



**Análisis De Los Planes Estratégicos Metropolitanos PIDM, PEMOT, PGIRS-R Del AMVA,  
A La Luz De La Participación, La Economía Circular, Y La Geoinformática**

Gloria Elizabeth Toro Tolosa

Especialista en Medio Ambiente y Geoinformática

Asesor

Sebastián Ríos Cortés, Especialista (Esp) en Medio Ambiente y Geoinformática

Universidad de Antioquia

Facultad de Ingeniería

Especialización en Medio Ambiente y Geoinformática

Medellín, Antioquia, Colombia

2022

<b>Cita</b>	(Muñoz Zapata & Martínez Naranjo, 2018)
<b>Referencia</b> <b>Estilo APA 7 (2020)</b>	Toro Tolosa, G. E. (2022). <i>Análisis De Lo Planes Estratégicos Metropolitanos PIDM, PEMOT, PGIRS-R Del AMVA, A La Luz De La Participación, La Economía Circular, Y La Geoinformática</i> [Trabajo de grado especialización]. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.



Especialización en Medio Ambiente y Geoinformática, Cohorte XVII.

Asesora metodológica: Gabriela Cadavid Alzate



Centro de Documentación de Ingeniería (CENDOI)

**Repositorio Institucional:** <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - [www.udea.edu.co](http://www.udea.edu.co)

**Rector:** John Jairo Arboleda Céspedes.

**Decano/Director:** Jesús Francisco Vargas Bonilla.

**Jefe departamento:** Diana Catalina Rodríguez Loaiza.

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

## Tabla De Contenido

Resumen .....	6
Abstract .....	7
Análisis De Los Planes Estratégicos Metropolitanos PIDM, PEMOT, PGIRS-R Del AMVA, A La Luz De La Participación, La Economía Circular, Y La Geoinformática.....	8
1. Objetivos .....	11
Objetivo General .....	11
Objetivos Específicos .....	11
2. Marco De Referencia .....	12
Desarrollo Humano, Sostenible Y Regenerativo .....	12
Ciudades Regenerativas E Inteligentes, Economía Circular Y Residuos Sólidos .....	14
Planificación Estratégica .....	16
Planificación Estratégica En El Área Metropolitana Del Valle De Aburrá .....	19
3. Metodología .....	22
Análisis Del Esquema De Actores Y Su Participación En Los Planes .....	23
Inferencia Del Rol De La Economía Circular En El Enfoque De Los Planes .....	28
Identificación Del Papel De La Geoinformática En Los Planes .....	32
Conclusiones .....	38
Recomendaciones.....	39
Referencias .....	40
Anexos.....	42

## **Lista De Tablas**

<i>Tabla 1</i>	<i>Recurrencia de los términos PIDM, PEMOT, PGIRS, RS, y EC, en los Planes .....</i>	<i>30</i>
<i>Tabla 2</i>	<i>Características relevantes de la cartografía PEMOT-AMVA-2019-2032 .....</i>	<i>33</i>
<i>Tabla 3</i>	<i>Tipo de Plan de Ordenamiento Territorial por Municipio.....</i>	<i>34</i>

## **Siglas, Acrónimos Y Abreviaturas**

<b>AMVA</b>	Área Metropolitana del Valle de Aburrá
<b>DNP</b>	Departamento Nacional de Planeación
<b>ENEC</b>	Estrategia Nacional de Economía Circular
<b>GRS80</b>	Geodetic Reference System 1980
<b>IEU</b>	Instituto de Estudios Urbanos de la Universidad Nacional de Colombia
<b>ODM</b>	Objetivos de Desarrollo del Milenio
<b>ODS</b>	Objetivos de Desarrollo Sostenible
<b>ONU</b>	Organización de las Naciones Unidas
<b>PBOT</b>	Plan Básico de Ordenamiento Territorial
<b>PEMOT</b>	Plan Estratégico Metropolitano de Ordenamiento Territorial
<b>PGIRS-R</b>	Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos Regional
<b>PIDM</b>	Plan Integral de Desarrollo Metropolitano
<b>POT</b>	Plan de Ordenamiento Territorial
<b>WGS84</b>	World Geodetic System 1984

## Resumen

Este trabajo desarrolla lo que significa la construcción de horizontes de futuro compartido a través un plan de desarrollo estratégico, analizado en el contexto de los Planes de Desarrollo del Área Metropolitana del Valle de Aburrá, a la luz de lo que significan la participación, la economía circular y la Geoinformática, en el contexto de lo estratégico; para lo cual se propuso analizar el esquema de actores y su participación en los planes: PIDM, PEMOT y PGIRS-R del AMVA; Inferir el rol de la economía circular en el enfoque de los planes: PIDM, PEMOT y PGIRS-R del AMVA; Identificar el papel de la Geoinformática en los planes: PIDM, PEMOT y PGIRS-R del AMVA. Metodológicamente el trabajo se inscribió en la investigación cualitativa con un enfoque analítico, lo que permitió llegar a conclusiones como que las condiciones para el desarrollo de la economía circular en la región no están dadas, principalmente por la estructura vertical de participación existente, y que si bien la Geoinformática pone los instrumentos para el mayor entendimiento de la complejidad sistémica, aún se queda corta, y es necesario explorar metodologías que optimicen sus proceso y unifiquen conceptos y lenguajes.

*Palabras clave:* desarrollo regenerativo, planificación estratégica, ciudades regenerativas, economía circular, territorios inteligentes, geoinformática

### **Abstract**

This paper develops what it means to build the shared future horizon through a plan of strategic development, analyzed in the context of the Development Plans of Metropolitan Area of the Aburra Valley in light of what circular economy, participation and Geoinformatics mean in the strategic context; for which it was proposed to analyze the scheme of actors and their participation in the plans: PIDM, PEMOT and PGIRS-R of the AMVA; infer the role of Geoinformatics in the plans: PIDM, PEMOT and PGIRS-R of the AMVA. Methodologically, this paper was part of a qualitative research with an analytical approach, which allowed to reach to conclusions such as that the conditions for the development of the circular economy in the region are not given, mainly due to the existing vertical participation structure, and even though Geoinformatics provides the instruments to understand better the systemic complexity, it still falls short and it's necessary to explore methodologies that optimize its processes and unify concepts and languages.

*Keywords:* regenerative development, strategic planning, regenerative cities, circular economy, smart territories, geoinformatics

## **Análisis De Los Planes Estratégicos Metropolitanos PIDM, PEMOT, PGIRS-R Del AMVA, A La Luz De La Participación, La Economía Circular, Y La Geoinformática**

El trabajo investigativo objeto de esta monografía está inscrito en los retos de, la planificación estratégica urbana para el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS); el nuevo enfoque de desarrollo regenerativo que lleva a plantearse los conceptos de ciudad regenerativa, ciudad circular -aquella con un esquema de economía circular-, y ciudad inteligente -asociada a la inteligencia colectiva-; la participación efectiva como variable fundamental para el alcance de las visiones de desarrollo y la implementación de los planes estratégicos; y la Geoinformática como instrumento de apoyo para todas las fases de planificación.

El crecimiento acelerado, el cambio climático, la ausencia del estado en los territorios, entre otros problemas locales, han derivado en fuertes presiones a la capacidad de soporte de los territorios, tanto desde el suministro de servicios básicos, como desde la gestión del desarrollo. En países latinoamericanos como Colombia, se acentúa la pobreza en los bordes urbanos y las zonas rurales, donde la autoconstrucción sin conocimiento técnico y la precarización del acceso a los servicios públicos básicos, son la regla. Las dinámicas y problemáticas del mundo de hoy demandan soluciones que partan de la complejidad humana y del entorno físico natural, a través de la comprensión sistémica del todo; esto implica comprender los territorios a partir de su contexto, desde todas sus dimensiones; contexto que demanda de la Geoinformática, como un área fundamental del conocimiento, para la toma de decisiones en la planificación estratégica para el desarrollo.

Los enfoques de desarrollo mundiales han cambiado de acuerdo a los retos globales que ha presentado cada época. En orden cronológico los enfoques de desarrollo que han direccionado las agendas globales se han enmarcado en: desarrollo económico (década de los 50), desarrollo multidimensional (década de los 70), desarrollo a escala humana (década de los 80), desarrollo humano (década de los 90) y desarrollo sostenible (se gesta en Río+20, año 2012), instrumentalizándose este último en los ODS; en la actualidad, y en el marco de ciudades postpandemia, surge de nuevo la inquietud de si ser sostenible es suficiente, puesto que, dejar el planeta tal como está hoy a las generaciones futuras es impensable. Según el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), para el 2050, se necesitará la capacidad regenerativa de 3 planetas, lo que lleva a preguntarse por alternativas sustentables y económicamente viables.

Si bien, son múltiples las dimensiones de una ciudad regenerativa y los retos de las ciudades de hoy, algunas de las principales necesidades socioespaciales para el cumplimiento de los ODS son las relacionadas con el modelo económico actual (lineal: extraer – producir – desperdiciar), que conlleva a la producción y disposición descontrolada de los residuos sólidos, problema que impacta seriamente en la precarización del espacio público, el deterioro de la salud, la calidad de vida de los habitantes de los territorios y la sostenibilidad del planeta; pero que, a su vez, la solución a esta problemática, se convierte en una oportunidad para liderar la transición hacia ciudades más sostenibles y regenerativas, en la diversificación de las economías locales de manera circular; para esto se requiere una planificación estratégica geolocalizada y a escala de las realidades micro territoriales que a su vez acometan los problemas globales (Fernández Güell, 2006).

En el marco de la X Conferencia Italia – América Latina y el Caribe, fue presentada en Roma, el 25 de octubre de 2021, la Declaración de Ciudades Circulares de América Latina y del Caribe, donde los alcaldes de estos territorios exponen los desafíos que enfrentan hoy; entre ellos se destaca la necesidad de replantear el modelo económico por uno que responda a los desafíos ambientales, económicos y sociales, planetarios; y que el nuevo modelo de desarrollo urbano debe promover la transición hacia un esquema de economía circular, que plantee soluciones replicables y donde se incluya la participación de los ciudadanos en la definición y solución de los objetivos prioritarios (Naciones Unidas, 2021).

De esta apuesta, surge el reto de entender cómo la planificación de nuestras ciudades, responde de manera efectiva para crear ciudades circulares, y cómo se inscribe en las dinámicas y retos del mundo contemporáneo, donde se articulen variables relacionadas a la complejidad, la diversidad y la incertidumbre, realidades que demandan soluciones que partan de las dinámicas locales y del entorno físico natural y artificial a través de la comprensión sistémica del todo; esto implica comprender las realidades y los efectos de las relaciones de los elementos territoriales desde todas sus dimensiones y escalas, lo que hace de la lectura geolocalizada un elemento fundamental para la toma de decisiones informadas en la planificación para el desarrollo.

Según Mattár y Cuervo (2017) los retos en la planificación en Latinoamérica y el Caribe son la pluritemporalidad, la intersectorialidad, la multiescalaridad, la evaluación y la participación social. A su vez Toro y Castillo (2016), plantean que los factores que afectan la participación son el individualismo, el nivel educativo, la desconexión de las instituciones, los valores, la concepción de desarrollo económico y el diagnóstico del territorio. Es entonces en la multidimensionalidad, la

multiescalaridad, la intersectorialidad y la participación social, como punto de partida para el entendimiento de las dinámicas territoriales de manera pluritemporal partiendo del pasado, el presente y con proyección al futuro (prospectiva), donde herramientas geoinformáticas como los SIG aportan sustancialmente a la comprensión de los fenómenos socioespaciales y la planificación territorial.

En función de la participación para la planificación se ha evidenciado, en diferentes experiencias, que existe un sobrediagnóstico de los territorios, pero que esta información se encuentra desarticula, y no disponible a los tomadores de decisiones (institucionales, empresariales, comunitarios) de forma unificada y estructurada, de tal manera, que les permita generar un lenguaje común para la construcción colectiva y horizontal de soluciones o incluso para la ejecución y concreción de los planes existentes; según Fariña Tojo (2006) en Fernández Güell (2006), son imprescindibles dos condiciones para pasar de la planificación competitiva a la solidaria: **conocimiento no deformado de la realidad y participación verdadera**; y es allí donde las ciudades inteligentes toman gran valor.

Se habla entonces que la planificación estratégica y las ciudades regenerativas y circulares, necesitan además del diseño de ciudades inteligentes, referidos, en primera instancia, a la construcción del territorio a partir de la inteligencia colectiva, en función de un futuro en armonía con las personas, la naturaleza y sus singularidades, y, en segunda instancia, recurriendo a las ventajas de la tecnología para responder a los desafíos de la participación para la construcción horizontal de las ciudades (TIN UdeA, 2021).

Se hace hincapié en que el objetivo de este trabajo no es analizar todas las dimensiones de los planes estratégicos, más si lo es, desde la dimensión específica de la transición hacia la economía circular, poner sobre la mesa algunos insumos para la discusión de la necesidad de generar metodologías y herramientas de sistematización transversales a los procesos de planificación estratégica, para unificar lenguajes y sumar a la construcción colectiva del territorio.

De esta manera, se busca aportar en la generación de cuestionamientos que, en un futuro cercano, permitan realizar la formulación de una propuesta más robusta, con datos e información geolocalizada para la comprensión de las dinámicas multiescalares, multidimensionales y transdisciplinarias de los territorios, de manera participativa.

Dadas estas consideraciones, este trabajo asume el problema de investigación como un aporte de la Geoinformática a la Planificación del desarrollo, desde tres situaciones problemáticas:

Situación problemática 1: los territorios son sobre diagnosticados y la información no se sistematiza de manera unificada, estructurada y libre, para la construcción de lenguajes comunes, lo que impide que sea usada a posteriori en procesos de construcción colectiva y horizontal de desarrollo local y global.

Situación problemática 2: los modelos metodológicos actuales para la formulación de planes en las diferentes escalas territoriales locales, aún no logran articular la participación real de todos los actores implicados en el desarrollo territorial humano, sostenible y regenerativo, premisa fundamental de la planificación estratégica, lo que genera problemas a la hora de concretar los planes de manera efectiva.

Situación problemática 3: el modelo económico actual (lineal: extraer – producir – desperdiciar), conlleva a la producción y disposición descontrolada de los residuos sólidos, problema que impacta seriamente en la precarización del espacio público, el deterioro de la salud, la calidad de vida de los habitantes de los territorios y la sostenibilidad del planeta; pero que, a su vez, la solución a esta problemática se convierte en una oportunidad para liderar la transición hacia ciudades circulares, diversificando las economías locales de manera circular, en miras de un territorio a escala humana y un desarrollo sostenible y regenerativo.

## 1. Objetivos

### Objetivo General

Analizar los Planes Estratégicos Metropolitanos PIDM, PEMOT, PGIRS-R del AMVA a la luz de la participación, la economía circular, y la Geoinformática.

### Objetivos Específicos

- Analizar el esquema de actores y su participación en los planes: PIDM, PEMOT y PGIRS-R del AMVA.
- Inferir el rol de la economía circular en el enfoque de los planes: PIDM, PEMOT y PGIRS-R del AMVA.
- Identificar el papel de la Geoinformática en los planes: PIDM, PEMOT y PGIRS-R del AMVA.

## 2. Marco De Referencia

### Desarrollo Humano, Sostenible Y Regenerativo

El término *Desarrollo*, como concepto, aparece por primera vez en un documento público en la primera Declaración InterAliada de 1941 y en la Carta del Atlántico del mismo año y luego se reafirmó en la Conferencia de San Francisco en 1945, que dio origen a la Organización de Naciones Unidas (ONU). En sus inicios, el desarrollo tuvo una característica netamente económica y sus indicadores se centraban en el producto interno bruto (PIB) per cápita. Posteriormente Sen (1999), habla del desarrollo relacionado al potencial de la personalidad humana, enmarcado en la triada alimentación, empleo, igualdad, y se comienza a hablar del *Desarrollo Multidimensional*, donde se incluyen las dimensiones económica, social, cultural, política y medio ambiental.

Ya para la década de 1980 se incursiona en el término de *Desarrollo Humano*, el cual fue adoptado por el Banco Mundial y, a mediados de esa misma década (Max-Neef, Elizalde, & Hopenhayn, 1987), acuñan el término de *Desarrollo a Escala Humana*.

Este planteamiento de Desarrollo a Escala Humana es fundamental para entender las variables y los fenómenos de desarrollo que se atienden actualmente. Uno de los postulados más importantes que propone es el hecho de que **las necesidades son finitas y universales, pero, los satisfactores son infinitos y están culturalmente determinados**, esto quiere decir que sin importar en qué parte del mundo se encuentre, todos tienen las mismas necesidades, sin embargo, la forma en que satisfacen estas necesidades, dependerá del contexto en el que se encuentren y estarán inscritas en la articulación de, los seres humanos con la naturaleza y la tecnología, de los procesos globales con los comportamientos locales, de lo personal con lo social, de la planificación con la autonomía y de la Sociedad Civil con el Estado (Max-Neef, Elizalde, & Hopenhayn, 1987).

En la década de 1990, la propuesta de *Desarrollo Humano Local*, desmitifica el hecho de que solo hay un tipo de pobreza y habla que existen pobrezas. Una apuesta importante de esta postura, asociada a la participación, es reforzada por Sen (1999), a finales de los 90 donde propone que las libertades individuales son un producto social, y, por ende, estas deben actuar en doble vía, lo social debe permitir la libertad individual, y a su vez la libertad individual debe conseguir no solo el beneficio propio, sino que debe mejorar los mecanismos sociales. Lo que propone Sen (1999), es que es el propio sujeto y la propia comunidad, son los que definen cuál es su concepto de desarrollo y qué implicaciones tiene en su futuro.

En el año 2000, se acuerdan los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) como iniciativa para abordar la indignidad de la pobreza; sin embargo, en ese mismo periodo se hizo más evidente el fenómeno del cambio climático, a través de eventos como los tsunamis, inundaciones, terremotos, entre otros, y se gesta en Rio+20 (2012), el concepto de *Desarrollo Sostenible*, transitando de los ODM a los Objetivos de Desarrollo Sostenibles (ODS), los cuales transversalizan todos los indicadores de desarrollo en Colombia, tanto a nivel nacional como local

Lo anterior, sumado a la apuesta de la satisfacción de las necesidades fundamentales, conduce a la conceptualización del *Desarrollo Sostenible*, definido como el desarrollo capaz de satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades. Para alcanzar el desarrollo sostenible, es fundamental **armonizar tres elementos básicos: el crecimiento económico, la inclusión social y la protección del medio ambiente** (Naciones Unidas, 2022). Estos elementos están interrelacionados y son todos esenciales para el bienestar de las personas y las sociedades, desde un enfoque sistémico que permita generar satisfactores endógenos y sinérgicos (Toro Tolosa & Castillo M., 2015)

En la actualidad son diversas las posturas sobre el desarrollo, empero, es justo en el pensamiento sistémico, junto a la participación de la comunidad y el respeto al lugar, donde se conciben los principios fundamentales del enfoque de *Desarrollo Regenerativo*. Según plantea Cole (2022) en su blog, mediante el desarrollo regenerativo se imagina por primera vez un puente entre el desarrollo humano y los atributos físicos, funcionales, emocionales y espirituales de la naturaleza; es un término que se utiliza para definir procesos que restauran, reparan o regeneran los ecosistemas dañados o como principio de diseño.

El Desarrollo Regenerativo, trata, además, sobre crear las condiciones adecuadas para que todo tipo de vida florezca y prospere a partir de unos principios de diseño basados en cómo se comportan los sistemas vivos, esto implica que no solo se mantiene lo existente, sino que lo que se cree genere impactos positivos en diferentes dimensiones y se adjudica el concepto de ‘impacto neto positivo’. Se inspira en la ecología, biomimesis o diseño biofílico —incorporar elementos de la naturaleza en espacios urbanos— para aprender de la naturaleza e imitarla, con el objetivo de resolver algunos de los complejos problemas a los que nos enfrentamos como humanos. Bebe de las fuentes del diseño de los sistemas vivos y está ligado a las nuevas economías como la circular, del bien común o la colaborativa (Hernández, 2021).

## Ciudades Regenerativas E Inteligentes, Economía Circular Y Residuos Sólidos

Las ciudades regenerativas son aquellas que van más allá de la sostenibilidad, transitan del impacto cero al positivo, teniendo como referente las dinámicas de la naturaleza que se dan de forma circular; son ciudades resilientes que se adaptan a los cambios y restauran los daños causados por estos, regeneran los ecosistemas, y potencian las condiciones de habitabilidad humanas, tanto sociales como económicas y su relación con el medio ambiente de manera sistémica.

Según ACCIONA (2019), las principales estrategias para la regeneración sostenible de los espacios urbanos se pueden resumir en: 1) la **economía circular**, como reemplazo de la economía lineal actual; 2) el cuidado del agua, su gestión y su rol como derecho fundamental; 3) la inclusión de la biodiversidad en el diseño de las ciudades, como elemento funcional para la salud, la sostenibilidad y la protección del entorno natural; 4) la transición energética hacia un modelo eficiente y sostenible; 5) las construcciones resilientes, como instrumento para proteger la vida; 6) la ciudadanía en el centro de desarrollo (ciudades socialmente sostenibles); 7) la participación ciudadana efectiva para la construcción colectiva del territorio.

El modelo de economía circular, toma importancia, en cuanto el modelo económico actual (lineal), ha satisfecho las necesidades básicas de los seres humanos, pero generó desigualdad social y destruyó los recursos del planeta, es allí donde las ciudades circulares -llamadas así por basarse en un esquema de economía circular-, toman un papel importante en la forma de atender estas necesidades (finitas) con nuevos satisfactores (infinitos), que respondan a todas las dimensiones del desarrollo humano -cultural, ética, estética, social, educativa, política, ambiental, económica-, según su contexto.

Es de saber, que el modelo de economía circular, sintetiza varias escuelas de pensamiento, entre ellas, la economía del rendimiento de Walter Stahel; la filosofía del diseño Cradle to Cradle de William McDonough y Michael Braungart; la idea de biomimética presentada por Janine Benyus; la ecología industrial de Reid Lifset y Thomas Graedel; el capitalismo natural de Amory y Hunter Lovins y Paul Hawken; el abordaje blue economy, como el descrito por Gunter Pauli (Ellen MacArthur Foundation, s.f.), motivo por el cual, su significado y objetivos puede tener múltiples enfoques, pero, se partirá para esta monografía, principalmente, de la idea de **alinearse la conciencia de interconexión global con las fortalezas locales, para disminuir la huella de carbono y dar cumplimiento a los ODS.**

En el caso de Latinoamérica y el Caribe, es, además, apostarle a un modelo que apoye a la recuperación de la pandemia y brinde mayor bienestar, diversidad de empleo y cadenas de valor locales y oportunidades de innovación, coherentes con los objetivos del clima, la biodiversidad y la Agenda 2030 (Circular Economy Coalition. Latin America & the Caribbean, 2022)

La Ellen Macarthur Foundation (2017), fundamenta la economía circular en tres principios: 1) eliminar los desechos y la contaminación de las ciudades a través del diseño, 2) mantener los productos y materiales en uso en las ciudades y mantener su valor, y 3) regenerar los sistemas naturales en las ciudades y sus alrededores. Estos principios se aplican de manera diferenciada de acuerdo a la cadena de valor y el tipo de ciclo, los cuales se dividen en dos: ciclos técnicos y ciclos biológicos.

Los ciclos técnicos se concentran en los productos, componentes y materiales de producción, donde el objetivo es recuperarlos o restaurarlos a través de estrategias como reutilizar, reparar, remanufacturar o, en última instancia reciclar. Los ciclos biológicos por su parte, concentran los alimentos y los materiales de base biológica, donde el interés principal es regresarlos al sistema, a través del compostaje o la digestión anaerobia (Ellen Macarthur Foundation, 2017).

Lo anterior, implica pensar en el **rediseño de la producción**, en función de un medio ambiente más sano, propiciando procesos que consuman menos materias primas, que generen productos que tengan una vida útil más larga y que produzcan menos residuos y contaminación. Significa también, considerar la reducción del consumo y, por tanto, **el cambio de hábitos**, como una opción para implementar un modelo más sostenible, obteniendo así, un gasto menor de materias primas, menor generación de residuos y, por consiguiente, un menor impacto en el medio ambiente.

Esta transición cultural, requiere de un plan que proponga estrategias a corto, mediano y largo plazo y que integre la participación de todos los actores de la cadena de valor. Desde los formuladores de políticas, como facilitadores para direccionar y crear los incentivos y requisitos para la transformación; las empresas, como los implementadores clave desde sus modelos de negocio, el diseño de producción de bienes y servicios, diseño y gestión de las cadenas de valor, elección de materiales, tecnologías y asociaciones, entre otros; los ciudadanos y la sociedad civil, como los participantes activos de los cambios de comportamiento y los estilos de vida sostenible; los inversores, como los financiadores tanto en el sector público como privado para la

implementación de la economía circular (Circular Economy Coalition. Latin America & the Caribbean, 2022).

El Panel Internacional de Recursos considera que un consumo de materiales domésticos urbanos sostenibles se encuentra en un rango de 6-8 toneladas, sin embargo, se proyecta que para 2050, este consumo crezca a 25 toneladas per cápita en Latinoamérica y el Caribe, donde en la actualidad se producen 541.000 toneladas de residuos municipales por día, de los cuales, el 52% termina en el relleno sanitario y el 26,8% en vertederos a cielo abierto, generando problemas medioambientales relacionados a la salud y la contaminación de las aguas superficiales (Circular Economy Coalition. Latin America & the Caribbean, 2022).

En este panorama, a corto, mediano y largo plazo, se hace fundamental, direccionar estrategias para la gestión de residuos sólidos que aporten a la transición a un modelo de economía circular, donde se priorice el diseño y la prevención, por encima del reciclaje de materiales y el aprovechamiento energético, tanto en la región como en Colombia y sus ciudades.

Para (ambientum, 2022), se entiende la gestión de los residuos sólidos como el proceso que se desarrolla desde la generación, almacenamiento, recogida, el traslado a los centros de tratamiento y las operaciones realizadas, bien, para su recuperación y reintegro en los circuitos productivos, en calidad de materias primas, o, bien, para eliminarlos o desecharlos; Desde Naciones Unidas (2016), se plantea la gestión de residuos sólidos como integrante de un ciclo de materiales racional y sustentable; se propone una gestión integrada basada en cuatro áreas de acción: 1) promoción del tratamiento y disposición final; 2) expansión de la cobertura de recolección; 3) minimización de la generación de residuos; 4) maximización del reúso y el reciclaje ambientalmente adecuado; cada área de acción debe desarrollarse a través de estrategias jerarquizadas que busquen en orden de prioridad: **evitar, minimizar, tratar y disponer**.

### **Planificación Estratégica**

La planificación estratégica ha mutado con los años en función de las necesidades que se han ido manifestando de manera más fuerte, tanto a escala global como local. Anteriormente, el modelo de la planificación urbana buscaba proveer una oferta generalizada a todas las ciudades, atendiendo un enfoque de desarrollo económico; la planificación estratégica aplicada al urbanismo, en la actualidad, busca por el contrario satisfacer las necesidades de los diferentes actores y sectores

urbanos con un enfoque de desarrollo sostenible; pasando de atender la oferta a atender la demanda económica, social y ambiental de las ciudades (Fernández Güell, 2006).

La ubicación de este análisis en el contexto de los planes estratégicos del Área Metropolitana del Valle de Aburrá, conduce a ubicarlo en lo que significa un plan estratégico en función del desarrollo, el cual remite a la consideración de una condición básica, cual es, la actuación integrada a largo plazo, en función de la construcción de un modelo de desarrollo a futuro, para el que según Fernández Güell (2006) se debe establecer un sistema continuo de toma de decisiones e involucrar a los agentes a lo largo de todo el proceso, con el fin de lograr que dicho plan se convierta en un proyecto compartido, con posibilidad de éxito en su ejecución y con las posibilidades de generar el impacto esperado.

En función del desarrollo, los planes estratégicos se proyectan hacia la construcción de futuros deseables y posibles, aspecto que los obliga a centrarse en los asuntos críticos demandados por ese ideal y a convocar a todas las voluntades que deben ser llamadas a participar en dicho proceso, con el propósito de garantizar la construcción de consensos articuladores en torno a intereses comunes, con capacidad para enfrentar proactivamente los cambios permanentes y como condición de éxito de dichos planes. Todo esto significa que, actuar sobre los asuntos cruciales le demanda a la planificación estratégica crear las condiciones necesarias para aprovechar al máximo los recursos existentes y explotar todos los potenciales existentes en la complejidad de los contextos, determinada por los cambios de cada época.

Los cambios permanentes y acelerados que dinamizan la sociedad actual y, que impactan de diversas formas a regiones y localidades, son los que están configurando la complejidad de los contextos en las entidades territoriales, y los que están determinando que dicha complejidad deba ser abordada sistémicamente, para estar en condiciones de analizar dichos contextos multidimensionalmente y, garantizar que, la identificación de los asuntos críticos, seleccionados como objetos centrales de la planificación estratégica, si sean fruto de una lectura rigurosa de sus realidades y no del interés particular de quien asume la tarea de hacer un plan. De ahí que, Fernández Güell (2006) plantea que ‘la planificación estratégica aplicada al urbanismo, en la actualidad, busca satisfacer las necesidades de los diferentes actores y sectores urbanos con un enfoque de desarrollo sostenible’; ‘pasando de atender la oferta a atender la demanda económica, social y ambiental de las ciudades’ (DNP, 2007).

Cumplida la condición de leer con el debido rigor la complejidad de los contextos de las entidades territoriales, para poder dimensionar estratégicamente su construcción de futuro, aplica lo planteado por el DNP (2007), el cual afirma que ‘la planificación estratégica es un poderoso instrumento que facilita los diagnósticos, los análisis y la toma de decisiones, al focalizarlos hacia los asuntos prioritarios para el desarrollo de una organización. De esta manera se posibilita la convergencia de voluntades e intereses diversos alrededor de las acciones, que es necesario emprender desde el presente, para construir un proyecto compartido de sociedad futura en el ámbito de un desarrollo humano sustentables, que permitirá adecuarse a los cambios y requerimientos de un mundo en permanente transformación.’

En una entidad territorial determinada, el éxito de una planificación estratégica está centrada en la capacidad que esta tenga para convocar la participación de los actores públicos, privados y sociales; pero, además, en la concepción que se tenga acerca de lo que significa la verdadera participación; condición indispensable para generar una consciencia capaz de configurar consensos socialmente responsables y un verdadero compromiso con su ejecución; esto es, ‘crear una institucionalidad plural y sostenible para adelantar las transformaciones concertadas.’ (DNP, 2007)

Crear condiciones para generar una verdadera participación de todos los actores en las diferentes etapas del proceso, es uno de los retos de mayor significación en la planificación estratégica de una entidad territorial, puesto que, si no hay empoderamiento no hay compromiso y, sin compromiso no existen condiciones de éxito. Un plan de desarrollo estratégico que no tenga bien concebidos y diseñados los canales de participación para articular, en torno a una visión compartida de desarrollo, a todos los agentes involucrados en su área de influencia, no deja de ser un simple documento sin la trascendencia social que le corresponde. De ahí que, la construcción de futuro a través de la planificación estratégica está llamada a convertirse en un proceso movilizador de voluntades, creador de concesos y articulador de intereses, recursos, sectores y agentes gubernamentales y económicos, teniendo como fundamento que, la articulación no es una sumatoria de entidades, sino una convergencia de intereses mediada por el empoderamiento, el compromiso y la responsabilidad social, condición indispensable para hacer realidad una visión compartida de desarrollo.

Según Domínguez (2019) y Fernández Güell (2006), la planificación estratégica debe estar inscrita en un enfoque sistémico que integre las partes a un todo. Desde esta perspectiva, se plantea

como un proceso de reflexión y debate ciudadano, gestionado principalmente por las autoridades municipales o grupos económicos interesados, para articular las políticas económicas, sociales, ambientales y espaciales de la ciudad (Colmenares, 2012) de manera horizontal, en el intento de reaccionar de forma proactiva a los múltiples problemas que aquejan a la ciudad, desde los escenarios económico, social, ambiental y político-administrativo (Benavides López, 2022).

La planificación estratégica inscrita en este enfoque y considerada en la intencionalidad de una visión compartida de desarrollo, demanda la implementación de unas estrategias de participación que trasciendan la mera socialización de informes de resultados, realizados por un equipo técnico, y logren la generación de un verdadero empoderamiento mediado por el compromiso y la voluntad de un actuar consciente, en torno a propósitos comunes objeto de concesos socialmente responsables.

### **Planificación Estratégica En El Área Metropolitana Del Valle De Aburrá**

El Área Metropolitana del Valle de Aburrá (AMVA), es actualmente, un ente territorial conformado por 10 municipios del departamento de Antioquia en Colombia: 1) Barbosa; 2) Girardota; 3) Copacabana; 4) Bello, 5) Medellín; 6) Envigado; 7) La Estrella; 8) Itagüí; 9) Sabaneta; 10) Caldas. Su rol en el Valle de Aburrá, es el de armonizar, prestar servicios y proponer soluciones a los retos asociados al desarrollo, la sostenibilidad y la seguridad de los habitantes, por medio de planes estratégicos con visión a largo plazo a nivel macro, buscando consolidar una región articulada (Área Metropolitana del Valle de Aburrá, 2019).

El plan superior de cada Área Metropolitana es el Plan Integral de Desarrollo Metropolitano (PIDM), esto implica que tanto los Planes de Ordenamiento Territorial (POT) como los Planes de Desarrollo Municipales y de gestión, deben abrazar los criterios y objetivos comunes que este propone; concretizar el horizonte futuro compartido. Para el AMVA, se han formulado y aprobado tres PIDM, el primero en 1985; el segundo, el Plan METROPOLI 2008-2020; y el tercero el 'Aburrá 2021-2032: La consolidación de la región metropolitana' en adelante PIDM-AMVA-2021-2032.

Este último parte de un enfoque de Desarrollo Humano, pero se enmarca en el Plan de Gestión 2020-2023 'Futuro Sostenible', el cual se direcciona hacia la construcción de Territorios Inteligentes desde un enfoque instrumental de las tecnologías de la información y las comunicaciones, la innovación y el conocimiento, para la toma de decisiones oportuna (Área

Metropolitana del Valle de Aburrá, 2020), más no desde una mirada holística como la que plantea el BID en su definición de ciudades inteligentes (Banco Interamericano de Desarrollo (BID), 2016), donde pone al ser humano en el centro, o como lo plantea el TIN UdeA (2021) en su definición de territorios inteligentes, donde se describe la inteligencia colectiva como fin último y la tecnología como herramienta. Esto implica de entrada una carencia conceptual en temas de participación.

Cabe anotar que desde el gobierno nacional, en el Departamento Nacional de Planeación (DNP), se han desarrollado múltiples experiencias en temas de planificación estratégica, es así como en el 2007, desarrollaron una Propuesta Metodológica Para la Elaboración de Planes Estratégicos Territoriales, que si bien estaba enfocada en las Elecciones de Autoridades Territoriales periodo 2008-2011, ha sido un instrumento para la estructuración de planes estratégicos a nivel regional y municipal, incluido el PIDM-AMVA-2021-2032.

Uno de los instrumentos para concretizar y aterrizar los PIDM en el territorio son los Planes Estratégicos Metropolitanos de Ordenamiento Territorial (PEMOT). Si bien, el AMVA fue creada mediante la Ordenanza Departamental N° 34 de noviembre 27 de 1980, esta fue incluida como esquema asociativo territorial a partir de la Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial (Ley 1454 de 2011) donde se incluyen dentro de los esquemas asociativos territoriales a las áreas metropolitanas. De allí que, en 2013, se expida la Ley Orgánica de Área Metropolitanas (Ley 1625) que deroga la Ley 128 de 1994 y se determina la obligatoriedad de los PEMOT.

En el 2017 el AMVA y el Instituto de Estudios Urbanos de la Universidad Nacional de Colombia (IEU), conforman una alianza para formular el primer PEMOT para el Valle de Aburrá, ‘El Valle de Aburrá un Territorio Integrado y Sostenible’ para el periodo 2019-2032 (en adelante PEMOT-AMVA-2019-2032), a través de un proceso de planificación estratégica con dos componentes: 1) Diálogos Ciudadanos y desarrollo metropolitano. Conversaciones en torno a un proyecto de ciudad; 2) Plan Estratégico Metropolitano de Ordenamiento Territorial. Según el AMVA (s.f); a través de los Diálogos Ciudadanos, se buscó construir acuerdos sociales y técnicos para revisar, actualizar y complementar el PIDM METROPOLI 2008-2020 (en adelante PIDM-AMVA-2008-2020), y construir colectivamente el PEMOT para la armonización de los POT municipales del Valle de Aburrá (Área Metropolitana del Valle de Aburrá, 2019).

Si bien, se entiende el PIDM, como un plan superior al PEMOT, el hecho de que el PIDM-AMVA-2008-2020, vigente en el momento de la realización del PEMOT-AMVA-2019-2032, tuviera la visión del contexto del 2007, hace que la estrategia de Diálogos Ciudadanos fuera una

herramienta fundamental para armonizar la realidad con la nueva normativa, donde, el PIDM-AMVA-2021-2032 adopta los resultados de estos y algunos principios que venían del PEMOT-AMVA-2019-2032, para sus líneas estratégicas (Área Metropolitana del Valle de Aburrá, 2020).

Dicho PEMOT se adoptó por medio del Acuerdo Metropolitano 31 del 19 de diciembre de 2019, y determina seis estrategias de ordenamiento territorial: 1) gestión integral y compartida del agua; 2) ocupación y movilidad sostenible; 3) sistema de espacio público, grandes espacios metropolitanos: sistema de espacio público y equipamientos metropolitanos; 4) hábitat integrado y sostenible; 5) ordenamiento de los suelos rurales y suburbanos; 6) mecanismos para el reparto equitativo de cargas y beneficios generados por el ordenamiento territorial y ambiental.

Si bien en estas estrategias no se hace explícita la apuesta hacia la economía circular y la gestión de los residuos sólidos, al profundizar en los planes y proyectos se hace evidente la relevancia que se le da a los elementos de soporte (equipamientos, espacio público, movilidad, entre otros) para la implementación del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS), el cual, según el PEMOT-AMVA-2019-2032, se encuentra orientado a promover el logro de una economía circular en el Valle de Aburrá.

En Colombia la planificación estratégica de la gestión de los residuos sólidos, se instrumentalizó, a través del Decreto 1505 de 2003, el cual estableció la obligatoriedad de las entidades territoriales de elaborar y mantener actualizado el PGIRS, dando lineamientos metodológicos a través de las resoluciones 1045/2003 y 0477/2004, derogadas por la resolución 0745/2014, vigente hasta el día de hoy (Área Metropolitana del Valle de Aburrá, 2019)

Posterior a este hecho y bajo las metodologías indicadas por las resoluciones, se formula y aprueba el PGIRS Regional (PGIRS-R) 2006-2020 del Área Metropolitana del Valle de Aburrá (AMVA), por medio del Acuerdo Metropolitano N° 04 de 2006; este plan es actualizado con base en la nueva propuesta metodológica dispuesta por el gobierno nacional en 2014, dando cabida al PGIRS-R-AMVA-2017-2030, adoptado mediante Acuerdo Metropolitano N° 23 del 25 de octubre de 2018.

Según la presentación del PGIRS-R-AMVA-2017-2030, este se encuentra constituido por, doce (12) programas, dieciséis (16) macro proyectos, veintisiete (27) proyectos y cuatro (4) directrices; y se encuentra soportado complementariamente por más de ciento sesenta (160) mapas, haciendo evidente la importancia de la Geoinformática para la formulación de dicho plan.

### 3. Metodología

El desarrollo de esta monografía se enmarca en la investigación cualitativa, inscrita metodológicamente en un enfoque holístico de tipo analítico, cuyo objetivo es como lo plantea (Hurtado de Barrera, 2000), analizar un evento y comprenderlo en términos de sus aspectos menos evidentes, con la pretensión de encontrar pautas de relación interna que permitan llegar a un conocimiento más profundo, que trascienda la simple descripción.

Este trabajo monográfico se inscribe en este enfoque, porque, metodológicamente se propone analizar los Planes Estratégicos Metropolitanos PIDM, PEMOT, PGIRS-R del AMVA a la luz de tres variables que son de fundamental importancia para la construcción responsable de una visión de futuro deseable y posible y cuyo comportamiento en los planes resulta generando impactos no deseados por la concepción con la que son asumidas. Estas variables son, la participación, la economía circular, y la Geoinformática. Para el desarrollo de este análisis, se toma como base las últimas versiones de los planes estratégicos de interés, estas son: PIDM-AMVA-2021-2032, PEMOT-AMVA-2019-2032, PGIRS-R-AMVA-2017-2030 (en adelante ‘los Planes’), para determinar la sinergia que existe entre ellos y el comportamiento de estas tres variables en su concepción y formulación.

Metodológicamente este trabajo se despliega en tres momentos, los cuales se describen a continuación:

- Análisis del esquema de actores y su participación en los Planes: entendiéndolo la participación y la inteligencia colectiva como un pilar fundamental para la concreción de los planes estratégicos, se busca comprender el nivel de participación efectiva de los diferentes actores en los Planes de interés. Para el efecto, se realiza un análisis de cada uno de los planes, direccionado a detectar el nivel de consideración y desarrollo que tiene esta variable participación en cada uno de ellos, a partir de la forma como se concibe y de las estrategias para su implementación.
- Inferencia del rol de la economía circular en el enfoque de los Planes: en función de los nuevos enfoques de desarrollo y de entender la relación multidimensional de la planificación estratégica metropolitana, se pretende identificar la alineación de los Planes metropolitanos con la economía circular y la articulación de estos en la transición económica de la lineal a la circular. Para esto se realiza un análisis de

recurrencia de los términos: economía circular, residuos sólidos, PIDEM, PEMOT, PGIRS, con el propósito de detectar el nivel de comprensión que se tiene de esta variable y su alcance en la construcción de futuro de las entidades territoriales del Área Metropolitana.

- Identificación del papel de la Geoinformática en los Planes: una de las principales premisas de la planificación estratégica es el conocimiento informado de la realidad. Dado que el tema de esta monografía es la planificación estratégica urbana, se busca identificar la presencia de la Geoinformática, y sus herramientas asociadas como los Sistemas de Información Geográfica (SIG) y las bases de datos espacializadas, en el conocimiento informado de las dinámicas geolocalizadas de los Planes. Para esto se hace una lectura detallada de las metodologías de los Planes y sus componentes, haciendo una extracción de los elementos asociados a la Geoinformática y entendiendo su rol dentro de las fases de formulación de los mismos. Se complementa este análisis, con una entrevista semiestructurada a una fuente primaria, un técnico experto asociado a la generación de bases espacializadas del equipo de formulación del PGIRS-AMVA-2017-2030, con el fin de direccionar la mirada y confirmar hipótesis surgidas, a partir del análisis de los documentos finales del plan.

## **Análisis Del Esquema De Actores Y Su Participación En Los Planes**

### ***PIDM-AMVA-2021-2032***

En consideración a lo que significa la Planificación Estratégica en función de una construcción de futuro, es importante analizar el comportamiento relacionado con la Planificación Estratégica en el AMVA, desde la perspectiva de la participación de los actores y lo que ello significa en la ejecución de los planes de desarrollo a nivel Metropolitano.

La planificación estratégica del AMVA, tiene como referente la lógica metodológica de los planes de desarrollo nacional y estatal, los cuales remiten a un indicador de significativa importancia, cual es que, la construcción de los planes de desarrollo sea de carácter participativo.

Bajo esta directriz metodológica, el AMVA, formula su PIDM, el cual es concebido como una instancia jerárquica llamada a articular el PEMOT, y el PGIRS-R; planes que, respondiendo a

la lógica metodológica adoptada, deben materializar el horizonte futuro compartido, abrazar los criterios y objetivos comunes planteados en el PIDM y, concebirse y ejecutarse sinérgicamente.

En este contexto, el PIDM es un plan que se rige por unos principios y se articula en planes sectoriales; lo que significa que, no solo es articulador de varios planes, sino que, además, debe garantizar la participación de los municipios que lo configuran como área metropolitana y, esta participación depende, en gran medida, de la forma como se hayan concebido e implementado los mecanismos de participación en la planificación de dichos municipios.

En relación con la participación, la planificación estratégica del Área Metropolitana ha pasado por tres versiones así: de “las consultas, talleres, revisión, definición de ejes estratégicos, propuesta inicial de contenido, a integración de herramientas cuantitativas-información estadística”; integración de la planificación participativa (trabajo cualitativo); aplicación de fundamentos del marco lógico” y, de esta a, “Consulta pública; consideraciones de los equipos de planificación de los gobiernos municipales; mejoras al PDM derivadas de observaciones; deliberación y aprobación del PDM por parte de la JCM; (publicación oficial del PDM 2016-2042).

En su calidad de instancia de mayor jerarquía, el PIDM “...tiene como misión definir los proyectos metropolitanos que debe emprender la subregión, y dirigir el cumplimiento de sus funciones como entidad planificadora en el Valle de Aburrá...Enmarca su funcionamiento corporativo interno y dirige la actuación territorial en el valle en términos de desarrollo sostenible integrado y armónico, para lo cual se ha constituido con carácter asociativo y solidario entre los municipios del Valle de Aburrá. del PDM 2016-2042). La definición de los proyectos metropolitanos, según los principios que lo rigen y la metodología adoptada, debe ser participativa y sinérgica, y la dirección de la actuación territorial en términos de desarrollo sostenible integrado y armónico, responde a un sistema de gestión y relacionamiento creado para tal efecto, y estructurado en torno a los actores llamados a configurar la red de gobernanza.

La estructuración del PIDM como entidad jerárquica tiene como propósito construir una estructura de meta-gobernanza metropolitana, concebida desde dos dimensiones, una de gestión y, otra, de relacionamiento con la red de actores del territorio; dimensiones inscritas en las cadenas de valor de los procesos estratégicos, misionales y de apoyo, como la lógica de gestión predominante, concibiendo, a su vez, los proyectos estratégicos metropolitanos (PEM) como ejes de la articulación de la gestión entre los procesos. Cada proyecto estratégico metropolitano está

coordinado por un equipo de trabajo, con el propósito de lograr una verdadera coherencia con los lineamientos prospectivos y estratégicos del PIDM.

La dimensión del relacionamiento la concibe el PIDM asociada a la capacidad de gobernanza para ejercer sus mandatos misionales en el área metropolitana, en el contexto de una arquitectura de relaciones institucionales compleja y, en muchas ocasiones, conflictiva. Esto significa que, se está hablando de una coordinación supramunicipal, para el ejercicio de la autoridad metropolitana y la meta-gobernanza, conducente a una transferencia de poder de los municipios y de las entidades públicas y mixtas, gestoras de las infraestructuras y servicios.

En este contexto, la capacidad de gobernanza del PIDM está asociada, a la construcción de autoridad desde lo técnico y lo informático, para la generación e intercambio de datos y conocimiento; a la delimitación de las funciones y los mecanismos de coordinación de los municipios y las demás entidades de la red, más allá de los pactos y los planes; a los mecanismos de cooperación y cofinanciación para la priorización y desarrollo de los proyectos; a la diversificación de las fuentes de recursos del AMVA sobre la base del establecimiento de límites claros de funciones delegadas, funciones propias y corresponsabilidad; a simplificar los hechos metropolitanos y priorizar la acción en función del PIDM, con el fin de no dispersar los recursos ni las capacidades de gestión; a recibir delegaciones de funciones para gestionar proyectos de forma integrada en un modelo de gestión integrado urbano y rural; a diversificar los mecanismos de gestión, pasando de los pactos no obligatorios, a las políticas públicas, la cofinanciación y las mesas de trabajo de definición de competencias; a crear una gerencia que integre los recursos del AMVA y las iniciativas del plan con los recursos de la red de actores en el territorio.

Ubicados en la lógica de gestión predominante, los resultados presentados por el PIDM - AMVA- 2021-2032, señala hechos que ponen en evidencia que, a pesar de la meta-estructura de gobernanza creada, el PIDM no logró articular ni comprometer a los municipios ni entidades territoriales que forman parte del Área Metropolitana del Valle de Aburrá, dejando la sensación de que el Área Metropolitana es más una sumatoria de municipios y entidades territoriales, que una articulación compleja comprometida con objetivos y proyectos en común, por cuanto, sus planes de gestión fueron ejecutados en porcentajes muy altos, pero “no alineados con los indicadores del PIDM 2008-2020”, como lo plantea el PIDM Plan Integral de Desarrollo Metropolitano, Aburrá 2021-2032.

Lo anterior significa que, las estrategias de participación utilizadas por el PIDM no fueron las adecuadas para crear consciencia, generar compromiso, ni articular a los municipios y demás entes territoriales en torno a los objetivos y lineamientos de la meta-estructura de gobernanza.

Dado que la verdadera participación solo puede hacerse efectiva cuando se han creado las condiciones para comprometerse con una causa en común, es claro que, según la evaluación presentada por el PIDM-AMVA-2021-2032, a la meta-estructura de gobernanza creada le faltó crear condiciones para asegurar la articulación, el compromiso y participación consciente en los siguientes aspectos, entre otros: 1) no se crearon mecanismos para el seguimiento de los indicadores del PIDM, en función de la articulación regional del Plan; 2) no se contó con un modelo de seguimiento y evaluación que permitiera establecer tanto compromisos de seguimiento, como estructuras de indicadores para la evaluación; 3) no se establecieron indicadores de impacto que sirvieran de referencia para la evaluación y que permitieran asociar los proyectos estratégicos con los programas que de ellos se derivan, lo que imposibilita una evaluación y una verdadera articulación; 4) No se cuenta con un Observatorio de indicadores del Plan; 5) no hay referentes para identificar la relación entre los programas reportados, los objetivos estratégicos metropolitanos y los instrumentos de seguimiento plasmados

### ***PEMOT-AMVA-2019-2032***

El PEMOT, se inscribe en los lineamientos de la planificación estratégica del AMVA, la cual tiene como principio la construcción de los planes de desarrollo de carácter participativo, para lo cual, adoptó el Taller de Ordenamiento Territorial como instrumento para su formulación y como instancia de relacionamiento, mediante la generación de espacios de información, discusión y deliberación en torno a la formulación de su Plan; espacios que le dieran cabida a tres niveles de relacionamiento: Direccionamiento, Construcción, y Validación; siendo este último el nivel donde se crean condiciones para la participación de los actores en las fases de diagnóstico, formulación y devolución final del Plan.

Para el PEMOT, caracterizar a los actores a convocar en función de la Organización Territorial es de suma importancia, con el propósito de guardar la debida consistencia con la gestión metropolitana, desde los puntos de vista técnico y social; pero, además, de asegurar una representación suficiente y con la debida legitimidad y legalidad como personas naturales e institucionales, del sector público, privado y social, que estuvieran en condiciones de aportarle al

análisis de las problemáticas y a la definición de estrategias , programas y proyectos que viabilicen el ordenamiento territorial del Valle de Aburrá.

Para el efecto, como estrategia de relacionamiento en su nivel de validación, se convocó a cuatro actores de alta representatividad, para la realización de talleres dirigidos a obtener aportes relacionados con la etapa de diagnóstico. Los convocados fueron: El Consejo Metropolitano de Planeación, los Gabinetes de Gobierno Municipal, Mesas y Colectivos Ambientales, Medios Alternativos de Comunicación y los Concejos territoriales de Planeación. Dichos aportes son estudiados por el IEU–UNAL quien determina su pertinencia y validez para ser incluido en el diagnóstico.

Teniendo en consideración que, participación es igual a condiciones, el PEMOT tuvo como criterios para la identificación y convocatoria de los actores sociales aspectos como: “Capacidad de influencia, de poder de decisión, de convocatoria, de gestión y de transformación de las condiciones sociales; interés y relación con personas, organizaciones e instituciones que tienen alguna afinidad o motivación con un tema de incidencia en el desarrollo, sea a escala micro o macro; compromiso para contribuir con transparencia en la planificación, ejecución, seguimiento y evaluación de un plan, programa o proyecto, de impacto en la población y en el territorio; capacidad de capitalizar las potencialidades del territorio, mediante propuestas en lo político, económico, social y cultural que promuevan el cambio.” (IEU–UNAL, 2018)

### ***PGIRS-R-AMVA-2017-2030***

En atención a la directriz nacional para la elaboración de los planes de desarrollo, referida a la condición de que su construcción sea de carácter participativo, el PGIRS asume la participación como una actividad de socialización de los informes de avance realizados por su equipo y el grupo técnico, con fundamento en las problemáticas regionales identificadas a través de árboles de problemas y a través de encuestas realizadas a diferentes actores, para luego ser validados por el equipo coordinador.

Con el propósito de garantizar la participación de los actores en todo el proceso de construcción del plan, el PGIRS realiza tres grandes eventos para socializar informes parciales de avance, aunque advierte que, también realizaron como actividades previas, talleres, entrevistas, visitas de campo, donde involucraron a “Líderes de Gestión Ambiental, actores en las cadenas de gestión de Residuos Reciclables, Orgánicos, RCD, Empresas Prestadoras del Servicio Público de

Aseo, Gestores privados, comunidades, líderes ambientalistas y comunitarios, concejales, secretarios, subsecretarios de Ambiente, Infraestructura, Planeación, líderes de Grupos Coordinadores de PGIRS Municipales, Grupo Coordinador del PGIRS-R, Mesa Regional de Residuos y técnicos en general de todos los municipios y Área Metropolitana.” PGIRS-R 2017-2030.

Con relación a la participación en la construcción del plan, el PGIRS concluye que los eventos de socialización de los informes parciales de avance estuvieron acompañados de: talleres, presentaciones, tips para redes y promos, filmaciones, videos, noticias semanales, boletines de prensa entre otros, de donde se concluye que, la relación con los actores fue más un proceso de socialización, para contarles lo que estaban haciendo, más no, empoderarlos del tema, como condición para comprometerlos en su ejecución y desarrollo del plan.

### **Inferencia Del Rol De La Economía Circular En El Enfoque De Los Planes**

Para entender la inferencia del rol de la economía circular en los Planes, es necesario comprender la transversalidad temática de los mismos; con este fin, se hace un análisis de la recurrencia de los términos PIDM, PEMOT, PGIRS, residuos sólidos y economía circular, en cada uno de los Planes, y se identifican los temas asociados a dicha recurrencia para de esta manera determinar el papel de esta nueva economía en la proyección futura del AMVA.

#### ***PIDM-AMVA-2021-2032***

En el documento final del PIDM-AMVA-2021-2032, se nombra doscientas cuatro (204) veces el término PEMOT, en asociación a: la definición, estructura y armonización entre el PEMOT y el PIDM; el cumplimiento de los ODS; la construcción de escenarios futuros; las estrategias y el modelo de desarrollo territorial; al conflicto entre el modelo de ocupación y la planificación ambiental; la capacidad de planificación y gestión territorial; al espacio público y los equipamientos metropolitanos; al abastecimiento, consumo de agua y alimentos, y su impacto asociado; las acciones estratégicas asociadas a la interdependencia metropolitana; el contexto multiescalar; y los instrumentos de gestión.

Por su parte la sigla PGIRS, se menciona veintitrés (23) veces en relación a: la producción de residuos sólidos; la capacidad de los rellenos sanitarios; los instrumentos de planificación; los instrumentos de gestión; la gestión sistémica ambiental; la economía circular; la producción

sostenible; al espacio público y los equipamientos metropolitanos; el aprovechamiento de residuos sólidos; la interdependencia con la región metropolitana; y la construcción de escenarios futuros.

La expresión Residuos Sólidos, tiene una recurrencia de ciento siete (107) veces, en correspondencia a: el contexto físico-territorial; la región, los hechos metropolitanos y su interdependencia; el Documento CONPES; los instrumentos de planificación; la gestión de servicios ecosistémicos; la gestión integral de residuos sólidos; la gestión integral del recurso hídrico; la economía circular; la salud integral; obras de infraestructura y proyectos de interés social; al hábitat integral y sostenible; la movilidad metropolitana; al espacio público y los equipamientos metropolitanos; al Aburrá sostenible y sustentable; y la construcción de escenarios futuros.

El termino Economía Circular, se repite cincuenta y un (51) veces, asociado a: la crisis y acción climática; la competitividad sistémica y sostenible territorial; la construcción de una metrópoli competitiva e inteligente; la Estrategia Nacional de Economía Circular; la gestión integral de residuos sólidos; y la adopción de energías limpias.

### ***PEMOT-AMVA-2019-2032***

En la GACETA 4656 del Acuerdo 31 del 2019, por el cual se adopta el PEMOT-AMVA-2019-2032, se identificó la siguiente recurrencia de los términos. El PIDM es nombrado una (1) única vez, en asocio al espacio público y los equipamientos metropolitanos. El PGIRS, se menciona diez (10) veces, en relación a: las directrices para la formulación de un plan de equipamientos metropolitanos para la gestión integral de residuos sólidos; la articulación del PGIRS con el Ordenamiento Territorial, el manejo de las cuencas hídricas y la calidad del agua; la prestación eficiente, sostenible y equitativa de los servicios públicos; y la gestión del riesgo de desastres.

La expresión Residuos Sólidos (RS), tiene una recurrencia de treinta y siete (37) veces, en correspondencia a: la implementación del PGIRS; los sistemas y centros de disposición de RS; la calidad del agua; el impacto ambiental y la gestión del riesgo; el modelo de ocupación compacto y de media densidad; el sistema Férreo Multipropósito; el mejoramiento de la infraestructura vial y de transporte público y rural; el sistema de espacio público y equipamientos metropolitanos; las directrices para la formulación de un plan de equipamientos metropolitanos para la gestión integral de residuos sólidos; la prestación eficiente, sostenible y equitativa de los servicios públicos; y la concreción de un territorio verde y sostenible.

El termino Economía Circular, se repite dos (2) veces, asociado a la implementación del PGRIS y el diseño y construcción de equipamientos e infraestructuras regenerativas.

### ***PGIRS-R-AMVA-2017-2030***

A diferencia de los otros instrumentos, no hay un documento síntesis del plan, sino un compilado de carpetas y archivos que lo sintetizan, es por esto que se analiza únicamente, la información de los documentos ubicados en las carpetas de Presentación, Antecedentes, Objetivos y metas, y Programas y proyectos. Para este caso particular no se evalúa el término Residuos Sólidos ya que se encuentra incluido en el título del plan y por ende es transversal a todas las temáticas del mismo.

En estos documentos, se nombra el término PIDM tres (3) veces, en asocio a los antecedentes para la definición y caracterización del PGIRS-R. La sigla PEMOT, se menciona ocho (8) veces en relación a: los antecedentes para la definición y caracterización del PGIRS-R, y la política pública regional. Por su parte, la Economía Circular, tiene una recurrencia de veintiocho (28) veces, en correspondencia a: los ejes estratégicos del CONPES 3874/2016; la estrategia para la formulación de los proyectos de innovación; la basura cero; al aprovechamiento de los residuos de construcción y demolición (RCD); a los objetivos y metas del programa de RCD; al estudio y diseño de las ECA's; a la construcción sostenible.

### **Tabla 1**

*Recurrencia de los términos PIDM, PEMOT, PGIRS, RS, y EC, en los Planes*

<b>Recurrencia de cada término por Plan</b>					
<i>Ver detalle en Anexo 2.</i>					
<b>Plan</b>	<b>PIDM</b>	<b>PEMOT</b>	<b>PGIRS</b>	<b>Residuos Sólidos</b>	<b>Economía Circular</b>
PIDM-AMVA-2021-2032	NA	204	23	107	51
PEMOT-AMVA-2019-2032 GACETA 4656 - Adopción	1	NA	10	37	2
PGIRS-R-AMVA-2017-2030 Antecedentes; Objetivos y metas; Programas y proyectos	3	8	NA	NA	28

El plan en el cual tiene más recurrencia la Economía Circular es el PIDM-AMVA-2021-2032 (Tabla 1), centrandó su importancia explícitamente, en su aparición como factor relevante de una de las seis (6) líneas estratégicas de desarrollo, llamada ‘Competitividad sistémica y sostenibilidad territorial’; allí, la Economía Circular se proyecta como una estrategia que tiene la capacidad de promover el desarrollo y la eficiencia en el aprovechamiento de los recursos, por medio de la gestión integral de la producción y el consumo sostenible, y como consecuencia, disminuyendo los niveles de carbono y otros contaminantes para la atención de la crisis climática. Se articula con la Estrategia Nacional de Economía Circular -ENEC-, donde se trasciende más allá de la idea reduccionista de la gestión de residuos sólidos, como el manejo de residuos peligrosos y no peligrosos, a una economía con un enfoque de sostenibilidad, ambiental, económica y social, y una metrópoli competitiva e inteligente (Área Metropolitana del Valle de Aburrá, 2020).

En el caso del PEMOT-AMVA-2019-2032, la Economía Circular es una consecuencia de la implementación del PGIRS, que se traduce en la construcción de equipamientos e infraestructura regenerativa, la cual describen en el plan, como aquella infraestructura ‘para la recuperación, el reúso del agua, el reciclaje y la reintegración de materiales y energía generados a partir de desperdicios’, estos equipamientos a los cuales se refieren son las ECA’s de reciclables y los sitios para el aprovechamiento y/o disposición final de los RCD expresados en el PGIRS-R-AMVA-2017-2030. El aporte desde el PEMOT, es la especificidad de la integración física territorial en el sistema de espacios públicos, equipamientos y la movilidad metropolitanos y no de manera aislada.

Es entonces el PGIRS-R-AMVA-2017-2032 el instrumento por excelencia para la concreción de la apuesta de Economía Circular en los municipios que integran el AMVA, sin embargo, se queda corto para alcanzar los objetivos propuestos por el PIDM-AMVA-2021-2032, ya que solo integra la gestión del Estado desde la construcción de equipamientos y la gestión de la recolección y disposición de los residuos y el aprovechamiento con énfasis en el reciclaje, que como explica la Ellen Macarthur Foundation (2017), este debe ser el último recurso. Queda faltando la participación de los otros actores de la cadena de valor para cerrar el círculo hacia la competitividad y la sostenibilidad.

## Identificación Del Papel De La Geoinformática En Los Planes

### *PIDM-AMVA-2021-2032*

Como se explicó anteriormente en el Marco de Referencia, el PIDM-AMVA-2021-2032, define lineamientos y directrices físico-territoriales, sociales, económicas y ambientales, relacionadas a los hechos metropolitanos; los cuales son inherentes a las dinámicas espaciales; sin embargo, según las fases y la metodología descrita en el PIDM-AMVA-2021-2032:

- Primera fase: Caracterización Estratégica. Ejercicio retrospectivo que identifica los acumulados del AMVA para abordar el desarrollo, la esencia del PIDM y sus relaciones y un análisis del estado del arte presente.
- Segunda fase: Formulación Estratégica. Identificación y caracterización de factores relevantes para determinar las prioridades y la configuración de líneas estratégicas, para la construcción de escenarios.
- Tercera fase: Diseño Estratégico. Desarrollo de los propósitos, definición de programas, proyectos, metas e indicadores basado en los escenarios y líneas estratégicas (Pág. 276).

La Geoinformática no es participe de manera directa en el proceso de formulación, ya que a pesar de que habla del ordenamiento territorial, solo se refiere a él desde las líneas y temáticas asociadas a los factores relevantes que vienen de los diferentes planes municipales y otros instrumentos, los cuales se analizan y formulan con herramientas prospectivas, que, en este caso, no están asociadas a esta área (Línea de tiempo de diferentes estudios y planes; Factores relevantes; Análisis estructural, Mactor; Construcción de escenarios).

#### **Equipo Técnico Del Plan.**

Al indagar en el PIDM-AMVA-2021-2032 sobre el equipo de trabajo, no se identifica un área especializada en Sistemas de Información Geográfica. Dentro del equipo de la Subdirección de Planeación Integral, aparece el cargo de Líder Sistemas de Información, pero al no estar explícita la función o profesión de base de los integrantes, no es posible confirmar si alguno tenía funciones asociadas a la Geoinformática.

### *PEMOT-AMVA-2019-2032*

El PEMOT-AMVA-2019-2032, en su definición de Planificación Estratégica, se enmarca en la Planificación *Espacial* Estratégica (Área Metropolitana del Valle de Aburrá, 2019), lo que hace que su naturaleza este directamente asociada a la Geoinformática y sus herramientas, como

instrumento para el conocimiento informado de la realidad, cumpliendo un papel principal en la concreción de los objetivos propuestos. El marco contextual de este plan son los diez (10) municipios que hacen parte del AMVA, nombrados previamente en el Marco de Referencia, y llamados en el documento del PEMOT como la *Aglomeración Metropolitana*, sin embargo, para entender las relaciones funcionales y sistémicas territoriales, se presenta un análisis a escala mayor la cual se denomina *Región Metropolitana* (Tabla 2).

**Tabla 2**

*Características relevantes de la cartografía PEMOT-AMVA-2019-2032*

<b>Coordenadas</b>	<b>Proyección Cartográfica</b>	<b>Escalas</b>
MAGNA SIRGAS	Sistema de Referencia	Aglomeración
Factor de escala: 1,0	Geocéntrico.	Metropolitana
Falso origen (m): 1.000.000 N y E	Elipsoide asociado: GRS80	1:80.000
	(equivalente al WGS84)	Región Metropolitana 1:200.000

En la información resultado de este plan, se observa que tanto la fase de diagnóstico, como la de formulación se basaron en la cartografía como herramienta de análisis geográficos, a través de la superposición de capas de, estudios, normativas, ejercicios de foto interpretación, diagnósticos previos, entre otros (Área Metropolitana del Valle de Aburrá, 2019). La información cartográfica se sistematizó en una Geodatabase (gdb), en documentos tipo mxd, lo que indica que el software base para la creación, análisis y almacenamiento de la información fue ArcGIS.

La gdb y su contenido fue construida bajo la estructura de los estándares para el manejo de la geoinformación del AMVA, aunque para el ‘Atlas Cartográfico en Función del Modelo de Ocupación’, documentado en el Anexo 2 del mismo plan, se asumen nuevas convenciones para explicar procesos únicos de esta categoría (Área Metropolitana del Valle de Aburrá, 2019). Algunas características relevantes de la estructura, identificadas en la cartografía de los anexos del Plan se explican en la Tabla 2.

Como se mencionó anteriormente, parte de la información base del PEMOT-AMVA-2019-2032, son los Planes de Ordenamiento Territorial (POT) y los Planes Básicos de Ordenamiento Territorial (PBOT) de los municipios que lo componen (Tabla 3); esto presenta un reto para la

unificación de coordenadas y de calidad de la información en función de los análisis, y por ende de la articulación territorial de los lineamientos del PEMOT en cada uno de los Municipios.

**Tabla 3**

*Tipo de Plan de Ordenamiento Territorial por Municipio*

<b>Ciudad</b>	<b>Km2</b>	<b>Habitantes</b>	<b>Tipo</b>
Medellín	380,64	2.441.123	POT
Bello	149,00	482.255	POT
Envigado	78,78	238.173	POT
Itagüí	21,09	276.936	POT
Sabaneta	15,00	53.914	PBOT
Barbosa	206,00	50.052	PBOT
Caldas	133,40	80.528	PBOT
La Estrella	35,00	62.344	PBOT
Girardota	78,00	54.219	PBOT
Copacabana	70,00	70.171	PBOT

Un ejemplo de esta situación y de los retos que puede implicar, es que -como es reconocido en el medio-, una de las mejores cartografías a nivel local, es la del municipio de Medellín; en el momento de la formulación del plan, ya se encontraba vigente el POT de Medellín 2014; el cual contaba con un sistema de **coordenadas geográficas**, GCS\_MAGNA con Datum Origen Medellín, mientras que la cartografía AMVA cuenta con un sistema de **coordenadas planas**, MAGNA-SIRGAS con Datum Origen Bogotá, el cual ya era el oficial en todo el país para la fecha.

#### **Equipo Técnico Del Plan.**

Al indagar en los Anexos del PEMOT sobre el equipo de trabajo del plan, se identificó una clasificación de tres (3) subgrupos, el Equipo PEMOT, el Equipo Transversal PEMOT y el de Diálogos Ciudadano. En el Equipo PEMOT se identifican siete (7) profesionales líderes y cinco (5) de apoyo; dentro del equipo principal se identifica el subgrupo *Sistemas de Información Geográfica|SIG*, el cual se compone de tres (3) profesionales principales, los cuales equivalen al 43% de los líderes del Equipo PEMOT.

### ***PGIRS-R-AMVA-2017-2030***

Como se explicó previamente en la introducción de la metodología, el análisis de los documentos del PGIRS-R-AMVA-2017-2030, se complementó con una entrevista semiestructurada a uno de los profesionales que participaron en la estructuración y creación de la cartografía de soporte y las bases de datos geoespaciales, el cual, en la entrevista, desarrolló los objetivos de la participación de la Geoinformática en el plan y contrastó algunas hipótesis planteadas por la investigadora.

Al igual que en los planes anteriores, la fuente principal para el desarrollo del PGIRS-AMVA-2017-2030 debían ser los insumos cartográficos que cada municipio tenía desde su POT o PBOT según fuera el caso (ver Tabla 2), sin embargo, el primer obstáculo para la realización de la base cartográfica, fue la ausencia de información base y la diferencia entre los sistemas de Georreferenciación. El PGIRS-R, adopta los estándares para el manejo de la geoinformación del AMVA, enmarcados en el sistema MAGNA-SIRGAS, mientras los Municipios analizados, escogían de manera diferencial el sistema a usar.

Otro de los obstáculos para este proyecto fue el nivel de detalle de los datos, en relación a la escala en la cual se crearon. En el caso de Medellín, la planimetría del POT 2014 tiene una escala unificada de 1:10.000, mientras los análisis que requiere el PGIRS-R, se mueven en escalas como 1:500, 1:2.000 y 1:5.000. Esto, sumado a la ausencia de información, implicó el uso de datos no oficiales en la fase inicial, y un trabajo arduo en la producción de nueva información, como por ejemplo el levantamiento de los puntos críticos; lo anterior, sumado a la unificación de la información, tomó a los técnicos del proyecto alrededor de doce (12) meses para la consolidación de la cartografía base para la formulación del plan.

La información cartográfica se sistematizó en una Geodatabase (gdb), en capas tipo shp (puntos, líneas, polígonos), y su estructura se iba construyendo a medida que se integraban los elementos, actores y relaciones de los hallazgos. El hecho del uso de la gdb, indica que el software base para la creación, análisis y almacenamiento de la información fue ArcGIS.

Para la estructuración de las bases de datos espaciales en su fase inicial, se generó un modelo entidad relación, pero no fue lo suficientemente flexible para recibir la complejidad de las relaciones de los actores y las entidades, lo cual hizo inmanejable el modelo. En la fase final del plan, se construyó el modelo entidad relación como resultante de la gdb, con el fin de integrar el PGIRS-R con un esquema asociado a la comercialización y aprovechamiento de la base de datos,

haciendo énfasis en las dinámicas que se generarían en las Estaciones de Clasificación y Aprovechamiento (ECA's) de reciclables y los sitios para el aprovechamiento y/o disposición final de los residuos de construcción y demolición (RCD) -indicios de economía circular y ciudades inteligentes-, sin embargo, en ese momento, no hubo integración con las bases de datos de la aplicación del AMVA, ya que los técnicos del PGIRS-R no tuvieron acceso a sus bases de datos con anterioridad, lo que implicó reprocesos.

Como se identificó en el apartado de la recurrencia del tema de la relación del PGIRS-AMVA-2017-2030 con el PEMOT-AMVA-2019-2032 y el PIDM-AMVA-2021-2032, uno de los principales ámbitos de relación es la articulación del tema de residuos sólidos con las obras de interés metropolitano, las cuales son:

- Sitios de disposición final de residuos de acuerdo con el Decreto 1784 de 2017
- Red de estaciones de clasificación y aprovechamiento de residuos orgánicos
- Ubicación de puntos limpios
- Plantas de aprovechamiento y/o sitios de disposición para residuos de construcción y demolición -RCD-
- Ubicación y puesta en marcha de modelos de transferencia (estación de transferencia, entre otros)
- Alternativas para zonas de difícil acceso y puntos limpios

Y estos, se encuentran relacionados a la Red de equipamientos metropolitanos de soporte, donde se priorizan los equipamientos asociados con las ECA's y los sitios para el aprovechamiento y/o disposición final de RCD (PEMOT, XXX); convirtiéndose en el principal objetivo de los técnicos geoinformáticos del plan, buscar puntos estratégicos para definir la ubicación de estos equipamientos. Las principales restricciones que tuvieron en cuenta para esta definición fueron: 1) las distancias a centros de generación; 2) los tipos de residuo generados; 3) la infraestructura previa; para los análisis, se apoyaron en datos como la relación del uso del suelo y el consumo per cápita con las proyecciones de producción de residuos y su porcentaje reciclable.

#### **Equipo Técnico del Plan.**

El equipo técnico del PGIRS-R-AMVA-2017-2030, son los profesionales de ACODAL seccional Noroccidente, delegados a través del convenio de cooperación '*Aunar esfuerzos para la actualización del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos Regional (PGIRS-R) y el desarrollo de prototipos empresariales para la gestión de residuos reciclables, orgánicos y residuos de*

*construcción y demolición*'. Este equipo estuvo conformado por treinta y un (31) profesionales de los cuales cuatro (4) estaban relacionados a los sistemas de información geográfica y las bases de datos espaciales, lo que equivale al 13% del total del personal.

## Conclusiones

La implementación de la Economía Circular en los municipios que conforman el AMVA, tanto en la producción como en el consumo, requiere la colaboración y acción de una amplia gama de actores, entre ellos los asociados a, las políticas públicas, la inversión y las finanzas, las tecnologías digitales, la educación y la sensibilización. El primer obstáculo para esta transición es la participación vertical y poco efectiva de los procesos de formulación de los planes; si bien, se hace un esfuerzo por integrar a todos los actores, tanto empresariales, académicos, como de la sociedad civil, es la misma naturaleza de estos instrumentos lo que hace que esta participación no sea efectiva. Los Planes descritos en esta monografía, tienen como principal objetivo la formulación de planes, programas y proyectos que orientan la gestión del Estado, y solo la del Estado, no son vinculantes de manera directa para ningún otro actor necesario para la concreción de los horizontes que allí se plantean.

Es de significativa importancia destacar entonces el significado de la verdadera participación en un proceso de construcción de futuro, por cuanto, se logró evidenciar que la verdadera participación pasa por involucrarse en la construcción de un proceso colectivo, donde el actuar exige conciencia, esta revierte en compromiso, el cual, a su vez, construye empoderamiento; condición de éxito de un plan estratégico de desarrollo, para poder convocar voluntades en torno a una causa común, integrar recursos e intereses y articular entidades territoriales en torno a una visión compartida. Diseñar estrategias de participación que permitan la articulación de agentes en torno a una visión compartida, es el mayor reto a enfrentar por la planificación estratégica.

Las herramientas asociadas a la Geoinformática pueden llegar a ser instrumentos que potencien la participación de todos los actores, esto en el marco de la inteligencia colectiva para la construcción de territorios inteligentes, la toma de decisiones informada y el manejo de la complejidad desde una mirada sistémica. Para esto es necesario adoptar de manera unificada protocolos para la homogenización de los lenguajes o estructura de la información de manera multiescalar, y generar herramientas de visualización que permita a todo tipo de usuario entender y acceder a dicha información para su conocimiento y uso.

## Recomendaciones

Una nueva perspectiva, sería bordar la solución de los problemas planteados desde el plano micro, a partir de las múltiples dimensiones que la intervienen o condicionan, considerar que las comunidades, según sus patrones culturales, sus perspectivas de desarrollo y sus condiciones de calidad de vida, puedan direccionar y diseñar sus propios satisfactores, en el entendimiento de su aporte a la escala global.

Es de entender que las herramientas Geoinformáticas y las bases de datos, son una representación de la realidad, de ahí que los modelos entidad relación se queden cortos para la representación de las relaciones entre los actores y los elementos físicos territoriales, es necesario explorar otros métodos para la sistematización de la información y su uso, además de la integración de las iniciativas Top Down con las Bottom Up y viceversa.

En el ámbito del análisis, también se vuelve inminente explorar nuevas metodologías que integren el plano territorial físico con el social, alguna idea podría encontrarse en la articulación de la Sintaxis Espacial y las Redes Espacializadas dentro de las Redes de Actores Sociales.

La Sintaxis Espacial, dirigida al análisis de las configuraciones espaciales, parte del principio básico de que en un entorno urbano todos los espacios están interconectados y donde todas las partes están unidas a las demás. Esta aproximación representa una herramienta de análisis de la morfología urbana y persigue la predicción del comportamiento espacial humano en entornos urbanos Hillier (2007). En el mismo sentido y, en consideración a las relaciones directas o indirectas que se establecen entre los lugares, es importante desarrollar el concepto de las Redes Espacializadas o Geográficas, dentro de las RAS, las cuales son consideradas desde tres dimensiones: organizacional, espacial y temporal y, donde los lugares pueden concebirse como puntos de una red y como relaciones entre los puntos de una red, allí se combinan datos reticulares y mapas geográficos, al igual que se diferencian enfoques como el poblacional, el sectorial o el temático, esto permite abordar los diferentes fenómenos que emergen en el relacionamiento de la multiplicidad de actores existentes (Brand Monsalve & Castañeda Pareja, 2021). Tanto la Sintaxis Espacial como las RAS utilizan las matemáticas y la topología como instrumento para el análisis de los datos, dentro de las nuevas hipótesis a explorar, se propone que esto permitirá cruzar las variables sociales y espaciales para tener una lectura sistémica del territorio.

## Referencias

- ACCIONA. (2019). *Sostenibilidad Para todos*. Obtenido de La regeneración sostenible es la única vía para reconciliarnos con el planeta: [https://www.sostenibilidad.com/desarrollo-sostenible/regeneracion-sostenible/?\\_adin=02021864894](https://www.sostenibilidad.com/desarrollo-sostenible/regeneracion-sostenible/?_adin=02021864894)
- ambientum. (2022). *ambientum*. Obtenido de Gestión de residuos sólidos urbanos: [https://www.ambientum.com/enciclopedia\\_medioambiental/suelos/consideracion\\_general\\_a\\_la\\_gestion.asp#:~:text=La%20gesti%C3%B3n%20de%20los%20residuos,los%20circuitos%20productivos%20o%20eliminarlos](https://www.ambientum.com/enciclopedia_medioambiental/suelos/consideracion_general_a_la_gestion.asp#:~:text=La%20gesti%C3%B3n%20de%20los%20residuos,los%20circuitos%20productivos%20o%20eliminarlos).
- Área Metropolitana del Valle de Aburrá. (2019). *EL Valle de Aburrá tiene su primer Plan Estratégico Metropolitano de Ordenamiento Territorial -PEMOT-*. Obtenido de <https://www.metropol.gov.co/planeacion/Paginas/plan-estrategico-metropolitano-de-ordenamiento-territorial.aspx>
- Área Metropolitana del Valle de Aburrá. (2019). *Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos. Lineamiento estratégico de la gestión regional en materia de residuos sólidos*. Obtenido de <https://www.metropol.gov.co/ambiental/residuos-solidos/Paginas/plan-de-gestion-integral.aspx>
- Área Metropolitana del Valle de Aburrá. (2020). *PIDM - Plan Integral de Desarrollo Metropolitano*. Medellín: Área Metropoitana del Valle de Aburrá.
- Banco Interamericano de Desarrollo (BID). (2016). *La ruta hacia las Smart Cities: Migrando de una gestión tradicional a la ciudad inteligente*. BID.
- Benavides López, M. A. (2022). *urbanistas.lat Red Latinoamericana*. Obtenido de Planificación estratégica de ciudades: <https://urbanistas.lat/planificacion-estrategica/>
- Brand Monsalve, E. G., & Castañeda Pareja, I. N. (2021). *Análisis de redes sociales. Conceptos y técnicas para investigación social*. Medellín: FCSH.
- Circular Economy Coalition. Latin America & the Caribbean. (2022). *Economía circular en América Latina y el Caribe: Una Visión Compartida*. Circular Economy Coalition. Latin America & the Caribbean.
- Cole, R. J. (29 de 11 de 2022). *Caminos hacia la sostenibilidad*. Obtenido de El desarrollo regenerativo: <https://caminossostenibilidad.com/2017/05/17/el-desarrollo-regenerativo-raymond-cole/>
- Colmenares, A. J. (27 de 02 de 2012). *formulaproyectosurbanospmipe*. Obtenido de La planificación estratégica de ciudades: Conceptos básicos/ Sesión N°4/27-02-2012-Primera parte: <https://formulaproyectosurbanospmipe.wordpress.com/2012/03/03/la-planificacion-estrategica-de-ciudades-conceptos-basicos-sesion-n-4-27-02-2012-primera-parte/>
- DNP. (2007). *Propuesta metodológica para la elaboración de planes estratégicos territoriales. Elecciones de Autoridades Territoriales periodo 2008 - 2011*. Bogotá D.C.: Departamento Nacional de Planeación.

- Ellen Macarthur Foundation. (2017). *Ellen Macarthur Foundation*. Obtenido de Economía Circular: <https://archive.ellenmacarthurfoundation.org/es/economia-circular/concepto>
- Fernández Güell, J. M. (2006). *Planificación estratégica de ciudades*. Barcelona: Editorial Reverté, S.A.
- Hernández, L. (21 de 12 de 2021). *El País*. Obtenido de Alterconsumismo. Qué es y quién hay detrás del diseño regenerativo: <https://elpais.com/planeta-futuro/alterconsumismo/2021-12-22/que-es-y-quien-hay-detras-del-diseno-regenerativo.html>
- Hillier, B. (2007). *Space is the machine*. London: Space Syntax.
- Hurtado de Barrera, J. (2000). *Metodología de la Investigación Holística*. Caracas: Fundación Sypal.
- Max-Neef, M. A., Elizalde, A., & Hopenhayn, M. (2006). *Desarrollo a Escala Humana. Conceptos, aplicaciones y algunas reflexiones*. Barcelona: Icaria Editorial S.A.
- Max-Neef, M., Elizalde, A., & Hopenhayn, M. (1987). Desarrollo a Escala Humana, una opción para el futuro. *Development Dialogue*, 95.
- Naciones Unidas. (2016). *Guía general para la gestión de residuos sólidos domiciliarios*. Santiago: Naciones Unidas.
- Naciones Unidas. (2021). Declaración de Ciudades Circulares de América Latina y del Caribe. *X Conferencia Italia - América Latina y el Caribe* (pág. 3). Roma: Naciones Unidas.
- Naciones Unidas. (29 de 11 de 2022). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Obtenido de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/development-agenda/>
- Sen, A. (1999). *Desarrollo y libertad*. Barcelona: Editorial Planeta S.A.
- TIN UdeA. (2021). *Diplomado en Territorios Inteligentes*. Medellín.
- Toro Tolosa, G. E., & Castillo M., P. S. (2015). *La Buena Hora del Desarrollo Local. Un diagnóstico sobre los factores que afectan el capital social, el desarrollo local y la participación en el barrio Juan XXIII en Medellín*. Medellín: Universidad EAFIT.

## Anexos

### Anexo 1.

Listado del Contenido Cartográfico en el PEMOT-AMVA-2019-2032

<b>Contenido Cartográfico General</b>			
<b>FIG</b>	<b>Nombre</b>	<b>GDB</b>	<b>Escala</b>
1	Región Metropolitana	mxd	1:200.000
2	Región Metropolitana Movilidad	NA	Gráfica
3	Aglomeración metropolitana (10 municipios)	mxd	1:80.000
4	Estudio de la forma y el crecimiento urbano de la región metropolitana	mxd	1:80.000
5	Ocupación Valle de Aburrá - 2015	mxd	1:80.000
6	Sistemas Estructurantes	mxd	1:80.000
7	Sistema Estructurante Natural	mxd	1:80.000
8	Estructura Ecológica Principal	mxd	1:80.000
9	Estructura Ecológica Principal vs Minería	mxd	1:80.000
10	Densidades Rurales Planificadas	mxd	1:80.000
11	Ocupación Actual del Suelo Rural	mxd	1:80.000
12	Densidad Actual en el Valle de Aburrá	mxd	1:80.000
13	Densidad Habitacional Actual en el Valle de Aburrá	mxd	1:80.000
14	Estados de Densidades Planificadas (DMOT) vs Densidad Actual	mxd	1:80.000
15	Densidades Habitacionales Urbanas Metropolitanas - DMOT	mxd	1:80.000
16	Suelos Planificados Para la Producción Agropecuaria Suelos Disponibles Para la Producción Agrícola, Pecuaria y	mxd	1:80.000
17	Silvopastoril Presión Sobre las Áreas Disponibles Para la Producción Agrícola,	mxd	1:80.000
18	Pecuaria y Silvopastoril	mxd	1:80.000
19	Jerarquía Vial	mxd	1:80.000
20	Proyectos de Movilidad en el Valle de Aburrá	mxd	1:80.000
21	Heridas del Río Aburra	NA	1:80.000
22	Accesibilidad Actual región Metropolitana	mxd	1:200.000

23	Conectividad Actual Región Metropolitana	mxd	1:200.000
24	Accesibilidad Proyectada Región Metropolitana	mxd	1:200.000
25	Conectividad Proyectada	mxd	1:200.000
	Conectividad Ecológica, Sistema Regional de Áreas Protegidas SIRAP		
26	- PCA	mxd	1:200.000
	Presión Sobre la Conectividad Ecológica, Sistema Regional de Áreas		
27	Protegidas SIRAP - PCA	mxd	1:200.000
28	Áreas Para la Producción de Alimentos	mxd	1:200.000
	Usos del Suelo que Ejercen Presión Sobre las Áreas Disponibles Para		
29	la Producción de Alimentos	mxd	1:200.000

### Contenido Cartográfico Diagnóstico de la Planificación

FIG	Nombre	GDB	Escala
	Proyectos Estratégicos Metropolitanos y Espacio Público del Valle de		
1	Aburrá	mxd	1:80.000
2	Proyectos y Sistema de Movilidad Valle de Aburrá	mxd	1:80.000
3	Suelos de Protección vs Títulos Mineros	mxd	1:80.000
4	Categorías del Suelo de Protección Municipal	mxd	1:80.000
5	Suelos de Protección de Estudios Metropolitanos	mxd	1:80.000
	Suelos de Protección de Directrices Metropolitanas de Ordenamiento		
6	Territorial	mxd	1:80.000
7	Sistema Estructurante Natural	mxd	1:80.000
8	Usos Urbanos POT y Sistema de Centralidades	mxd	1:80.000
	Centralidades Metropolitanas y Centralidades Urbanas Propuestas		
9	Plan Director BIO2030	mxd	1:80.000
10	Centros Logísticos y Proyectos de Movilidad	mxd	1:80.000
11	Sistema de Centralidades y Centros Poblados	mxd	1:80.000
12	Suelo de Expansión vs Uso del Suelo Industrial	mxd	1:80.000
13	Proyectos Estratégicos y Tratamientos Urbanísticos	mxd	1:80.000
14	Articulación de los Equipamientos, Patrimonio y Espacios Públicos	mxd	1:80.000
15	Nivel de Articulación del Sistema de Centralidades	mxd	1:80.000

	Macrorredes de Conectividad Ecológica en Áreas Urbanas del Valle		
16	de Aburra	mxd	1:80.000
17	Clases Agrológicas	mxd	1:80.000
18	Suelos Planificados Para la Producción Agropecuaria	mxd	1:80.000
19	Modelo de Ocupación Territorial Para el Valle de Aburrá - DMOT	mxd	1:80.000
	Modelo de Ocupación Territorial Para el Valle de Aburrá Plan		
20	Director BIO2030	mxd	1:80.000
21	Mapa de Minería	mxd	1:80.000
22	Densidades Rurales Planificadas	mxd	1:80.000
23	Densidades Equivalentes por Área Bruta a Nivel Metropolitano	mxd	1:80.000
24	Densidades Netas Equivalentes a Nivel Metropolitano	mxd	1:80.000
25	Sistema de Centralidades	mxd	1:80.000
26	Equipamientos de Seguridad Existentes y Proyectados (POT)	mxd	1:80.000
	Estudio de la Forma y el Crecimiento Urbano de la Región		
27	Metropolitana	mxd	1:80.000
	Áreas Habilitadas por los Municipios Para la Construcción Para la		
28	Construcción Prioritaria de VIS y VIP	mxd	1:80.000
29	Áreas Para la Disposición Final del Espacio Público	mxd	1:80.000
30	Equipamientos Existentes Asociados a la Seguridad Alimentaria	mxd	1:80.000
31	Equipamientos Propuestos Asociados a la Seguridad Alimentaria	mxd	1:80.000
32	Plan de Expansión del Metro de Medellín y Ferrocarril de Antioquia	mxd	1:80.000
33	Sistema de Equipamientos Municipales y Ciclorrutas	mxd	1:80.000
34	Articulación de Equipamientos en el Valle de Aburrá	mxd	1:80.000
35	Cinturón Verde Metropolitano del Valle de Aburrá	mxd	1:80.000
	Directrices Metropolitanas de Ordenamiento Territorial Rural		
36	DMOTR	mxd	1:80.000
37	Plan Quebradas	mxd	1:80.000
38	Equipamientos Metropolitanos Considerados por los Municipios	mxd	1:80.000
39	Índice de Vegetación Remanente	mxd	1:80.000
	Plan Maestro de Espacios Públicos Verdes Urbanos de la Región		
40	Metropolitana del Valle de Aburrá	mxd	1:80.000

41	Zonificación Ambiental POMCA	mxd	1:80.000
42	Uso Industrial y Residencial en Suelo de Expansión	mxd	1:80.000
43	Tasas de Recuperación de Coberturas Vegetales Naturales	mxd	1:80.000
44	Módulo de Ocupación Territorial - POT	mxd	1:80.000
45	Pendientes de las Ciclorrutas	mxd	1:80.000
46	Cobertura de Transporte Público Colectivo	mxd	1:80.000
47	Concentración de Rutas de Transporte Público Colectivo	mxd	1:80.000
48	Tasa de Incidencia de Dengue Valle de Aburrá 2015	mxd	1:80.000
	Mortalidad por Enfermedad Diarreica Aguda en Niños y Niñas		
49	Menores de 5 Años	mxd	1:80.000
	Tasa de Mortalidad por Infección Respiratoria Aguda en Niños y		
50	Niñas Menores de 5 Años 2005-2016	mxd	1:80.000
	Tasa de Mortalidad por Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica		
51	2008-2015	mxd	1:80.000
	Tasa de Mortalidad por Enfermedad Isquémica del Corazón 2008-		
52	2015	mxd	1:80.000
53	Tasa de Mortalidad Materna 2016	mxd	1:80.000
54	Tasa de Mortalidad Infantil 2016	mxd	1:80.000
55	Tasa Mortalidad por Accidente de Tránsito 2009-2016	mxd	1:80.000
56	Tasa Mortalidad por Tuberculosis Pulmonar 2005-2015	mxd	1:80.000
57	Tasa Mortalidad por Homicidios 2016	mxd	1:80.000
58	Tasa Mortalidad por Suicidios 2005-2016	mxd	1:80.000
	Comportamiento de la Incidencia Notifica de Violencia Intrafamiliar:		
59	Violencia Psicológica	mxd	1:80.000
	Comportamiento de la Incidencia Notificada de Violencia		
60	Intrafamiliar: Violencia Sexual	mxd	1:80.000
	Comportamiento de la Incidencia Notificada de Violencia		
61	Intrafamiliar: Violencia Intrafamiliar	mxd	1:80.000
	Distribución de Servicios de Consulta Externa y Protección Específica		
62	y Detección Temprana	mxd	1:80.000

	Equipamientos de Consulta Ambulatoria, Según Tipo de Servicios		
63	para Enfermedades Crónicas No Transmisibles	mxd	1:80.000
	Equipamientos de Consulta Ambulatoria, Según Tipo de Servicios		
64	para Atención Materno Infantil	mxd	1:80.000
65	Distribución de los Servicios de Hospitalización y Urgencias	mxd	1:80.000
	Distribución Servicios de Urgencias y Hospitalización para la		
66	Atención Materno-Infantil	mxd	1:80.000
	Comportamiento de la Relación Entre Suicidio y Proporción de		
67	Población que Practica Deporte	mxd	1:80.000
	Comportamiento Relación Entre Mortalidad Infantil y Índice de		
68	Pobreza (NBI)	mxd	1:80.000
69	Grandes Infraestructuras Proyectadas y Existentes	mxd	1:200.000
70	Áreas para el Abastecimiento del Recurso Hídrico Superficial	mxd	1:200.000
71	Cuencas Hidrográficas y los POMCA en la Región Metropolitana	mxd	1:200.000
	Cuencas Abastecedoras de Agua para Aprovechamiento		
72	Hidroeléctrico y Consumo de la Población Metropolitana	mxd	1:200.000
73	Grandes Infraestructuras y Jerarquías de los Centros Poblados	mxd	1:200.000
74	Exclusiones Legales y Condicionantes Técnicas - POTA	mxd	1:200.000
75	BANCO2, Cuenca Verde y Plan Quebradas	mxd	1:200.000
	Ecosistemas Esenciales Para Abastecimiento de Agua del Valle del		
76	Aburrá	mxd	1:200.000
77	Accesibilidad Actual - Región Metropolitana	mxd	1:200.000
78	Conectividad Actual Región Metropolitana	mxd	1:200.000
79	Áreas Propuestas Para la Disposición Final de Residuos Sólidos	mxd	1:200.000
80	Volumen de Carga Transportado (Destino)	mxd	1:200.000
81	Volumen de Carga Transportado (Origen)	mxd	1:200.000
82	Proyectos Viales Estratégicos Departamentales	NA	Gráfica
83	Modelo Logístico Propuesto Para Medellín y su Región de Influencia	NA	Gráfica
84	Sistema Férreo Proyectado para el Valle de Aburrá	NA	Gráfica
85	Corredores Alternos Propuestos al Paso del Valle de Aburrá	NA	Gráfica
86	Grandes Infraestructuras Existentes y Propuestas	NA	Gráfica

---

87	Heridas del Río Aburrá	NA	Gráfica
----	------------------------	----	---------

---

**Contenido Cartográfico Diagnóstico Territorial**

FIG	Nombre	GDB	Escala
1	Tamaño de Predio-Suelo Rural	mxd	1:80.000
2	Usos Actuales en el Suelo Urbano y de Expansión	mxd	1:80.000
3	Usos Actuales del Suelo Rural	mxd	1:80.000
4	Uso Residencial en Suelo Rural	mxd	1:80.000
5	Coberturas Vegetales	mxd	1:80.000
6	Usos Rurales Actuales y Sistema de Centralidades	mxd	1:80.000
7	Articulación del Espacio Público Actual Proyectado y el Patrimonio	mxd	1:80.000
8	Densidad Vial Actual en Suelo Rural	mxd	1:80.000
9	Ocupación Valle de Aburrá - 2015	mxd	1:80.000
10	Usos del Alto Impacto	mxd	1:80.000
	Ocupación Valle de Aburrá 2015 y Usos de Alto Impacto en el Suelo		
11	Rural	mxd	1:80.000
12	Equipamientos Metropolitanos	mxd	1:80.000
13	Densidades Saturadas en Suelos con Amenaza y Riesgo Alto	mxd	1:80.000
14	Uso del Suelo Agroproductivo - POMCA2016	mxd	1:80.000
15	Densidad Habitacional Actual del Valle de Aburrá	mxd	1:80.000
16	Estados de Densidades Planificadas (DMOT) vs Densidad Actual	mxd	1:80.000
17	Densidad Rural Actual en el Valle de Aburrá	mxd	1:80.000
18	Coberturas Vegetales Naturales	mxd	1:80.000
19	Tasa de Cambio Cobertura	mxd	1:80.000
20	Tamaño del Predio	mxd	1:200.000
21	Uso Actual del Suelo	mxd	1:200.000
22	Sistema de Abastecimientos de Alimentos para el Valle de Aburrá	mxd	1:200.000
23	Índice de Calidad del Agua e Intensidad de Uso de Agua	mxd	1:200.000
24	Abastecimiento de Agua Para el Valle de Aburrá	NA	Gráfica
25	Producción de Alimentos en la Aglomeración Metropolitana	NA	Gráfica
26	Sistema Regional de Áreas Protegidas	NA	Gráfica

27	Cadena de Suministros de Alimentos Para el Valle de Aburrá	NA	Gráfica
28	Territorios que Abastecen de Alimentos al Valle de Aburrá	NA	Gráfica
29	Presiones Derivadas del Flujo de Vehículos de Carga en Medellín y su Región de Influencia	NA	Gráfica
30	Proyectos de Conectividad Vial del Valle de Aburrá con la Región Metropolitana	NA	Gráfica
31	Equipamientos Existentes de la Fuerza Público y su Jurisdicción	NA	Gráfica
32	Distribución ODIN, Bandas y Corredores de Ilegalidad en el Valle de Aburrá	NA	Gráfica
33	Estaciones de Transferencia de Residuos Sólidos	NA	Gráfica
34	Disposición Final de Residuos Sólidos en la Región Metropolitana	NA	Gráfica
35	Dependencias del Valle de Aburrá Hacia la Región Metropolitana	NA	Gráfica

### Contenido Cartográfico Diagnóstico Propositivo

FIG	Nombre	GDB	Escala
1	Estado Actual del Espacio Público Proyectado	mxd	1:80.000
2	Estructura Ecológica Principal Actual	mxd	1:80.000
3	Estructura Ecológica Principal Actual vs Minería	mxd	1:80.000
4	Suelos Disponibles Para la Producción Agrícola, Pecuaria y Silvopastoril	mxd	1:80.000
5	Presión Sobre las Áreas Disponibles Para la Producción Agrícola, Pecuaria y Silvopastoril	mxd	1:80.000
6	Ocupación Actual del Suelo Rural	mxd	1:80.000
7	Conectividad Ecológica. Sistema Regional de Áreas Protegidas SIRAP-PCA	mxd	1:200.000
8	Presión Sobre la Conectividad Ecológica, Sistema Regional de Áreas Protegidas SIRAP-PCA	mxd	1:200.000
9	Áreas Disponibles de Alimentos	mxd	1:200.000
10	Usos del Suelo que Ejercen Presión Sobre las Áreas Disponibles para la Producción de Alimentos	mxd	1:200.000
11	Índice del Uso del Agua en Áreas de Captación	mxd	1:200.000

	Presión Sobre las Áreas de Captación de Agua que Abastecen el Valle de Aburrá	mxd	1:200.000
12	Estructura Ecológica Principal Actual en el Valle de Aburrá y su Conexión Regional	mxd	1:200.000

### Contenido Cartográfico Formulación

FIG	Nombre	GDB	Escala
1	Sistema Masivo de Transporte y Equipamientos Metropolitanos	mxd	1:80.000
2	Estratificación Socioeconómica y Plan Rector de Expansión Metro de Medellín	mxd	1:80.000
3	Estratificación Socioeconómica Rural y Plan Rector de Expansión Metro de Medellín	mxd	1:80.000
4	Estratificación Socioeconómica Vivienda VIS y VIP	mxd	1:80.000
5	Estratificación Socioeconómica y Tratamientos de Renovación y Desarrollo	mxd	1:80.000
6	Proyectos de Infraestructura Asociados a la Movilidad y Estratificación Socioeconómica	mxd	1:80.000
7	Estratificación Socioeconómica y Ciclorrutas	mxd	1:80.000
8	Densidad Poblacional	mxd	1:80.000
9	Densidad Poblacional y Ciclorrutas	mxd	1:80.000
10	Proyectos de Infraestructura Asociados a la Movilidad y Densidad Poblacional	mxd	1:80.000
11	Densidad Poblacional y Plan de Expansión Metro	mxd	1:80.000
12	Densidad Poblacional e Incidentes Viales Mortales	mxd	1:80.000
13	Densidad Poblacional en Áreas Para Viviendas VIS y VIP	mxd	1:80.000
14	Densidad Poblacional y Tratamientos Urbanísticos de Renovación y Desarrollo	mxd	1:80.000
15	Incidentes Viales Mortales y Ciclorrutas	mxd	1:80.000
16	Proyectos de Infraestructuras Asociados a la Movilidad e Incidentes Viales Mortales	mxd	1:80.000
17	Incidentes Viales y Plan de Expansión Metro	mxd	1:80.000

18	Contaminación del Aire por PM 2,5 y Ciclorrutas	mxd	1:80.000
	Contaminación del Aire por PM 2,5 y Proyectos de Infraestructura		
19	Asociados a la Movilidad	mxd	1:80.000
20	Contaminación del Aire por PM 2,5 y Plan Expansión Metro	mxd	1:80.000
21	Contaminación del Aire por PM 2,5 e Incidentes Viales Mortales	mxd	1:80.000
22	Densidad Poblacional en Áreas Para Viviendas VIS y VIP	mxd	1:80.000
	Contaminación del Aire por PM 2,5 y Tratamientos Urbanísticos de		
23	Renovación y Desarrollo	mxd	1:80.000
24	Densidad Poblacional y Estratificación Económica	mxd	1:80.000
	Contaminación del Aire por PM 2,5 y Estratificación		
25	Socioeconómica	mxd	1:80.000
	Contaminación del Aire por PM 2,5 y Tasa de Mortalidad por		
26	Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica EPOC 2008-2015	mxd	1:80.000
	Contaminación del Aire por PM 2,5 y Tasa de Mortalidad por		
27	Enfermedad Isquémica del Corazón. 2008-2015	mxd	1:80.000
	Contaminación del Aire por PM 2,5 y Tasa de Mortalidad por		
28	Suicidios. 2005-2016	mxd	1:80.000
	Tasa de Mortalidad por Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica		
29	EPOC 2008-2015 y Ciclorrutas	mxd	1:80.000
	Tasa de Mortalidad por Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica		
30	EPOC 2008-2015 y Plan de Expansión Metro	mxd	1:80.000
	Tasa de Mortalidad por Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica		
31	EPOC 2008-2015 y Proyectos de Movilidad	mxd	1:80.000
	Tasa de Mortalidad por Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica		
32	EPOC 2008-2015 y Ciclorrutas	mxd	1:80.000
	Tasa de Mortalidad por Enfermedad Isquémica del Corazón. 2008-		
33	2015 y Proyectos de Movilidad	mxd	1:80.000
	Tasa de Mortalidad por Enfermedad Isquémica del Corazón. 2008-		
34	2015 y Plan de Expansión del Metro	mxd	1:80.000
35	Tasa Mortalidad por Suicidios. 2005-2016 y Ciclorrutas	mxd	1:80.000

---

	Tasa de Mortalidad por Suicidios. 2005-2016 y Proyectos de		
36	Movilidad	mxd	1:80.000
	Tasa de Mortalidad por Suicidios. 2005-2016 y Plan de Expansión		
37	del Metro	mxd	1:80.000
38	Tratamientos Urbanísticos y Plan de Expansión del Metro	mxd	1:80.000
39	Sistemas Estructurantes	mxd	1:80.000
40	Composición de Temperatura Superficial del Valle de Aburrá	mxd	1:80.000
41	Accesibilidad Proyectada	mxd	1:200.000
42	Conectividad Proyectada	mxd	1:200.000
43	Conectividad Vial con los Suelos Agroproductivos Disponibles	mxd	1:200.000
	Dependencias Funcionales de la Aglomeración Metropolitana con la		
44	Región Metropolitana	mxd	1:200.000
45	Ocupación Actual del Territorio y Riesgo Tecnológico	mxd	1:80.000
46	Base Natural	NA	Gráfica
47	Corredores y Nodos	NA	Gráfica
48	Movilidad	NA	Gráfica
49	Vacíos Metropolitanos	NA	Gráfica
50	Áreas de Atención por Dependencia	NA	Gráfica
51	Territorios de Transformación	NA	Gráfica
52	Equipamientos de Economía Circular	NA	Gráfica
53	Modelo de Ocupación Metropolitano	NA	Gráfica

---