



---

Modelo para determinar la apropiación de las  
Tecnologías de Información Geográfica en las  
Secretarías de Ambiente, Hábitat y Planeación para  
promover el cumplimiento de los Objetivos de  
Desarrollo Sostenible en Bogotá

---

Tesis presentada como requisito parcial para optar por el título de:  
**Magister en Ciencias de la Información y las Comunicaciones**

**Autor**  
**Ing. Yeni Andrea Nieto Vera**

**Director**  
**PhD Luz Ángela Rocha Salamanca**

**Universidad Distrital Francisco José de Caldas**  
**Maestría en Ciencias de la Información y las Comunicaciones**  
**Énfasis en Geomática**  
**Bogotá, Colombia**  
**mayo de 2021**

## **RESUMEN**

Este trabajo de investigación presenta los lineamientos contemplados para medir el nivel de apropiación por parte de las entidades de la Administración Distrital en cuanto a la implementación de las Tecnologías de la Información Geográfica (TIG) y su aporte en el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en la capital. La metodología de investigación empleada se desarrolló a partir de una serie de etapas que se describen a continuación.

Etapa 1 “Revisión documental”: en la cual se consideran los principales conceptos de Tecnologías de la Información Geográfica y se profundiza en la definición de apropiación tecnológica.

Etapa 2 “Diseño y aplicación de entrevistas”: se diseña un instrumento que permite diagnosticar la infraestructura de tecnología geográfica, datos geográficos usados y producidos por entidades, uso, disposición y acceso de la información espacial.

Etapa 3 “Captura de información”: Se realizaron las entrevistas diseñadas a expertos en geotecnologías de tres entidades cabeza de sector del Distrito Capital, posteriormente se tabularon y analizaron los resultados obtenidos con el fin de definir indicadores de logro.

Etapa 4 “Planteamiento del modelo”: Diseño y validación del modelo cualitativo que permite evaluar el nivel de apropiación tecnológica.

**Palabras Clave:** Tecnologías de la Información Geográfica (TIG), Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), apropiación tecnológica, Administración Distrital.

## **ABSTRACT**

This research work presents the guidelines contemplated to measure the level of appropriation by the entities of the District Administration in terms of the implementation of Geographical Information Technologies (TIG) and their contribution in meeting the Sustainable Development Goals (SDGs) in the city. The research methodology used is described from a series of stages described below.

Stage 1 “Documentary review”: in which the main concepts of Geographic Information technologies are considered, and the definition of technological appropriation is deepened.

Stage 2 “Survey design”: an instrument is designed to diagnose the geographic technology infrastructure, geographic data used and produced by entities, use, arrangement and access of spatial information.

Stage 3 “Information capture”: The interviews designed to head entities of the Capital District sector were carried out, then the results obtained were tabulated and analyzed to define achievement indicators.

Stage 4 “Model approach”: Proposal and validation of the qualitative model that allows to evaluate the level of technological appropriation.

**Key words:** Geographic Information Technologies (TIG), Sustainable Development Goals (SDGs), technological appropriation, District Administration.

## **CONTENIDO**

RESUMEN .....	2
ABSTRACT .....	3
LISTA DE TABLAS .....	8
LISTA DE FIGURAS .....	9
CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN .....	10
1.1 INTRODUCCIÓN .....	10
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	11
1.3 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN .....	14
1.4 HIPÓTESIS .....	14
1.5 JUSTIFICACIÓN .....	14
1.6 ALCANCE .....	16
CAPÍTULO 2: OBJETIVOS .....	17
2.1 OBJETIVO GENERAL .....	17
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	17
CAPÍTULO 3: ESTADO DEL ARTE .....	18
3.1 ANTECEDENTES .....	18
3.2 MARCO CONCEPTUAL .....	20
3.2.1 APROPIACIÓN TECNOLÓGICA .....	20
3.2.2 MODELOS DE APROPIACIÓN EXISTENTES .....	21
3.2.3 TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (TIC) .....	29

3.2.4	TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN GEOGRÁFICA.....	30
3.2.4.1	SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA.....	31
3.2.4.2	PERCEPCIÓN REMOTA.....	32
3.2.4.3	CARTOGRAFÍA.....	32
3.2.4.4	SISTEMAS DE POSICIONAMIENTO GLOBAL (GPS).....	33
3.2.5	CIUDAD INTELIGENTE.....	33
3.2.6	OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE (ODS).....	36
3.2.7	INFRAESTRUCTURAS DE DATOS ESPACIALES (IDES).....	40
3.2.8	IDECA.....	42
3.3	MARCO ESPACIAL.....	43
3.3.1	ADMINISTRACIÓN DISTRITAL DE BOGOTÁ.....	43
CAPÍTULO 4: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....		46
4.1	REVISIÓN DOCUMENTAL.....	47
4.2	DISEÑO DE ENTREVISTAS.....	47
4.3	POBLACIÓN.....	48
4.4	MUESTRA.....	48
4.5	VARIABLES.....	49
4.5.1	VARIABLES CUALITATIVAS.....	49
4.5.2	VARIABLES CUANTITATIVAS.....	49
4.6	DIAGNÓSTICO DE LA INFORMACIÓN GEOGRÁFICA EN EL SECTOR AMBIENTE, PLANEACIÓN Y HÁBITAT.....	50
4.6.1	CAPACIDAD TECNOLÓGICA.....	50
4.6.2	OBJETOS GEOGRÁFICOS PRODUCIDOS.....	53

*Modelo para determinar la apropiación de las Tecnologías de Información Geográfica en las Secretarías de Ambiente, Hábitat y Planeación para promover el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en Bogotá*

4.6.3 PARTICIPACIÓN EN IDECA .....	60
4.6.4 ESTÁNDARES GEOSPACIALES .....	63
4.6.5 ACCESO A LA INFORMACIÓN GEOGRÁFICA .....	73
4.6.6 ANÁLISIS DE LAS ENTREVISTAS.....	76
CAPÍTULO 5: MODELO DE APROPIACIÓN DE TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA.....	93
5.1 ELEMENTOS ESENCIALES PARA ALCANZAR LOS NIVELES DE APROPIACIÓN TIG.....	94
5.2 INDICADORES DE LOGRO .....	96
5.3 DISEÑO DEL MODELO DE APROPIACIÓN TIG.....	97
CAPÍTULO 6: VALIDACIÓN Y RESULTADOS.....	103
6.1 SECTOR AMBIENTE.....	104
6.2 SECTOR PLANEACIÓN.....	106
6.3 SECTOR HÁBITAT.....	109
CAPÍTULO 7: CONCLUSIONES .....	111
7.1 PRINCIPALES APORTES .....	114
7.2 TRABAJOS FUTUROS.....	115
REFERENCIAS .....	116
ANEXOS.....	124
ANEXO 1 - FICHA TÉCNICA .....	124
ANEXO 2 - URL'S ESTÁNDARES GEOESPACIALES .....	125
ANEXO 3 - URL'S SERVICIOS WEB – SECRETARÍA DISTRITAL DE PLANEACIÓN .....	133

*Modelo para determinar la apropiación de las Tecnologías de Información Geográfica en las Secretarías de Ambiente, Hábitat y Planeación para promover el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en Bogotá*

ANEXO 4 - URL'S INTEROPERABILIDAD DE SERVICIOS SECRETARÍA DISTRITAL DE PLANEACIÓN .....	137
ANEXO 5 - URL'S SERVICIOS WEB – SECRETARÍA DISTRITAL DE AMBIENTE .....	138
ANEXO 6 - URL'S INTEROPERABILIDAD DE SERVICIOS SECRETARÍA DISTRITAL DE AMBIENTE .....	143
ANEXO 7 - URL'S SERVICIOS WEB – SECRETARÍA DISTRITAL DE HÁBITAT .....	147
ANEXO 8 - URL'S INTEROPERABILIDAD DE SERVICIOS SECRETARÍA DISTRITAL DE HÁBITAT .....	149
ANEXO 9 - ENTREVISTAS APROPIACIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN GEOGRÁFICA .....	151

## **LISTA DE TABLAS**

Tabla 1. Indicadores del modelo de evaluación de apropiación de las TIC	22
Tabla 2. Tipos y criterios de evaluación según USAID (2016)	28
Tabla 3. Software geográfico utilizado por las Secretarías objeto de la investigación	50
Tabla 4. Infraestructura tecnológica implementada en las Secretarías objeto de la investigación	51
Tabla 5. Entidades adscritas a los sectores Ambiente, Planeación y Hábitat.	52
Tabla 6. Información geográfica producida por el Sector Ambiente	53
Tabla 7. Información geográfica producida por el Sector Planeación	57
Tabla 8. Información geográfica producida por el Sector Hábitat	58
Tabla 9. Participación por sector en IDECA	61
Tabla 10. Estándares aplicados según las políticas de IDECA	68
Tabla 11. Interoperabilidad de la información	75
Tabla 12. Elementos necesarios para la apropiación tecnológica	77
Tabla 13. Indicadores de logro de apropiación TIG	96
Tabla 14. Validación modelo de apropiación TIG en el Sector Ambiente	106
Tabla 15. Validación modelo de apropiación TIG en el Sector Planeación	108
Tabla 16. Validación modelo de apropiación TIG en el Sector Hábitat	110

## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1. Elementos claves en la evaluación de la apropiación de información geográfica. ....	27
Figura 2. Organigrama Distrital. Fuente: <a href="https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/organica/tabla_organigrama.html">https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/organica/tabla_organigrama.html</a> .....	45
Figura 3. Fases de la metodología de investigación. Fuente: Elaboración propia, 2021 .....	46
Figura 4. Objetos geográficos producidos por las entidades adscritas a los Sectores de Ambiente, Planeación y Hábitat. ....	60
Figura 5. Porcentaje de participación y publicación de información geográfica a través de IDECA. Fuente: Elaboración propia, 2021 .....	62
Figura 6. Software geográfico utilizado por las entidades. Fuente: Elaboración propia, 2021. ....	84
Figura 7. Cantidad de equipos conectados a la red. Fuente: Elaboración propia, 2021. ....	87
Figura 8. Cantidad de Profesionales SIG. Fuente: Elaboración propia, 2021 ...	88
Figura 9. Asignación de recursos en capacitaciones TIG/TIC. Fuente: Elaboración propia, 2021. ....	90
Figura 10. Modelo de apropiación de Tecnologías de Información Geográfica. Fuente: Elaboración propia, 2021. ....	99
Figura 11. Entorno operativo del sistema .....	101
Figura 12. Validación modelo de apropiación TIG en el Sector Ambiente .....	104
Figura 13. Validación modelo de apropiación TIG en el Sector Planeación ...	107
Figura 14. Validación modelo de apropiación TIG en el Sector Hábitat. ....	109

## **CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN**

### **1.1 INTRODUCCIÓN**

Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), contribuyen a modernizar y revitalizar las actividades productivas tradicionales de las ciudades. Las nuevas plataformas y redes de información están transformando radicalmente los sistemas de toma de decisiones y modelos operativos en industrias como el transporte y el turismo, así como en muchos otros servicios. Además, las empresas pueden apoyarse en las TIC para dar saltos en la eficiencia de su gestión y en sus sistemas productivos y comerciales (Naser & Concha, 2014). Es por ello que, necesariamente, el sector de las TIC tiene un papel protagonista en el avance hacia un nuevo modelo de ciudad, ya que estas tecnologías constituyen el principal elemento facilitador, para el desarrollo de las ciudades inteligentes (Smart Cities) (Moreno, 2015).

Adicionalmente, debido a la implementación de las Tecnologías de la Información y Comunicación, la forma en que se estudian las ciudades ha cambiado, ya que anteriormente los datos que se trabajaban de las ciudades eran estáticos y ahora los sistemas de información espacial permiten capturar datos de la ciudad en tiempo real involucrando información geográfica (Bustillo & Rodríguez, 2015). En este contexto, las Tecnologías de la Información Geográfica – TIG son consideradas como herramientas necesarias para los procesos de desarrollo en la ciudad, por lo cual se deben incorporar en la gestión urbana y para estimular la utilización de la información espacial en la consolidación de un gobierno eficiente que incluya procesos de planificación colaborativa y participación ciudadana, ya que, al promover un desarrollo integrado y sostenible, las ciudades

se tornan más innovadoras y competitivas (Bouskela, Casseb, Bassi, De Luca, & Facchina, 2016).

Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente, la implementación de las TIG en la ciudad, contribuyen y dan soporte para el cumplimiento a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) debido a sus posibilidades de aplicación en diversos ámbitos como geografía, ordenamiento territorial y medio ambiente, entre otros. Además, permiten mejorar la calidad de vida de los ciudadanos, y tomar decisiones acertadas, transformadoras y productivas (Banco Interamericano de Desarrollo, 2016). En este sentido, la presente investigación plantea la propuesta de un modelo de apropiación de las TIG aplicable a las organizaciones del Distrito capital, desarrollado mediante la construcción de una revisión documental, diseño y aplicación de entrevistas a expertos en TIG y la validación del modelo en tres entidades de la Administración Distrital.

Además, es importante mencionar que esta investigación es la primera iniciativa en la ciudad que permite identificar los elementos necesarios para lograr la apropiación de las Tecnologías de la Información Geográfica en las organizaciones que hacen parte de la Administración Distrital de Bogotá, para que puedan enfocar sus esfuerzos y superar las debilidades identificadas.

## **1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En el año 2015 líderes mundiales se unieron a una iniciativa: los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), los cuales buscan transformar el mundo para el año 2030 por medio de la participación de las organizaciones y de la población (United Nations, 2015). En este sentido, las organizaciones a nivel nacional y local deben aportar valor a la sociedad y beneficiar a sus grupos de interés. Esta iniciativa mundial no es ajena en nuestro contexto local, razón por la cual, es pertinente

conocer si las entidades de la Administración Distrital están contribuyendo de forma activa en la implementación de las acciones para la consecución del ODS, que para esta investigación se enfoca en el ODS número 9, el cual plantea la meta de aumentar significativamente el uso de las TIC y conocer el nivel de apropiación tecnológica en las ciudades.

Teniendo en cuenta lo anterior, la Alta Consejería Distrital TIC precisa que, durante los últimos años, en el sector público y privado, se viene trabajando con gran interés en la integración, adopción y uso de las tecnologías de la información, como uno de los motores de desarrollo y transformación. Es por esto, que actualmente, las empresas en Colombia invierten o consideran invertir en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) ya que permiten dar respuesta a las necesidades de la población a partir de herramientas innovadoras (Alta Consejería Distrital TIC, 2020). En este contexto, de acuerdo con un estudio realizado por MINTIC en el año 2016 sobre la percepción de los Colombianos frente al uso de las TIC, se evidenció que las TIC contribuyen a mejorar la calidad de vida de la población, ya que ofrece herramientas para disminuir la inequidad, empodera a los ciudadanos frente a sus gobiernos, permite ahorrar tiempo y beneficia a empresarios y emprendedores (MINTIC, 2016).

De la misma forma, de acuerdo con una encuesta sobre acceso, uso y retos de las TIC realizada en julio del año 2017 por MINTIC a 3.011 empresas del sector privado en Colombia, se concluyó que el 67% de las empresas encuestadas consideran que el acceso a las TIC influye significativamente en el adecuado funcionamiento y competitividad de las empresas (MINTIC, 2017).

En cuanto al sector público, igualmente, la Administración Distrital ha contemplado estrategias para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos, tomar

decisiones acertadas, transformadoras y productivas apoyadas en el uso de las Tecnologías de la Información. En ese sentido, se ha implementado la política de gestión de información geoespacial que busca la adopción de nuevos enfoques estratégicos por parte de la Infraestructura de Datos Espaciales para el Distrito Capital - IDECA y sus miembros, para la generación, uso, aprovechamiento de la información geoespacial y desarrollo de servicios de valor agregado, que le permitan ser abierta, participativa, creativa e innovadora, en pro del desarrollo socio económico y ambiental de la ciudad, alineada con las estrategias del Gobierno Nacional (Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital, 2017).

Es de resaltar, que son miembros de IDECA las entidades y sectores que conforman la Administración Distrital (Ambiente, Cultura, recreación y deporte, Desarrollo económico, Industria y Turismo, Gestión Jurídica, Gestión Pública, Gobierno, Sector Hábitat, Hacienda, Integración social, Movilidad, Mujeres, Planeación, Salud, Seguridad, convivencia y justicia) y, por lo tanto, son usuarios y/o productores de Información Geográfica. Sin embargo, no es claro, ni se conoce por parte del IDECA, cuál es el nivel y avance tecnológico de las organizaciones que hacen parte de ella, lo cual indica que se requiere profundizar sobre el nivel de apropiación de las Tecnologías de Información Geográfica – TIG por parte de estas entidades ya que al ser tecnologías especializadas, contribuyen de forma definitiva en el cumplimiento de los ODS y su implementación en todas las entidades del gobierno local, apoyará la consolidación de Bogotá como Ciudad Inteligente soportada en el uso tecnológico.

### **1.3 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Cuál es el nivel de apropiación de las Tecnologías de Información Geográfica en las Secretarías de Ambiente, Planeación y Hábitat de Bogotá?

### **1.4 HIPÓTESIS**

La evaluación de la apropiación de las geotecnologías en las instituciones que hacen parte de la Administración Distrital de Bogotá permite determinar el nivel de incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en sus procesos productivos y misionales, y así mostrar cómo estas juegan un papel relevante en el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible y en la construcción de Bogotá como ciudad Inteligente.

### **1.5 JUSTIFICACIÓN**

Debido a los grandes retos que enfrenta el mundo, en el año 2015 como parte de una nueva agenda de desarrollo sostenible, se adoptan a nivel mundial los llamados Objetivos de Desarrollo Sostenible para lograr un mundo más equitativo y próspero. En ese sentido para esta investigación se determinó enfocarse en el objetivo número 9: Industria, Innovación e Infraestructura, cuya meta es aumentar significativamente el uso de las TIC y minimizar la brecha tecnológica, que permita garantizar el acceso a la información y al conocimiento, para lo cual se requiere conocer el nivel de apropiación tecnológica en la ciudad (United Nations, 2015). Teniendo en cuenta lo anterior, el sector público y privado han venido trabajando en la incorporación de estas tecnologías en sus actividades, sin embargo, aún no se conocen estudios que permitan determinar el nivel de apropiación de estas tecnologías en la capital, por lo tanto, es pertinente realizar

un modelo que permita conocer el nivel de apropiación TIG y validarlo en las Secretarías de Ambiente, Planeación y Hábitat del Distrito Capital, lo cual demostrará la contribución de estas organizaciones en la consecución de esta meta, así como los debilidades y oportunidades identificadas.

Adicionalmente, cabe resaltar que la incorporación de las TIG es uno de los factores para tener éxito en una economía cada vez más globalizada y con un alto nivel de competitividad. Bajo este escenario, en diversos países desarrollados consideran que el avance de las ciudades está fundamentado en la adopción de las TIG, ya que son herramientas que permiten planificación colaborativa y participación ciudadana, además de capturar información de forma eficiente y en tiempo real, lo que garantiza la toma de decisiones asertivas y de forma oportuna (Velazco, Porras, & Alzate, 2016).

A nivel distrital se ha reconocido la importancia de las TIC como herramientas que orientan procesos de desarrollo y mejoramiento de una serie de procesos y servicios que no solo establecen una mayor eficiencia en la administración de la ciudad, sino que además promueven relaciones de confianza entre los ciudadanos y los gobernantes, y al mismo tiempo permiten resolver las problemáticas que limitan el desarrollo. Las nuevas dinámicas que caracterizan a un mundo globalizado, como la apertura de las fronteras, el crecimiento demográfico, la migración de las zonas rurales a urbanas, promueven la obligación de avanzar en el desarrollo de los procesos de planificación urbana, a través de un proceso que debe tener como objetivo central fortalecer las capacidades de la ciudad y de su administración para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos (Alta Consejería Distrital TIC, 2020).

Partiendo de lo anteriormente descrito, es preciso indicar que los nuevos retos generan también nuevas oportunidades, mediante las cuales es posible mejorar

la satisfacción de las necesidades de la población y la provisión de mejores servicios para todos, lo cual exige la inclusión de las herramientas TIG como elementos que favorecen un mejor intercambio en la información geográfica, mayor eficiencia en los procesos y mayor capacidad en la resolución de problemas. Por lo tanto, resulta clave el desarrollo de estudios e investigaciones en las cuales se analice el nivel de apropiación de las TIG en las entidades distritales con la finalidad de identificar fortalezas y debilidades, para que a partir del diagnóstico se puedan establecer propuestas concretas de mejora.

En este caso particular, el modelo propuesto para determinar el nivel de la apropiación de las Tecnologías de Información Geográfica en las Secretarías de Ambiente, Planeación y Hábitat de Bogotá permite conocer el cumplimiento frente a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), con el fin de orientar mejoras concretas en el nivel de apropiación. El modelo se construye a partir de la opinión de expertos en el tema, que conocen las problemáticas que se enfrentan asociadas con las TIG y las limitaciones que han venido enfrentado las Secretarías de Ambiente, Planeación y Hábitat de Bogotá para desarrollar una gestión cada vez más eficiente basada en el uso de las geo-tecnologías y al mismo tiempo será una herramienta que podrá ser implementada en las otras entidades que hacen parte igualmente de la Administración Distrital de Bogotá.

## **1.6 ALCANCE**

El proyecto de investigación busca proponer un modelo que permita determinar el nivel de apropiación de Tecnologías de Información Geográfica en las Secretarías de Ambiente, Hábitat y Planeación. Además, se ocupa de realizar un diagnóstico de la infraestructura tecnológica de dichas entidades.

## **CAPÍTULO 2: OBJETIVOS**

A continuación, se exponen los objetivos definidos en esta investigación.

### **2.1 OBJETIVO GENERAL**

Diseño de un modelo cualitativo que permita determinar el nivel de la apropiación de las Tecnologías de Información Geográfica en las Secretarías de Ambiente, Planeación y Hábitat de Bogotá para promover el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar las variables que permiten determinar el nivel de apropiación de las Tecnologías de la Información Geográfica en las secretarías de Ambiente, Planeación y Hábitat de Bogotá.
- Realizar el diagnóstico de las herramientas tecnológicas que usan e implementan en las secretarías de Ambiente, Planeación y Hábitat de Bogotá por medio de encuestas, entrevistas y/o bases de datos existentes con información recolectada previamente.
- Identificar el nivel de uso y/o apropiación de las Tecnologías de la Información Geográfica en las secretarías de Ambiente, Planeación y Hábitat de Bogotá, con el fin de validar el modelo propuesto.

## **CAPÍTULO 3: ESTADO DEL ARTE**

### **3.1 ANTECEDENTES**

En el mundo actual podemos advertir que la relación del ser humano con la tecnología es compleja y necesaria ya que se utiliza tecnología como instrumento para desarrollar ciertas habilidades o capacidades, transformando igualmente el entorno. En consecuencia, cuando las tecnologías comienzan a ser utilizadas habitualmente o por un largo tiempo, se integran a nuestras vidas de manera natural y casi imperceptible, sin la conciencia de cómo han contribuido a cambiar la cultura (Díaz, 2009). Desde ese punto de vista, la Organización de las Naciones Unidas (ONU) propuso en el año 2015, 17 objetivos de aplicación universal que, desde el 1 de enero de 2016, rigen los esfuerzos de los países para lograr un mundo sostenible en el año 2030.

En el contexto colombiano, el Ministerio de Tecnologías de la información y las comunicaciones (MINTIC) ha venido adelantando políticas, planes, programas y proyectos que promuevan el acceso de todos los habitantes del territorio nacional a las tecnologías de la información y las comunicaciones. Es de resaltar, que uno de sus objetivos es promover el uso y apropiación de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones entre los ciudadanos, las empresas, el Gobierno y demás instancias nacionales como soporte del desarrollo social, económico y político de la Nación (MINTIC, 2016).

Por otra parte, en el país se han realizado investigaciones académicas sobre la importancia de la apropiación de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) en la educación, en donde se ha evidenciado que la implementación de dichas herramientas tiende a mejorar el aprendizaje de los

alumnos. Una de estas investigaciones fue realizada en el año 2011 por estudiantes de maestría de la Universidad del Valle y el objetivo principal era medir el impacto del uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones en los procesos de enseñanza-aprendizaje en la educación superior (Ávila Fajardo & Riascos Erazo, 2011).

De igual manera, en países como México, Chile y España se han analizado las ventajas de incorporar este tipo de tecnologías en las ciudades, evidenciando que las TICs representan una gran oportunidad para que mejoren su nivel de competitividad. En este sentido, las ventajas potenciales que ofrecen las TICs a las organizaciones que las implementan son bastantes y de gran importancia para el crecimiento y supervivencia de las empresas y su implementación generalmente afecta a todas las áreas funcionales de la organización, permitiendo una mayor agilidad en la generación, acceso y distribución de la información (Maldonado & Martínez, 2010).

Con base en lo anterior, se identifican investigaciones que intentan dar respuesta al grado de importancia de implementar las TIC, sin embargo, es preciso indicar que en la presente investigación se hará énfasis en la incorporación de geotecnologías en las entidades de la Administración Distrital, específicamente en las Secretarías de Ambiente, Planeación y Hábitat de Bogotá. De la misma forma la presente investigación toma como fundamento principal el ODS número 9 denominado “Industria, innovación e infraestructura” cuya meta principal es aumentar significativamente el acceso a la tecnología de la información y las comunicaciones (TIC) y conocer el nivel de apropiación tecnológica en las ciudades.

## **3.2 MARCO CONCEPTUAL**

### **3.2.1 APROPIACIÓN TECNOLÓGICA**

Según Crovi (2008) en su investigación *Dimensión social del acceso, uso y apropiación de las TIC*, las Tecnologías de la Información son fundamentales en el desarrollo de una cultura digital y para esto, es necesario que los usuarios de las TIC sean mucho más que consumidores de tecnología, y se conviertan en creadores e innovadores a partir de sus propias capacidades tecnológicas. En este sentido, para alcanzar la apropiación tecnológica en las ciudades, se debe adecuar y transformar la tecnología disponible para resolver problemas o satisfacer necesidades puntuales de una comunidad (Giraldo, Zúñiga, Londoño, & Sánchez, 2018).

Además, se ha definido que la apropiación tecnológica es un ciclo que inicia cuando las personas o usuarios deciden acceder a herramientas tecnológicas y las emplean como soporte de sus actividades sociales o de negocios. Sin embargo, para que la tecnología evolucione de acuerdo con las necesidades de los usuarios y promueva el desarrollo social y económico, se debe ir más allá. Lo que da paso a la siguiente fase del ciclo y ocurre cuando los usuarios examinan sus posibilidades para adaptarla a sus necesidades de forma cotidiana, la fase final del ciclo sucede cuando el uso continuo de la tecnología transforma al usuario en sus conocimientos y habilidades (Bar, Weber, & Pisani, 2016); y (Gonzalo, 2014).

En este mismo sentido, varios autores coinciden en que la apropiación tecnológica es el resultado de tres fases secuenciales. Por ejemplo, la apropiación tecnológica es consecuencia de la motivación, acceso y desarrollo de habilidades digitales por medio de la adopción de la tecnología (Van Dijk,

2005). Por otro lado, se define la apropiación tecnológica como el resultado del acceso, comprensión y adopción de una determinada tecnología en los procesos cotidianos (Rosenberger, 2019). Finalmente, Saga y Zmud (1994) en el marco de su modelo de comportamiento post - implementación de las TIC en las organizaciones, precisan tres niveles progresivos para alcanzar la apropiación tecnológica: Aceptación Tecnológica, Rutinización Tecnológica e Infusión Tecnológica, que hacen alusión respectivamente a la disposición de las organizaciones de recibir o rechazar beneficiarse de las tecnologías, uso frecuente de las TIC en procesos cotidianos por medio de infraestructura especializada; y a la adopción tecnológica en los sistemas de trabajo de la organización para la potenciación de los objetivos organizacionales y responder a las necesidades de los usuarios (Saga & Zmud, 1994).

### **3.2.2 MODELOS DE APROPIACIÓN EXISTENTES**

La Sociedad de la Información ha establecido un nuevo modelo de desarrollo y estructuración social a partir de las TIC, lo cual ha producido cambios relevantes en la manera en la cual se gestionan los proyectos, se analizan todas las consideraciones previas que deben tener en cuenta y se orientan los procesos de toma de decisión (Verhetsel, Kessels, Goos, & Cant, 2015). Razón por la cual es importante analizar metodologías y tendencias existentes para evaluar la apropiación de TIC y apropiación TIG.

En el 2010, CINTEL desarrolló un modelo para la ciudad de Cartagena, específicamente para las autoridades administrativas del corregimiento de la Boquilla, con la finalidad de analizar la apropiación de las TIC. Para ello, en el modelo se incluyó un grupo de indicadores para cuantificar las variables involucradas en las etapas del proceso de Apropiación de TIC. Los indicadores se construyeron a partir de la identificación particular del capital, de la

sensibilización, del uso y de la apropiación de las TIC en los proyectos que son desarrollados en el corregimiento.

A continuación, se presentan dichos indicadores y etapas:

Tabla 1. Indicadores del modelo de evaluación de apropiación de las TIC

<b>Etapas</b>	<b>Indicadores</b>
<b>Uso de TIC</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de PC = # de habitantes que usó un PC en el último mes</li> <li>• Actividades de Investigación Aplicada</li> </ul>
<b>Apropiación TIC</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Habilidades en el uso de PC Alto: tengo experiencia con varias herramientas Medio: mis conocimientos se limitan a unas cuantas herramientas Bajo: no puedo sin ayuda</li> <li>• Habilidades en el uso de Internet Alto: Maneja Internet sin dificultad Media: Entra a Internet buscando información simple Bajo: Su conocimiento del manejo de Internet es casi nulo</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia a partir de información tomada de (CINTEL, 2010)

En conjunto, esta información permite observar el desarrollo de capacidades en el proceso de Apropiación de las TIC, incluyendo no solo a la administración sino también a la población, con el fin de ajustar las metas, identificar debilidades y plantear opciones de mejora. Para evaluar los indicadores se realizaron guías de observación y mecanismo de seguimiento, además de entrevistas con la administración y encuestas dirigidas a la población (Curtis & Scheurer, 2010).

Por otro lado, la Presidencia de la República (2019) plantea un modelo que permite diferenciar entre el uso y la apropiación de las Tecnologías de la Información en las entidades del Estado. Los indicadores seleccionados son:

### **Uso de TIC**

- Uso de PC = Cantidad de funcionarios que usan PC como apoyo en el desarrollo de sus labores.
- Uso de Internet = Cantidad de funcionarios que usaron Internet como apoyo en el desarrollo de sus labores.

### **Apropiación TIC**

- Habilidades en el uso de PC
  - Alto: experiencia con varias herramientas.
  - Medio: conocimiento de unas herramientas.
  - Bajo: básico con ayuda.
- Habilidades en el uso de Internet
  - Alta: Maneja Internet sin dificultad.
  - Media: busca información simple.
  - Baja: manejo de Internet es casi nulo.
- Actividades auto gestionadas = # actividades auto gestionadas (República, 2019).

Como se puede apreciar, en este modelo se reconoce que el uso depende de factores como infraestructura y recursos, y que la apropiación depende de las capacidades del recurso humano para hacer uso de dichos recursos. Sin embargo, no es aplicable a esta investigación teniendo en cuenta que no se considera la utilización y conocimiento de herramientas geotecnológicas como son los Sistemas de Información Geográfica.

Por otro lado, desde el sector de la educación se destaca la investigación desarrollada por Ángel (2017), cuyo resultado es una metodología para la autoevaluación de la apropiación TIC institucional, la cual parte de la implementación de un proceso investigativo desde el cual se establece una mirada integral en relación con las TIC, que sintetiza el ser, el saber y el hacer de los diferentes agentes involucrados. El modelo parte del desarrollo de tres etapas, las cuales son:

- **Etapas de exploración:** En esta etapa las instituciones deben realizar una investigación que les permita contextualizar la realidad institucional en relación con las TIC, a través de un proceso de diálogo con todos los miembros de la comunidad, evaluando los indicadores TIC de apropiación, mediación, interacción.
- **Etapas de indagación:** En esta etapa se plantea la revisión y ajuste de los criterios de apropiación TIC. Se evalúa la apropiación TIC desde la documentación teórica para revisar la correspondencia entre la información y la práctica; se evalúa la dimensión material, asociada a la infraestructura TIC; la dimensión práctica en la cual se examinan las capacidades de los docentes para regular los aprendizajes a través de la implementación de las TIC; y la dimensión humana que obliga a evaluar la respuesta de los estudiantes. Para ello se deben aplicar instrumentos como encuestas, guías de observación y entrevistas.
- **Etapas de construcción:** En esta etapa se valoran los criterios a través de un trabajo participativo liderado por los docentes. Cabe tener en cuenta que la metodología propuesta no provee estándares, ya que se reconoce que la apropiación tecnológica para cada institución depende de una serie de variables subjetivas. En este sentido, cada criterio es valorado en

términos cuantitativos y cualitativos y, en su conjunto, constituyen la Línea Base de Indicadores de Apropiación TIC (Ángel, 2017)

En cuanto a la evaluación de la apropiación de las TIG, no se encontraron en la literatura modelos en los cuales se evalúe la apropiación de dichas tecnologías. Sin embargo, sí se encuentran conceptos desde los cuales se orienta dicha apropiación. Para desarrollar este análisis es importante partir de reconocer las siguientes ideologías:

La utilización de cartografía ha dado un vuelco radical en el plazo de unas décadas, permitiendo nuevas posibilidades y acercando la información cartográfica como herramienta de primer orden a un público amplio y diverso. La elaboración misma de cartografía ha pasado de ser terreno exclusivo de profesionales del sector a ser una labor abierta donde las nuevas tecnologías, especialmente las de corte colaborativo, han permitido que otro tipo de usuarios desarrollen y compartan información cartográfica (Olaya, 2014, pág. 4).

Teniendo en cuenta las nuevas oportunidades que ofrecen las TIG, es importante tener en cuenta el planteamiento desarrollado por la Secretaría Distrital de las TIC (2019), cuando especifica los elementos concretos que deben orientar la apropiación de las Tecnologías de la Información en cualquier tipo de identidad:

- Estructurar estrategias para solucionar o responder a las necesidades y para habilitar la Arquitectura TIC.
- Adoptar la Estrategia TI bajo el Modelo de Gestión propuesto por la Arquitectura TIC.
- Definir los indicadores para el seguimiento a la implementación y ejecución de la estrategia.

*Modelo para determinar la apropiación de las Tecnologías de Información Geográfica en las Secretarías de Ambiente, Hábitat y Planeación para promover el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en Bogotá*

- Diseñar el portafolio de planes, proyectos y servicios.
- Establecer políticas de TIC en cuanto a seguridad, información, acceso y uso.
- Planear la gestión financiera y los recursos requeridos (Secretaría de las TIC, 2019).

De esta forma, la apropiación de las TIG implica un proceso integral que depende de las siguientes etapas:

- Entendimiento estratégico: En esta fase se analiza la situación actual de la entidad, los mecanismos y procesos que se utilizan para recoger la información y su relación con el entorno. Esta información debe ser orientada y sistematizada para orientar un proceso de transformación.
- Direccionamiento estratégico: Se definen los lineamientos de una estrategia TIG alineada con las necesidades y recursos de las entidades, incluyendo un análisis sobre la misión y los principios institucionales. También se incluye la identificación de retos y oportunidades
- Seguimiento y evaluación de la Estrategia TI: Se genera un proceso de evaluación para verificar el cumplimiento de los objetivos establecidos en el proceso.

Por otro lado, en el documento titulado: *Guía para la evaluación de plataformas de Sistemas de información geográfica* (USAID, 2016) se plantea que la apropiación de información geográfica en cualquier tipo de entidad se relaciona con las siguientes características:

- Accesibilidad. Las herramientas y técnicas utilizadas deben garantizar el acceso a los datos por parte de los usuarios. La información debe ser clara

y debe estar sistematizada, con la finalidad de poder identificar con transparencia en cuanto al origen de los datos.

- **Análisis.** Los datos deben proporcionar el soporte necesario para poder realizar el análisis, cálculos y conversiones georreferenciales. Lo anterior implica no solo que hay una buena organización de los datos, sino también que los usuarios tengan las capacidades para interpretarlos y tomar decisiones pertinentes conforme a lo que se observa.
- **Visualización de información.** La información que se presenta a través de un SIG debe ser de fácil comprensión para que los usuarios puedan tomar decisiones fácilmente.

En este sentido, evaluar la apropiación de información geográfica implica comprender las relaciones que se establecen entre los recursos, la información, los datos y los usuarios, como se muestra a continuación.

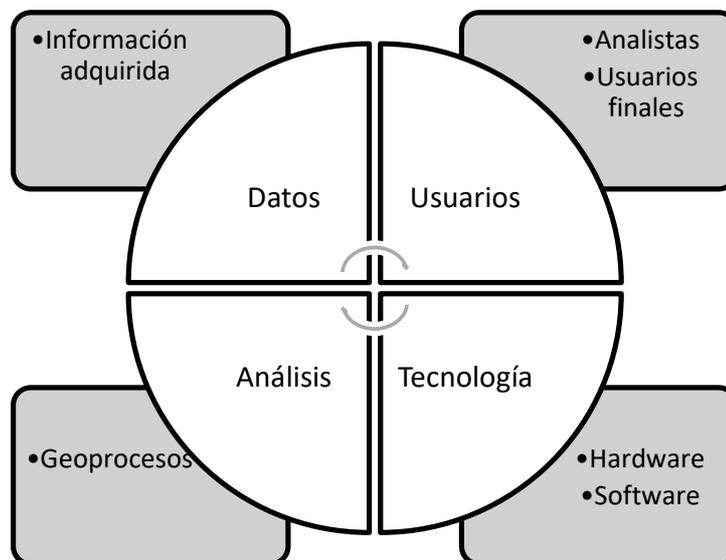


Figura 1. Elementos claves en la evaluación de la apropiación de información geográfica.  
Fuente: USAID (2016)

Es así como la evaluación de la apropiación se establece a través de criterios técnicos y de usabilidad, que permiten evaluar las capacidades analíticas, además de la comprensión de la información generada por el sistema. A continuación, se presentan algunos de los criterios de evaluación definidos por USAID (2016):

Tabla 2. Tipos y criterios de evaluación según USAID (2016)

<b>Tipos Evaluación</b>	<b>Criterios</b>
Criterios de accesibilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funcionalidad general</li> <li>• Configuración del marco de datos o data frame</li> <li>• Creación de archivos geométricos shape.</li> <li>• Ambiente común para desarrollo y autoría.</li> <li>• Navegación entre herramientas con capacidad para modificar y extender contenido entre las herramientas.</li> <li>• Instalación</li> <li>• Aprendizaje</li> <li>• Portabilidad</li> <li>• Documentación</li> <li>• Interoperabilidad</li> </ul>
Criterios de análisis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Herramientas de geoprocésamiento</li> <li>• Herramientas de bases de datos</li> <li>• Automatización</li> </ul>
Visualización de la información	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentación de layout</li> <li>• Despliegue</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia con base en información tomada de USAID (2016).

Como se puede apreciar, los modelos y análisis en torno a la evaluación sobre la apropiación de Información Geográfica se ha establecido a través de la necesidad de establecer un conjunto de criterios que permiten determinar la funcionalidad del sistema y las capacidades de los usuarios para analizar la información. A partir de la definición de los criterios se plantean instrumentos de evaluación, dentro de los cuales se destacan las encuestas, entrevistas y guías de observación.

Ahora bien, un elemento clave que se debe observar al hablar de las TIG, es que incluyen disciplinas y enfoques variados dependiendo del tipo de tecnología que se utilice. Se resaltan, por ejemplo, los Sistemas de Posicionamiento por Satélite (GPS – Glonass – Galileo), los Sistemas de Información Geográfica (SIG) y la Teledetección. Por tanto, con el fin de tener mayor claridad, a continuación, se describen algunas geotecnologías.

### **3.2.3 TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (TIC)**

La ley 1341 del 30 de julio de 2009, por la cual se definen principios y conceptos sobre las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones emitida por el gobierno nacional, define a las TIC como una serie de herramientas dentro de las cuales se encuentran: equipos, programas informáticos, aplicaciones, redes y medios. Estos permiten la compilación, procesamiento, almacenamiento, transmisión de información como voz, datos, texto, vídeo e imágenes.

Es importante mencionar que, según la Unión Internacional de Telecomunicaciones, la integración de las TIC son clave en los procesos de las ciudades inteligentes, ya que resultan pertinentes para lograr la sostenibilidad y contribuyen al crecimiento de estas a través de la innovación por medio de la implementación de nuevas aplicaciones, tecnologías y sistemas para la energía, el transporte, la infraestructura, la gestión inteligente del agua y el gobierno inteligente. En este sentido, las TIC pueden proporcionar un enfoque estratégico integrado de la sostenibilidad y la inteligencia, convirtiéndolas en factores habilitadores clave del desarrollo urbano, además de desempeñar un papel esencial para el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas (Unión Internacional de Telecomunicaciones - UIT, 2016).

### **3.2.4 TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN GEOGRÁFICA**

Las Tecnologías de la Información Geográfica, también llamadas Geotecnologías son un conjunto de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) especializadas, que ayudan en la recolección, manejo y análisis espaciotemporal de datos. Su capacidad para visualizar la información espacial es un elemento importante para la comunicación, difusión e intercambio de conocimientos (InfoResources FOCUS, 2007).

Pueden considerarse como parte de las Tecnologías de la Información Geográfica (TIG) todas aquellas disciplinas que permiten generar, procesar o representar información geográfica, entendiendo por información geográfica cualquier variable que está, o es susceptible de estar georreferenciada en el espacio (mediante coordenadas x,y,z). (Chuvieco, Bosque, & Pons, 2005, pág. 34).

Las TIG se establecen en la actualidad como una ciencia que permanece en un constante proceso de desarrollo y expansión, debido principalmente a que poseen diversos ámbitos de aplicación, dentro de los cuales se resalta el análisis y observación del medio ambiente y de los recursos naturales, además de los cambios demográficos, la gestión de servicios públicos, la planificación territorial, el transporte, el marketing y la comunicación, entre otras (Olaya, 2014).

En este mismo sentido, las TIG permiten establecer un proceso adecuado para las necesidades de los proyectos y para la gran información que se maneja en el diseño de las políticas públicas. En este sentido, favorecen una mejor gestión de la información que aprovecha los avances tecnológicos en lo que tiene que ver con uso, análisis y reporte gráfico de los datos. Esto es fundamental para

optimizar el tiempo y orientar de manera más efectiva los procesos de toma de decisión por parte de los diferentes actores implicados (Miller & Shaw, 2015).

Por ejemplo, Las TIG y sus aplicativos permiten almacenar, procesar, analizar y consultar todos los datos y la información que se requiere para iniciar diversos proyectos, teniendo en cuenta todas las variables que deben contemplar para diseñar las fases de desarrollo de las operaciones. A través del uso de este tipo de tecnologías es posible realizar consultas de tipo alfanumérico, además de análisis cartográficos con la finalidad de conocer al área de influencia del proyecto y generando de esta manera una visión más amplia (Olsson & Woxenius, 2014).

Las TIG y su inclusión como elemento central en el desarrollo de las ciudades inteligentes, permiten reconocer que la revolución digital ha promovido como resultado no solo cambios en todos los ámbitos sociales, educativos, culturales, económicos y políticos que han transformado de manera definitiva la forma en la cual las personas se comunican, se informan y desarrollan cada una de sus actividades cotidianas; sino que además ha generado nuevas necesidades en los procesos de toma de decisiones y orientación de políticas públicas, teniendo en cuenta que los procesos y los proyectos deben estar alineados con las nuevas necesidades del contexto, además de las particularidades ambientales, geográficas y sociales.

#### **3.2.4.1 SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA**

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) integran las operaciones comunes de creación de bases de datos con medios únicos de visualización y con el potencial en términos geográficos y de análisis de los mapas. Los SIG asisten a sus usuarios en el análisis estadístico y proporcionan una base para la

interpretación de cómo los factores físicos, sociales y económicos interactúan espacialmente (InfoResources FOCUS, 2007).

#### **3.2.4.2 PERCEPCIÓN REMOTA**

La percepción remota (Remote Sensing) o Teledetección puede definirse como la ciencia de obtener información de un objeto analizando los datos adquiridos mediante algún dispositivo que no está en contacto físico con dicho objeto (Martínez, 2005). La percepción remota se ha constituido en una herramienta importante para el análisis, facilitando y ampliando la representación, la interpretación y el análisis de los datos espaciales. Su uso combinado con la tecnología SIG, ha permitido incrementar las posibilidades de tratar paisajes y regiones en forma integral, aportando en estas investigaciones una mejor planificación y manejo en su diagnóstico y transformación (Moizo Marrubio, 2004).

#### **3.2.4.3 CARTOGRAFÍA**

La cartografía es la ciencia encargada de la representación de parte o toda la superficie de la Tierra sobre un mapa. Dada la curvatura terrestre, la representación plana requiere de algún tipo de proyección, de modo tal que el área, la distancia, la dirección y la forma del territorio cartografiado aparezcan reflejados con la mayor exactitud posible. Los satélites artificiales y la fotografía aérea son, instrumentos esenciales para generar mapas base, a partir de los cuales se obtienen mapas de menor detalle (Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC, 2007).

#### **3.2.4.4 SISTEMAS DE POSICIONAMIENTO GLOBAL (GPS)**

El GPS es un sistema global de navegación por satélite que permite determinar la posición absoluta o coordenadas reales de un punto de medición (vehículo, vivienda, persona, etc.) (Rodríguez & Ros Bernabeu, 2010).

#### **3.2.5 CIUDAD INTELIGENTE**

El término ciudad inteligente (*Smart City*), hace referencia a un concepto de ciudad sostenible, que ofrece una serie de servicios y prestaciones que elevan la calidad de vida de sus habitantes, y que, al mismo tiempo, permite a la ciudad incrementar su competitividad y su capacidad para crecer económicamente. Es necesario actuar en frentes o ejes para que una ciudad se convierta en una *Smart City*, pero el elemento común que permite desarrollar cada uno de esos ejes es el uso y aplicación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Es por ello que el sector de las TIC ha de jugar un papel protagonista en el avance hacia este nuevo modelo de ciudad, ya que estas tecnologías constituyen el principal elemento facilitador, para el desarrollo de las Smart Cities (Moreno, 2015).

Las ciudades inteligentes se caracterizan por ser un área geográfica bien definida, en la que las tecnologías avanzadas como las TIC cooperan para crear beneficios para los ciudadanos en términos de bienestar, inclusión y participación, calidad ambiental, desarrollo inteligente; adicionalmente, está gobernada por un conjunto bien definido de sujetos, capaz de establecer las reglas y políticas para el gobierno de la ciudad y el desarrollo (Dameri & Cocchia, 2013).

En este sentido, las ciudades inteligentes generan una serie de beneficios importantes, ya que:

Resultan atractivas para los ciudadanos, empresarios y trabajadores, pues genera un espacio más seguro, con mejores servicios y con un ambiente de innovación que incentiva soluciones creativas, genera empleos y reduce las desigualdades. De esa manera, las Ciudades Inteligentes promueven un ciclo virtuoso que produce no solo bienestar económico y social, sino también el uso sostenible de sus recursos con miras a elevar la calidad de vida a largo plazo (Banco Interamericano de Desarrollo, 2016, p. 1).

Una ciudad inteligente se relaciona con un concepto de ciudad sostenible e innovadora, que se basa en el uso y en el desarrollo de los TIC como medio para identificar problemas, recopilar y sistematizar información, tomar decisiones e impactar favorablemente la eficiencia de la gestión administrativa (Geurs, Montis, & Reggiani, 2015). En ese sentido, la principal necesidad que se trata de satisfacer al promover el desarrollo de una ciudad inteligente es la de brindar una mejor atención a cada uno de los ciudadanos, lo cual depende de la posibilidad de establecer relaciones transparentes y de confianza con las entidades administrativas, optimizando la gestión de los recursos y respondiendo de manera apropiada a las problemáticas de tipo social y político.

Otro factor relevante asociado a la inclusión de la TIG en la gestión distrital como herramientas para promover la innovación y la sostenibilidad en la ciudad, es que se puede orientar una planificación urbana basada en la medición constante de una serie de indicadores de desempeño que reflejan la pertinencia de las decisiones y la eficiencia de las acciones (Kasraian, Maat, Stead, & Van Wee, 2016). En conjunto, estos indicadores permiten medir y comparar las políticas

públicas, y además fortalecer la creación de escenarios de participación y deliberación en los cuales las comunidades tengan un papel activo en los procesos de planeación (Miller H. , 1999).

En este sentido, avanzando en la conceptualización sobre una ciudad inteligente, se puede decir que es:

Aquella capaz de gestionar los recursos y las fuentes de energía de manera óptima para mejorar la calidad de vida de las personas y del entorno, optimizando los servicios y mejorando su rentabilidad de uso, englobando aspectos sociales, técnicos, políticos y funcionales (García, Gutierrez, Vives y Valencia, 2014, p. 24)

Desde la concepción sobre las ciudades inteligentes se puede entender a las ciudades como ecosistemas complejos que están compuestos por múltiples variables que inciden en factores como la satisfacción, la calidad de vida, la atención a las necesidades, las políticas públicas y el progreso (Miller & Shaw, 2015). Además, la complejidad se establece también teniendo en cuenta las diferentes personas, grupos e intereses que intervienen en el desarrollo de una ciudad inteligente, dentro de los cuales se destacan las instituciones del Estado, las comunidades, el sector empresarial, las instituciones de investigación, los proveedores de herramientas TIC y los centros de innovación.

De acuerdo con el análisis que se ha planteado, se puede reconocer que existen una serie de elementos comunes que deben existir en una ciudad inteligente, los cuales son:

- La promoción de una visión integral sobre la ciudad, ya que los factores asociados a la innovación deben ser aplicados en cada uno

de los espacios y situaciones que se relacionan con el bienestar y desarrollo de una ciudad.

- El fortalecimiento de estrategias que deriven en el mejoramiento de la calidad de vida, a través de acciones concretas como por ejemplo una prestación más efectiva de los servicios públicos, mayor innovación y mecanismos que favorezcan la inversión.
- El desarrollo de la interoperabilidad como mecanismos esenciales que promueven la comunicación y colaboración entre las diversas entidades y empresas, a través de procesos en los cuales se comparte la información para tomar mejores decisiones.
- El fortalecimiento de una economía colaborativa, fundamentada en herramientas como la participación ciudadana, la comunidad, integración de intereses y adopción integral de las políticas públicas.

Para finalizar, se observa que las tecnologías de la información geográfica en el caso de las ciudades inteligentes es una herramienta integral de transformación, a partir de la cual se generan cambios evidentes en la infraestructura tradicional de la ciudad, a partir de un enfoque centrado en la sistematización de la información y en el planteamiento de escenarios de colaboración y de interoperabilidad. De esta forma se incluye a las TIG en la gestión de las ciudades, con un enfoque basado en la innovación, en la competitividad y en el mejoramiento continuo de la calidad de vida.

### **3.2.6 OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE (ODS)**

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), también conocidos como objetivos mundiales, son un llamado universal a la adopción de medidas ante el cambio

climático, la desigualdad económica, la innovación, el consumo sostenible, la paz y la justicia, entre otras prioridades. Con el fin de conocer los 17 ODS, se hace una breve descripción de estos (United Nations, 2015):

1. **Fin de la pobreza:** Para lograr este objetivo de acabar con la pobreza, el crecimiento económico debe ser inclusivo, con el fin de crear empleos sostenibles y de promover la igualdad.
2. **Hambre cero:** Este objetivo exige sistemas de producción alimentaria sostenibles y prácticas agrícolas resilientes. Un aspecto de ese esfuerzo consiste en mantener la diversidad genética de plantas y animales, que es crucial para la agricultura y la producción de alimentos.
3. **Salud y bienestar:** Garantizar el acceso universal a los servicios de salud, especialmente la salud sexual y reproductiva, enfocado en la planificación de la familia, información y educación, y la integración de la salud reproductiva en las estrategias y los programas nacionales, para asegurar una vida saludable y promover el bienestar para todos a todas las edades.
4. **Educación de calidad:** Asegurar que todos los alumnos adquieran los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover el desarrollo sostenible, entre otras cosas mediante la educación y los estilos de vida sostenibles, los derechos humanos, la igualdad de género, la promoción de una cultura de paz y no violencia.
5. **Igualdad de género:** Asegurar la participación plena y efectiva de las mujeres y la igualdad de oportunidades de liderazgo a todos los niveles decisorios en la vida política, económica y pública y empoderar a todas las mujeres y niñas.
6. **Agua limpia y sanidad:** Proteger y restablecer los ecosistemas relacionados con el agua, incluidos los bosques, las montañas, los

humedales, los ríos, los acuíferos y los lagos para asegurar el acceso al agua potable y al saneamiento para todos.

7. **Energía asequible y limpia:** Garantizar el acceso universal a servicios energéticos asequibles, fiables y modernos.
8. **Trabajo decente y crecimiento económico:** Lograr niveles más elevados de productividad económica mediante la diversificación, la modernización tecnológica y la innovación.
9. **Industria, innovación e infraestructura:** Construir una infraestructura resiliente, promover la industrialización sostenible y fomentar la innovación. Aumentar significativamente el acceso a las tecnologías de la información y las comunicaciones y esforzarse por proporcionar acceso universal y asequible a Internet en los países menos adelantados.
10. **Reducción de las desigualdades:** Reducir la desigualdad dentro y entre los países. Adoptar políticas, especialmente fiscales, salariales y de protección social, y lograr progresivamente una mayor igualdad.
11. **Ciudades y comunidades sostenibles:** Hacer que las ciudades sean inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles. Aumentar la urbanización inclusiva y sostenible y la capacidad para la planificación y la gestión participativa, integrada y sostenible de los asentamientos humanos en todos los países.
12. **Producción y consumo responsable:** Garantizar patrones de consumo y producción sostenibles. Alentar a las empresas, en especial las grandes empresas y las empresas transnacionales, a que adopten prácticas sostenibles e incorporen información sobre la sostenibilidad en su ciclo de presentación de informes.
13. **Acción por el clima:** Tomar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus impactos. Mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional respecto de la mitigación del cambio

climático, la adaptación a él, la reducción de sus efectos y la alerta temprana.

14. **Vida submarina:** Conservar y utilizar de forma sostenible los océanos, los mares y los recursos marinos. Gestionar y proteger sosteniblemente los ecosistemas marinos y costeros para evitar efectos adversos importantes, incluso fortaleciendo su resiliencia, y adoptar medidas para restaurarlos a fin de restablecer la salud y la productividad de los océanos.
15. **Vida de ecosistemas terrestres:** Gestionar de forma sostenible los bosques, combatir la desertificación, detener e invertir la degradación de la tierra, detener la pérdida de biodiversidad. Promover la gestión sostenible de todos los tipos de bosques, poner fin a la deforestación, recuperar los bosques degradados e incrementar la forestación y la reforestación a nivel mundial.
16. **Paz, justicia e instituciones sólidas:** Promover sociedades justas, pacíficas e inclusivas. Garantizar la adopción en todos los niveles de decisiones inclusivas, participativas y representativas que respondan a las necesidades.
17. **Alianzas para lograr los objetivos:** Revitalizar la asociación mundial para el desarrollo sostenible. Promover el desarrollo de tecnologías ecológicamente racionales y su transferencia, divulgación y difusión a los países en desarrollo.

Es importante mencionar que el ODS 9, en el cual se basa esta investigación para determinar el nivel de apropiación de las TIG en la ciudad será un indicador esencial para que las entidades del gobierno distrital desarrollen sus actividades misionales enfocadas en el cumplimiento de los ODS y así cumplir con las metas propuestas por el gobierno nacional y local.

### **3.2.7 INFRAESTRUCTURAS DE DATOS ESPACIALES (IDES)**

Una Infraestructura de Datos Espaciales es un sistema informático integrado por un conjunto de datos y servicios (descritos a través de sus metadatos) que son gestionados a través de Internet, conforme a estándares que regulan y garantizan la interoperabilidad de sus datos y a acuerdos políticos que permiten que un usuario, por medio de un simple navegador, pueda encontrar, visualizar, acceder y combinar la Información Geográfica según sus necesidades (IGN España, 2017).

Una IDE es un conjunto de tecnologías, políticas y acuerdos institucionales, destinados a facilitar el acceso a la información espacial que permite la búsqueda, visualización, análisis y utilización de los datos espaciales a todos los niveles: administración, empresas, sectores sin ánimo de lucro, academia y los ciudadanos en general.

En consecuencia, cuando se dispone de datos georreferenciados, recursos informáticos y se quiere o se tiene la necesidad de publicar la información geográfica de la manera más eficaz, es necesario contar con una infraestructura que permita compartir, intercambiar, combinar, analizar y acceder a los datos geográficos de forma estándar e interoperable. En ese sentido, la construcción de una IDE implica la cooperación de un amplio conjunto de organizaciones que quieran publicar sus datos geográficos, por ello, las IDE se basan en iniciativas colaborativas, que cuentan con los aportes de un amplio conjunto de actores del sector público y están abiertas a otros actores, como empresas privadas, universidades y ciudadanos (Bernabé-Poveda & López-Vásquez, 2012).

Los Objetivos de una IDE se resumen en (IGAC, 2020):

- Facilitar el acceso y el intercambio de datos espaciales para el uso dentro de un entorno SIG.
- Capacidad de acceder a información espacial precisa y a una mayor parte del mercado de la información.
- Mejorar la capacidad del gobierno, sector privado y la comunidad para la toma de decisiones.
- Las aplicaciones, herramientas y distintos tipos de información están disponibles a través de una plataforma.
- Enlazar servicios a través de las organizaciones participantes.
- Facilitar la integración de datos espaciales basados en estándares comunes y el conocimiento del negocio.
- Reducción de costos, lo que fomentaría las inversiones en capacidades para generar y ofrecer una gama más amplia de productos y servicios de información geográfica a un mercado más amplio.

Los componentes generales de una IDE se relacionan con: las políticas y el marco legal, los estándares, los datos fundamentales y la tecnología. Las IDES existen a diferentes niveles: local, nacional, regional y global. En Colombia la IDE nacional es la Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales ICDE y es coordinada por el IGAC. A nivel local se encuentra la IDE de Bogotá, llamada IDECA (Infraestructura de Datos Espaciales para el Distrito Capital).

Las funciones y beneficios que aporta una IDE son los siguientes (Fu & Sun, 2011) :

- Acceso a los datos
- Intercambio de datos (compartir)

- Aplicaciones y herramientas geotecnológicas están disponibles en una plataforma
- Enlazar servicios a través de las organizaciones participantes.
- integración de datos espaciales basados en estándares comunes
- Reducción de costos, lo que fomentaría las inversiones en capacidades para generar y ofrecer una gama más amplia de productos y servicios de información geográfica a un mercado más amplio
- Compartir información espacial a través del gobierno en todos los niveles: público, privado y académico
- Difundir y distribuir la información de una forma homogénea
- Encontrar la información en una Base de datos estandarizada
- Promover el enfoque de “*web service centered*”

### **3.2.8 IDECA**

Desde el año 2004, IDECA es la Infraestructura de Datos Espaciales para el Distrito Capital, la cual permite acceder de manera fácil y práctica al más completo banco de información geográfica del Distrito. IDECA, se define como el conjunto de datos, estándares, políticas, tecnologías y acuerdos institucionales, que, de forma integrada y sostenida, facilitan la producción, disponibilidad y acceso a la información geográfica del Distrito Capital, con el fin de apoyar su desarrollo social, económico y ambiental (IDECA, 2019). Está construida a partir de cinco componentes los cuales se describen a continuación (Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital, 2020):

- Comunidad: Son productores y usuarios de datos y servicios espaciales
- Políticas y estándares: Regulación del acceso, interoperabilidad y disposición de la información geográfica. Su implementación se soporta

principalmente en estándares, los cuales hacen posible la comunicación e interpretación de los datos y servicios geográficos.

- Datos: Representaciones de elementos del territorio Distrital. Se caracterizan por poseer atributos de localización y dimensión.
- Tecnología: Herramientas informáticas disponibles no solo para apoyar la producción y administración de la información sino además todos aquellos canales que posibilitan el flujo y el intercambio de los datos.
- Fortalecimiento institucional: Establecimiento de alianzas interinstitucionales, ambientes colaborativos, desarrollos en investigación, transferencia de conocimientos y tecnologías, divulgación de procesos y definición de servicios.

### **3.3 MARCO ESPACIAL**

La zona objeto de estudio es la ciudad de Bogotá, capital de Colombia. Está ubicada en el centro del país y tiene una extensión aproximada de 33 kilómetros de sur a norte y 16 kilómetros de oriente a occidente (DANE, 2018).

#### **3.3.1 ADMINISTRACIÓN DISTRITAL DE BOGOTÁ**

La estructura general del Distrito Capital se compone de quince (15) sectores: Gestión Pública, Gobierno, Hacienda, Planeación, Desarrollo Económico, Educación, Salud, Integración Social, Cultura, Recreación y Deporte, Ambiente, Movilidad, Hábitat, Convivencia y Justicia, Mujeres, Seguridad y finalmente, Gestión Jurídica. El organigrama y las instituciones adscritas a cada sector se puede visualizar en la Figura 2.

*Modelo para determinar la apropiación de las Tecnologías de Información Geográfica en las Secretarías de Ambiente, Hábitat y Planeación para promover el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en Bogotá*

Para esta investigación, se seleccionó de forma aleatoria tres entidades cabeza de sector en la cual se centra el presente estudio y están conformadas de la siguiente manera:

- **Sector Ambiente:** Secretaría Distrital de Ambiente
- **Sector Planeación:** Secretaría Distrital de Planeación
- **Sector Hábitat:** Secretaría Distrital de Hábitat

<b>SECTORES ADMINISTRATIVOS DE COORDINACIÓN</b>	<b>SECRETARÍAS CABEZA DE SECTOR</b>	<b>ADSCRITAS</b>	
Gestión pública	Secretaría General		
Gobierno	Secretaría Distrital de Gobierno	Instituto Distrital de la Participación y Acción Comunal - IDPAC	
Hacienda	Secretaría Distrital de Hacienda	Fondo de Prestaciones Económicas, Cesantías y Pensiones - FONCEP	UAE de Catastro Distrital - UAECD
Planeación	Secretaría Distrital de Planeación		
Desarrollo económico, industrial y turismo	Secretaría Distrital de Desarrollo económico	Instituto para la Economía Social - IPES	Instituto Distrital de Turismo - IDT
Educación	Secretaría de Educación del Distrito	Instituto Distrital para la Investigación Educativa y el Desarrollo Pedagógico - IDEP	
Salud	Secretaría Distrital de Salud	Fondo Financiero Distrital de Salud - FFDS	Subredes Integradas de Servicio de Salud ESE's
Integración social	Secretaría Distrital de Integración Social	Instituto Distrital para la Protección de la Niñez y la Juventud - IDIPRON	
Cultura, recreación y deporte	Secretaría Distrital de Cultura, Recreación y Deporte	I.D. Recreación y Deporte - IDRD	Fund. Gilberto Alzate Avendaño
		Orquesta Filarmónica de Bogotá	I.D. de las Artes - IDARTES
		I.D. Patrimonio Cultural - IDPC	
Ambiente	Secretaría Distrital de Ambiente	Jardín Botánico José Celestino Mutis	
		I.D. de Gestión de Riesgos y Cambio Climático IDIGER	
		I.D. de Protección y Bienestar Animal IDPYBA	
Movilidad	Secretaría Distrital de Movilidad	UAE de Rehabilitación y Mantenimiento Vial - UAERMV	Instituto de Desarrollo Urbano - IDU
Hábitat	Secretaría Distrital de Hábitat	UAE de Servicios Públicos - UAESP	Caja de Vivienda Popular - CVP
Mujeres	Secretaría Distrital de la Mujer		
Seguridad, convivencia y justicia	Secretaría Dist. de Seguridad, Convivencia y Justicia		
Gestión jurídica	Secretaría Jurídica Distrital		

Figura 2. Organigrama Distrital.

Fuente: [https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/organica/tabla\\_organigrama.html](https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/organica/tabla_organigrama.html)

## CAPÍTULO 4: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Teniendo en cuenta que el objetivo de esta investigación es diseñar un modelo cualitativo que permita estimar el nivel de apropiación de las Tecnologías de Información Geográfica (TIG), en la metodología se describen las etapas y el procedimiento general que se han desarrollado para lograr el objetivo planteado.

Como se describe en la Figura 3, la investigación se desarrolló por medio de las siguientes fases: revisión documental, diseño de entrevistas, captura de información, diseño y validación del modelo. En este sentido, este capítulo presenta la metodología utilizada para estimar el nivel de apropiación tecnológica en las Secretarías de Ambiente, Planeación y Hábitat de Bogotá, es decir, se describen las variables identificadas y las etapas a tener en cuenta.

Es de resaltar que en la metodología se emplea la investigación cualitativa descriptiva, la cual se caracteriza por generar teoría a partir de los resultados obtenidos en datos capturados por medio de entrevistas no estructuradas, encuestas y observaciones (Martínez, 2011).



Figura 3. Fases de la metodología de investigación.  
Fuente: Elaboración propia, 2021

#### **4.1 REVISIÓN DOCUMENTAL**

Con el fin de contextualizar los conceptos de apropiación tecnológica, Tecnologías de la Información Geográfica (TIG) y Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en la presente investigación se realizó una revisión documental que se describe en el capítulo 3 de este documento.

#### **4.2 DISEÑO DE ENTREVISTAS**

Cumpliendo con el objetivo que es formular un modelo cualitativo, para esta investigación se diseñó una entrevista semiestructurada que analiza variables de capacidad tecnológica, implementación de estándares de calidad, disponibilidad de datos geográficos, receptividad frente al uso de las TIG y recurso humano capacitado, considerando que estos ítems brindan los criterios de análisis idóneos para el estudio. Adicionalmente, se contempla el ODS número 9 denominado “Industria, innovación e infraestructura” cuya meta principal es aumentar significativamente el acceso a la tecnología de la información y las comunicaciones (TIC), por tal razón, en la entrevista se realizaron preguntas que apuntan a responder al indicador de medición de dicha meta (cantidad de equipos conectados a la red).

Es de aclarar que la entrevista se realizó a expertos en uso de geotecnologías, con el fin de contar con información confiable proveniente de profesionales con amplios conocimientos en el tema objeto de la investigación. De esta forma el experto se integra en el estudio no como un caso individual, sino como representación de un grupo de expertos específicos que cuentan con bases sólidas en el tema de interés (Flick, 2012).

La ficha técnica de la entrevista se relaciona en el Anexo 1.

### **4.3 POBLACIÓN**

La población es el conjunto de todos los elementos sobre los cuales se observa una o más características de Interés. Frecuentemente se indica como población objetivo, debido a que sobre ella recae el objetivo o el interés del estudio (Luis, 2004). De acuerdo con lo anterior y dado que la población es seleccionada por el investigador, se definió en el alcance de la presente investigación que la población objetivo son las entidades cabeza de los Sectores Ambiente, Planeación y Hábitat, teniendo en cuenta que son entidades productoras y usuarias de información geográfica y hacen parte de la Infraestructura de Datos Espaciales del Distrito Capital – IDECA. En este sentido, se solicitó la realización de la entrevista a tres sectores de la Administración Distrital.

### **4.4 MUESTRA**

La muestra es un subconjunto o parte del universo o población en que se llevará a cabo la investigación; es una parte representativa de la población y es utilizada cuando por razones de gran tamaño, limitaciones técnicas o económicas, no es posible tomar mediciones a todos los elementos de la población (Luis, 2004). En el enfoque cualitativo las muestras responden más a la idea de muestra no probabilística, es decir, que los procedimientos de selección responden a el juicio del investigador, incluso en ocasiones no se selecciona muestra o se puede trabajar con números relativamente pequeños, cuando las unidades de observación son cuidadosa e intencionalmente seleccionados por sus posibilidades de ofrecer información profunda y detallada sobre el asunto investigado (Martinez Salgado, 2012). Teniendo en cuenta lo anterior, en la presente investigación no se seleccionó muestra, la entrevista se aplicó al 100% de la población objetivo.

## **4.5 VARIABLES**

Una variable es cualquier característica o cualidad de la realidad que es susceptible de asumir diferentes valores, pudiendo las variaciones producirse tanto para un mismo objeto como para diferentes objetos considerados (Manzini & Dorati, 2011). En la presente investigación se tuvo en cuenta variables cualitativas y cuantitativas; las cuales se describen a continuación.

### **4.5.1 VARIABLES CUALITATIVAS**

Son aquellas variables que expresan características que pueden darse o estar ausentes en los individuos, grupos o sociedades, las modalidades de la variable son características no numéricas. Las variables cualitativas utilizadas en la presente investigación son las siguientes:

- ✓ Formato de producción de la información geográfica (Shape file, GeoTIFF, XML, etc.)
- ✓ Aplicación de estándares Geoespaciales
- ✓ Disponibilidad de la información geográfica
- ✓ Capacidad tecnológica de las entidades (Hardware y Software empleado)
- ✓ Receptividad frente al uso de las TIG

### **4.5.2 VARIABLES CUANTITATIVAS**

Los valores de estas variables se expresan en grados, magnitudes o medidas. Las variables cuantitativas utilizadas en la presente investigación son las siguientes:

- ✓ Cantidad de profesionales SIG
- ✓ Cantidad de equipos conectados a la red
- ✓ Inversión en capacitaciones sobre TIC/TIG

## **4.6 DIAGNÓSTICO DE LA INFORMACIÓN GEOGRÁFICA EN EL SECTOR AMBIENTE, PLANEACIÓN Y HÁBITAT**

Una vez aplicada la entrevista a las Secretarías de Ambiente, Planeación y Hábitat se procedió a tabular y analizar los datos obtenidos con el fin de realizar un diagnóstico de la información geográfica en cuanto a infraestructura, objetos geográficos producidos, publicación de la información, aplicación de estándares, entre otros.

A continuación, se describen los resultados obtenidos:

### **4.6.1 CAPACIDAD TECNOLÓGICA**

La capacidad tecnológica incluye toda la infraestructura con la que cuentan las organizaciones para desarrollar sus objetivos misionales, por lo cual es fundamental en las organizaciones. Está compuesta por el conjunto de equipos para el almacenamiento de los datos de una entidad y en ella se incluye el software, el hardware y los diferentes servicios necesarios para optimizar la gestión interna. De acuerdo con la información suministrada en las entrevistas, en la Tabla 3 y en la Tabla 4 se describe la infraestructura actual para las entidades objeto de estudio.

Tabla 3. Software geográfico utilizado por las Secretarías objeto de la investigación

<b>INSTITUCIÓN</b>	<b>SOFTWARE GEOGRÁFICO</b>
Secretaría Distrital de Ambiente	ArcGIS - Software licenciado Qgis - Software libre
Secretaría Distrital de Planeación	ArcGIS - Software licenciado
Secretaría Distrital de Hábitat	ArcGIS - Software licenciado

Fuente: Elaboración propia, con base en: Entrevista “Apropiación de las tecnologías de la Información Geográfica”

Como se puede observar en la Tabla 3, todas las entidades hacen uso del mismo software geográfico. Sin embargo, sólo la Secretaría Distrital de Ambiente integra el software libre geográfico en la producción y publicación de información.

Tabla 4. Infraestructura tecnológica implementada en las Secretarías objeto de la investigación

<b>HARDWARE</b>		
<b>INSTITUCIÓN</b>	<b>INFRAESTRUCTURA</b>	<b>EQUIPOS CONECTADOS A LA RED</b>
Secretaría Distrital de Ambiente	Infraestructura empresarial - La información es almacenada en servidores físicos y servidores virtuales alojados en un Datacenter.	1.000
Secretaría Distrital de Planeación	Infraestructura distribuida - La información es almacenada en Servidores físicos administrados por la Secretaría de Hacienda.	584
Secretaría Distrital de Hábitat	Infraestructura convergente virtualizada - La información es almacenada en servidores físicos y servidores virtuales alojados en un Datacenter administrado por una entidad externa.	540

Fuente: Elaboración propia, con base en: Entrevista “Apropiación de las tecnologías de la Información Geográfica”

Con el fin de tener un diagnóstico global sobre los sectores a los cuales pertenecen las Secretarías objeto de estudio, se realizó investigaciones sobre la información geográfica producida en las entidades adscritas y la participación de cada sector en IDECA.

*Modelo para determinar la apropiación de las Tecnologías de Información Geográfica en las Secretarías de Ambiente, Hábitat y Planeación para promover el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en Bogotá*

Tabla 5. Entidades adscritas a los sectores Ambiente, Planeación y Hábitat.

<b>Sector</b>	<b>Entidades Adscritas</b>
Ambiente	Secretaría Distrital de Ambiente
	Jardín Botánico José Celestino Mutis
	Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático IDIGER
	Instituto Distrital de Protección y Bienestar Animal IDPYBA
Planeación	Secretaría Distrital de Planeación
Hábitat	Secretaría Distrital de Hábitat
	Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos - UAESP
	Caja de la Vivienda Popular – CVP

Fuente: Elaboración propia, 2021.

#### 4.6.2 OBJETOS GEOGRÁFICOS PRODUCIDOS

Tabla 6. Información geográfica producida por el Sector Ambiente

<b>SECTOR AMBIENTE</b>	
<b>1. Secretaría Distrital de Ambiente</b>	
<b>DATO GEOGRÁFICO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
1. Puntos de Posconsumo	Localización de los puntos de Posconsumo en Bogotá D.C.
2. Emergencias Ambientales	Localización de las emergencias atendidas por la Secretaría Distrital de Ambiente
3. Vallas	Localización del inventario de vallas disponibles en Bogotá D.C. en su área urbana
4. Estaciones de calidad del aire	Localización de las estaciones de monitoreo de calidad del aire en Bogotá D.C.
5. Ozono promedio	Interpolación de las concentraciones de Ozono
6. PM10 promedio	Interpolación de las concentraciones de Material Particulado mayor a 10 micras
7. Precipitación acumulada	Interpolación de la precipitación acumulada
8. Temperatura promedio	Interpolación del comportamiento de la temperatura
9. Disposición de residuos RCD	Localización de los sitios de disposición final de Residuos de Construcción y Demolición
10. Generador RCD	Localización puntual de los proyectos constructivos en el área urbana de Bogotá D.C.
11. Generador residuos peligrosos	Localización de las empresas generadoras de residuos o desechos peligrosos
12. Generador de residuos industriales	Localización de las empresas generadoras de residuos o desechos de tipo industrial
13. Estaciones Calidad del Agua	Localización de las estaciones de monitoreo de calidad del agua en Bogotá D.C.
14. Tramo WQI	Localización de los tramos sobre los cuales se representa el Indicador de calidad del agua
15. Cobertura Vegetal Humedales 1940	Localización y área de los Humedales para el área urbana de Bogotá D.C. año 1940
16. Cobertura Vegetal Humedales 1970	Localización y área de los Humedales para el área urbana de Bogotá D.C. año 1970
17. Cobertura Vegetal Humedales 2000	Localización y área de los Humedales para el área urbana de Bogotá D.C. año 2000
18. Espejo Humedales	Localización de los Humedales con su respectiva cobertura vegetal

*Modelo para determinar la apropiación de las Tecnologías de Información Geográfica en las Secretarías de Ambiente, Hábitat y Planeación para promover el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en Bogotá*

19. Área ocupación franja de adecuación	Localización de la franja de adecuación de los Cerros Orientales de Bogotá D.C.
20. Áreas compatibles con minería	Localización de las zonas compatibles para la minería
21. Límite Sabana de Bogotá	Delimitación de la Sabana de Bogotá D.C.
22. Medidas protección	Delimitación de las áreas que poseen medidas de protección aledaños al Área Forestal Distrital Cerros de Suba
23. Páramo Cruz Verde Sumapaz	Localización del ecosistema paramo cruz verde Sumapaz
24. Zona Reserva Bosque Oriental	Delimitación y zonificación del área correspondiente a la Reserva Protectora Bosque Oriental de Bogotá
25. Zona Ronda Protección Río Bogotá	Delimitación de la ronda de protección del río Bogotá D.C.
26. Zonificación Reserva Tomas Van Der Hammen	Delimitación y zonificación del área correspondiente a la Reserva Thomas Van der Hammen
27. Áreas Protegidas POT	Delimitación del sistema de áreas protegidas de Bogotá D.C.
28. Corredor Ecológico de Ronda	Delimitación del corredor ecológico de ronda de Bogotá D.C.
29. Cuenca Alta del Río Bogotá	Delimitación de la cuenca alta del río Bogotá
30. Franja de Adecuación	Delimitación de la franja de adecuación de Bogotá D.C.
31. Parque Urbano	Localización de los parques urbanos ubicados en Bogotá D.C.
32. Ronda Hidráulica	Delimitación de la ronda hidráulica de Bogotá D.C.
33. ZMPA	Zona de manejo y preservación ambiental: Es la franja de terreno de propiedad pública o privada contigua a la ronda hidráulica
34. Agente de participación Ambiental	Localización de aquellos ciudadanos o instancias de participación que realizan diferentes acciones en su territorio buscando aportar en la construcción de una sociedad bogotana que se relaciona armónicamente con su entorno natural.
35. Área de Intervención	Localización de las áreas de intervención en Bogotá urbana - rural de los agentes de participación ambiental
36. Gestión Proceso Participación	Localización de las áreas en donde la Secretaría Distrital de Ambiente y otras instituciones del distrito se vinculan a procesos de participación ciudadana para el mejoramiento de condiciones ambientales
37. Situación Ambiental Conflictiva	Delimitación de las áreas en las que se presentan situaciones ambientales conflictivas

*Modelo para determinar la apropiación de las Tecnologías de Información Geográfica en las Secretarías de Ambiente, Hábitat y Planeación para promover el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en Bogotá*

38. Territorio Ambiental	Delimitación de los ocho espacios biofísicos donde convergen la gestión ambiental de una o más unidades administrativas, entorno a sus potencialidades y sus situaciones ambientales conflictivas.
39. Aulas Ambientales	Localización de las aulas ambientales que administra la Secretaría Distrital de Ambiente
40. Gestión de Educación en Aulas Ambientales	Almacena los registros de los servicios de educación ofrecidos por la Secretaría Distrital de Ambiente en las Aulas Ambientales como Acciones Pedagógicas, Procesos de Formación Ambiental y Recorridos Interpretativos
41. Gestión del Proceso de Educación	Localización de los servicios de educación ofrecidos por la Secretaría Distrital de Ambiente para permitir y promover el reconocimiento y resignificación de los territorios ambientales de la ciudad
42. Inicio Senderos de Interpretación Ambiental	Localización de la oferta de senderos de interpretación ambiental disponibles en el área urbana y rural de Bogotá D.C.
43. Puntos de Interés en Aulas Ambientales	Localización de los puntos de interés en Aulas Ambientales en el área urbana y rural de Bogotá D.C.
44. Senderos de Interpretación Ambiental	Localización de la oferta de senderos de interpretación ambiental disponibles en el área urbana y rural de Bogotá D.C.
45. Retamo Espinoso	Localización del retamo espinoso, especie invasora altamente agresiva
46. Bogotá Capacidad Adaptativa	Análisis integral de la vulnerabilidad ante los impactos del cambio climático en los servicios ecosistémicos prioritarios
47. Vulnerabilidad Calidad del Agua	Calidad de agua y susceptibilidad por degradación de tierras
48. Vulnerabilidad Degradación del Suelo	Muestra e identifica mediante estudios multitemporales el análisis realizado en cuanto a degradación del suelo al año 2050
49. Vulnerabilidad Disponibilidad Hídrica	Disponibilidad hídrica y susceptibilidad por degradación de tierras
50. Vulnerabilidad Integral Bogotá	Muestra e identifica mediante estudios multitemporales el análisis realizado en cuanto a los cambios estimados al año 2050
51. Vulnerabilidad Poblacional en Bogotá	Muestra e identifica mediante estudios multitemporales el análisis realizado en cuanto a vulnerabilidad poblacional al año 2050
52. Vulnerabilidad Regulación Hídrica	Regulación hídrica y susceptibilidad por degradación de tierras

*Modelo para determinar la apropiación de las Tecnologías de Información Geográfica en las Secretarías de Ambiente, Hábitat y Planeación para promover el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en Bogotá*

<b>2. Jardín Botánico José Celestino Mutis</b>	
<b>DATO GEOGRÁFICO</b>	<b>DESCRPCIÓN</b>
1. Arbolado Urbano	Localización del Arbolado Urbano de Bogotá D.C.
2. Cobertura vegetal	Cobertura vegetal de Bogotá D.C.
<b>3. Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático IDIGER</b>	
<b>DATO GEOGRÁFICO</b>	<b>DESCRPCIÓN</b>
1. Amenaza Avenidas Torrenciales	Localización de las avenidas torrenciales, las cuales son producto de fuertes precipitaciones que causan aumentos rápidos del nivel de agua de los ríos y quebradas de alta pendiente
2. Respuesta Sísmica	Clasificación de las zonas de respuesta sísmica de Bogotá D.C.
3. Zonas Geotécnicas	Clasificación de las zonas geotécnicas del subsuelo de Bogotá D.C.
4. Geología Rural	Descripción de las formaciones geológicas en la zona rural de Bogotá D.C.
5. Geología Urbana	Descripción de las formaciones geológicas en la zona urbana de Bogotá D.C.
6. Geomorfología Rural	Clasificación de la geomorfología presente en la zona rural de Bogotá D.C.
7. Geomorfología Urbana	Clasificación de la geomorfología presente en la zona urbana de Bogotá D.C.
8. Amenaza por Movimientos en Masa Rural	Delimitación del suelo de amenaza en la zona rural de Bogotá D.C.
9. Amenaza por Movimientos en Masa Urbano	Delimitación del suelo de amenaza en la zona urbana de Bogotá D.C.
10. Suelo de Protección por Riesgo	Delimitación del suelo de protección por Riesgo de Remoción en Masa e Inundación
11. Amenaza Inundación	Delimitación de las áreas de amenaza por inundación en Bogotá D.C.
<b>4. Instituto Distrital de Protección y Bienestar Animal IDPYBA</b>	
<b>DATO GEOGRÁFICO</b>	<b>DESCRPCIÓN</b>
No produce información geográfica	

Fuente: Elaboración propia, con base en: Entrevista “Apropiación de las tecnologías de la Información Geográfica” y Datos Geográficos dispuesto por IDECA [www.ideca.gov.co/buscador](http://www.ideca.gov.co/buscador)

Tabla 7. Información geográfica producida por el Sector Planeación

<b>SECTOR PLANEACIÓN</b>	
<b>1. Secretaría Distrital de Planeación</b>	
<b>DATO GEOGRÁFICO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
1. Localidades	División política, administrativa y territorial municipal
2. Unidad de Planeamiento	Delimitación de las unidades territoriales de análisis, planeamiento y gestión del suelo
3. Corregimiento	División realizada en la zona rural de los municipios, por parte del Concejo Municipal
4. Manzana estratificación	Son unidades geográficas tipo manzana a las cuales se les asocia la variable de estrato socioeconómico
5. Reserva vial	Delimitación de franjas de terreno necesarias para la construcción o la ampliación de las vías públicas
6. Licencias construcción	Localización de las licencias para adelantar obras de urbanización
7. Plan parcial	Área geográfica resultante referida al instrumento que articula de manera específica los objetivos de ordenamiento territorial con los de gestión del suelo
8. Barrio legalizado	Delimitación de los barrios legalizados
9. Suelos	Clasificación del territorio Distrital destinado a usos urbanos, rurales y de expansión
10. Centro Poblado	Delimitación de una concentración de mínimo veinte (20) viviendas contiguas o vecinas
11. Área Urbanística	Tierra o posesión inmueble que sufrió proceso de urbanización
12. Municipio	Entidad territorial fundamental de la división política administrativa del Estado
13. Estratificación socioeconómica	Clasificación de los inmuebles residenciales de Bogotá D.C.
14. Densidad de población	Imagen con la densidad de población de Bogotá D.C. en el año 2018

Fuente: Elaboración propia, con base en: Entrevista “Apropiación de las tecnologías de la Información Geográfica” y Datos Geográficos dispuesto por IDECA [www.ideca.gov.co/buscador](http://www.ideca.gov.co/buscador)

Tabla 8. Información geográfica producida por el Sector Hábitat

<b>SECTOR HÁBITAT</b>	
<b>Secretaría Distrital de Hábitat</b>	
<b>DATO GEOGRÁFICO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
1. Territorio con Oportunidad	Delimitación de las áreas correspondientes a la agrupación de UPZ tipo 1 - residenciales de urbanización incompleta
2. Intervención Integral de Mejoramiento	Áreas de intervenciones integrales a través de acciones de mejoramiento de entornos urbanos y rurales
3. Área de Intervención Temprana	Delimitación de los polígonos de Área de Intervención Temprana, correspondiente a la asociación y agrupamiento de lotes con condiciones de déficit significativo
4. Transformaciones Urbanas	Delimitación de los polígonos de Transformaciones Urbanas para la Inclusión
5. Barrio en proceso de Legalización	Delimitación de los barrios que se encuentran en proceso de legalización urbanística
6. Predio Declarado	Predios que deben ser urbanizados y construidos dentro de un plazo de dos años a partir del momento en que la resolución de identificación del predio queda en firme.
7. Vivienda Habilitada	Es aquella unidad habitacional (casa o apartamento) que cuenta con conexión a los servicios públicos domiciliarios
8. Proyecto de Vivienda Disponible	Localización de las viviendas con oferta disponibles en Bogotá D.C.
9. Ocupaciones	Predios que tienen ocupaciones ilegales y que corresponden a los diferentes polígonos que están siendo monitoreados
10. Polígonos de Monitoreo	Áreas identificadas como una zona susceptible o en proceso de desarrollo ilegal
11. Subsidio Distrital de Vivienda en Especie	Localización de los beneficiarios del Subsidio de Vivienda en Especie
12. Prestador de Acueducto y Alcantarillado	Prestadores privados de acueducto y alcantarillado de la ciudad de Bogotá en suelo rural y urbano
13. Infraestructura de Acueducto y Alcantarillado Comunitario	Conjunto de datos con la información de infraestructura de acueducto y alcantarillado comunitario de Bogotá
14. Área de Prestación de Servicio	Delimitación de las áreas de prestación de servicios públicos en la zona rural de Bogotá D.C.
15. Predios urbanizables y urbanizados	Predios urbanizables no urbanizados y predios urbanizados no construidos

*Modelo para determinar la apropiación de las Tecnologías de Información Geográfica en las Secretarías de Ambiente, Hábitat y Planeación para promover el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en Bogotá*

<b>Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos - UAESP</b>	
<b>DATO GEOGRÁFICO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
1. Bodegas UAESP con acuerdo de corresponsabilidad.	Localización de los inmuebles tomados en arriendo o de propiedad de la UAESP
2. Centros de Atención al Usuario	Localización de los centros de servicio al usuario de cada operador de recolección de residuos
3. Macro rutas de Recolección	Delimitación de los polígonos de recolección de los operadores de aseo
4. Puntos Críticos de arrojo clandestino de residuos	Localización de aquellos puntos críticos en donde se acumulan residuos
5. Áreas de Servicio Exclusivo	Delimitación del área de cobertura de cada operador de aseo en Bogotá D.C.
6. Centro Multipropósito Punto de Atención Zona de Influencia del RSDJ	Localización del centro multipropósito ubicado en la zona de influencia del Relleno Sanitario Doña Juana
7. Relleno Sanitario Doña Juana	Delimitación del Relleno Sanitario Doña Juana
8. Fuentes de energía no convencionales	Localización proyecto piloto fuentes de energía no convencionales
9. Cementerios Distritales	Corresponde a las zonas del Distrito Capital del perímetro urbano, destinadas para prestar los servicios funerarios al ser humano
<b>Caja de la Vivienda Popular - CVP</b>	
<b>DATO GEOGRÁFICO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
1. Mejoramiento de Vivienda	Representa el estado de las obras de intervención física de mejoramiento de vivienda
2. Reasentamiento Humano	Hogares que por estar localizados en zonas de alto riesgo no mitigable requieren ser trasladados
3. Mejoramiento de Barrio	Representa las obras de intervención física a escala barrial
4. Titulación predial	Contiene información sobre el mecanismo de titulación

Fuente: Elaboración propia, con base en: Entrevista “Apropiación de las tecnologías de la Información Geográfica” y Datos Geográficos dispuesto por IDECA [www.ideca.gov.co/buscador](http://www.ideca.gov.co/buscador)

Como se puede apreciar en la Figura 4 y de acuerdo con las entrevistas realizadas y los datos geográficos publicados por IDECA para cada entidad adscrita a los Sectores de Ambiente, Planeación y Hábitat; se evidencia que el Sector Ambiente es el que produce la mayor cantidad de información geográfica, seguido por el Sector Hábitat con 28 objetos geográficos y por último el Sector Planeación con 14 objetos geográficos.

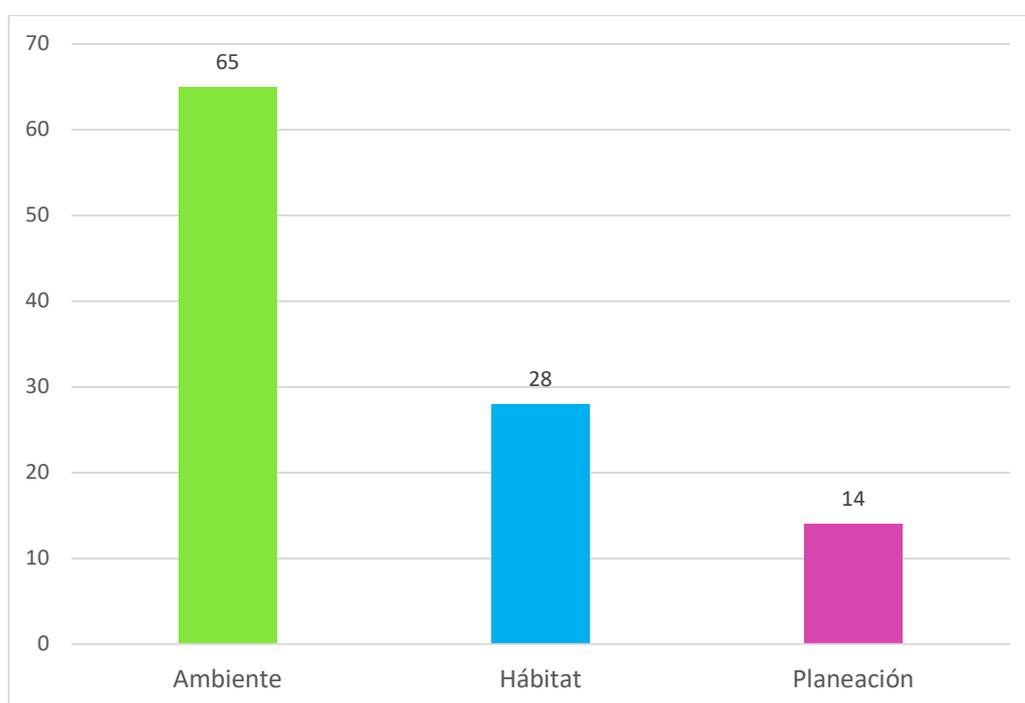


Figura 4. Objetos geográficos producidos por las entidades adscritas a los Sectores de Ambiente, Planeación y Hábitat.

Fuente: Elaboración propia, 2021.

#### 4.6.3 PARTICIPACIÓN EN IDECA

Teniendo en cuenta que la Infraestructura de Datos Espaciales del Distrito Capital – IDECA dispone de una manera estandarizada la información geográfica, facilitando la articulación, producción, divulgación, acceso, uso y aprovechamiento de la información que aporta cada entidad miembro de

IDECA, es importante conocer el porcentaje de participación de los sectores objeto de estudio en cuanto a producción y publicación de datos geográficos, en la Figura 5 y Tabla 9 se encuentra la información en detalle.

Tabla 9. Participación por sector en IDECA

<b>SECTOR</b>	<b>PARTICIPACIÓN</b>
Ambiente	17,4%
Hacienda	16,1%
Hábitat	14,0%
Movilidad	8,1%
Gobierno	7,0%
Planeación	7,0%
Cultura, Recreación y Deporte	6,8%
Integración Social	6,0%
Desarrollo Económico, Industria y Turismo	5,5%
Seguridad, Convivencia y Justicia	4,2%
Salud	3,9%
Educación	2,3%
Mujeres	1,8%

Fuente: Elaboración propia, con base en: Información geográfica publicada en Mapas Bogotá disponible en <https://mapas.bogota.gov.co/>

*Modelo para determinar la apropiación de las Tecnologías de Información Geográfica en las Secretarías de Ambiente, Hábitat y Planeación para promover el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en Bogotá*

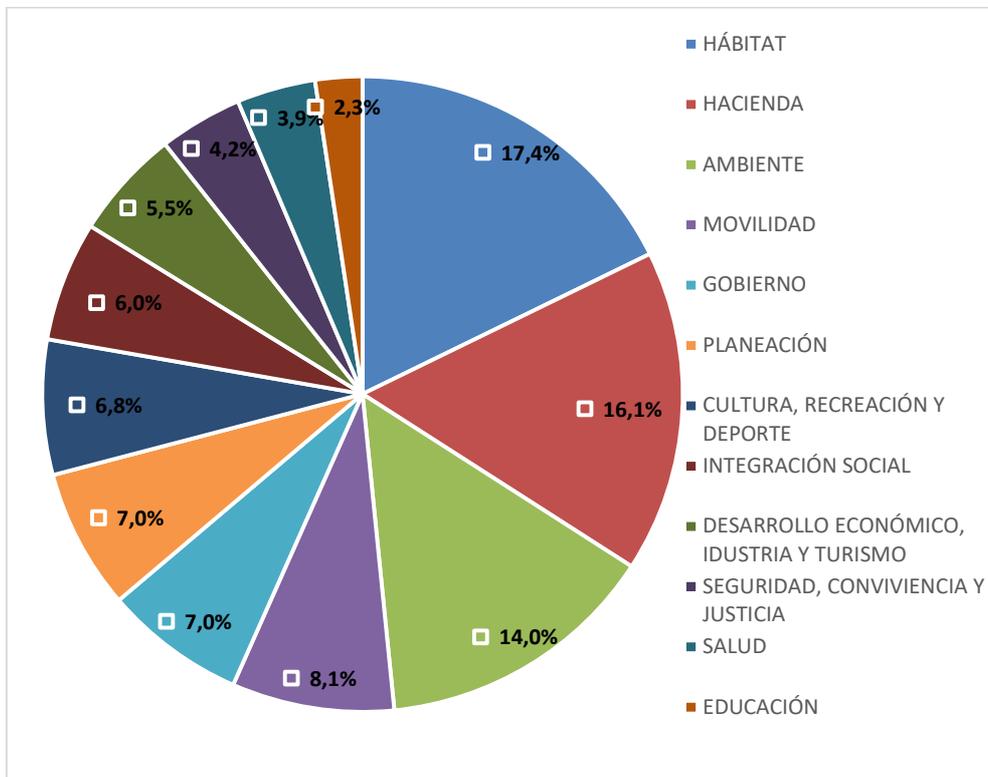


Figura 5. Porcentaje de participación y publicación de información geográfica a través de IDECA. Fuente: Elaboración propia, 2021

De acuerdo con la información publicada en el visor geográfico Mapas Bogotá, en donde se recopila y está al servicio de la ciudadanía la información geográfica dispuesta por todas las entidades que hacen parte de IDECA, se evidencia que el sector con mayor participación de publicación de información geográfica es Ambiente con un porcentaje del 17,4%, en el tercer lugar se encuentra el Sector Hábitat con una participación del 14,0% y en sexto lugar se encuentra el Sector Planeación con el 7,0%.

Con los resultados anteriores, se concluye que los sectores objeto de esta investigación cuentan con una participación total del 38,4% de la información geográfica que actualmente se encuentra publicada por

IDECA a través de Mapas Bogotá, lo cual indica una alta participación en producción de información geográfica.

#### **4.6.4 ESTÁNDARES GEOSPACIALES**

Los estándares geospaciales proporcionan las directrices y lineamientos encaminados a garantizar la interoperabilidad. Las ventajas de la aplicación de estándares, se basa en que promueven la calidad de la información geográfica buscando satisfacer las necesidades y requerimientos de los usuarios, además de aumentar la utilidad y estabilidad de productos geográficos (IDECA, 2020).

Es de resaltar la importancia de la aplicación de estándares ya que garantizan la interoperabilidad de los datos, lo cual conlleva al desarrollo de tecnologías de publicación como los geoportales.; entendiéndose por interoperabilidad la capacidad de comunicarse, ejecutar programas, o transferir datos entre varias unidades funcionales sin que el usuario deba tener muchos conocimientos sobre las características únicas de estas unidades (ISO 19118).

Los estándares se pueden clasificar básicamente en dos grandes grupos: los estándares de datos y los estándares tecnológicos. Los primeros, son aquellos que describen objetos, características o atributos almacenados, automatizados o afectados por las actividades o funciones de las organizaciones; Los estándares tecnológicos están relacionados con herramientas, entorno e interfaz entre sistemas (Rocha Salamanca, 2017).

En este sentido, a continuación, se relacionan los estándares de datos aplicados a la información geográfica, los cuales fueron desarrollados por

la Organización Internacional de Estandarización ISO/TC 211 (Committee for Geospatial Data Infrastructure of the Americas, 2013).

Normas internacionales relacionadas con el modelo de datos:

- ISO 19131: 2007 - Especificaciones de productos de datos.
- ISO 19109: 2015 - Reglas para el esquema de aplicación (actualización).
- ISO 19110: 2016 - Metodología para la catalogación de objetos (actualización).

Normas internacionales relacionadas con la geometría:

- ISO 19108: 2002 - Esquema temporal.
- ISO 19112: 2003 - Referencia espacial por indicadores geográficos.
- ISO 19113: 2002 - Principios de calidad de datos geográficos.
- ISO 19118: 2005 - Interfaz de servidor de mapas web.
- ISO 19114: 2007 - Procedimientos de evaluación de la calidad.
- ISO 19123: 2005 - Esquema de geometría y funciones de cobertura.
- ISO 19115: 2003 - Metadatos.
- ISO/TS 19127: 2005 - Códigos geodésicos y parámetros.
- ISO 19107: 2019 - Esquema espacial (actualización).
- ISO 19111: 2019 - Referencia espacial por coordenadas (actualización).

A nivel nacional, el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación ICONTEC es la entidad encargada de la estandarización en el país. A través Comité Técnico de Normalización 028 se han implementado las normas colombianas en el tema de geomática, las cuales se basan en las normas ISO/TC 211 y las cuales se enuncian a continuación (ICONTEC, 2021):

- NTC 5204 – 2003 Precisión de redes geodésicas.
- NTC 5205 – 2003 Precisión de datos espaciales.
- NTC 5661 – 2010 Metodología para la catalogación de objetos geográficos.
- NTC 5043 – 2010 Conceptos básicos de la calidad de datos geográficos
- NTC 5660 – 2010 Evaluación de calidad, procesos y medidas.
- NTC 5662 – 2010 Especificaciones técnicas de productos geográficos.
- NTC 4611 – 2011 Metadatos geográficos.
- NTC 5798 – 2011 Referencia espacial por coordenadas.
- NTC 5873 – 2013 Referencia espacial por identificadores geográficos.
- NTC 6379 – 2020 Interfaz de servidor web de mapas.

Por otro lado, existe otra organización que trabaja en el tema de estandarización: Open Geospatial Consortium (OGC), cuyo principal objetivo estratégico es proporcionar estándares libres y abiertos, disponibles al mercado. En este sentido, los estándares pueden ser usados por cualquier persona o entidad sin ningún costo ya que la OGC define los estándares abiertos como normas libres y accesibles al público, no discriminatorias, sin derechos de licencia, neutrales en términos de su contenido e independientes de cualquier modelo (OGC, 2011).

La OGC ofrece estándares tecnológicos enfocados hacia los servicios y aplicaciones informáticas en un entorno Web, los cuales permiten la interoperabilidad entre los distintos proveedores. Los estándares tecnológicos más utilizados se exponen, a continuación.

- WMS (Web Map Service): Servicio que retrata datos espaciales para devolver mapas estáticos, renderizados como imágenes para que se puedan visualizar a través de un navegador web.
- WFS (Web Feature Service): Permite al usuario acceder, consultar y modificar todos los atributos de un fenómeno geográfico representado en formato vectorial. Considera implícitamente que los datos vectoriales estarán en formato GML; Aunque, cualquier otro formato vectorial puede ser utilizado.
- WMTS (Web Map Tile Service): Proporciona mapas digitales en la Web utilizando teselas de imágenes en caché. Una tesela es un “recorte” o pieza de tamaño definido de un mapa que puede implementarse a diversas escalas y mostrarse de manera dinámica.
- WCS (Web Coverage Service): Ofrece datos de cobertura multidimensionales para acceder a través de Internet.
- CSW (Catalog Service for the Web): Proporciona un servicio de registro para respaldar la capacidad de publicar y buscar metadatos para datos y servicios geoespaciales.
- KML (Keyhole Markup Language): Permite la visualización geográfica, incluida la anotación de mapas e imágenes y es complementario a la mayoría de los estándares OGC existentes.
- GML (Geographic Markup Language): Sirve como lenguaje de modelado para sistemas geográficos, así como también es un formato de intercambio abierto para transacciones geográficas en la web, el formato de intercambio de los metadatos es XML.
- GeoPackage: Formato compacto y abierto que sirve para el intercambio de información geoespacial.

Teniendo en cuenta los estándares geográficos anteriormente mencionados, la Infraestructura de Datos Espaciales del Distrito Capital - IDECA, cuenta con mecanismos de carácter normativo a nivel de aplicación de estándares geoespaciales, los cuales deben ser cumplidos por todas las entidades que hacen parte de IDECA en aras de garantizar la interoperabilidad entre los entes distritales y la ciudadanía (IDECA, 2019). Las políticas relacionadas con los estándares se mencionan a continuación:

- 1. Política de producción:** Se deben aplicar los estándares relacionados con especificaciones técnicas (ISO 19131), catálogo de objetos (ISO 19110), catálogo de representación (ISO 19117), registro de ítems geográficos (ISO 19135), evaluación de la calidad (ISO 19114), referencia espacial (ISO 19111).
- 2. Política de disposición, acceso y uso:** En esta política se contemplan los estándares de servicios web geográficos y formatos de intercambio establecidos por la OGC.
- 3. Política de metadatos:** Se debe aplicar el estándar de metadatos geográficos (ISO 19115, ISO 19139).
- 4. Política de seguridad de la información geográfica:** Hace referencia a la custodia de datos geográficos y se contempla el estándar (ISO 27001).

Teniendo en cuenta que las entidades objeto de la presente investigación hacen parte de IDECA y de acuerdo con las entrevistas realizadas, las entidades objeto de la investigación aplican los siguientes estándares.

Tabla 10. Estándares aplicados según las políticas de IDECA

<b>INSTITUCIÓN</b>	<b>ESTÁNDARES GEOESPACIALES</b>
Secretaría Distrital de Ambiente	Especificaciones Técnicas Catálogo de objetos
Secretaría Distrital de Planeación	Catálogo de representación Registro de ítems geográficos Evaluación de la calidad
Secretaría Distrital de Hábitat	Referencia espacial Metadatos geográficos Custodia de datos geográficos OGC

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con la En este sentido, a continuación, se relacionan los estándares de datos aplicados a la información geográfica, los cuales fueron desarrollados por la Organización Internacional de Estandarización ISO/TC 211 .

Normas internacionales relacionadas con el modelo de datos:

- ISO 19131: 2007 - Especificaciones de productos de datos.
- ISO 19109: 2015 - Reglas para el esquema de aplicación (actualización).
- ISO 19110: 2016 - Metodología para la catalogación de objetos (actualización).

Normas internacionales relacionadas con la geometría:

- ISO 19108: 2002 - Esquema temporal.
- ISO 19112: 2003 - Referencia espacial por indicadores geográficos.
- ISO 19113: 2002 - Principios de calidad de datos geográficos.
- ISO 19118: 2005 - Interfaz de servidor de mapas web.
- ISO 19114: 2007 - Procedimientos de evaluación de la calidad.

- ISO 19123: 2005 - Esquema de geometría y funciones de cobertura.
- ISO 19115: 2003 - Metadatos.
- ISO/TS 19127: 2005 - Códigos geodésicos y parámetros.
- ISO 19107: 2019 - Esquema espacial (actualización).
- ISO 19111: 2019 - Referencia espacial por coordenadas (actualización).

A nivel nacional, el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación ICONTEC es la entidad encargada de la estandarización en el país. A través Comité Técnico de Normalización 028 se han implementado las normas colombianas en el tema de geomática, las cuales se basan en las normas ISO/TC 211 y las cuales se enuncian a continuación :

- NTC 5204 – 2003 Precisión de redes geodésicas.
- NTC 5205 – 2003 Precisión de datos espaciales.
- NTC 5661 – 2010 Metodología para la catalogación de objetos geográficos.
- NTC 5043 – 2010 Conceptos básicos de la calidad de datos geográficos
- NTC 5660 – 2010 Evaluación de calidad, procesos y medidas.
- NTC 5662 – 2010 Especificaciones técnicas de productos geográficos.
- NTC 4611 – 2011 Metadatos geográficos.
- NTC 5798 – 2011 Referencia espacial por coordenadas.
- NTC 5873 – 2013 Referencia espacial por identificadores geográficos.
- NTC 6379 – 2020 Interfaz de servidor web de mapas.

Por otro lado, existe otra organización que trabaja en el tema de estandarización: Open Geospatial Consortium (OGC), cuyo principal

objetivo estratégico es proporcionar estándares libres y abiertos, disponibles al mercado. En este sentido, los estándares pueden ser usados por cualquier persona o entidad sin ningún costo ya que la OGC define los estándares abiertos como normas libres y accesibles al público, no discriminatorias, sin derechos de licencia, neutrales en términos de su contenido e independientes de cualquier modelo.

La OGC ofrece estándares tecnológicos enfocados hacia los servicios y aplicaciones informáticas en un entorno Web, los cuales permiten la interoperabilidad entre los distintos proveedores. Los estándares tecnológicos más utilizados se exponen, a continuación.

- WMS (Web Map Service): Servicio que retrata datos espaciales para devolver mapas estáticos, renderizados como imágenes para que se puedan visualizar a través de un navegador web.
- WFS (Web Feature Service): Permite al usuario acceder, consultar y modificar todos los atributos de un fenómeno geográfico representado en formato vectorial. Considera implícitamente que los datos vectoriales estarán en formato GML; Aunque, cualquier otro formato vectorial puede ser utilizado.
- WMTS (Web Map Tile Service): Proporciona mapas digitales en la Web utilizando teselas de imágenes en caché. Una tesela es un “recorte” o pieza de tamaño definido de un mapa que puede implementarse a diversas escalas y mostrarse de manera dinámica.
- WCS (Web Coverage Service): Ofrece datos de cobertura multidimensionales para acceder a través de Internet.

- CSW (Catalog Service for the Web): Proporciona un servicio de registro para respaldar la capacidad de publicar y buscar metadatos para datos y servicios geoespaciales.
- KML (Keyhole Markup Language): Permite la visualización geográfica, incluida la anotación de mapas e imágenes y es complementario a la mayoría de los estándares OGC existentes.
- GML (Geographic Markup Language): Sirve como lenguaje de modelado para sistemas geográficos, así como también es un formato de intercambio abierto para transacciones geográficas en la web, el formato de intercambio de los metadatos es XML.
- GeoPackage: Formato compacto y abierto que sirve para el intercambio de información geoespacial.

Teniendo en cuenta los estándares geográficos anteriormente mencionados, la Infraestructura de Datos Espaciales del Distrito Capital - IDECA, cuenta con mecanismos de carácter normativo a nivel de aplicación de estándares geoespaciales, los cuales deben ser cumplidos por todas las entidades que hacen parte de IDECA en aras de garantizar la interoperabilidad entre los entes distritales y la ciudadanía. Las políticas relacionadas con los estándares se mencionan a continuación:

**5. Política de producción:** Se deben aplicar los estándares relacionados con especificaciones técnicas (ISO 19131), catálogo de objetos (ISO 19110), catálogo de representación (ISO 19117), registro de ítems geográficos (ISO 19135), evaluación de la calidad (ISO 19114), referencia espacial (ISO 19111).

- 6. Política de disposición, acceso y uso:** En esta política se contemplan los estándares de servicios web geográficos y formatos de intercambio establecidos por la OGC.
- 7. Política de metadatos:** Se debe aplicar el estándar de metadatos geográficos (ISO 19115, ISO 19139).
- 8. Política de seguridad de la información geográfica:** Hace referencia a la custodia de datos geográficos y se contempla el estándar (ISO 27001).

Teniendo en cuenta que las entidades objeto de la presente investigación hacen parte de IDECA y de acuerdo con las entrevistas realizadas, las entidades objeto de la investigación aplican los siguientes estándares.

Tabla 10, se evidencia que las instituciones objeto de la investigación han trabajado en la implementación de estándares geoespaciales en concordancia con las exigencias de IDECA, pues se ajustan a las normas técnicas establecidas y a la implementación de políticas distritales para optimizar los procesos, producir información de calidad, garantizar la interoperabilidad y responder satisfactoriamente a las demandas de las entidades que se estudian y por supuesto, a las expectativas y necesidades de los usuarios.

En este sentido, con el fin de profundizar sobre los estándares geográficos aplicados por las entidades objeto de la investigación, se consultó directamente en las páginas web de dichas instituciones, en donde se puede verificar la aplicación de los estándares geoespaciales. En el Anexo 2, se encuentran de forma detallada las URL'S donde se pueden consultar

los estándares aplicados que son de carácter público, los demás aplicados son de carácter interno de cada entidad.

#### **4.6.5 ACCESO A LA INFORMACIÓN GEOGRÁFICA**

De acuerdo con lo establecido por la (ICDE, 2016), la administración distrital debe gestionar coherentemente el territorio de forma que sea posible compatibilizar el distinto uso de la información, estableciendo los mecanismos de acceso de conformidad con la política nacional de información geográfica CONPES 3585. Teniendo en cuenta lo anterior, es importante la interoperabilidad, debido a que la información geográfica como base de la gestión territorial demanda el intercambio de información entre instituciones y la adopción de las tecnologías de información y comunicaciones - TICs que permitan la interoperabilidad entre datos, sistema de información, y disponibilidad de datos para satisfacer las necesidades de información tanto para toma de decisiones como gestión.

Teniendo en cuenta los lineamientos técnicos para la producción y gestión de Información geográfica, se deben garantizar tres tipos de interoperabilidad al interior de cada institución: interoperabilidad de catálogo, interoperabilidad de datos y la interoperabilidad de servicios.

- ✓ **Interoperabilidad de catálogo:** La información geográfica debe estar respaldada por su respectivo metadato (información que describe las características de los datos, información y/o servicios), garantizando entre otros la información sobre la distribución (ICDE, 2016).
  
- ✓ **Interoperabilidad de datos:** De acuerdo con las estrategias de gobierno en línea, para evitar la duplicidad de fuentes de información, garantizar la

información oficial y facilitar los trámites ante la administración, las entidades de la administración distrital deben crear y dar disponibilidad de los servicios web permitiendo una mayor flexibilidad en términos de acceso, búsqueda e intercambio de datos. Los servicios web deben cumplir con los estándares que permitan la integración de cualquier plataforma de aplicaciones, independientemente del software y hardware, facilitando que el acceso a los datos y servicios, independientemente de formatos y aplicaciones (ICDE, 2016).

- ✓ **Interoperabilidad de servicios:** Considerando las necesidades de adoptar los componentes geográficos en los diferentes sistemas de información, es necesario que las entidades de la administración distrital desarrollen una visión corporativa en cuanto a la gestión de información geográfica y adopten los geoportales, cuyo objetivo es ofrecer al usuario, de forma práctica e integrada, el acceso a una serie de recursos y servicios (ICDE, 2016). Un geoportal es un sitio Web cuyo objetivo es ofrecer al usuario, de forma práctica e integrada, el acceso a una serie de recursos y servicios basados en información geográfica (Honduvilla, Poveda, & Sancho, 2007). Así, los geoportales resuelven la conexión física y funcional entre los almacenes de datos geográficos y los usuarios de Información Geográfica.

De acuerdo con los lineamientos anteriormente descritos, se indagó sobre cada uno de ellos en las entrevistas realizadas en cada institución. Los resultados se encuentran en la Tabla 11.

Tabla 11. Interoperabilidad de la información

Institución	Interoperabilidad De Catálogo	Interoperabilidad De Datos	Interoperabilidad De Servicios		
	Metadatos	Servicios Web	Visor Web Geográfico	Datos Geográficos Abiertos	APP
Secretaría Distrital de Planeación	Aplican metadatos para todas las capas producidas. Ver Anexo 2.	Intercambio de información geográfica por medio de servicios WMS y WFS. Ver Anexo 3.	Por medio del SINUPOT, se comparte información de la norma urbana de Bogotá. Ver Anexo 4.	Los datos geográficos están disponibles para descarga a través de datos abiertos Bogotá. Ver Anexo 4.	No cuentan con aplicación móvil geográfica.
Secretaría Distrital de Ambiente	Aplican metadatos para todas las capas producidas. Ver Anexo 2.	Intercambio de información geográfica por medio de servicios WMS y WMTS. Ver Anexo 5.	El visor geográfico ambiental comparte información producida por la entidad. Ver Anexo 6.	Los datos geográficos están disponibles para descarga a través de datos abiertos Bogotá. Ver Anexo 6.	Aplicación móvil que permite acceder a información geográfica ambiental Ver Anexo 6.
Secretaría Distrital de Hábitat	Aplican metadatos para todas las capas producidas. Ver Anexo 2.	Intercambio de información geográfica por medio de servicios WMS y WFS. Ver Anexo 7.	Sistema de información geográfica de la Secretaría de Hábitat con información producida por la entidad. Ver Anexo 8.	Los datos geográficos están disponibles para descarga a través de datos abiertos Bogotá. Ver Anexo 8.	Aplicación móvil que le permite a la ciudadanía reportar de forma anónima ocupaciones ilegales de Bogotá. Ver Anexo 8.

Fuente: Elaboración propia, con base en: Entrevista “Apropiación de las tecnologías de la Información Geográfica”

#### **4.6.6 ANÁLISIS DE LAS ENTREVISTAS**

A continuación, se expone el análisis de las preguntas realizadas a través de una entrevista abierta semi estructurada, realizada a funcionarios expertos en TIG de las siguientes dependencias pertenecientes a las entidades del distrito seleccionadas en la investigación (el detalle de las entrevistas se encuentra en el Anexo 9):

- ✓ Secretaría Distrital de Ambiente: Dirección de planeación y sistemas de información ambiental.
- ✓ Secretaría de Planeación Distrital: Dirección de información cartográfica y estadística.
- ✓ Secretaría Distrital de Hábitat: Subdirección de información sectorial.

Una vez capturada la información, se procedió a interpretar y sistematizar los resultados, tal como se presenta a continuación:

1. ¿Cuáles considera son las principales diferencias entre uso y apropiación geográfica?

Conforme a las respuestas emitidas por los entrevistados el uso de información geográfica hace referencia a la utilización de un software y/o herramienta tecnológica que le permita a una organización tomar decisiones. Por su parte, la apropiación tecnológica de acuerdo con el criterio de la muestra seleccionada responde en primer lugar a contar con recurso humano capacitado en TIG que posea curiosidad y disposición por explorar nuevas tecnologías que aporten valor a la entidad, garantizar la interoperabilidad de la información, la implementación de métodos, técnicas y/o herramientas geográficas que sirvan de soporte para optimizar los procesos que se ejecutan y poner a disposición de la ciudadanía información de interés.

2. ¿Cuáles son los elementos/variables que considera necesarias para que exista apropiación tecnológica?

Tabla 12. Elementos necesarios para la apropiación tecnológica

<b>Elementos</b>	<b>Número de entidades</b>	<b>%</b>
Uso frecuente de tecnologías geográficas en la mayoría de las actividades que se realizan en la entidad	3	100%
Implementación de software libre y propietario	1	33%
Capacitaciones en Tecnologías de Información Geográfica	3	100%
Personal idóneo para el manejo de TIG	3	100%
Aplicación de estándares geoespaciales	3	100%
Disponibilidad de la información geográfica	2	67%
Interoperabilidad	2	67%

Fuente: Elaboración propia, con base en: Entrevista “Apropiación de las tecnologías de la Información Geográfica

De los resultados de la Tabla 12, se deduce que las entidades entrevistadas consideran que las variables principales para que exista apropiación tecnológica son: el uso frecuente de Tecnología Geográfica, contar con capacitaciones en Tecnologías de la Información Geográfica, personal idóneo en manejo de TIGs y la aplicación de estándares geoespaciales. Adicionalmente, dos de las entidades entrevistadas consideran relevante la disponibilidad de la información geográfica, entendida como el acceso a la información, seguido de la interoperabilidad.

3. ¿El uso de las TIG en el desarrollo de las actividades genera valor agregado a la entidad?

Con el fin de dar respuesta a la variable receptividad frente al uso de las TIG, la muestra seleccionada indica que la integración de las TIG en las actividades cotidianas de las entidades es de gran importancia ya que permite la integración de los datos, proporciona herramientas confiables para la toma de decisiones, optimiza procesos y permite la difusión de la información de cada entidad a disposición de la ciudadanía.

4. ¿Son usuarios y/o productores de información geográfica?

Según los resultados alcanzados, estas entidades son usuarias y productores de información geográfica. Es el caso de la Secretaría de Ambiente, donde se determinó que no solamente produce información geográfica, sino que se beneficia de la información que es producida por otras entidades del distrito. Un escenario similar fue encontrado en la Secretaría de Hábitat, pues usa información de otras entidades, pero a la su vez produce información que es intercambiada con otras entidades y que además sirve de base para la implementación de políticas de gestión del territorio urbano y rural.

Por su parte, la Secretaría de Planeación ejecuta ambas operaciones, es decir produce información que guarda relación con la formulación y seguimiento de las políticas y la planeación territorial, económica, social y ambiental del Distrito Capital y usa información geográfica de otras entidades para poder realizar las actividades que le compete.

## 5. ¿En qué formato producen/usan información geográfica?

Según lo manifestado por la muestra seleccionada en cada entidad, cada una de ellas usa y produce información geográfica en diferentes formatos. Las tres entidades coinciden en que usan y producen información en formatos Shape file, GeoJson, KML, XML, DWG y se hace la publicación respectiva a través de servicios web geográficos en el visor de la entidad a través de Map Server y/o ArcGIS Server.

Ahora bien, tomando como referencia la opinión de los entrevistados respecto a las diferencias entre uso y apropiación geográfica, el uso y/o producción de información geográfica, la participación de cada una de estas entidades en IDECA y el tipo de información que usan o producen, puede afirmarse que las tres entidades consultadas no solo son usuarios y productores de información geográfica, sino que valoran el uso de las TIG como elemento primordial en la toma de decisiones acertadas y ejecución de actividades confiables; lo cual demuestra que las Tecnologías de la Información Geográfica han ido ganando espacio en estas entidades, hasta convertirse en un recurso indispensable para la planificación y desarrollo de actividades en las Secretarías de Ambiente, Hábitat y Planeación.

Al respecto, Arancibia (2008) señala que las tecnologías geoespaciales en los últimos tiempos se han convertido en una herramienta muy utilizada para explorar, estudiar y sistematizar el espacio geográfico, además, que se trata de la conjugación del hardware, software, automatización de datos y usuarios, que integran, almacenan, manejan, procesan y ponen a disposición de terceros información geográfica para ser utilizada cuando lo demande el usuario.

En definitiva, la producción de información geográfica en los actuales momentos debería partir de la apropiación de la tecnología, pues si se compara la cantidad de información manejada hoy día con fuentes o registros anteriores, se evidencia claramente que la demanda actual es mayor y obliga, sin lugar a dudas a implementar herramientas que contribuyan con la toma de decisiones, pero que además oriente al usuario en el manejo del territorio en el cual explora, a través del almacenamiento, procesamiento y análisis de la información.

Además, se observa que cada una de estas entidades utiliza diversos formatos en el uso y producción de información. No obstante, cada una de las Secretarías hace uso de estos conforme a sus funciones y requerimientos para administrar y manejar las bases de datos, digitalizar las imágenes para su visualización en el geoportal, generar reportes útiles en la toma de decisiones, entre otras que sirven de soporte a estas organizaciones.

6. ¿Aplican estándares geospaciales en la información geográfica producida, cuáles?

En relación, a los estándares de la información geográfica que implementa cada una de estas entidades, se encontró que al formar parte del IDECA es requisito cumplir con ciertos patrones para producir la información, entre los cuales destacan: normalización de productos geográficos conforme a las Normas Técnicas Colombianas – NTC, normas internacionales ISO referentes a información geográfica, estándares de especificaciones técnicas, evaluación de calidad, metadatos, representación de los datos, catálogo de objetos y Open Geospatial Consortium – OGC, los cuales facilitan la adopción de arquitecturas espaciales abiertas, habilitadas en entornos empresariales (IDECA, 2020).

En resumen, la variable aplicación de los estándares se cumple en la Secretaría de Ambiente, Secretaría de Hábitat y Secretaría de Planeación pues se ajustan a las normas técnicas establecidas y a la implementación de mejores prácticas para optimizar los procesos y responder satisfactoriamente a las demandas de las entidades que se estudian y por supuesto, a las expectativas y necesidades de los usuarios.

En este sentido, cuentan con el uso de metadatos con la finalidad de tener una mejor administración de la información geográfica y utilizarla tomando en cuenta los requerimientos particulares de cada entidad. Blake & Olaya (2014) explican que el uso de metadatos en la información geográfica es vital, ya que permiten mostrar información precisa y confiable referente a la gestión del espacio territorial, medioambiental, infraestructura, cartografía, demografía, así como otros elementos que pueden facilitar la toma de decisiones adecuadas. Por su parte, Quirós & Polo (2018) puntualizan que los metadatos tienen como función demostrar la calidad y confiabilidad de los datos geográficos que son manejados y se publican en los servidores web para ser consultados o descargados, de allí la importancia de incluir el manejo de metadatos en los SIG.

Igualmente, se incluye la calidad de la información geográfica, debido a que los datos que se muestran deben y obligatoriamente tienen que cumplir con unas características esenciales que cubran los requerimientos de la colectividad. En esa dirección, la norma ISO 19157, señala que la calidad de la información geográfica conlleva a que los resultados obtenidos se adecuen a las exigencias de los usuarios y respondan a las mismas de manera eficaz, pero que a su vez sea un soporte para el análisis de la calidad de los datos que se maneja en los procesos de gestión de información geográfica en la organización.

Otro punto elemental al cual se le da valor para determinar los estándares geoespaciales es la aplicación de las normas nacionales (NTC) e internacionales (ISO), referentes a la información geográfica ya que se enfocan primeramente en responder a las necesidades de los usuarios (internos o externos), en involucrar el personal en la transformación de los procesos, estudiar cada procedimiento geográfico que se ejecuta en las entidades, interrelacionar los procesos para lograr una administración eficiente y eficaz. Asimismo, hacen referencia al principio de análisis de los datos y la información como un mecanismo idóneo en la toma de decisiones y, por último, estimula la innovación permanente de los recursos tecnológicos empleados (Bernabé-Poveda & López-Vásquez, 2012).

Finalmente, la Secretaría de Ambiente, Hábitat y Planeación cuentan con el catálogo de objetos cuya función es compendiar el contexto geográfico de una manera estructurada, es decir, organizar las cualidades, relaciones, propiedades y sistematizaciones. En general, los estándares geoespaciales con los cuales cuentan estas entidades se ajustan a los requerimientos legales y normativos y responden a la variable analizada.

#### 7. ¿La información geográfica está disponible para descargar?

Al indagar sobre la disponibilidad de la información para ser descargada por cualquier usuario, respondieron que toda la información publicada puede ser descargada por cualquier usuario en los formatos que maneje la entidad consultada. En el caso de la SDA puede descargarse en formatos Kml, GeoJson, Shapefile, SpatiaLite, OGC Geopackage. Por su parte, la Secretaría de Hábitat y la Secretaría de Planeación no permiten la descarga de la información geográfica por medio del geoportal sino a través de Datos Abiertos Bogotá en los formatos CSV, Json, RDF, KMZ y XML.

En relación con la variable disponibilidad de la información se estableció que cada una de estas entidades cuenta con una opción de descarga que le permite al usuario no solo consultar la información requerida, sino descargarla para lo cual cuentan con formatos de fácil entendimiento y acceso. Lázaro & González (2015), exponen que las bondades de un sistema de información geográfica constituyen un importante avance en la gestión de los procesos, pues no solo apoya y mejora las actividades de los profesionales que tienen esta responsabilidad, sino que pone a disposición del usuario externo herramientas que le va permitir tener la información en el momento que es requerida en diferentes formatos, entre los cuales destacan: CSV, Json, RDF KMZ, XML, KML, GeoJson, Shapefile, SpatiaLite, OGC Geopackage, entre otros, claro esto dependerá la entidad, el flujo de información manipulada y las demandas de los usuarios, agrega el autor.

8. ¿El geoportal de la entidad cuenta con estadísticas de las visitas y descargas de información geográfica?

Los resultados obtenidos demuestran que no todas las entidades cuentan con un módulo que genere las estadísticas por visitas o descargas, como es el caso específico de las Secretarías de Hábitat y Planeación que no tienen esta opción disponible. Por su parte, el geoportal de la Secretaría de Ambiente si dispone de un módulo que genera reportes por visitas, descargas y puede ser utilizado por los usuarios.

Es notorio que todas las entidades disponen de un geoportal, el cual es una herramienta importante para los usuarios de la información geográfica y da respuesta a la variable disposición de la información geográfica. Mora, Rosales & Vásquez (2017) hacen énfasis en que los geoportales forman parte del gobierno de datos, por lo tanto, su finalidad es optimizar los procesos y garantizar la calidad de los datos y la información que se le brinda al usuario.

Jiménez, Vázquez & Yépez, (2014) refieren que los entes públicos han mostrado un marcado interés por incluir esta variable en el diseño de portales web que no solamente muestren al usuario noticias y/o servicios, sino que presente otras alternativas, entre las cuales destacan: visualizaciones, exploración, descarga, interactuar, reutilizar la información, consultas, otros. En resumen, puede afirmarse que los hallazgos demuestran que hay concordancia entre la variable y los resultados alcanzados.

#### 9. ¿Cuáles programas geográficos se usan en la entidad?

Al consultar sobre el software geográfico usado por estas entidades se encontró que la Secretaría de Hábitat y la Secretaría de Planeación utilizan software geográfico propietario mientras que la Secretaría de Ambiente ha implementado en sus procesos el software propietario y el software libre, adicionalmente, se encuentra en un proceso migratorio de la data a código abierto.

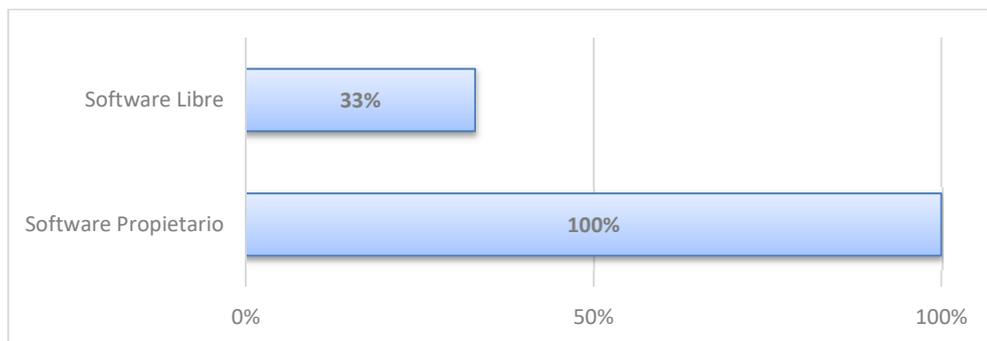


Figura 6. Software geográfico utilizado por las entidades.  
Fuente: Elaboración propia, 2021.

Como se puede observar en la Figura 6, al evaluar la variable software geográfico implementado y contrastarla con los resultados obtenidos, se observa que cada una de las Secretarías cuentan con sistema que habilita la recopilación de datos, sistematización, gestión, análisis y la distribución de la información geográfica a

través de un portal geográfico. Es de resaltar que en la Secretaría Distrital de Ambiente hacen uso del software propietario el cual es un sistema que opera bajo licencia, sin embargo, han mostrado interés por migrar la data a software libre y lo utilizan constantemente en sus actividades, específicamente debido a que ofrece grandes bondades en el análisis de datos, publicación de información y toma de decisiones.

10. ¿Cuál es la arquitectura de los sistemas en la entidad y cuántos equipos están conectados a la red?

Los entrevistados de la Secretaría Distrital de Ambiente manifestaron que manejan una arquitectura empresarial y la información es almacenada en los servidores de la entidad y es utilizada por todos los departamentos que conforman la organización. Mientras que en la Secretaría Distrital de Hábitat la arquitectura es convergente virtualizada y es administrada por una empresa externa. Por otra parte, la Secretaría de Planeación explica que cuentan con una arquitectura distribuida y los servidores en los cuales se almacena la información son administrados por la Secretaría Distrital de Hacienda.

Al analizar esta información, se determinó que la Secretaría de Ambiente cuenta con una infraestructura empresarial, entendida según Forteza (2014) como la vinculación de recursos profesionales y/o técnicos, servicios e instalaciones indispensables para el perfeccionamiento de las gestiones en una organización y a la cual se encuentran conectados un total de 1000 equipos de computadores.

Por su parte, la Secretaría Distrital de Hábitat cuenta con una plataforma convergente virtualizada, entendida como la combinación de diversos elementos de infraestructura que potencian la TI, como servidores, dispositivos de almacenamiento de datos, funciones de redes, virtualización, software de

administración, coordinación y aplicaciones que les ayuda a mantener los datos actualizados, mejorar los procesos y resumir sus raciones.

Así mismo, permite armonizar varios dispositivos de infraestructura para impulsar las tecnologías de la información y promover la apropiación de las mismas a través de la conexión de servidores, dispositivos para almacenar datos, servicios de redes, visualización de la información y alojar los datos en un datacenter (DELL Technologies, 2020), en cuanto a los equipos conectados a la red, se encuentra que actualmente se conectan a su plataforma un total de 540 computadores. Finalmente, la Secretaría de Planeación cuenta con una arquitectura distribuida, es decir, una colección de computadores separados físicamente y conectadas entre sí por una red, actualmente, existe un total de 584 equipos conectados en la entidad.

En conclusión, se encuentra que cada una de las entidades cuenta con una arquitectura tecnológica diferente y la cantidad de equipos conectados a la red se ajusta con los requerimientos de cada una de ellas, en la Figura 7 se observa la cantidad de equipos por Secretaría.

Figura 7

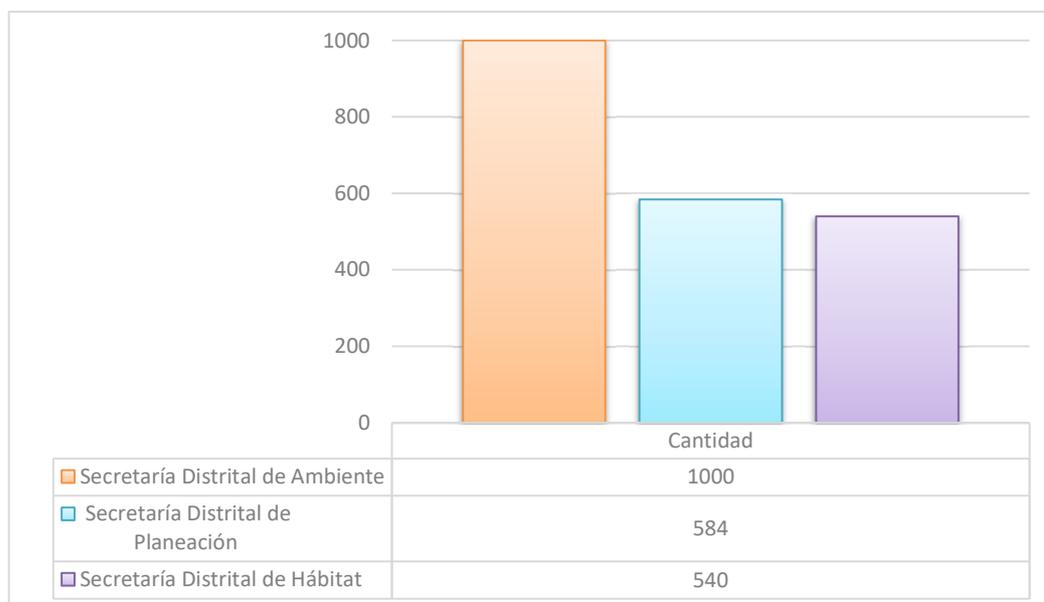


Figura 7. Cantidad de equipos conectados a la red.  
Fuente: Elaboración propia, 2021.

#### 11. ¿Cuántos profesionales SIG trabajan en la entidad?

A nivel de personal capacitado o profesionales en el área de sistemas de información geográfica los entrevistados en la Secretaría Distrital de Ambiente manifestaron que cuentan con 15 personas debidamente calificadas y con conocimientos en el área. La Secretaría de Hábitat tiene un total de 30 profesionales que se distribuyen entre las 6 áreas que componen esta Secretaría. Por su parte, la Secretaría Distrital de Planeación según las respuestas emitidas por los entrevistados cuentan con un total de 30 profesionales de distintas disciplinas que cuentan con capacidades y conocimientos en el manejo de sistemas de información geográfica, no obstante, la mayoría de los funcionarios

han incursionado en el uso de los sistemas dada la demanda de información y la necesidad de tomar decisiones acertadas, en la Figura 8 se observa el detalle.

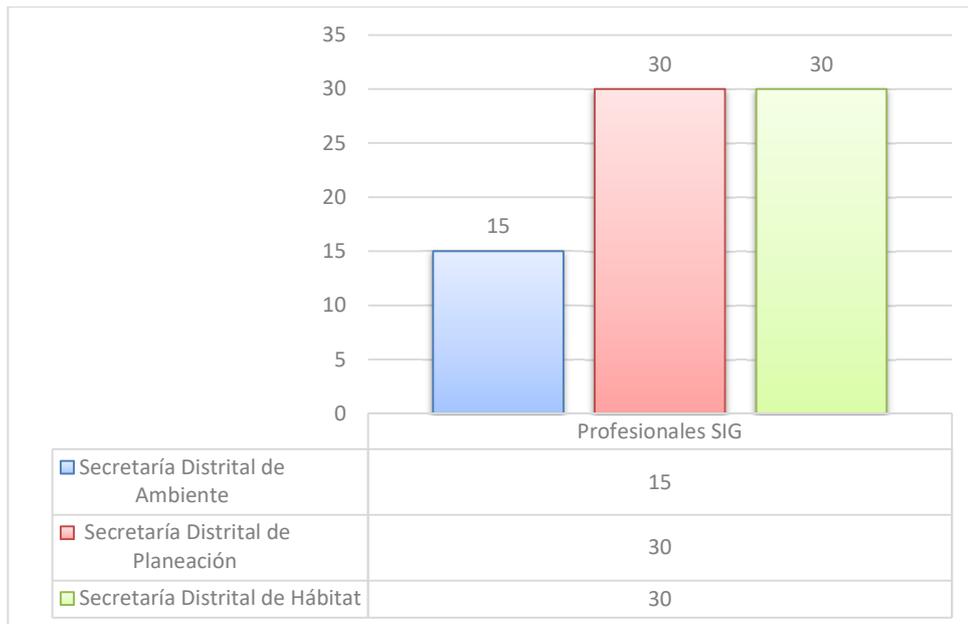


Figura 8. Cantidad de Profesionales SIG.  
Fuente: Elaboración propia, 2021

Según la respuesta de los entrevistados, las entidades cuentan con el personal suficiente en las áreas de las Tecnologías de la Información Geográfica, lo que sin lugar a dudas es una fortaleza, puesto que están capacitados y tienen el conocimiento, no solo para el manejo de SIG, sino para desarrollar e implementar propuestas de este tipo, adicionalmente, a todo este escenario se encuentra el hecho de que los funcionarios se han visto en la necesidad de utilizar información geográfica, gracias a las altas demandas de información en las diferentes dependencias que integran las entidades.

## 12. ¿La entidad destina recursos en capacitaciones sobre TIG?

Al consultar a las personas de la Secretaría de Ambiente sobre la asignación de recursos para capacitar al personal en el manejo y desarrollo de TIG explicaron que, la entidad no destina recursos propios para actualizar y fortalecer el conocimiento de los funcionarios en TIG. Sin embargo, reciben capacitaciones por parte del personal de la Dirección de Planeación y Sistemas de Información Ambiental en el uso del visor geográfico de la Secretaría, estándares geoespaciales, actualización de información geográfica y metadatos, además, reciben capacitaciones ofrecidas por la empresa proveedora del software geográfico empleado en la entidad. En cuanto a la Secretaría Distrital de Hábitat y Secretaría de Planeación, manifiestan que la entidad no destina recursos para la capacitación y/o actualización de conocimientos sobre tecnologías geográficas y que el conocimiento o preparación que posee cada profesional ha sido adquirido a través de sus estudios o debido a la experiencia laboral previa. Adicionalmente, indican que se capacitan ocasionalmente por medio de cursos ofrecidos por la empresa proveedora de software geográfico empleado en cada entidad.

En la Figura 9 se sistematiza los resultados obtenidos, en donde se puede evidenciar que sólo una de las tres entidades entrevistadas brinda capacitaciones a los funcionarios.

*Modelo para determinar la apropiación de las Tecnologías de Información Geográfica en las Secretarías de Ambiente, Hábitat y Planeación para promover el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en Bogotá*

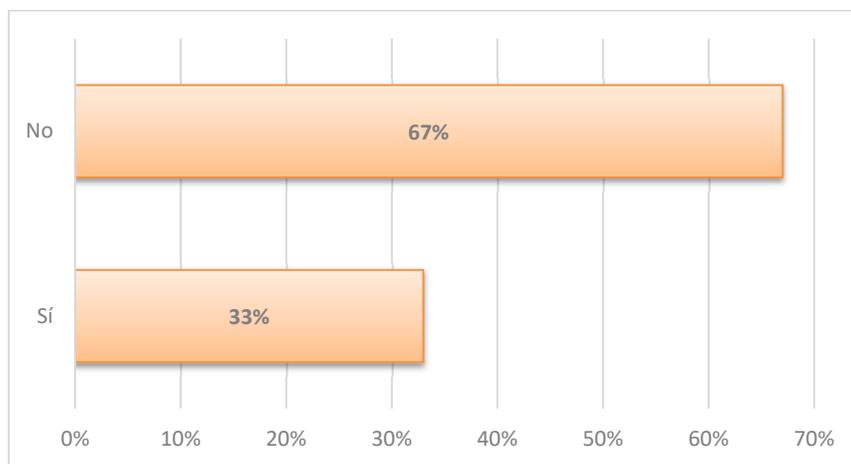


Figura 9. Capacitaciones TIG/TIC.  
Fuente: Elaboración propia, 2021.

Finalmente se concluye, que ninguna de las Secretarías objeto de la investigación asignan recursos para que el personal se capacite o en su defecto actualice sus conocimientos sobre el manejo de información geográfica, lo cual desde un punto de vista muy particular desmotiva al personal e interfiere en el desempeño profesional de cada uno de ellos, pues lo idóneo es poner a disposición de cada uno de ellos las herramientas adecuadas para que se mantengan a la vanguardia de las demandas tecnológicas actuales en aras de brindar un mejor servicio al usuario. En este sentido no se cumple a cabalidad la variable producto de análisis: inversión en capacitaciones TIC/TIG.

13. ¿Considera que actualmente existe apropiación de tecnología geográfica en la entidad a la cual pertenece?

Los funcionarios entrevistados en la Secretaría de Ambiente explican que ellos además de usar y producir permanentemente información geográfica en las actividades de la entidad, han innovado al implementar herramientas en software libre que ha sido de gran ayuda en la optimización de los procesos e

interoperabilidad de la información, además realizan capacitaciones dictadas por los miembros de la entidad, por lo tanto argumentan contar con los elementos suficientes para considerar que la entidad está apropiada de las TIG.

Por otra parte, la Secretaría Distrital de Hábitat indica que actualmente todos los funcionarios requieren información geográfica para la toma de decisiones, por lo cual se está trabajando en incentivarlos sobre la importancia de actualizar sus conocimientos en tecnologías de la información geográfica y utilizar herramientas geográficas en las actividades cotidianas, razón por la cual indican estar próximos a alcanzar la apropiación de las TIG.

Por último, la Secretaría Distrital de Planeación señala que, si bien cuentan con personal capacitado para el uso de Tecnologías de Información Geográfica, aún existen funcionarios en la entidad que recurren a formas tradicionales de consulta de información para la toma de decisiones, punto primordial para que exista apropiación de Tecnologías Geográficas.

14. ¿Cuáles son los aspectos que consideran se deben implementar para que exista mayor apropiación de tecnologías de la información geográfica en la entidad?

Partiendo de las respuestas de los expertos se tiene, que por ejemplo en la Secretaría de Ambiente es necesario seguir capacitando al personal en el uso de TIG y brindarles las herramientas pertinentes para que se incremente el conocimiento en generar información ajustada a los estándares geoespaciales.

Para la Secretaría Distrital de Hábitat lo más importante es motivar al personal para que se preparen y actualicen sus conocimientos en el uso de tecnologías de información geográfica, aprovechando así la oportunidad que ofrece la empresa proveedora de software geográfico de capacitarse en esta área ya que

manifiestan que la asistencia a dichas capacitaciones es baja. De igual forma, la Secretaría de Planeación se encontró que incentivar a los funcionarios puede ser la clave para que se apropien de las tecnologías de la información geográfica, pues de ello depende en gran medida que el personal comprenda la importancia de implementar este tipo de herramienta para mejorar los procesos, realizar consultas y tomar decisiones confiables.

## **CAPÍTULO 5: MODELO DE APROPIACIÓN DE TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA**

Para el diseño del modelo de apropiación de las Tecnologías de la Información Geográfica se tomó como referencia las respuestas de los entrevistados y la investigación realizada por Saga & Zmud (1994) en la cual se plantean los siguientes niveles para alcanzar la apropiación tecnológica:

1. **Aceptación Tecnológica (Acceso):** Hace referencia al nivel bajo de apropiación tecnológica y se describe específicamente como el acto de recibir de forma voluntaria el uso de las TIC, allí se contemplan las actitudes y las intenciones del uso de las tecnologías en las organizaciones.
2. **Rutinización Tecnológica (Uso):** Hace referencia al nivel intermedio de apropiación tecnológica. Una organización se encuentra en este nivel cuando una tecnología es considerada como un elemento estándar de la rutina normal de una organización. En otras palabras, guarda relación con el uso frecuente de las TIG en el desarrollo de las actividades de las organizaciones por medio de la utilización de Hardware y Software especializado.
3. **Apropiación Tecnológica:** Una vez superados los niveles anteriores, la organización utiliza la tecnología en forma estandarizada como resultado de un conocimiento y uso más profundo de la tecnología. En este nivel, la aplicación de los estándares geoespaciales descritos en el capítulo 3 son un elemento clave para las organizaciones. Además, la intervención administrativa y la participación del usuario son reconocidas como intervenciones clave para el éxito de una implementación. Entendiendo en este caso por intervención administrativa, los esfuerzos constantes que desde la organización se implementan para motivar el uso de la nueva tecnología, esto incluye el abastecimiento de recursos como dinero y capacitación.

## **5.1 ELEMENTOS ESENCIALES PARA ALCANZAR LOS NIVELES DE APROPIACIÓN TIG**

A continuación, se describen aspectos esenciales para alcanzar cada uno de los niveles de apropiación TIG.

- Nivel bajo: Partiendo de que el nivel bajo hace referencia al acceso, los entrevistados de la Secretaría de Hábitat lo describen como la utilización de herramientas geográficas. En este nivel, las entidades son productoras y en mayor medida usuarias de información geoespacial producida por distintas entidades y se apoyan en estas herramientas para dar respuesta a requerimientos específicos.
- Nivel intermedio: El nivel intermedio de apropiación tecnológica, se alcanza cuando la entidad percibe los beneficios del uso frecuente de las tecnologías de la información y decide implementar Hardware y Software geográfico especializado que permita dar respuesta a los requerimientos de la entidad y la ciudadanía. En este sentido, la Secretaria de Ambiente a través de la entrevista realizada, indicó que luego de realizar análisis geográficos a través de software libre identificaron ventajas significativas con respecto al software geográfico propietario. Por tal razón, decidieron implementarlo y desarrollar el visor geográfico de la entidad con herramientas de Software Libre y de código abierto.
- Nivel alto: El nivel alto de la apropiación TIG, es el resultado de superar los dos niveles anteriores y para alcanzar este nivel, las entidades Distritales deben contar con profesionales con conocimientos en el área de las geotecnologías que garanticen la producción de información geográfica estandarizada y hagan uso de los recursos tecnológicos existentes. En

consecuencia, de acuerdo con las respuestas de los entrevistados, es ideal que la capacitación al personal sea un mecanismo de actualización continua y aspecto clave en la apropiación tecnológica.

Partiendo de estas consideraciones y teniendo en cuenta también las necesidades de las entidades, los entrevistados señalan que las inversiones en software geográfico son altas por parte de estas entidades. Sin embargo, identifican la necesidad de implementar capacitaciones constantes y permanentes a los funcionarios. En este sentido y teniendo en cuenta que la falta de actualización de los conocimientos de todas las entidades es un factor común, se debe generar un plan de capacitación periódico que incluya los siguientes enfoques: herramientas de análisis espacial, herramientas de bases de datos, publicación de información, análisis e interpretación de resultados, estándares geoespaciales y la aplicación de la política de gestión de información geoespacial del Distrito Capital. Enfoques idóneos de acuerdo con las funciones misionales definidas por estas entidades.

Teniendo en cuenta lo anterior, se espera que, una vez alcanzado el nivel alto de apropiación tecnológica, las entidades tengan mayor fortalecimiento institucional, tomen decisiones acertadas haciendo uso de tecnologías geográficas emergentes y generen valor agregado a la información geoespacial encaminada a satisfacer las necesidades de la ciudadanía.

En este sentido, se definieron indicadores de logro para cada uno de los niveles de apropiación tecnológica con el propósito de identificar en el modelo propuesto el nivel en el que se encuentran las entidades objeto de la investigación. Una vez definidos los indicadores de logro, se realiza la formulación y validación del modelo de apropiación TIG.

## 5.2 INDICADORES DE LOGRO

Partiendo de las variables analizadas en el capítulo 4, se definieron indicadores de logro para cada uno de los niveles de apropiación TIG con el fin de observar el cumplimiento de cada uno de ellos por parte de las entidades de la Administración Distrital y ubicarlas en el respectivo nivel de apropiación.

Es importante mencionar que para alcanzar el nivel alto de apropiación tecnológica se deben cumplir todos los indicadores planteados en la Tabla 13.

Tabla 13. Indicadores de logro de apropiación TIG

INDICADOR DE LOGRO	NIVEL
1. Receptividad de la entidad para beneficiarse de las TIG	Aceptación Tecnológica Acceso - <b>Bajo</b>
2. La utilización de las TIG tiene un valor para la entidad	
3. Aplica metadatos a la información geográfica producida	
4. Uso frecuente de las TIG en el desarrollo de actividades	Rutinización Tecnológica Uso - <b>Intermedio</b>
5. Admitir el uso de las TIG como un proceso habitual	
6. Capacidad tecnológica especializada (Hardware y Software)	
7. Aplica mínimo dos estándares de datos a la información geográfica producida	
8. Adopción de las TIG en las funciones misionales que permitan la toma de decisiones asertivas	Apropiación Tecnológica <b>Alto</b>
9. Aplica estándares tecnológicos y de datos a la información geográfica.	
10. Proporciona acceso a información geoespacial de la entidad por medio de herramientas en línea (visores geográficos, app móvil).	
11. Inversión por parte de la entidad en capacitación TIG	
12. Las TIG implementadas brindan una asistencia conforme a las demandas de los usuarios	

Fuente: Elaboración propia, 2021.

### **5.3 DISEÑO DEL MODELO DE APROPIACIÓN TIG**

El modelo que se presenta a continuación enuncia los elementos necesarios que se deben tener en cuenta para alcanzar la apropiación TIG en las entidades de la Administración Distrital. En este sentido, la investigación se sustenta en la necesidad de identificar el nivel de apropiación TIG en la capital, teniendo en cuenta las políticas y lineamientos Nacionales y Distritales en fomentar el uso y apropiación de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones con el propósito de mejorar la calidad de vida de los ciudadanos y dar cumplimiento a los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Teniendo en cuenta que en la literatura actual no existe un modelo de apropiación TIG, éste fue desarrollado bajo las siguientes características:

- Es construido a partir de la investigación cualitativa y se basa en la metodología de la entrevista semiestructurada con el fin de recopilar información específica proveniente de expertos en el tema objeto de análisis. Es de resaltar, que la investigación cualitativa al igual que la cuantitativa cumple con el rigor de la investigación científica (Giraldo Mora & Arias Valencia, 2011).
- El método utilizado en esta tesis se basa en una investigación orientada al proceso más que a resultados estadísticos. Este método permite dar respuesta a la pregunta de investigación, descubrir conceptos, relaciones e introducir cambios en la situación estudiada por medio de nueva teoría generada (Bustingorry, Sánchez, & Ibáñez, 2006).

Teniendo en cuenta lo anterior y una vez establecidos los indicadores de logro, se diseñó el modelo de apropiación de las TIG, a partir de la metodología de relación de objetos (Object Relationship Model - ORM) (Embley, Kurtz, & Woodfield, 1992) . En este modelo el objeto (persona, cosa y/o concepto) representa un grupo de sistemas de objetos que tienen características similares y además existe una conexión lógica entre ellos.

Es importante mencionar, que las relaciones y objetos consideradas en este modelo se identificaron por medio de las entrevistas realizadas a los expertos en TIGs y se enuncian a continuación:

- ✓ Relaciones: 1.. \*, se relaciona mínimo una vez con los demás objetos.
- ✓ Objetos: Tecnologías de la Información Geográfica, Recurso Humano Calificado, Estándares Geoespaciales, Plataforma Tecnológica Especializada, Organizaciones, Aceptación Tecnológica (Acceso), Rutinización Tecnológica (Uso), Apropiación Tecnológica y Objetivos de Desarrollo Sostenible.

En la Figura 10 se visualiza el modelo de apropiación TIG y las relaciones entre los objetos anteriormente definidos, así como los indicadores de logro planteados para cada uno de los niveles de apropiación.

*Modelo para determinar la apropiación de las Tecnologías de Información Geográfica en las Secretarías de Ambiente, Hábitat y Planeación para promover el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en Bogotá*

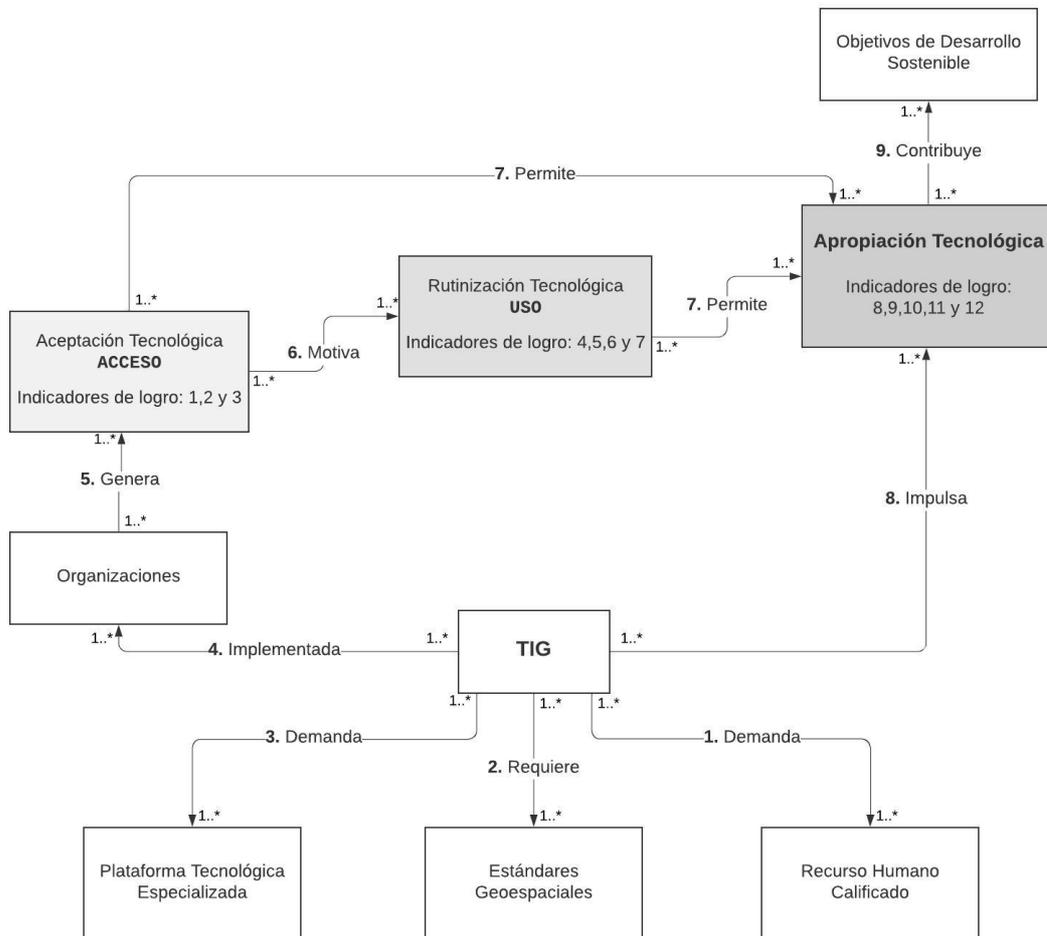


Figura 10. Modelo de apropiación de Tecnologías de Información Geográfica.  
Fuente: Elaboración propia, 2021.

Uno de los principales enfoques planteados en el modelo es promover una adecuada articulación entre los recursos tecnológicos y las capacidades del recurso humano. Por lo tanto, en el modelo se numeraron las distintas relaciones existentes entre los objetos, las cuales se describen de forma secuencial a continuación:

1. Una Tecnología de la Información Geográfica demanda la participación de recurso humano calificado para poder operar el sistema, dar el uso adecuado y responder a los requerimientos de los usuarios y la organización.
2. Las Tecnologías de la Información Geográfica requieren la aplicación de uno a muchos estándares geoespaciales, ya que le permite a la organización contar con un gobierno de datos que garantice información de calidad, eficiente y confiable.
3. Las Tecnologías de la Información Geográfica demandan la incorporación de una o muchas plataformas tecnológicas especializadas que cuenten con el Hardware y Software capaz de responder a las necesidades.
4. Mínimo una Tecnología de la Información Geográfica debe ser implementada por una o muchas organizaciones para poder alcanzar la apropiación tecnológica.
5. La implementación de las TIGs en una o muchas organizaciones genera aceptación tecnológica ya que indica que existe receptividad frente al uso de tecnología geográfica en el desarrollo de actividades.
6. La aceptación tecnológica por parte de las organizaciones motiva la rutinización (uso), la cual hace referencia al uso continuo y frecuente de TIGs en el desarrollo de las actividades habituales de la organización.
7. La Aceptación y Rutinización tecnológica permiten alcanzar la apropiación de una o más TIGs ya que en esta etapa las organizaciones cuentan con un incremento de la comprensión frente a las tecnologías geográficas.
8. La implementación y uso de al menos una TIG impulsa la apropiación tecnológica en las organizaciones ya que contribuyen de forma efectiva facilitando la interoperabilidad de información, calidad de datos, información estandarizada, colaboración público-privada, así como a la participación ciudadana en procesos de toma de decisiones de forma activa.

9. Como consecuencia de las anteriores relaciones, la implementación de las TIGs en las organizaciones contribuye en el cumplimiento del ODS número 9, ya que pone a disposición del usuario herramientas innovadoras, haciendo de la ciudad un espacio que permite optimizar procesos y tomar decisiones más asertivas con fundamento en los recursos tecnológicos disponibles.

Teniendo en cuenta lo anterior, para promover la apropiación de las TIGs en las entidades es preciso comprender las características del entorno operativo del sistema, el cual se puede esquematizar de la siguiente manera:

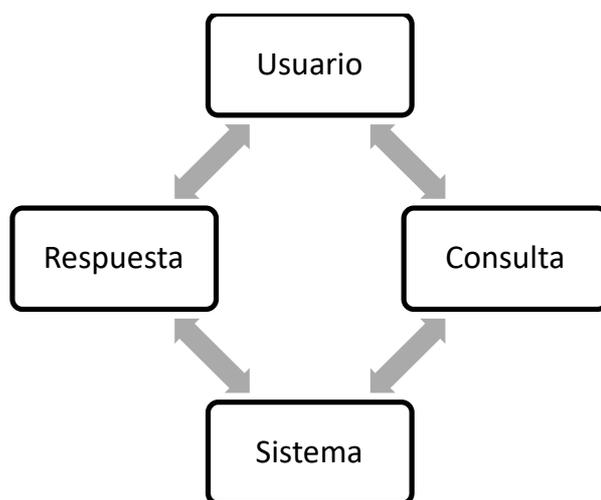


Figura 11. Entorno operativo del sistema  
Fuente: Elaboración del autor

En la Figura 11, se parte de un usuario que requiere consultar una información en el sistema, el cual debe tener una serie de capacidades que le permitan saber dónde y cómo consultar dicha información. En la consulta se ingresan los datos, y de esta manera el sistema genera una respuesta a través de diversos tipos de formatos, que retornan al usuario para ser interpretados y de esta manera tomar las decisiones pertinentes.

En este sentido, se observa a la apropiación tecnológica como un elemento integral, en donde permanecen en una constante relación las capacidades del recurso humano con las características del sistema y de los recursos tecnológicos disponibles.

Teniendo en cuenta estos elementos, la apropiación debe orientarse a través de una mejora constante en la eficiencia de la relación que existe entre el recurso humano y la tecnología, con la finalidad de que las entidades puedan utilizar de manera más eficiente la información. A través de estas consideraciones es posible establecer el escalamiento que va de la aceptación tecnológica, pasando por la rutinización tecnológica, para llegar finalmente a la apropiación tecnológica.

Como se puede observar, en el modelo de apropiación TIG se partió de la consideración de expertos en Geotecnologías para promover una mejor relación entre las características que hacen parte del entorno operativo del sistema, y para orientar el desarrollo de un proceso progresivo tendiente hacia la apropiación tecnológica, que involucra procesos constantes de capacitación del recurso humano.

## **CAPÍTULO 6: VALIDACIÓN Y RESULTADOS**

Con el propósito de evidenciar la viabilidad del modelo diseñado, éste se validó en tres entidades cabeza de sector de la Administración Distrital (Secretaría de Ambiente, Secretaría de Planeación y Secretaría de Hábitat). Es de resaltar que la validación del modelo permite dar respuesta a la pregunta de investigación planteada, pues expone de forma detallada el nivel de apropiación TIG en el cual se encuentran los sectores objeto de estudio y de esta forma determinar si están contribuyendo en el cumplimiento del ODS número 9 y en la consolidación de Bogotá como Ciudad Inteligente apoyada en el uso de estas tecnologías especializadas.

Como se indicó en el inicio de la presente investigación, se tuvo en cuenta el enfoque cualitativo, el cual se lleva a cabo mediante métodos de observación como encuestas, entrevistas, grupos de interés, entre otros y adquiere validez a través de diversas estrategias. En esta investigación como criterio de validación se utilizó el método denominado “*validación desde los participantes*” y consiste en la contribución que los propios participantes hacen al proceso de recolección de la información y en el análisis de los datos, lo cual garantiza la fidelidad de la realidad que se quiere plasmar (Sandín Esteban, 2000). En este sentido, a continuación, se presentan los resultados obtenidos una vez validado el modelo en cada una de las tres entidades cabeza de sector de la Administración Distrital.

## 6.1 SECTOR AMBIENTE

En la Figura 12, se observa la validación del modelo de apropiación TIG aplicado al Sector Ambiente y los indicadores de logro alcanzados por esta entidad.

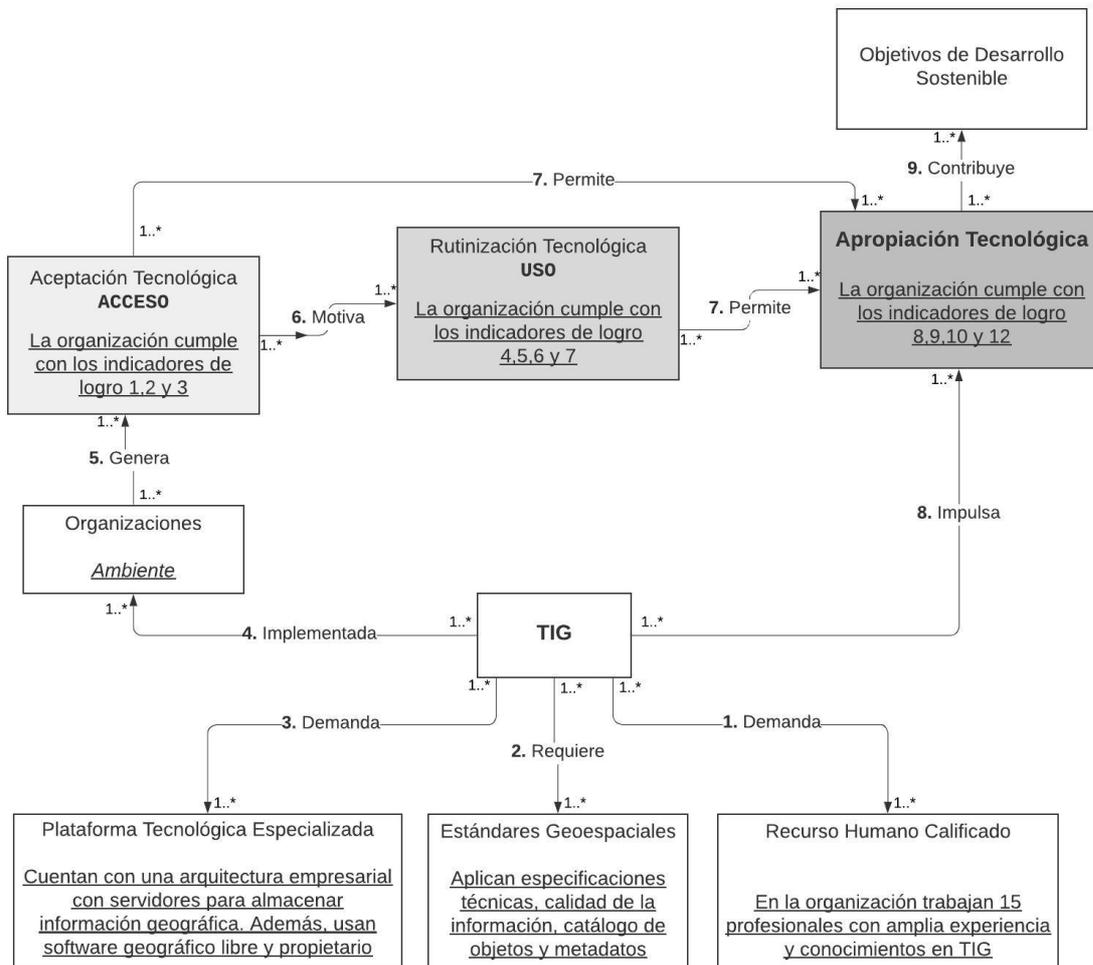


Figura 12. Validación modelo de apropiación TIG en el Sector Ambiente

Fuente: Elaboración propia, 2021.

La validación del modelo de apropiación TIG en el sector Ambiente, refleja que la entidad se encuentran en una etapa de aproximación a la apropiación de Tecnologías de la Información Geográfica ya que se evidencia haber superado los niveles de acceso y uso debido a que dentro de la entidad es fundamental el uso de las TIG para gestionar sus actividades, aplican estándares geoespaciales tecnológicos y de datos a la información geográfica producida, cuenta con un número importante de profesionales calificados y con conocimientos en TIG, han realizado implementaciones de software geográfico libre y cuentan con una infraestructura tecnológica acorde con las necesidades de la institución y los usuarios, lo cual permite el uso, producción y disponibilidad continua de información geográfica.

Adicionalmente, el personal ha aceptado que el uso de las TIG representa una fortaleza en el desempeño de sus labores. Sin embargo, para alcanzar el nivel alto de apropiación tecnológica requiere enfocarse en el cumplimiento del indicador número 11 ya que la entidad no destina recursos para capacitar y/o actualizar los conocimientos del personal sobre tecnologías de la información lo cual impide alcanzar de forma definitiva la apropiación de las TIG y los ubica en el nivel Intermedio de Apropiación Tecnológica.

*Modelo para determinar la apropiación de las Tecnologías de Información Geográfica en las Secretarías de Ambiente, Hábitat y Planeación para promover el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en Bogotá*

Tabla 14. Validación modelo de apropiación TIG en el Sector Ambiente

INDICADOR DE LOGRO	NIVEL
1. Receptividad de la entidad para beneficiarse de las TIG	Aceptación Tecnológica Acceso - <b>Bajo</b>
2. La utilización de las TIG tiene un valor para la entidad	
3. Aplica metadatos a la información geográfica producida	
4. Uso frecuente de las TIG en el desarrollo de actividades	Rutinización Tecnológica Uso - <b>Intermedio</b>
5. Admitir el uso de las TIG como un proceso habitual	
6. Capacidad tecnológica especializada (Hardware y Software)	
7. Aplica mínimo dos estándares de datos a la información geográfica producida	
8. Adopción de las TIG en las funciones misionales que permitan la toma de decisiones asertivas	Apropiación Tecnológica <b>Alto</b>
9. Aplica estándares tecnológicos y de datos a la información geográfica.	
10. Proporciona acceso a información geoespacial de la entidad por medio de herramientas en línea (visores geográficos, app móvil).	
11. <u>Inversión por parte de la entidad en capacitación TIG</u>	
12. Las TIG implementadas brindan una asistencia conforme a las demandas de los usuarios	

Fuente: Elaboración propia, 2021.

## 6.2 SECTOR PLANEACIÓN

En la Figura 13, se visualiza la validación del modelo para cada objeto definido en el modelo de apropiación TIG aplicado al sector Planeación y los indicadores de logro alcanzados por esta entidad. El detalle de las entrevistas se encuentra en el Anexo 9.

*Modelo para determinar la apropiación de las Tecnologías de Información Geográfica en las Secretarías de Ambiente, Hábitat y Planeación para promover el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en Bogotá*

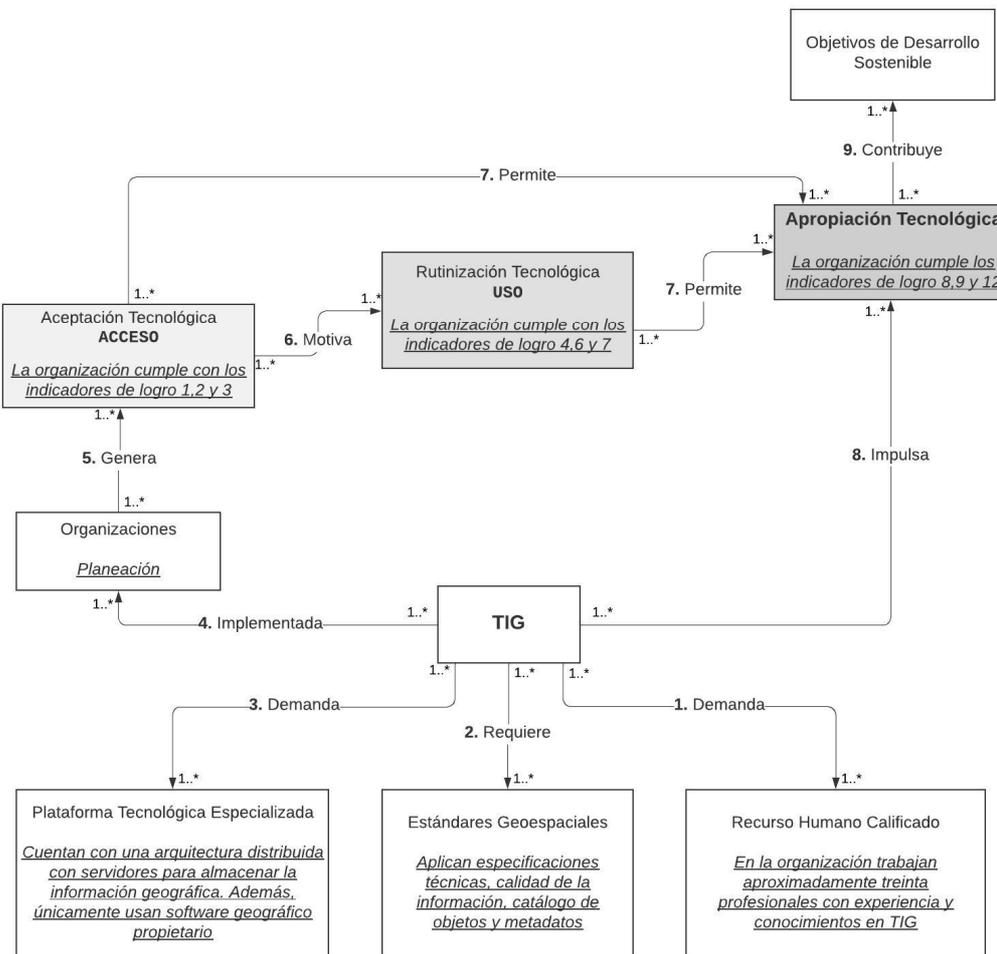


Figura 13. Validación modelo de apropiación TIG en el Sector Planeación  
Fuente: Elaboración propia, 2021.

Por medio de la validación del modelo, se observa que el sector Planeación cuenta con mecanismos tecnológicos que les permite tener éxito dentro de la ejecución de actividades apoyadas en las TIG. Como muestra de ello, se encontró recurso humano idóneo, una infraestructura tecnológica adecuada a sus requerimientos, no obstante, el flujo de información demanda una mayor optimización. Es importante mencionar, que la entidad cuenta con un gran

número de funcionarios que utilizan de manera permanente las TIG para gestionar sus actividades y apoyar la toma de decisiones dentro del área de trabajo que desempeñan. Sin embargo, aún hay resistencia por parte de algunos miembros de incursionar en el uso de las tecnologías geográficas, lo cual impide alcanzar el indicador de logro número 5 y, en consecuencia, no superan el nivel intermedio. Adicionalmente, el indicador 10 se cumple de forma parcial, ya que la entidad no dispone de aplicaciones móviles geográficas que permitan acceder y consultar información relevante. Para finalizar, el indicador número 11 no es alcanzado ya que la entidad carece de la asignación de recursos para que el personal se capacite o en su defecto actualice sus conocimientos. Como consecuencia de lo anterior, el sector cumple con los indicadores de Acceso y se encuentra próximo a alcanzar el nivel intermedio.

Tabla 15. Validación modelo de apropiación TIG en el Sector Planeación

<b>INDICADOR DE LOGRO</b>	<b>NIVEL</b>
1. Receptividad de la entidad para beneficiarse de las TIG	Aceptación Tecnológica Acceso - <b>Bajo</b>
2. La utilización de las TIG tiene un valor para la entidad	
3. Aplica metadatos a la información geográfica producida	
4. Uso frecuente de las TIG en el desarrollo de actividades	Rutinización Tecnológica Uso - <b>Intermedio</b>
5. Admitir el uso de las TIG como un proceso habitual	
6. Capacidad tecnológica especializada (Hardware y Software)	
7. Aplica mínimo dos estándares de datos a la información geográfica producida	
8. Adopción de las TIG en las funciones misionales que permitan la toma de decisiones asertivas	Apropiación Tecnológica <b>Alto</b>
9. Aplica estándares tecnológicos y de datos a la información geográfica.	
10. Proporciona acceso a información geoespacial de la entidad por medio de herramientas en línea (visores geográficos, app móvil).	
11. Inversión por parte de la entidad en capacitación TIG	
12. Las TIG implementadas brindan una asistencia conforme a las demandas de los usuarios	

Fuente: Elaboración propia, 2021.

### 6.3 SECTOR HÁBITAT

En la Figura 14, se encuentra la validación del modelo de apropiación TIG y los indicadores de logro alcanzados por el sector Hábitat.

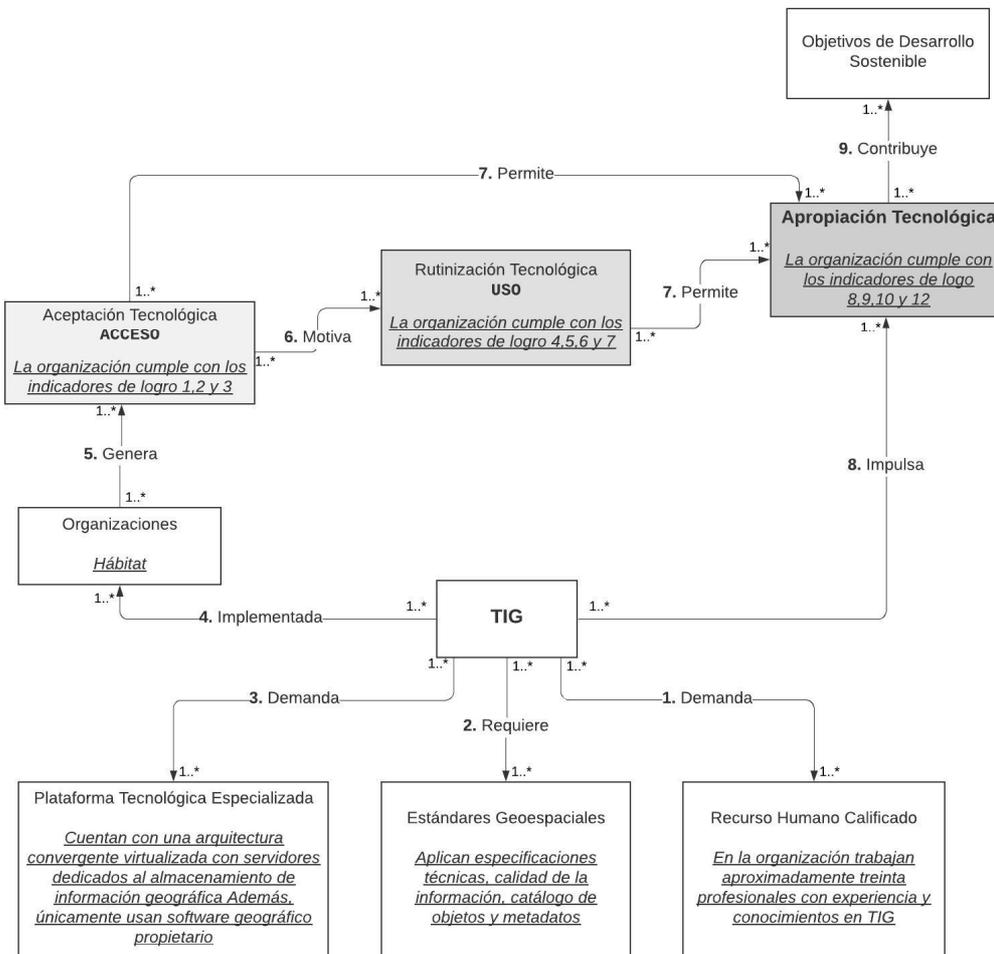


Figura 14. Validación modelo de apropiación TIG en el Sector Hábitat  
Fuente: Elaboración propia, 2021.

Una vez validado el modelo en este sector, se observa que cuentan con un número importante de recurso humano con conocimientos en TIG los cuales utilizan las tecnologías especializadas en el desarrollo de actividades y en la toma

de decisiones acertadas. Adicionalmente, aplican estándares geoespaciales apropiados para generar información de calidad y garantizar la interoperabilidad. Así mismo, cuentan con una infraestructura tecnológica adecuada a satisfacer las necesidades de la institución y los usuarios a través de las TIG. Es de resaltar, que no se destinan recursos propios para capacitación del personal, sin embargo, por medio de una alianza con la empresa proveedora del software geográfico empleado por la entidad se pone a disposición de los funcionarios capacitaciones en herramientas geográficas actuales, pero la asistencia es baja, lo cual pone en evidencia la falta de motivación por incorporar las nuevas tecnologías en los procesos habituales y no permiten alcanzar el indicador de logro número 11, ubicándolos en el nivel intermedio de apropiación tecnológica.

Tabla 16. Validación modelo de apropiación TIG en el Sector Hábitat

<b>INDICADOR DE LOGRO</b>	<b>NIVEL</b>
1. Receptividad de la entidad para beneficiarse de las TIG	Aceptación Tecnológica Acceso – <b>Bajo</b>
2. La utilización de las TIG tiene un valor para la entidad	
3. Aplica metadatos a la información geográfica producida	
4. Uso frecuente de las TIG en el desarrollo de actividades	Rutinización Tecnológica Uso – <b>Intermedio</b>
5. Admitir el uso de las TIG como un proceso habitual	
6. Capacidad tecnológica especializada (Hardware y Software)	
7. Aplica mínimo dos estándares de datos a la información geográfica producida	
8. Adopción de las TIG en las funciones misionales que permitan la toma de decisiones asertivas	Apropiación Tecnológica <b>Alto</b>
9. Aplica estándares tecnológicos y de datos a la información geográfica.	
10. Proporciona acceso a información geoespacial de la entidad por medio de herramientas en línea (visores geográficos, app móvil).	
11. Inversión por parte de la entidad en capacitación TIG	
12. Las TIG implementadas brindan una asistencia conforme a las demandas de los usuarios	

Fuente: Elaboración propia, 2021

## **CAPÍTULO 7: CONCLUSIONES**

La pregunta de investigación de esta tesis se enfocó en determinar el nivel de apropiación de las Tecnologías de Información Geográfica en las entidades cabeza de los sectores Ambiente, Planeación y Hábitat, por lo tanto, se diseñó un modelo de apropiación TIG que tiene como finalidad identificar los elementos esenciales que deben contemplar las entidades de la Administración Distrital y medir el nivel en el cual se encuentran. En los siguientes ítems se exponen las principales conclusiones de la investigación.

El modelo que se ha diseñado se enfoca en reconocer la integralidad de las TIG, cuya eficiencia no solo depende de los recursos sino de las capacidades de los usuarios o funcionarios para usar los recursos, para actualizar constantemente sus conocimientos y para interpretar de manera efectiva la información generada a través del sistema.

Al realizar el diagnóstico de las herramientas tecnológicas que usan e implementan en las secretarías de Ambiente, Planeación y Hábitat de Bogotá, se observa que en general dentro de las entidades el uso de las TIG resulta ser fundamental para gestionar las actividades y aplicar estándares geoespaciales a la información geográfica. Además, cuentan con profesionales calificados que tienen los conocimientos necesarios para manejar las TIG y analizar la información generada en el proceso. Las entidades, además, cuentan con una infraestructura tecnológica acorde con las necesidades de la institución, de los usuarios y de los procesos de toma de decisión. Sin embargo, es preciso tener en cuenta que la infraestructura, el uso de equipos adecuados a las necesidades y la variedad de aplicaciones web relacionadas con las TIC no es suficiente para garantizar la apropiación. Además de ello, es preciso que las capacidades del

recurso humano permanezcan en un continuo proceso de adaptación, cambio y actualización, que les permitan a los funcionarios y usuarios enfrentar los retos asociados al desarrollo tecnológico.

En la validación del modelo se evidencia que dos de las entidades se encuentran en un nivel intermedio, pues si bien ya se aceptó a la tecnología como una parte esencial en los procesos y en el cumplimiento de los objetivos, aún se evidencian algunas limitaciones para promover una apropiación completa de la tecnología. Dichas debilidades se relacionan principalmente con la falta de procesos continuos de capacitación y actualización para el recurso humano, razón por la cual la principal propuesta se concreta precisamente en el desarrollo de capacidades del recurso humano que les permitan mejorar la eficiencia en los procesos, no solamente al reconocer las utilidades de las nuevas tecnologías y recursos que se van configurando, sino también en promover la interoperabilidad del sistema como elemento esencial para orientar la toma de decisiones.

En este sentido, mejorar la apropiación de las TIG en las entidades depende de mejorar constantemente la relación y adecuación entre las capacidades del recurso humano con las características y funcionalidades de la tecnología, con la finalidad de fortalecer un sistema que se compone de usuarios, consultas, preguntas, tecnologías, información e interpretación. Lo anterior es clave para que las TIG se establezcan como un aporte significativo en el desarrollo de los ODS, que exigen de una interoperabilidad entre tecnología y capacidades humanas para identificar las problemáticas y establecer interpretaciones sobre el entorno y sus problemas, que deriven en acciones concretas de cambio y mejoramiento de las condiciones sociales, ambientales y económicas.

Para finalizar, es importante establecer una comparación del modelo propuesto con otros que se han desarrollado y evalúan la apropiación de las TIC en

diferentes tipos de entidades y los cuales fueron presentados en el marco conceptual de la presente investigación. Es importante precisar que el elemento común que se encontró en los modelos consultados es que evalúan específicamente la apropiación de las TIC y no se contemplan tecnologías geoespaciales.

En este sentido, en los modelos consultados se parte de una descripción general de indicadores que se evalúan aplicando instrumentos como encuestas a los usuarios o guías de observación para verificar el estado y funcionalidad de los equipos y recursos tecnológicos; sin embargo, no se evidencia ningún mecanismo de validación.

En contraste con dichos modelos, en la presente investigación se parte de un diagnóstico de las entidades, que permite definir un conjunto de indicadores concretos para cada uno de los niveles asociados a la apropiación de las TIG. De esta forma, los indicadores responden a un análisis concreto sobre la realidad, en el cual se tienen en cuenta las necesidades de las entidades, la importancia de las herramientas TIG en su gestión, y el conjunto de debilidades que deben ser superadas a través del diseño e implementación del modelo.

Es de resaltar, que a partir de este análisis diagnóstico fue posible reconocer la necesidad de establecer un proceso de escalamiento tecnológico y de capacidades en las entidades, optando por el desarrollo de niveles que van desde la aceptación tecnológica hasta la apropiación. Además, se evidencia la necesidad de mejorar la integralidad en la operatividad del sistema, lo cual implica entender cómo se relacionan las capacidades del recurso humano con los recursos tecnológicos.

Por otro lado, se define concretamente los elementos esenciales para alcanzar cada nivel de apropiación TIG, entre ellos, un plan de capacitación que tiene como función actualizar los conocimientos de los funcionarios de una manera periódica, con la finalidad de que aprendan a utilizar nuevas herramientas y así garantizar una mayor eficiencia en todo el proceso.

## **7.1 PRINCIPALES APORTES**

En esta investigación se han realizado entrevistas semiestructuradas a expertos en TIG, lo cual permitió obtener una información completa y confiable frente a la perspectiva de la apropiación TIG, así como realizar un diagnóstico preciso frente a la plataforma tecnológica empleada por cada entidad.

Por otra parte, al ser la primera vez que se formula y valida un modelo de apropiación de las TIG, esta investigación logra caracterizar los elementos esenciales que se deben considerar para alcanzar de forma definitiva la apropiación de geotecnologías, además, puede ser fácilmente implementado en las demás entidades del gobierno de la ciudad, con el fin de que en un futuro cercano todas ellas alcancen el nivel de apropiación tecnológica y contribuyan de manera más eficiente a dar respuesta a los requerimientos de la ciudad y del ciudadano.

La implementación de herramientas geotecnológicas es esencial en las organizaciones responsables de la administración de la ciudad y como ejemplo, esta investigación muestra que los tres sectores seleccionados están trabajando en la incorporación de las TIG en sus actividades misionales, Además, se evidencia que Bogotá se está enfocando en involucrar los conceptos de ciudades digitales e inteligentes, por eso ha fortalecido la capacidad tecnológica y los recursos humanos de sus organizaciones administrativas.

Finalmente, el modelo que se ha planteado ayuda a identificar los elementos que se deben mejorar para promover una mayor apropiación tecnológica, la cual es fundamental para obtener todos los beneficios asociados a las herramientas y recursos, y para orientar estrategias institucionales que deriven en tomas de decisiones que beneficien a toda la comunidad.

## **7.2 TRABAJOS FUTUROS**

A continuación, se presentan algunos trabajos futuros que pueden desarrollarse como resultado de esta investigación o como complemento de esta tesis:

- Se recomienda realizar estudios periódicos dentro de las entidades donde se propone llevar a cabo la implementación del modelo, con el fin de evidenciar avances y oportunidades de mejora.
- Validar el modelo en todas las entidades cabeza de sector de la Administración Distrital con el fin de identificar las debilidades de cada una e implementar un plan de acción que permita un nivel homogéneo de apropiación tecnológica.

## REFERENCIAS

- Arancibia, E. (2008). El uso de los sistemas de información geográfica – SIG- en la planificación estratégica de los recursos. *Revista Polis*, 7(20), 227–238.
- Alta Consejería Distrital TIC. (21 de abril de 2020). *Bogotá territorio inteligente*. Obtenido de <http://ticbogota.gov.co/noticias/bogot%C3%A1-territorio-inteligente>
- Ángel, I. (2017). *Una metodología para la autoevaluación de la apropiación institucional TIC*. Bogotá: Editorial Pontificia Universidad Bolivariana.
- Ávila Fajardo, G., & Riascos Erazo, S. (2011). *Propuesta para la medición del impacto de las TIC en la enseñanza universitaria*.
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2016). *La ruta hacia las smart cities*.
- Bar, F., Weber, M., & Pisani, F. (2016). Mobile technology appropriation in a distant mirror: Baroquization, creolization, and cannibalism. *New Media & Society*, 18(4), 617-636.
- Béjar, R., Latre, M., Noguera-Iso, J., & Zarazaga, J. (2009). Systems of Systems as a Conceptual Framework for Spatial Data Infrastructures. *International Journal of SDI Research*, 201-217.
- Bernabé-Poveda, M., & López-Vásquez, C. (2012). *Fundamentos de las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE)*. Madrid: UPM Press.
- Bouskela, M., Casseb, M., Bassi, S., De Luca, C., & Facchina, M. (2016). *The road toward Smart Cities: Migrating from Traditional City Management to the Smart City*. BID.

*Modelo para determinar la apropiación de las Tecnologías de Información Geográfica en las Secretarías de Ambiente, Hábitat y Planeación para promover el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en Bogotá*

Bustillo, E., & Rodríguez, P. (2015). Los Sistemas de Información Geográfica y las Ciudades Inteligentes. *Polígonos*, 27, 257-270.

Bustingorry, S., Sánchez, T. I., & Ibáñez, M. F. (2006). INVESTIGACIÓN CUALITATIVA HACIA LA GENERACIÓN DE TEORÍA A TRAVÉS DEL PROCESO ANALÍTICO. *Estudios pedagógicos*, 119-133.

Chuvieco, E., Bosque, J., & Pons, X. (2005). ¿Son las Tecnologías de la Información Geográfica (TIG) parte del núcleo de la Geografía? *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 40, 35-56.

CINTEL. (2010). *Apropiación de TIC para la inclusión social*. Cartagena.

Committee for Geospatial Data Infrastructure of the Americas. (2013). *Spatial Data Infrastructure (SDI) Manual for the Americas*. Rio de Janeiro.

Crovi, D. (2008). Dimensión social del acceso, uso y apropiación de las TIC. *Contratexto Digital*, 16, 65-79.

Curtis, C., & Scheurer, J. (2010). Planning for sustainable accessibility: Developing tools to aid discussion and decision-making. *Progress in Planning*, , 74 (2): 53-106. .

Dameri, R. P., & Cocchia, A. (2013). *Smart City and Digital City: Twenty Years of Terminology Evolution*.

DANE. (2018). *Proyección de la población a la fecha*. Obtenido de <http://www.dane.gov.co/reloj/>

DELL Technologies. (2020). Obtenido de <https://www.delltechnologies.com/es-co/converged-infrastructure/definitions.htm>

*Modelo para determinar la apropiación de las Tecnologías de Información Geográfica en las Secretarías de Ambiente, Hábitat y Planeación para promover el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en Bogotá*

Díaz, I. (2009). Las competencias TIC y la integración de las tecnologías de la información y comunicación. *Universidad de Chile*.

Embley, D., Kurtz, B., & Woodfield, S. (1992). *Object-Oriented Systems Analysis: A Model-Driven Approach*. Yourdon Press Computing Series.

Flick, U. (2012). *Introducción a la investigación cualitativa*. Madrid: Ediciones Morata.

FOCUS. (2007). *Tecnologías de Información Geográfica para el manejo de los recursos naturales*.

Fu, P., & Sun, J. (2011). *WEB GIS. Principles and Applications*. Redlands: ESRI Press.

Geurs, K., Montis, A., & Reggiani, A. (2015). Recent advances and applications in accessibility. *modelling. Computers, environment and urban systems*, 49: 82-85.

Giraldo Mora, C. V., & Arias Valencia, M. (2011). El rigor científico en la investigación cualitativa. *Investigación y educación en enfermería*, 500-514.

Giraldo, F., Zúñiga, S., Londoño, D., & Sánchez, L. (2018). La lectura en la apropiación de la Ciencia y la Tecnología. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 14(2), 158-178.

Gonzalo, A. (2014). Una aproximación conceptual a la "Apropiación social" de TIC. *Questión*, 1(43), 17-31.

Honduvilla, M., Poveda, B., & Sancho, M. (2007). La usabilidad de los geoportales: Aplicación del Diseño Orientado a Metas.

*Modelo para determinar la apropiación de las Tecnologías de Información Geográfica en las Secretarías de Ambiente, Hábitat y Planeación para promover el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en Bogotá*

ICDE. (2016). *Lineamientos técnicos para la producción y gestión de información geográfica*. Bogotá D.C.

ICONTEC. (2021). *Normalización de la Información Geográfica*. Obtenido de Normalización de la Información Geográfica: <https://tienda.icontec.org/comites/028-normalizacion-de-la-informacion-geografica.html>

IDECA. (2019). <https://www.ideca.gov.co/sobre-ideca/la-ide-de-bogota>.

IDECA. (2019). *Política de gestión de la información geoespacial para el Distrito Capital*. Bogotá D.C.

IDECA. (2020). *Glosario*. Obtenido de <https://www.ideca.gov.co/recursos/glosario>

IDECA. (2020). *Normatividad IDECA*. Obtenido de [https://www.ideca.gov.co/buscador?topic=All&metadata=All&newest=All&entity=All&resource=All&content\\_type=normatividad&res=true&sobre\\_ideca=true](https://www.ideca.gov.co/buscador?topic=All&metadata=All&newest=All&entity=All&resource=All&content_type=normatividad&res=true&sobre_ideca=true)

IGAC. (2020). *ICDE*. Obtenido de <http://icde.org.co/>

IGN España. (2017). Obtenido de <https://www.ideo.es/boletin-sobre-ides>

Información, S. d. (2019). *Arquitectura actual de Tecnologías De Información*. Alcaldía de Ibagué.

Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC. (2007). *Mejora de los sistemas de cartografía del territorio colombiano*. Bogotá.

Kasraian, D., Maat, K., Stead, D., & Van Wee, B. (2016). Long-term impacts of transport infrastructure networks on land-use change: an international review of empirical studies. *Transport Reviews*, 1-21.

Luis, L. P. (2004). Población, muestra y muestreo. *Punto cero*.

Maldonado, G., & Martínez, M. (2010). La influencia de las TICs en el rendimiento de la Pyme. *Investigación y ciencia de la universidad autónoma de Agascalientes*.

Manzini, F., & Dorati, J. (2011). *Precisiones metodológicas sobre la unidad de análisis y la unidad de observación*.

Martínez Rodríguez, J. (2011). Métodos de investigación cualitativa. *Revista de la Corporación internacional para el desarrollo educativo*.

Martinez Salgado, C. (2012). El muestreo en investigación cualitativa. Principios básicos y algunas controversias. *Ciencia y salud colectiva*, 613-613.

Martínez, J. (2005). *Fundamentos de teledetección espacial*.

Miller, H. (1999). Potential contributions of spatial analysis to geographic informationsystems for transportation (GIS-T). . *Geographical Analysis*, 31 (4): 373-399.

Miller, H., & Shaw, S. (2015). Geographic Information Systems for Transportation in the 21st century. . *Geographic Compass*., 9 (4): 180-189.

MINTIC. (19 de diciembre de 2016). *Acerca de MINTIC*. Obtenido de <http://www.mintic.gov.co/portal/604/w3-propertyvalue-540.html>

*Modelo para determinar la apropiación de las Tecnologías de Información Geográfica en las Secretarías de Ambiente, Hábitat y Planeación para promover el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en Bogotá*

MINTIC. (17 de mayo de 2016). *Colombianos perciben que las TIC mejoran su calidad de vida*. Obtenido de <http://www.mintic.gov.co/portal/604/w3-article-15296.html>

MINTIC. (julio de 2017). *La primera Gran Encuesta TIC*. Obtenido de [https://colombiatic.mintic.gov.co/679/articles-74002\\_Presentacion.pdf](https://colombiatic.mintic.gov.co/679/articles-74002_Presentacion.pdf)

Moizo Marrubio, P. (2004). La percepción remota y la tecnología SIG: una aplicación en ecología de paisaje. *Revista internacional de ciencia y tecnología de la información geográfica*.

Moreno, C. (2015). Desarrollo de un modelo de evaluación de ciudades.

Naser, A., & Concha, G. (2014). El rol de las TIC en la gestión pública y en la planificación para un desarrollo sostenible en América Latina y el Caribe. Santiago de Chile.

OGC. (2011). *Open Source and Open Standards*. Obtenido de Open Source and Open Standards: <https://www.ogc.org/docs/is>

Olaya, V. (2014). *Sistemas de Información Geográfica*. Buenos Aires: Alianza.

Olsson, J., & Woxenius, J. (2014). Location of freight consolidation centres serving small road hauliers in a wider urban area: barriers for more efficient freight deliveries in Gothenburg. *Journal of Transport Geography*, 34: 25-33.

República, P. d. (2019). *Estrategia de uso y apropiación de las Tecnologías de Información*. Bogotá.

*Modelo para determinar la apropiación de las Tecnologías de Información Geográfica en las Secretarías de Ambiente, Hábitat y Planeación para promover el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en Bogotá*

Rocha Salamanca, L. Á. (2017). *Planificando la Bogotá informacional. La importancia de la información geográfica en la gestión de la ciudad contemporánea*. Bogotá .

Rodríguez, T., & Ros Bernabeu, M. (2010). *Sistema de Posicionamiento Global*.

Rosenberger, S. (2019). Information and Communication Technologies, Education and Appropriation in Latin America. *Revista iberoamericana de ciencia, tecnología y sociedad*, 14(40), 11-39.

Saga, V., & Zmud, R. (1994). The Nature and Determinations of It-Acceptance. En *Diffusion, Transfer and Implementation of Information Technology* (págs. 67-86). North Holland: L. Levine.

Sandín Esteban, M. P. (2000). Criterios de validez en la investigación cualitativa. *Revista de investigación educativa*, 223-242.

Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital. (2017). *Política de gestión de información geoespacial para el Distrito Capital*. Bogotá D.C.

Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital. (2020). *La IDE de Bogotá*. Obtenido de <https://www.ideca.gov.co/sobre-ideca/la-ide-de-bogota>

Unión Internacional de Telecomunicaciones - UIT. (2016). *Construir las ciudades inteligentes y sostenibles del mañana*.

United Nations. (2015). *Sustainable development goals*. Obtenido de <http://www.un.org/sustainabledevelopment/infrastructure-industrialization/>

USAID. (2016). *Guía para la evaluación de plataformas de Sistemas de información geográfica*. . Nueva York.

*Modelo para determinar la apropiación de las Tecnologías de Información Geográfica en las Secretarías de Ambiente, Hábitat y Planeación para promover el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en Bogotá*

Van Dijk, J. (2005). *The Deepening Divide: Inequality in the information society*. California: SAGE.

Velazco, S., Porras, A., & Alzate, G. (2016). Space Data Infrastructures as a Support for the Development of Intelligent City. *Redes de ingeniería, especial*, 74-83. doi:<https://doi.org/10.14483/2248762X.11994>

Verhetsel, A., Kessels, R., Goos, P., & Cant, J. (2015). Location of logistics companies: A stated preference study to disentangle the impact of accessibility. *Journal of Transport Geography*, 42: 110-121.

## ANEXOS

### ANEXO 1 - FICHA TÉCNICA

<b>Nombre de la técnica</b>	Entrevistas semiestructuradas presenciales cara a cara.
<b>Dirección</b>	Las entrevistas de esta investigación fueron realizadas por Yeni Andrea Nieto Vera, candidata a Magister de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
<b>Objetivo</b>	Realizar el diagnóstico de las herramientas geográficas implementadas e identificar las variables requeridas para alcanzar la apropiación tecnológica según el criterio de los expertos entrevistados.
<b>Población objetivo</b>	Secretaría de Ambiente, Secretaría de Planeación y Secretaría de Hábitat (entidades usuarias y productoras de Información geográfica).
<b>Muestra</b>	100% de la población objetivo.
<b>Fecha de aplicación</b>	Las entrevistas fueron realizadas entre el 26 de julio y el 1 de agosto del 2019.
<b>Listado de entrevistados</b>	Nelson Torres Gustavo Rojas Sergio Laiton Ángel Ramírez Diego Rodríguez Samuel Mesa
<b>Preguntas de la entrevista</b>	Remitirse al Anexo 9.

## ANEXO 2 – URL’S ESTÁNDARES GEOESPACIALES

<b>OBJETOS GEOGRÁFICOS – SECRETARÍA DE AMBIENTE</b>
<p><b>1. Arbolado Urbano</b></p> <p>a) Metadatos Geográficos  <a href="https://visorgeo.ambientebogota.gov.co/micka/record/xml/%7B53FF4980-9173-4BBC-9720-637E8C77DF22%7D">https://visorgeo.ambientebogota.gov.co/micka/record/xml/%7B53FF4980-9173-4BBC-9720-637E8C77DF22%7D</a></p> <p>b) Estándares OGC  <a href="https://www.secretariadeambiente.gov.co/arcgis/rest/services/MapasVisorGeo/SIA_SIGAU_arbolado/MapServer">https://www.secretariadeambiente.gov.co/arcgis/rest/services/MapasVisorGeo/SIA_SIGAU_arbolado/MapServer</a></p>
<p><b>2. Área Ocupación Público-Prioritaria</b></p> <p>a) Metadatos Geográficos  <a href="https://visorgeo.ambientebogota.gov.co/micka/record/xml/franja_adequacion">https://visorgeo.ambientebogota.gov.co/micka/record/xml/franja_adequacion</a></p> <p>b) Estándares OGC  <a href="https://www.secretariadeambiente.gov.co/arcgis/rest/services/MapasVisorGeo/Determinantes_Ambientales_AOPPPFA/MapServer">https://www.secretariadeambiente.gov.co/arcgis/rest/services/MapasVisorGeo/Determinantes_Ambientales_AOPPPFA/MapServer</a></p>
<p><b>3. Área Protegida</b></p> <p>a) Metadatos Geográficos  <a href="https://visorgeo.ambientebogota.gov.co/micka/record/xml/%7BBBD813588-813C-49DA-B4DF-8B9BBD546653%7D">https://visorgeo.ambientebogota.gov.co/micka/record/xml/%7BBBD813588-813C-49DA-B4DF-8B9BBD546653%7D</a></p> <p>b) Estándares OGC  <a href="https://www.secretariadeambiente.gov.co/arcgis/rest/services/MapasVisorGeo/Area_Protegida/MapServer">https://www.secretariadeambiente.gov.co/arcgis/rest/services/MapasVisorGeo/Area_Protegida/MapServer</a></p>
<p><b>4. Áreas Compatibles con Minería</b></p> <p>a) Metadatos Geográficos  <a href="https://visorgeo.ambientebogota.gov.co/micka/record/xml/areas_compatibles_mineria">https://visorgeo.ambientebogota.gov.co/micka/record/xml/areas_compatibles_mineria</a></p>

<p>b) Estándares OGC <a href="https://www.secretariadeambiente.gov.co/arcgis/rest/services/MapasVisorGeo/Determinantes_Ambientales_Areas_Mineria/MapServer">https://www.secretariadeambiente.gov.co/arcgis/rest/services/MapasVisorGeo/Determinantes Ambientales Areas Minería/MapServer</a></p>
<p><b>5. Estación Calidad del Aire</b></p> <p>a) Metadatos Geográficos <a href="https://visorgeo.ambientebogota.gov.co/micka/record/xml/%7B53FF4980-9173-4BBC-9720-637E8C77DF22%7D">https://visorgeo.ambientebogota.gov.co/micka/record/xml/%7B53FF4980-9173-4BBC-9720-637E8C77DF22%7D</a></p> <p>b) Estándares OGC <a href="https://www.secretariadeambiente.gov.co/arcgis/rest/services/MapasVisorGeo/Cal_Aire_Geo/MapServer">https://www.secretariadeambiente.gov.co/arcgis/rest/services/MapasVisorGeo/Cal Aire Geo/MapServer</a></p>
<p><b>6. Generador Residuos Peligrosos Hospitalarios</b></p> <p>a) Metadatos Geográficos <a href="https://visorgeo.ambientebogota.gov.co/micka/record/basic/respel_hospitalario">https://visorgeo.ambientebogota.gov.co/micka/record/basic/respel hospitalario</a></p> <p>b) Estándares OGC <a href="https://www.secretariadeambiente.gov.co/arcgis/rest/services/MapasVisorGeo/Cal_Suelo_Respel_Hosp/MapServer">https://www.secretariadeambiente.gov.co/arcgis/rest/services/MapasVisorGeo/Cal Suelo Respel Hosp/MapServer</a></p>
<p><b>7. Límite Sabana de Bogotá</b></p> <p>a) Metadatos Geográficos <a href="https://visorgeo.ambientebogota.gov.co/micka/record/xml/limite_sabana_bogota">https://visorgeo.ambientebogota.gov.co/micka/record/xml/limite_sabana bogota</a></p> <p>b) Estándares OGC <a href="https://www.secretariadeambiente.gov.co/arcgis/rest/services/MapasVisorGeo/Determinantes_Ambientales_Limite_Sabana/MapServer">https://www.secretariadeambiente.gov.co/arcgis/rest/services/MapasVisorGeo/Determinantes Ambientales Limite Sabana/MapServer</a></p>
<p><b>8. Negocios Verdes</b></p> <p>a) Metadatos Geográficos <a href="https://visorgeo.ambientebogota.gov.co/micka/record/xml/5efb98cc-8330-47f1-8250-72f0ac16011d">https://visorgeo.ambientebogota.gov.co/micka/record/xml/5efb98cc-8330-47f1-8250-72f0ac16011d</a></p> <p>b) Estándares OGC <a href="https://www.secretariadeambiente.gov.co/arcgis/rest/services/MapasVisorGeo/SIA_SIGAU_arbolado/MapServer">https://www.secretariadeambiente.gov.co/arcgis/rest/services/MapasVisorGeo/SIA_SIGAU_arbolado/MapServer</a></p>

<p><b>9. Ozono</b></p> <p>a) Metadatos Geográficos <a href="https://visorgeo.ambientebogota.gov.co/micka/record/xml/%7BF2BD5BE5-20AC-49C4-8DAE-D0B887CB40F0%7D">https://visorgeo.ambientebogota.gov.co/micka/record/xml/%7BF2BD5BE5-20AC-49C4-8DAE-D0B887CB40F0%7D</a></p> <p>b) Estándares OGC <a href="https://www.secretariadeambiente.gov.co/arcgis/rest/services/MapasVisorGeo/Cal_Aire_Geo/MapServer">https://www.secretariadeambiente.gov.co/arcgis/rest/services/MapasVisorGeo/Cal_Aire_Geo/MapServer</a></p>
<p><b>10. PM 10</b></p> <p>a) Metadatos Geográficos <a href="https://visorgeo.ambientebogota.gov.co/micka/record/xml/pm10">https://visorgeo.ambientebogota.gov.co/micka/record/xml/pm10</a></p> <p>b) Estándares OGC <a href="https://www.secretariadeambiente.gov.co/arcgis/rest/services/MapasVisorGeo/Cal_Aire_Geo/MapServer">https://www.secretariadeambiente.gov.co/arcgis/rest/services/MapasVisorGeo/Cal_Aire_Geo/MapServer</a></p>
<p><b>11. Precipitación</b></p> <p>a) Metadatos Geográficos <a href="https://visorgeo.ambientebogota.gov.co/micka/record/xml/precipitacion">https://visorgeo.ambientebogota.gov.co/micka/record/xml/precipitacion</a></p> <p>b) Estándares OGC <a href="https://www.secretariadeambiente.gov.co/arcgis/rest/services/MapasVisorGeo/Cal_Aire_Geo/MapServer">https://www.secretariadeambiente.gov.co/arcgis/rest/services/MapasVisorGeo/Cal_Aire_Geo/MapServer</a></p>
<p><b>12. Ronda Hidráulica Corredor Ecológico de Ronda</b></p> <p>a) Metadatos Geográficos <a href="https://visorgeo.ambientebogota.gov.co/micka/record/xml/%7BF41A9EF9-E9C2-40B0-AB51-639624856F96%7D">https://visorgeo.ambientebogota.gov.co/micka/record/xml/%7BF41A9EF9-E9C2-40B0-AB51-639624856F96%7D</a></p>
<p><b>13. Temperatura Media Superficial</b></p> <p>a) Metadatos Geográficos <a href="https://visorgeo.ambientebogota.gov.co/micka/record/xml/temperatura">https://visorgeo.ambientebogota.gov.co/micka/record/xml/temperatura</a></p> <p>b) Estándares OGC <a href="https://www.secretariadeambiente.gov.co/arcgis/rest/services/MapasVisorGeo/Cal_Aire_Geo/MapServer">https://www.secretariadeambiente.gov.co/arcgis/rest/services/MapasVisorGeo/Cal_Aire_Geo/MapServer</a></p>

<p><b>14. Tramo WQI</b></p> <p>a) Metadatos Geográficos <a href="https://visorgeo.ambientebogota.gov.co/micka/record/xml/tramo_wqi">https://visorgeo.ambientebogota.gov.co/micka/record/xml/tramo_wqi</a></p> <p>b) Estándares OGC <a href="https://www.secretariadeambiente.gov.co/arcgis/rest/services/MapasVisorGeo/Cal_Agua_WQI_Geo/MapServer">https://www.secretariadeambiente.gov.co/arcgis/rest/services/MapasVisorGeo/Cal_Agua_WQI_Geo/MapServer</a></p>
<p><b>15. Valla</b></p> <p>a) Metadatos Geográficos <a href="https://visorgeo.ambientebogota.gov.co/micka/record/xml/vallas">https://visorgeo.ambientebogota.gov.co/micka/record/xml/vallas</a></p> <p>b) Estándares OGC <a href="https://www.secretariadeambiente.gov.co/arcgis/rest/services/MapasVisorGeo/Cal_Visual_Geo/MapServer">https://www.secretariadeambiente.gov.co/arcgis/rest/services/MapasVisorGeo/Cal_Visual_Geo/MapServer</a></p>
<p><b>16. Velocidad del Viento</b></p> <p>a) Metadatos Geográficos <a href="https://visorgeo.ambientebogota.gov.co/micka/record/xml/velocidad_viento">https://visorgeo.ambientebogota.gov.co/micka/record/xml/velocidad_viento</a></p> <p>b) Estándares OGC <a href="https://www.secretariadeambiente.gov.co/arcgis/rest/services/MapasVisorGeo/Cal_Aire_Geo/MapServer">https://www.secretariadeambiente.gov.co/arcgis/rest/services/MapasVisorGeo/Cal_Aire_Geo/MapServer</a></p>
<p><b>17. Zona de Manejo y Preservación Ambiental</b></p> <p>a) Metadatos Geográficos <a href="https://visorgeo.ambientebogota.gov.co/micka/record/xml/%7B040CA7AA-C6ED-48C6-BC1E-19CEAE131C2F%7D">https://visorgeo.ambientebogota.gov.co/micka/record/xml/%7B040CA7AA-C6ED-48C6-BC1E-19CEAE131C2F%7D</a></p>
<p><b>OBJETOS GEOGRÁFICOS – SECRETARÍA DE PLANEACIÓN</b></p>
<p><b>1. Vial</b></p> <p>a) Metadatos Geográficos <a href="https://sinupot.sdp.gov.co/portal/sharing/rest/content/items/d6d0f3fa5818485d9283707363b73371/info/metadata/metadata.xml?format=default&amp;output=html">https://sinupot.sdp.gov.co/portal/sharing/rest/content/items/d6d0f3fa5818485d9283707363b73371/info/metadata/metadata.xml?format=default&amp;output=html</a></p> <p>b) Estándares OGC <a href="https://sinupot.sdp.gov.co/server/rest/services/VIAS_Y_TRANSPORTE/Vial/MapServer">https://sinupot.sdp.gov.co/server/rest/services/VIAS_Y_TRANSPORTE/Vial/MapServer</a></p>

<p><b>2. Norma Urbana</b></p> <p>a) Metadatos Geográficos <a href="https://sinupot.sdp.gov.co/portal/sharing/rest/content/items/aa8b4294acad463194874524d5482897/info/metadata/metadata.xml?format=default&amp;output=html">https://sinupot.sdp.gov.co/portal/sharing/rest/content/items/aa8b4294acad463194874524d5482897/info/metadata/metadata.xml?format=default&amp;output=html</a></p> <p>b) Estándares OGC <a href="https://sinupot.sdp.gov.co/server/rest/services/INSTRUMENTOS_POT/Norma_Urbana/MapServer">https://sinupot.sdp.gov.co/server/rest/services/INSTRUMENTOS_POT/Norma_Urbana/MapServer</a></p>
<p><b>3. Clasificación Suelo</b></p> <p>a) Metadatos Geográficos <a href="https://sinupot.sdp.gov.co/portal/sharing/rest/content/items/5ebe29764daf47858b1212bf51e1f95d/info/metadata/metadata.xml?format=default&amp;output=html">https://sinupot.sdp.gov.co/portal/sharing/rest/content/items/5ebe29764daf47858b1212bf51e1f95d/info/metadata/metadata.xml?format=default&amp;output=html</a></p> <p>b) Estándares OGC <a href="https://sinupot.sdp.gov.co/server/rest/services/AREAS/Clasificacion_Suelo/MapServer">https://sinupot.sdp.gov.co/server/rest/services/AREAS/Clasificacion_Suelo/MapServer</a></p>
<p><b>4. División Física</b></p> <p>a) Metadatos Geográficos <a href="https://sinupot.sdp.gov.co/portal/sharing/rest/content/items/6365b0a786ac494186b00aedc45ec6d9/info/metadata/metadata.xml?format=default&amp;output=html">https://sinupot.sdp.gov.co/portal/sharing/rest/content/items/6365b0a786ac494186b00aedc45ec6d9/info/metadata/metadata.xml?format=default&amp;output=html</a></p> <p>b) Estándares OGC <a href="https://sinupot.sdp.gov.co/server/rest/services/CATASTRAL/Division_Fisica/MapServer">https://sinupot.sdp.gov.co/server/rest/services/CATASTRAL/Division_Fisica/MapServer</a></p>
<p><b>5. Áreas Protegidas</b></p> <p>a) Metadatos Geográficos <a href="https://sinupot.sdp.gov.co/portal/sharing/rest/content/items/479b13281d0344fba3b574b2c9c02781/info/metadata/metadata.xml?format=default&amp;output=html">https://sinupot.sdp.gov.co/portal/sharing/rest/content/items/479b13281d0344fba3b574b2c9c02781/info/metadata/metadata.xml?format=default&amp;output=html</a></p> <p>b) Estándares OGC <a href="https://sinupot.sdp.gov.co/server/rest/services/AMBIENTE/Areas_Protegidas/MapServer">https://sinupot.sdp.gov.co/server/rest/services/AMBIENTE/Areas_Protegidas/MapServer</a></p>

<p><b>6. Amenazas Riesgos Mitigación</b></p> <p>a) Metadatos Geográficos <a href="https://sinupot.sdp.gov.co/portal/sharing/rest/content/items/017a747eba7e44eaa3070bd7d392a983/info/metadata/metadata.xml?format=default&amp;output=html">https://sinupot.sdp.gov.co/portal/sharing/rest/content/items/017a747eba7e44eaa3070bd7d392a983/info/metadata/metadata.xml?format=default&amp;output=html</a></p> <p>b) Estándares OGC <a href="https://sinupot.sdp.gov.co/server/rest/services/GESTION_DEL_RIESGO/Amenazas_Riesgos_Mitigacion/MapServer">https://sinupot.sdp.gov.co/server/rest/services/GESTION_DEL_RIESGO/Amenazas_Riesgos_Mitigacion/MapServer</a></p>
<p><b>7. Estratificación</b></p> <p>a) Metadatos Geográficos <a href="https://sinupot.sdp.gov.co/portal/sharing/rest/content/items/6c36524fa3b9425b9fd0307b97b1c436/info/metadata/metadata.xml?format=default&amp;output=html">https://sinupot.sdp.gov.co/portal/sharing/rest/content/items/6c36524fa3b9425b9fd0307b97b1c436/info/metadata/metadata.xml?format=default&amp;output=html</a></p> <p>b) Estándares OGC <a href="https://sinupot.sdp.gov.co/server/rest/services/ESTRATO/Estratificacion/MapServer">https://sinupot.sdp.gov.co/server/rest/services/ESTRATO/Estratificacion/MapServer</a></p>
<p><b>8. Servicios de consultas</b></p> <p>a) Metadatos Geográficos <a href="https://sinupot.sdp.gov.co/portal/sharing/rest/content/items/7b73a620e14b44e7bed77474656ea12f/info/metadata/metadata.xml?format=default&amp;output=html">https://sinupot.sdp.gov.co/portal/sharing/rest/content/items/7b73a620e14b44e7bed77474656ea12f/info/metadata/metadata.xml?format=default&amp;output=html</a></p> <p>b) Estándares OGC <a href="https://sinupot.sdp.gov.co/server/rest/services/Consultas/MapServer">https://sinupot.sdp.gov.co/server/rest/services/Consultas/MapServer</a></p>
<p><b>9. Licencias Urbanísticas</b></p> <p>a) Metadatos Geográficos <a href="https://sinupot.sdp.gov.co/portal/sharing/rest/content/items/79717bcb210141d68bb272e5940f45f7/info/metadata/metadata.xml?format=default&amp;output=html">https://sinupot.sdp.gov.co/portal/sharing/rest/content/items/79717bcb210141d68bb272e5940f45f7/info/metadata/metadata.xml?format=default&amp;output=html</a></p> <p>b) Estándares OGC <a href="https://sinupot.sdp.gov.co/server/rest/services/LICENCIAMIENTO_Y_URBANISMO/Licencias_Urbanisticas/MapServer">https://sinupot.sdp.gov.co/server/rest/services/LICENCIAMIENTO_Y_URBANISMO/Licencias_Urbanisticas/MapServer</a></p>

### **10. Sistema Hídrico**

a) Metadatos Geográficos

<https://sinupot.sdp.gov.co/portal/sharing/rest/content/items/9c5985ef2d72402981ef8c63e1480437/info/metadata/metadata.xml?format=default&output=html>

b) Estándares OGC

[https://sinupot.sdp.gov.co/server/rest/services/HIDROGRAFIA/Sistema\\_Hidrico/MapServer](https://sinupot.sdp.gov.co/server/rest/services/HIDROGRAFIA/Sistema_Hidrico/MapServer)

### **11. Sistema Distrital de Parques**

a) Metadatos Geográficos

<https://sinupot.sdp.gov.co/portal/sharing/rest/content/items/f47fba25a5e24838b3d2f5c40661eedb/info/metadata/metadata.xml?format=default&output=html>

b) Estándares OGC

[https://sinupot.sdp.gov.co/server/rest/services/AMBIENTE/Sistema\\_Distrital\\_Parques/MapServer](https://sinupot.sdp.gov.co/server/rest/services/AMBIENTE/Sistema_Distrital_Parques/MapServer)

### **12. División Física**

a) Metadatos Geográficos

<https://sinupot.sdp.gov.co/portal/sharing/rest/content/items/aac9c71aa0d34e7495bccfe7dee68062/info/metadata/metadata.xml?format=default&output=html>

b) Estándares OGC

[https://sinupot.sdp.gov.co/server/rest/services/Division\\_FisicoAdministrativa/MapServer](https://sinupot.sdp.gov.co/server/rest/services/Division_FisicoAdministrativa/MapServer)

### **13. Área Manejo Especial**

a) Metadatos Geográficos

<https://sinupot.sdp.gov.co/portal/sharing/rest/content/items/c9099aec56944362a5b0bde3022c87d2/info/metadata/metadata.xml?format=default&output=html>

b) Estándares OGC

[https://sinupot.sdp.gov.co/server/rest/services/AMBIENTE/Area\\_Manejo\\_Especial/MapServer](https://sinupot.sdp.gov.co/server/rest/services/AMBIENTE/Area_Manejo_Especial/MapServer)

<b>OBJETOS GEOGRÁFICOS – SECRETARÍA DE HÁBITAT</b>
<p><b>1. Barrio en proceso de legalización</b></p> <p>a) Metadatos Geográficos <a href="https://datosabiertos.bogota.gov.co/metadata/dataset?id=12797169-cecb-4603-815b-5d4e204f4a57">https://datosabiertos.bogota.gov.co/metadata/dataset?id=12797169-cecb-4603-815b-5d4e204f4a57</a></p> <p>b) Estándares OGC <a href="https://portalgis.habitatbogota.gov.co/arcgis/rest/services/Servicios_SDHT_I_DECA/SDHT_Subdireccion_Barrios/MapServer">https://portalgis.habitatbogota.gov.co/arcgis/rest/services/Servicios_SDHT_I_DECA/SDHT_Subdireccion_Barrios/MapServer</a></p>
<p><b>2. Predio declarado de construcción y desarrollo prioritario</b></p> <p>a) Metadatos Geográficos <a href="https://datosabiertos.bogota.gov.co/metadata/dataset?id=692080bd-81bf-4451-ad88-191c23f89cf5">https://datosabiertos.bogota.gov.co/metadata/dataset?id=692080bd-81bf-4451-ad88-191c23f89cf5</a></p> <p>b) Estándares OGC <a href="https://portalgis.habitatbogota.gov.co/arcgis/rest/services/Servicios_SDHT_I_DECA/SDHT_Subdireccion_Gestion_Suelo/MapServer">https://portalgis.habitatbogota.gov.co/arcgis/rest/services/Servicios_SDHT_I_DECA/SDHT_Subdireccion_Gestion_Suelo/MapServer</a></p>
<p><b>3. Proyecto de vivienda con oferta disponible</b></p> <p>a) Metadatos Geográficos <a href="https://datosabiertos.bogota.gov.co/metadata/dataset?id=4273ad6c-f73f-4669-b6a8-0248282bd882">https://datosabiertos.bogota.gov.co/metadata/dataset?id=4273ad6c-f73f-4669-b6a8-0248282bd882</a></p> <p>b) Estándares OGC <a href="https://portalgis.habitatbogota.gov.co/arcgis/rest/services/Servicios_SDHT_I_DECA/SDHT_Subdireccion_Informacion_Sectorial/MapServer">https://portalgis.habitatbogota.gov.co/arcgis/rest/services/Servicios_SDHT_I_DECA/SDHT_Subdireccion_Informacion_Sectorial/MapServer</a></p>
<p><b>4. Proyecto de vivienda con permiso de enajenación</b></p> <p>a) Metadatos Geográficos <a href="https://datosabiertos.bogota.gov.co/metadata/dataset?id=00d3151f-8787-4cbe-8851-37a1e430e252">https://datosabiertos.bogota.gov.co/metadata/dataset?id=00d3151f-8787-4cbe-8851-37a1e430e252</a></p> <p>b) Estándares OGC <a href="https://portalgis.habitatbogota.gov.co/arcgis/rest/services/Servicios_SDHT_I_DECA/SDHT_Subdireccion_Preencion_Seguimiento/MapServer">https://portalgis.habitatbogota.gov.co/arcgis/rest/services/Servicios_SDHT_I_DECA/SDHT_Subdireccion_Preencion_Seguimiento/MapServer</a></p>

*Modelo para determinar la apropiación de las Tecnologías de Información Geográfica en las Secretarías de Ambiente, Hábitat y Planeación para promover el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en Bogotá*

#### **5. Infraestructura de acueducto y alcantarillado comunitario**

a) Metadatos Geográficos

<https://datosabiertos.bogota.gov.co/metadata/dataset?id=888f7f2a-0777-42e4-8f39-47d323272a62>

b) Estándares OGC

[https://portalgis.habitatbogota.gov.co/arcgis/rest/services/Servicios\\_SDHT\\_IDECA/SDHT\\_Subdireccion\\_Recursos\\_Publicos/MapServer](https://portalgis.habitatbogota.gov.co/arcgis/rest/services/Servicios_SDHT_IDECA/SDHT_Subdireccion_Recursos_Publicos/MapServer)

#### **6. Área de prestación de servicio**

a) Metadatos Geográficos

<https://datosabiertos.bogota.gov.co/metadata/dataset?id=2669ea0e-3b4a-4525-80cd-639807ae35bf>

b) Estándares OGC

[https://portalgis.habitatbogota.gov.co/arcgis/rest/services/Servicios\\_SDHT\\_IDECA/SDHT\\_Subdireccion\\_Servicios\\_Publicos/MapServer](https://portalgis.habitatbogota.gov.co/arcgis/rest/services/Servicios_SDHT_IDECA/SDHT_Subdireccion_Servicios_Publicos/MapServer)

### **ANEXO 3 - URL'S SERVICIOS WEB – SECRETARÍA DISTRITAL DE PLANEACIÓN**

SUELOS BOGOTÁ

WMS:<https://serviciosgis.catastrobogota.gov.co/arcgis/services/ordenamientoterritorial/suelo/MapServer/WMSServer?request=GetCapabilities&service=WMS>

WFS:<https://serviciosgis.catastrobogota.gov.co/arcgis/services/ordenamientoterritorial/suelo/MapServer/WFSServer?request=GetCapabilities&service=WFS>

*Modelo para determinar la apropiación de las Tecnologías de Información Geográfica en las Secretarías de Ambiente, Hábitat y Planeación para promover el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en Bogotá*

## RESERVA VIAL

WMS:<http://serviciosgis.catastrobogota.gov.co/arcgis/services/ordenamientoterritorial/reservavial/MapServer/WMServer?request=GetCapabilities&service=WMS>

WFS:<http://serviciosgis.catastrobogota.gov.co/arcgis/services/ordenamientoterritorial/reservavial/MapServer/WFSServer?request=GetCapabilities&service=WFS>

## PLAN PARCIAL BOGOTÁ

WMS:<https://serviciosgis.catastrobogota.gov.co/arcgis/services/ordenamientoterritorial/plusvalia/MapServer/WMServer?request=GetCapabilities&service=WMS>

WFS:<https://serviciosgis.catastrobogota.gov.co/arcgis/services/ordenamientoterritorial/plusvalia/MapServer/WFSServer?request=GetCapabilities&service=WFS>

## MUNICIPIO

WMS:<https://serviciosgis.catastrobogota.gov.co/arcgis/services/ordenamientoterritorial/municipio/MapServer/WMServer?request=GetCapabilities&service=WMS>

WFS:<https://serviciosgis.catastrobogota.gov.co/arcgis/services/ordenamientoterritorial/municipio/MapServer/WFSServer?request=GetCapabilities&service=WFS>

## MANZANA ESTRATIFICACIÓN

WMS:<https://serviciosgis.catastrobogota.gov.co/arcgis/services/ordenamientoterritorial/estratificacion/MapServer/WMServer?request=GetCapabilities&service=WMS>

*Modelo para determinar la apropiación de las Tecnologías de Información Geográfica en las Secretarías de Ambiente, Hábitat y Planeación para promover el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en Bogotá*

WFS:<https://serviciosgis.catastrobogota.gov.co/arcgis/services/ordenamientoterritorial/estratificacion/MapServer/WFSServer?request=GetCapabilities&service=WFS>

#### LOCALIDAD

WMS:<https://serviciosgis.catastrobogota.gov.co/arcgis/services/ordenamientoterritorial/localidad/MapServer/WMServer?request=GetCapabilities&service=WMS>

WFS:<https://serviciosgis.catastrobogota.gov.co/arcgis/services/ordenamientoterritorial/localidad/MapServer/WFSServer?request=GetCapabilities&service=WFS>

#### LICENCIA

WMS:<https://serviciosgis.catastrobogota.gov.co/arcgis/services/ordenamientoterritorial/licenciasconstruccion/MapServer/WMServer?request=GetCapabilities&service=WMS>

WFS:<https://serviciosgis.catastrobogota.gov.co/arcgis/services/ordenamientoterritorial/licenciasconstruccion/MapServer/WFSServer?request=GetCapabilities&service=WFS>

#### CORREGIMIENTO

WMS:<https://serviciosgis.catastrobogota.gov.co/arcgis/services/ordenamientoterritorial/corregimiento/MapServer/WMServer?request=GetCapabilities&service=WMS>

*Modelo para determinar la apropiación de las Tecnologías de Información Geográfica en las Secretarías de Ambiente, Hábitat y Planeación para promover el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en Bogotá*

## CENTRO POBLADO

WMS:<https://serviciosgis.catastrobogota.gov.co/arcgis/services/ordenamientoterritorial/centropoblado/MapServer/WMSServer?request=GetCapabilities&service=WMS&service=WMS>

WFS:<https://serviciosgis.catastrobogota.gov.co/arcgis/services/ordenamientoterritorial/centropoblado/MapServer/WFSServer?request=GetCapabilities&service=WFS>

## EQUIPAMIENTO COMUNAL

WMS:<https://serviciosgis.catastrobogota.gov.co/arcgis/services/ordenamientoterritorial/censoequipamientocomunalph/MapServer/WMSServer?request=GetCapabilities&service=WMS>

WFS:<https://serviciosgis.catastrobogota.gov.co/arcgis/services/ordenamientoterritorial/censoequipamientocomunalph/MapServer/WFSServer?request=GetCapabilities&service=WFS>

## BARRIO LEGALIZADO

WMS:<http://serviciosgis.catastrobogota.gov.co/arcgis/services/ordenamientoterritorial/barrioslegalizados/MapServer/WMSServer?request=GetCapabilities&service=WMS>

WFS:<http://serviciosgis.catastrobogota.gov.co/arcgis/services/ordenamientoterritorial/barrioslegalizados/MapServer/WFSServer?request=GetCapabilities&service=WFS>

*Modelo para determinar la apropiación de las Tecnologías de Información Geográfica en las Secretarías de Ambiente, Hábitat y Planeación para promover el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en Bogotá*

## **ANEXO 4 - URL'S INTEROPERABILIDAD DE SERVICIOS SECRETARÍA DISTRITAL DE PLANEACIÓN**

**VISOR GEOGRÁFICO:** Sistema de Información de Norma Urbana y Plan de Ordenamiento Territorial - SINUPOT

<https://sinupot.sdp.gov.co/visor/>

## **URL'S DATOS GEOGRÁFICOS ABIERTOS SECRETARÍA DISTRITAL DE PLANEACIÓN**

UNIDAD DE PLANEAMIENTO RURAL

<https://datosabiertos.bogota.gov.co/dataset/unidad-de-planeamiento-rural-bogota-d-c>

UNIDAD DE PLANEAMIENTO ZONAL

<https://datosabiertos.bogota.gov.co/dataset/unidad-de-planeamiento-zonal-bogota-d-c>

ESTRATO SOCIOECONÓMICO

<https://datosabiertos.bogota.gov.co/dataset/estrato-socioeconomico-bogota-d-c>

BARRIO LEGALIZADO

<https://datosabiertos.bogota.gov.co/dataset/barrio-legalizado-bogota-d-c>

PLAN PARCIAL

<https://datosabiertos.bogota.gov.co/dataset/plan-parcial-bogota-d-c>

LICENCIA

<https://datosabiertos.bogota.gov.co/dataset/licencia-bogota-d-c>

CENTRO POBLADO

<https://datosabiertos.bogota.gov.co/dataset/centro-poblado-bogota-d-c>

RESERVA VIAL

<https://datosabiertos.bogota.gov.co/dataset/reserva-vial-bogota-d-c>

*Modelo para determinar la apropiación de las Tecnologías de Información Geográfica en las Secretarías de Ambiente, Hábitat y Planeación para promover el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en Bogotá*

## ÁREA URBANÍSTICA

<https://datosabiertos.bogota.gov.co/dataset/reserva-vial-bogota-d-c>

## MANZANA ESTRATIFICACIÓN

<https://datosabiertos.bogota.gov.co/dataset/manzana-estratificacion-bogota-d-c>

## MUNICIPIO

<https://datosabiertos.bogota.gov.co/dataset/municipio>

## LOCALIDAD

<https://datosabiertos.bogota.gov.co/dataset/localidad-bogota-d-c>

## CORREGIMIENTO

<https://datosabiertos.bogota.gov.co/dataset/corregimiento-bogota-d-c>

## UNIDAD DE PLANEACIÓN

<https://datosabiertos.bogota.gov.co/dataset/unidad-de-planeamiento-bogota-d-c>

## SUELOS

<https://datosabiertos.bogota.gov.co/dataset/suelos-bogota-d-c>

## CENSO EQUIPAMIENTO COMUNAL

<https://datosabiertos.bogota.gov.co/dataset/censo-equipamiento-comunal-en-ph-bogota-d-c>

## ENCUENTAS MULTIPROPÓSITO

<https://datosabiertos.bogota.gov.co/dataset/encuesta-multiproposito-2017-sdp>

## **ANEXO 5 - URL'S SERVICIOS WEB – SECRETARÍA DISTRITAL DE AMBIENTE**

### ARBOLADO URBANO

WMTS:[https://www.secretariadeambiente.gov.co/arcgis/rest/services/MapasVisorGeo/SIA\\_SIGAU\\_arbolado/MapServer/WMTS/1.0.0/WMTSCapabilities.xml](https://www.secretariadeambiente.gov.co/arcgis/rest/services/MapasVisorGeo/SIA_SIGAU_arbolado/MapServer/WMTS/1.0.0/WMTSCapabilities.xml)

*Modelo para determinar la apropiación de las Tecnologías de Información Geográfica en las Secretarías de Ambiente, Hábitat y Planeación para promover el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en Bogotá*

WMS:[https://www.secretariadeambiente.gov.co/arcgis/services/MapasVisorGeo/SIA\\_SIGAU\\_arbolado/MapServer/WMSServer?request=GetCapabilities&service=WMS](https://www.secretariadeambiente.gov.co/arcgis/services/MapasVisorGeo/SIA_SIGAU_arbolado/MapServer/WMSServer?request=GetCapabilities&service=WMS)

#### AREAS COMPATIBLES CON MINERÍA

WMTS:[https://www.secretariadeambiente.gov.co/arcgis/rest/services/MapasVisorGeo/Determinantes\\_Ambientales\\_AOPPPFA/MapServer/WMTS/1.0.0/WMTSCapabilities.xml](https://www.secretariadeambiente.gov.co/arcgis/rest/services/MapasVisorGeo/Determinantes_Ambientales_AOPPPFA/MapServer/WMTS/1.0.0/WMTSCapabilities.xml)

#### ÁREA DE OCUPACIÓN PÚBLICO PRIORITARIA

WMS:[https://www.secretariadeambiente.gov.co/arcgis/services/MapasVisorGeo/Determinantes\\_Ambientales\\_AOPPPFA/MapServer/WMSServer?request=GetCapabilities&service=WMS](https://www.secretariadeambiente.gov.co/arcgis/services/MapasVisorGeo/Determinantes_Ambientales_AOPPPFA/MapServer/WMSServer?request=GetCapabilities&service=WMS)

WMTS:[https://www.secretariadeambiente.gov.co/arcgis/rest/services/MapasVisorGeo/Determinantes\\_Ambientales\\_AOPPPFA/MapServer/WMTS/1.0.0/WMTSCapabilities.xml](https://www.secretariadeambiente.gov.co/arcgis/rest/services/MapasVisorGeo/Determinantes_Ambientales_AOPPPFA/MapServer/WMTS/1.0.0/WMTSCapabilities.xml)

#### LIMITES SABANA DE BOGOTÁ

WMTS:[https://www.secretariadeambiente.gov.co/arcgis/rest/services/MapasVisorGeo/Determinantes\\_Ambientales\\_Limite\\_Sabana/MapServer/WMTS/1.0.0/WMTSCapabilities.xml](https://www.secretariadeambiente.gov.co/arcgis/rest/services/MapasVisorGeo/Determinantes_Ambientales_Limite_Sabana/MapServer/WMTS/1.0.0/WMTSCapabilities.xml)

WMS:[https://www.secretariadeambiente.gov.co/arcgis/services/MapasVisorGeo/Determinantes\\_Ambientales\\_Limite\\_Sabana/MapServer/WMSServer?request=GetCapabilities&service=WMS](https://www.secretariadeambiente.gov.co/arcgis/services/MapasVisorGeo/Determinantes_Ambientales_Limite_Sabana/MapServer/WMSServer?request=GetCapabilities&service=WMS)

*Modelo para determinar la apropiación de las Tecnologías de Información Geográfica en las Secretarías de Ambiente, Hábitat y Planeación para promover el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en Bogotá*

## ZONIFICACIÓN RESERVA PROTECTORA BOSQUE ORIENTAL DE BOGOTÁ

WMS:[https://www.secretariadeambiente.gov.co/arcgis/services/MapasVisorGeo/Determinantes Ambientales ZRPBOB/MapServer/WMServer?request=GetCapabilities&service=WMS](https://www.secretariadeambiente.gov.co/arcgis/services/MapasVisorGeo/Determinantes_Ambientales_ZRPBOB/MapServer/WMServer?request=GetCapabilities&service=WMS)

## CORREDOR ECOLÓGICO DE RONDA

WMS:[https://www.secretariadeambiente.gov.co/arcgis/services/MapasVisorGeo/EEP\\_Dec190\\_Corredor Ecologico Ronda/MapServer/WMServer?request=GetCapabilities&service=WMS](https://www.secretariadeambiente.gov.co/arcgis/services/MapasVisorGeo/EEP_Dec190_Corredor_Ecologico_Ronda/MapServer/WMServer?request=GetCapabilities&service=WMS)

## VALLAS

WMTS:[https://www.secretariadeambiente.gov.co/arcgis/rest/services/MapasVisorGeo/Cal\\_Visual\\_Geo/MapServer/WMTS/1.0.0/WMTSCapabilities.xml](https://www.secretariadeambiente.gov.co/arcgis/rest/services/MapasVisorGeo/Cal_Visual_Geo/MapServer/WMTS/1.0.0/WMTSCapabilities.xml)

WMS:[https://www.secretariadeambiente.gov.co/arcgis/services/MapasVisorGeo/Cal\\_Visual\\_Geo/MapServer/WMServer?request=GetCapabilities&service=WMS](https://www.secretariadeambiente.gov.co/arcgis/services/MapasVisorGeo/Cal_Visual_Geo/MapServer/WMServer?request=GetCapabilities&service=WMS)

## RONDA HIDRAÚLICA

WMS:[https://www.secretariadeambiente.gov.co/arcgis/services/MapasVisorGeo/EEP\\_Dec190\\_RH/MapServer/WMServer?request=GetCapabilities&service=WMS](https://www.secretariadeambiente.gov.co/arcgis/services/MapasVisorGeo/EEP_Dec190_RH/MapServer/WMServer?request=GetCapabilities&service=WMS)

## COVERTURA VEGETAL EN HUMEDALES

WMS:[https://www.secretariadeambiente.gov.co/arcgis/services/MapasVisorGeo/Cal\\_Aire\\_Geo/MapServer/WMServer?request=GetCapabilities&service=WMS](https://www.secretariadeambiente.gov.co/arcgis/services/MapasVisorGeo/Cal_Aire_Geo/MapServer/WMServer?request=GetCapabilities&service=WMS)

*Modelo para determinar la apropiación de las Tecnologías de Información Geográfica en las Secretarías de Ambiente, Hábitat y Planeación para promover el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en Bogotá*

#### VELOCIDAD DEL VIENTO

WMS:[https://www.secretariadeambiente.gov.co/arcgis/services/MapasVisorGeo/Cal\\_Aire\\_Geo/MapServer/WMSServer?request=GetCapabilities&service=WMS](https://www.secretariadeambiente.gov.co/arcgis/services/MapasVisorGeo/Cal_Aire_Geo/MapServer/WMSServer?request=GetCapabilities&service=WMS)

#### PRECIPITACION ANUAL ACUMULADA

WMS:[https://www.secretariadeambiente.gov.co/arcgis/services/MapasVisorGeo/Cal\\_Aire\\_Geo/MapServer/WMSServer?request=GetCapabilities&service=WMS](https://www.secretariadeambiente.gov.co/arcgis/services/MapasVisorGeo/Cal_Aire_Geo/MapServer/WMSServer?request=GetCapabilities&service=WMS)

#### CONCENTRACIÓN OZONO PROMEDIO

WMS:[https://www.secretariadeambiente.gov.co/arcgis/services/MapasVisorGeo/Cal\\_Aire\\_Geo/MapServer/WMSServer?request=GetCapabilities&service=WMS](https://www.secretariadeambiente.gov.co/arcgis/services/MapasVisorGeo/Cal_Aire_Geo/MapServer/WMSServer?request=GetCapabilities&service=WMS)

#### PÁRAMO SUMAPAZ

WMS:[https://www.secretariadeambiente.gov.co/arcgis/services/MapasVisorGeo/Determinantes\\_Ambientales\\_Paramos\\_Cruz\\_Verde/MapServer/WMSServer?request=GetCapabilities&service=WMS](https://www.secretariadeambiente.gov.co/arcgis/services/MapasVisorGeo/Determinantes_Ambientales_Paramos_Cruz_Verde/MapServer/WMSServer?request=GetCapabilities&service=WMS)

#### ZONA DE MANEJO AMBIENTAL

WMS:[https://www.secretariadeambiente.gov.co/arcgis/services/MapasVisorGeo/EEP\\_Dec\\_190\\_Geo/MapServer/WMSServer?request=GetCapabilities&service=WMS](https://www.secretariadeambiente.gov.co/arcgis/services/MapasVisorGeo/EEP_Dec_190_Geo/MapServer/WMSServer?request=GetCapabilities&service=WMS)

#### SENDEROS DE INTERPRETACIÓN AMBIENTAL

WMS:[https://www.secretariadeambiente.gov.co/arcgis/services/MapasVisorGeo/Recorridos\\_Ecologicos\\_Sendero/MapServer/WMSServer?request=GetCapabilities&service=WMS](https://www.secretariadeambiente.gov.co/arcgis/services/MapasVisorGeo/Recorridos_Ecologicos_Sendero/MapServer/WMSServer?request=GetCapabilities&service=WMS)

*Modelo para determinar la apropiación de las Tecnologías de Información Geográfica en las Secretarías de Ambiente, Hábitat y Planeación para promover el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en Bogotá*

## AULAS AMBIENTALES

WMS:[https://www.secretariadeambiente.gov.co/arcgis/services/MapasVisorGeo/Aulas\\_Ambientales\\_Aulas/MapServer/WMServer?request=GetCapabilities&service=WMS](https://www.secretariadeambiente.gov.co/arcgis/services/MapasVisorGeo/Aulas_Ambientales_Aulas/MapServer/WMServer?request=GetCapabilities&service=WMS)

## DEGRADACIÓN DEL SUELO

WMS:[https://www.secretariadeambiente.gov.co/arcgis/services/MapasVisorGeo/Bogota\\_Vulnerabilidad\\_Degr\\_Suelo/MapServer/WMServer?request=GetCapabilities&service=WMS](https://www.secretariadeambiente.gov.co/arcgis/services/MapasVisorGeo/Bogota_Vulnerabilidad_Degr_Suelo/MapServer/WMServer?request=GetCapabilities&service=WMS)

## VULNERABILIDAD POBLACIONAL

WMS:[https://www.secretariadeambiente.gov.co/arcgis/services/MapasVisorGeo/Bogota\\_Vulnerabilidad\\_Poblacional/MapServer/WMServer?request=GetCapabilities&service=WMS](https://www.secretariadeambiente.gov.co/arcgis/services/MapasVisorGeo/Bogota_Vulnerabilidad_Poblacional/MapServer/WMServer?request=GetCapabilities&service=WMS)

## VULNERABILIDAD REGULACIÓN HÍDRICA

WMS:[https://www.secretariadeambiente.gov.co/arcgis/services/MapasVisorGeo/Bogota\\_Vulnerabilidad\\_Regulac\\_Hidirca/MapServer/WMServer?request=GetCapabilities&service=WMS](https://www.secretariadeambiente.gov.co/arcgis/services/MapasVisorGeo/Bogota_Vulnerabilidad_Regulac_Hidirca/MapServer/WMServer?request=GetCapabilities&service=WMS)

## VULNERABILIDAD CALIDAD DEL AGUA

WMS:[https://www.secretariadeambiente.gov.co/arcgis/services/MapasVisorGeo/Bogota\\_Vulnerabilidad\\_Cal\\_Agua/MapServer/WMServer?request=GetCapabilities&service=WMS](https://www.secretariadeambiente.gov.co/arcgis/services/MapasVisorGeo/Bogota_Vulnerabilidad_Cal_Agua/MapServer/WMServer?request=GetCapabilities&service=WMS)

*Modelo para determinar la apropiación de las Tecnologías de Información Geográfica en las Secretarías de Ambiente, Hábitat y Planeación para promover el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en Bogotá*

## SITIOS DE DISPOSICIÓN FINAL

WMS:[https://www.secretariadeambiente.gov.co/arcgis/services/MapasVisorGeo/Cal\\_Suelo\\_Sitio\\_Dispos/MapServer/WMServer?request=GetCapabilities&service=WMS](https://www.secretariadeambiente.gov.co/arcgis/services/MapasVisorGeo/Cal_Suelo_Sitio_Dispos/MapServer/WMServer?request=GetCapabilities&service=WMS)

## GENERADOR DE RESIDUOS HOSPITALARIOS

WMS:[https://www.secretariadeambiente.gov.co/arcgis/services/MapasVisorGeo/Cal\\_Suelo\\_Respel\\_Hosp/MapServer/WMServer?request=GetCapabilities&service=WMS](https://www.secretariadeambiente.gov.co/arcgis/services/MapasVisorGeo/Cal_Suelo_Respel_Hosp/MapServer/WMServer?request=GetCapabilities&service=WMS)

## **ANEXO 6 - URL'S INTEROPERABILIDAD DE SERVICIOS SECRETARÍA DISTRITAL DE AMBIENTE**

**VISOR GEOGRÁFICO:** Visor Geográfico Ambiental

<https://visorgeo.ambientebogota.gov.co/>

## **URL'S DATOS GEOGRÁFICOS ABIERTOS SECRETARÍA DISTRITAL DE AMBIENTE**

CUENCAS ADMINISTRATIVAS DE LA SDA

<https://datosabiertos.bogota.gov.co/dataset/cuencas-administrativas-de-la-sda>

ZONIFICACION RESERVA PROTECTORA BOSQUE ORIENTAL DE BOGOTÁ

<https://datosabiertos.bogota.gov.co/dataset/zonificacion-reserva-protectora-bosque-oriental-de-bogota-urbana-rural-2018>

PUNTOS DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

<https://datosabiertos.bogota.gov.co/dataset/puntos-de-aguas-subterranas-bogota-d-c>

*Modelo para determinar la apropiación de las Tecnologías de Información Geográfica en las Secretarías de Ambiente, Hábitat y Planeación para promover el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en Bogotá*

#### PUNTOS DE AGUAS SUPERFICIALES

<https://datosabiertos.bogota.gov.co/dataset/puntos-de-aguas-superficiales-bogota-d-c>

#### CORREDOR ECOLÓGICO DE RONDA

<https://datosabiertos.bogota.gov.co/dataset/corredor-ecologico-de-ronda>

#### LOCALIZACIÓN INVENTARIO DE VALLAS

<https://datosabiertos.bogota.gov.co/dataset/localizacion-del-inventario-de-vallas-de-bogota>

#### TERRITORIO AMBIENTAL

<https://datosabiertos.bogota.gov.co/dataset/territorio-ambiental>

#### PM10 ANUAL

<https://datosabiertos.bogota.gov.co/dataset/pm10>

#### RETAMO ESPINOSO

<https://datosabiertos.bogota.gov.co/dataset/retamo-espinoso-urbano-rural-bogota-d-c>

#### TEMPERATURA MEDIA SUPERFICIAL

<https://datosabiertos.bogota.gov.co/dataset/temperatura-media-superficial-bogota-d-c>

#### RONDA HIDRAÚLICA

<https://datosabiertos.bogota.gov.co/dataset/ronda-hidraulica>

#### COBERTURA VEGETAL EN HUMEDALES

<https://datosabiertos.bogota.gov.co/dataset/cobertura-vegetal-en-humedales>

#### ZONA DE PROTECCIÓN DEL RÍO BOGOTÁ

<https://datosabiertos.bogota.gov.co/dataset/objeto-geografico-zona-de-ronda-de-proteccion-del-rio-bogota-urbana-rural-2018>

#### RPP THOMAS VAN DER HAMMEN

<https://datosabiertos.bogota.gov.co/dataset/rpp-thomas-van-der-hammen>

*Modelo para determinar la apropiación de las Tecnologías de Información Geográfica en las Secretarías de Ambiente, Hábitat y Planeación para promover el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en Bogotá*

#### VELOCIDAD DEL VIENTO ANUAL

<https://datosabiertos.bogota.gov.co/dataset/objeto-geografico-velocidad-del-viento-escala-1-150-000-area-urbana-de-bogota-d-c>

#### PRECIPITACION ANUAL ACUMULADA

<https://datosabiertos.bogota.gov.co/dataset/precipitacion-bogota-d-c>

#### CONCENTRACIÓN OZONO PROMEDIO

<https://datosabiertos.bogota.gov.co/dataset/ozono-bogota-d-c>

#### ÁREA DE OCUPACIÓN PÚBLICO-PRIORITARIA

<https://datosabiertos.bogota.gov.co/dataset/area-de-ocupacion-publico-prioritaria-franja-de-adequacion>

#### PÁRAMO CRUZ VERDE SUMAPAZ

<https://datosabiertos.bogota.gov.co/dataset/objeto-geografico-paramo-cruz-verde-sumapaz-bogota-urbana-rural-2018>

#### MEDIDA DE PROTECCIÓN CERRO SUBA

<https://datosabiertos.bogota.gov.co/dataset/objeto-geografico-medida-de-proteccion-cerro-suba-bogota-urbana-rural-2018>

#### ZONA DE MANEJO Y PRESERVACIÓN AMBIENTAL

<https://datosabiertos.bogota.gov.co/dataset/zona-de-manejo-y-preservacion-ambiental>

#### SENDEROS DE INTERPRETACIÓN AMBIENTAL

<https://datosabiertos.bogota.gov.co/dataset/senderos-de-interpretacion-ambiental>

#### AULAS AMBIENTALES

<https://datosabiertos.bogota.gov.co/dataset/aulas-ambientales>

#### VULNERABILIDAD DEGRADACIÓN DEL SUELO

<https://datosabiertos.bogota.gov.co/dataset/vulnerabilidad-degradacion-del-suelo>

*Modelo para determinar la apropiación de las Tecnologías de Información Geográfica en las Secretarías de Ambiente, Hábitat y Planeación para promover el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en Bogotá*

#### VULNERABILIDAD POBLACIONAL

<https://datosabiertos.bogota.gov.co/dataset/vulnerabilidad-poblacional>

#### VULNERABILIDAD REGULACIÓN HÍDRICA

<https://datosabiertos.bogota.gov.co/dataset/vulnerabilidad-regulacion-hidrica>

#### VULNERABILIDAD CALIDAD DEL AGUA

<https://datosabiertos.bogota.gov.co/dataset/vulnerabilidad-calidad-del-agua>

#### SITIOS DE DISPOSICIÓN FINAL

<https://datosabiertos.bogota.gov.co/dataset/sitios-de-disposicion-final-de-rcd>

#### GENERADOR RESIDUOS HOSPITALARIOS

<https://datosabiertos.bogota.gov.co/dataset/generador-de-respel-hospitalario>

#### GENERADOR RESIDUOS INDUSTRIALES

<https://datosabiertos.bogota.gov.co/dataset/generador-de-respel-industrial>

#### ÁREAS COMPATIBLES CON MINERÍA

<https://datosabiertos.bogota.gov.co/dataset/areas-compatibles-con-mineria>

### **APP MÓVIL GEOGRÁFICA – SECRETARÍA DE AMBIENTE**

Aire Bogotá: Herramienta que permite conocer el estado de la calidad del aire, según la ubicación de las personas o de un punto específico de la ciudad a través de las 13 estaciones que integran la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá. Con esta app, los usuarios también podrán tener acceso a los datos del pronóstico de la calidad del aire para las siguientes 48 horas, los valores numéricos en tiempo real del contaminante específico (PM2.5, PM10 y O3) y la escala de colores que determina el Índice Bogotano de Calidad del Aire de Bogotá IBOCA.

La aplicación se puede descargar en los siguientes enlaces:

iOS <https://apps.apple.com/co/app/aire-bogot%C3%A1/id1463869866>

Android: <https://play.google.com/store/apps/details?id=co.gx7.innovation.ambientebogota>

## **ANEXO 7 - URL'S SERVICIOS WEB – SECRETARÍA DISTRITAL DE HÁBITAT**

### **BARRIO EN PROCESO DE LEGALIZACIÓN**

WFS:[https://portalgis.habitatbogota.gov.co/arcgis/services/Servicios\\_SDHT\\_IDECA/SDHT\\_Subdireccion\\_Barrios/MapServer/WFSServer?request=GetCapabilities&service=WFS](https://portalgis.habitatbogota.gov.co/arcgis/services/Servicios_SDHT_IDECA/SDHT_Subdireccion_Barrios/MapServer/WFSServer?request=GetCapabilities&service=WFS)

WMS:[https://portalgis.habitatbogota.gov.co/arcgis/services/Servicios\\_SDHT\\_IDECA/SDHT\\_Subdireccion\\_Barrios/MapServer/WMSServer?request=GetCapabilities&service=WMS](https://portalgis.habitatbogota.gov.co/arcgis/services/Servicios_SDHT_IDECA/SDHT_Subdireccion_Barrios/MapServer/WMSServer?request=GetCapabilities&service=WMS)

### **PREDIO DECLARADO DE CONSTRUCCIÓN Y DESARROLLO PRIORITARIO**

WFS:[https://portalgis.habitatbogota.gov.co/arcgis/services/Servicios\\_SDHT\\_IDECA/SDHT\\_Subdireccion\\_Gestion\\_Suelo/MapServer/WFSServer?request=GetCapabilities&service=WFS](https://portalgis.habitatbogota.gov.co/arcgis/services/Servicios_SDHT_IDECA/SDHT_Subdireccion_Gestion_Suelo/MapServer/WFSServer?request=GetCapabilities&service=WFS)

WMS:[https://portalgis.habitatbogota.gov.co/arcgis/services/Servicios\\_SDHT\\_IDECA/SDHT\\_Subdireccion\\_Gestion\\_Suelo/MapServer/WMSServer?request=GetCapabilities&service=WMS](https://portalgis.habitatbogota.gov.co/arcgis/services/Servicios_SDHT_IDECA/SDHT_Subdireccion_Gestion_Suelo/MapServer/WMSServer?request=GetCapabilities&service=WMS)

### **PROYECTO DE VIVIENDA CON OFERTA DISPONIBLE**

WFS:[https://portalgis.habitatbogota.gov.co/arcgis/services/Servicios\\_SDHT\\_IDECA/SDHT\\_Subdireccion\\_Informacion\\_Sectorial/MapServer/WFSServer?request=GetCapabilities&service=WFS](https://portalgis.habitatbogota.gov.co/arcgis/services/Servicios_SDHT_IDECA/SDHT_Subdireccion_Informacion_Sectorial/MapServer/WFSServer?request=GetCapabilities&service=WFS)

WMS:[https://portalgis.habitatbogota.gov.co/arcgis/services/Servicios\\_SDHT\\_IDECA/SDHT\\_Subdireccion\\_Informacion\\_Sectorial/MapServer/WMSServer?request=GetCapabilities&service=WMS](https://portalgis.habitatbogota.gov.co/arcgis/services/Servicios_SDHT_IDECA/SDHT_Subdireccion_Informacion_Sectorial/MapServer/WMSServer?request=GetCapabilities&service=WMS)

*Modelo para determinar la apropiación de las Tecnologías de Información Geográfica en las Secretarías de Ambiente, Hábitat y Planeación para promover el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en Bogotá*

## PROYECTO DE VIVIENDA CON PERMISO DE ENAJENACIÓN

WFS:[https://portalgis.habitatbogota.gov.co/arcgis/services/Servicios\\_SDHT\\_IDECA/SDHT\\_Subdireccion\\_Preencion\\_Seguimiento/MapServer/WFSServer?request=GetCapabilities&service=WFS](https://portalgis.habitatbogota.gov.co/arcgis/services/Servicios_SDHT_IDECA/SDHT_Subdireccion_Preencion_Seguimiento/MapServer/WFSServer?request=GetCapabilities&service=WFS)

WMS:[https://portalgis.habitatbogota.gov.co/arcgis/services/Servicios\\_SDHT\\_IDECA/SDHT\\_Subdireccion\\_Preencion\\_Seguimiento/MapServer/WMServer?request=GetCapabilities&service=WMS](https://portalgis.habitatbogota.gov.co/arcgis/services/Servicios_SDHT_IDECA/SDHT_Subdireccion_Preencion_Seguimiento/MapServer/WMServer?request=GetCapabilities&service=WMS)

## INFRAESTRUCTURA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO COMUNITARIO

WFS:[https://portalgis.habitatbogota.gov.co/arcgis/services/Servicios\\_SDHT\\_IDECA/SDHT\\_Subdireccion\\_Recursos\\_Publicos/MapServer/WFSServer?request=GetCapabilities&service=WFS](https://portalgis.habitatbogota.gov.co/arcgis/services/Servicios_SDHT_IDECA/SDHT_Subdireccion_Recursos_Publicos/MapServer/WFSServer?request=GetCapabilities&service=WFS)

WMS:[https://portalgis.habitatbogota.gov.co/arcgis/services/Servicios\\_SDHT\\_IDECA/SDHT\\_Subdireccion\\_Recursos\\_Publicos/MapServer/WMServer?request=GetCapabilities&service=WMS](https://portalgis.habitatbogota.gov.co/arcgis/services/Servicios_SDHT_IDECA/SDHT_Subdireccion_Recursos_Publicos/MapServer/WMServer?request=GetCapabilities&service=WMS)

## ÁREA DE PRESTACIÓN DE SERVICIO

WFS:[https://portalgis.habitatbogota.gov.co/arcgis/services/Servicios\\_SDHT\\_IDECA/SDHT\\_Subdireccion\\_Servicios\\_Publicos/MapServer/WFSServer?request=GetCapabilities&service=WFS](https://portalgis.habitatbogota.gov.co/arcgis/services/Servicios_SDHT_IDECA/SDHT_Subdireccion_Servicios_Publicos/MapServer/WFSServer?request=GetCapabilities&service=WFS)

WMS:[https://portalgis.habitatbogota.gov.co/arcgis/services/Servicios\\_SDHT\\_IDECA/SDHT\\_Subdireccion\\_Servicios\\_Publicos/MapServer/WMServer?request=GetCapabilities&service=WMS](https://portalgis.habitatbogota.gov.co/arcgis/services/Servicios_SDHT_IDECA/SDHT_Subdireccion_Servicios_Publicos/MapServer/WMServer?request=GetCapabilities&service=WMS)

*Modelo para determinar la apropiación de las Tecnologías de Información Geográfica en las Secretarías de Ambiente, Hábitat y Planeación para promover el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en Bogotá*

## VIVIENDA HABILITADA

WMS:[https://portalgis.habitatbogota.gov.co/arcgis/services/Servicios\\_SDHT\\_ID\\_ECA/SDHT\\_Subdireccion\\_Informacion\\_Sectorial/MapServer/WMSServer?SERVICE=WMS&VERSION=1.3.0&REQUEST=GetCapabilities](https://portalgis.habitatbogota.gov.co/arcgis/services/Servicios_SDHT_ID_ECA/SDHT_Subdireccion_Informacion_Sectorial/MapServer/WMSServer?SERVICE=WMS&VERSION=1.3.0&REQUEST=GetCapabilities)

## **ANEXO 8 - URL'S INTEROPERABILIDAD DE SERVICIOS SECRETARÍA DISTRITAL DE HÁBITAT**

**VISOR GEOGRÁFICO:** Hábitat a la Vista

<http://portal.habitatbogota.gov.co/contenido/geovisor-h%C3%A1bitat-la-vista>

## **URL'S DATOS GEOGRÁFICOS ABIERTOS SECRETARÍA DISTRITAL DE HABITAT**

BARRIO EN PROCESO DE LEGALIZACIÓN

<https://datosabiertos.bogota.gov.co/dataset/barrios-en-proceso-de-legalizacion-sdht>

POLÍGONO DE MONITOREO

<https://datosabiertos.bogota.gov.co/dataset/poligonos-de-monitoreo>

INFRAESTRUCTURA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO COMUNITARIO

<https://datosabiertos.bogota.gov.co/dataset/censo>

PROYECTO DE VIVIENDA CON SERVICIO DE ENAJENACIÓN

<https://datosabiertos.bogota.gov.co/dataset/enajenacion>

PROYECTO DE VIVIENDA CON OFERTA DISPONIBLE

<https://datosabiertos.bogota.gov.co/dataset/vivienda-nueva-bogota>

*Modelo para determinar la apropiación de las Tecnologías de Información Geográfica en las Secretarías de Ambiente, Hábitat y Planeación para promover el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en Bogotá*

## TRANSFORMACIÓN URBANA PARA LA INCLUSIÓN

<https://datosabiertos.bogota.gov.co/dataset/territorios-urbanos-para-la-inclusion>

## VIVIENDA HABILITADA

<https://datosabiertos.bogota.gov.co/dataset/vh>

## PREDIOS DECLARADOS

<https://datosabiertos.bogota.gov.co/dataset/predios-declarados>

## ÁREA DE PRESTACIÓN DE SERVICIO – PRESTADORES PRIVADOS

<https://datosabiertos.bogota.gov.co/dataset/prestadores-privados-de-acueducto-en-bogota>

## OCUPACIÓN ILEGAL

<https://datosabiertos.bogota.gov.co/dataset/ocupaciones>

## TERRITORIOS PRIORIZADOS DE MEJORAMIENTO

<https://datosabiertos.bogota.gov.co/dataset/territorios-priorizados-de-mejoramiento>

## MACROTERRITORIOS MEJORAMIENTO

<https://datosabiertos.bogota.gov.co/dataset/macroterritorios-mejoramiento-integral>

## APP MÓVIL GEOGRÁFICA – SECRETARÍA DE HÁBITAT

HabitApp: Es una herramienta para la gestión del territorio urbano y rural de la Secretaría de Hábitat. Se puede capturar y reportar los desarrollos urbanísticos y de vivienda ilegal en la ciudad, a partir de la georreferenciación de información por GPS y su ubicación en el mapa de Bogotá.

La aplicación se puede descargar en los siguientes enlaces:

iOS <https://apps.apple.com/co/app/habitapp/id1451071821>

Android <https://play.google.com/store/apps/details?id=co.gov.habitatbogota.HabitApp&hl=es>

## **ANEXO 9 - ENTREVISTAS APROPIACIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN GEOGRÁFICA**

1. ¿Cuáles considera son las principales diferencias entre uso y apropiación geográfica?

**Ambiente:** El uso de información geográfica es la utilización de software geográfico para la toma oportuna de decisiones en la entidad y la apropiación tecnológica se alcanza contando con recurso humano calificado, que tenga conocimiento amplio en las TIG y posea curiosidad por implementar nuevas herramientas geográficas que agreguen valor, no solo hacer uso del software dispuesto por la entidad.

**Planeación:** El uso de información geográfica es utilizar herramientas tecnológicas geográficas, mientras que en la apropiación se debe tener en cuenta que la tecnología avanza constantemente, por lo cual el personal debe contar con los conocimientos suficientes para adaptarse a los cambios y hacer uso adecuado de las herramientas.

**Hábitat:** El uso o acceso es la utilización de herramientas geográficas en el desarrollo de las funciones que permitan la toma decisiones y la apropiación tecnológica contempla la implementación de herramientas geográficas modernas que permitan optimizar procesos en cada área de la Secretaría y permite el intercambio de información entre las demás entidades del distrito y la ciudadanía.

2. ¿Cuáles son los elementos/variables que considera necesarias para que exista apropiación tecnológica?

**Ambiente:** Implementación de software libre y propietario, disponibilidad de información, interoperabilidad, estándares, inversiones en capacitaciones y

recurso humano calificado que haga uso de herramientas geográficas en actividades cotidianas de la entidad.

**Planeación:** El uso constante de software geográfico, personal con bases sólidas, estándares geográficos y actualización de conocimiento de los funcionarios sobre información geográfica.

**Hábitat:** Hacer uso de la tecnología geográfica en la mayor cantidad de actividades posibles, herramientas que permitan el fácil acceso a la información, interoperabilidad, estándares geográficos, capacitación al personal y contratación de personal especializado en TIG.

3. ¿El uso de las TIG en el desarrollo de las actividades genera valor agregado a la entidad?

**Ambiente:** El uso de herramientas geográficas ha optimizado muchos procesos y ha permitido la difusión de la información institucional a la ciudadanía.

**Planeación:** Sí, por medio de tecnología geográfica se produce mucha información de gran valor para otras entidades con las cuales se intercambian datos, por lo tanto, es indispensable el uso de información geográfica.

**Hábitat:** Es de gran importancia para la entidad como para la ciudadanía, ya que gracias a herramientas geográficas actualmente los ciudadanos reportan información relevante que alimentan las bases de datos de la institución.

4. ¿Son usuarios y/o productores de información geográfica?

**Ambiente:** Ambas, la SDA partiendo del concepto de interoperabilidad es usuaria de información geográfica producida por las demás entidades del Distrito y a su

vez produce información geográfica de carácter ambiental que es de la misionalidad de la entidad.

**Planeación:** Ambas, la misionalidad de la SDP es orientar y liderar la formulación y seguimiento de las políticas y la planeación territorial, económica, social y ambiental del Distrito Capital conjuntamente con los demás sectores, por lo tanto, usan y comparten información geográfica.

**Hábitat:** La entidad es usuaria y productora ya que busca liderar la formulación e implementación de políticas de gestión del territorio urbano y rural, para ello existe un intercambio constante de información geográfica con otras entidades.

5. ¿Qué tipo de información geográfica producen/usan, en qué formatos?

**Ambiente:** Usan y producen información geográfica en formatos análogos, capas geográficas, GeoJson, KML,XML, DWG y se publica a través de servicios web geográficos en el visor de la entidad a través de Map Server.

**Planeación:** Usan y producen información geográfica en formatos análogos, shapefiles, geodatabase, DWG y se publica a través de servicios web geográficos con ArcGIS Server.

**Hábitat:** Usan y producen información en formatos análogos, shapefiles, KML, XML, GeoJson, geodatabase, DWG y se publica a través de servicios web geográficos en el visor de la entidad a través de ArcGIS Server.

6. ¿Aplican los estándares geoespaciales en la información geográfica producida?

**Ambiente:** Se aplican los estándares de especificaciones técnicas, NTC, ISO, metadatos, calidad de la información geográfica, el catálogo de objetos y los dispuestos por IDECA.

**Planeación:** Sí, los definidos por las políticas de IDECA.

**Hábitat:** Debido a que la entidad pertenece al IDECA debe cumplir con estándares mínimos, por eso la información geográfica cuenta con estándares de especificaciones técnicas, las NTC, ISO, calidad de la información geográfica, catálogo de objetos y metadatos.

7. ¿La información geográfica está disponible para descargar?

**Ambiente:** Sí. Cualquier usuario puede descargar información geográfica en distintos formatos (Kml, GeoJson, Shapefile, SpatiaLite, OGC Geopackage) la cual es actualizada mensualmente.

**Planeación:** La información geográfica producida por la entidad se puede descargar a través de datos abiertos en formato CSV, Json, RDF KMZ y XML.

**Hábitat:** La información geográfica producida por la entidad se puede descargar a través de datos abiertos en formato CSV, GeoJson, RDF KMZ y XML.

8. ¿La entidad cuenta con un geoportal?

**Ambiente:** Sí, en el Visor Ambiental se publica toda la información geográfica producida por la entidad y está disponible para la consulta y descarga de información. Adicionalmente, por medio de la app de la entidad también se puede consultar la información geográfica.

**Planeación:** Sí, en el Sinupot se almacena parte de la información producida por la entidad.

**Hábitat:** Sí, en el geoportal de la Secretaría Distrital de Hábitat se publica toda la información geográfica producida por la entidad y está disponible para la consulta y descarga de información. Adicionalmente, existe la aplicación Habitapp, la cual permite a la ciudadanía reportar los desarrollos urbanísticos y de vivienda en barrios ilegales de la capital.

9. ¿El geoportal de la entidad cuenta con estadísticas de las visitas y descargas de información geográfica?

**Ambiente:** Sí, el visor cuenta con un módulo de generación de reportes en donde cualquier usuario puede consultar las estadísticas de descarga de información.

**Planeación:** El geoportal no cuenta con estadísticas de visitas ni de descarga de información disponible para los usuarios. Sin embargo, por medio de la página de datos abiertos si se puede acceder a esta información.

**Hábitat:** El geoportal no cuenta con estadísticas de visitas ni de descarga de información disponible para los usuarios. Sin embargo, por medio de la página de datos abiertos en donde también se publica la información si se puede acceder a las estadísticas.

10. ¿Cuál software geográfico se usa en la entidad?

**Ambiente:** Actualmente hacen uso de ArcGIS y QGis. Están en la etapa de migrar a software geográfico libre, por tal razón el visor geográfico fue desarrollado con herramientas de Software Libre y de Código Abierto.

**Planeación:** Actualmente usan el software ArcGIS.

**Hábitat:** El software geográfico institucional es ArcGIS.

11. ¿Cuál es la arquitectura de los sistemas en la entidad y cuántos equipos están conectados a la red?

**Ambiente:** La información geográfica se encuentra almacenada en una base de datos geográfica en PostgreSQL, la cual a su vez se encuentra en servidores de la entidad y está disponible para consulta de todas las dependencias. La entidad cuenta con una Infraestructura empresarial y se conectan alrededor de 1.000 computadores.

**Planeación:** La información geográfica se encuentra almacenada en tres tipos de bases de datos geográficas multiusuarios (publicación, edición y desarrollo), las cuales a su vez se encuentran en servidores de la entidad y son administrados por la Secretaría Distrital de Hacienda, dicha información está disponible para consulta de todos los funcionarios. Actualmente los equipos se encuentran conectados por medio de una red distribuida, en donde se conectan aproximadamente 584 computadores.

**Hábitat:** Existe una infraestructura convergente virtualizada y la información geográfica es almacenada en servidores físicos y servidores virtuales; se conectan alrededor de 540 computadores.

12. ¿Cuántos profesionales SIG trabajan en la entidad?

**Ambiente:** Existen aproximadamente 15 profesionales de distintas disciplinas con conocimiento en Sistemas de Información Geográfica.

**Planeación:** Existen aproximadamente 30 profesionales de distintas disciplinas con conocimiento en Sistemas de Información Geográfica. Sin embargo, la necesidad en la toma de decisiones oportunas ha hecho que la mayoría de los funcionarios hagan uso de información geográfica. En este sentido, se ha

evidenciado la importancia de la implementación de los SIG y el aumento de apropiación tecnológica en la entidad.

**Hábitat:** Existen aproximadamente 30 profesionales de distintas disciplinas con conocimiento en Sistemas de Información Geográfica, distribuidos en las 6 áreas de la Secretaría de Hábitat.

13. ¿La entidad destina recursos en capacitaciones sobre TIG?

**Ambiente:** La Secretaría ofrece a los profesionales SIG capacitación en el uso del visor geográfico de la Secretaría, estándares de calidad, actualización de información geográfica y metadatos. Son dictadas por un integrante de la Dirección de Planeación y Sistemas de Información Ambiental. Adicionalmente, debido a que la entidad es usuaria de productos Esri, ocasionalmente se realizan capacitaciones por parte de dicho proveedor en herramientas nuevas que lanzan al mercado.

**Planeación:** No existen recursos destinados a capacitaciones, el conocimiento de los profesionales en Sistemas de Información Geográfica de la entidad se ha adquirido por los estudios académicos realizados por cuenta propia y la experiencia adquirida a lo largo de la carrera. Ocasionalmente se realizan capacitaciones por parte del proveedor de software geográfico.

**Hábitat:** No se destinan recursos para capacitaciones debido a que se presenta un alto porcentaje de contratistas en la Secretaría. Debido a que la entidad es usuaria de productos Esri, en ocasiones reciben capacitaciones de este proveedor.

14. ¿Considera que actualmente existe apropiación de tecnología geográfica en la entidad a la cual pertenece?

**Ambiente:** Actualmente no sólo se utiliza el software geográfico dispuesto por la entidad, se han implementado herramientas geográficas de código abierto que han optimizado muchos procesos, se comparte información permanentemente y también se realizan actualizaciones constantes sobre herramientas geográficas al personal, lo cual indica que existe apropiación tecnológica.

**Planeación:** Aproximadamente el 50% del personal implementan Sistemas de Información Geográfica para dar cumplimiento a las funciones misionales. Sin embargo, la mayoría del personal requiere de información geográfica en la toma de decisiones por lo cual consultan a las dependencias encargadas. No obstante, en la actualidad aún existen funcionarios que no han evolucionado al ritmo de la tecnología y deciden no involucrar el uso de los SIG en el desarrollo de las actividades.

**Hábitat:** Se está trabajando en alcanzar la apropiación tecnológica ya que actualmente se ha evidenciado que todos los funcionarios requieren información geográfica para la toma de decisiones.

15. ¿Cuáles son los aspectos que consideran se deben implementar para que exista mayor apropiación de tecnologías de la información geográfica en la entidad?

**Ambiente:** Recurso humano que tenga los conocimientos en uso de diversos programas geográficos y en generación de información que cumpla con estándares de calidad. Ya que las inversiones en hardware y software son altas, sin embargo, también se requiere contar con el conocimiento que permita agregar valor a los procesos.

**Planeación:** Incentivar a los funcionarios de la entidad sobre la importancia de la implementación de información geográfica y la optimización de los procesos haciendo uso de los SIG, ya que actualmente existen funcionarios que consultan mapas análogos para dar respuesta a solicitudes y tomar decisiones relevantes. La tecnología existe y hay que ser capaz de adaptarse a los cambios, los cuales permiten optimizar procesos y tomar decisiones más certeras.

**Hábitat:** Incentivar a los funcionarios de la entidad sobre la importancia de capacitarse en tecnologías de la información geográfica. Ya que actualmente son muy pocas personas las que deciden tomar las capacitaciones ofrecidas por Esri y las cuales no implican ningún costo.

