la obra han sido transferidos al en cargante o al empleador, según sea el caso, en la medida necesaria para el ejercicio de sus actividades habituales en la época de creación de la obra. Para que opere esta presunción se requiere que el contrato conste por escrito. El titular de las obras de acuerdo con este artículo podrá intentar directamente o por intermedia persona acciones preservativas contra actos violatorios de los derechos morales informando previamente al autor o autores para evitar duplicidad de acciones".*

***Ley 23 de 1982.*** *Artículo 30. El autor tendrá sobre su obra un derecho perpetuo, inalienable, e irrenunciable para: a) Reivindicar en todo tiempo la paternidad de su obra y, en especial, para que se indique su nombre o seudónimo cuando se realice cualquiera de los actos mencionados en el artículo 12 de esta ley.* [↑](#footnote-ref-3)