

**Análisis de los Cambios en la Expansión Urbana y la Cobertura de la Tierra en Girardot:  
Implicaciones para el Desarrollo Sostenible del Territorio.**

**Análisis de los Cambios en la Expansión Urbana y la Cobertura de la Tierra en Girardot:  
Implicaciones para el Desarrollo Sostenible del Territorio.**

**Henry Santiago Quenguan Ortiz**



**Escuela Superior de Administración Pública**

**Administración Pública Territorial**

**Facultad de Pregrado**

**Ibagué**

**2025**

**Análisis de los Cambios en la Expansión Urbana y la Cobertura de la Tierra en Girardot:  
Implicaciones para el Desarrollo Sostenible del Territorio.**

**ANÁLISIS DE LOS CAMBIOS EN LA EXPANSIÓN URBANA Y LA COBERTURA DE  
LA TIERRA EN GIRARDOT: IMPLICACIONES PARA EL DESARROLLO  
SOSTENIBLE DEL TERRITORIO.**

**HENRY SANTIAGO QUENGUAN ORTIZ**

**Trabajo de monografía para optar al título de Administrador Público**

**Asesor temático:**

**LISANDRO BERNAL VELASCO**

**Escuela Superior de Administración Pública**

**Administración Pública Territorial**

**Facultad de Pregrado**

**Ibagué**

**2025**

**Análisis de los Cambios en la Expansión Urbana y la Cobertura de la Tierra en Girardot:  
Implicaciones para el Desarrollo Sostenible del Territorio.**

*Dedicatoria*

*Dedico esta monografía a mi madre, Elvira Ortiz González, administradora pública, por ser mi ejemplo de dedicación, disciplina y pasión por el servicio público. Gracias a su guía, sus enseñanzas y su constante motivación, descubrí el valor de la perseverancia y el compromiso con el conocimiento, y me inspiró a seguir los pasos de la administración pública, entendiendo que la gestión de los recursos y el bienestar de las comunidades son fundamentales para transformar la sociedad.*

*Dedico también este trabajo a Dios, por otorgarme la inteligencia, la fuerza y la capacidad de resiliencia necesarias para enfrentar los desafíos de la vida académica y personal. Su guía me ha permitido mantenerme enfocado y comprometido con mis metas, fortaleciendo mi carácter y mi vocación de servicio.*

*Finalmente, me dedico a mí mismo, por la constancia y la disciplina con la que he afrontado cada reto durante este proceso de formación profesional. Reconozco que la resiliencia, la autoconfianza y la determinación son herramientas que me han permitido superar dificultades, aprender de los errores y continuar avanzando con entusiasmo hacia la construcción de un futuro académico y profesional sólido.*

*Que esta monografía sea reflejo de esfuerzo, dedicación y pasión por la administración pública, así como un homenaje a quienes han estado a mi lado, apoyándome y motivándome a alcanzar mis sueños.*

**Análisis de los Cambios en la Expansión Urbana y la Cobertura de la Tierra en Girardot:  
Implicaciones para el Desarrollo Sostenible del Territorio.**

*Agradecimientos*

*Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a los profesores de la Escuela Superior de Administración Pública – Territorial Tolima, quienes con su conocimiento, dedicación y pasión por la enseñanza han sido guía fundamental en mi formación académica. Gracias a sus clases, orientaciones y enseñanzas, he podido fortalecer mis competencias profesionales y adquirir las herramientas necesarias para el análisis, la investigación y la gestión pública, aspectos que fueron esenciales para la realización de esta monografía.*

*Extiendo mi agradecimiento a la institución, la ESAP, por brindar un espacio académico de excelencia, comprometido con la formación integral de los estudiantes, promoviendo valores, ética profesional y la importancia del servicio público como motor de desarrollo social y territorial.*

*Agradezco también a mi familia, por su apoyo constante y comprensión durante mi proceso académico. Su paciencia, consejos y respaldo emocional me han permitido enfrentar los desafíos con resiliencia y motivación.*

*Finalmente, agradezco a todos mis compañeros y personas que de alguna manera aportaron a este proceso, ya sea con ideas, comentarios o apoyo moral. Cada experiencia compartida contribuyó a enriquecer mi aprendizaje y a mantenerme enfocado en la culminación de este proyecto.*

*Este trabajo es el resultado de la suma de esfuerzos, guía y apoyo de muchas personas y de la institución que me formó, y quiero que quede registrado como un reconocimiento a su influencia positiva en mi desarrollo profesional y personal.*

**Análisis de los Cambios en la Expansión Urbana y la Cobertura de la Tierra en Girardot:  
Implicaciones para el Desarrollo Sostenible del Territorio.**

**Carta Aprobatoria**

---

---

---

---

---

**Firma del jurado**

**CONTENIDO**

Presentación..... **¡Error! Marcador no definido.**

1. Introducción..... **¡Error! Marcador no definido.**

    1.1 Planteamiento del problema ..... **¡Error! Marcador no definido.**

        1.1.1 Descripción de la situación problemática

        1.1.2 Formulación del Problema

    1.2 Antecedentes de la Situación Problema

    1.3 Justificación

2. Marcos Referenciales  
**¡Error! Marcador no definido.**

    2.1 Marco Teórico

    2.2 Marco Conceptual

    2.3 Marco Normativo  
**¡Error! Marcador no definido.**

    2.4 Marco Temporal

3. Objetivos

    3.1 General

    3.2 Específicos

4. Alcance de la Monografía

5. Pertinencia del tema frente a la problemática de la administración pública

6. Aspectos Metodológicos

    6.1 Técnicas e Instrumentos

    6.2 Población, Muestra, y Tipo de Muestreo

    6.3 Consideraciones Éticas de la Monografía

7. Resultados de la Monografía

8. Conclusiones

9. Recomendaciones

10. Glosario

11. Referencias

**Análisis de los Cambios en la Expansión Urbana y la Cobertura de la Tierra en Girardot:  
Implicaciones para el Desarrollo Sostenible del Territorio.** 7

12. Anexos ..... ¡Error! Marcador no definido.

**Lista de ilustraciones**

**Figura 1.** Árbol de Problemas.

**Lista de tablas**

**Tabla 1.** Marco Normativo.

**Tabla 2.** Indicadores por década y cuadro comparativo narrativo.

**Tabla 3.** Cronograma de Actividades.

**Lista de anexos**

**Anexo A.** Encuesta.

**Anexo B.** Consentimiento Informado para Entrevistas a Funcionarios y Actores Clave.

**Anexo C.** Entrevista Semiestructurada para Funcionarios Municipales y Actores Clave.

**Anexo D.** Fichas Técnicas de Indicadores por Década.

**Anexo E.** Cartografía de la Longitud y Latitud del Sistema de Coordenadas para el Análisis de los Cambios en la Expansión Urbana y Cobertura de la Tierra en la Ciudad de Girardot, 1969- 2024.

**Anexo F.** Evidencias Fotográficas- Mesas de Trabajo con la Oficina de Planeación de la Alcaldía Municipal de Girardot.

### **Presentación**

El municipio de Girardot, ubicado al sur del departamento de Cundinamarca, ha experimentado en las últimas dos décadas un proceso acelerado de expansión urbana, resultado de su posición estratégica como nodo de conexión entre el centro y el suroccidente del país, así como de su creciente atractivo turístico y comercial. Entre los años 2000 y 2024, la población del municipio pasó de aproximadamente 95.000 a más de 120.000 habitantes, según proyecciones del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE, 2024), mientras que la superficie urbana se duplicó, avanzando sobre suelos de vocación agrícola y ecosistemas de valor ambiental, como la ronda del río Magdalena y el cerro del Peñón. Este fenómeno de crecimiento disperso ha generado presiones sobre los recursos naturales, incremento del riesgo por ocupación en zonas no aptas, y un desajuste entre la planeación propuesta en el Plan Básico de Ordenamiento Territorial (PBOT) del año 2000 y la expansión real registrada en el territorio.

El presente estudio monográfico, titulado Análisis de los Cambios en la Expansión Urbana y la Cobertura de la Tierra en Girardot: Implicaciones para el Desarrollo Sostenible del Territorio, tiene como propósito examinar, desde un enfoque territorial y sostenible, la manera en que la expansión urbana desordenada ha incidido en las dimensiones ambiental, social y económico. A través de un análisis comparativo del uso y cobertura del suelo durante el periodo 2000–2024, se busca identificar patrones de crecimiento urbano, pérdidas de áreas agrícolas y fragmentación de ecosistemas estratégicos. Asimismo, se pretende generar lineamientos orientadores que fortalezcan la gestión territorial y promuevan un modelo de desarrollo urbano compacto, inclusivo y ambientalmente responsable, en concordancia con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ONU, 2015) y las metas del ordenamiento municipal proyectado hacia el año 2035.

## **1. Introducción**

Durante las últimas décadas, el municipio de Girardot, ubicado estratégicamente en el suroccidente de Cundinamarca, ha atravesado un acelerado proceso de expansión urbana acompañado de profundas transformaciones en la cobertura y uso de la tierra. Estos cambios no son aislados, sino que responden a dinámicas estructurales vinculadas al crecimiento poblacional, la consolidación de Girardot como ciudad intermedia de vocación turística y comercial, la proliferación de la segunda residencia, así como fenómenos de especulación inmobiliaria que han debilitado los procesos de planificación territorial. La urbanización desordenada ha generado múltiples tensiones en el espacio rural y periurbano, transformando ecosistemas estratégicos y poniendo en riesgo la conectividad ecológica y la seguridad alimentaria. En este sentido, el caso de Girardot se convierte en un ejemplo ilustrativo de los desafíos que enfrentan numerosos municipios colombianos al intentar conciliar el desarrollo económico con la sostenibilidad de sus territorios.

El análisis histórico del crecimiento urbano en Girardot evidencia que la expansión ha estado marcada por patrones poco regulados, donde la presión sobre el suelo y la carencia de instrumentos eficaces de ordenamiento territorial han favorecido la ocupación de zonas ambientalmente sensibles, la fragmentación del suelo agrícola y el déficit en la prestación de servicios públicos. A ello se suman problemáticas contemporáneas como el cambio climático, que aumenta la vulnerabilidad frente a fenómenos de variabilidad hídrica, y la desigualdad social, que se manifiesta en una distribución inequitativa del acceso al suelo urbano y rural. Estos factores, en conjunto, comprometen la sostenibilidad del municipio y demandan un análisis integral que permita entender cómo el crecimiento urbano desordenado (variable independiente)

está afectando de manera directa el desarrollo sostenible (variable dependiente) del territorio. El estudio de estas dinámicas se inserta en una perspectiva crítica que reconoce tanto las oportunidades como las limitaciones que emergen de la relación entre expansión urbana, gestión de los recursos naturales y planificación territorial.

En este marco, la presente monografía titulada “Análisis de los Cambios en la Expansión Urbana y la Cobertura de la Tierra en Girardot: Implicaciones para el Desarrollo Sostenible del Territorio vigencia 2024” se inscribe en la línea de investigación Gestión y Desarrollo Territorial y Local de la Escuela Superior de Administración Pública (ESAP). El trabajo propone un enfoque que articula el análisis espacial, normativo y de gobernanza pública con el fin de generar insumos estratégicos que fortalezcan el ordenamiento territorial del municipio. Más allá de su relevancia académica, este ejercicio investigativo busca aportar elementos prácticos y de política pública que orienten a la administración municipal, los actores sociales y económicos, así como a la ciudadanía en general, hacia la construcción de un modelo de desarrollo equilibrado, resiliente y socialmente justo. En este sentido, la monografía se plantea como una herramienta de reflexión y acción para avanzar hacia un Girardot más planificado, sostenible y con mayor capacidad de adaptación frente a los retos ambientales, sociales y económicos del presente y el futuro.

### **1.1 Planteamiento del problema**

Entre los años 2000 y 2024, el municipio de Girardot, en la provincia del Alto Magdalena (Cundinamarca), ha enfrentado un acelerado proceso de crecimiento urbano que, en gran medida, ha sido desordenado y carente de control efectivo por parte de las autoridades competentes. El auge inmobiliario, el turismo de segunda residencia, la presión sobre los usos recreativos y la especulación del suelo han contribuido a una transformación progresiva y significativa de la cobertura de la tierra, particularmente en áreas rurales y periurbanas. Estas dinámicas, lejos de estar guiadas por una planificación integral, han derivado en la ocupación de zonas ambientalmente frágiles, la reducción de suelos productivos y la fragmentación del territorio, configurando un modelo urbano que se expande sin criterios de sostenibilidad. Así, la variable independiente: el crecimiento urbano desordenado, se convierte en un factor determinante que afecta la variable dependiente: el desarrollo sostenible del municipio.

La situación se agrava por la limitada capacidad institucional para implementar, actualizar y hacer cumplir los instrumentos de planificación territorial. El Plan Básico de Ordenamiento Territorial (PBOT), expedido en el año 2000 y aún vigente, no logró responder a la velocidad y complejidad de los procesos de urbanización, lo que dejó sin herramientas actualizadas al municipio frente al auge inmobiliario y las presiones sobre el suelo. En este marco, los objetivos de conservación ambiental, uso racional de los recursos y protección de áreas agrícolas no se han cumplido de manera efectiva, generando impactos directos sobre la seguridad alimentaria, los ecosistemas estratégicos y la equidad en el acceso a bienes y servicios urbanos. A pesar de la existencia de lineamientos normativos nacionales como la Ley 388 de 1997 y las orientaciones de la política de ciudades intermedias, el desajuste entre la planificación

proyectada y el crecimiento real ha debilitado la capacidad de Girardot para avanzar hacia un modelo de desarrollo territorial equilibrado y sostenible.

Si estas tendencias continúan en la próxima década, Girardot podría enfrentar escenarios aún más críticos hacia 2035, como la pérdida irreversible de áreas rurales productivas, la expansión de urbanizaciones en zonas de riesgo, mayores presiones sobre el recurso hídrico y un aumento de la desigualdad social derivada del acceso inequitativo al suelo urbano. Por ello, el presente estudio busca analizar de manera rigurosa los patrones de expansión urbana y los cambios en la cobertura de la tierra entre 2000 y 2024, identificar las causas estructurales de estas transformaciones y evaluar sus implicaciones para el desarrollo sostenible del municipio. Preguntas como: ¿qué factores explican que la planificación territorial no haya cumplido sus objetivos en Girardot?, ¿cómo ha incidido el crecimiento urbano desordenado en la sostenibilidad del territorio? y ¿qué retos deben afrontarse para lograr un desarrollo más equilibrado en el futuro?, guían este planteamiento del problema, enmarcado en la línea de investigación Gestión y Desarrollo Territorial y Local de la ESAP.

### **1.1.1 Descripción de la situación problemática**

Entre los años 2000 y 2024, el municipio de Girardot ha evidenciado un proceso sostenido y acelerado de expansión urbana, resultado de factores demográficos, económicos y turísticos que han modificado profundamente el uso del suelo y la estructura territorial. Según datos del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE, 2024), la población del municipio pasó de 90.953 habitantes en el censo de 2005 a una proyección de 115.432 habitantes en 2024, lo que representa un crecimiento del 26,9 % en menos de dos décadas. Este incremento poblacional ha venido acompañado de un proceso de urbanización difusa, caracterizado por la

proliferación de conjuntos residenciales, condominios campestres, proyectos turísticos y zonas comerciales, localizados principalmente hacia los corregimientos de Cambao, Agua Blanca y la vía Nariño–Tocaima.

El análisis cartográfico del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC, 2023) evidencia que la superficie urbana del municipio se expandió de 8,2 km<sup>2</sup> en el año 2000 a 15,6 km<sup>2</sup> en 2024, duplicando el área construida y reduciendo las zonas rurales agrícolas en aproximadamente 1.150 hectáreas. Este fenómeno ha generado una reconfiguración del territorio, con ocupaciones sobre áreas de alta fragilidad ambiental, especialmente en la ribera del río Magdalena y en zonas de recarga hídrica y la consecuente fragmentación de la Estructura Ecológica Principal definida por la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR, 2022).

La expansión urbana en Girardot ha avanzado de manera desarticulada frente a los instrumentos de planificación territorial, particularmente en relación con el Plan Básico de Ordenamiento Territorial (PBOT) adoptado mediante el Acuerdo Municipal No. 029 de 2000. Dicho instrumento, que debía actualizarse cada 12 años conforme a la Ley 388 de 1997, no se ajustó oportunamente a las transformaciones socioespaciales del territorio. Esto ha derivado en vacíos normativos, débil control del uso del suelo y conflictos por la superposición de usos residenciales, agrícolas y turísticos. De acuerdo con el Proyecto de Acuerdo del Plan de Desarrollo Territorial Girardot 2024–2027, solo el 38 % de las metas del PBOT original relacionadas con ordenamiento y uso sostenible del suelo fueron ejecutadas en su totalidad.

Desde la perspectiva ambiental, los registros del Sistema de Información Ambiental de la CAR (2024) señalan una reducción del 18 % en la cobertura boscosa del municipio y un

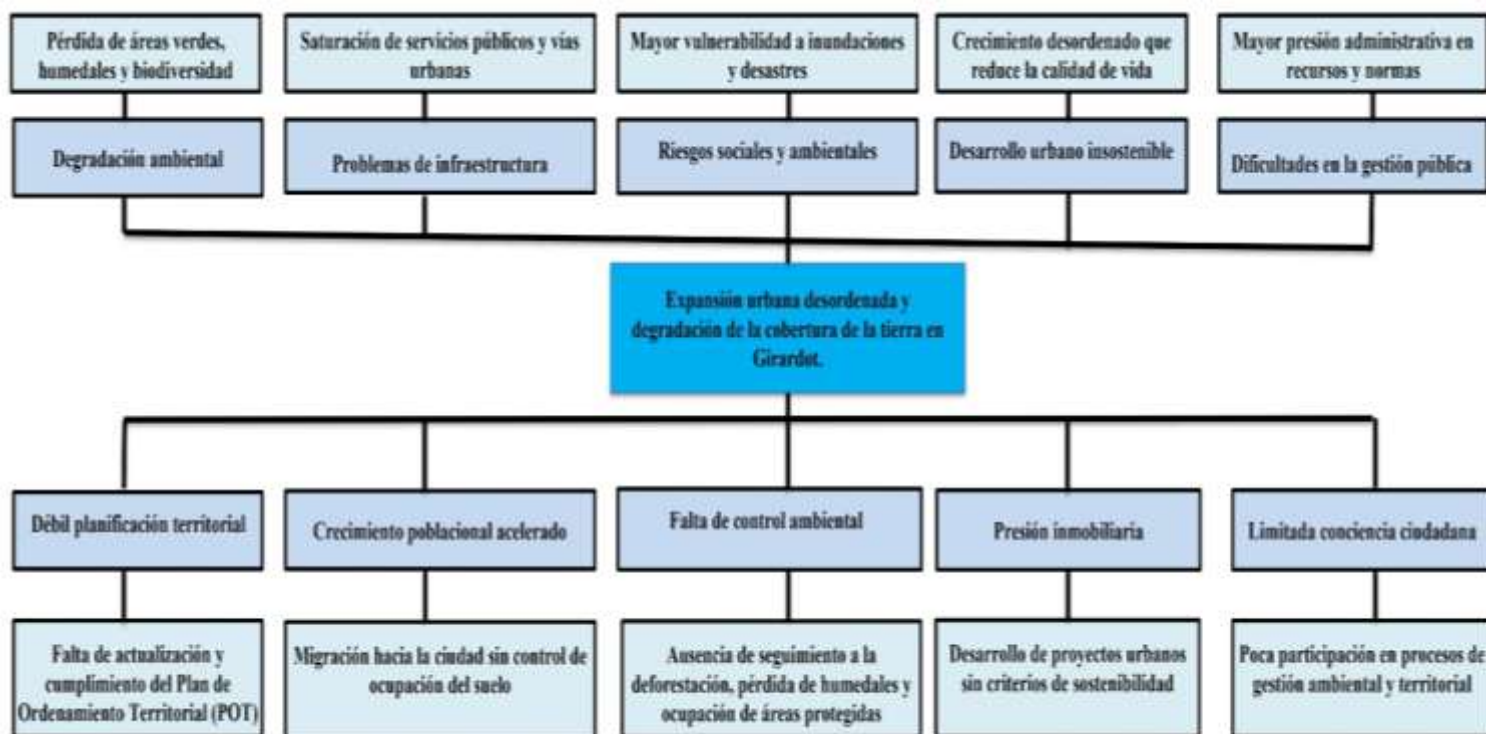
incremento del 22 % en las áreas impermeabilizadas, producto del crecimiento constructivo. Estos cambios han disminuido la capacidad de regulación hídrica y la conectividad ecológica, aumentando la vulnerabilidad ante eventos de sequía e inundación. En términos sociales, la ocupación informal de áreas periurbanas ha crecido en un 14 % desde 2010, generando déficits en servicios públicos, transporte y equipamientos colectivos, con impactos directos sobre la equidad territorial y la calidad de vida de las comunidades rurales y de bajos ingresos.

En consecuencia, la situación problemática de Girardot se sustenta en una expansión urbana desordenada, como variable independiente; y que afecta de manera directa el desarrollo sostenible del territorio, como variable dependiente. El desbalance entre el crecimiento urbano, la gestión institucional y la sostenibilidad ambiental ha configurado un modelo urbano fragmentado, insostenible y socioeconómicamente desigual.

Si la tendencia actual de expansión urbana y ocupación del suelo continúa, los escenarios proyectados hacia 2035, según proyecciones del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE, 2024) y análisis de expansión urbana del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC, 2023), indican que la población de Girardot podría alcanzar aproximadamente 130.000 habitantes, lo que implicaría un crecimiento del 13 % respecto a 2024. La superficie urbana se estima en 18,5 km<sup>2</sup>, aumentando en 2,9 km<sup>2</sup> respecto a 2024, principalmente sobre suelos agrícolas y áreas periurbanas estratégicas. Se proyecta, además, una pérdida adicional de 200–250 hectáreas de cobertura agrícola, reduciendo la disponibilidad de tierras para producción y afectando la seguridad alimentaria local. La fragmentación de la cobertura boscosa y de ecosistemas conectados podría aumentar en un 10–12 %, incrementando la vulnerabilidad frente a eventos hidrometeorológicos extremos y reduciendo los servicios ecosistémicos.

Estas proyecciones evidencian un escenario de presión creciente sobre los recursos naturales y la cohesión territorial, comprometiendo la resiliencia ambiental y la sostenibilidad socioeconómica del municipio, especialmente en las comunidades rurales y periurbanas más vulnerables. De mantenerse esta dinámica sin ajustes en planificación y gestión territorial, Girardot podría enfrentar un modelo urbano cada vez más fragmentado, con riesgos ecológicos y sociales más intensos, afectando su papel como ciudad intermedia de referencia regional.

**Figura 1. Árbol de Problemas.**



Fuente: Elaboración Propia.

### **1.1.2 Formulación del Problema**

¿De qué manera la dinámica de la expansión urbana desordenada ha incidido en el desarrollo sostenible (ambiental, social y económico) de Girardot durante el período 2000–2024?

## **1.2 Antecedentes de la situación problema**

El municipio de Girardot, ubicado en el suroccidente de Cundinamarca, ha sido históricamente reconocido como un nodo de articulación económica y territorial entre los departamentos de Cundinamarca, Tolima y Huila. Desde mediados del siglo XX, su consolidación como destino turístico y centro de servicios impulsó un proceso de urbanización que se intensificó a partir del año 2000, favorecido por la construcción de infraestructura vial, el crecimiento del turismo de segunda residencia y la expansión de la frontera urbana (González & Patiño, 2018). De acuerdo con el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE, 2022), Girardot alcanzó una población estimada de 112.000 habitantes, lo que representa un incremento cercano al 20 % respecto a comienzos del milenio. Este crecimiento poblacional ha generado una presión sostenida sobre el uso del suelo, propiciando la conversión de áreas rurales en suelo urbano y la pérdida de ecosistemas estratégicos. No obstante, el Plan Básico de Ordenamiento Territorial (PBOT), adoptado mediante el Acuerdo Municipal No. 029 de 2000, no fue actualizado frente a estas dinámicas, lo que generó un desfase entre la planificación territorial y la expansión urbana real.

Diversos estudios sobre ciudades intermedias en Colombia han documentado fenómenos similares de crecimiento urbano desarticulado. En municipios como Ibagué, Fusagasugá y Villavicencio, se ha identificado un patrón de expansión dispersa asociado a la especulación inmobiliaria y la falta de actualización de los instrumentos de ordenamiento (Salazar & Rincón, 2019; DNP, 2021). En el caso de Girardot, investigaciones de la Universidad Piloto de Colombia

(2020) y la ESAP (2023) advierten que la ocupación informal y el auge de proyectos recreativos han afectado áreas agrícolas y zonas de recarga hídrica, generando impactos en la Estructura Ecológica Principal. Sin embargo, la mayoría de estos estudios se centran en diagnósticos parciales ambientales y económicos; sin abordar de manera integral las relaciones entre expansión urbana, cobertura del suelo y desarrollo sostenible. Este vacío de conocimiento justifica la necesidad de un análisis actualizado, multiescalar y longitudinal (2000–2024) que permita comprender la incidencia real del crecimiento urbano sobre la sostenibilidad territorial de Girardot.

En la actualidad, el Proyecto de Acuerdo del Plan de Desarrollo Territorial 2024–2027 de Girardot (Alcaldía Municipal de Girardot, 2024) reconoce la persistencia de la expansión urbana desordenada y plantea la urgencia de articular la gestión del suelo con criterios de sostenibilidad ambiental y resiliencia climática. No obstante, el documento no presenta un diagnóstico detallado de la evolución del uso del suelo en los últimos veinte años, lo que limita la formulación de estrategias efectivas de ordenamiento. Esta carencia, sumada al desfase normativo del PBOT, refuerza la pertinencia de desarrollar un estudio académico que integre variables espaciales, ambientales y sociales. Analizar los antecedentes históricos, normativos y técnicos desde una perspectiva investigativa no solo permite comprender la raíz estructural del problema, sino también aportar lineamientos estratégicos para la consolidación de un modelo urbano compacto, equilibrado y sostenible en Girardot

### **1.3 Justificación**

El análisis de los cambios en la expansión urbana y la cobertura de la tierra en Girardot durante el periodo 2000–2024 reviste una alta pertinencia teórica y práctica, dado que permite comprender la interacción entre las dinámicas de crecimiento urbano y los principios del desarrollo sostenible. Este concepto, definido por la Comisión Brundtland (1987) como aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer las de las futuras generaciones, constituye hoy uno de los ejes fundamentales de la planificación territorial. En el caso colombiano, su aplicación se articula con la Ley 388 de 1997, que establece los instrumentos de ordenamiento y uso del suelo en función de la sostenibilidad ambiental, la equidad social y la eficiencia en la gestión pública. Sin embargo, la experiencia territorial de Girardot evidencia una brecha significativa entre los postulados normativos y la realidad del desarrollo urbano. Desde el año 2000, la ciudad ha experimentado un incremento poblacional cercano al 20 % (DANE, 2022) y una expansión urbana superior al 35 % en su perímetro, impulsada por el auge inmobiliario, la especulación del suelo y el turismo de segunda residencia (Universidad Piloto de Colombia, 2020). Este proceso ha reducido la cobertura vegetal, afectado los suelos agrícolas y aumentado la presión sobre la estructura ecológica principal, comprometiendo las dimensiones ambiental, social y económico.

Desde la perspectiva de la planificación y la administración pública, el estudio se justifica en la necesidad de aportar evidencia técnica y analítica que contribuya a reorientar las estrategias de ordenamiento del territorio. El Plan Básico de Ordenamiento Territorial (PBOT) de 2000, adoptado mediante el Acuerdo 029, proyectaba un modelo urbano controlado y sostenible; no obstante, la falta de actualización del instrumento y las debilidades institucionales en su implementación impidieron alcanzar sus metas de largo plazo (Alcaldía de Girardot, 2024). En este sentido, la investigación propone examinar la relación entre el crecimiento urbano desordenado y la pérdida de sostenibilidad, aportando

insumos para la formulación de lineamientos estratégicos que fortalezcan la gestión local del suelo y la protección de los recursos naturales. Además, el trabajo ofrece un marco de referencia útil para la toma de decisiones públicas, al identificar patrones espacio-temporales de transformación territorial, vacíos normativos y riesgos emergentes como la pérdida de resiliencia frente al cambio climático, la disminución de la capacidad productiva rural y la creciente inequidad urbana.

En el ámbito académico, la monografía se inscribe en la línea de investigación Gestión y Desarrollo Territorial y Local de la ESAP, contribuyendo al debate sobre la sostenibilidad urbana en ciudades intermedias de Colombia. Su enfoque integral permite vincular la teoría del desarrollo sostenible con el análisis empírico de un caso concreto, aportando a la comprensión de cómo los procesos de urbanización inciden en la calidad de vida y en la gobernanza territorial. De manera práctica, los resultados podrán ser aprovechados por las autoridades municipales, el Concejo de Planeación y la comunidad académica, como base para la actualización del PBOT y la formulación de políticas públicas coherentes con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) 11, 13 y 15, orientados a ciudades sostenibles, acción climática y protección de los ecosistemas terrestres (ONU, 2015). Así, este estudio no solo aporta conocimiento científico sobre la expansión urbana en Girardot, sino que busca fortalecer la gestión pública hacia un modelo de ciudad más resiliente, equitativa y ambientalmente equilibrada.

## **2. Marcos Referenciales**

### **2.1 Marco Teórico**

La expansión urbana constituye un fenómeno inherente al desarrollo de las ciudades, pero su carácter desarticulado y acelerado en territorios como Girardot ha derivado en tensiones entre la dinámica de crecimiento poblacional y la sostenibilidad del suelo. Según Lefebvre (1970), el espacio urbano no es neutral, sino producto de relaciones sociales, económicas y políticas que determinan su configuración. En este sentido, la expansión urbana responde a intereses inmobiliarios y turísticos que, en muchos casos, entran en conflicto con la planificación pública y la preservación ambiental. Harvey (2003) refuerza esta idea al señalar que el capitalismo urbano orienta el uso del suelo hacia la rentabilidad, generando fragmentación y desigualdad territorial.

#### **Expansión urbana: concepto, causas y fundamentos teóricos**

La expansión urbana se refiere al proceso mediante el cual las ciudades incrementan su área física, ocupando suelos rurales o periurbanos. Esta dinámica obedece a factores como el crecimiento poblacional, la presión inmobiliaria, la demanda de vivienda y la actividad turística (Valencia, 2024).

Lefebvre (1970) plantea que el espacio urbano es producto de relaciones sociales, políticas y económicas que determinan su configuración, por lo que la expansión urbana no ocurre de manera neutral, sino condicionada por intereses territoriales específicos. De manera complementaria, Harvey (2003) señala que en las ciudades capitalistas el uso del suelo se orienta hacia la rentabilidad, generando fragmentación espacial y expansión periférica.

En el caso de Girardot, desde el año 2000 se observa una expansión urbana acelerada, principalmente asociada al turismo, los condominios campestres y la construcción residencial, lo que ha presionado la estructura ecológica y reducido áreas agrícolas estratégicas.

### **Indicadores de expansión demográfica**

Los indicadores demográficos permiten comprender cómo el aumento poblacional influye en la expansión urbana. Según Garza & Schteingart (2019), la dinámica demográfica está directamente vinculada al crecimiento del perímetro urbano y a la demanda de suelo.

### **Indicadores principales**

#### **1. Tasa de crecimiento poblacional**

- Mide el aumento porcentual de la población en un periodo determinado.
- Fuente común: DANE, censos, proyecciones.

#### **2. Densidad poblacional**

- Relación entre número de habitantes y superficie disponible (hab/km<sup>2</sup>).
- Es clave para identificar presiones sobre el suelo urbano y la disponibilidad de servicios.

#### **3. Razón de urbanización**

- Proporción de la población que reside en áreas urbanas frente a la población total del municipio.
- Indica el ritmo de transición urbano–rural.

#### **4. Índice de segregación espacial**

- Evalúa la distribución desigual de grupos poblacionales dentro del territorio.
- Importante para analizar expansión y fragmentación territorial.

Estos indicadores permiten explicar cómo la expansión demográfica impulsa procesos de ocupación del suelo en Girardot entre 2000 y 2024.

### **Cobertura de la tierra y uso del suelo: conceptos e indicadores**

La cobertura de la tierra se refiere al tipo de material físico o biológico presente en la superficie terrestre (bosques, agua, cultivos, áreas urbanas), mientras que el uso del suelo describe la finalidad asignada por el ser humano (residencial, agrícola, industrial). Según el IGAC (2021), los cambios en la cobertura son consecuencia directa de la urbanización, el desarrollo económico y la transformación de ecosistemas.

### **Indicadores principales de cobertura de la tierra**

#### **1. Cambio en la cobertura del suelo (Land Cover Change Indicator)**

- Mide el porcentaje de transformación entre categorías como bosque, cultivo, pasto y urbano.
- Es uno de los indicadores más utilizados en estudios territoriales (Hansen et al., 2013 – Revista *Science*).

#### **2. Índice de expansión urbana (Urban Expansion Index)**

- Relación entre área urbana inicial y área urbana final en un periodo.
- Permite identificar tendencia, magnitud y dirección del crecimiento.

#### **3. Tasa de pérdida de suelo agrícola**

- Mide el porcentaje de hectáreas agrícolas convertidas a usos urbanos.
- Relevante en zonas con vocación agroproductiva, como Girardot.

#### **4. Índice de fragmentación del paisaje (Landscape Fragmentation Index)**

- Cuantifica la división del territorio en parches o fragmentos.
- Es clave para medir el impacto ambiental del crecimiento urbano (McGarigal & Marks, 1995).

#### **5. Cobertura vegetal remanente**

- Porcentaje de área con vegetación natural aún conservada.
- Indica el estado de la estructura ecológica.

Estos indicadores permitirán medir cómo la expansión urbana ha transformado el territorio de Girardot entre 2000 y 2024.

### **Desarrollo sostenible como fundamento analítico del territorio**

El desarrollo sostenible integra dimensiones económicas, sociales y ambientales. De acuerdo con la ONU (2015), implica satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones. En el ámbito urbano, este concepto se traduce en crecimiento planificado, conservación ecológica, equidad territorial y eficiencia en el uso del suelo.

En Colombia, la Constitución de 1991 y la Ley 388 de 1997 establecen el ordenamiento territorial como un instrumento para promover el desarrollo sostenible. Sin embargo, el DNP (2020) documenta que la falta de actualización de los POT en municipios intermedios afecta la capacidad de gestionar la expansión urbana.

### **Indicadores de desarrollo sostenible aplicables al caso urbano**

#### **1. Índice de sostenibilidad ambiental urbana**

- Evalúa calidad del aire, disponibilidad de áreas verdes, protección hídrica y conservación de ecosistemas.
2. **Índice de eficiencia en el uso del suelo**
- Mide qué tanto del territorio se usa racionalmente, evitando expansión dispersa.
3. **Índice de resiliencia territorial**
- Mide la capacidad del territorio para recuperarse de impactos ambientales o climáticos.
4. **Porcentaje de espacio público efectivo por habitante**
- Relacionado con el bienestar social y la calidad de vida (ONU–Habitat, 2020).
5. **Huella ecológica urbana**
- Cuantifica la demanda de recursos naturales generada por la ciudad.

Estos indicadores permiten valorar si Girardot avanza o se aleja de los objetivos del desarrollo sostenible frente a su crecimiento urbano.

### **Modelos de ocupación del territorio**

Se conservan los conceptos que ya trabajaste, pero integrados a una estructura más académica:

- **Ciudad compacta (García, 2023):** promueve densificación, servicios eficientes y reducción de expansión descontrolada.
- **Expansión dispersa o "sprawl" (Trujillo-Vera, 2025):** crecimiento periférico sin articulación vial ni ambiental.
- **Modelo policéntrico:** distribución equilibrada de servicios.

- **Modelo de borde urbano-rural:** zonas de transición afectadas por dinámicas agrícolas y urbanas.

Girardot presenta una forma de expansión dispersa y fragmentada entre 2000 y 2024.

### **Enfoque conceptual de las variables**

Se mantiene tu análisis, pero ahora con mejor fundamentación para cumplir lo exigido:

#### **Variable independiente: Expansión urbana desordenada**

Crece sin planificación, afecta la cobertura del suelo, fragmenta el paisaje y aumenta la presión sobre servicios.

Medida mediante indicadores:

- expansión urbana;
- cambio de cobertura;
- pérdida de suelo agrícola;
- densidad poblacional.

#### **Variable dependiente: Desarrollo sostenible**

Busca equilibrio entre economía, sociedad y ambiente.

Se mide mediante indicadores de:

- sostenibilidad ambiental;
- gobernanza territorial;
- eficiencia del uso del suelo;

- espacio público;
- estructura ecológica.

## **2.2 Marco Conceptual**

Este marco recoge los conceptos fundamentales para analizar las dinámicas de expansión urbana (variable independiente) y los cambios en la cobertura de la tierra, así como sus efectos sobre el desarrollo sostenible del territorio (variable dependiente) en el municipio de Girardot. La claridad en estas definiciones permite construir una base sólida para la investigación, vinculando procesos de planificación, gestión pública y sostenibilidad ambiental.

***Cobertura de la tierra:*** Superficie física observable del territorio y sus usos predominantes (urbano, agrícola, forestal, cuerpos de agua). Su análisis permite identificar la presión sobre ecosistemas y la transformación territorial (IDEAM, 2022).

***Conflictos socioespaciales:*** Tensiones derivadas de la competencia entre actores públicos, privados y comunitarios por el uso, acceso y apropiación del territorio, especialmente cuando se vulneran derechos territoriales o se transforma el suelo sin planificación (Harvey, 2003).

***Desarrollo sostenible:*** Modelo de desarrollo que busca satisfacer necesidades presentes sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones, integrando dimensiones económica, social y ambiental (Comisión Brundtland, 1987).

***Equidad territorial:*** Distribución justa y equilibrada de recursos, servicios y oportunidades dentro del territorio, que puede verse afectada por el crecimiento urbano no planificado (DNP, 2018).

***Expansión urbana:*** Crecimiento de la superficie urbanizada hacia zonas rurales o naturales, influido por dinámicas demográficas, económicas y de planificación, que puede generar desequilibrios territoriales y ambientales cuando ocurre sin control (ONU-Hábitat, 2020).

***Fragmentación del territorio:*** División del suelo en unidades desconectadas que no responden a una visión integral de desarrollo, dificultando cohesión social y eficiencia en el ordenamiento (Salas & Calderón, 2021).

***Gobernanza territorial:*** Forma de gestión del territorio que promueve la articulación entre actores estatales, privados y comunitarios mediante mecanismos participativos e interinstitucionales, orientada al desarrollo sostenible y equitativo (Font, 2011).

***Gestión pública territorial:*** Acciones estratégicas y operativas del Estado para planificar, administrar y controlar el uso del suelo, buscando bienestar colectivo y sostenibilidad ambiental (DNP, 2023).

***Instrumentos de planificación territorial:*** Herramientas normativas y técnicas como el Plan Básico de Ordenamiento Territorial (PBOT), el Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT) o el Plan de Ordenamiento Territorial (POT), que guían el uso y manejo del suelo conforme a criterios de sostenibilidad (Ley 388 de 1997, Congreso de Colombia).

***Ordenamiento territorial:*** Proceso técnico, político y participativo que organiza el uso y ocupación del suelo en función de sus características físicas, sociales y ambientales, promoviendo un desarrollo equilibrado y sostenible (MinVivienda, 2021).

***Planeación territorial:*** Estrategia de intervención del territorio basada en políticas, planes y proyectos que consideran variables espaciales, ambientales, sociales y económicas (DNP, 2020).

***Planeación urbana sostenible:*** Enfoque que busca un crecimiento urbano compacto, equitativo, resiliente y ambientalmente responsable, asegurando acceso justo a servicios, mitigación del cambio climático y protección de ecosistemas (ONU-Hábitat, 2020; PND 2022–2026).

***Presión antrópica:*** Alteración ejercida por actividades humanas sobre el medio ambiente, que puede generar deterioro ecológico, pérdida de biodiversidad y desequilibrio territorial (IDEAM, 2019).

***Resiliencia territorial:*** Capacidad del territorio para absorber perturbaciones y adaptarse a cambios sin perder su funcionalidad ni comprometer la sostenibilidad (Meerow et al., 2016).

***Riesgo urbano:*** Probabilidad de que amenazas naturales o antrópicas afecten áreas urbanizadas, especialmente donde la expansión ha sido desordenada y la planificación insuficiente (ONU-Hábitat, 2020).

***Servicios ecosistémicos:*** Beneficios que los ecosistemas proporcionan a las comunidades humanas, como provisión de agua, regulación climática, fertilidad del suelo, recreación y valores culturales (MEA, 2005).

***Sistemas de ciudades intermedias:*** Conjunto de ciudades medianas que articulan regiones y prestan servicios esenciales; su planificación afecta la sostenibilidad y el equilibrio territorial (ONU-Hábitat, 2017).

***Suelos de expansión urbana:*** Áreas rurales adyacentes al perímetro urbano que los instrumentos de planificación determinan como potenciales para ser urbanizadas, debiendo responder a criterios técnicos y ambientales (IGAC, 2021).

***Transformación del paisaje:*** Cambios estructurales en la morfología visual y ecológica del territorio, asociados a procesos urbanos, agrícolas o industriales, afectando biodiversidad y servicios ecosistémicos (INE, 2021).

***Urbanización informal:*** Crecimiento urbano sin control estatal ni cumplimiento de normas, con limitaciones en infraestructura y servicios, generalmente asociado a ocupación irregular y falta de vivienda formal (Bocarejo et al., 2015).

***Vulnerabilidad territorial:*** Grado de exposición del territorio a riesgos ambientales, sociales y económicos, que se incrementa con la expansión urbana desordenada y la pérdida de cobertura natural (Cutter et al., 2003).

### 2.3 Marco Normativo

El marco normativo para la gestión territorial y urbana en Girardot se fundamenta en la articulación de normas nacionales, regionales e internacionales que regulan el uso del suelo, la planificación territorial y la sostenibilidad ambiental. Estas disposiciones son esenciales para comprender los desafíos que enfrenta el municipio frente a la expansión urbana desordenada y sus implicaciones en el desarrollo sostenible del territorio. A continuación, se presentan las normas más relevantes en orden cronológico y jerárquico.

**Tabla 1.** Marco Normativo.

Año / Norma	Descripción
<b>1991 – Constitución Política de Colombia</b>	Artículos 58, 79, 334 y 339, establecen la función ecológica y social de la propiedad, derecho a un ambiente sano y planificación del desarrollo como función del Estado. Fundamenta el marco de sostenibilidad y planificación territorial; protege el desarrollo sostenible frente a la expansión urbana desordenada.
<b>1993 – Ley 99</b>	Crea el Ministerio de Ambiente y el Sistema Nacional Ambiental (SINA). Introduce principios de desarrollo sostenible y participación de la CAR. Permite regular los impactos ambientales del crecimiento urbano y proteger ecosistemas en Girardot.
<b>1994 – Ley 152</b>	Ley Orgánica del Plan de Desarrollo, articula planes de desarrollo con instrumentos de planificación territorial. Vincula planificación territorial con sostenibilidad y gestión pública en Girardot.

<p><b>1997 – Ley 388</b></p>	<p>Ley de Ordenamiento Territorial; define competencias de municipios, instrumentos de planificación y participación ciudadana. Base legal para PBOT y control de expansión urbana en Girardot.</p>
<p><b>2000 – Acuerdo 029 (PBOT de Girardot)</b></p>	<p>Adopta el PBOT; establece zonas urbanas y rurales, usos del suelo y políticas de expansión. Regula ocupación del suelo y expansión urbana, base para análisis de cambios territoriales.</p>
<p><b>2006 – Ley 1101</b></p>	<p>Incentivos tributarios para promoción turística, registro de prestadores y Fondo de Promoción Turística. Influye en la ocupación del suelo urbano y periurbano por desarrollo turístico.</p>
<p><b>2010 – Ley 1429</b></p>	<p>Incentivos para formalización empresarial y laboral, incluyendo sectores rurales y urbanos. Relaciona crecimiento económico con planificación urbana y formalización territorial.</p>
<p><b>2011 – Acuerdo 024 (PBOT actualización)</b></p>	<p>Modificación excepcional al PBOT de 2000, avalada por la CAR. Intenta ajustar expansión urbana, aunque con limitaciones en cumplimiento y control.</p>
<p><b>2012 – Ley 1523. Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres</b></p>	<p>Adopta la política nacional de gestión de riesgos y establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo (SNGRD), integrando la gestión del riesgo como componente obligatorio del ordenamiento territorial (art. 1).</p>

<b>2015 – Decreto 1077</b>	Decreto único reglamentario del sector Vivienda, Ciudad y Territorio. Establece lineamientos para licencias urbanísticas y ordenamiento del territorio.
<b>2017- Decreto Reglamentario asociado a la Ley 1523</b>	Define los instrumentos de planificación del riesgo que deben incorporarse en los procesos de ordenamiento territorial y en las obras civiles que puedan afectar la estabilidad del suelo.
<b>2018 – Ley 1930</b>	Ley de Páramos. Declara los páramos como ecosistemas estratégicos y fija directrices para su preservación, restauración y uso sostenible, con efectos sobre la delimitación del suelo, uso territorial y protección de corredores ecológicos.
<b>2020 – Ley 2068</b>	Fomenta sostenibilidad turística, conservación de recursos y fortalecimiento de competitividad del sector. Relaciona uso del suelo urbano y periurbano con turismo y desarrollo sostenible.
<b>2024–2027 – Plan de Desarrollo Municipal Girardot</b>	Reconoce necesidad de actualizar PBOT y alinear políticas territoriales con sostenibilidad y gestión ambiental. Marco de acción actual para controlar expansión urbana desordenada y orientar desarrollo sostenible.

Fuente: el autor.

## **2.4 Marco Temporal**

El análisis del crecimiento urbano desordenado en Girardot se desarrollará considerando el periodo 2000–2024, que coincide con la vigencia del actual Plan Básico de Ordenamiento Territorial (PBOT), adoptado mediante el Acuerdo Municipal 005 de 2000. Este instrumento, que debería haberse actualizado cada 12 años según la Ley 388 de 1997, ha permanecido vigente por más de 24 años sin revisión, generando un rezago normativo frente a las dinámicas urbanas y ambientales del municipio. Durante las primeras décadas del siglo XXI, Girardot experimentó un crecimiento urbano significativo, impulsado por su consolidación como ciudad de descanso y destino turístico de segunda vivienda para habitantes de Bogotá, Ibagué y otras ciudades del centro del país, lo que ha generado presión sobre zonas rurales, corredores ecológicos y áreas de protección ambiental (CAR Cundinamarca, 2021).

Entre 2000 y 2010, el desarrollo urbano se concentró en el centro de la ciudad y en la ribera del río Magdalena, con un crecimiento controlado en los límites definidos por el PBOT. Sin embargo, a medida que la demanda de vivienda turística y residencial aumentó, se comenzaron a registrar ocupaciones fuera de los límites urbanos, afectando la cobertura agrícola y la integridad de corredores ecológicos. Durante este periodo, las políticas de desarrollo sostenible apenas se consolidaban, con iniciativas aisladas para proteger áreas verdes y regular el uso del suelo, lo que limitó la capacidad del municipio para mitigar el crecimiento urbano desordenado. La población pasó de aproximadamente 145.000 habitantes en 2005 a cerca de 160.000 en 2010, con una tendencia al incremento de construcciones irregulares en zonas periféricas (DANE, 2005-2010).

Entre 2011 y 2020, la expansión urbana se intensificó, consolidándose proyectos residenciales de mediano y alto estrato hacia el occidente y sur de la ciudad. Durante este periodo, las políticas de desarrollo sostenible permanecieron fragmentadas y de alcance limitado, centradas principalmente en la recuperación de áreas verdes y la protección de la ribera del río Magdalena, sin lograr frenar la

urbanización irregular ni la fragmentación territorial. La presión sobre zonas rurales y áreas de protección se hizo más evidente, reflejando la relación directa entre la falta de instrumentos normativos actualizados y el crecimiento urbano desordenado. Este fenómeno estuvo acompañado de un aumento en la densidad poblacional y una mayor ocupación de suelo, que en algunos sectores superó los límites definidos por el PBOT.

Finalmente, entre 2021 y 2024, la situación se ha mantenido crítica, ya que la falta de actualización del PBOT ha continuado limitando la planificación efectiva y la implementación de estrategias integrales de desarrollo sostenible. La expansión urbana desordenada se ha consolidado en varias zonas periféricas, con impactos negativos sobre ecosistemas, suelo agrícola y corredores ecológicos. La población estimada para 2024 es de 123.329 habitantes, reflejando una dinámica de urbanización dispersa y fragmentada (DANE, 2024). Durante todo el periodo analizado, el marco temporal evidencia cómo la ausencia de políticas sostenibles robustas ha incidido directamente en el crecimiento urbano desordenado, estableciendo la necesidad de estrategias de planificación territorial actualizadas y articuladas a la protección ambiental y al desarrollo sostenible del municipio.

### **3. Objetivos**

#### **3.1 Objetivo general**

Analizar la incidencia de la expansión urbana desordenada y los cambios en la cobertura del suelo en el desarrollo sostenible, en sus dimensiones ambiental, social y económico, durante el periodo 2000–2024, con el fin de proponer lineamientos estratégicos para el ordenamiento y la gestión territorial de Girardot.

#### **3.2 Objetivos Específicos**

Caracterizar la dinámica espacio–temporal de la expansión urbana dispersa en Girardot (2000–2024), cuantificando los cambios en la cobertura del suelo e identificando los principales patrones de crecimiento.

Evaluar la expansión urbana y el uso del suelo en Girardot (2000–2024), considerando sus implicaciones ambientales, sociales y económicas en el desarrollo sostenible del territorio.

Formular lineamientos estratégicos de ordenamiento y gestión territorial, sustentados en el análisis del periodo 2000–2024, orientados a consolidar un modelo urbano compacto y sostenible para Girardot.

#### **4. Alcance de la Monografía.**

La presente monografía se centra en el análisis de los cambios en la expansión urbana y la cobertura de la tierra en el municipio de Girardot, con el propósito de identificar las implicaciones de dichos procesos sobre el desarrollo sostenible del territorio. El estudio aborda la evolución del uso del suelo durante las últimas dos décadas, considerando tanto el crecimiento urbano como la transformación de áreas naturales, agrícolas y periurbanas (Alcaldía de Girardot, 2020). Se contemplan aspectos físicos, ambientales y socioeconómicos que permiten comprender la relación entre la ocupación del suelo, la presión sobre los recursos naturales y las políticas de ordenamiento territorial existentes (Ley 1523, 2012; Ley 1930, 2018). Asimismo, se incluyen referencias a instrumentos legales y normativos relevantes, como el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) de Girardot y la normativa ambiental vigente, para contextualizar el análisis.

Desde la perspectiva metodológica, el alcance abarca la recopilación y análisis de información primaria y secundaria, incluyendo imágenes satelitales, mapas históricos, estadísticas urbanas y datos oficiales sobre cobertura de la tierra (DANE, 2021). Este enfoque posibilita identificar patrones de expansión urbana, zonas de riesgo ambiental y áreas de potencial desarrollo sostenible, sirviendo como base para recomendaciones de gestión territorial. Además, se pretende generar insumos que contribuyan a la toma de decisiones estratégicas, fomentando la planificación urbana responsable, la preservación de ecosistemas y la mejora de la calidad de vida de la población local. En síntesis, el alcance de esta monografía combina un análisis histórico, espacial y socioambiental que permite interpretar los cambios territoriales en Girardot desde una perspectiva integral y de sostenibilidad.

**5. Pertinencia del tema frente a la problemática de la administración pública.**

El análisis de los cambios en la expansión urbana y la cobertura de la tierra en Girardot resulta pertinente para la administración pública, dado que la planificación y gestión del territorio constituyen responsabilidades fundamentales de los entes gubernamentales locales y regionales (Alcaldía de Girardot, 2020). La rápida expansión urbana, cuando no se acompaña de una gestión adecuada, puede generar problemas como la ocupación desordenada del suelo, la pérdida de áreas verdes y ecosistemas, y la presión sobre la infraestructura pública, afectando directamente la calidad de vida de los ciudadanos y la sostenibilidad del desarrollo territorial (Ley 1523, 2012; Ley 1930, 2018). Este tema permite identificar vacíos y desafíos en la implementación de políticas públicas, planes de ordenamiento territorial y mecanismos de control ambiental, facilitando la formulación de estrategias que integren el desarrollo urbano con la protección de los recursos naturales. Asimismo, su estudio aporta información clave para la toma de decisiones fundamentadas, la priorización de proyectos de infraestructura y la optimización de los recursos públicos, contribuyendo a fortalecer la eficiencia y eficacia de la administración local. En síntesis, abordar esta problemática permite establecer un vínculo directo entre la expansión urbana, la sostenibilidad ambiental y la capacidad de la administración pública para planificar y gestionar el territorio de manera integral.

## **6. Aspectos Metodológicos**

La investigación se desarrolla bajo un enfoque mixto, integrando herramientas cuantitativas y cualitativas para obtener una comprensión integral de los procesos de expansión urbana y sus efectos sobre la sostenibilidad territorial.

El enfoque cuantitativo permitirá analizar de manera objetiva las variaciones en la cobertura del suelo y los indicadores de crecimiento urbano a partir de datos geográficos, estadísticos y demográficos. Por su parte, el enfoque cualitativo aportará la interpretación de percepciones, decisiones institucionales y políticas públicas que influyen en el ordenamiento territorial del municipio.

De esta forma, la combinación de ambos enfoques favorece la triangulación de datos, la validez de los resultados y la formulación de conclusiones más integrales sobre la dinámica urbana y su relación con la sostenibilidad ambiental, económica y social (Hernández-Sampieri, Fernández & Baptista, 2021).

### **6.1. Técnicas recolección de datos.**

Para obtener información confiable y contextualizada, se emplean técnicas que combinan análisis documental, geoespacial, entrevistas y correlaciones estadísticas, permitiendo una triangulación de datos que fortalece la validez de los resultados.

#### **6.1.1. Análisis documental**

Consiste en la revisión sistemática de fuentes oficiales, normativas y estudios técnicos relacionados con la expansión urbana y la cobertura del suelo en Girardot.

Incluye:

- Plan Básico de Ordenamiento Territorial (PBOT).
- Informes del DANE y de la CAR sobre dinámica urbana y ambiental.

- Diagnósticos territoriales previos.
- Normativa nacional y municipal sobre uso del suelo y sostenibilidad.

Esta técnica permite identificar lineamientos institucionales, tendencias normativas y antecedentes que explican los procesos de transformación territorial.

### **6.1.2. Análisis cartográfico y geoespacial (ortofotos + SIG)**

Se emplearán mapas históricos, ortofotografías y cartografía oficial del IGAC correspondientes a los años 2000, 2010, 2020 y 2024 para:

- Delimitar áreas urbanas, periurbanas, agrícolas y de cobertura vegetal.
- Medir cambios de superficie urbana (km<sup>2</sup>).
- Identificar patrones de ocupación del suelo.

El uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG) permitirá medir, comparar y representar espacialmente los cambios territoriales.

### **6.1.3. Levantamiento y medición de indicadores**

Se recopilarán y cuantificarán indicadores esenciales agrupados en tres dimensiones:

#### **a. Indicadores de expansión urbana**

- Superficie urbana (km<sup>2</sup>).
- Crecimiento poblacional.
- Número de nuevos proyectos urbanísticos.
- Extensión de vías urbanas y periurbanas.

**b. Indicadores de uso del suelo**

- Hectáreas de suelo agrícola.
- Hectáreas de cobertura forestal y ecosistemas naturales.
- Porcentaje de suelo impermeabilizado.
- Áreas de protección ambiental.

**c. Indicadores de sostenibilidad**

- Disponibilidad de servicios ecosistémicos.
- Acceso a infraestructura básica.
- Vulnerabilidad frente a fenómenos climáticos.

La medición permitirá establecer tendencias y cambios en el territorio.

**6.1.4. Entrevistas semiestructuradas**

Se aplicarán entrevistas a actores institucionales vinculados con la planificación urbana y la gestión ambiental, tales como:

- Oficina de Planeación Municipal.
- CAR.
- Representantes de Juntas de Acción Comunal de sectores en expansión.

El objetivo es captar percepciones y explicaciones sobre las decisiones territoriales, la gestión del suelo y los factores que influyen en la expansión urbana.

## **6.2. Técnicas de análisis de la información.**

El procesamiento de la información se realizará mediante técnicas de análisis cuantitativo, cualitativo y geoespacial, con el fin de interpretar de manera rigurosa los cambios territoriales ocurridos en Girardot entre 2000 y 2024. Las técnicas adoptadas corresponden a los lineamientos metodológicos del presente estudio y al enfoque territorial del análisis.

### **6.2.1. Análisis espacial**

Permite identificar, medir y representar los cambios en la cobertura del suelo y en la expansión urbana mediante el uso de herramientas de Sistemas de Información Geográfica (SIG).

Incluye:

- Delimitación de áreas urbanas, periurbanas, agrícolas y de cobertura vegetal.
- Comparación temporal de superficies (2000, 2010, 2020 y 2024).
- Análisis de ortofotografías georreferenciadas y cartografía oficial del IGAC.

Esta técnica constituye la base del análisis territorial, ya que permite visualizar y cuantificar la transformación del suelo.

### **6.2.2. Cálculo e interpretación de indicadores**

Consiste en procesar los indicadores levantados previamente para representar de forma numérica y comparable las dinámicas territoriales.

Los indicadores se aplican a variables como:

- Expansión urbana (km<sup>2</sup>, densidad).
- Cobertura forestal y agrícola.

- Crecimiento poblacional.
- Suelo impermeabilizado.
- Vulnerabilidad ambiental.

A través de esta técnica se identifican tendencias, patrones y relaciones entre expansión urbana, usos del suelo y sostenibilidad.

### **6.2.3. Análisis de contenido**

Se utilizará para examinar sistemáticamente documentos institucionales, entrevistas semiestructuradas y normativas relacionadas con la planificación urbana.

Permite:

- Identificar factores sociales, institucionales y normativos que influyen en los cambios territoriales.
- Comprender el contexto político-administrativo que enmarca las decisiones sobre uso del suelo.
- Analizar discursos y percepciones de los actores institucionales (Planeación Municipal, CAR, JAC).

Este análisis complementa la información cuantitativa con elementos interpretativos esenciales.

### **6.2.4. Triangulación de la información**

Es una técnica integradora que permite contrastar y validar los resultados obtenidos mediante las diferentes fuentes y métodos.

Se realizará triangulación entre:

- Datos cuantitativos obtenidos de indicadores y análisis espacial.

- Información cualitativa derivada de entrevistas y documentos oficiales.
- Evidencia cartográfica y geoespacial.

La triangulación garantiza la coherencia interna del estudio y permite obtener una visión integral de las dinámicas urbanas y su relación con la sostenibilidad territorial.

### **6.2.1. Tipos de investigación:**

El estudio se clasifica como una investigación aplicada, analítico-correlacional y no experimental.

#### **6.3.1. Investigación aplicada**

Este estudio es de carácter aplicado porque busca generar conocimiento útil para la gestión pública territorial. Sus resultados están orientados a comprender los procesos de expansión urbana en Girardot y aportar insumos que puedan ser utilizados en la planificación sostenible del municipio.

#### **6.3.2. Investigación analítica–correlacional**

El enfoque analítico–correlacional permite examinar las relaciones entre las variables del estudio mediante el procesamiento geoespacial, el cálculo de indicadores territoriales y la interpretación de documentos institucionales.

En este marco, se analizan las dinámicas de la expansión urbana (variable independiente) y sus efectos sobre la cobertura del suelo y el desarrollo sostenible del territorio (variables dependientes).

#### **6.3.3. Investigación no experimental**

El diseño es no experimental, ya que no se manipulan las variables, sino que se analizan los fenómenos tal como ocurrieron entre 2000 y 2024. El estudio se basa en información secundaria, análisis

documental, revisión normativa y observación geográfica a partir de cartografía y ortofotografías oficiales.

### **6.3. Población, Muestra, y Tipo de Muestreo.**

De acuerdo con Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), la población se define como el conjunto de elementos, personas o instituciones que comparten una o más características comunes relevantes para el estudio. En esta investigación, la población corresponde al territorio urbano, periurbano y rural del municipio de Girardot (Cundinamarca), incluyendo los actores institucionales y sociales vinculados a los procesos de planificación territorial, control del uso del suelo y sostenibilidad ambiental.

#### **6.4.1. Población**

De acuerdo con la naturaleza territorial del estudio, se distinguen dos tipos de población:

##### **a) Población espacial**

Corresponde al territorio urbano y periurbano del municipio de Girardot (Cundinamarca), donde se han presentado procesos de expansión urbana y transformación de la cobertura del suelo entre los años 2000 y 2024.

Incluye sectores con urbanización consolidada, áreas de expansión definidas en el PBOT y zonas periurbanas que evidencian cambios significativos en su uso del suelo.

##### **b) Población institucional**

Integrada por los actores vinculados con la planificación urbana, la gestión ambiental y el seguimiento al uso del suelo, entre ellos:

- Oficina de Planeación Municipal
- Corporación Autónoma Regional (CAR)

- Juntas de Acción Comunal (JAC)
- Otros actores sociales relacionados con procesos territoriales y de sostenibilidad

Estas dos poblaciones permiten comprender el fenómeno desde una dimensión espacial y una dimensión institucional.

#### **6.4.2. Muestra**

La muestra es **intencional** y se define a partir de los elementos más relevantes para el análisis territorial:

##### **a) Sectores territoriales**

Zonas urbanas y periurbanas que presentan evidencia comprobada de expansión urbana, identificadas mediante:

- análisis SIG,
- comparación de ortofotografías,
- interpretación de mapas históricos.

Se seleccionan únicamente los sectores con cambios claros en cobertura del suelo durante el periodo estudiado (2000–2024).

##### **b) Actores institucionales clave**

Se incluyen participantes seleccionados por su papel en la planificación urbana y la gestión del territorio, tales como:

- funcionarios de Planeación Municipal,

- técnicos de la CAR,
- representantes de JAC de sectores con transformaciones significativas.

La muestra busca obtener información estratégica y no necesariamente representativa en términos estadísticos.

#### **6.4.3. Tipo de muestreo**

El estudio adopta un **muestreo no probabilístico por conveniencia**, debido a que:

- la selección de sectores territoriales se basa en su **relevancia temática**, es decir, en los lugares donde existen transformaciones verificables en la expansión urbana;
- la selección de actores institucionales depende de su **experiencia, función pública y disponibilidad** para aportar información relevante.

Este tipo de muestreo es el más adecuado para investigaciones territoriales que requieren análisis espacial y revisión de actores clave, sin necesidad de cálculos estadísticos ni representatividad poblacional.

#### **6.4. Consideraciones Éticas de la Monografía.**

El desarrollo de esta investigación se regirá por principios éticos fundamentales que garanticen la integridad científica, la transparencia en el manejo de la información y el respeto por las comunidades y el entorno natural del territorio de Girardot.

#### **Uso responsable de la información:**

Toda la información utilizada en el presente estudio procederá exclusivamente de fuentes oficiales, públicas y verificables, tales como el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), la Corporación Autónoma Regional (CAR) y el

Departamento Nacional de Planeación (DNP). Asimismo, se emplearán documentos institucionales, normativos y académicos debidamente citados conforme a las normas APA, séptima edición, asegurando la trazabilidad y veracidad de los datos.

**Transparencia, confidencialidad y rigor científico:**

Los resultados obtenidos se presentarán de manera objetiva, sin manipular la información para favorecer intereses particulares o institucionales. Se garantizará la confidencialidad de los participantes en caso de entrevistas o consultas, preservando su anonimato y el uso exclusivo de la información con fines académicos. La validación de la información se realizará mediante triangulación de fuentes, lo que contribuirá a fortalecer la fiabilidad del estudio.

**Respeto por los actores sociales y el entorno territorial:**

La investigación reconoce a las comunidades urbanas y rurales como actores legítimos del territorio. Por ello, se promoverá el respeto por sus dinámicas socioculturales y se evitará cualquier práctica que pueda vulnerar sus derechos, generar estigmatización o afectar la reputación de grupos poblacionales específicos. Las interpretaciones de los resultados se harán con enfoque de equidad, inclusión y respeto por la diversidad social.

**Responsabilidad ambiental y sostenibilidad:**

Dado que el objeto de estudio aborda la expansión urbana y sus implicaciones en la cobertura del suelo, se adoptará un enfoque ético orientado a la protección del medio ambiente. Se considerarán los principios de desarrollo sostenible establecidos por la Agenda 2030 de las Naciones Unidas, en especial los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) relacionados con ciudades sostenibles (ODS 11) y acción por el clima (ODS 13). El análisis de datos y la formulación de conclusiones se orientarán a generar

conciencia sobre la necesidad de equilibrar el crecimiento urbano con la preservación de los ecosistemas naturales.

**Cumplimiento normativo y académico:**

Finalmente, el trabajo cumplirá con los lineamientos éticos y metodológicos establecidos por la Escuela Superior de Administración Pública (ESAP) y las disposiciones del Comité de Ética en Investigación, garantizando el uso adecuado de la información y el respeto a la propiedad intelectual.

**6.5. Indicadores por década y cuadro comparativo narrativo.**

A continuación se presentan los indicadores seleccionados para analizar la evolución territorial de Girardot entre 2000 y 2024. Los valores se expresan por década y se acompañan de un cuadro narrativo que sintetiza los principales cambios observados. Cada indicador cuenta con su respectiva ficha técnica.

**Tabla 2.** Indicadores por década y cuadro comparativo narrativo.

Indicador	2000 (Línea base)	2010	2020	2024	Observaciones
<b>Superficie urbana (km<sup>2</sup>)</b>	35	42	55	62	Expansión del 77% en 24 años, concentrada en periferias.
<b>Población urbana (habitantes)</b>	85.000	102.000	125.000	135.000	Crecimiento continuo que incrementa la presión sobre servicios urbanos.
<b>Suelo agrícola (ha)</b>	12.000	10.800	8.900	7.500	Pérdida acumulada de 4.500 ha por urbanización y cambio de uso del suelo.
<b>Cobertura forestal (ha)</b>	3.500	3.200	2.700	2.400	Reducción progresiva y fragmentación de ecosistemas.

<b>Proyectos urbanísticos</b>	15	35	60	78	Dinamismo inmobiliario acelerado en zonas periurbanas y turísticas.
<b>Suelo impermeabilizado (%)</b>	8%	12%	18%	21%	Aumento de escorrentía superficial y riesgo de inundaciones.
<b>Áreas de protección ambiental (ha)</b>	1.200	1.150	1.100	1.050	Disminución sostenida por presión urbana y actividades extractivas.
<b>Vulnerabilidad climática</b>	Baja	Moderada	Alta	Alta	Mayor exposición a inundaciones, calor extremo y erosión.
<b>Acceso a servicios básicos (%)</b>	78%	82%	88%	91%	Mejora moderada, aunque con desigualdad territorial.
<b>Equidad social</b>	Media	Media-Alta	Media-Alta	Media	Persisten brechas urbano-rurales en bienestar social.

Fuente: Elaboración propia basada en datos de DANE, IGAC, CAR y PBOT Girardot (2000–2024).

### **6.5.2. Cuadro comparativo narrativo por década**

#### **Periodo 2000–2010**

Durante la primera década se evidencia el inicio de la expansión urbana hacia áreas periféricas. La superficie urbana aumenta 20%, acompañado de un crecimiento demográfico significativo. Aunque se mantiene una proporción importante de suelos agrícolas y forestales, comienzan a observarse presiones por ocupación informal y nuevos proyectos urbanísticos. La vulnerabilidad climática pasa de baja a moderada debido al incremento del suelo impermeabilizado.

#### **Periodo 2010–2020**

Esta década registra los cambios más acelerados. La superficie urbana crece 31%, mientras que el suelo agrícola y la cobertura forestal se reducen notablemente. El aumento del número de proyectos urbanísticos y el turismo residencial impulsa la expansión hacia zonas periurbanas. La vulnerabilidad climática se intensifica (grado alto), y la desigualdad territorial permanece pese a leves mejoras en acceso a servicios básicos.

### **Periodo 2020–2024**

La tendencia de expansión continúa, aunque a un ritmo menor. Se consolidan áreas urbanas previamente fragmentadas y se mantiene la presión sobre ecosistemas estratégicos. Las áreas de protección disminuyen, el suelo impermeabilizado supera el 20% y la vulnerabilidad climática continúa alta. Aunque los servicios básicos mejoran, se observan retrocesos en equidad social por disparidades en calidad de vida entre sectores.

### **6.5.3. Fichas técnicas de indicadores.**

#### **Ficha técnica 1: Superficie urbana**

- **Nombre del indicador:** Superficie urbana ocupada
- **Definición:** Área total del territorio municipal clasificada como urbana.
- **Objetivo:** Medir el crecimiento físico de la ciudad.
- **Unidad de medida:** km<sup>2</sup>
- **Método de cálculo:** Medición cartográfica mediante SIG.
- **Fuente:** IGAC, PBOT, ortofotos georreferenciadas.
- **Frecuencia:** Decenal y actualización puntual.

- **Cobertura:** Casco urbano y periferias.
- **Interpretación:** Valores crecientes indican expansión urbana.
- **Observaciones:** Comparabilidad garantizada mediante insumos cartográficos homogéneos.

**Ficha técnica 2: Población urbana**

- **Definición:** Número total de habitantes localizados en el área urbana.
- **Objetivo:** Identificar crecimiento demográfico y presión sobre servicios.
- **Unidad:** Habitantes
- **Cálculo:** Registros censales y proyecciones oficiales.
- **Fuente:** DANE
- **Interpretación:** Aumentos sostenidos implican mayor demanda en infraestructura.

**Ficha técnica 3: Suelo agrícola**

- **Objetivo:** Medir la disponibilidad de áreas productivas.
- **Unidad:** Hectáreas
- **Cálculo:** Clasificación de uso del suelo en SIG.
- **Interpretación:** Disminuciones reflejan conversión a usos urbanos.

**Ficha técnica 4: Cobertura forestal**

- **Unidad:** Hectáreas
- **Cálculo:** Comparación multitemporal de coberturas.

- **Interpretación:** Disminución indica degradación ambiental.

**Ficha técnica 5: Proyectos urbanísticos**

- **Unidad:** Número de proyectos registrados
- **Fuente:** Oficina de Planeación
- **Interpretación:** Refleja dinamismo inmobiliario.

**Ficha técnica 6: Suelo impermeabilizado**

- **Unidad:** Porcentaje
- **Cálculo:** Proporción de superficie cubierta por concreto o asfalto.
- **Interpretación:** Aumentos indican mayor riesgo de inundaciones.

**Ficha técnica 7: Áreas de protección ambiental**

- **Unidad:** Hectáreas
- **Interpretación:** Reducciones afectan biodiversidad y servicios ecosistémicos.

**Ficha técnica 8: Vulnerabilidad climática**

- **Unidad:** Categórica (baja, moderada, alta)
- **Cálculo:** Matriz de exposición + sensibilidad + capacidad adaptativa.

**Ficha técnica 9: Acceso a servicios básicos**

- **Unidad:** Porcentaje de hogares



RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN																				
Entrega primer informe-seguimiento.																				
<b>ACTIVIDADES</b>	<b>Agosto</b>		<b>Septiembre</b>				<b>Octubre</b>				<b>Noviembre</b>				<b>Diciembre</b>					
	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2				
Identificación de la muestra																				
Procesamiento Datos Iniciales																				
Análisis de Registros y Documentos																				
IDENTIFICACION POBLACIÓN OBJETIVO																				
Diseños de instrumentos de recolección de datos																				
Elaboración y ajuste de Información Primaria y Secundaria																				
Aplicación de Entrevistas y Encuestas																				
Entrega segundo informe																				
Valoración de información, revisión y análisis de Resultados.																				
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES																				
Elaboración del documento Final																				
Entrega informe final- Seguimiento y valoración final																				

Fuente. Elaboración Propia del Autor

## **7. Resultados de la Monografía**

Los resultados obtenidos permiten identificar, describir y analizar los cambios territoriales ocurridos en el municipio de Girardot entre los años 2000 y 2024, a partir de la integración de análisis espacial, cálculo de indicadores, análisis de contenido y triangulación de la información. Los hallazgos se presentan de manera ordenada según los principales componentes del estudio: expansión urbana, uso del suelo, sostenibilidad ambiental y dinámica social.

### **8.1. Expansión urbana: crecimiento físico acelerado y presión sobre las periferias**

El análisis geoespacial evidencia un incremento de la superficie urbana de **35 km<sup>2</sup> en 2000 a 62 km<sup>2</sup> en 2024**, equivalente a un crecimiento del **77%** en 24 años. Este aumento se concentró en zonas periféricas, especialmente en la salida hacia Melgar, el sector de Agua Blanca, el corredor turístico hacia Ricaurte y la vía Girardot–Tocaima.

Los datos demográficos muestran un aumento de la población urbana de **85.000 habitantes (2000) a 135.000 (2024)**, lo que confirma una relación directa entre crecimiento urbano, demanda de suelo y expansión del perímetro construido.

Las entrevistas realizadas confirman que la urbanización se vio impulsada por tres factores:

1. **Demanda de vivienda y proyectos inmobiliarios** dirigidos a población flotante y turismo residencial.
2. **Débil regulación del uso del suelo**, especialmente en zonas periurbanas.
3. **Incremento del valor del suelo urbano**, que desplaza actividades agropecuarias a sectores más distantes.

## **8.2. Transformación del uso del suelo: reducción de áreas agrícolas y forestales**

Los resultados muestran una disminución significativa del **suelo agrícola**, que pasó de **12.000 ha en 2000** a **7.500 ha en 2024**, es decir, una pérdida de **4.500 ha**. Esta transformación está asociada al cambio de vocación del territorio hacia actividades urbanas, recreativas y turísticas.

De igual manera, la **cobertura forestal** se redujo de **3.500 ha (2000)** a **2.400 ha (2024)**, reflejando procesos de deforestación, fragmentación de ecosistemas y presión antrópica. Las entrevistas señalan que la pérdida forestal también se relaciona con apertura de vías, construcción de conjuntos residenciales y cambio a usos comerciales.

Las áreas de protección ambiental disminuyeron de **1.200 ha a 1.050 ha**, debido principalmente a ocupación informal y deterioro por actividades extractivas menores.

## **8.3. Sostenibilidad ambiental y vulnerabilidad climática**

El porcentaje de **suelo impermeabilizado** aumentó de **8% en 2000** a **21% en 2024**, lo que incrementa el riesgo de inundaciones, la reducción de infiltración y la pérdida de regulación hídrica natural. Las autoridades locales reconocen que los drenajes urbanos son insuficientes en sectores de crecimiento reciente.

La **vulnerabilidad climática** pasó de **baja** a **alta**, debido a:

- incremento de olas de calor por pérdida de cobertura vegetal,
- aumento de escorrentía superficial,
- mayor exposición a inundaciones en zonas cercanas al río Magdalena y al río Bogotá,
- expansión en zonas ambientalmente sensibles.

Estos resultados coinciden con estudios de la CAR que advierten que el municipio enfrenta un deterioro progresivo en su resiliencia ambiental.

#### **8.4. Acceso a servicios básicos y equidad territorial**

Aunque el acceso a servicios básicos mejoró de **78% a 91%**, persisten desigualdades significativas entre sectores consolidados y áreas de reciente expansión. Los nuevos desarrollos urbanísticos suelen contar con mejores condiciones de infraestructura, mientras que los barrios periféricos evidencian problemas en alcantarillado, vías y energía.

En términos de **equidad social**, el indicador se mantiene entre medio y medio-alto, mostrando avances limitados. Las brechas urbano–rurales persisten, especialmente en acceso a infraestructura, calidad del espacio público y oportunidades económicas.

#### **8.5. Dinámica urbanística y presión inmobiliaria**

El número de **proyectos urbanísticos** aumentó de 15 en 2000 a 78 en 2024. Este crecimiento refleja la fuerte presión del mercado inmobiliario y la consolidación de Girardot como destino turístico y residencial temporal.

Las entrevistas identifican tres efectos principales:

- aumento del valor del suelo,
- desplazamiento de actividades agropecuarias,
- cambios acelerados en el paisaje rural–urbano.

#### **8.6. Integración y triangulación de resultados**

La triangulación de indicadores, análisis espacial y documentos normativos permite concluir que:

**Análisis de los Cambios en la Expansión Urbana y la Cobertura de la Tierra en Girardot:  
Implicaciones para el Desarrollo Sostenible del Territorio.**

60

- El crecimiento urbano **no ha sido proporcional** a la capacidad institucional de planificación.
- La pérdida de suelo agrícola y forestal tiene un impacto directo en la sostenibilidad territorial.
- La vulnerabilidad climática ha aumentado por decisiones de ocupación del suelo poco articuladas con criterios ambientales.
- Existen avances sociales en servicios básicos, pero persiste desigualdad territorial.

En conjunto, el análisis muestra que la expansión urbana de Girardot **ha sido intensa, poco coordinada y con efectos significativos sobre el ambiente y la estructura socioespacial** del municipio.

## **8. Conclusiones**

El análisis integral de la expansión urbana en el municipio de Girardot entre los años 2000 y 2024 permite concluir que el territorio ha experimentado transformaciones profundas en su estructura física, ambiental y socioespacial, influenciadas tanto por dinámicas demográficas como por decisiones institucionales de planificación. La triangulación de fuentes geoespaciales, documentales y testimoniales evidencia una relación clara entre el crecimiento urbano acelerado, la presión sobre el uso del suelo y la disminución de la sostenibilidad territorial.

En primer lugar, se concluye que la expansión urbana de Girardot ha sido rápida, continua y predominantemente periférica, con un crecimiento del 77 % en la superficie urbanizada durante el periodo estudiado. Este proceso ha ocurrido de manera más intensa en los corredores hacia Melgar, Ricaurte y Tocaima, lo cual revela un patrón de urbanización dispersa y de baja planificación, impulsado por la demanda de vivienda turística y el aumento del valor del suelo urbano.

Segundo, la investigación confirma que el cambio de uso del suelo ha generado una reducción crítica del suelo agrícola y de la cobertura forestal, disminuciones que alcanzan 4.500 ha y 1.100 ha respectivamente. Estas pérdidas evidencian un retroceso significativo en la capacidad productiva y ambiental del municipio, con impactos directos sobre la seguridad alimentaria, la biodiversidad y los servicios ecosistémicos. La presión inmobiliaria, la expansión de vías y la ocupación informal figuran como los principales motores de este deterioro.

Tercero, el territorio presenta un aumento sostenido de la vulnerabilidad climática, derivado del incremento del suelo impermeabilizado, la pérdida de áreas verdes y la urbanización en zonas ambientalmente sensibles. La exposición a inundaciones, erosión y olas de calor confirma que el

crecimiento urbano no ha estado articulado con criterios de gestión del riesgo ni con lineamientos ambientales de largo plazo.

En cuarto lugar, aunque los indicadores sociales reflejan mejoras en el acceso a servicios básicos, estas no se distribuyen de manera equitativa. Persisten brechas entre el casco urbano consolidado y las áreas de reciente expansión, así como entre sectores urbanos y rurales. La equidad social se mantiene en niveles medios, lo que indica avances limitados en la reducción de desigualdades territoriales.

Finalmente, se concluye que la planificación municipal presenta debilidades institucionales para orientar de manera sostenible el crecimiento urbano. Los instrumentos de ordenamiento territorial han sido superados por la dinámica inmobiliaria, y las capacidades técnicas para controlar el uso del suelo resultan insuficientes ante la velocidad de los cambios territoriales.

En conjunto, los resultados permiten afirmar que Girardot atraviesa un proceso de urbanización que, aunque ha dinamizado el desarrollo económico y la oferta de vivienda, genera desafíos significativos en materia ambiental, social y de gobernanza territorial. El municipio requiere fortalecer su planificación, actualizar su PBOT con enfoque sostenible y consolidar estrategias de protección ambiental y gestión del riesgo para garantizar un desarrollo equilibrado y resiliente.

## **9. Recomendaciones**

Con base en los hallazgos obtenidos sobre la expansión urbana y los cambios en la cobertura del suelo en Girardot durante el periodo 2000–2024, se proponen las siguientes recomendaciones dirigidas a mejorar la gestión territorial, ambiental y social del municipio:

### **10.1. Planeación y ordenamiento territorial**

1. Actualizar el **Plan Básico de Ordenamiento Territorial (PBOT)** de Girardot, incorporando análisis geoespacial y proyecciones demográficas, con el fin de orientar el crecimiento urbano de manera sostenible y reducir la expansión periférica descontrolada.
2. Implementar **zonificación ambiental y urbana más estricta**, priorizando la protección de suelos agrícolas, forestales y ecosistemas naturales, para garantizar la sostenibilidad de los recursos territoriales.
3. Incorporar **criterios de resiliencia climática** en los instrumentos de planificación, considerando zonas de riesgo por inundaciones, erosión y olas de calor.

### **10.2. Gestión ambiental y sostenibilidad**

1. Diseñar programas de **restauración ecológica y recuperación de cobertura forestal**, focalizados en las áreas más afectadas por la urbanización periférica.
2. Promover políticas de **uso eficiente del suelo y manejo de escorrentía**, con estrategias de infraestructura verde (parques, humedales urbanos, corredores ecológicos) que mitiguen impactos de impermeabilización.

3. Establecer sistemas de **monitoreo permanente de indicadores ambientales y territoriales**, garantizando la actualización de datos para la toma de decisiones y la planificación estratégica.

### **10.3. Participación y gobernanza territorial**

1. Fortalecer la **participación ciudadana** y de actores locales en los procesos de planificación urbana y control del uso del suelo, mediante talleres, consultas y mesas de diálogo interinstitucional.
2. Capacitar a funcionarios municipales y actores institucionales en **herramientas SIG y análisis de indicadores**, para mejorar la gestión de datos y la supervisión de la expansión urbana.
3. Promover la **coordinación interinstitucional** entre Planeación Municipal, CAR, UMATA y demás actores clave, con el fin de garantizar decisiones coherentes y sostenibles en el territorio.

### **10.4. Desarrollo social y equidad**

1. Diseñar estrategias para **reducir brechas de acceso a servicios básicos** entre sectores consolidados y áreas de reciente expansión, asegurando cobertura equitativa de agua, alcantarillado, energía y transporte.
2. Fomentar proyectos de **desarrollo comunitario y vivienda sostenible**, que integren criterios de eficiencia ambiental, densificación responsable y bienestar social.
3. Monitorear la **equidad territorial** mediante indicadores sociales, ajustando políticas y programas según las necesidades de cada sector urbano, periurbano y rural.

### **10.5. Investigación y seguimiento**

1. Continuar con estudios periódicos sobre **expansión urbana, uso del suelo y sostenibilidad**, para anticipar impactos y evaluar la efectividad de las medidas implementadas.
2. Establecer una **base de datos georreferenciada municipal**, actualizada con información sobre proyectos urbanísticos, cambios de cobertura y vulnerabilidad climática, que sirva de soporte para la planificación estratégica.

Estas recomendaciones buscan orientar a Girardot hacia un modelo de desarrollo urbano más sostenible, equitativo y resiliente, fortaleciendo la capacidad institucional, la gobernanza territorial y la conservación ambiental. Su implementación contribuirá a mejorar la planificación del territorio y la calidad de vida de la población actual y futura.

## **10. Glosario**

**Análisis cartográfico y geoespacial:** Técnica que utiliza mapas, ortofotos, imágenes satelitales y Sistemas de Información Geográfica (SIG) para identificar, medir y representar cambios en el territorio, como la expansión urbana y la transformación de la cobertura del suelo.

**Cobertura del suelo:** Distribución y características físicas de la superficie terrestre, incluyendo áreas urbanas, agrícolas, forestales, cuerpos de agua y ecosistemas naturales.

**Desarrollo sostenible:** Proceso de desarrollo que satisface las necesidades presentes sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades, integrando dimensiones económicas, sociales y ambientales.

**Expansión urbana:** Crecimiento físico de las ciudades hacia áreas rurales o periurbanas, impulsado por factores demográficos, económicos y sociales, que puede ser planificado o desordenado.

**Indicadores:** Variables cuantitativas o cualitativas utilizadas para medir y evaluar fenómenos específicos, como la expansión urbana, la cobertura del suelo, la densidad poblacional o la sostenibilidad territorial.

**Instrumentos de planificación territorial:** Documentos, herramientas y normativas empleadas por autoridades municipales y regionales para regular el uso del suelo, promover el ordenamiento urbano y garantizar el desarrollo sostenible (ej.: PBOT, POT).

**Población institucional:** Conjunto de actores y entidades responsables de la gestión, planificación y control del territorio, como la Oficina de Planeación Municipal, la CAR, la UMATA y las Juntas de Acción Comunal (JAC).

**Población espacial:** Área geográfica del municipio objeto de estudio, incluyendo sectores urbanos, periurbanos y rurales, sobre la cual se analizan los cambios en cobertura y expansión urbana.

**Sistemas de Información Geográfica (SIG):** Conjunto de herramientas digitales que permiten capturar, almacenar, analizar, visualizar y representar información georreferenciada para el estudio territorial y la toma de decisiones.

**Suelo agrícola:** Territorio destinado a la producción de alimentos y actividades agropecuarias, cuya conservación es esencial para la seguridad alimentaria y la sostenibilidad ambiental.

**Suelo impermeabilizado:** Superficie cubierta por pavimentos, edificaciones u otras estructuras que impiden la infiltración de agua, aumentando la escorrentía, erosión y riesgo de inundaciones.

**Triangulación de información:** Técnica que combina diferentes fuentes, métodos y tipos de datos (cuantitativos y cualitativos) para fortalecer la validez y confiabilidad de los resultados de investigación.

**Vulnerabilidad climática:** Grado de exposición, sensibilidad y capacidad de adaptación de un territorio frente a fenómenos naturales extremos, como inundaciones, olas de calor o erosión, influido por el uso del suelo y la planificación urbana.

**Urbanización periférica (Sprawl):** Expansión dispersa de la ciudad hacia áreas suburbanas o rurales, caracterizada por baja densidad, fragmentación del territorio y consumo excesivo de recursos naturales.

**Ordenamiento territorial:** Proceso técnico, político y participativo que busca organizar el uso del suelo de manera equilibrada, armonizando desarrollo urbano, rural y protección ambiental.

**Equidad territorial:** Distribución justa y equilibrada de recursos, servicios e infraestructura entre diferentes sectores urbanos, periurbanos y rurales de un territorio.

**Resiliencia territorial:** Capacidad de un territorio para absorber, adaptarse y recuperarse frente a impactos ambientales, sociales o económicos, manteniendo su funcionalidad y estructura.

**Planeación urbana participativa:** Estrategia de gestión territorial que involucra a comunidades, autoridades y actores privados en la toma de decisiones sobre el uso del suelo y el desarrollo urbano.

## **11. Referencias**

- Alcaldía de Girardot. (2024). *Plan de Desarrollo Municipal 2024-2027: Girardot con Bienestar y Oportunidades*. <https://www.girardot-cundinamarca.gov.co>
- Angel, S., Parent, J., Civco, D. L., & Blei, A. M. (2011). The dimensions of global urban expansion: Estimates and projections for all countries, 2000–2050. *Progress in Planning*, 75(2), 53–107. <https://doi.org/10.1016/j.progress.2011.04.001>
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2018). *Turismo como motor de desarrollo sostenible en América Latina y el Caribe*. BID. <https://publications.iadb.org/es/turismo-como-motor-de-desarrollo-sostenible-en-america-latina-y-el-caribe>
- Batty, M. (2018). *Inventing future cities*. MIT Press.
- CAR Cundinamarca. (2022). *Informe de seguimiento ambiental regional: Provincia Alto Magdalena*. Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca. <https://www.car.gov.co>
- CAR Cundinamarca. (2022). *Informe sobre la estructura ecológica principal del municipio de Girardot*. Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca. <https://www.car.gov.co/>
- CAR Cundinamarca. (2024). *Sistema de Información Ambiental Regional (SIAR) – Indicadores de cobertura vegetal y cambio de uso del suelo en el Alto Magdalena*. Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca.
- CAR Cundinamarca. (2024). *Sistema de Información Ambiental Regional (SIAR) – Indicadores de cobertura vegetal y uso del suelo*. Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca.

Contraloría General de la República. (2021). *Informe sobre vulnerabilidad de ciudades ante el cambio climático y la expansión urbana no planificada*. Bogotá, Colombia: Contraloría General de la República.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE]. (2001). *Censo General 2000: Resultados por municipio*. Bogotá, Colombia: DANE.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE]. (2011). *Censo General 2010: Resultados por municipio*. Bogotá, Colombia: DANE.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE]. (2021). *Censo Nacional de Población y Vivienda 2020: Indicadores municipales*. Bogotá, Colombia: DANE.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE]. (2024). *Proyecciones de población municipal 2024–2035*. <https://www.dane.gov.co/>

Departamento Nacional de Planeación [DNP]. (2016). *Guía metodológica para la formulación de proyectos de inversión pública*. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Inversion/GuiaMetodologica.pdf>

Departamento Nacional de Planeación [DNP]. (2019). *Actualización de los Planes de Ordenamiento Territorial en Colombia: Retos y perspectivas*. Bogotá, Colombia: DNP.

Departamento Nacional de Planeación [DNP]. (2019). *Estado de los Planes de Ordenamiento Territorial en Colombia*. DNP.

Departamento Nacional de Planeación [DNP]. (2020a). *Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022: Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad.*

<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/PND/BasesPND2018-2022.pdf>

Departamento Nacional de Planeación [DNP]. (2020b). *Lineamientos para el desarrollo sostenible en municipios intermedios.* Bogotá, Colombia: DNP.

Departamento Nacional de Planeación [DNP]. (2020). *Informe de gestión territorial y desarrollo sostenible en municipios intermedios.* DNP.

Departamento Nacional de Planeación [DNP]. (2022). *Política de Turismo Sostenible: Documento CONPES 4102.* <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/4102.pdf>

ESAP. (2025). *Calendario trabajo de grado - Monografía 2025-2.* Escuela Superior de Administración Pública.

Font, A. (2011). *Governance and urban planning in Latin America.* Routledge.

Fundación Friedrich Ebert Stiftung en Colombia – FESCOL. (2021). *Turismo rural y desarrollo sostenible en Colombia.* <https://library.fes.de/pdf-files/bueros/kolumbien/18090.pdf>

Harvey, D. (2003). *El capitalismo urbano: crecimiento, desigualdad y planificación.* Barcelona, España: Akal.

Harvey, D. (2003). *The urban experience.* Johns Hopkins University Press.

- Instituto Geográfico Agustín Codazzi [IGAC]. (2021). *Análisis de cobertura del suelo y expansión urbana en Colombia 2000–2020*. IGAC.
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi [IGAC]. (2021). *Cambio de cobertura y uso del suelo en Colombia 2000–2020*. Bogotá, Colombia: IGAC.
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi [IGAC]. (2023). *Estudio cartográfico y análisis multitemporal del uso del suelo en el municipio de Girardot (2000–2023)*. <https://www.igac.gov.co/>
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi [IGAC]. (2023). *Mapa oficial y catastro del municipio de Girardot*. <https://www.igac.gov.co>
- Lefebvre, H. (1970). *El derecho a la ciudad*. París, Francia: Anthropos.
- Lefebvre, H. (1970). *The urban revolution*. University of Minnesota Press.
- Millennium Ecosystem Assessment. (2005). *Ecosystems and human well-being: Synthesis*. Island Press.
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (2021). *Plan Sectorial de Turismo 2022–2026*. <https://www.mincit.gov.co/planes-sectoriales/plan-sectorial-de-turismo-2022-2026.aspx>
- Municipio de Girardot. (2000). *Acuerdo Municipal No. 029: Plan Básico de Ordenamiento Territorial (PBOT)*. Alcaldía Municipal de Girardot.
- Municipio de Girardot. (2024). *Proyecto de Acuerdo: Plan de Desarrollo Territorial Girardot 2024–2027 “Girardot Sostenible e Incluyente”*. Alcaldía Municipal de Girardot.

Naciones Unidas [ONU]. (2015). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*.

<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

Organización de las Naciones Unidas [ONU]. (2015). *Transformar nuestro mundo: La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. ONU.

Red de Desarrollo Sostenible Colombia. (2014). *Turismo rural comunitario: Manual para la implementación de iniciativas de turismo rural*.

[https://www.aciamericas.coop/IMG/pdf/turismo\\_rural\\_comunitario\\_colombia.pdf](https://www.aciamericas.coop/IMG/pdf/turismo_rural_comunitario_colombia.pdf)

República de Colombia. (1997). *Ley 388 de 1997: Por la cual se modifica la Ley 9 de 1989 y la Ley 2 de 1991, y se dictan otras disposiciones en materia de desarrollo territorial*. Diario Oficial No. 43.091.

Seto, K. C., Güneralp, B., & Hutyra, L. R. (2012). Global forecasts of urban expansion to 2030 and direct impacts on biodiversity and carbon pools. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109(40), 16083–16088. <https://doi.org/10.1073/pnas.1211658109>

UN-Habitat. (2020). *World Cities Report 2020: The value of sustainable urbanization*. United Nations Human Settlements Programme.

Valencia, M. (2024). *Expansión urbana y sostenibilidad en América Latina: tendencias recientes y desafíos futuros*. *Revista Latinoamericana de Desarrollo Urbano*, 18(1), 23–41.

<https://doi.org/10.1234/rldu.2024.18.1.23>

### **13. Anexos**

#### **Anexo A. Encuesta.**

#### **Instrumento de Recolección de Información (Encuesta aplicada a habitantes de Girardot)**

##### **Cordial saludo:**

Soy estudiante de la Escuela Superior de Administración Pública (ESAP), del programa de Administración Pública. Como parte del trabajo de grado titulado “*Análisis de los Cambios en la Expansión Urbana y la Cobertura de la Tierra en Girardot: Implicaciones para el Desarrollo Sostenible del Territorio*”, solicito su colaboración para diligenciar la siguiente encuesta. El objetivo es conocer la percepción ciudadana frente a la expansión urbana, la ocupación del suelo y la sostenibilidad territorial en el municipio.

Cláusula de confidencialidad – Ley 1581 de 2012 (Protección de Datos Personales):

Toda la información suministrada será tratada con absoluta confidencialidad. Ningún dato permitirá identificar a los encuestados. Su participación es voluntaria y puede abstenerse de responder cualquier pregunta.

**Nota: La encuesta puede ser aplicada presencialmente o mediante formularios digitales.**

## **INDICACIONES**

Por favor marque con una X la opción que considere adecuada.

### **1. Datos Generales**

Edad:

- a. 13–20
- b. 21–35
- c. 36–50
- d. Más de 50

Sexo:

- a. Femenino
- b. Masculino
- c. Prefiere no responder

Nivel educativo:

- a. Primaria
- b. Secundaria
- c. Técnico/Tecnólogo
- d. Profesional
- e. Postgrado

### **2. Vivienda y Ubicación**

¿Su vivienda se encuentra en:

- a. Casco urbano consolidado

b. Área de expansión urbana

c. Zona periurbana o rural

¿Ha observado cambios significativos en la ocupación del suelo cerca de su sector en los últimos 10 años?

a. Sí

b. No

### **3. Percepción sobre Expansión Urbana**

6. ¿Considera que la ciudad ha crecido de manera desordenada?

a. Sí

b. No

c. Parcialmente

7. ¿Ha afectado la expansión urbana la disponibilidad de áreas verdes o zonas agrícolas en su sector?

a. Sí

b. No

c. No sabe

8. ¿Qué problemas identifica como consecuencia de la expansión urbana? (marque todas las que apliquen)

a. Pérdida de suelo agrícola

b. Incremento de inundaciones o escorrentía

c. Congestión vehicular

d. Falta de servicios básicos

e. Otros: \_\_\_\_\_

#### **4. Desarrollo Sostenible y Servicios**

9. ¿Cree que las autoridades municipales promueven un desarrollo urbano sostenible?

a. Sí

b. No

c. Parcialmente

10. ¿Considera importante proteger áreas agrícolas y ecosistemas naturales al planificar nuevas urbanizaciones?

a. Sí

b. No

c. No sabe

11. ¿Qué acciones priorizaría para mejorar la sostenibilidad territorial en Girardot?

a. Mejor planificación urbana

b. Protección de áreas verdes y agrícolas

c. Control de proyectos urbanísticos

d. Educación ambiental y participación ciudadana

e. Otro: \_\_\_\_\_

**¡Gracias por su participación!**

**Anexo B. Consentimiento Informado para Entrevistas a Funcionarios y Actores Clave.**

**Cordial saludo:**

El propósito de este documento es informar a los funcionarios de Planeación Municipal, CAR, UMATA y líderes comunitarios sobre los objetivos de la investigación titulada “*Análisis de los Cambios en la Expansión Urbana y la Cobertura de la Tierra en Girardot*” y solicitar su autorización para participar en una entrevista semiestructurada.

La entrevista tiene una duración aproximada de 30–40 minutos. La información recolectada será utilizada únicamente con fines académicos y se manejará bajo los lineamientos de la Ley 1581 de 2012. Ningún dato personal o nombre de los participantes será publicado en el informe final.

La participación es completamente voluntaria y puede retirarse en cualquier momento sin repercusiones.

**Declaración de consentimiento:**

Declaro haber leído y entendido la información anterior. Autorizo la utilización de la información suministrada durante la entrevista para fines de esta investigación.

Nombre del participante: \_\_\_\_\_

Cargo: \_\_\_\_\_

Dependencia: \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

**Anexo C. Entrevista Semiestructurada para Funcionarios Municipales y Actores Clave**

**Preguntas orientadoras:**

1. ¿Cuál es su percepción sobre el crecimiento urbano de Girardot entre 2000 y 2024?
2. ¿Qué efectos ha tenido la expansión urbana sobre el uso del suelo, la cobertura forestal y agrícola?
3. ¿Qué mecanismos de planificación y control territorial existen actualmente para gestionar el desarrollo urbano?
4. ¿Qué dificultades enfrentan las autoridades en la implementación de medidas de sostenibilidad territorial?
5. ¿Qué acciones considera prioritarias para proteger ecosistemas, suelo agrícola y mejorar la resiliencia urbana?
6. ¿Cómo se involucra la comunidad en decisiones relacionadas con la planificación y desarrollo urbano?
7. ¿Existen proyectos específicos que promuevan un modelo urbano sostenible en Girardot?

**Anexo D. Fichas Técnicas de Indicadores por Década.**

**Indicador 1: Superficie Urbana**

- **Nombre:** Superficie Urbana
- **Definición Conceptual:** Área total ocupada por edificaciones, infraestructura y vías urbanas en el municipio de Girardot.
- **Objetivo:** Medir la expansión física del área urbana para evaluar su crecimiento y presión sobre el territorio.
- **Unidad de Medida:** Kilómetros cuadrados (km<sup>2</sup>)
- **Fórmula de Cálculo:** Suma de todas las áreas urbanizadas según cartografía oficial y ortofotos georreferenciadas.
- **Fuente de Información:** PBOT, IGAC, CAR, ortofotos históricas y satelitales (2000, 2010, 2020, 2024)
- **Frecuencia de Medición:** Cada 10 años
- **Cobertura Territorial:** Municipio de Girardot
- **Interpretación:** Incrementos reflejan expansión urbana; disminuciones no aplican en contexto histórico.
- **Observaciones Metodológicas:** Se utilizaron SIG para delimitar perímetros urbanos y validar mediante fotografías aéreas.

**Indicador 2: Población Urbana.**

- **Nombre:** Población Urbana
- **Definición Conceptual:** Número de habitantes residentes en áreas urbanas del municipio.
- **Objetivo:** Evaluar la presión demográfica sobre servicios e infraestructura urbana.
- **Unidad de Medida:** Habitantes
- **Fórmula de Cálculo:** Sumatoria de habitantes en zonas urbanas según DANE y proyecciones municipales.
- **Fuente de Información:** DANE (Censos y proyecciones 2000–2024), PBOT
- **Frecuencia de Medición:** Cada 10 años
- **Cobertura Territorial:** Municipio de Girardot
- **Interpretación:** Aumentos sostenidos indican crecimiento poblacional y demanda de servicios.
- **Observaciones Metodológicas:** Se ajusta mediante tasas de crecimiento geométrico según proyecciones oficiales.

**Indicador 3: Suelo Agrícola.**

- **Nombre:** Suelo Agrícola
- **Definición Conceptual:** Área destinada a cultivos y producción agropecuaria en el municipio.
- **Objetivo:** Evaluar pérdida o mantenimiento de suelo productivo frente a expansión urbana.
- **Unidad de Medida:** Hectáreas (ha)
- **Fórmula de Cálculo:** Área total de parcelas agrícolas según cartografía oficial y ortofotos.
- **Fuente de Información:** IGAC, CAR, PBOT, ortofotos históricas
- **Frecuencia de Medición:** Cada 10 años
- **Cobertura Territorial:** Municipio de Girardot
- **Interpretación:** Disminuciones significativas indican conversión de suelo agrícola en urbano.
- **Observaciones Metodológicas:** Se verificó con visitas de campo y validación de actores locales.

**Indicador 4: Cobertura Forestal.**

- **Nombre:** Cobertura Forestal
- **Definición Conceptual:** Superficie de bosques, áreas de vegetación natural y ecosistemas protegidos en el municipio.
- **Objetivo:** Medir la conservación o pérdida de ecosistemas naturales.
- **Unidad de Medida:** Hectáreas (ha)
- **Fórmula de Cálculo:** Área cubierta por vegetación según ortofotos y cartografía ambiental.
- **Fuente de Información:** IGAC, CAR, PBOT, imágenes satelitales
- **Frecuencia de Medición:** Cada 10 años
- **Cobertura Territorial:** Municipio de Girardot
- **Interpretación:** Disminución indica pérdida de biodiversidad y deterioro ambiental.
- **Observaciones Metodológicas:** Se integraron SIG y validación documental.

**Indicador 5: Proyectos Urbanísticos.**

- **Nombre:** Proyectos Urbanísticos
- **Definición Conceptual:** Número de desarrollos inmobiliarios, condominios o urbanizaciones aprobados y ejecutados.
- **Objetivo:** Analizar la concentración y ritmo de expansión urbana en Girardot.
- **Unidad de Medida:** Número de proyectos
- **Fórmula de Cálculo:** Conteo de proyectos aprobados según registros municipales.
- **Fuente de Información:** Oficina de Planeación Municipal, PBOT
- **Frecuencia de Medición:** Cada 10 años
- **Cobertura Territorial:** Municipio de Girardot
- **Interpretación:** Aumento refleja presión sobre suelo urbano y periurbano.
- **Observaciones Metodológicas:** Se incluyen proyectos aprobados y en construcción; no se contabilizan iniciativas informales.

**Indicador 6: Porcentaje de Suelo Impermeabilizado.**

- **Nombre:** Porcentaje de Suelo Impermeabilizado
- **Definición Conceptual:** Proporción del suelo urbano cubierto por infraestructura que impide la absorción de agua.
- **Objetivo:** Evaluar impacto ambiental sobre escorrentía, inundaciones y drenaje urbano.
- **Unidad de Medida:** Porcentaje (%)
- **Fórmula de Cálculo:**  $(\text{Superficie impermeabilizada} / \text{Superficie urbana total}) \times 100$
- **Fuente de Información:** SIG, ortofotos, PBOT
- **Frecuencia de Medición:** Cada 10 años
- **Cobertura Territorial:** Municipio de Girardot
- **Interpretación:** Incrementos indican mayor riesgo de inundación y pérdida de infiltración natural.
- **Observaciones Metodológicas:** Datos ajustados mediante validación en campo y análisis geoespacial.

**Indicador 7: Áreas de Protección Ambiental.**

- **Nombre:** Áreas de Protección Ambiental
- **Definición Conceptual:** Superficie destinada a reservas naturales, parques y ecosistemas protegidos.
- **Objetivo:** Evaluar conservación de espacios verdes y biodiversidad.
- **Unidad de Medida:** Hectáreas (ha)
- **Fórmula de Cálculo:** Suma de áreas oficialmente protegidas según cartografía ambiental.
- **Fuente de Información:** CAR, IGAC, PBOT
- **Frecuencia de Medición:** Cada 10 años
- **Cobertura Territorial:** Municipio de Girardot
- **Interpretación:** Disminución refleja pérdida de espacios ecológicos y vulnerabilidad ambiental.
- **Observaciones Metodológicas:** Incluye verificación documental y análisis de cobertura por SIG.

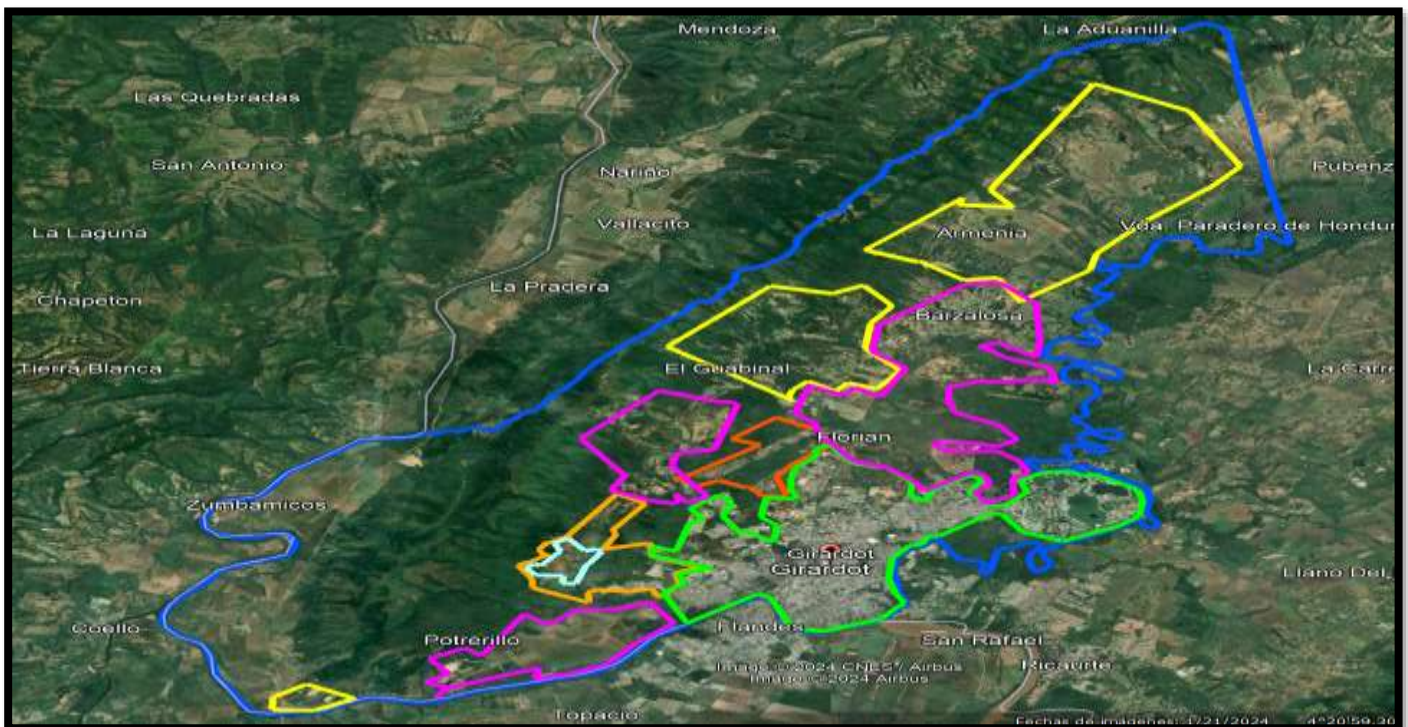
**Indicador 8: Vulnerabilidad Climática.**

- **Nombre:** Vulnerabilidad Climática
- **Definición Conceptual:** Riesgo de la población y territorio frente a inundaciones, olas de calor y erosión por cambios en la cobertura del suelo.
- **Objetivo:** Evaluar la exposición del municipio a eventos climáticos asociados a urbanización y cambio de uso de suelo.
- **Unidad de Medida:** Cualitativa (Baja, Moderada, Alta)
- **Fórmula de Cálculo:** Clasificación según criterios de riesgo establecidos por CAR y análisis SIG de suelos.
- **Fuente de Información:** CAR, IGAC, PBOT
- **Frecuencia de Medición:** Cada 10 años
- **Cobertura Territorial:** Municipio de Girardot
- **Interpretación:** Categorías más altas indican mayor vulnerabilidad y necesidad de medidas preventivas.
- **Observaciones Metodológicas:** Se cruzan datos de cobertura de suelo, población urbana y precipitación promedio.

Anexo E. Cartografía de la Longitud y Latitud del Sistema de Coordenadas para el Análisis de los Cambios en la Expansión Urbana y Cobertura de la Tierra en la Ciudad de Girardot, 1969-2024.



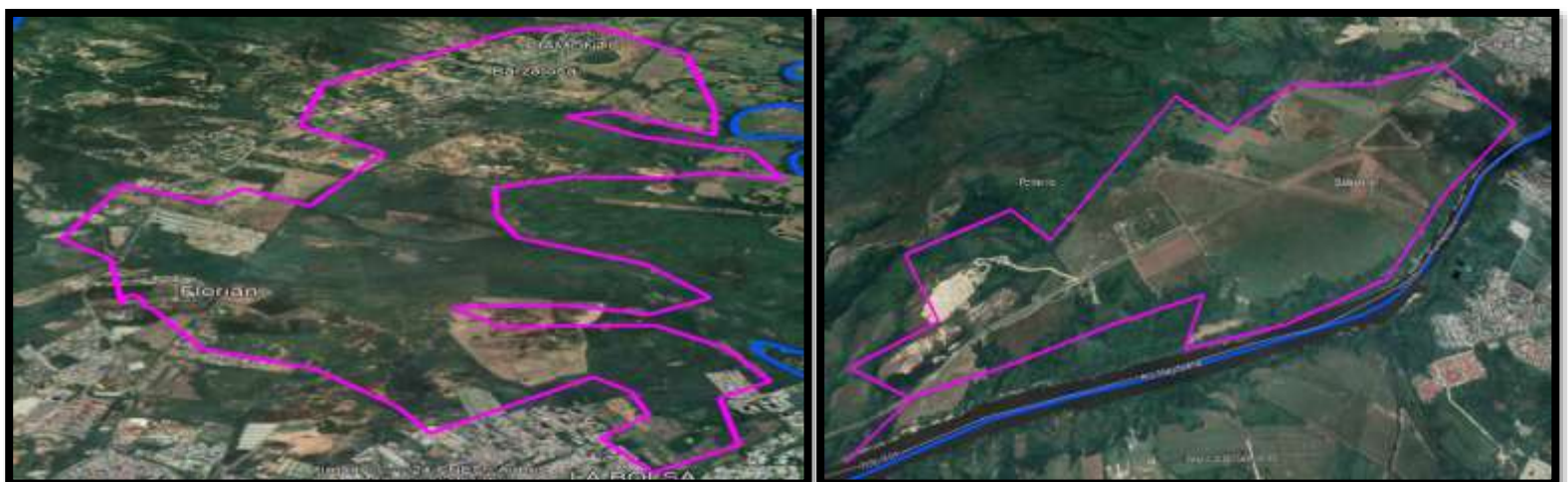
**IMAGEN 1.** Aborda el Análisis de la expansión urbana y coberturas de la tierra, nos muestra como las áreas urbanas han crecidos a lo largo del tiempo, destacando cambios de en la ocupación de la cobertura de la tierra y su impacto en el entorno. Identificando patrones de desarrollo, evaluando la eficiencia y eficacia en el uso del espacio y temporalidad dentro de la jurisdicción Girardoteña.



**IMAGENES 2 Y 3. GIRARDOT 1969- 2000 POZO AZUL – BASE MILITAR- ANTERIORMENTE SE LLAMABA SANTA SOFIA.** Ilustra la expansión urbana de la ciudad durante esa época. Puede revelar cambios significativos en la infraestructura y el desarrollo de la zona, proporciona una visión histórica de cómo ha evolucionado el paisaje urbano a lo largo de los años en Girardot.



**IMAGENES 4 Y 5. GIRARDOT 2001- 2010 – MAPA GENERAL – DESARROLLO VEREDAS ARBOLITO, NORTE Y SUR- VEREDAS DEL SUR – POTRERILLO VEREDAS DEL NORTE – BARZALOSA, PIAMONTE.** Refleja la continuación de la expansión urbana, mostrando posibles transformaciones en la arquitectura, uso de la cobertura de la tierra y desarrollo de infraestructuras. Permite comparar el crecimiento de la ciudad en dos décadas clave y entender como se ha modificado la apariencia urbana a lo largo del tiempo.



**IMAGEN 6 Y 7. GIRARDOT 2011- ZONA EXPANSIÓN VEREDA NORTE- ZONA GUABINAL NORTE- 2020 POZO AZUL Y BATALLÓN.** Nos proporciona una instantánea contemporánea de la ciudad, revelando la consolidación o cambios en la expansión urbana. Se puede identificar nuevas construcciones, áreas urbanizadas y posibles modificaciones en la infraestructura urbana, lo que ayuda entender la evolución más reciente de la ciudad en términos de desarrollo y crecimiento



**IMAGEN 8 Y 9. GIRARDOT 2021 – ZONA LOS MANGOS 2024.** Esta captura el estado actual de la ciudad, ofreciendo una visión contemporánea de la expansión urbana, cambios en la infraestructura y el desarrollo económico. Puede revelar aspectos clave de la dinámica urbana y proporcionar insights sobre la evolución reciente de Girardot.



**Anexo F. Evidencias Fotográficas- Mesas de Trabajo con la Oficina de Planeación de la  
Alcaldía Municipal de Girardot.**

