

FORMULAR LA METODOLOGÍA PARA DEFINICIÓN DE UMBRALES MÁXIMOS DE SUBURBANIZACIÓN Y DE LAS DENSIDADES MÁXIMAS EN SUELOS SUBURBANOS, COMO INSUMO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LOS DETERMINANTES AMBIENTALES EN LA JURISDICCIÓN DE LA CAR.

CAR-CONT-INT-2861-2024

PRODUCTO 2:

Documento en donde se establezca el Estado del arte de las normas nacionales y regionales y de estudios previos de la CAR Cundinamarca, en materia de umbrales y densidades máximas en suelo suburbano y de las experiencias de suburbanización a nivel nacional e internacional.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	7
1. ESTADO DEL ARTE DE LAS NORMAS NACIONALES Y REGIONALES.....	8
1.1 LINEAMIENTOS AMBIENTALES DEL NIVEL NACIONAL (MADS, 2019 Y 2022).	15
1.2 LAS VARIABLES Y SU DIMENSIÓN JURÍDICA.....	18
1.2.1 Variables ambientales.....	20
1.2.2 Variables funcional - espaciales	33
1.2.3 Variables socio económicas.....	64
1.2.4 Resumen lineamientos específicos normativos:	69
1.3 LAS VARIABLES Y SU DIMENSIÓN TÉCNICA.....	72
i. CORANTIOQUIA- Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia..	74
ii. CORNARE - Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Rios Negro y Nare	76
iii. CVC - Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca.....	78
iv. CORPOAMAZONIA - Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia.....	81
v. CAR - Corporación Autónoma de Cundinamarca	82
vi. CARDIQUE - Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique.....	85



vii.	CARSUCRE - Corporación Autónoma Regional del Sucre	87
viii.	CDMB - Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga	88
ix.	CODECHOCO - Corporación Autónoma Regional para el Desarrollo Sostenible del Chocó.....	89
x.	CORALINA - Corporación para el desarrollo sostenible del archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina	91
xi.	CORPAMAG - Corporación Autónoma Regional del Magdalena.....	92
xii.	CORPOBOYACA - Corporación Autónoma Regional de Boyacá	93
xiii.	CORPOCALDAS - Corporación Autónoma Regional de Caldas.....	94
xiv.	CORPOCHIVOR - Corporación Autónoma Regional de Chivor.....	96
xv.	CORPOGUAVIO - Corporación Autónoma Regional Del Guavio.....	98
xvi.	CORPONARIÑO - Corporación Autónoma Regional de Nariño	100
xvii.	CORPORINOQUIA - Corporación Autónoma Regional de la Orinoquía... 101	
xviii.	CORTOLIMA - Corporación Autónoma Regional del Tolima	102
xix.	CRA - Corporación Autónoma Regional del Atlántico	102
xx.	CRQ - Corporación Autónoma Regional del Quindío	103
xxi.	CSB - Corporación Autónoma Regional del Sur de Bolívar	105
xxii.	CAM - Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena.....	106
xxiii.	CARDER - Corporación Autónoma Regional de Risaralda	107
xxiv.	Conclusiones y resultados relevantes	108
2.	ESTADO DEL ARTE DE ESTUDIOS PREVIOS DE LA CAR CUNDINAMARCA: UMBRALES Y DENSIDADES MÁXIMAS EN SUELO SUBURBANO.....	114
2.1	ANÁLISIS DEL ENFOQUE Y METODOLOGÍA.	115
2.1.1	Abordaje conceptual y metodológico del cálculo de densidades máximas ..	116
2.1.2	Análisis conceptual y metodológico de la metodología de cálculo del Umbral Máximo de Suburbanización	130
2.1.3	Análisis de los insumos para la definición de densidades y umbrales según la metodología propuesta.....	138
2.1.4	Escala, fuentes de información y representación en la GDB	161
2.1.5	Revisión de las actividades de capacitación en modelamiento y análisis de ocupación suburbana.	166
2.1.6	Revisión del informe de socialización grupo OT sobre densidades de ocupación en suelo rural y suelo suburbano	170



3. ESTADO DEL ARTE SOBRE LA SUBURBANIZACIÓN: MARCO CONCEPTUAL	177
3.1 CONCEPTO Y ALCANCES DEL CONCEPTO DE SUBURBANIZACIÓN ..	179
3.1.1 Suburbanización [Literatura europea]	179
3.1.2 Suburbanización [Literatura estadounidense].	181
3.1.3 Suburbanización [Literatura latinoamericana].	183
3.2 OTROS CONCEPTOS ASOCIADOS	185
3.2.1 Periurbanización	185
3.2.2 Rururbanización y neorruralismo	186
3.2.3 Contraurbanización.....	187
3.2.4 Innerburbs (suburbios interiores).....	188
3.3 CAUSAS Y CONSECUENCIAS DE LA SUBURBANIZACIÓN.....	189
3.3.1 Causas generales de la suburbanización.....	189
3.3.2 Consecuencias generales de la suburbanización	193
4. ESTADO DEL ARTE SOBRE EXPERIENCIAS DE SUBURBANIZACIÓN A NIVEL NACIONAL E INTERNACIONAL.....	195
4.1 EL CASO COLOMBIANO: EXPERIENCIAS	196
CASO 1: Vereda la zapata la Mesa Cundinamarca.....	196
CASO 2: Municipio de Chía periodo 2000 a 2017.	197
CASO 3: Municipio de Sopó, alteración del paisaje rural.	200
CASO 4: Municipio de Pereira.....	201
CASO 5: Valle de San Nicolas.....	205
CASO 6: Área metropolitana del Valle Aburrá.....	206
CASO 7: Municipio de Manizales.....	208
CASO 8: Municipio de Facatativá.....	209
CASO 9: Corregimiento de Pasquilla, área rural del sur de Bogotá.	210
CASO 10: Municipio de Cóbbita.	210
CASO 11: Municipio de Zipaquirá.	211
4.2 PROPUESTAS FRENTE A LA SUBURBANIZACIÓN IDENTIFICADAS EN LOS ESTUDIOS CASOS NACIONALES	212
4.3 EL CASO LATINOAMERICANO: EXPERIENCIAS.	217
CASO 1: Región central de México	217
CASO 2: Zona Metropolitana Puebla, Tlaxcala (ZMPT) México	219



CASO 3: Calimaya- Estado de México	220	
CASO 4: La Plata- Argentina	220	
CASO 5: Periurbano marplatense, Argentina.....	221	
CASO 6: Región Metropolitana de Rosario- Argentina.....	222	
CASO 7: Parroquias de Quito, Ecuador	224	
4.4 LA SUBURBANIZACIÓN EN OTROS CONTEXTOS INTERNACIONALES	225	
CASO 1: Poznań, Polonia.	225	
CASO 2: Hinterland Bratislava, zona fronteriza de Austria.	226	
CASO 3: Ciudades españolas (Madrid, Barcelona, Valencia, Sevilla y Bilbao).	227	
CASO 4: Barcelona.	228	
CASO 5: Alemania.	229	
4.5 PROPUESTAS FRENTE A LA SUBURBANIZACIÓN IDENTIFICADAS EN	LOS ESTUDIOS CASOS INTERNACIONALES	230
5. ANEXOS	237	
6. BIBLIOGRAFÍA.....	237	

INDICE DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1: SIMULACIÓN OCUPACIÓN.	117
ILUSTRACIÓN 2: SIMULACIÓN DENSIFICACIÓN EN SUELO DE URBANO. CONVENIO DE ASOCIACIÓN 1441 DE 2016.....	118
ILUSTRACIÓN 3: SIMULACIÓN DENSIFICACIÓN EN SUELO DE EXPANSIÓN. CONVENIO DE ASOCIACIÓN 1441 DE 2016. ..	119
ILUSTRACIÓN 4: POBLACIÓN A ALBERGAR EN SUELO RURAL DE DESARROLLO RESTRINGIDO. CONVENIO DE ASOCIACIÓN 1441 DE 2016.	120
ILUSTRACIÓN 5: ESTRUCTURA CONSTRUCCIÓN ÍNDICE DE IDONEIDAD. CONVENIO DE ASOCIACIÓN 1441 DE 2016.	122
ILUSTRACIÓN 6: DIAGRAMA MODELO DE IDONEIDAD TOPE.	123
ILUSTRACIÓN 7: ÁREA MÁXIMA MODELO DE IDONEIDAD.	124
ILUSTRACIÓN 8. CÁLCULO DEL SUELO RURAL	132
ILUSTRACIÓN 9. CLASIFICACIÓN DEL GRADO DE IDONEIDAD	134
ILUSTRACIÓN 10. LIMITACIONES POR OCUPACIÓN DEL SUELO	134
ILUSTRACIÓN 11. CÁLCULO LIMITANTES.....	136
ILUSTRACIÓN 12. FORMULA FINAL PARA EL CÁLCULO DE UMBRALES	136
ILUSTRACIÓN 13. EJEMPLO DEL CÁLCULO MUNICIPIO ANOLAIMA.....	137
ILUSTRACIÓN 14: ESTRUCTURA GENERAL INFORMACIÓN MODELO CUENCAS 10.5 CONVENIO DE ASOCIACIÓN 1441 DE 2016.	139
ILUSTRACIÓN 15: INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA DENSIDAD UMBRAL - CONVENIO DE ASOCIACIÓN 1441 DE 2016.....	140
ILUSTRACIÓN 16: INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA INSUMOS BASE CONVENIO DE ASOCIACIÓN 1441 DE 2016.	144
ILUSTRACIÓN 17: DETALLE PREDIAL – ANEXO CONSOLIDADO MUNICIPAL.....	146
ILUSTRACIÓN 18: INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA FACTORES ATRAYENTES CONVENIO DE ASOCIACIÓN 1441 DE 2016.	147
ILUSTRACIÓN 19: INFORMACIÓN TABLAS DE ATRIBUTOS CONVENIO DE ASOCIACIÓN 1441 DE 2016.	148
ILUSTRACIÓN 20: DETALLE FACTORES ATRAYENTES – ANEXO CONSOLIDADO MUNICIPAL.....	148
ILUSTRACIÓN 21: INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA FACTORES LIMITANTES.....	149



ILUSTRACIÓN 22: DETALLE FACTORES LIMITANTES – ANEXO CONSOLIDADO MUNICIPAL.....	150
ILUSTRACIÓN 23: INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA FACTORES RESTRICTIVOS CONVENIO DE ASOCIACIÓN 1441 DE 2016.	151
ILUSTRACIÓN 24: DETALLE FACTORES RESTRICTIVOS – ANEXO CONSOLIDADO MUNICIPAL.....	151
ILUSTRACIÓN 25: GRILLA DENSIDADES CONVENIO DE ASOCIACIÓN 1441 DE 2016.....	152
ILUSTRACIÓN 26: DETALLE GRILLA DENSIDADES – ANEXO CONSOLIDADO MUNICIPAL.....	153
ILUSTRACIÓN 27: INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA CALCULO DE IDONEIDAD DENSIDADES DE OCUPACIÓN.	153
ILUSTRACIÓN 28: DETALLE IDONEIDAD DENSIDADES OCUPACIÓN – ANEXO CONSOLIDADO MUNICIPAL.....	154
ILUSTRACIÓN 29: INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA INSUMOS ATRAYENTES CONVENIO DE ASOCIACIÓN 1441 DE 2016. .	155
ILUSTRACIÓN 30: DETALLE INSUMOS ATRAYENTES– ANEXO CONSOLIDADO MUNICIPAL.....	156
ILUSTRACIÓN 31: INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA INSUMOS LIMITANTES CONVENIO DE ASOCIACIÓN 1441 DE 2016....	157
ILUSTRACIÓN 32: DETALLE INSUMOS LIMITANTES – ANEXO CONSOLIDADO MUNICIPAL.....	158
ILUSTRACIÓN 33: DETALLE POT – ANEXO CALIDAD_INFORMACION_GDB.....	160
ILUSTRACIÓN 34: INFORMACIÓN UMBRAL CONVENIO DE ASOCIACIÓN 1441 DE 2016.	161
ILUSTRACIÓN 35: DETALLE UMBRALES – ANEXO CONSOLIDADO MUNICIPAL.....	161
ILUSTRACIÓN 36: TRANSITO PROMEDIO DIARIO CORREDORES VIALES BOGOTÁ.	194
ILUSTRACIÓN 37: FOTOGRAFÍA PROCESO DE URBANIZACIÓN VEREDA LA ZAPATA -LA MESA CUNDINAMARCA.....	197
ILUSTRACIÓN 38: OCUPACIÓN HISTÓRICA SABANA.	198
ILUSTRACIÓN 39: CESIONES EN SITIO – FONTANAR DEL RÍO CHIA.	199
ILUSTRACIÓN 40: CLASIFICACIÓN DE SUELO MUNICIPIO DE PEREIRA.	201
ILUSTRACIÓN 41: PROPUESTA PARA LA INTERVENCIÓN DEL SUELO SUBURBANO EN EL MUNICIPIO DE PEREIRA.	203
ILUSTRACIÓN 42: ESQUEMA DE APROXIMACIÓN CONCEPTUAL A ESCALA REGIONAL COMO ALTERNATIVA DE PLANIFICACIÓN DEL SUELO SUBURBANO EN EL MUNICIPIO DE PEREIRA.....	204
ILUSTRACIÓN 43: DENSIDAD DE CONSTRUCCIONES Y SUELO DE DESARROLLO RESTRINGIDO EN EL VALLE DE SAN NICOLAS.	205
ILUSTRACIÓN 44: CLASIFICACIÓN DEL SUELO MUNICIPIOS DEL VALLE DE SAN NICOLAS.....	206
ILUSTRACIÓN 45: DENSIFICACIÓN PARA EL SUELO SUBURBANO Y CORREDORES SUBURBANOS EN EL VALLE DE ABURRA.	207
ILUSTRACIÓN 46: UMBRAL MÁXIMO DE SUBURBANIZACIÓN DEFINIDO PARA LOS MUNICIPIOS DEL VALLE DE ABURRA. ...	207
ILUSTRACIÓN 47: CONSTRUCCIÓN ESPACIAL DE LA PERIFERIA – MANIZALES.	208
ILUSTRACIÓN 48: CATEGORIAS SUBURBANAS PROPUESTAS POR ALZATE.	215
ILUSTRACIÓN 49: MODELO DE ORDENAMIENTO PROPUESTO POR ALZATE A ESCALA METROPOLITANA Y REGIONAL.	217
ILUSTRACIÓN 50: MAPA REGIÓN CENTRAL DE MÉXICO.....	218
ILUSTRACIÓN 51: SISTEMAS TERRITORIALES MARPLATENSE ARGENTINA.....	221
ILUSTRACIÓN 52: FRACCIONAMIENTO DE LA PROPIEDAD SUBURBANA EN QUITO.....	225
ILUSTRACIÓN 53: EFICIENCIA MIGRATORIA HINTERLAND BRATISLAVA.	227
ILUSTRACIÓN 54: EVOLUCIÓN DE LA RED DE AUTOPISTAS EN PORTUGAL.....	235

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: ÍNDICE DE OCUPACIÓN MÁXIMO ACUERDO 16 DE 1998 (CAR CUNDINAMARCA).....	35
TABLA 2: FACTORES NORMATIVOS DE EXCLUSIÓN PARA LA DEFINICIÓN DE UMBRALES.....	69
TABLA 3: FACTORES NORMATIVOS PARA LA DEFINICIÓN DE CORREDORES SUBURBANOS.....	69
TABLA 4: FACTORES NORMATIVOS PARA LA DEFINICIÓN DENSIDADES MÁXIMAS	70
TABLA 5: VARIABLES PARA DEFINIR LAS ÁREAS DE TRATAMIENTO CVC.	78
TABLA 6: VARIABLES UTILIZADAS EN EL MODELO MATEMÁTICO CVC.....	79
TABLA 7: ÍNDICE DE OCUPACIÓN MÁXIMO ACUERDO 16 DE 1998 (CAR CUNDINAMARCA).....	83
TABLA 8: RESTRICCIONES DEL SUELO DE LAS VARIABLES TERRITORIALES INCORPORADAS EN EL MODELO DE ZONIFICACIÓN. CORPOCHIVOR.....	97
TABLA 9: ASPECTOS TÉCNICOS MÁS RELEVANTES DE LA REGLAMENTACIÓN DE LAS CORPORACIONES ANALIZADAS.....	108

TABLA 10: DENSIDAD MÁXIMA EN SUELO SUBURBANO DEPENDIENDO DEL GRADO DE IDONEIDAD QUE PRESENTE EL MUNICIPIO. CONVENIO DE ASOCIACIÓN 1441 DE 2016.....	123
TABLA 11: RESULTADOS DENSIDADES MÁXIMAS DE OCUPACIÓN PARA SUELO SUBURBANO CONSULTORÍA ONF 2016..	125
TABLA 12: CONSOLIDADO CAPAS FEATURES MODELO CUENCAS 10.5	139
TABLA 13: RESULTADOS PROXIMIDAD.	159
TABLA 14: FACTORES LIMITANTES CONVENIO DE ASOCIACIÓN 1441 DE 2016.	162
TABLA 15: FACTORES ATRAYENTES CONVENIO DE ASOCIACIÓN 1441 DE 2016.....	164
TABLA 16: GENEALOGÍA DEL SUELO SUBURBANO EN CHÍA.	198
TABLA 17: LÍNEAS DE INTERVENCIÓN Y ALTERNATIVAS PARA EL ORDENAMIENTO.....	222

INTRODUCCIÓN

En el marco del contrato interadministrativo No. **CAR-CONT-INT-2861-2024**, y en cumplimiento con las obligaciones contractuales pactadas entre la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR-Cundinamarca y el Instituto de Estudios Urbanos de la Universidad Nacional de Colombia IEU-UNAL, este documento presenta el resultado de las actividades del Producto 2.

Este informe tiene como propósito exponer el estado del arte en materia de umbrales y densidades máximas en suelos suburbanos, así como documentar experiencias de suburbanización a nivel nacional e internacional. Al mismo tiempo, se analizó el alcance de los estudios realizados con anterioridad por parte de la CAR sobre la materia. Para ello, se ha desarrollado un análisis, estructurado en los siguientes capítulos.

- **Capítulo 1:** Estado del arte de las normas nacionales y regionales: se desarrolla un análisis de la normativa nacional y regional en materia de suburbanización. Inicialmente, se aborda una descripción general de la definición, el alcance y la reglamentación sobre el tema. Posteriormente, se profundiza en el análisis normativo de las variables y criterios clave que pueden incidir en el cálculo de umbrales y densidades. Finalmente, se presenta un análisis comparativo de la normativa regional, donde se estudian 23 corporaciones autónomas regionales (CAR) con énfasis en las metodologías empleadas para definir umbrales de suburbanización y/o densidades máximas en cada jurisdicción.
- **Capítulo 2:** Estado del arte de estudios previos de la CAR Cundinamarca: se realiza un análisis detallado del estudio realizado por ONF Andina y suministrado por la CAR, en el Convenio de Asociación 1441 de 2016, cuyo objeto fue *“Aunar esfuerzos técnicos, financieros, administrativos y humanos entre, la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR y ONF Andina sucursal colombiana de ONF International, para establecer las densidades máximas de ocupación para el uso residencial en las siguientes categorías de desarrollo restringido en suelo rural: centros poblados rurales, suelo suburbano y vivienda campestre para los 104 municipios pertenecientes a la jurisdicción CAR, formular una metodología que permita calcular los umbrales máximos de suburbanización y calcular los umbrales máximos de suburbanización para los municipios dentro de la Cuenca del Río Bogotá”*. El análisis se desarrolla desde tres enfoques:
 - **Técnico y metodológico:** abordando el desarrollo conceptual, metodológico, definición de variables e impacto en los cálculos realizados en el estudio.
 - **Informático:** mediante la revisión de los insumos cartográficos y bases de datos contenidas en la geodatabase del proyecto, analizando su diagnóstico, alcance y calidad de la información.



- **Participación:** describiendo y analizando los eventos de socialización y capacitación llevados a cabo, así como a los actores involucrados en estos procesos.
- **Capítulo 3:** Estado del arte sobre la suburbanización - marco conceptual. En este capítulo, se realiza una aproximación conceptual al fenómeno de la suburbanización, abarcando conceptos, alcances, tipologías, así como las causas y consecuencias documentadas en la literatura.
- **Capítulo 4:** Estado del arte sobre experiencias de suburbanización a nivel nacional e internacional. Se examinan casos específicos a nivel nacional e internacional que permiten identificar características particulares del fenómeno, sus causas y efectos, y algunos de los enfoques implementados por autoridades de ordenamiento territorial para su regulación y control. Así mismo, se presentan algunas propuestas de diversos autores orientadas a mitigar esta dinámica.

Adicionalmente, en cada uno de estos apartados se presenta el análisis de la información sumado a un conjunto de reflexiones y conclusiones con miras a la elaboración de los siguientes productos y el desarrollo de las fases 2 y 3 del contrato.

1. ESTADO DEL ARTE DE LAS NORMAS NACIONALES Y REGIONALES.

La Ley 9 de 1989 en su artículo 10 se refirió por primera vez el término de área suburbana al incluir como concepto la siguiente definición,

“entiéndase por área suburbana la franja de transición determinada por el concejo, el consejo intendencial o la junta metropolitana, que rodea las ciudades y que se extiende por las vías de acceso, donde coexistan los modos de vida rural y urbano como una prolongación de la vida urbana en el campo, definida por criterios de densidad y actividad económica de la población”. (Art. 10 Ley 9 de 1989)

Con el cambio constitucional de 1991 se incorporó el derecho de todas las personas a gozar de un ambiente sano (artículo 79), así como la obligación del Estado de planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución (artículo 80). También otorgó a los Concejos municipales la competencia de regulación de usos del suelo (artículo 313). Estas bases constitucionales serían desarrolladas en 1993 (Ley 99) y 1997 (Ley 388 de 1997).

Para el asunto que compete al presente análisis, la Ley 99 de 1993 definió el ordenamiento ambiental del territorio como “la función atribuida al Estado de regular y orientar el proceso de diseño y planificación de uso del territorio y de los recursos naturales renovables de la Nación, a fin de garantizar su adecuada explotación y su desarrollo sostenible” (artículo 7). Al mismo tiempo definió como funciones de las Corporaciones Autónomas Regionales ejercerán la siguiente:



“31. Sin perjuicio de las atribuciones de los municipios y distritos en relación con la zonificación y el uso del suelo, de conformidad por lo establecido en el artículo 313 numeral séptimo de la Constitución Nacional, las Corporaciones Autónomas Regionales establecerán las normas generales y las densidades máximas a las que se sujetarán los propietarios de vivienda en áreas sub-urbanas y en cerros y montañas, de manera que se protejan el medio ambiente y los recursos naturales. No menos del 70% del área a desarrollar en dichos en dichos proyectos se destinará a la conservación de la vegetación nativa existente”. (Numeral 31 del Artículo 31).

Por otra parte la Ley 388 de 1997 define el suelo suburbano como aquellas áreas ubicadas dentro del suelo rural en la que se mezclan los usos de suelo y las formas de vida del campo y la ciudad (artículo 34), y que son:

“(…) diferentes a las clasificadas como áreas de expansión urbana, que pueden ser objeto de desarrollo con restricciones de uso, de intensidad y de densidad, garantizando el autoabastecimiento en servicios públicos domiciliarios, de conformidad con lo establecido en la Ley 99 de 1993 y en la Ley 142 de 1994. Podrán formar parte de esta categoría los suelos correspondientes a los corredores urbanos interregionales. Los municipios y distritos deberán establecer las regulaciones complementarias tendientes a impedir el desarrollo de actividades y usos urbanos en estas áreas, sin que previamente se surta el proceso de incorporación al suelo urbano, para lo cual deberán contar con la infraestructura de espacio público, de infraestructura vial y redes de energía, acueducto y alcantarillado requerida para este tipo de suelo” (artículo 34. Ley 388 de 1997).

También la Ley 388 en su artículo 14 (numeral 4) señala que dentro del componente rural del Plan de Ordenamiento Territorial (POT) se deberá contemplar “la localización y dimensionamiento de las zonas determinadas como suburbanas, con precisión de las intensidades máximas de ocupación y usos admitidos, las cuales deberán adoptarse teniendo en cuenta su carácter de ocupación en baja densidad, de acuerdo con las posibilidades de suministro de servicios de agua potable y saneamiento, en armonía con las normas de conservación y protección de recursos naturales y medio ambiente”.

Esta norma general se reglamentó a nivel nacional en el año 2007 a través del Decreto 3600 de 2007¹ compilado y derogado por el Decreto 1077 de 2015 (Decreto compilatorio del sector de vivienda, ciudad y territorio), el cual reglamenta algunas de las determinantes de superior jerarquía relacionadas en el artículo 10 de la Ley 388 de 1997. Este Decreto delimita, en primera instancia, las categorías que hacen parte del suelo rural y que se convierten en normas

¹ Por el cual se reglamentan las disposiciones de las Leyes 99 de 1993 y 388 de 1997 relativas a las determinantes de ordenamiento del suelo rural y al desarrollo de actuaciones urbanísticas de parcelación y edificación en este tipo de suelo y se adoptan otras disposiciones.



estructurales: suelo de protección y de desarrollo restringido del suelo rural, mencionado en los artículos 14, 16 y 17 de la Ley 388 de 1997².

Por un lado, las categorías del suelo de protección son las áreas de conservación y protección ambiental, las áreas para la producción agrícola y ganadera y de explotación de recursos naturales, las áreas e inmuebles considerados como patrimonio cultural, las áreas del sistema de servicios públicos domiciliarios y las áreas de amenaza y riesgo.

Por otra parte, Decreto 1077 señala las categorías de desarrollo restringido en el suelo rural (Artículo 2.2.2.2.1.4) que deberán ser establecidas en el POT, que incluye los suelos rurales que no hacen parte de las categorías de protección, cuando reúnan condiciones para el desarrollo de núcleos de población rural, para la localización de actividades económicas y para la dotación de equipamientos comunitarios. En esta categoría, se puede incluir la delimitación de:

“1. Los suelos suburbanos con la definición de la unidad mínima de actuación y el señalamiento de los índices máximos de ocupación y construcción, los tratamientos y usos principales, compatibles, condicionados y prohibidos. La delimitación de los suelos suburbanos constituye norma urbanística de carácter estructural de conformidad con lo establecido 15 de la Ley 388 de 1997 y se registrará por lo previsto en la Sección 2 del presente Capítulo”. (Artículo 2.2.2.2.1.4)

Para cumplir este propósito el Decreto 1077 en lo concerniente al suelo rural suburbano, establece que el ordenamiento básico para el desarrollo sostenible del suelo rural suburbano deberá incluir en la adopción, revisión y/o modificación del POT la determinación del umbral máximo de suburbanización. A este respecto, son los municipios y distritos los encargados de determinar el umbral, teniendo en cuenta el carácter de desarrollo de baja ocupación y densidad del suelo suburbano, las posibilidades de suministro de agua potable y saneamiento básico y las normas de conservación y protección del medio ambiente.

De acuerdo con la norma, la definición del umbral máximo de suburbanización constituye norma urbanística de carácter estructural y en ningún caso, salvo en el de la revisión de largo plazo del plan de ordenamiento, será objeto de modificación. Así mismo, esta competencia municipal, en todo caso, está mediada por la competencia de las CAR de establecer las condiciones para que los municipios adopten un umbral más restrictivo y definir las densidades máximas a las que se sujetará el desarrollo de los suelos suburbanos.

Así mismo, esta reglamentación define la Unidad Mínima de Actuación (UMA) como la superficie mínima de terreno definida en el componente rural del POT que puede incluir una o varias unidades prediales para la ejecución de actuaciones urbanísticas de parcelación y edificación de inmuebles, de conformidad con los usos permitidos en el suelo rural

² Es de anotar que previamente al 2007, en el caso particular de la CAR Cundinamarca en el año 1998 se adoptó el Acuerdo 16 el cual contenía normas relacionadas con el tema y que se analizará más adelante.



suburbano. Así, en este componente de los POT se definirá, para los distintos usos permitidos en suelo rural suburbano, la extensión de la UMA para la ejecución de las obras de parcelación del predio o predios que la conforman, mediante la expedición de una única licencia de parcelación en la que se garantice la ejecución y dotación de las áreas de cesión y de las obras de infraestructura de servicios públicos definidas para la totalidad de los predios incluidos en la unidad por parte de sus propietarios. De acuerdo con el decreto 1077 de 2015, en ningún caso, la extensión de la unidad mínima de actuación que adopten los municipios podrá ser inferior a dos (2) hectáreas para todos los usos que se desarrollen en suelo rural suburbano.

En todo caso, las normas del componente rural del POT o de las unidades de planificación rural, deberán señalar las normas a que se sujetará el desarrollo por parcelación de los predios que no puedan cumplir con la extensión de la UMA, cuando se encuentren rodeados por otros desarrollos urbanísticos o predios que hayan concluido el proceso de parcelación. Sobre el particular, resulta relevante señalar que las unidades de planificación rural, definidas en el artículo 2.2.1.1 del Decreto 1077 de 2015, son instrumentos de planificación de escala intermedia que desarrollan y complementan el plan de ordenamiento territorial para el suelo rural. En consecuencia, los umbrales de suburbanización y las densidades máximas definidas por las CAR, deberán ser adoptadas en el marco de la regulación de las UPR.

Por otro lado, de acuerdo con el artículo 2.2.2.2.1 del Decreto 1077 de 2015, los usos permitidos en suelo rural suburbano en los POT deberán contar con la definición de su escala o intensidad de uso, localización y definición de usos principales, complementarios, compatibles, condicionados y prohibidos; así como las densidades e índices máximos de ocupación y construcción y demás contenidos urbanísticos y ambientales que permitan su desarrollo, respetando la vocación del suelo rural. Cuando un determinado uso no esté definido por las reglamentaciones municipales o distritales como principal, complementario, compatible o condicionado, se entenderá que dicho uso está prohibido.

También el Decreto 1077 de 2015 compila el Decreto Nacional 4066 de 2008 que reglamentó los Corredores viales suburbanos. Esta reglamentación señala que sólo se podrán clasificar como corredores viales suburbanos las áreas paralelas a las vías arteriales o de primer orden y vías intermunicipales o de segundo orden, así:

“El ancho máximo de los corredores viales suburbanos será de 300 metros medidos desde el borde exterior de las fajas mínimas de retiro obligatorio o áreas de exclusión de que tratan los numerales 1 y 2 del artículo 2 de la Ley 1228 de 2008, Y en ellos sólo se permitirá el desarrollo de actividades con restricciones de uso, intensidad y densidad, cumpliendo con lo dispuesto en el presente decreto.

Corresponderá a las Corporaciones Autónomas Regionales o de Desarrollo Sostenible definir la extensión máxima de los corredores viales suburbanos respecto del perímetro urbano. Bajo ninguna circunstancia podrán los municipios ampliar la extensión de los corredores viales que determine la autoridad ambiental competente.



PARÁGRAFO. No se podrán clasificar cómo suburbanos los corredores viales correspondientes a las vías veredales o de tercer orden”. (Artículo 2.2.2.2.2.2)

Así mismo, el artículo 2.2.2.2.3 del Decreto 1077 de 2015 señala que en el POT se deberá delimitar una franja mínima de aislamiento (5 mts), contados a partir del borde exterior de las fajas mínimas de retiro obligatorio o áreas de exclusión de que tratan los numerales 1 y 2 del artículo 2 de la Ley 1228 de 2008, y una calzada de desaceleración para permitir el acceso a los predios resultantes de la parcelación, cuyo ancho mínimo debe ser de ocho (8) metros contados a partir del borde de la franja de aislamiento de que trata el numeral anterior. También define que los accesos y salidas de las calzadas de desaceleración deberán ubicarse cómo mínimo cada trescientos (300) metros.

Adicionalmente, el Decreto 1077 de 2015 define las normas aplicables para el desarrollo de usos comerciales e industriales en suelo suburbano, así:

a. **“Artículo 2.2.2.2.4. Normas aplicables para el desarrollo de usos comerciales.**

El otorgamiento de licencias de parcelación y construcción para el desarrollo de proyectos comerciales y de servicios con un área de construcción superior a los cinco mil metros cuadrados (5.000 m²) en suelo rural suburbano, sólo se permitirá en las áreas de actividad que para estos usos hayan sido específicamente delimitadas cartográficamente en el plan de ordenamiento territorial o en las unidades de planificación rural.

En todo caso, el plan de ordenamiento territorial o en la unidad de planificación rural se deberán adoptar las normas que definan, por lo menos, la altura máxima y las normas volumétricas a las que debe sujetarse el desarrollo de estos usos, de forma tal que se proteja el paisaje rural.

Los índices de ocupación no podrán superar el treinta por ciento (30%) del área del predio y el resto se destinará, en forma prioritaria, a la conservación o recuperación de la vegetación nativa. Las normas urbanísticas también señalarán los aislamientos laterales y posteriores que deben dejar las edificaciones contra los predios vecinos a nivel del terreno, y las regulaciones para impedir que la agrupación de proyectos comerciales y de servicios, con áreas de construcción inferior a los 5.000 m², contravenga lo dispuesto en el presente artículo.

Las áreas para maniobras de vehículos y las cuotas de estacionamientos deberán construirse al interior del predio.

En ningún caso se permitirá el desarrollo de estos usos en predios adyacentes a las intersecciones viales ni en suelo rural ni suburbano.



PARÁGRAFO. Los servicios ecoturísticos, etnoturísticos, agroturísticos y acuaturísticos podrán desarrollarse en cualquier parte del suelo rural, de acuerdo con las normas sobre usos y tratamientos adoptadas en el plan de ordenamiento territorial o en la unidad de planificación rural.”

- b. **“Artículo 2.2.2.2.5. Normas para los usos industriales.** El otorgamiento de licencias para el desarrollo de usos industriales en suelo rural suburbano sólo se permitirá en las áreas de actividad que para estos usos hayan sido específicamente delimitadas en el plan de ordenamiento territorial o en las unidades de planificación rural y sólo se autorizará bajo alguna de las siguientes modalidades:

1. La unidad mínima de actuación para usos industriales.
2. Los parques, agrupaciones o conjuntos industriales.”

Como complemento a lo anterior, el artículo 2.2.2.2.6 define las condiciones básicas para la localización de usos industriales en suelo rural suburbano. Allí se señala que a partir del 20 de septiembre de 2007³, el POT o las unidades de planificación rural deberán contemplar, como mínimo, la delimitación cartográfica de las áreas de actividad industrial en suelo rural suburbano, las alturas máximas y las normas volumétricas a las que debe sujetarse el desarrollo de los usos industriales, de forma tal que se proteja el paisaje rural. Las normas urbanísticas también contemplarán los aislamientos laterales y posteriores que a nivel de terreno deben dejar las edificaciones contra los predios colindantes con la unidad mínima de actuación y que no hagan parte de esta. Adicionalmente se define que:

- Las actividades que se desarrollen al interior de las unidades mínimas de actuación o de los parques, agrupaciones o conjuntos industriales deben funcionar con base en criterios de uso eficiente de energía, agua y aprovechamiento de residuos.
- Las áreas para maniobras de vehículos de carga y las cuotas de estacionamientos destinados al correcto funcionamiento del uso, incluyendo las normas de operación de cargue y descargue, deberán realizarse al interior de los predios que conformen la unidad mínima de actuación o el parque, agrupación o conjunto industrial.
- Los índices de ocupación para el desarrollo de usos industriales en suelo rural suburbano no podrán superar el treinta por ciento (30%) del área del predio o predios que conformen la unidad mínima de actuación y el resto se destinará a la conservación o recuperación de la vegetación nativa.

³ En dicha norma se señala que las solicitudes de ampliación y adecuación de edificaciones existentes antes del 20 de septiembre de 2007 de para usos industriales ubicados en suelo rural suburbano, se resolverán con base en los Planes de Ordenamiento Territorial o en los instrumentos que lo desarrollen, sin superar, en ningún caso, el 50% de ocupación del predio. En este porcentaje de ocupación se incluirán las áreas de qué trata el parágrafo anterior.



- No obstante, en los parques, conjuntos o agrupaciones industriales se podrá alcanzar una ocupación hasta del cincuenta por ciento (50%) de su área, siempre y cuando sus propietarios realicen la transferencia de cesiones adicionales gratuitas en los términos de que trata el parágrafo 1 del artículo 2.2.6.2.4 del presente decreto. La extensión de los parques, conjuntos o agrupaciones industriales no podrá ser inferior a seis (6) hectáreas.
- En ningún caso, las actividades industriales podrán autorizarse en suelos de alta capacidad agrológica ni en áreas o suelos protegidos. Tampoco se autorizará su desarrollo en el área de influencia que definan los municipios o distritos para desarrollos residenciales aprobados o áreas verdes destinadas a usos recreativos.

Es de anotar que la norma estableció una transición que señala que en los POT se deberá definir la clasificación de los usos industriales, teniendo en cuenta el impacto ambiental y urbanístico que producen y estableciendo su compatibilidad respecto de los demás usos permitidos. Por ello, mientras se adopta dicha clasificación, la solicitud de licencias deberá acompañarse del concepto favorable de la autoridad municipal o distrital competente, sobre la compatibilidad del uso propuesto frente a los usos permitidos en este tipo de áreas. Finalmente define que si al 10 de diciembre de 2010 el concejo municipal o distrital, o el alcalde, según sea el caso, no ha adoptado en el plan de ordenamiento territorial la clasificación de usos industriales de que trata este parágrafo, no se podrán expedir licencias urbanísticas para usos industriales.

Hasta aquí, la descripción de la norma general y su reglamentación. Es de anotar que entre 1997 y 2007 fue muy poco lo que se avanzó en la regulación de los usos del suelo rural en los POT aprobados en dicho período (Contreras, 2017). Una vez se reglamentó el componente rural de los POT en 2007, los municipios y distritos que han modificado sus POT han hecho la incorporación de dichos criterios.

Así mismo, desde entonces se identifican algunas acciones de las Corporaciones Autónomas, que en el ejercicio de sus competencias, han reglamentado lo correspondientes a través de resoluciones específicas de umbrales y/o densidades o en el marco de sus determinantes ambientales han incorporado lo correspondiente (ver apartado 1.4). Al mismo tiempo, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en 2019 y 2022 ha expedido un conjunto de lineamientos a las autoridades ambientales y municipios y distritos, con el fin de orientar la definición de umbrales máximos de suburbanización y densidades máximas.

A continuación, se hará referencia a los contenidos centrales de dichos lineamientos, a la vez que se realizará un análisis de su alcance normativo a nivel nacional y su concreción en las reglamentaciones regionales (Corporaciones). También se analiza la forma de incorporación de dichos lineamientos desde un enfoque técnico asociado a la metodología de cálculo, lo cual empezará a orientar lo propio en el marco del presente contrato interadministrativo.

1.1 LINEAMIENTOS AMBIENTALES DEL NIVEL NACIONAL (MADS, 2019 Y 2022).

El documento *lineamientos para la formulación de determinantes ambientales para el suelo suburbano* del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2019 y 2022), pretende orientar el papel de las Corporaciones en materia normativa y técnica para la definición de los determinantes ambientales para el suelo suburbano. A partir de ello, dichos documentos, presentan lineamientos generales y específicos para la armonización de los procesos de ocupación y el uso del suelo rural de acuerdo con las capacidades y límites ecológicos del territorio, con el objetivo de garantizar el mantenimiento de los recursos naturales renovables y los servicios ecosistémicos (MADS, 2019:4).

En el numeral 6 de dicho documento se incluyen cuatro lineamientos generales dirigidos a las Corporaciones Autónomas Regionales (MADS, 2019), en razón al principio de gestión compartida entre las CAR y los entes territoriales (municipios y distritos) para el fortalecimiento de los procesos de planificación territorial, principalmente en aquellos asociados al suelo suburbano.

Los lineamientos definen los siguientes principios orientadores:

- (i) Las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible deben propender por desincentivar la suburbanización del suelo rural,
- (ii) Las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible trabajan con el municipio para manejar adecuadamente los procesos de suburbanización,
- (iii) Las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible deben tener en cuenta variables funcionales, sociales y ambientales para la definición de los determinantes ambientales para el suelo suburbano, y
- (iv) Las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible cumplen lo establecido en la ley 99 de 1993, sobre definición de normas generales y densidades para los propietarios de vivienda en áreas suburbanas.

Con base en lo anterior, a continuación, se listan el conjunto de variables identificadas y sugeridas por el MADS (funcionales, sociales y ambientales), que según la entidad buscan un análisis integral del territorio que permita establecer determinantes ambientales acordes con las características ambientales de las áreas suburbanas de cada jurisdicción. El MADS sugiere tener en cuenta las siguientes variables en el análisis del suelo suburbano y la definición de umbrales y densidades máximas:

A. Las variables a ser tenidas en cuenta para los aspectos funcionales - espaciales son:

- Geografía suburbana
 - Análisis de transformación urbana hacia los espacios rurales
 - Tendencias y formas de espacialización del proceso de suburbanización: conurbado; metropolización; ciudad difusa o dispersión fragmentada
- Análisis de funcionalidad urbano-regional



- Conectividad, transporte, infraestructura
- Tipología actual de densidad en áreas suburbanas
- Unidad mínima de actuación.
- Zonas de amenaza y riesgo.

B. Las variables a ser tenidas en cuenta para los aspectos sociales son:

- Distribución y proyecciones de crecimiento de población
 - Municipal y regional; permanente y flotante; urbana y rural. Procesos de migración de población y sus tendencias, considerando aspectos como conflicto, desplazamiento, desastres, retorno, entre otros.
- Déficit de vivienda
 - Para suelo urbano y rural
- Disponibilidad y demanda de servicios públicos
 - Para agua, residuos, energía
- Accesibilidad
- Áreas mínimas de predios
- Unidad agrícola familiar (UAF)
- Vocación del suelo
- Configuración predial
- Actores sociales e institucionales involucrados

C. Las variables ambientales de análisis:

- Áreas de especial importancia ambiental
 - Áreas protegidas
 - Ecosistemas estratégicos
 - Zonas amortiguadoras de parques naturales
 - Zonas de alto valor ambiental, riqueza o endemismo
 - Zonas estratégicas para la prestación de servicios ecosistémicos
 - Nacimientos de agua; zonas de recarga de acuíferos
 - Rondas hídricas de los cuerpos de agua
 - Humedales, pantanos, lagos, lagunas, ciénagas, manglares; prioridades de conservación, entre otras.
- Conectividad ecológica
 - Relaciones ecológicas funcionales regionales, locales y sub locales
 - Corredores ecológicos o biológicos
- Tendencias de transformación y pérdida de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos a diferentes escalas
 - Proyección de escenarios de demanda y uso de recursos naturales renovables y de servicios ecosistémicos.
- Capacidad de soporte o límite ecológico de los ecosistemas



- Análisis basados en patrones espaciales de biodiversidad y su transformación asociada a demandas actuales y futuras de recursos naturales renovables.
- Análisis basados en la capacidad de carga de los ecosistemas, asociados a la integridad de la biodiversidad.
- Análisis basados en la vulnerabilidad ambiental que evalúan la sensibilidad de los ecosistemas a las transformaciones antrópicas.
- Análisis de límite ecológico o umbrales de cambio, enfocado a establecer el límite de cambio que es irreversible para el ecosistema, en tiempo o en área mínima de transformación.
- Variabilidad climática y el cambio climático su relación con las dinámicas de suburbanización
 - Perfiles climáticos territoriales
 - Escenarios de cambio climático
 - Análisis de amenaza, vulnerabilidad y riesgo por cambio climático.
 - Ocurrencia de eventos climáticos extremos.
 - Comunicaciones nacionales de cambio climático (en especial el análisis de amenaza, vulnerabilidad y riesgo).
 - Concordancia con medidas de mitigación y adaptación priorizadas en los planes integrales de cambio climático del territorio.
- Manejo ambiental de los efectos de la suburbanización
 - Ecológico adaptativo o manejo adaptativo del paisaje
 - Integrado del paisaje
 - Gestión adaptativa

Al revisar dichas variables se encuentra que en los aspectos funcionales, espaciales y sociales sugeridos por el MADS (2019) se identifican algunas que repiten, entre ellas la unidad mínima de actuación (UMA), las áreas mínimas de predios y la configuración predial. Así mismo, se evidencia que el MADS no solo sugiere considerar variables ambientales en el análisis del suelo suburbano con miras a la definición de umbrales y densidades máximas; lo que conlleva un reto metodológico significativo a las corporaciones y a los municipios en estas decisiones.

Es de anotar que estos lineamientos y sus variables se consideran como orientaciones dentro de un marco más amplio establecido por las normas nacionales para el suelo rural suburbano; por lo que se requiere en esta fase de diagnóstico identificar aquellas definiciones normativas con carácter vinculante que determinarán las condiciones para la construcción de una metodología que oriente las condiciones para que los municipios definan sus umbrales de suburbanización y densidades máximas.



1.2 LAS VARIABLES Y SU DIMENSIÓN JURÍDICA.

Como ya se anotó, la Ley 388 de 1997 define en su artículo 34 el suelo suburbano como aquella área ubicada en suelo rural en la que se mezclan usos del suelo y formas de vida del campo y la ciudad y que son diferentes a aquellas clasificadas como de expansión urbana. El mismo artículo determina que se trata de suelos que pueden ser objeto de desarrollo con restricciones de uso, intensidad y densidad, siempre y cuando se garantice el autoabastecimiento de servicios públicos domiciliarios.

La ley mencionada en su artículo 14 radica en los municipios, en el marco de la expedición de los planes de ordenamientos territorial (POT), sean ellos esquemas, planes básicos o POT en estricto sentido, la responsabilidad de localizar y dimensionar las áreas correspondientes al suelo suburbano, teniendo en cuenta su carácter de ocupación en baja densidad y las posibilidades de suministro de servicios de agua potable y saneamiento; en concordancia con las normas de conservación y protección de recursos naturales y medio ambiente. Esta determinación, en conjunto con lo establecido en la segunda parte del artículo 34, permiten concluir que los municipios y distritos deben establecer regulaciones orientadas a reducir el desarrollo de actividades urbanas en dichas áreas y regular las intensidades de uso y ocupación en función de objetivos ambientales.

Dada la potencial incidencia de este tipo de ocupación del territorio, particularmente sobre el medio ambiente y los recursos naturales, y las consecuencias de su sobredimensionamiento, el ordenamiento jurídico colombiano ha establecido una serie de orientaciones y limitaciones a su clasificación y delimitación. Dentro de ello, ha establecido la obligación de determinar un umbral máximo de suburbanización, entendido como el porcentaje máximo de suelo que puede tener dicha clasificación, la fijación de condiciones de uso y densidades y la delimitación de unidades mínimas de actuación (Art. 2.2.1.1. Decreto 1077 de 2015).

Para ello, no solo determina un conjunto de condiciones dirigidas a los municipios y distritos para su reglamentación, sino que atribuye a las Corporaciones Autónomas Regionales la posibilidad de establecer condiciones para que los municipios adopten un umbral más restrictivo y su obligación de definir las densidades máximas a las que se debe sujetar el desarrollo de esos suelos (Decreto 1077 de 2015. Artículo 2.2.2.2.2.1). En similar dirección, el numeral 31 de artículo 31 de la Ley 99 de 1993 asigna a dichas corporaciones la competencia para establecer las normas generales y las densidades máximas a las que se deben sujetar los propietarios de vivienda en área suburbanas y en cerros y montañas.

A partir de lo anterior, en el marco del proceso de precisión de los umbrales máximos de suburbanización y la definición de densidades máximas por parte de la Corporación Autónoma de Cundinamarca (CAR), el presente documento presenta una descripción de los diferentes componentes jurídicos relacionados con dicha tarea; en articulación con la revisión de los aspectos que han sido desarrollados por otras corporaciones autónomas regionales en ejercicio de la misma competencia.

Las normas adoptadas por las CAR en ejercicio de aquella atribución constituyen determinantes de superior jerarquía del primer nivel, en los términos establecidos en el artículo 10 de la Ley 388 de 1997, y por tanto implican un condicionamiento de las facultades de ordenamiento territorial atribuidas a los municipios y distritos. Así, a partir de lo dispuesto en el parágrafo 1 del artículo 2.2.2.1.2.1.2 del Decreto 1077 de 2015, desde la etapa de diagnóstico en los procesos de formulación, revisión o modificación de los planes de ordenamiento territorial, los municipios y distritos deberán contar con esta información como insumo base para adelantar dichos procesos.

Así mismo, mediante circular expedida el 23 de agosto de 2016, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), adoptó el documento “Orientaciones a las autoridades ambientales para la definición y actualización de las determinantes ambientales y su incorporación en los planes de ordenamiento territorial municipal y distrital”. Dicho documento, actualizado posteriormente en el año 2020, clasifica las determinantes de superior jerarquía que deben ser establecidas por las CAR en cuatro tipos básicos: las del medio natural, las del medio transformado, las relativas a los temas de riesgo y cambio climático y, finalmente, la que nos convoca en este documento, relacionadas con las densidades de ocupación del suelo rural (MADS, 2020).

Adicionalmente, como ya se anotó, en el 2019 el MADS expidió, como complemento para el último tipo de determinantes, el documento de “Lineamientos para la Formulación de Determinantes Ambientales para el Suelo Suburbano”, elaborado por la misma entidad en su calidad de ente rector de la gestión del ambiente y de los recursos naturales renovables. (MADS, 2019).

Estos lineamientos no plantean o sugieren una metodología específica a aplicar para efectos de definir umbrales máximos de suburbanización, densidades máximas en dichos suelos y extensión de corredores viales suburbanos. De hecho, una de sus principales recomendaciones planteadas allí para las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible; es adoptar un modelo flexible y ajustable, según las particularidades ambientales de sus territorios, sus capacidades técnicas y la disponibilidad de información, que no se traduzca en una metodología o fórmula matemática única.

El presente documento parte de dichas orientaciones y, en consecuencia, toma como referencia el conjunto de variables sugeridas por el Ministerio para exponer la estructura jurídico-normativa que respalda para estos efectos, la labor de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca. Con esto se pretende, no solo presentar un estado del arte normativo, sino también identificar los criterios jurídicos básicos de los cuáles debe partir el ejercicio de construir y aplicar una metodología para la regulación de umbrales y densidades del suelo suburbano en el ejercicio del ordenamiento territorial.

A lo largo de esta exposición se hace referencia a las normas del nivel nacional y se señala para cada ítem los casos en las corporaciones autónomas regionales del país han adoptado

dichos criterios. Para tales efectos, se hizo una revisión de los acuerdos y resoluciones de las Corporaciones que enviaron la información correspondiente. Es de destacar que no todas cuentan con un planteamiento explícito sobre la materia, razón por la cual, a lo largo del documento se mencionan solo algunas de ellas. En algunos casos las corporaciones hacen una mención genérica de los criterios, normalmente parafraseando la normatividad nacional.

Como ya se anotó, dentro de las variables identificadas por el Ministerio y que serán utilizadas como eje de articulación de este documento se encuentran las siguientes: i) variables ambientales; ii) variables funcionales espaciales; y iii) variables sociales. (MADS, 2019). Estas variables entonces orientarán el contenido de este análisis jurídico, con el fin de identificar aquellas definiciones o criterios normativos que deberán tener en cuenta las corporaciones y municipios en las definiciones de sus umbrales máximos de suburbanización y densidades máximas.

Lo anterior, en el marco del artículo 2.2.2.2.1 de Decreto 1077 de 2015, que determina que “Los municipios y distritos deberán determinar el umbral máximo de suburbanización, teniendo en cuenta el carácter de desarrollo de baja ocupación y baja densidad del suelo suburbano, las posibilidades de suministro de agua potable y saneamiento básico y las normas de conservación y protección del medio ambiente.”

Dada la importancia asignada por el propio orden constitucional a los aspectos ambientales, se iniciará el estudio por la parte última citada, es decir, por los aspectos relacionados con las normas de conservación y protección del medio ambiente, inscritas por el MADS en la categoría de aspectos ambientales.

1.2.1 Variables ambientales

El fundamento jurídico de las variables ambientales a las que se debe someter cualquier ejercicio del ordenamiento ambiental del territorio, en este caso la delimitación de umbrales máximos de suburbanización, extensión de corredores suburbanos y densidades máximas en ese tipo de suelo, parte en su base más esencial de los artículos constitucionales que consagran el derecho al medio ambiente.

En tal medida, el artículo 79 de la Constitución Nacional determina que todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano y que es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente y conservar las áreas de especial importancia ecológica. En similar sentido, el artículo 80 establece que el Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales para garantizar su desarrollo sostenible, conservación, restauración o sustitución, y que deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental e imponer sanciones, así como exigir la reparación de los daños causados.

Del contenido de los artículos constitucionales mencionados se pueden extraer al menos dos obligaciones aplicables a los condicionamientos del desarrollo del suelo suburbano. En primer lugar, la de que éste solo puede desarrollarse atendiendo el propósito de protección

de la diversidad e integridad del ambiente y de conservación de las áreas de especial importancia ecológica y; en segundo término, la de que la planificación del manejo y aprovechamiento de los recursos naturales a su interior debe adelantarse en función de la garantía de su desarrollo sostenible.

A continuación, se resaltan los principales componentes de estas obligaciones y su vínculo con la regulación del suelo suburbano.

1.2.1.1 Áreas de importancia ambiental y conectividad ecológica – Suelos de protección

La obligación constitucional de proteger las áreas de especial importancia ecológica se manifiesta en nuestro orden normativo de manera especial en la presencia de las áreas protegidas y un conjunto de referencias a ámbitos espaciales protegidos por sus valores ambientales. Desde el punto de vista de la regulación urbanística y del ordenamiento territorial establecida en la Ley 388 de 1997 y sus decretos reglamentarios, estas áreas entran dentro de la categoría de suelo de protección, definido por el artículo 35 de esta ley como aquel “constituido por las zonas y áreas de terreno localizados dentro de cualquiera de las anteriores clases, que por sus características geográficas, paisajísticas o ambientales, o por formar parte de las zonas de utilidad pública para la ubicación de infraestructuras para la provisión de servicios públicos domiciliarios o de las áreas de amenazas y riesgo no mitigable para la localización de asentamientos humanos, tiene restringida la posibilidad de urbanizarse.”

Dentro de las tipologías de clasificación del suelo establecidas en el ordenamiento territorial toma especial relevancia aquí la relacionada con el suelo rural. Si bien, el artículo 35 de la Ley 388 de 1997 citado, señala que el suelo de protección se puede localizar en cualquier clasificación (urbano, expansión o rural), a partir de otras disposiciones legales y reglamentarias se puede concluir que existe incompatibilidad entre algunas de esas categorías.

Así, el Decreto 1077 de 2015 determina una subcategorización del suelo rural dentro de la cual, justamente, se establece una división entre el suelo de protección y el suelo con desarrollo restringido. Dentro de este último, de acuerdo con el artículo 2.2.2.2.1.4, se podrán incluir los suelos rurales que no hagan parte de alguna de las categorías de protección de que trata el artículo 2.2.2.2.1.3. Al interior del suelo con desarrollo restringido se encuentran los suelos suburbanos. Con lo anterior, y a pesar de que la ley puede generar cierta confusión al respecto, existe incompatibilidad entre el suelo de protección y el suelo suburbano, en tanto por la regulación del Decreto 1077 de 2015 se trata de categorías distintas y excluyentes.

Al regular las categorías de protección en el suelo rural, el Decreto 1077 de 2015 menciona una primera relativa a las “áreas de conservación y protección ambiental”, cuya regulación se enmarca en normas nacionales y dentro de las cuales se destaca todo el marco normativo



del sistema de áreas protegidas. Señala en tal sentido el artículo 2.2.2.2.1.3 de dicho decreto, que dentro de estas áreas se incluyen las categorías establecidas por la legislación vigente, tales como:

“1.1 Las áreas del sistema nacional de áreas protegidas.

1.2 Las áreas de reserva forestal.

1.3 Las áreas de manejo especial.

1.4 Las áreas de especial importancia ecosistémica, tales como páramos y subpáramos, nacimientos de agua, zonas de recarga de acuíferos, rondas hidráulicas de los cuerpos de agua, humedales, pantanos, lagos, lagunas, ciénagas, manglares y reservas de flora y fauna.”

A pesar de que el artículo plantea las áreas de reserva forestal en un literal aparte, el 1.2, será expuesto aquí dentro de la referencia al sistema nacional de áreas protegidas, en tanto el Decreto 1077 de 2015 las considera como una categoría ubicada a su interior. En el mismo sentido, las áreas de manejo especial pueden aparecer, tanto en regulaciones del SINAP, como dentro de las áreas de especial importancia ecosistémica.

a. Áreas del sistema nacional de áreas protegidas

La fuente normativa original de estas áreas se encuentra en el Decreto 2811 de 1974, Código Nacional de Recursos Naturales, norma que regula cada una de las categorías mencionadas en el nivel nacional. Si bien estas categorías no surgieron bajo la denominación de áreas protegidas, una vez aprobada la Ley 165 de 1994, por medio de la cual se aprobó el "Convenio sobre la Diversidad Biológica", suscrito en Río de Janeiro el 5 de junio de 1992, se consideraron ajustadas a tal denominación. El Decreto 2811 de 1974, y el decreto 2372 de 2010 incorporado al Decreto 1076 de 2015, enumeran el conjunto de áreas sometidas a protección, las cuales se desarrollan en el propio decreto y en otras normas del nivel nacional y regional:

a.1. Parques naturales nacionales

El decreto los define como “el conjunto de áreas con valores excepcionales para el patrimonio Nacional que, en beneficio de los habitantes de la nación y debido a sus características naturales, culturales o históricas, se reserva y declara comprendida en cualquiera de las categorías que adelante se enumeran” (Art. 327. Decreto 2811 de 1974). El mismo decreto establece, tanto las finales de este tipo de parques, como los tipos de áreas ubicadas a su interior.

A pesar de que por disposición del artículo 2.2.2.1.10.1 del Decreto 1076 de 2015 la regulación de las áreas correspondientes a parques naturales nacionales y la formulación de su plan maestro corresponderá a la Unidad de Parques del Ministerio, el Acuerdo 16 de 1998 de la CAR (por la cual se expiden determinantes ambientales para la elaboración de los planes de ordenamiento territorial municipal), hace referencia al sistema de parques nacionales



naturales como aquellas áreas que permiten su autorregulación ecológica y cuyos ecosistemas en general no han sido alterados y le señala un régimen de usos. Dentro de los usos previstos en dicho acuerdo en su artículo 3.7.1 queda descartado cualquiera relacionado con la posibilidad de ocupación para fines de vivienda, así como cualquier actividad relacionada con la explotación de recursos naturales. El acuerdo hace referencia explícita al Parque Nacional Natural de Sumapaz, como parte de la jurisdicción de la CAR.

a.2. Reservas forestales

La otra categoría de suelo de protección a tener en cuenta en el marco de la definición de umbrales de suburbanización y densidades máximas son las reservas forestales establecidas en el Código de Recursos Naturales con sus diferentes categorías (productora, protectora o protectora-productora).

El Decreto 2811 de 1974 define cada una de estas categorías en los artículos 203 a 205, mientras que el Decreto 1076 de 2015 en el artículo 2.2.2.1.2.3 menciona las reservas forestales protectoras. Por otro lado, el Acuerdo 16 de 1998 de la CAR las define en su conjunto como aquellas áreas de propiedad pública o privada que se destinan al mantenimiento o recuperación de la vegetación nativa protectora. El Acuerdo 16 en su artículo 3.7.2 establece un régimen de usos para las reservas, dentro del cual se determinan como prohibidos los agropecuarios, industriales, urbanísticos, minería, institucionales y actividades como talas, quemas, caza y pesca.

a.3. Distritos de Manejo Integrado

Los distritos de manejo integrado de recursos naturales se establecen en el artículo 310 del Código de Recursos Naturales y en el 2.2.2.1.2.5 del Decreto 1076 de 2015 como “...aquellos espacios geográficos donde los paisajes y ecosistemas mantienen su composición y función, aunque su estructura haya sido modificada y cuyos valores naturales y culturales asociados se ponen al alcance de la población humana para destinarlos a su uso sostenible, preservación, restauración, conocimiento y disfrute.” Así, se abre la posibilidad para constituir modelos de aprovechamiento racional con actividades económicas controladas, investigativas, educativas y recreativas a su interior.

El Acuerdo 16 de 1998 de la CAR hace referencia a la misma categoría y se refiere a ella como “aquellas áreas de protección y reserva que permiten ordenar planificar y regular el uso y manejo de los recursos naturales renovables y las actividades económicas que allí se desarrollan.” (Artículo 3.7.3). A pesar de que se trata de una categoría de protección más flexible, el Acuerdo 16 de 1998, al regular su régimen de usos, no prevé ninguna posibilidad de desarrollo de usos suburbanos como parte de los usos principales, compatibles o condicionados; con lo cual, a partir del artículo 2.2.1.1 del Decreto 1077 de 2015, se deben entender como prohibidos. Como usos prohibidos establece el agropecuario mecanizado, la



recreación masiva, las parcelaciones con fines de construcción de vivienda campestre, minería y extracción de materiales de construcción.

a.4. Distritos de conservación de suelos

El Decreto 1076 de 2015 define estos distritos como los espacios geográficos “...cuyos ecosistemas estratégicos en la escala regional, mantienen su función, aunque su estructura y composición hayan sido modificadas y aportan esencialmente a la generación de bienes y servicios ambientales, cuyos valores naturales y culturales asociados se ponen al alcance de la población humana para destinarlos a su restauración, uso sostenible, preservación, conocimiento y disfrute.” (Artículo 2.2.2.1.2.7).

El Acuerdo 16 de 1998 de la CAR, por su parte, los define como “áreas cuyos suelos han sufrido un proceso de deterioro, ya sea natural o antrópico, diferente de la explotación minera, que justifican su recuperación con el fin de rehabilitarlos para integrarlos a los suelos de protección natural o de producción”. Al igual que los distritos de manejo integrado, el régimen de usos para esta categoría de protección no incluye ninguno referido a uso urbano o de vivienda, con lo cual se debe entender como prohibido.

a.5. Reservas de la sociedad civil

El Decreto 1076 de 2015 define estas áreas en su artículo 2.2.2.1.2.8 como “Parte o todo del área de un inmueble que conserve una muestra de un ecosistema natural y sea manejado bajo los principios de sustentabilidad en el uso de los recursos naturales y que por la voluntad de su propietario se destina para su uso sostenible, preservación o restauración con vocación de largo plazo.”

El Acuerdo 16 de 1998 no hace referencia al régimen de usos de estas reservas. Sin embargo, dada su pertenencia al sistema de áreas protegidas se puede colegir que se configuran como suelo de protección y, por tanto, tienen prohibida su categorización como suelo suburbano.

b. Las áreas de especial importancia ecosistémica

El artículo 10 de la Ley 388 de 1997, al enumerar las determinantes de superior jerarquía, incluye en su literal C., las directrices y normas expedidas por las autoridades ambientales para la conservación de las áreas de especial importancia ecosistémica. Estas áreas no hacen parte en sí mismas del sistema de áreas protegidas, lo que no significa que no puedan contar con niveles de protección similares a estas.

El Decreto 1076 de 2015 adopta una denominación distinta de estas áreas, en tanto las categoriza como “Ecosistemas estratégicos”, incluyendo dentro de estos las zonas de páramos, subpáramos, los nacimientos de agua y las zonas de recarga de acuíferos. El Decreto 1077 de 2015, por su parte, sí las denomina como de especial importancia ecosistémica, incorporándolas dentro de la categoría de suelos de protección del suelo rural y planteando una numeración un poco más extensa que la prevista en otras normas: páramos y subpáramos,



nacimientos de agua, zonas de recarga de acuíferos, rondas hidráulicas de los cuerpos de agua, humedales, pantanos, lagos, lagunas, ciénagas, manglares y reservas de flora y fauna.

En la misma dirección, el Acuerdo 16 de 1998 de la CAR sostiene que como determinante ambiental los municipios y el Distrito Capital deben dar prioridad en el manejo a las siguientes áreas y determina para ellas un régimen de usos: Páramos y subpáramos; áreas periféricas a nacimientos, cauces de agua, lagunas ciénagas, pantanos embalses y humedales en general; áreas de infiltración y recarga de acuíferos; áreas de bosque protector; áreas para protección de fauna; y áreas de amortiguación de áreas protegidas. A continuación, se mencionan algunas de ellas, en función del régimen de usos establecido en el Acuerdo 16 de 1998 de la CAR.

b.1. Páramos y subpáramos

La importancia ecológica de los páramos y subpáramos a conducido a su reglamentación por vía legal. La Ley 1330 de 2018 los define como ecosistemas de alta montaña “ubicados entre el límite superior del Bosque Andino y, si se da el caso, el límite inferior de los glaciares, en el cual dominan asociaciones vegetales tales como pajonales, frailejones, matorrales, prados y chuscales; además puede haber formaciones de bosques bajos y arbustos y presentar humedales como los ríos, quebradas, arroyos, turberas, pantanos, lagos y lagunas, entre otros.” (Artículo 3. Ley 1330 de 2018). La misma ley establece que corresponde al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible su delimitación.

En materia de usos, el artículo 5 de la Ley 1330 expresamente prohíbe la expansión urbana y suburbana sobre estos ecosistemas, así como la construcción de nuevas vías, la degradación de la cobertura vegetal nativa y los demás usos que resulten incompatibles de acuerdo con el objetivo de conservación de estos ecosistemas y lo previsto en el plan de manejo del páramo debidamente adoptado.

En el mismo sentido, el Acuerdo 16 de 1998 de la CAR en su artículo 1 determina como uso principal de estos ecosistemas la protección integral de los recursos naturales y prohíbe expresamente el desarrollo allí de usos agropecuarios intensivos, industriales, minería, urbanización, institucionales y otros usos y actividades, como la quema, tala y caza que ocasionen deterioro ambiental.

b.2. Áreas periféricas a nacimientos, cauces de ríos, quebradas arroyos, lagos, lagunas, ciénagas, pantanos, embalses y humedales en general.

De acuerdo con el Acuerdo 16 de 1998 (Artículo 1. Numeral. 3.2) estas áreas son “...franjas de suelo de por lo menos 100 metros a la redonda, medidos a partir de la periferia de nacimientos y no inferior a 30 metros de ancho, paralela al nivel máximo de aguas a cada lado de los cauces de ríos, quebradas y arroyos sean permanentes o no, y alrededor de lagos, lagunas, ciénagas, pantanos, embalses y humedales en general.” El acuerdo determina como expresamente prohibida para estas áreas los usos urbanos y suburbanos.

b.3. Áreas de infiltración para recarga de acuíferos.



Estas áreas son definidas por el Acuerdo 16 de 1998 de la CAR (Artículo 1. Numeral 3.3), como aquellas que “permiten la infiltración, circulación o tránsito de aguas entre la superficie y el subsuelo”. El acuerdo define para ellas como uso principal el forestal protector con especies nativas, como compatibles las actividades agro silviculturales y recreación contemplativa y vivienda campesina con máximo de ocupación del 5%; como condicionados infraestructura vial, institucionales, equipamiento comunitario, aprovechamiento forestal de especies exóticas; y como prohibidos la plantación de bosques con especies foráneas, explotaciones agropecuarias bajo invernadero, parcelaciones con fines de construcción de vivienda, zonas de expansión urbana, extracción de materiales, aprovechamiento forestal de especies nativas.

b.4. Áreas de amortiguación de áreas protegidas.

El Decreto 1077 de 2015 establece la función amortiguadora como aquella superficie del territorio circunvecina y colindante a las áreas protegidas que permita mitigar los impactos negativos que las acciones humanas puedan causar a ellas. En esta medida, sostiene el artículo 2.2.2.1.3.10 que “...El ordenamiento territorial que se adopte por los municipios para estas zonas deberá orientarse a atenuar y prevenir las perturbaciones sobre las áreas protegidas, contribuir a subsanar alteraciones que se presenten por efecto de las presiones en dichas áreas, armonizar la ocupación y transformación del territorio con los objetivos de conservación de las áreas protegidas y aportar a la conservación de los elementos biofísicos, los elementos y valores culturales, los servicios ambientales y los procesos ecológicos relacionados con las áreas protegidas.”

En esa medida se atribuye a las Corporaciones Autónomas Regionales la obligación de tener en cuenta la función amortiguadora para efectos de definir los determinantes ambientales establecidos en la Ley 388 de 1997. En atención a dicho mandato, el Acuerdo 16 de 1998 determina en su artículo 1, Numeral 3.6, un régimen de usos para dichas áreas; a partir de lo cual se omite como uso principal, compatible o condicionado el de vivienda y como expresamente prohibido el de parcelación con fines de vivienda campestre, el institucional y el agropecuario mecanizado, entre otros.

b.5. Inclusión de este criterio para la definición de umbrales máximos de suburbanización en actos administrativos de las CAR

La gran mayoría de acuerdos y resoluciones expedidas por las corporaciones autónomas regionales del país incluyen expresamente como criterio de exclusión del suelo suburbano los suelos de protección, con lo cual no puede ser contabilizado como parte del umbral máximo de suburbanización. Este es el caso de las siguientes Corporaciones:

- Resolución 858 de 2018 de la Corporación Autónoma de Santander -CAS- (artículo 43),
- Resolución 3737 de 2007 de CORANTIOQUIA,



- Anexo de la Resolución 1688 de 2019 de la Corporación Autónoma Regional para la defensa de La Meseta de Bucaramanga – CDMB,
- Resolución 078 de 2024 y su DTS de la Corporación Autónoma de Boyacá - CORPOBOYACA-
- Resolución 346 de 2017 la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge – CVS-

En el mismo sentido, la Corporación Autónoma Regional de Nariño -CORPONARIÑO- en la Resolución 306 de 2021, adopta una ficha con las determinantes para definición de umbrales máximos de suburbanización, dentro de la cual se determina que se debe excluir las áreas identificadas como suelos de protección por sus características geográficas, paisajísticas o ambientales.

La Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro Y Nare -CORNARE - Acuerdo 406 de 2020-, menciona explícitamente la exclusión de las áreas del sistema nacional de áreas protegidas y las rondas hídricas de las fuentes que discurran por suelos suburbanos.

La Corporación Autónoma Regional de Chivor -CORPOCHIVOR-, incorpora una tabla en la cual se señalan las áreas que restringen la clasificación de suelo suburbano y las que lo condicionan. Dentro de aquellas que lo restringen no se hace referencia genérica a suelos de protección, aunque sí a la EEP y a las áreas comprendidas en 30 metros a partir del cauce -ronda hídrica-.

1.2.1.2 Capacidad de soporte de los ecosistemas

El documento de lineamientos del Ministerio hace referencia dentro de las variables de carácter ambiental a la capacidad de soporte o límite ecológico de los ecosistemas (MADS, 2019). Allí hace mención de aspectos tales como, análisis basados en patrones espaciales de biodiversidad y su transformación asociada a demandas actuales y futuras de recursos naturales renovables; análisis basados en la capacidad de carga de los ecosistemas, asociados a la integridad de la biodiversidad; análisis basados en la vulnerabilidad ambiental que evalúan la sensibilidad de los ecosistemas a las transformaciones antrópicas y análisis de límite ecológico o umbrales de cambio, entre otros.

Esta idea de capacidad de soporte de los ecosistemas se puede relacionar con el concepto de Estructura Ecológica Principal (EEP) definida en el artículo 2.2.1.1 del Decreto 1077 de 2015 como el “Conjunto de elementos bióticos y abióticos que dan sustento a los procesos ecológicos esenciales del territorio, cuya finalidad principal es la preservación, conservación, restauración, uso y manejo sostenible de los recursos naturales renovables, los cuáles brindan la capacidad de soporte para el desarrollo socioeconómico de las poblaciones.”

La EEP es una figura que no solo comprende elementos físicos vinculados a la naturaleza, sino también su interrelación para el mantenimiento y la regulación de los ecosistemas y la



conservación de la biodiversidad. Incluye la existencia y articulación de espacios naturales como las áreas protegidas, los corredores ecológicos, las áreas de amortiguación, entre otros, que proporcionan servicios ecosistémicos como la regulación del agua, la estabilidad del suelo, la captura de carbono, la conservación de hábitats, y la provisión de espacios para la recreación y el bienestar humano.

Se puede sostener, sin embargo, que no existe un desarrollo propiamente jurídico específico que indique una forma determinada y apropiada de regulación y estructuración de la EEP. No a un nivel de detalle y especificidad que permita definir con claridad la forma de calcular la capacidad de soporte de los ecosistemas. Se trata de elementos que son tratados de manera dispersa en la normatividad en función de la regulación de los tipos de suelo y de ciertos elementos ecosistémicos. Así, será posible identificar elementos referidos a ello en el marco de la regulación de los POMCA o de los PORH y también en el contexto, por ejemplo, de los planes de manejo del sistema de áreas protegidas.

Para efectos de determinar la incidencia de este análisis sobre la definición de umbrales de suburbanización y límites máximos de ocupación del suelo suburbano será necesario contemplar los diferentes estudios técnicos vinculados a las temáticas tratadas aquí y su interrelación. Lo referente a áreas protegidas, la regulación asociada al cambio climático, las disposiciones relativas al recurso hídrico y al ciclo del agua, entre otros.

a. Incorporación de este criterio en actos administrativos expedidos por las CAR

La Corporación Autónoma Regional del Magdalena -CORPAMAG- no remitió un acto administrativo de reglamentación de determinantes ambientales, pero sí un informe final de un contrato interadministrativo desarrollado para tales efectos. Allí se determina que los suelos declarados como suburbanos, “No deben ser zonas que tengan un potencial estratégico para la conectividad de corredores biológicos para la biodiversidad, los cuales se precisarán de manera particular para cada Municipio.”

La Corporación Autónoma Regional de Chivor -CORPOCHIVOR-, por su parte, al momento de reglamentar las determinantes relativas al suelo suburbano, incorpora una tabla en la cual se señalan las áreas que restringen la clasificación de suelo suburbano y las que lo condicionan. Dentro de aquellas que lo restringen se hace referencia a las zonas ubicadas dentro de la Estructura Ecológica Principal.

1.2.1.3 Variabilidad climática

Otras de las subvariables al interior de la variable ambiental planteada por el documento de lineamientos del MADS viene constituida por la información sobre variabilidad climática y el cambio climático, en especial en lo relacionado con la disponibilidad del recurso hídrico. Se señala así dentro del documento que para efectos de tratar la discusión sobre la suburbanización como determinante se recomienda tener en cuenta: “Perfiles climáticos



territoriales, escenarios de cambio climático, análisis de amenaza, vulnerabilidad y riesgo por cambio climático, ocurrencia de eventos climáticos extremos, comunicaciones nacionales de cambio climático (en especial el análisis de amenaza, vulnerabilidad y riesgo), concordancia con medidas de mitigación y adaptación priorizadas en los planes integrales de cambio climático del territorio” (MADS, 2019).

En el contexto normativo, la preocupación por los efectos del cambio climático fue recogida en la Ley 1931 de 2018 que tiene como objeto establecer las directrices para la gestión del cambio climático en las decisiones de entes públicos y privados; tanto en lo relacionado con la adaptación al mismo, como en relación con la mitigación de gases efecto invernadero. Esta legislación fue expedida con el propósito de reducir la vulnerabilidad de la población y de los ecosistemas del país frente a los efectos del cambio climático.

La ley en su artículo 9 determina que las autoridades municipales y distritales deben incorporar dentro de los planes de ordenamiento territorial la gestión del cambio climático tomando como referencia los Planes Integrales de Gestión del Cambio Climático Territoriales de su correspondiente departamento y los Planes Integrales de Gestión del Cambio Climático Sectoriales. La labor de elaboración de los Planes Integrales de Gestión del Cambio Climático es atribuida a las gobernaciones y a las autoridades ambientales regionales.

La ley no establece un vínculo expreso y directo respecto a la relación entre el proceso de clasificación del suelo, incluyendo la definición de suelos suburbanos, y la gestión del riesgo por el cambio climático. Sin embargo, se entiende que una regulación fundada en estudios de vulnerabilidad y riesgo eventualmente podría derivar en condicionamientos de uso de suelo, al ser la cobertura vegetal una de las alternativas estratégicas para el control de gases efecto invernadero.

La ley establece que corresponderá al Gobierno Nacional definir los lineamientos y orientaciones para que las autoridades ambientales regionales incorporen en los instrumentos de planeación territorial la gestión del cambio climático. Con tal orientación, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible publicó en el año 2020 la “Ficha para la inclusión del cambio climático y la variabilidad climática en el ordenamiento territorial” (Espitia Falla et al., 2020). Este documento plantea una serie de recomendaciones y guías para dicho propósito, pero no se configura como un determinante jurídico. Dentro de sus planteamientos centrales resalta la importancia de adelantar análisis de vulnerabilidad climática por cada municipio para efectos de identificar y delimitar las áreas susceptibles de afectación por el cambio climático. En igual sentido, subraya la necesidad de adelantar estudios para la identificación de áreas con riesgo climático que puedan dar lugar a eventos que comprometan la vida humana y los recursos naturales.

El desarrollo de estos estudios y sus resultados deben hacer parte del proceso de construcción de modelo de ocupación. En consecuencia, “...la clasificación del suelo podrá ser afectada

por condiciones propias del cambio climático (grado de vulnerabilidad y riesgo), es decir, podrá determinar si los usos son permitidos en el territorio de acuerdo con el comportamiento de la estructura ecológica principal bajo el cambio climático.” (Espitia Falla et al., 2020)

De todo lo anterior se puede concluir que en lo relacionado con los aspectos de variabilidad climática sería posible llegar a condiciones en las cuales la clasificación de suelo sea directamente determinada por los resultados de vulnerabilidad y riesgo en la materia. Ahora bien, nuestra normatividad no establece una fórmula concreta al respecto, sino que hace depender dicha condición de las estipulaciones de los Planes Integrales de Gestión del Cambio Climático.

a. Incorporación de este criterio en actos administrativos expedidos por las CAR

En relación con la incorporación de este criterio dentro de los actos administrativos adoptados por las corporaciones autónomas regionales del país, se debe indicar que resultan realmente escasa su presencia. Muy pocas corporaciones lo mencionan explícitamente o hacen referencia a elementos vinculados con esta problemática.

La Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare -CORNARE - Acuerdo 406 de 2020-, es de las únicas que tiene algún tipo de mención a la temática y lo hace al momento de plantear orientaciones diferenciales por nivel de afectación ambiental de los municipios y para la determinación de umbrales de suburbanización. Aunque la mención allí es tímida se habla de la producción de GEI como un aspecto a tener en cuenta en relación especialmente con los municipios donde ella resulta alta. Se establecen así elementos como:

“El municipio de Sonsón, deberá establecer restricciones claras a la ubicación de las principales actividades económicas y productivas con tendencias a la generación de Gases Efecto Invernadero GEI, teniendo en cuenta que uno de los municipios donde más se concentran las emisiones de estos contaminantes respecto a la totalidad de la región del Oriente Antioqueño. Dicha evaluación permitirá determinar la intensidad con la que se puedan establecer las actividades económicas propias de los corredores viales y suelos suburbanos.”

1.2.1.4 Amenaza y riesgo

El documento de lineamientos para la regulación de suelos suburbanos del MADS ubica el tema de amenaza y riesgo dentro de la variable funcional-espacial. Aunque puede tener sentido el planteamiento de esta temática allí, se prefiere para los efectos de este análisis vincularlo con la variable ambiental, en tanto la Ley 388 de 1997 al hacer referencia a las determinantes de superior jerarquía incluye los temas de amenaza y riesgo en el numeral 1 del artículo 10, y lo considera una determinante del nivel 1 junto con las estrictamente ambientales y las ligadas al cambio climático. Adicionalmente, en las “Orientaciones a las autoridades ambientales para la definición y actualización de las determinantes ambientales

y su incorporación en los planes de ordenamiento municipales y distrital” planteadas por el MADS se agrupan dentro de un mismo eje temático la gestión de riesgo y la adaptación al cambio climático. (MADS, 2020)

En este orden de ideas, es importante resaltar que como punto de partida en la definición de umbrales de suburbanización, extensión de corredores suburbanos y determinación de densidades máximas en este tipo de suelo, los municipios deben considerar de manera prioritaria los contenidos de la Ley 1523 de 2012 y de los decretos que lo reglamentan.

A partir de las estipulaciones de esta ley y de lo contemplado en su reglamentación hoy prevista en el Decreto 1077 de 2015, en los planes de ordenamiento territorial se deberá integral el análisis del riesgo desde el diagnóstico mismo del proceso. La 1523 de 2012, además, establece que los distritos, las áreas metropolitanas y los municipios deben incorporar en sus respectivos planes de desarrollo y de ordenamiento territorial las consideraciones sobre desarrollo seguro y sostenible derivadas de la gestión del riesgo.

El artículo 1077 de 2015, por su parte, determina que para la formulación y revisión de los planes de ordenamiento territorial se deberán elaborar estudios en las diferentes clasificaciones de suelo para los fenómenos de inundación, avenidas torrenciales y movimientos en masa.

A nivel general se puede indicar que ninguna de estas normas establece como un determinante de la posibilidad de asignar a un suelo la condición de suburbano el encontrarse en alguna de las categorías de amenaza o riesgo. Ello implica que la sola calificación, en el marco de los estudios correspondientes, de unas zonas con esas condiciones no deriva en la extensión o reducción del umbral de suburbanización. No al menos jurídicamente. Dicha conclusión se puede extraer, por ejemplo, del artículo 2.2.2.1.3.2.1.4 del Decreto 1077 de 2015 de acuerdo con el cual:

“Con fundamento en la delimitación y zonificación de amenazas, se delimitan y zonifican aquellas áreas sin ocupar del suelo urbano, de expansión urbana, rural suburbano o centros poblados rurales en las que en la revisión o en la expedición de un nuevo POT se proponga su desarrollo...”

Con esta información se elabora el mapa con la delimitación y zonificación de las áreas con condición de amenaza y se establecen los criterios para la caracterización y delimitación de las unidades de análisis en las áreas que serán objeto de estudios detallados.”

De lo anterior, se puede concluir que, al igual que en el suelo urbano, al interior del suburbano pueden presentarse zonas con condición de amenaza alta o media para cuyo desarrollo será necesario contar con estudios detallados. Esta condición no aparece señalada en la normatividad como un limitante para adoptar dicha clasificación del suelo.



De hecho y más concretamente respecto a los condicionamientos del suelo rural, señala el artículo 2.2.2.1.3.3.4 que:

“El Componente Rural. En relación al suelo rural y rural suburbano, este componente deberá contemplar por lo menos, los siguientes contenidos para adelantar la delimitación de las áreas expuestas a amenazas y riesgos naturales, de conformidad con lo previsto en el componente general del plan de ordenamiento territorial:

(...)

PARÁGRAFO. El desarrollo por parcelación en áreas con condición de riesgo en suelo suburbano y centros poblados rurales que no cuenten con estudios detallados al momento de adoptar la revisión del plan de ordenamiento territorial, estará condicionado a su realización, así como a la ejecución de las medidas de reducción (prevención y mitigación) que se determinen en estos estudios.”

Nuevamente aquí la normatividad resulta clara en el sentido de no excluir de la clasificación del suelo suburbano la presencia de zonas de amenaza y riesgo. Las zonas del suelo suburbano que se encuentren bajo estas condiciones no limitan su clasificación, sino la potencialidad de ser desarrolladas en función de los resultados de los estudios detallados. En consecuencia, las densidades máximas se podrán ver afectadas en función de cada caso concreto consecuencia de los resultados de los estudios detallados.

a. Incorporación de este criterio en actos administrativos expedidos por las CAR

Dentro de los actos administrativos adoptados por las corporaciones autónomas del país no es muy usual la referencia al tema de amenaza y riesgos. Algunas como la Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare -CORNARE - Acuerdo 406 de 2020- lo incluye de la siguiente manera: “Se deberá evitar la generación de nuevos suelos suburbanos en zonas con altas restricciones por zonificación de amenazas por movimientos en masa, inundaciones y avenidas torrenciales. En todo caso para el desarrollo de estas áreas siempre se deberán realizar correspondientes estudios detallados, según los parámetros del Decreto Nacional 1077 de 2015, el que lo adicione, modifique o sustituya.”

La Corporación Autónoma Regional del Magdalena -CORPAMAG- no remitió un acto administrativo de reglamentación de determinantes ambientales, pero sí un informe final de un contrato interadministrativo desarrollado para tales efectos. Allí se establece que los suelos declarados como suburbanos: “No deben ser zonas que posean grandes áreas de alta susceptibilidad a fenómenos de remoción en masa, sequía e inundaciones que impidan un desarrollo adecuado de áreas suburbanas y/o pongan en peligro la vulnerabilidad de la zona.”

La Corporación Autónoma de Boyacá CORPOBOYACA -Resolución 078 DE 2024-, también recomienda en el marco de la definición de umbrales de suburbanización, el descuento de las áreas correspondientes a amenaza y riesgo.

La Corporación Autónoma Regional de Chivor -CORPOCHIVOR- incorpora una tabla en la cual se señalan las áreas que restringen la clasificación de suelo suburbano y las que lo condicionan. Dentro de aquellas que lo condiciona, más no restringe, se hace referencia a las áreas calificadas como de amenaza muy alta por remoción en masa, amenaza alta por avenidas torrenciales y amenaza alta por inundación. Finalmente, plantea la posibilidad de desarrollo en la medida en que se realicen los estudios de detalle.

La Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge – CVS- en la resolución 346 de 2017, determina igualmente que las áreas deben responder a la posibilidad que tengan de contar con buena aptitud del suelo en términos de amenaza. La misma Corporación incorpora este criterio dentro del modelo para definir densidades máximas.

1.2.2 Variables funcional - espaciales

El MADS (2019) al elaborar los lineamientos para la regulación del fenómeno de suburbanización, sostiene que aparte de las variables estrictamente ambientales, se deben tener en cuenta otros aspectos que permiten tener conocimiento del contexto espacial y social del fenómeno, sin los cuales resultaría difícil plantear apropiadamente la determinante. Dentro de este aspecto, señala el Ministerio, deben tenerse en cuenta estos aspectos:

- “• *Geografía suburbana: análisis de los tipos de transformaciones urbanas hacia los espacios rurales. Tendencias y formas de espacialización del proceso de suburbanización: conurbado; metropolización; ciudad difusa o dispersión fragmentada.*
- *Análisis de funcionalidad urbano-regional: conectividad, transporte, infraestructura.*
- *Tipología actual de densidad en áreas suburbanas.*
- *Unidad mínima de actuación.*
- *Zonas de amenaza y riesgo.*”

Como se puede evidenciar, varios de estos aspectos implican el desarrollo de un diagnóstico de carácter técnico que permita reflejar las condiciones de ocupación del territorio. Ahora bien, esa dinámica de la geografía suburbana se encuentra sometida a un conjunto de limitaciones normativas provenientes de la legislación nacional. En lo que sigue de esta sección se presentan las diferentes subvariables de este componente en función de aspectos establecidos en el ordenamiento territorial ambiental. Allí no solo se hará mención de las normas nacionales que lo regulan, sino que también se incluirá la referencia a los criterios que han sido adoptados por algunas corporaciones autónomas regionales como determinantes

para la fijación de umbrales de urbanización, extensión de corredores suburbanos y densidades máximas.

Para los efectos de esta exposición se hará una división entre los criterios disponibles para la definición de umbrales máximos de urbanización, aquellos relacionados con los corredores viales suburbanos y los relacionados con las densidades máximas. Dicha división no fue adoptada para la variable ambiental en la medida en que ella representa una limitación esencialmente para el umbral de suburbanización.

1.2.2.1 Criterios para la definición de umbrales máximos de suburbanización

Ya hemos visto que uno de los primeros criterios que deben ser tenidos en cuenta para efectos de la definición de umbrales máximos de suburbanización tienen que ver con la presencia de áreas de importancia ambiental inscritas bajo la categoría de suelo de protección. Estas, sin embargo, no son las únicas limitantes para dichos desarrollos. El ordenamiento jurídico plantea un conjunto de criterios adicionales a ser tenidos en cuenta que parten de la regulación del tema en el Decreto 1077 de 2015 donde se determina la figura del umbral máximo.

Allí, en su artículo 2.2.2.2.1, el decreto determina que los municipios y distritos deberán tener en cuenta para la fijación del umbral el desarrollo de baja ocupación y baja densidad de dicho tipo de suelo, además de la posibilidad de suministro de agua potable y saneamiento básico. Al lado de estos condicionamientos, es posible encontrar otros identificables en el orden jurídico que resulta necesario destacar. Entre ellos se encuentra la vocación agrícola, ganadera y de explotación de recursos naturales, la disponibilidad de suministro de agua y saneamiento básico.

a. Límites porcentuales para uso de vivienda y su extensión a otros usos.

De acuerdo con el numeral 31 del artículo 31 de la Ley 99 de 1993:

“31) Sin perjuicio de las atribuciones de los municipios y distritos en relación con la zonificación y el uso del suelo, de conformidad con lo establecido en el artículo 313 numeral séptimo de la Constitución Nacional, las Corporaciones Autónomas Regionales establecerán las normas generales y las densidades máximas a las que se sujetarán los propietarios de vivienda en áreas suburbanas y en cerros y montañas, de manera que se protejan el medio ambiente y los recursos naturales. No menos del 70% del área a desarrollar en dichos proyectos se destinará a la conservación de la vegetación nativa existente.”

Como se observa, la norma establece un límite específico de destinación del suelo suburbano a uso de vivienda, lo que implica un determinante para la ocupación por cada proyecto. A pesar de ello, algunas corporaciones lo han adoptado genéricamente como punto de referencia para determinar los umbrales.



a.1. Incorporación de este criterio en actos administrativos adoptados por las CAR

Es el caso de la CORANTIOQUIA, corporación que determina que:

“2. El umbral máximo de suburbanización será el porcentaje de suelo rural que se defina como categoría de suelo suburbano y en ningún caso, podrá exceder el 30% del suelo rural, una vez se hayan excluido de éste, los suelos descritos en el numeral 1.

...

9. Al momento de definir el umbral o concertar con los municipios las áreas destinadas como suelo suburbano, considerar las regulaciones normativas relacionadas con el numeral 31 del artículo 31 de la ley 99 de 1993, en el cual se define que no menos del 70% del área a desarrollar se destinará a la conservación de la vegetación nativa existente (índice de ocupación), para establecer viviendas en áreas suburbanas y en cerros y montañas.”

La Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare -CORNARE - Acuerdo 406 de 2020-, adopta una disposición similar al indicar “En el desarrollo constructivo de los predios localizados en áreas suburbanas, deberá respetar en todos los casos, no menos del 70% del área total a la conservación de la vegetación nativa existente. Se priorizarán las acciones de reforestación y restauración de cobertura vegetal, las áreas correspondientes a los retiros de las fuentes hídricas podrán se contabilizadas como parte del porcentaje mínimo requerido.”

La Corporación Autónoma Regional del Magdalena -CORPAMAG- no remitió un acto administrativo de reglamentación de determinantes ambientales, pero sí un informe final de un contrato interadministrativo desarrollado para tales efectos. Allí se plantea el mismo criterio.

La Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge – CVS- en la Resolución 346 de 2017, determina igualmente que el umbral máximo de sub-urbanización no podrá exceder el 30% del suelo rural, una vez se hayan excluido de éste, los suelos de protección y conservación.

Finalmente, la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca en el numeral 5.8 del artículo primero del Acuerdo 016 de 1998 determina el uso urbano en suelo suburbano como prohibido. Sin embargo, define que de acuerdo con el artículo 34 de la Ley 388 de 1997 y el numeral 31 del artículo 31 de la Ley 99 de 1993 para la construcción de vivienda el índice de ocupación máximo es del 30% de acuerdo con el cuadro relacionado en el mismo Acuerdo. El cuadro adoptado en la resolución es el siguiente:

Tabla 1: Índice de ocupación máximo Acuerdo 16 de 1998 (CAR Cundinamarca).



AREA	NÚMERO MÁXIMO DE VIVIENDAS POR HECTÁREA (Densidad)		OCUPACIÓN MÁXIMA DEL PREDIO (Índice de ocupación)		AREA A REFORESTAL CON ESPECIES NATIVAS	
	Dispersa	Agrupada	Dispersa	Agrupada	Dispersa	Agrupada
Suelo suburbano	5	10	15%	30%	85%	70%

Fuente: Acuerdo 16 de 1998 (CAR Cundinamarca).

b. Vocación agrícola, ganadera y de explotación de recursos naturales.

La Ley 388 de 1997 en su artículo 10, modificado por el artículo 32 de la Ley 2294 de 2023, incorpora en un segundo nivel las determinantes del ordenamiento territorial relacionada con el derecho humano a la alimentación de los habitantes del territorio nacional. Se trata de una determinante aún no reglamentada por el gobierno nacional que tendrá efectos sustanciales en el proceso de planificación del territorio municipal y distrital. La ley crea la figura de las “Áreas de Protección para la Producción de Alimentos” que deberán ser declaradas por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural⁴. En función de la forma como resulte reglamentada la figura surgirán efectos sobre la determinación de umbrales de suburbanización y densidades máximas que deberán ser tenidas en cuenta en los procesos de planificación territorial.

La ausencia de reglamentación en la materia no impide que la vocación para usos agrícolas y ganaderos pueda ser omitida hoy como criterio para la regulación de los usos suburbanos. El Decreto 1077 de 2015 incorpora dentro de los suelos de protección en suelo rural las siguientes áreas:

“Áreas para la producción agrícola y ganadera y de explotación de recursos naturales. Incluye los terrenos que deban ser mantenidos y preservados por su destinación a usos agrícolas, ganaderos, forestales o de explotación de recursos naturales. De conformidad con lo dispuesto en el parágrafo del artículo 2.2.6.2.2 del presente decreto, en estos terrenos no podrán autorizarse actuaciones urbanísticas de subdivisión, parcelación o edificación de inmuebles que impliquen la alteración o transformación de su uso actual. Dentro de esta categoría se incluirán, entre otros, y de conformidad con lo previsto en el artículo 54 del Decreto-ley 1333 de 1986, los suelos que, según la clasificación del Instituto Geográfico Agustín Codazzi, IGAC, pertenezcan a las clases I, II y III, y aquellos correspondientes a otras clases agrológicas, que sean necesarias para la conservación de los recursos de aguas, control de procesos erosivos y zonas de protección forestal.”

⁴ Es de anotar que en el marco de la formulación de la metodología se incorporará la información existente y vigente al momento de inicio de la fase.



En igual sentido, el Acuerdo 16 de 1998 de la CAR en su artículo primero, numeral 5.2., establece las áreas agropecuarias como aquellas destinadas a la agricultura y/o ganadería bajo tres categorías:

- *Agropecuaria tradicional*
- *Agropecuaria semi-intensiva o semi-mecanizada*
- *Agropecuaria intensiva o mecanizada.*

Para todas estas categorías se determinan como uso prohibido los urbanos y suburbanos. Sin embargo, establece como condicionado para las dos primeras categorías la vivienda campestre. En consecuencia, antes de la expedición del Decreto 3600 de 2007, dicho uso se admitía en tales términos.

b.1. Incorporación de este criterio en actos administrativos expedidos por las CAR

Algunas Corporaciones Autónomas Regionales al momento de fijar los límites para los umbrales máximos de suburbanización, excluyen expresamente los suelos con alguna calidad agrológica.

Es el caso de CARSUCRE, corporación que en la resolución 367 de 2004, en su artículo 28 determina que: "..., en los casos en los que el municipio no cuente con suelos en las clases I, II y III, se deben impedir los procesos de suburbanización en los suelos clase IV; esto con el objetivo de garantizar la producción agrícola, ganadera y de explotación de recursos naturales, de conformidad con el numeral 2 del artículo 4 del decreto antes mencionado."

La Resolución 858 de 2018 de la CAS (Santander) también tiene en cuenta esta variable en los siguientes términos:

"3. Condiciones agrológicas. De conformidad con lo dispuesto en el numeral 2 del artículo 2.2.2.2.1 .3 del Decreto 1077 de 2015, y de acuerdo con lo previsto en el artículo 54 del Decreto Ley 1333 de 1986, los suelos que según la clasificación del Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC, pertenezcan a las clases I, II y III, y aquellos correspondientes a otras clases agrológicas, que sean necesarias para la conservación de los recursos de aguas, control de procesos erosivos y zonas de protección forestal, deben ser excluidas del porcentaje máximo de suelo que puede ser clasificado como rural suburbano para el municipio, no podrán ser objeto de actuaciones urbanísticas y serán mantenidos y preservados por su destinación a usos agrícolas, ganaderos, forestales o de explotación de recursos naturales con el fin de garantizar la seguridad alimentaria de la población."

Por su parte, el Anexo de la Resolución 1688 de 2019 de la Corporación Autónoma Regional para la defensa de La Meseta de Bucaramanga - CDMB- menciona exactamente el mismo criterio y en los mismos términos que la CAS. En el mismo sentido lo hace la Corporación



Autónoma Regional de Nariño -CORPONARIÑO- en la ficha que adopta la Resolución 306 de 2021.

CORANTIOQUIA señala al respecto “En materia productiva es necesario tener en cuenta la vocación agropecuaria del municipio y los efectos secundarios que en los suelos con aptitud productiva puedan generar los aumentos de densidad residencial en el suelo suburbano, en concordancia, con los lineamientos y disposiciones establecidos para el suelo rural agropecuario, emitidos desde la Procuraduría General de la Nación y la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria – UPRA”.

La Corporación para el desarrollo sostenible del área de manejo especial La Macarena - Cormacarena - Resolución PM GJ 1.2.6.10.0580 de 2010 (Modificada por la PS GJ 1.2.6.22 de 2022), adopta este criterio, junto con el de conformación geográfica y natural, como los criterios principales para la definición de los umbrales. En particular sostiene:

“Aptitud del Suelo Definido por el IGAC: El instituto Geográfico Agustín Codazzi, mediante el análisis de los estudios de suelos, agrología y geomorfología, entre otros, ha determinado para el país 8 clases agrológicas o de aptitud del suelo, dentro de las cuales para los municipios del departamento del Meta se tienen identificadas las pertenecientes a las clases IV (IV sh-2, Y sh-1, IV s-1 y IV s-2), V (V hs-1), VI (VI ts-2, VI s-1, VI s-2, VI se, VI tes-1 y VI tes-2), Vil (VII hs-1, Vil se-1, Vil tes-2, Vil ts-1, VII ts-2 y Vil te-1) y VIII, esta última destinada exclusivamente a la conservación y protección del suelo; de ahí que la misma no se tenga en cuenta dentro del análisis, en virtud que los desarrollos urbanísticos o de construcción deben quedar localizados y reglamentados por fuera de las mismas. Las clasificaciones restantes se calificarán con mayor puntuación en la siguiente relación: aquellas de menor aptitud agropecuaria recibirán mayor puntuación (Clase VII) y las de mayor aptitud (Clases IV) con menor puntuación; esto por cuanto lo que se pretende es garantizar la política relacionada con la suficiencia alimentaria y permitir o facilitar los desarrollos urbanísticos en los suelos menos productivos. Adicionalmente, esta variable influye en el comportamiento económico de la ocupación, uso y aprovechamiento del «suelo, el cual, combinado con la infraestructura, tienen una influencia directa en la delimitación de suelo suburbano o de desarrollo restringido, en la determinación del porcentaje de suburbanización, las densidades, al igual que en la determinación de los corredores viales suburbanos. “

La Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare -CORNARE - Acuerdo 406 de 2020-, no hace referencia explícita a las clases agrológicas, pero sí subraya como criterio para la clasificación del suelo suburbano la obligación de propender por la permanencia de las áreas de producción agrícola y pecuaria. En similar sentido, la Resolución 078 de 2024 y su DTS de la Corporación Autónoma de Boyacá -CORPOBOYACA- excluye las áreas para la producción agrícola y ganadera y de explotación de recursos naturales.

La Corporación Autónoma Regional del Magdalena -CORPAMAG- no remitió un acto administrativo de reglamentación de determinantes ambientales, pero sí un informe final de un contrato interadministrativo desarrollado para tales efectos. Allí se menciona que no pueden ser declaradas como suburbanas las "...zonas que deban ser mantenidas y preservadas por su destinación a usos agrícolas, ganaderos, forestales o de explotación de recursos naturales dentro de los cuales se encuentran las clases agrológicas I, II y III y aquellos correspondientes a otras clases agrológicas..." El mismo informe se dispone "En aquellos casos en que el municipio no cuente con clases I, II y III, se debe excluir para procesos de suburbanización la clase IV, para efectos de garantizar la producción agrícola, ganadera, y de explotación de recursos naturales, de conformidad con el numeral 2 del Artículo N°4 del Decreto antes mencionado."

La Corporación Autónoma Regional de Chivor -CORPOCHIVOR-, al momento de reglamentar las determinantes relativas al suelo suburbano, incorpora una tabla en la cual se señalan las áreas que restringen la clasificación de suelo suburbano y las que lo condicionan. Dentro de aquellas que lo restringen se hace referencia a las áreas calificadas como clases agrológicas tipo III.

La Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge (CVS), en la Resolución 346 de 2017, establece que: "...En aquellos casos en que el municipio no cuente con clases agrológicas I, II y III, se debe excluir para procesos de suburbanización la clase IV, con el fin de garantizar la producción agrícola, ganadera y de explotación de recursos naturales, de conformidad con el artículo 2.2.2.2.1.3 del Decreto 1077 de 2015".

Por su parte, la Corporación Autónoma Regional (CAR) de Cundinamarca, en el Acuerdo 16 (ítem 5.8), no define umbrales máximos de suburbanización. Para los suelos suburbanos establece que son áreas de transición entre el suelo urbano y el rural, y define restricciones en cuanto a uso, intensidad y densidad. En estos suelos, el uso principal es agropecuario y forestal; los usos compatibles corresponden a servicios comunitarios rurales; los usos condicionados permiten vivienda de baja densidad; y el uso urbano está prohibido. Además, se establece un índice máximo de ocupación del 30% para la construcción de vivienda, de acuerdo con la Ley 388 de 1997, la Ley 99 de 1993 y las disposiciones que la CAR adopte para cada municipio.

Ambas entidades, la CVS y la CAR Cundinamarca, fijan parámetros para el manejo del suelo con fines suburbanos, ya sea mediante la exclusión de determinadas clases agrológicas para la suburbanización (CVS) o mediante el establecimiento de índices máximos de ocupación y restricciones de uso en los suelos suburbanos (CAR Cundinamarca).

c. Variables de disponibilidad y demanda de servicios públicos

Como se mencionó anteriormente, uno de los criterios expresos en la normativa nacional como determinante para definir umbrales de suburbanización tiene que ver con la

disponibilidad de agua y saneamiento básico mencionados en el artículo 2.2.2.2.2.1 del Decreto 1077 de 2015. Complemento de ello es lo establecido en el artículo 2.2.6.2.3 del mismo decreto según el cual el suelo suburbano puede ser objeto de desarrollo con restricciones de uso, intensidad y densidad, siempre y cuando se garantice la auto provisión de servicios públicos domiciliarios.

Otro de los componentes a los que hace referencia el documento de lineamientos del MADS para la definición de umbrales de suburbanización y densidades máximas en suelo suburbano tiene que ver con una subvariable contenida en la variable socioeconómica y en esencial referencia a la disponibilidad y demanda de servicios públicos.

Sobre el particular es importante destacar que, de acuerdo a la Constitución Nacional en su artículo 365, los servicios públicos son inherentes a la finalidad social del Estado y es su deber asegurar su prestación eficiente a todos los habitantes. Establece además la Constitución que estos servicios podrán ser prestados por el Estado directa o indirectamente, por comunidades organizadas o por particulares. En todos los casos el Estado mantiene la facultad de regulación, control y vigilancia de los mismos.

Adicionalmente, el artículo 367 de la Constitución determina que “...Los servicios públicos domiciliarios se prestarán directamente por cada municipio cuando las características técnicas y económicas del servicio y las conveniencias generales lo permitan y aconsejen”. En desarrollo de lo prescrito en la Constitución Nacional fue expedida la Ley 142 de 1994, la cual presenta una definición de cada uno de los servicios públicos domiciliarios, dentro de los que se destacan para efectos de las definiciones de umbrales y densidades máximas el del acueducto y alcantarillado. Al respecto señala la ley:

“14.22. Servicio público domiciliario de acueducto. Llamado también servicio público domiciliario de agua potable. Es la distribución municipal de agua apta para el consumo humano, incluida su conexión y medición. También se aplicará esta Ley a las actividades complementarias tales como captación de agua y su procesamiento, tratamiento, almacenamiento, conducción y transporte.

14.23. Servicio público domiciliario de alcantarillado. Es la recolección municipal de residuos, principalmente líquidos, por medio de tuberías y conductos. También se aplicará esta Ley a las actividades complementarias de transporte, tratamiento y disposición final de tales residuos. (...)”

Tal como se mencionó desde el inicio de este documento, la Ley 388 de 1994 en su artículo 34, determinó como uno de las características del suelo suburbano la garantía del autoabastecimiento de servicios públicos domiciliarios. En tal sentido, existen algunas disposiciones que permiten concretar esta vocación del suelo, dentro de las cuales se encuentra, por ejemplo, el artículo 151 del Decreto 2811 de 1974, sobre el aprovechamiento de aguas subterráneas. Señala tal artículo:



“ARTÍCULO 151.- El dueño, poseedor o tenedor tendrá derecho preferente en el aprovechamiento de las aguas subterráneas existentes en su predio, de acuerdo con sus necesidades. Se podrá otorgar concesión de aprovechamiento de aguas subterráneas en terreno distinto al del peticionario, para los usos domésticos y de abrevadero, previa la constitución de servidumbres, cuando se demuestre que no existen en el suyo en profundidad razonable y cuando su alumbramiento no contraviene alguna de las condiciones establecidas con este título.

La concesión se otorgará sin perjuicio del derecho preferente del dueño, tenedor o poseedor del terreno en donde se encuentran las aguas, que podrá oponerse a la solicitud en cuanto lesione ese derecho, siempre que esté haciendo uso actual de las aguas o se obligue a hacerlo en un término que se le fijará según el tipo y la naturaleza de las obras necesarias y en cuanto el caudal subterráneo no exceda las necesidades de agua del predio.”

Sin embargo, la misma ley dispone en el artículo 152 que “...Cuando se compruebe que las aguas del subsuelo de una cuenca o de una zona se encuentran en peligro de agotamiento o de contaminación, o en merma progresiva y sustancial en cantidad o calidad, se suspenderá definitiva o temporalmente el otorgamiento de nuevas concesiones en la cuenca o zona...”.

En cuanto a los prestadores del servicio público de acueducto señala la Ley 142 de 1994 en su artículo 25:

“ARTÍCULO 25. Concesiones, y permisos ambientales y sanitarios. Quienes presten servicios públicos requieren contratos de concesión, con las autoridades competentes según la ley, para usar las aguas; para usar el espectro electromagnético en la prestación de servicios públicos requerirán licencia o contrato de concesión.

Deberá, además, obtener los permisos ambientales y sanitarios que la índole misma de sus actividades haga necesarios, de acuerdo con las normas comunes.

Asimismo, es obligación de quienes presten servicios públicos, invertir en el mantenimiento y recuperación del bien público explotado, a través de contratos de concesión.

Si se trata de la prestación de los servicios de agua potable o saneamiento básico, de conformidad con la distribución de competencias dispuesta por la ley, las autoridades competentes verificarán la idoneidad técnica y solvencia financiera del solicitante para efectos de los procedimientos correspondientes.”

En relación con el servicio recolección de basuras, otro de los servicios públicos domiciliarios, el Decreto 1077 de 2015 determina para los suelos rurales lo siguiente:



“Para la prestación del servicio de recolección en las zonas suburbanas, rurales y centros poblados rurales se contemplarán las siguientes condiciones:

- 1. Existencia de vías adecuadas, de tal manera que se pueda hacer la recolección domiciliaria a lo largo de estas o al menos en sitios de almacenamiento colectivo previamente convenidos con la comunidad.*
- 2. En los sitios de almacenamiento colectivo debe haber condiciones de maniobrabilidad para los vehículos recolectores y de fácil acceso para los usuarios.*
- 3. La ubicación del sitio para el almacenamiento colectivo no debe causar molestias e impactos a la comunidad vecina.*

Disponer de cajas de almacenamiento adecuadas y suficientes para iniciar allí la presentación y almacenamiento de los residuos sólidos, aprovechables y no aprovechables, por parte de la comunidad de acuerdo con la frecuencia de recolección. La frecuencia, día y hora de recolección debe ser de obligatorio cumplimiento por parte de la persona prestadora del servicio público de aseo con el fin de evitar la acumulación de residuos sólidos en estos sitios.”

c.1. Incorporación de este criterio en actos administrativos expedidos por las CAR

Varias corporaciones incluyen este criterio, en algunas ocasiones repitiendo la formulación del Decreto 1077 como condicionante de la determinación del umbral. Es el caso de la Resolución 367 de 2024 de CARSUCRE donde además de este requisito general se menciona la exigencia del autoabastecimiento de servicios públicos domiciliarios. En el mismo sentido lo hace la Corporación Autónoma Regional para la defensa de la Meseta de Bucaramanga - CDMB (Anexo Resolución 1688 de 2019), la Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare -CORNARE - Acuerdo 406 de 2020, la Corporación Autónoma Regional de Nariño -CORPONARIÑO- en la ficha que adopta la Resolución 306 de 2021.

En el caso de CORANTIOQUIA se deriva una consecuencia específica del hecho de no contar con suficientes fuentes hídricas. En tal sentido se determina: “4. Si existen restricciones de abastecimiento de agua en el municipio, y el índice de escasez de las fuentes hídricas posibles de abastecimiento es muy alto, solo se podrá delimitar como suelo suburbano el 15% del suelo rural.”

La Corporación Autónoma Regional del Magdalena -CORPAMAG- no remitió un acto administrativo de reglamentación de determinantes ambientales, pero sí un informe final de un contrato interadministrativo desarrollado para tales efectos. Allí se menciona el tema del recurso hídrico en los siguientes términos: “• Deben ser zonas que presenten posibilidad de acceder a un autoabastecimiento de agua superficial y/o subterránea, sin perjuicio de su agotamiento y/o de los caudales existentes por las fuentes de agua. • No deben impactar la vulnerabilidad de los acuíferos de la zona.”



La Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge – CVS- en la resolución 346 de 2017 determina igualmente que las áreas deben responder a la posibilidad que tengan de contar con buena aptitud del suelo en términos de disponibilidad de suministro de agua y de saneamiento básico.

d. Otros criterios adicionales identificados para definición de umbrales

Junto a los criterios planteados anteriormente, que poseen un referente normativo explícito, es posible identificar en los actos administrativos adoptados por las corporaciones autónomas del país, algunos criterios adicionales que vale la pena mencionar.

d.1. Densidades máximas

A pesar de que nuestra normatividad nacional no establece explícitamente una relación o condicionamiento entre la definición de umbrales y la determinación de densidades máximas, algunas corporaciones hacen referencia a la definición de densidades máximas como elemento a tener en cuenta para la definición de umbrales.

Es el caso de la Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro Y Nare -CORNARE - Acuerdo 406 de 2020 que determina que,

“La densidad máxima de vivienda establecida como determinante ambiental por Cornare, para los suelos suburbanos y corredores viales suburbanos de la jurisdicción, deberá acogerse como uno de los criterios para la estimación de la capacidad de soporte del territorio y la definición del umbral máximo de suburbanización por parte de los municipios, entendiéndose que dichas áreas deberán además cumplir con los requerimientos que plantea el Acuerdo 392 de 2019 para el aprovechamiento de dichas densidades.”

d.2. Clasificación del suelo

Como resulta natural, uno de los criterios a ser tenidos en cuenta para definir los umbrales de urbanización es la exclusión de la clasificación de usos con vocación urbanística. En consecuencia, algunas corporaciones señalan expresamente la obligación de excluir los suelos urbanos y de expansión urbana de estas áreas.

Dentro de las corporaciones que adoptan este criterio se encuentran la Corporación Autónoma Regional para la defensa de La Meseta de Bucaramanga - CDMB (Anexo Resolución 1688 de 2019).

En el mismo sentido, la Corporación Autónoma Regional de Nariño -CORPONARIÑO- en la Resolución 306 de 2021 adopta una ficha con las determinantes para determinación de

umbrales máximos de suburbanización, dentro de la cual se determina que se debe excluir las áreas identificadas como suelo urbano y de expansión urbana.

La Corporación Autónoma de Boyacá CORPOBOYACA - Resolución 078 de 2024-, por su parte, recomienda restar del área total rural, para la definición del suelo suburbano, las áreas e inmuebles considerados como patrimonio cultural, las áreas del sistema de servicios públicos domiciliarios y las áreas de las categorías de desarrollo restringido en suelo rural, definidas en el Artículo 5 del Decreto 3600 de 2007 (1. Centros poblados rurales, 2. áreas destinadas a vivienda campestre, 3. equipamientos de salud, educación, bienestar social, cultural y deporte.)

La Corporación Autónoma Regional de Chivor -CORPOCHIVOR-, incorpora una tabla en la cual se señalan las áreas que restringen la clasificación de suelo suburbano y las que lo condicionan. Dentro de aquellas que lo restringen se hace referencia a los bienes de interés cultural.

Finalmente, la Corporación para el desarrollo sostenible del área de manejo especial La Macarena - Cormacarena - Resolución PM GJ 1.2.6.10.0580 de 2010 (Modificada por la PS GJ 1.2.6.22 de 2022), incorpora este criterio en los siguientes términos: “Clasificación del Suelo establecida en los POT: Esta variable al igual que la anterior es la que mayor peso se le dará al momento de definir el umbral máximo de suburbanización y densidades suburbanas, por ser uno de los pocos datos disponibles de los municipios para determinar estos dos condicionantes de la planificación municipal.”

d.3. Condiciones topográficas

Las normas nacionales, sean ellas de rango legal o reglamentario, no prevén como condicionamiento para la clasificación del suelo suburbano las condiciones topográficas del terreno. No obstante, algunas corporaciones han adoptado este como uno de los criterios a ser tenidos en cuenta para ello. Es el caso de la Corporación Autónoma de Santander (CAS) que el artículo 43 de la Resolución 858 de 2018 señala: “Condiciones topográficas. Estas se relacionan con el relieve y pendientes del terreno, de tal forma que los suelos muy escarpados o con inclinaciones muy fuertes y pendientes superiores al ciento por ciento (100%), deben ser excluidas del porcentaje máximo de suelo que puede ser clasificado como rural suburbano para el municipio.”

El Anexo de la Resolución 1688 de 2019 de la Corporación Autónoma Regional para la defensa de La Meseta de Bucaramanga - CDMB- menciona en un sentido similar: “4. Condiciones topográficas. Estas se relacionan con el relieve y la pendiente del terreno, de tal forma que los terrenos muy escarpados con inclinaciones muy fuertes y pendientes superiores al 100%, deben ser excluidas del porcentaje máximo del suelo que puede ser clasificado como rural suburbano para el municipio.”



La Corporación para el desarrollo sostenible del área de manejo especial La Macarena - Cormacarena (Resolución PM GJ 1.2.6.10.0580 de 2010 modificada por la PS GJ 1.2.6.22 de 2022) hace referencia a un criterio similar en los siguientes términos:

“Conformación Geográfica y Natural. Es otra determinante para el establecimiento y delimitación del umbral máximo de suburbanización y la extensión de los corredores viales suburbanos, que deberá ser tomada en cuenta por los municipios al momento de definir las posibles zonas suburbanas y-el trazado de los corredores viales suburbanos, con el fin de evitar reglamentarlos en áreas de manejo especial, en suelo y paisaje de ladera con pendientes superiores a 45% o de poca estabilidad geológica que puedan generar condiciones de amenaza y riesgo. Por el contrario en suelos llanos y de baja aptitud o capacidad agrológica será aceptada la delimitación y reglamentación de suelos suburbanos.”

La Corporación Autónoma Regional de Chivor -CORPOCHIVOR- incorpora una tabla en la cual se señalan las áreas que restringen la clasificación de suelo suburbano y las que lo condicionan. Dentro de aquellas que lo restringen se hace referencia a las áreas con pendientes superiores a 45 grados.

La Corporación Autónoma Regional de Nariño -CORPONARIÑO- en la Resolución 306 de 2021 adopta una ficha con las determinantes para determinación de umbrales máximos de suburbanización, dentro de la cual se determina que se debe excluir los suelos muy escarpados o con inclinaciones muy fuertes y pendientes superiores a 100%.

d.4. Calidad legal imperativa

El Anexo de la Resolución 1688 de 2019 de la Corporación Autónoma Regional para la defensa de La Meseta de Bucaramanga - CDMB- describe este criterio en el siguiente sentido: “5. Calidad legal imperativa. El suelo a clasificarse como rural suburbano, debe corresponder a áreas ubicadas dentro del suelo rural en las que se mezclen, con evidencia de diagnóstico, los usos del suelo y las formas de vida del campo y la ciudad, tratándose de una evaluación de perspectiva territorial.”

La Corporación Autónoma Regional de Nariño -CORPONARIÑO- en la Resolución 306 de 2021 adopta una ficha con las determinantes para determinación de umbrales máximos de suburbanización en la que también se hace referencia a este criterio, aun cuando no le asigna esta denominación.

d.5. Diferenciación por tipos de municipios y niveles de afectación ambiental

En el caso de la Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare - CORNARE - Acuerdo 406 de 2020- , se determinan unas orientaciones para los municipios de la jurisdicción en función del nivel de restricción ambiental. Se dividen los municipios



entre los que cuentan con mayores restricciones ambientales y aquellos con medianas restricciones ambientales y mediana influencia de procesos de suburbanización. Esta misma corporación determina incluso que algunos municipios han llegado a su límite de suburbanización y, por tanto, no deberán promover la generación de nuevas áreas suburbanas. En tal sentido sostiene: “Los municipios de Rionegro, Guarne, Marinilla y El Retiro, han consolidado ampliamente su proceso de suburbanización, de manera que el aprovechamiento de su potencial ha llegado a los límites superiores, por lo tanto, en estos municipios no se deberá promover la generación de áreas suburbanas adicionales a las ya reglamentadas en los POT vigentes.”

d.6. Límites de diferente naturaleza

Algunas Corporaciones han adoptado un criterio porcentual de suelo como límite sin que exista un sustento técnico claramente identificable. Es el caso de la CORANTIOQUIA, corporación que determina que:

“3. El umbral máximo de suburbanización no debe ser superior en extensión a la sumatoria de las áreas catalogadas como suelo urbano y de expansión urbana, ni a la sumatoria de las demás áreas catalogadas como suelo rural con categoría de desarrollo restringido.

5. La definición del umbral máximo de suburbanización debe estar acorde con el modelo de ocupación y la vocación del municipio, de tal modo que se evalúe la demanda de este tipo de suelo y las verdaderas necesidades, de conformidad con las características del municipio y las tendencias de crecimiento poblacional.

6. El suelo suburbano se deberá definir basado en la disponibilidad presupuestal que tenga cada entidad territorial, buscando mitigar desequilibrios territoriales entre la generación de unidades residenciales (vivienda), los requerimientos de equipamientos y las necesidades de las actividades productivas, propias del suelo suburbano.

7. Al momento de definir el UMS, se debe reconocer la función estructurante y articuladora del suelo suburbano como hecho y dinámica de carácter regional y no sólo local, puesto que estos asentamientos ejercen un rol de ensamble en la estructuración territorial dentro de los contextos regionales; son puentes a través de los cuales se extiende la urbanización y se establecen interconexiones entre suelos urbanos, o entre estos y centros poblados rurales; por lo tanto, es importante identificar los polos de desarrollo regionales como áreas potenciales para el desarrollo suburbano.

8. Se debe controlar la subdivisión y proliferación de usos y actividades urbanas ilegales, que promuevan la transformación de los usos de suelo hacia la



suburbanización no planificada, generando motores de pérdida de ecosistemas naturales y en la capacidad de provisión de servicios ecosistémicos.

(...)

10. Los suelos suburbanos deberán contar con una delimitación coherente en relación con las proyecciones de expansión, las dinámicas productivas, las formas regulares de inversión en segunda vivienda, las necesidades de suelo para desarrollo productivo y las cualidades del suelo, en relación a su vocación y/o aptitud.”

e. Adopción de umbrales por las CAR

Algunas corporaciones autónomas regionales han adoptado formulas o determinaciones sobre el umbral máximo de urbanización. Este análisis en detalle se realizará en el siguiente apartado. Se resaltan aquí algunos casos relevantes:

En el caso de la CARSUCRE, en su resolución 367 de 2024, se establece que “...Hasta no contar en la Corporación con estudios específicos, el umbral máximo de suburbanización no podrá exceder el 30% del suelo rural, una vez se hayan excluido de este los suelos de protección y conservación previstos en el artículo 4 del Decreto 3600 de 2007 (Compilado en el Decreto 1077 de 2015) o la norma que lo modifique o sustituya. “ Además, sostiene esta resolución que “...hasta tanto no se adopte una reglamentación específica, el cálculo de los umbrales máximos de suburbanización para los municipios de la jurisdicción de esta Corporación, deberá tener en cuenta los criterios mínimos de: localización de corredores de conectividad ecológica, ecosistemas fragmentados, áreas con condición de amenaza y sus áreas de influencia, entre otros aspectos, en procura de mantener el carácter rural del predio, priorizar el uso principal agrícola y entender el globo de terreno como una unidad.”

La Corporación Autónoma Regional del Magdalena -CORPAMAG- no remitió un acto administrativo de reglamentación de determinantes ambientales, pero sí un informe final de un contrato interadministrativo desarrollado para tales efectos. Allí se establece para los usos industriales lo siguiente:

“6.4 Industria en Suelo Rural Suburbano De acuerdo a los Decretos 3600 de 2007 y 4066 de 2008, se determinan como áreas de actividad industrial a las zonas rurales suburbanas y rurales no suburbanas del territorio municipal o distrital en las cuales se permite la parcelación del suelo para la localización de establecimientos dedicados a la producción, elaboración, fabricación, preparación, recuperación, reproducción, ensamblaje, construcción, reparación, transformación, tratamiento, almacenamiento, bodegaje y manipulación de materias destinadas a producir bienes o productos materiales. Se excluyen de esta definición las actividades relacionadas con la explotación de recursos naturales y el desarrollo aislado de usos agroindustriales, ecoturísticos, etnoturísticos, agroturísticos, acuaturísticos y demás actividades análogas que sean compatibles con la vocación agrícola, pecuaria y forestal del suelo rural. En ningún caso, las actividades industriales en suelo suburbano o rural podrán



localizarse en suelos de alta capacidad agrológica, en áreas o suelos protegidos, ni en el área de influencia de desarrollos residenciales aprobados o áreas verdes destinadas a usos recreativos. 6.4.1 Determinantes para incluir en el diagnóstico de Los POT • La prohibición de localizar actividades industriales en suelo suburbano o rural de alta capacidad agrológica, en áreas o suelos protegidos, ni en el área de influencia de desarrollos residenciales aprobados o áreas verdes destinadas a usos recreativos.

- La delimitación cartográfica de las áreas de actividad industrial en suelo rural suburbano. • La industria de gran escala debe contar con infraestructura logística y complementaria para la población que labora en ella (viviendas, supermercados, cajeros, áreas recreativas, educativas y de salud).

- Los índices de ocupación no podrán superar el treinta por ciento (30%) del área del predio en el caso de la unidad mínima de actuación o el cincuenta por ciento (50%) cuando se trate de parques, conjuntos o agrupaciones industriales, y el resto se destinará, en forma prioritaria, a la conservación o recuperación de la vegetación nativa. La extensión de los parques, conjuntos o agrupaciones industriales no podrá ser inferior a seis (6) hectáreas.

- Lo dispuesto para los parques, conjuntos o agrupaciones industriales, también será de aplicación para declarar zonas francas.

- No aprobar licencias para usos industriales en suelos rurales a excepción de los que sean compatibles con la vocación agrícola, pecuaria y forestal del suelo rural, siempre y cuando el índice de ocupación no supere el 30% y este supeditado a una clasificación que tenga en cuenta el impacto ambiental.

(...9

- Las alturas máximas y las normas volumétricas a las que debe sujetarse el desarrollo de los usos industriales, de forma tal que se proteja el paisaje rural.

- Las normas urbanísticas que contemplarán los aislamientos laterales y posteriores que a nivel de terreno deben dejar las edificaciones contra los predios colindantes con la unidad mínima de actuación y que no hagan parte de ésta. Las normas municipales y distritales establecerán las condiciones para impedir el desarrollo de usos industriales en suelo rural no suburbano por fuera de los corredores viales de servicio rural y de las áreas de actividad industrial u otras destinadas a usos industriales.

- La delimitación cartográfica de las áreas de actividad industrial en suelo rural suburbano.
- El tipo (micro, pequeña, mediana y grande) de industria que se puede localizar en estas zonas.

CORPOBOYACA en la Resolución 078 de 2024 repite lo planteado en el Decreto 1077 de 2015, al igual que CORPOGUAVIO que menciona en particular el límite de ocupación sobre el 30% del predio o predios que conformen la unidad mínima de actuación. CORTOLIMA,

en su Resolución 2440 de 2022, se remite al Decreto 1077 de 2015 y agrega: “Los suelos suburbanos para la industria, quedaran sujetos a una reglamentación para tal fin, en lo posible hacer microzonificación. - Los suelos suburbanos para industria deberán contemplar la disposición de agua y saneamiento básico. - En la zonificación económica se tendrá en cuenta los requerimientos de agua para la producción y la recuperación de suelo.”

1.2.2.2 Criterios para la definición de extensión máxima de corredores viales suburbanos

De acuerdo con el artículo 2.2.2.2.3 del Decreto 1077 de 2015, para el ordenamiento de los corredores viales suburbanos en el plan de ordenamiento o en las unidades de planificación rural se deberá delimitar una franja mínima de cinco (5) metros de aislamiento, contados a partir del borde exterior de las fajas mínimas de retiro obligatorio o áreas de exclusión de que tratan los numerales 1 y 2 del artículo 2 de la Ley 1228 de 2008, y una calzada de desaceleración para permitir el acceso a los predios resultantes de la parcelación, cuyo ancho mínimo debe ser de ocho (8) metros contados a partir del borde de la franja de aislamiento.

Como se observa, el decreto regula aspectos relacionados con el ancho de los corredores viales suburbanos, pero no señala algo acerca de su extensión, aspecto sobre el cual deben versar las determinantes.

El documento de lineamientos de determinantes ambientales del (MADS, 2020), plantea algunos aspectos a considerar para definir tal tema:

“- El corredor puede estar o no dentro del polígono definido por el municipio como suelo suburbano. Sin perjuicio de donde se ubique, el área del corredor se contabiliza para el cálculo del umbral de suburbanización.

- Con base en la capacidad ambiental del territorio, puede avanzar en elementos técnicos que permitan establecer las densidades para las actividades que allí se asienten.

- Condiciones de amenaza y riesgo de las áreas.

- Proyecciones de las dinámicas poblacionales y socioeconómicas asociadas a las actividades propias de un corredor suburbano previniendo que en la determinación de la extensión del corredor vial no se favorezcan dinámicas negativas en el medio ambiente y el suelo rural.

- Posibilidad de articulación de otros proyectos de infraestructura.”

Por su parte, el Acuerdo 16 de 1998 de la CAR determina respecto a los corredores viables suburbanos:

“Son las áreas aledañas a las vías, que pueden ser objeto de desarrollos diferentes al uso principal de la zona respectiva, que se localizan sobre las vías de primero y segundo orden preferencialmente dentro del kilómetro adyacente al perímetro urbano de las cabeceras municipales, y de los desarrollos urbanos de enclave rural.

Se refiere a la franja paralela a las vías de primero y segundo orden, en las cuales se permiten usos complementarios de la infraestructura vial así:

- 1. Ancho de la franja: 200 metros a partir del borde de la vía.*
- 2. Calzada de desaceleración y parqueo.*
- 3. Aislamiento ambiental: 15 metros a partir del borde de la calzada de desaceleración.*

El uso del corredor vial sólo podrá desarrollarse en la extensión establecida en este artículo y el área restante deberá dedicarse al uso que corresponda al área respectiva.

Uso principal: Servicios de ruta: Paradores, restaurantes y estacionamientos.

Usos compatibles: Centros de acopio de productos agrícolas, centros de acopio para almacenamiento y distribución de alimentos, artesanías y ciclovías.

Usos condicionados: Comercio de insumos agropecuarios, industria, agroindustria, construcción, ampliación, modificación, adecuación y operación de terminales para el transporte terrestre de pasajeros y carga; usos institucionales; centros vacacionales y estaciones de servicio. Establecimiento de vallas y avisos según lo dispuesto en la Ley 140 de 1997.

Usos prohibidos: minería y parcelaciones.

Para todos los usos incluido el principal se requiere el cumplimiento de los requisitos exigidos por el municipio y la autoridad ambiental.”

a. Incorporación de este criterio en actos administrativos expedidos por las CAR

La incorporación de criterios particular por parte de las corporaciones autónomas regionales es menos extensa, pero es posible encontrar algunos casos. En algunos de ellos, como el de la Corporación Autónoma Regional de Santander -Res. 858 de 2018- y la Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare -Acuerdo 406 de 2020-, se determinan unos porcentajes o extensiones máximas por municipio para la definición de extensión máxima del corredor.



En el último caso se describe en el DTS la metodología utilizada para definir dichos valores, dentro de lo cual se señala:

“La extensión máxima se definió para cada municipio (Tabla 55), teniendo en cuenta la metodología antes citada y los siguientes criterios:

- No podrán extenderse sobre Áreas Naturales Protegidas de ningún orden, ni podrán extenderse hasta los límites de las Áreas Naturales Protegidas, respetarse una zona de amortiguación mínimo de 100 metros de longitud, para evitar presiones antrópicas sobre estos suelos.*
- No se deben extender sobre áreas que tengan un potencial estratégico para la conectividad de corredores biológicos de importancia para la biodiversidad, los cuales se precisarán de manera particular para cada municipio. No podrán extenderse sobre áreas de alta productividad agrícola, como: Las clases agrológicas I, II, III y VIII, debiendo estas últimas preservarse como zonas de protección ambiental.*
- Estos corredores no se deben extender desde los perímetros urbanos hasta los límites municipales, irrumpiendo en las zonas rurales y generando presiones antrópicas que alteran el equilibrio rural ambiental. Se definirá la conveniencia de la continuidad de corredores viales suburbanos que traspasen límites municipales, en relación del potencial de desarrollo económico que brinden estos ejes.*
- El ancho máximo de los corredores viales suburbanos será de 300 metros medidos desde el borde exterior de las fajas mínimas de retiro obligatorio o áreas de exclusión de que tratan los numerales 1 y 2 del artículo 2 de la Ley 1228 de 2008, Y en ellos sólo se permitirá el desarrollo de actividades con restricciones de uso, intensidad y densidad, cumpliendo con lo dispuesto en el decreto 4066 de 2008.*
- Según las indicaciones de la CRA no deben superar el 30% del área del predio. Además, deben tener adecuada oferta de recurso hídrico superficial y/o subterráneo, y que no tenga susceptibilidad a fenómenos de remoción en masa e inundaciones. Los municipios deberán seleccionar los corredores viales suburbanos, debido a que es de su competencia definir la clasificación del suelo rural y la categoría del suelo rural suburbano, según la dinámica demográfica y tendencia económica del municipio, lo que permitirá registrar la demanda de los bienes y servicios de los corredores viales, teniendo en cuenta los criterios para restringir la extensión máxima de los Corredores Viales Suburbanos respecto del perímetro urbano adoptados mediante las determinantes ambientales y los siguientes aspectos apoyados en estudios sobre:*
- Los principales flujos según origen/destino de las cargas.*



- *La cuantificación de la demanda de uso de sistemas de transporte terrestre de carga y su proyección a futuro.*
- *Medición del tráfico y su proyección, esto apoyado en la Economía, Geografía e Ingeniería del Transporte. La viabilidad del Corredor Vial Suburbano será aprobada por la Corporación Autónoma Regional como producto del consenso y concertación entre CORPAMAG y los municipios. Una vez sea aprobada la selección del corredor, la Corporación definirá la extensión máxima de los mismos y en ninguna circunstancia podrán los municipios ampliar la extensión de los corredores viales...).*”

La Corporación Autónoma Regional del Chivor, CORPOCHIVOR, adopta los mismos criterios para definir la extensión máxima de corredores suburbanos mencionados para la definición de los umbrales y concluye estableciendo que “...Como resultado de la intersección cartográfica de las variables, los tramos que poseen algún tipo de afectación por las restricciones de alguna variable no son tomados en cuenta para la extensión de estos corredores. Por lo tanto, los tramos que no estén sobre suelos de afectación sumarán el total de la extensión máxima de los corredores viales suburbanos de las vías de primer orden cuantificados por kilómetros sin restricción en el Cuadro 3.4”.

La Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique -CARDIQUE- en la Resolución 944 de 2020 dispone que este tema será regulado a partir del desarrollo de estudios técnicos específicos. Sin embargo, hasta tanto estos se realizan, “...la extensión máxima de los corredores suburbanos en la jurisdicción de la corporación no deberá superar los 5 Km medidos desde el límite del perímetro del suelo urbano.”

La Corporación Autónoma Regional de Sucre -CARSUCRE – en la Resolución 0357 de 2024 determina:

“1. La extensión máxima de los corredores viales suburbanos que quieran ser desarrollados en los municipios ubicados en la jurisdicción de esta Corporación, deberán tener en cuenta los siguientes criterios:

a. Nunca podrán extenderse sobre Áreas Naturales Protegidas de ningún orden, ni podrán extenderse hasta los límites de las Áreas Naturales Protegidas, deberá respetarse una zona de amortiguación mínima de 100mts de longitud, para evitar presiones antrópicas sobre estos suelos.

b. No podrán extenderse sobre áreas de alta productividad agrícola, o sobre clases agrologicas VIII, debiendo estas últimas preservarse como zonas de protección forestal.



c. No se permitirá su extensión sobre zonas que no tengan una adecuada oferta del recurso hídrico superficial y/o subterráneo, y que tengan susceptibilidad a fenómenos de remoción en masa e inundaciones.

d. No se extenderán sobre áreas que tengan un potencial estratégico para la conectividad de corredores biológicos de importancia para la biodiversidad, los cuales se precisarán de manera particular para cada Municipio en su documento técnico de formular & del plan de ordenamiento.

e. El ancho máximo de los corredores viales suburbanos será de 300 metros, medidos desde el borde de las franjas mínimas de retiro obligatorio o áreas de exclusión de que tratan los numerales 1 y 2 del artículo 2 de la Ley 1228 de 2008, y en ellos solo se permitirá el desarrollo de actividades con restricciones de uso, intensidad y densidad, cumpliendo con lo dispuesto en el Decreto 4066 de 2008.

f. No se extenderán desde los perímetros urbanos hasta los límites municipales, irrumpiendo en las zonas rurales y generando presiones antrópicas que alteran el equilibrio rural ambiental.

g. Excepcionalmente se podrán traspasar los límites municipales, por causas documentadas técnicamente, relacionadas con el potencial de desarrollo económico que brinden estos ejes de la continuidad de corredores viales suburbanos.

PARAGRAFO. Toda vez que aún no están definidos criterios más detallados para la estimación de los umbrales máximos de suburbanización ni las densidades máximas de ocupación para todas las categorías de suelo rural, las disposiciones previstas para un área delimitada en cualquier categoría de área protegida del orden nacional o regional, así como cualquiera de las demás determinantes ambientales definidas en estas fichas, primará sobre cualquier disposición, la determinante ambiental de mayor jerarquía y grado de restricción.”

La Corporación Autónoma Regional de Boyacá en la Resolución 078 de 2024, incorpora una ficha en la cual se aplica una metodología para la definición del umbral. De allí se genera una tabla con la delimitación de las extensiones, para la cual se tuvieron en cuenta los siguientes criterios: Articulación Estratégica (Corredores Nacionales y/o Departamentales), Clasificación Agrológica de Suelos – Capacidad de Uso, POMCA (articulación zonificación), Áreas Protegidas públicas y privadas, Umbral Máximo de su urbanización. (capacidad de soporte), recurso hídrico Red hídrica: cuerpos de agua y sus áreas forestales protectoras, Gestión de riesgo, disposición RS, conflicto de uso (ubicación PTAR), Índice de recurso hídrico (Índice de escasez de agua, disponibilidad de RH, Índice de Vulnerabilidad por desabastecimiento Hídrico (IVH), índice de uso de agua (IUA), índice de riesgo de la calidad del agua para consumo humano (IRCA).



La Corporación Autónoma Regional del Guavio -CORPOGUAVIO- resolución 247 de 2022, al momento de definir las condiciones de la extensión máxima de los corredores suburbanos repite la normatividad nacional sobre anchos y agrega que la extensión máxima se contará como una medida adyacente al perímetro urbano que no puede superar los 500 metros y siempre y cuando no se encuentra en algún tipo de suelo restringido.

La Corporación Autónoma Regional de Nariño CORNARIÑO realiza una reglamentación más detallada en los siguientes términos:

“No podrán extenderse sobre Áreas Naturales Protegidas de ningún orden, ni podrán extenderse hasta los límites de éstas Deberá respetarse una zona de amortiguación mínimo de 100 metros de longitud, para evitar presiones antrópicas sobre estos suelos.

No podrán extenderse sobre áreas de alta productividad agrícola tales como las clases agrologicas III y sobre clases agrologicas (VIII, debiendo estas últimas preservarse como zonas de protección forestal Debe buscarse que estos corredores no se extiendan desde los perímetros urbanos hasta los límites municipales, irrumpiendo en las zonas rurales y generando presiones antrópicas que alteran el equilibrio rural ambiental.

Se definirá la conveniencia de la ;continuidad de corredores viales suburbanos que traspasen límites municipales, en relación del potencial de desarrollo [económico que brinden estos ejes de retomo de 25 años.

No se permitirá su extensión sobre zonas que no tengan adecuada oferta del recurso hídrico superficial y subterráneo, y que tengan susceptibilidad a fenómenos de remoción en masa e inundaciones.

Se debe buscar que no se extiendan sobre áreas que tengan un potencial estratégico para la conectividad de corredores biológicos de importancia para la biodiversidad, los cuales se precisarán de manera particular para cada municipio.

Es importante tener en cuenta criterios de altitud y pendientes, las cuales no deben superar los 3.200 m.s.n.m., y 45 grados de pendiente.

El corredor puede estar o no dentro del polígono definido por el municipio como suelo suburbano. Sin perjuicio de donde se ubique, el área del corredor se contabiliza para el cálculo del umbral de suburbanización.

[Analizar las condiciones de amenaza y riesgo de las áreas Considerar las Proyecciones de las dinámicas poblacionales y socioeconómicas asociadas a las actividades propias de un corredor suburbano previniendo que en la determinación



de la extensión del corredor vial no se favorezcan dinámicas negativas en el medio ambiente y el suelo rural |Analizar la articulación del corredor con otros proyectos de infraestructura.

En los casos que se presente traslape con otra determinante ambiental, tendrá prevalencia la de mayor restricción ambiental y por ende la categoría de corredor no será procedente.”

La Corporación Autónoma Regional del Tolima -CORTOLIMA- en el DTS de la Resolución 2440 de 2022 describe la metodología adoptada para definir la extensión de los corredores. Señala así que:

“10. Longitudes de los corredores viales suburbanos. Los corredores viales de definen para prestar servicios a la vía con actividades tales como, restaurantes, montallantas, hoteles, moteles, recreación, estaciones de servicio y actividades de producción económica. La longitud se define a partir de los siguientes parámetros.

- Se hace un inventario de las cabeceras municipales que están conectadas a vías de primero y segundo orden. Ver tabla No. 34*
- Se hace análisis de las pendientes, según el grado de inclinación dando mayor restricción a las pendientes mayores a 25 grados.*
- Se hace análisis de los elementos naturales dentro del área, considerando mayor restricción a ecosistemas expuestos y el manejo ambiental que se le pueda dar a estos.*
- Se hace análisis de las infraestructuras desarrollada dando menor restricción por encontrarse con desarrollo urbanístico.*

Para la reglamentación de los corredores viales se hace necesario considerar una caracterización del área y para determinar las actividades se debe sustentar el servicio de agua y manejo de residuos sólidos y líquidos. De igual manera aplicar las normas ambientales para los suelos de protección de rondas hídricas, humedales y microcuencas abastecedoras. En la siguiente tabla se establecen las longitudes máximas de los corredores viales suburbanos para cada municipio; siempre y cuando la administración municipal lo considere pertinente. Tabla 34 Longitudes de los Corredores Viales Suburbanos. (La tabla de abajo sigue para cada municipio)”.

La corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge – CVS- dispone como criterios para definir la extensión de corredores suburbanos lo siguiente:

“ARTÍCULO 26: Criterios para restringir la extensión máxima de los corredores viales suburbanos respecto del perímetro urbano. La extensión máxima se definirá para cada municipio. Teniendo en cuenta los siguientes criterios:



No podrán extenderse sobre Áreas Naturales Protegidas de ningún orden, ni podrán extenderse hasta los límites de estas. Deberá respetarse una zona de amortiguación mínimo de 100 metros de longitud, para evitar presiones antrópicas sobre estos suelos.

No podrán extenderse sobre áreas de alta productividad agrícola tales como las clases agrológicas III y sobre clases agrológicas VIII, debiendo estas últimas preservarse como zonas de protección forestal. Para el efecto se debe consultar el estudio de suelos del IGAC que se encuentre más actualizado, escala 1:100.000 o más detallado.

Debe buscarse que estos corredores no se extiendan desde los perímetros urbanos hasta los límites municipales, irrumpiendo en las zonas rurales y generando presiones antrópicas que alteran el equilibrio rural ambiental. Se definirá la conveniencia de la continuidad de corredores viales suburbanos que traspasen límites municipales, en relación del potencial de desarrollo económico que brinden estos ejes de retorno de 25 años.

No se permitirá su extensión sobre zonas que no tengan adecuada oferta del recurso hídrico superficial y subterráneo, y que tengan amenaza alta por fenómenos de remoción en masa e inundaciones. Para ello considerar estudios realizados por Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y San Jorge - CVS y demás entidades competentes en el asunto.

Se debe buscar que no se extiendan sobre áreas que tengan un potencial estratégico para la conectividad de corredores biológicos de importancia para la biodiversidad, los cuales se precisarán de manera particular para cada municipio y con base en los Planes ambientales con que cuenta Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y San Jorge - CVS.”

La Corporación Autónoma Regional del Sur de Bolívar -CSB- adopta en la ficha de determinantes una regulación más bien amplia del tema: “La definición de la extensión máxima de corredores viales suburbanos por parte de la autoridad ambiental, se realizará teniendo en cuenta el modelo de ocupación propuesto por el municipio o distrito, los umbrales máximos de suburbanización, las condiciones ambientales para sustentar este desarrollo y los criterios necesarios para prevenir impactos ambientales. Adicionalmente, se deberá contemplar la disponibilidad de recursos naturales renovables y disposición final de residuos, las condiciones de amenaza y riesgo, las proyecciones de las dinámicas poblacionales y socioeconómicas, la posibilidad de articulación de otros proyectos de infraestructura, entre otros.”

En casos como el de Corporación Autónoma Regional para la defensa de La Meseta de Bucaramanga - CDMB-. Res 1688 de 2019, simplemente se limitan repetir la regulación

dispuesta en el Decreto 1077 de 2015 y de la misma forma lo hacen CORPONOR y CORPOURABA.

1.2.2.3 Criterios para la definición de densidades máximas

Definida la tipología del suelo suburbano en la Ley 388 de 1997, el Decreto 1077 de 2015 se encarga de determinar las particularidades de su ocupación. Así, se menciona en el artículo 2.2.2.2.1.4 que la delimitación del suelo suburbano implica la definición de la unidad mínima de actuación y el señalamiento de los índices máximos de ocupación y construcción, los tratamientos y usos principales, compatibles, condicionados y prohibidos. En la misma dirección sostiene el artículo 2.2.6.2.3 del dicho decreto que “El suelo suburbano puede ser objeto de desarrollo con restricciones de uso, de intensidad y de densidad, garantizando el autoabastecimiento en servicios públicos domiciliarios, de conformidad con lo establecido en la Ley 99 de 1993 y en la Ley 142 de 1994 o las normas que las adicionen, modifiquen o sustituyan.”

En este contexto aparece la norma del mismo decreto, el artículo 2.2.2.2.1, que dispone que las CAR definirán las densidades máximas a las que se sujetará el desarrollo de estos suelos. En el documento de lineamientos para determinantes el MADS (2019) plantea algunas directrices derivadas de los instrumentos de ordenamiento ambiental existentes así:

- Condiciones de amenaza y riesgo de las áreas.
- Unidad agrícola familiar en cada entidad territorial.
- Elementos para desarrollar la unidad mínima de actuación.
- Distribución actual de densidades de ocupación.
- Densidad predial actual. Áreas mínimas requeridas por unidad de vivienda (servicios, número de habitantes por familia, etc.).
- Población flotante y permanente estimada. Proceso de migración de población y sus tendencias.

A continuación, se presentan los perfiles normativos de estos criterios, advirtiendo que algunos de ellos no tienen una expresión normativa, otros como el relativo al componente de riesgos ya fue tratado anteriormente, y otros deben ser incluidos dada su presencia en nuestro ordenamiento jurídico.

Algunas corporaciones adoptan determinaciones sobre densidades máximas para los municipios de su jurisdicción, pero no hacen explícitos los criterios para hacerlo. Es el caso de CARNARIÑO, CORPOURABA, CORTOLIMA. En otros casos como la CSB simplemente se señala la competencia de la corporación para definir densidades, pero no se adopta ninguna definición al respecto. En esos casos no se hace referencia a ellas en la exposición.

a. Límite legal a la ocupación para vivienda



Ley 99 de 1993 en su artículo 31 numeral 31 dispone que las Corporaciones Autónomas Regionales establecerán las normas generales y las densidades máximas a las que se sujetarán los propietarios de vivienda en áreas suburbanas y en cerros y montañas, y que no menos del 70% del área a desarrollar en dichos proyectos se destinará a la conservación de la vegetación nativa existente. Este es uno de los primeros lineamientos claros para efectos de determinar las densidades máximas a ser establecidas en el suelo suburbano.

b. Inclusión de este criterio para la definición de umbrales máximos de suburbanización en actos administrativos de las CAR

La Corporación Autónoma Regional de Sucre -CARSUCRE- mediante Resolución 357 de 2024 establece como condicionante y restricción lo previsto en la Ley 99 de 1993 para viviendas ubicadas en zonas suburbanas, cerros y montañas. En el mismo sentido señala

“En centros poblados rurales y/o suelos suburbanos la ocupación máxima del predio no puede superar el 15% cuando se trate de edificación dispersa, o el 30% cuando se trate de edificaciones agrupadas. En concordancia, el área para reforestar con especies nativas deberá ser mínimo del 85% cuando se trate de ocupación dispersa y del 70% para los casos de ocupación agrupada.” Adicionalmente estable un límite en las densidades para suelos suburbanos correspondiente a máximo “...cinco (5) viviendas por hectárea cuando se trate de edificación dispersa, o las diez (10) viviendas por hectárea cuando se trate de edificaciones agrupadas.”

Corporación Autónoma Regional de Santander – CAS- mediante Resolución 858 de 2018, remite en su artículo 45 a la Ley 99 de 1993 y señala que no menos del 70% del área a desarrollar en los suelos rurales suburbanos se destinará a la conservación de la vegetación existente. Adicionalmente, dispone que “Se establece para el área de jurisdicción de la CAS como densidad máxima en suelo rural suburbano, cuatro (4) viviendas por hectárea neta, siempre y cuando se cuente con un sistema conjunto para el tratamiento de aguas residuales domésticas. Esta densidad será más restrictiva, esto es, dos (2) viviendas por hectárea neta, si se plantea como alternativa para el tratamiento de aguas residuales domésticas, un sistema individual en tanques o pozo séptico.”

La Corporación Autónoma Regional de Risaralda -CARDER-, mediante Resolución 702 de 2011, no menciona este criterio, pero sí fija un límite en términos de densidad sin una justificación técnica específica. En tal sentido sostiene, “La densidad máxima permitida en suelo rural suburbano y áreas destinadas a vivienda campestre no podrá ser mayor a cuatro 4viv/Has neta, entendiéndose como área neta, el área resultante de descontar del área bruta, áreas para la localización de la infraestructura para el sistema vial principal y de transporte, las redes primarias de servicios públicos y las áreas de conservación y protección de los recursos naturales y paisajísticos.”



La Corporación Autónoma Regional para la defensa de La Meseta de Bucaramanga - CDMB- . Res 1688 de 2019 menciona como criterio para determinar las densidades los establecido en el numeral 31 del artículo 31 de la Ley 99 de 1993 y repite también algunas normas del Decreto 1077 de 2015 relacionado con la regulación de los índices de ocupación para las áreas de desarrollo restringido en suelo rural y la regulación de usos. Realizada esta referencia la CARDER define las densidades máximas en el siguiente sentido: “(...) Densidades máximas de ocupación. Se establecen las siguientes densidades: Máximo ocho (8) viviendas por hectárea neta. Se entiende por hectárea neta, el área bruta del terreno menos las áreas de afectaciones (ambientales, redes y servidumbres, vías comunales, otras).

La densidad de máximo ocho (8) viviendas por hectárea se mantendrá sin importar el tipo de sistema que se incorpore para tratar sus aguas residuales domésticas, ya sea con sistema de tratamiento individual o colectivo. Se establece que el índice de ocupación máximo para el desarrollo de usos en el suelo suburbano no podrá superar el treinta por ciento (30%) del área del predio o predios que conforman la unidad mínima de actuación. El resto (70%) se destinará a la conservación o recuperación de la vegetación nativa. En concordancia con la ley, el 70% del área destinada a conservación no debe ser entendida como el área máxima a destinar, puede ser superior. En el 30% del área a desarrollar no se deben incluir las áreas a descontar por afectaciones ambientales y de riesgo.”

La Corporación Autónoma Regional del Magdalena -CORPAMAG- no remitió un acto administrativo de reglamentación de determinantes ambientales, pero sí un informe final de un contrato interadministrativo desarrollado para tales efectos. Allí se determina lo siguiente en relación con los condicionamientos para las densidades máximas en suelo suburbano:

“6.1.2 Determinantes para definir las Densidades Máximas De Vivienda Suburbanos

- *Apartados de los suelos de protección o áreas de conservación y protección presentes en el área objeto de la intervención.*
- *Los retiros mínimos que se deben respetar entre viviendas deberán ser de 15 metros con el objeto de protección del paisaje.*
- *Acatar lo dispuesto en el RAS 2017, en lo que se refiere a la distancia mínima de amortiguamiento para zonas residenciales que deben ser de 75 metros. Para sistemas particulares pueden exigirse aislamientos superiores. En zonas susceptibles de inundación, se debe proveer una protección adecuada por medio de diques de tierra u otro método, alrededor del perímetro de la planta de tratamiento de aguas residuales. Como mínimo la planta debe permanecer y operar para una creciente con un período de retorno de 25 años.*
- *No podrá ser mayor a 3 viviendas/Ha neta, entendiendo como área neta la resultante de descontar del área bruta, áreas para la localización de infraestructura para el sistema principal y de transporte, las redes primarias de servicios públicos y las áreas de conservación y protección de los recursos naturales y paisajísticos.*
- *Los procesos de parcelación y construcción que se adelante en las zonas suburbanas deberán garantizar el autoabastecimiento de servicios públicos domiciliarios, de acuerdo con lo establecido en la Ley 388 del 97, Ley 99 de 1993 y en la Ley 142 de 1994; el cual*



podrá realizarse a partir del aprovechamiento de aguas superficiales y subterráneas, previo permiso de concesión otorgado por parte de CORPAMAG. • Todo proceso de parcelación y construcción adelantado en el suelo suburbano, deberá generar adecuados sistemas de tratamiento, que no afecten la fragilidad ambiental del área (no pueden verter a drenajes superficiales directos o indirectos, que sean fuentes abastecedoras de acueductos comunitarios, deben respetar los retiros a la vivienda de 3mts, a los linderos del predio a 3mts, a una corriente de agua 6mts; y los campos de infiltración quedan supeditados a los resultados arrojados por los ensayos de percolación, para determinar la calidad de los suelos y su capacidad de infiltración). • En cumplimiento con el Artículo N° 31 numeral 31 de la Ley 99 de 1993, se destinarán a la conservación de la vegetación nativa existente, no menos del 70% del área a desarrollar en proyectos de vivienda.”

La Corporación Autónoma Regional del Quindío en la Resolución 1688 de 2023 no hace referencia la Ley 99 de 1993 y señala que la Corporación no ha establecido densidades máximas para el suelo suburbano. Sin embargo, de manera genérica dispone:

“La densidad máxima de construcción será de 4 viviendas por hectárea, calculada a partir del área neta urbanizable. Se entiende como área neta la resultante de descontar del área bruta, áreas para la localización de infraestructura para el sistema principal y de transporte, las redes primarias de servicios públicos y las áreas de conservación y protección de los recursos naturales y paisajísticos.

Parágrafo: los predios objeto de esta densidad (4 vivienda por hectárea) no podrán ser objeto de una nueva parcelación, división, intervención urbanística o constructiva.”

Algunas corporaciones como CORPOAMAZONÍA y CORPOBOYACA solo repiten lo señalado en la ley 99 de 1993.

c. Unidad mínima de actuación

La unidad mínima de actuación se define en el artículo 2.2.1.1 del Decreto 1077 de 2015:

“Definiciones. Para efecto de lo dispuesto en el presente decreto, se adoptan las siguientes definiciones:

2. Unidad mínima de actuación. En el componente rural de los planes de ordenamiento se definirá, para los distintos usos permitidos en suelo rural suburbano, la extensión de la unidad mínima de actuación para la ejecución de las obras de parcelación del predio o predios que la conforman, mediante la expedición de una única licencia de parcelación en la que se garantice la ejecución y dotación de las áreas de cesión y de las obras de infraestructura de servicios públicos definidas para la totalidad de los predios incluidos en la unidad por parte de sus



propietarios. En ningún caso, la extensión de la unidad mínima de actuación que adopten los municipios podrá ser inferior a dos (2) hectáreas para todos los usos que se desarrollen en suelo rural suburbano.

Las normas del componente rural del plan de ordenamiento o de las unidades de planificación rural, deberán señalar las normas a que se sujetará el desarrollo por parcelación de los predios que no puedan cumplir con la extensión de la unidad mínima de actuación, cuando se encuentren rodeados por otros desarrollos urbanísticos o predios que hayan concluido el proceso de parcelación.

(...)

PARÁGRAFO. Se exceptúa de cumplir con la extensión de la unidad mínima de actuación, únicamente la construcción individual de una sola casa de habitación del propietario, que no forme parte de una parcelación, agrupación de vivienda, condominio, unidad inmobiliaria cerrada o similares sometidas o no al régimen de propiedad horizontal.”

Respecto a este criterio solo la Corporación Autónoma Regional para la defensa de La Meseta de Bucaramanga - CDMB-. Res 1688 de 2019 lo trata, pero repitiendo lo establecido en el Decreto 1077. La Corporación para el desarrollo sostenible del área de manejo especial La Macarena - Cormacarena – hace lo mismo en la Resolución PM GJ 1.2.6.10.0580 de 2010 (Modificada por la PS GJ 1.2.6.22 de 2022)

d. Condicionamiento para uso industrial

A pesar de que el Decreto 1077 de 2015 al mencionar la función de determinación de densidades máximas del suelo suburbano a cargo de las CAR, no hace referencia a la regulación de usos, se puede deducir que el cálculo de dichas densidades puede depender de los usos correspondientes, razón por la cual existe un conjunto de normas a tener en cuenta sobre el particular. Como punto de partida de este criterio es necesario tener en observar el artículo 2.2.2.2.1 del decreto mencionado según el cual:

“Cada uno de los usos permitidos en suelo rural suburbano debe contar con la definición de su escala o intensidad de uso, localización y definición de usos principales, complementarios, compatibles, condicionados y prohibidos, así como las densidades e índices máximos de ocupación y construcción y demás contenidos urbanísticos y ambientales que permitan su desarrollo, respetando la vocación del suelo rural.

Cuando un determinado uso no esté definido por las reglamentaciones municipales o distritales como principal, complementario, compatible o condicionado, se entenderá que dicho uso está prohibido.”



Adicionalmente, el Decreto 1077 de 2015 establece en los artículos 2.2.2.2.2.5 y 2.2.2.2.2.6 lo siguiente:

“ARTÍCULO 2.2.2.2.2.5. Normas para los usos industriales. El otorgamiento de licencias para el desarrollo de usos industriales en suelo rural suburbano sólo se permitirá en las áreas de actividad que para estos usos hayan sido específicamente delimitadas en el plan de ordenamiento territorial o en las unidades de planificación rural y sólo se autorizará bajo alguna de las siguientes modalidades:

- 1. La unidad mínima de actuación para usos industriales.*
- 2. Los parques, agrupaciones o conjuntos industriales.*

ARTÍCULO 2.2.2.2.2.6. Condiciones básicas para la localización de usos industriales en suelo rural suburbano. A partir del 20 de septiembre de 2007, el plan de ordenamiento territorial o las unidades de planificación rural deberán contemplar, como mínimo, la delimitación cartográfica de las áreas de actividad industrial en suelo rural suburbano, las alturas máximas y las normas volumétricas a las que debe sujetarse el desarrollo de los usos industriales, de forma tal que se proteja el paisaje rural. Las normas urbanísticas también contemplarán los aislamientos laterales y posteriores que a nivel de terreno deben dejar las edificaciones contra los predios colindantes con la unidad mínima de actuación y que no hagan parte de esta.

Las actividades que se desarrollen al interior de las unidades mínimas de actuación o de los parques, agrupaciones o conjuntos industriales deben funcionar con base en criterios de uso eficiente de energía, agua y aprovechamiento de residuos.

Las áreas para maniobras de vehículos de carga y las cuotas de estacionamientos destinados al correcto funcionamiento del uso, incluyendo las normas de operación de cargue y descargue, deberán realizarse al interior de los predios que conformen la unidad mínima de actuación o el parque, agrupación o conjunto industrial.

Los índices de ocupación para el desarrollo de usos industriales en suelo rural suburbano no podrán superar el treinta por ciento (30%) del área del predio o predios que conformen la unidad mínima de actuación y el resto se destinará a la conservación o recuperación de la vegetación nativa.

No obstante lo anterior, en los parques, conjuntos o agrupaciones industriales se podrá alcanzar una ocupación hasta del cincuenta por ciento (50%) de su área, siempre y cuando sus propietarios realicen la transferencia de cesiones adicionales gratuitas en los términos de que trata el parágrafo 1 del artículo 2.2.6.2.4 del presente decreto. La extensión de los parques, conjuntos o agrupaciones industriales no podrá ser inferior a seis (6) hectáreas.



En ningún caso, las actividades industriales podrán autorizarse en suelos de alta capacidad agrológica ni en áreas o suelos protegidos. Tampoco se autorizará su desarrollo en el área de influencia que definan los municipios o distritos para desarrollos residenciales aprobados o áreas verdes destinadas a usos recreativos.

PARÁGRAFO. Las solicitudes de ampliación y adecuación de edificaciones existentes antes del 20 de septiembre de 2007 de para usos industriales ubicados en suelo rural suburbano, se resolverán con base en los Planes de Ordenamiento Territorial o en los instrumentos que lo desarrollen, sin superar, en ningún caso, el 50% de ocupación del predio. En este porcentaje de ocupación se incluirán las áreas de qué trata el parágrafo anterior.

PARÁGRAFO TRANSITORIO. En los planes de ordenamiento territorial se deberá definir la clasificación de los usos industriales, teniendo en cuenta el impacto ambiental y urbanístico que producen y estableciendo su compatibilidad respecto de los demás usos permitidos. Mientras se adopta dicha clasificación, la solicitud de licencias deberá acompañarse del concepto favorable de la autoridad municipal o distrital competente, sobre la compatibilidad del uso propuesto frente a los usos permitidos en este tipo de áreas.

Si al 10 de diciembre de 2010 el concejo municipal o distrital, o el alcalde, según sea el caso, no ha adoptado en el plan de ordenamiento territorial la clasificación de usos industriales de que trata este parágrafo, no se podrán expedir licencias urbanísticas para usos industriales.”

Las disposiciones transcritas tienen una fuerte influencia en relación a la definición de densidades máximas en suelo suburbano cuando se tiene previsto el uso industrial dentro del mismo. Varias corporaciones hacen referencia a las limitaciones establecidas para el uso industrial en suelo suburbano, lo que tiene incidencia en las densidades máximas permitidas. Sin embargo, lo hacen replicando las disposiciones del Decreto 1077 de 2015 transcritas anteriormente. Es ese el caso de Corporación Autónoma Regional para la defensa de La Meseta de Bucaramanga - CDMB-. Res 1688 de 2019.

e. Condicionamientos para uso comercial

El Decreto 1077 de 2015 establece las normas aplicables al desarrollo de usos comerciales y de servicios en su artículo 2.2.2.2.4:

“ARTÍCULO 2.2.2.2.4. Normas aplicables para el desarrollo de usos comerciales y de servicios. El otorgamiento de licencias de parcelación y construcción para el desarrollo de proyectos comerciales y de servicios con un área de construcción superior a los cinco mil metros cuadrados (5.000 m²) en suelo rural suburbano, sólo



se permitirá en las áreas de actividad que para estos usos hayan sido específicamente delimitadas cartográficamente en el plan de ordenamiento territorial o en las unidades de planificación rural.

En todo caso, el plan de ordenamiento territorial o en la unidad de planificación rural se deberán adoptar las normas que definan, por lo menos, la altura máxima y las normas volumétricas a las que debe sujetarse el desarrollo de estos usos, de forma tal que se proteja el paisaje rural.

Los índices de ocupación no podrán superar el treinta por ciento (30%) del área del predio y el resto se destinará, en forma prioritaria, a la conservación o recuperación de la vegetación nativa. Las normas urbanísticas también señalarán los aislamientos laterales y posteriores que deben dejar las edificaciones contra los predios vecinos a nivel del terreno, y las regulaciones para impedir que la agrupación de proyectos comerciales y de servicios, con áreas de construcción inferior a los 5.000 m², contravenga lo dispuesto en el presente artículo.

Las áreas para maniobras de vehículos y las cuotas de estacionamientos deberán construirse al interior del predio.

En ningún caso se permitirá el desarrollo de estos usos en predios adyacentes a las intersecciones viales ni en suelo rural no suburbano.

PARÁGRAFO. Los servicios ecoturísticos, etnoturísticos, agroturísticos y acuaturísticos podrán desarrollarse en cualquier parte del suelo rural, de acuerdo con las normas sobre usos y tratamientos adoptadas en el plan de ordenamiento territorial o en la unidad de planificación rural.”

f. Inclusión de este criterio para la definición de umbrales máximos de suburbanización en actos administrativos de las CAR

No son muchas las corporaciones que hacen explícita la referencia al uso comercial en el suelo suburbano. Algunas sí lo mencionan replicando el sentido de artículo 2.2.2.2.4 del Decreto 1077 de 2015. Ese es el caso de CORPOGUAVIO en su Resolución 247 de 2022 y la Corporación Autónoma Regional para la defensa de La Meseta de Bucaramanga en su resolución 1688 de 2019.

1.2.3 Variables socio económicas

El criterio socioeconómico para la definición de densidades máximas y umbrales de suburbanización no está establecido en una norma del nivel nacional, pero el MADS lo incluye dentro de los lineamientos para su definición. En ese orden de ideas algunas pocas CARs lo introducen dentro del modelo, entre ellas CORPOCHIVOR en el DTS incorporado mediante Resolución 891 de 2020. A continuación, se hace referencia a estas variables.



a. Disponibilidad y demanda de servicios públicos

Otro de los componentes a los que hace referencia el documento de lineamientos del MADS para la definición de umbrales de suburbanización y densidades máximas en suelo suburbano tiene que ver con una subvariable contenida en la variable socioeconómica y en esencial referencia a la disponibilidad y demanda de servicios públicos.

Sobre el particular es importante destacar que de acuerdo a la Constitución Nacional en su artículo 365 los servicios públicos son inherentes a la finalidad social del Estado y es su deber asegurar su prestación eficiente a todos los habitantes. Establece además la Constitución que estos servicios podrán ser prestados por el Estado directa o indirectamente, por comunidades organizadas o por particulares. En todos los casos el Estado mantiene la facultad de regulación, control y vigilancia de los mismos.

Adicionalmente, el artículo 367 de la Constitución determina que "...Los servicios públicos domiciliarios se prestarán directamente por cada municipio cuando las características técnicas y económicas del servicio y las conveniencias generales lo permitan y aconsejen". En desarrollo de lo prescrito en la Constitución Nacional fue expedida la Ley 142 de 1994, la cual presenta una definición de cada uno de los servicios públicos domiciliarios, dentro de los que se destacan para efectos de las definiciones de umbrales y densidades máximas el del acueducto y alcantarillado. Al respecto señala la ley:

"14.22. Servicio público domiciliario de acueducto. Llamado también servicio público domiciliario de agua potable. Es la distribución municipal de agua apta para el consumo humano, incluida su conexión y medición. También se aplicará esta Ley a las actividades complementarias tales como captación de agua y su procesamiento, tratamiento, almacenamiento, conducción y transporte.

14.23. Servicio público domiciliario de alcantarillado. Es la recolección municipal de residuos, principalmente líquidos, por medio de tuberías y conductos. También se aplicará esta Ley a las actividades complementarias de transporte, tratamiento y disposición final de tales residuos. (...)

14.25. Servicio público domiciliario de energía eléctrica. Es el transporte de energía eléctrica desde las redes regionales de transmisión hasta el domicilio del usuario final, incluida su conexión y medición. También se aplicará esta Ley a las actividades complementarias de generación, de comercialización, de transformación, interconexión y transmisión."

Tal como se mencionó desde el inicio de este documento, la Ley 388 de 1994 en su artículo 34, determinó como uno de las características del suelo suburbano la garantía del autoabastecimiento de servicios públicos domiciliarios. En tal sentido, existen algunas disposiciones que permiten concretar esta vocación del suelo, dentro de las cuales se



encuentra, por ejemplo, el artículo 151 del Decreto 2811 de 1974 sobre el aprovechamiento de aguas subterráneas. Señala tal artículo:

“ARTÍCULO 151.- El dueño, poseedor o tenedor tendrá derecho preferente en el aprovechamiento de las aguas subterráneas existentes en su predio, de acuerdo con sus necesidades. Se podrá otorgar concesión de aprovechamiento de aguas subterráneas en terreno distinto al del peticionario, para los usos domésticos y de abrevadero, previa la constitución de servidumbres, cuando se demuestre que no existen en el suyo en profundidad razonable y cuando su alumbramiento no contraviene alguna de las condiciones establecidas con este título.

La concesión se otorgará sin perjuicio del derecho preferente del dueño, tenedor o poseedor del terreno en donde se encuentran las aguas, que podrá oponerse a la solicitud en cuanto lesione ese derecho, siempre que esté haciendo uso actual de las aguas o se obligue a hacerlo en un término que se le fijará según el tipo y la naturaleza de las obras necesarias y en cuanto el caudal subterráneo no exceda las necesidades de agua del predio.”

Sin embargo, la misma ley dispone en el artículo 152 que “...Cuando se compruebe que las aguas del subsuelo de una cuenca o de una zona se encuentran en peligro de agotamiento o de contaminación, o en merma progresiva y sustancial en cantidad o calidad, se suspenderá definitiva o temporalmente el otorgamiento de nuevas concesiones en la cuenca o zona...”. En cuanto a los prestadores del servicio público de acueducto señala la Ley 142 de 1994 en su artículo 25:

“ARTÍCULO 25. Concesiones, y permisos ambientales y sanitarios. Quienes presten servicios públicos requieren contratos de concesión, con las autoridades competentes según la ley, para usar las aguas; para usar el espectro electromagnético en la prestación de servicios públicos requerirán licencia o contrato de concesión.

Deberán además, obtener los permisos ambientales y sanitarios que la índole misma de sus actividades haga necesarios, de acuerdo con las normas comunes.

Asimismo, es obligación de quienes presten servicios públicos, invertir en el mantenimiento y recuperación del bien público explotado, a través de contratos de concesión.

Si se trata de la prestación de los servicios de agua potable o saneamiento básico, de conformidad con la distribución de competencias dispuesta por la ley, las autoridades competentes verificarán la idoneidad técnica y solvencia financiera del solicitante para efectos de los procedimientos correspondientes.”

En relación con el servicio recolección de basuras, otro de los servicios públicos domiciliarios, el Decreto 1077 de 2015 determina para los suelos rurales lo siguiente:



“Para la prestación del servicio de recolección en las zonas suburbanas, rurales y centros poblados rurales se contemplarán las siguientes condiciones:

1. Existencia de vías adecuadas, de tal manera que se pueda hacer la recolección domiciliaria a lo largo de estas o al menos en sitios de almacenamiento colectivo previamente convenidos con la comunidad.
2. En los sitios de almacenamiento colectivo debe haber condiciones de maniobrabilidad para los vehículos recolectores y de fácil acceso para los usuarios.

1. La ubicación del sitio para el almacenamiento colectivo no debe causar molestias e impactos a la comunidad vecina.

- 2.

Disponer de cajas de almacenamiento adecuadas y suficientes para iniciar allí la presentación y almacenamiento de los residuos sólidos, aprovechables y no aprovechables, por parte de la comunidad de acuerdo con la frecuencia de recolección. La frecuencia, día y hora de recolección debe ser de obligatorio cumplimiento por parte de la persona prestadora del servicio público de aseo con el fin de evitar la acumulación de residuos sólidos en estos sitios.”

b. Unidad agrícola familiar

Ley 160 de 1994 define la Unidad agrícola familiar en los siguientes términos:

“ARTÍCULO 44. Salvo las excepciones que se señalan en el artículo siguiente, los predios rurales no podrán fraccionarse por debajo de la extensión determinada por el INCORA como Unidad Agrícola Familiar para el respectivo municipio o zona.

En consecuencia, so pena de nulidad absoluta del acto o contrato, no podrá llevarse a cabo actuación o negocio alguno del cual resulte la división de un inmueble rural cuyas superficies sean inferiores a la señalada como Unidad Agrícola Familiar para el correspondiente municipio por el INCORA.

ARTÍCULO 45. Se exceptúan de lo dispuesto en el artículo anterior:

- a) Las donaciones que el propietario de un predio de mayor extensión haga con destino a habitaciones campesinas y pequeñas explotaciones anexas;*
- b) Los actos o contratos por virtud de los cuales se constituyen propiedades de superficie menor a la señalada para un fin principal distinto a la explotación agrícola;*
- c) Los que constituyan propiedades que por sus condiciones especiales sea el caso de considerar, a pesar de su reducida extensión, como "Unidades Agrícolas Familiares", conforme a la definición contenida en esta Ley;*



d) Las sentencias que declaren la prescripción adquisitiva de dominio por virtud de una posesión iniciada antes del 29 de diciembre de 1961, y las que reconozcan otro derecho igualmente nacido con anterioridad a dicha fecha.”

A pesar de las unidades agrícolas familiares son mencionadas, tanto en los lineamientos para la definición de determinantes, como en los lineamientos propios para la definición de umbrales y densidades máximas en el suelo suburbano, no existe una norma que especifique la forma en que puede ello influir en la definición de esos aspectos. Esa debe ser la razón por la cual las UAF no son mencionadas por las corporaciones como un factor determinante para definir tales aspectos.

CORANTIOQUIA en su Resolución 9328 de 2007 y la Corporación para el desarrollo sostenible del área de manejo especial La Macarena - Cormacarena - Resolución PM GJ 1.2.6.10.0580 de 2010 (Modificada por la PS GJ 1.2.6.22 de 2022) mencionan el término sin desarrollarlo.

c. Población flotante y permanente estimada. Proceso de migración de población y sus tendencias.

El criterio poblacional para la definición de densidades máximas no está establecido en una norma del nivel nacional, pero el MADS (2019) lo incluye dentro de los lineamientos para su definición. En ese orden de ideas solo algunas pocas corporaciones hacen referencia al mismo.

Entre ellas se encuentra la Corporación para el desarrollo sostenible del área de manejo especial La Macarena - Cormacarena - Resolución PM GJ 1.2.6.10.0580 de 2010 (Modificada por la PS GJ 1.2.6.22 de 2022) que menciona explícitamente como variable la siguiente:

“Población: Variable que manifiesta el comportamiento social y económico en la ocupación del territorio y que tiene una incidencia importante en la determinación de las densidades, ya que refleja la distribución de habitantes por hectárea y permite estimar la necesidad o requerimiento de suelo para parcelar y construir. En este criterio se tomaron los rangos establecidos por la Ley 388 de 1997, los cuales son un indicador clave para el presente ejercicio de reglamentación del suelo suburbano. Se tomará la información generada por el DANE para este análisis.”

En similar sentido CORPOCHIVOR incorpora este criterio en el modelo para definir sus densidades máximas.

d. Distribución actual de densidades de ocupación y densidad predial actual.



El criterio de distribución actual de densidades de ocupación y densidad predial para la definición de densidades máximas y umbrales de suburbanización no está establecido en una norma del nivel nacional, pero el MADS (2019) sí lo incluye dentro de los lineamientos para su definición. Sin embargo, solo CORPOCHIVOR incorpora de manera manifiesta este criterio en el modelo para determinar densidades máximas.

1.2.4 Resumen lineamientos específicos normativos:

A partir de la indagación realizada en este texto a continuación se resume, en un conjunto de tablas, los criterios que pueden ser extraídos de la regulación nacional para definir umbrales de urbanización, extensión de corredores suburbanos y densidades máximas en ese tipo de suelo.

a. Criterios normativos para la definición de umbrales

Tabla 2: Factores normativos de exclusión para la definición de umbrales.

Factores de exclusión	Norma
Suelo de protección	Ley 388 de 1997 (Art. 35) Decreto 1077 de 2015 (Arts. 2.2.2.2.1.4, 2.2.2.1.10.1)
Parques Naturales Nacionales	Decreto 2811 de 1974 (Art. 327-329) Decreto 1076 de 2015 (Art. 2.2.2.1.2.3) Acuerdo 16 de 1994. (Art. 1. Núm. 3.7.2)
Distritos de Manejo Integrado	Acuerdo 16 de 1998 Art. 1. Núm. 3.7.3
Áreas de amortiguación de áreas protegidas	Acuerdo 16 de 1998. Art. 1. Núm. 3.6
Áreas periféricas de recurso hídrico	Acuerdo 16 de 1998 (Art. 1. Núm. 3.2)
Áreas periféricas de recurso hídrico	Acuerdo 16 de 1998 (Art. 1. Núm. 3.2)
Áreas de infiltración para recarga de acuíferos	Acuerdo 16 de 1998 CAR (Art. 1. Núm. 3.3)
Páramos y subpáramos	Ley 1930 de 2018. Art. 5 Acuerdo 16 de 1998. Art. 1.
Los suelos con vocación agropecuaria (clases agrológicas I, II, III)	Decreto 1077 de 2015 (Art. 2.2.6.2.2) Acuerdo 16 de 1998. CAR. Art. 1. (5.2.1, 5.2.2, 5.2.3).
No menos del 70% del área a desarrollar en proyectos de vivienda sobre áreas suburbanas y en cerros y montañas se debe destinar a la conservación de la vegetación nativa existente.	Ley 99 de 1993. Núm. 31. Art. 31
Factores condicionantes	
Auto provisión de servicios públicos	Decreto 1077 de 2015. Artículos 2.2.6.2.3 y 2.2.2.2.2.1.
Evaluación de condiciones de variabilidad climática	Ley 1931 de 2018. (Art. 9)
Amenaza y Riesgo	Decreto 1077 de 2015. Artículo 2.2.2.1.3.3.4

Fuente: Elaboración propia.

b. Criterios normativos específicos para la definición de corredores suburbanos

Tabla 3: Factores normativos para la definición de corredores suburbanos



Factores condicionantes	Norma
<p>Franja mínima de cinco (5) metros de aislamiento, contados a partir del borde exterior de las fajas mínimas de retiro obligatorio o áreas de exclusión de que tratan los numerales 1 y 2 del artículo 2 de la Ley 1228 de 2008, y una calzada de desaceleración para permitir el acceso a los predios resultantes de la parcelación, cuyo ancho mínimo debe ser de ocho (8) metros contados a partir del borde de la franja de aislamiento.</p>	<p>Decreto 1077 de 2015. Art. 2.2.2.2.3</p>
<p>Se refiere a la franja paralela a las vías de primero y segundo orden, en los cuales se permiten usos complementarios de la infraestructura vial así:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ancho de la franja: 200 metros a partir del borde de la vía. 2. Calzada de desaceleración y parqueo. 3. Aislamiento ambiental: 15 metros a partir del borde de la calzada de desaceleración. <p>El uso del corredor vial sólo podrá desarrollarse en la extensión establecida en este artículo y el área restante deberá dedicarse al uso que corresponda al área respectiva.</p> <p>Uso principal: Servicios de ruta: Paradores, restaurantes y estacionamientos.</p> <p>Usos compatibles: Centros de acopio de productos agrícolas, centros de acopio para almacenamiento y distribución de alimentos, artesanías y ciclovías.</p> <p>Usos condicionados: Comercio de insumos agropecuarios, industria, agroindustria, construcción, ampliación, modificación, adecuación y operación de terminales para el transporte terrestre de pasajeros y carga; usos institucionales; centros vacacionales y estaciones de servicio. Establecimiento de vallas y avisos según lo dispuesto en la Ley 140 de 1997.</p> <p>Usos prohibidos: minería y parcelaciones.</p> <p>Para todos los usos incluido el principal se requiere el cumplimiento de los requisitos exigidos por el municipio y la autoridad ambiental.”</p>	<p>Acuerdo 16 de 1998. Artículo 1. Num. 5.6.</p>

Fuente: Elaboración propia.

c. Criterios normativos para la definición densidades máximas

Tabla 4: Factores normativos para la definición densidades máximas

Factores condicionantes	Norma
<p>No menos del 70% del área a desarrollar en proyectos (de propietarios de vivienda en áreas suburbanas y en cerros y montañas) se destinará a la conservación de la vegetación nativa existente</p>	<p>Ley 99 de 1993. Artículo 31. Núm1.</p>
<p>La extensión de la unidad mínima de actuación que adopten los municipios podrá ser inferior a dos (2) hectáreas para todos los usos que se desarrollen en suelo rural suburbano.</p>	<p>Decreto 2.2.1.1 del Decreto 1077 de 2015.</p>
<p>Uso industrial: “...A partir del 20 de septiembre de 2007, el plan de ordenamiento territorial o las unidades de planificación rural deberán contemplar, como mínimo, la delimitación cartográfica de las áreas de actividad industrial en suelo rural suburbano, las</p>	<p>Decreto 1077 de 2015. Art. 2.2.2.2.6.</p>



Factores condicionantes	Norma
<p>alturas máximas y las normas volumétricas a las que debe sujetarse el desarrollo de los usos industriales, de forma tal que se proteja el paisaje rural. Las normas urbanísticas también contemplarán los aislamientos laterales y posteriores que a nivel de terreno deben dejar las edificaciones contra los predios colindantes con la unidad mínima de actuación y que no hagan parte de esta.</p> <p>Las actividades que se desarrollen al interior de las unidades mínimas de actuación o de los parques, agrupaciones o conjuntos industriales deben funcionar con base en criterios de uso eficiente de energía, agua y aprovechamiento de residuos.</p> <p>Las áreas para maniobras de vehículos de carga y las cuotas de estacionamientos destinados al correcto funcionamiento del uso, incluyendo las normas de operación de cargue y descargue, deberán realizarse al interior de los predios que conformen la unidad mínima de actuación o el parque, agrupación o conjunto industrial.</p> <p>Los índices de ocupación para el desarrollo de usos industriales en suelo rural suburbano no podrán superar el treinta por ciento (30%) del área del predio o predios que conformen la unidad mínima de actuación y el resto se destinará a la conservación o recuperación de la vegetación nativa.</p> <p>No obstante lo anterior, en los parques, conjuntos o agrupaciones industriales se podrá alcanzar una ocupación hasta del cincuenta por ciento (50%) de su área, siempre y cuando sus propietarios realicen la transferencia de cesiones adicionales gratuitas en los términos de que trata el parágrafo 1 del artículo 2.2.6.2.4 del presente decreto. La extensión de los parques, conjuntos o agrupaciones industriales no podrá ser inferior a seis (6) hectáreas.</p> <p>En ningún caso, las actividades industriales podrán autorizarse en suelos de alta capacidad agrológica ni en áreas o suelos protegidos. Tampoco se autorizará su desarrollo en el área de influencia que definan los municipios o distritos para desarrollos residenciales aprobados o áreas verdes destinadas a usos recreativos.</p> <p>PARÁGRAFO. Las solicitudes de ampliación y adecuación de edificaciones existentes antes del 20 de septiembre de 2007 de para usos industriales ubicados en suelo rural suburbano, se resolverán con base en los Planes de Ordenamiento Territorial o en los instrumentos que lo desarrollen, sin superar, en ningún caso, el 50% de ocupación del predio. En este porcentaje de ocupación se incluirán las áreas de que trata el parágrafo anterior.</p>	
<p>Uso comercial: Normas aplicables para el desarrollo de usos comerciales y de servicios. El otorgamiento de licencias de parcelación y construcción para el desarrollo de proyectos comerciales y de servicios con un área de construcción superior a los cinco mil metros cuadrados (5.000 m2) en suelo rural suburbano, sólo se permitirá en las áreas de actividad que para</p>	<p>Decreto 1077 de 2015. Art. 2.2.2.2.4</p>



Factores condicionantes	Norma
<p>estos usos hayan sido específicamente delimitadas cartográficamente en el plan de ordenamiento territorial o en las unidades de planificación rural.</p> <p>En todo caso, el plan de ordenamiento territorial o en la unidad de planificación rural se deberán adoptar las normas que definan, por lo menos, la altura máxima y las normas volumétricas a las que debe sujetarse el desarrollo de estos usos, de forma tal que se proteja el paisaje rural.</p> <p>Los índices de ocupación no podrán superar el treinta por ciento (30%) del área del predio y el resto se destinará, en forma prioritaria, a la conservación o recuperación de la vegetación nativa. Las normas urbanísticas también señalarán los aislamientos laterales y posteriores que deben dejar las edificaciones contra los predios vecinos a nivel del terreno, y las regulaciones para impedir que la agrupación de proyectos comerciales y de servicios, con áreas de construcción inferior a los 5.000 m², contravenga lo dispuesto en el presente artículo.</p> <p>Las áreas para maniobras de vehículos y las cuotas de estacionamientos deberán construirse al interior del predio.</p> <p>En ningún caso se permitirá el desarrollo de estos usos en predios adyacentes a las intersecciones viales ni en suelo rural no suburbano.</p> <p>PARÁGRAFO. Los servicios ecoturísticos, etnoturísticos, agroturísticos y acuaturísticos podrán desarrollarse en cualquier parte del suelo rural, de acuerdo con las normas sobre usos y tratamientos adoptadas en el plan de ordenamiento territorial o en la unidad de planificación rural.”</p>	

Fuente: Elaboración propia.

1.3 LAS VARIABLES Y SU DIMENSIÓN TÉCNICA

La gestión del suelo rural y suburbano en Colombia es clave para el desarrollo sostenible, ya que debe equilibrar la expansión urbana con la preservación de ecosistemas estratégicos. El análisis de referentes normativos nacionales es relevante para entender el contexto general de la problemática de la suburbanización, y la definición de condiciones para regular los fenómenos que produce y las interacciones que debe tener con el entorno territorial y los valores ambientales y de actividades económicas que deben tenerse en cuenta.

En este sentido, y teniendo en cuenta las competencias y el arreglo institucional en Colombia, las corporaciones autónomas regionales, responsables de esta tarea, enfrentan desafíos complejos para evitar la degradación del territorio. En este contexto, La definición de umbrales de ocupación y suburbanización se ha consolidado como una herramienta esencial para definir cuánta parte del territorio puede ser transformada, sin comprometer los recursos naturales ni los servicios ambientales.

Para este apartado, el IEU-UNAL solicitó la información específica a las 33 CAR del país mediante comunicación escrita, de las cuales 29 respondieron la solicitud. Sin embargo, no todas las corporaciones contaban con documentación completa o actualizada relacionada con el objetivo del análisis. En algunos casos, como CorpoCesar y CRC, los enlaces de descarga proporcionados estaban inactivos, lo que dificultó el acceso a los documentos. Además, CorpoMojana informó que no cuenta con reglamentaciones de este tipo, limitando su inclusión en el análisis. Por lo anterior, este análisis incluyó 23 de las 33 Corporaciones Autónomas Regionales del país, permitiendo comparar las metodologías utilizadas para definir límites de ocupación y normativas de uso del suelo en cada jurisdicción.

Para los documentos específicos, se lograron recopilar las siguientes categorías:

- **Resoluciones de Umbrales:** Siete (7) corporaciones disponen de acuerdos y resoluciones en esta categoría, acumulando un total de diez documentos, ya que algunas han expedido más de un acto.
- **Resoluciones de Determinantes:** En esta categoría, 24 corporaciones cuentan con acuerdos y resoluciones, sumando un total de 31 documentos. Aunque identificamos el número de resolución para CorpoCesar, no fue posible acceder al documento debido a problemas de enlace caído.
- **Determinantes Técnicos Sectoriales (DTS):** Se identificaron 19 corporaciones con DTS, con un total de 21 documentos.

Entre las herramientas identificadas, se observa que muchas corporaciones aplican un límite del 30% para el umbral de suburbanización y destinan el 70% del suelo rural para la conservación de la vegetación nativa existente. Lo anterior puede responder a la aplicación de lo dispuesto por la Ley 99 de 1993 en el artículo 31, la cual señala: “*No menos del 70% del área a desarrollar en dichos proyectos se destinará a la conservación de la vegetación nativa existente.*” Es importante mencionar que este numeral no es explícito en mencionar si su aplicación se debe realizar en la norma de densidades máximas del suelo suburbano o si también debe ser aplicable a la definición de umbrales máximos de suburbanización.

Por lo anterior, es necesario diferenciar el significado del concepto de Umbral Máximo de Suburbanización (UMS) que se refiere a un porcentaje máximo de suelo rural que puede ser delimitado como suelo suburbano, mientras el índice máximo de ocupación del suelo se refiere al porcentaje del porcentaje del área de un predio/proyecto que puede ser efectivamente intervenida con construcciones.

Una tendencia destacada es la incorporación de tecnologías SIG, que permiten delimitar con mayor precisión las áreas aptas para desarrollo, proyectando los impactos ambientales a futuro. Esta herramienta es especialmente útil en territorios con dinámicas urbanas y rurales complejas, como puede ser el caso de Cundinamarca, donde la planificación estratégica del



crecimiento urbano es vital para proteger el entorno natural y garantizar un desarrollo equilibrado.

El presente análisis ofrece un panorama integral sobre los umbrales de suburbanización en Colombia, resaltando cómo cada región adopta sus límites de ocupación, según sus particularidades ambientales, sociales y económicas. Con estos aprendizajes, es posible nutrir la formulación de propuestas adaptadas al contexto de Cundinamarca, alineando las decisiones con la preservación ambiental y una planificación urbana territorial. Cabe señalar que las fórmulas y cálculos identificados y presentados a continuación no son necesariamente realizados por cada corporación; en algunos casos, son escenarios hipotéticos que se construyen a partir de la interpretación de la metodología y variables definidas de manera específica por cada una de ellas.

i. CORANTIOQUIA- Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia

Resolución 3737 de 2020 *“Por la cual se adopta el documento condiciones para definir el umbral máximo de suburbanización en la jurisdicción de Corantioquia como una herramienta de consulta, para los municipios de su jurisdicción”*

Esta corporación prioriza la sostenibilidad hídrica y la conservación del suelo rural mediante un límite del 30% de ocupación, que puede reducirse al 15% en zonas de escasez hídrica. Utiliza SIG para definir áreas de baja ocupación, promoviendo un balance entre expansión urbana y protección ambiental.

Así mismo, establece las condiciones y metodología para que los municipios bajo su jurisdicción calculen y adopten el Umbral Máximo de Suburbanización (UMS). Este umbral regula el porcentaje máximo de suelo rural que puede ser clasificado como suburbano en un municipio. Lo anterior de acuerdo con el capítulo 4 “CONDICIONES PARA LA DEFINICIÓN DEL UMBRAL MÁXIMO DE SUBURBANIZACIÓN”, del DTS de la Resolución 3737 de 2020, metodología que se explica a continuación.

Metodología para definir el UMS:

1. Área potencial de suelo suburbano:

- Para definir el área suburbana, se debe restar del suelo rural las áreas de protección ambiental y las áreas de desarrollo restringido. Esto incluye áreas como reservas forestales, zonas de recarga hídrica, y áreas de producción agrícola y ganadera que no pueden ser urbanizadas.⁵

⁵ Establecidos por el Decreto 1077 de 2015, en su Artículo 2.2.2.2.1, compilatorio del Decreto 3600 de 2007



2. Cálculo del UMS:

- El UMS se calcula como el porcentaje de suelo rural que puede ser clasificado como suburbano y no debe exceder el 30% del suelo rural disponible, una vez descontadas las áreas protegidas. En casos de escasez de agua, este límite puede reducirse al 15%.

3. Criterios para definir el UMS:

- Baja ocupación y densidad: Las áreas suburbanas deben tener baja densidad de población.
- Suministro de agua y saneamiento básico: Es indispensable que las áreas suburbanas tengan acceso a servicios básicos.
- Conservación ambiental: Se deben garantizar normas de protección del medio ambiente, y el 70% del área suburbana debe destinarse a la conservación de vegetación nativa.

4. Herramientas de análisis:

- Se debe utilizar (SIG) para identificar las áreas potenciales a suburbanizar y evaluar los impactos ambientales.

5. Condiciones adicionales:

- La definición del UMS debe estar alineada con el modelo de ocupación del municipio y sus proyecciones de crecimiento poblacional, así como con la disponibilidad de servicios públicos.

6. Fórmula para calcular el Umbral Máximo de Suburbanización (UMS):

La fórmula general para calcular el UMS es:

$$UMS \leq \frac{A_{suburbano}}{A_{rural} - A_{protección}} \times 100 \quad ^6$$

Donde:

- **Asuburbano:** Área potencial para ser clasificada como suelo suburbano.
- **Arural:** Total de suelo rural.
- **Aprotección:** Áreas de protección y desarrollo restringido que deben excluirse del cálculo (ej. reservas forestales, áreas de recarga hídrica).

⁶ La fórmula se deriva de la explicación correspondiente al cálculo en el DTS en el capítulo 4, contemplada en la Resolución 3737 de 2007.



Ejemplo de aplicación en un municipio:

Supongamos que un municipio tiene un total de 10,000 hectáreas de suelo rural (Arural=10,000) y se han identificado 3,000 hectáreas de áreas de protección (Aprotección=3,000).

Entonces, las áreas restantes para el análisis de suburbanización serían:

$$\text{Arural} - \text{Aprotección} = 10,000 - 3,000 = 7,000 \text{ hectáreas}$$

Si el municipio decide destinar un máximo del 30% de estas áreas como suelo suburbano, el cálculo del UMS sería:

$$\text{UMS} = \frac{30}{100} \times 7,000 = 2,100 \text{ hectáreas}$$

En este caso, el municipio podría clasificar hasta 2,100 hectáreas como suelo suburbano.

Si el municipio tiene problemas de abastecimiento de agua y se decide aplicar el límite del 15%:

$$\text{UMS} = \frac{15}{100} \times 7,000 = 1,050 \text{ hectáreas}$$

Esto significa que solo 1,050 hectáreas podrían ser clasificadas como suburbanas bajo esta restricción.

ii. CORNARE - Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Rios Negro y Nare

Acuerdo 392 de 2019 “*Por medio del cual se establecen las densidades máximas permitidas para viviendas ubicadas en áreas suburbanas, cerros, montañas, parcelaciones para vivienda campestre y centros poblados rurales n suelo rural en la jurisdicción Cornare y se adoptan otras determinantes*”

Implementa un modelo de planificación territorial que incorpora variables como densidad vial y capacidad hídrica, permitiendo ajustar el umbral de ocupación según el riesgo ambiental y la infraestructura local.

VARIABLES UTILIZADAS EN EL CÁLCULO:

- Vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico (Índice de Regulación Hídrica - IRH e Índice de Uso de Agua Superficial - IUA).
- Capacidad de tratamiento de aguas residuales.



- Densidad vial (infraestructura de vías).
- Densidad habitacional (número de viviendas por hectárea).
- Densidad predial (fragmentación y distribución de los predios).
- Categorías de desarrollo restringido en los POT (Planes de Ordenamiento Territorial).

Ponderación de las variables: Cada variable se pondera con valores que oscilan entre el 10% y el 20%, excepto la capacidad de tratamiento de aguas residuales, que recibe una ponderación del 12,5% debido a limitaciones en los datos cualitativos disponibles.

Fórmula del umbral:

$$\text{UMS} = (\text{Ha. suelo suburbano} \times 100) / \text{Ha. Suelo rural}^7$$

En el DTS se menciona que para que los municipios definan un umbral máximo de suburbanización más restrictivo, se ha considerado que el fenómeno de suburbanización hace parte de la dinámica actual de ruralidad y que su medición deberá dar cuenta del comportamiento del crecimiento de dicho proceso respecto del suelo rural en el que se presenta. De esta manera se plantea que el UMS para los POT de los 26 municipios de la jurisdicción se calcule sobre el área total del suelo rural.

Escala de capacidad de carga:

En artículo tercero del acuerdo 392 de 2019 se establece que la capacidad de carga de un territorio es aquella que permite a este “soportar un nivel o intensidad de uso, para los fines acá citados este uso corresponde al habitacional”. La capacidad de carga para suburbanización en el acuerdo de CORNARE define una metodología basada en varias variables ambientales y de infraestructura que indican la aptitud de las zonas para soportar diferentes niveles de desarrollo habitacional. Este modelo clasifica la capacidad en niveles alto, medio y bajo, y precisa estas capacidades en función de variables como vulnerabilidad hídrica, densidad vial, densidad habitacional, tratamiento de aguas residuales, y otras restricciones ambientales.

- **Alta:** Puntaje cercano a 9 (alta capacidad para soportar densidad habitacional).
- **Media:** Puntaje intermedio (5-7).
- **Baja:** Puntaje bajo (1-3), con limitaciones para nuevas construcciones habitacionales.

Ejemplo Aplicado: Municipio Hipotético

- *Suposiciones de valores:*
- *Vulnerabilidad hídrica v_h : 3 Baja*

⁷ La fórmula se encuentra en la página 19 del DTS del Acuerdo 406 de 2020.



- Capacidad de tratamiento C_a : 7 Alta
- Densidad vial D_v : 9 Muy Alta
- Densidad Habitacional D_h :7 Alta
- Densidad predial D_p : 5 Media
- Restricciones del POT R_p : 5 Media

Cálculo:

$$U = (0.175*3) + (0.125*7) + (0.175*9) + (0.175*7) + (0.175*5) + (0.175*5)$$

$$U = 0.525 + 0.875 + 1.575 + 1.225 + 0.875 + 0.875 = 5.95$$

Un umbral de 5.95 indica que el municipio hipotético tiene una capacidad de carga media-alta para soportar el desarrollo habitacional, lo que implica que puede admitir nuevos proyectos residenciales con ciertas restricciones. Sin embargo, se deben gestionar bien los recursos hídricos para evitar futuras presiones.

iii. CVC - Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca

Acuerdo 047 de 2015 “*Por el cual se ajusta la metodología adoptada mediante acuerdo 067 de 2011 para definir densidades máximas de vivienda campestre en suelo rural del valle del cauca*”

En el caso de la CVC, no hay una definición específica de umbrales de suburbanización, sino una metodología para definir densidades máximas de vivienda por tipo de suelo rural, para lo cual utilizan la metodología adoptada por Corantioquia mediante la resolución 9328 de 2007 que utiliza el Índice de Ocupación de Territorio (IDOT) para calcular la capacidad máxima de ocupación en función de factores biofísicos y de uso del suelo. Este índice, ajustado para cada "área de tratamiento", se transforma en la Densidad de Ocupación de Territorio (DOT), indicando viviendas por hectárea.

Finalmente, el Índice de Ocupación Rural (IDOR) permite comparar municipios y asignar la densidad máxima según las características de cada territorio, en una escala de 1 a 5, donde valores más altos indican mayor densidad permitida. Para el cálculo se utilizan las siguientes variables:

Tabla 5: Variables para definir las áreas de tratamiento CVC.

Variable	Descripción
Uso del Suelo Propuesto en los POT	Para su determinación, los municipios consideran aspectos como el uso potencial, la pendiente, las actividades económicas existentes, las restricciones del medio natural y la densidad actual; de ahí que los



Variable	Descripción
	tamaños y densidades que se definan deben fortalecer estas decisiones.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6: Variables utilizadas en el modelo matemático CVC.

Variable	Descripción
Pendiente	Se considera dentro del modelo porque genera una alta restricción a la construcción de vivienda y a la localización de infraestructura
Recurso Agua	La disponibilidad de este recurso tiene una alta incidencia en la posibilidad de desarrollar los usos del suelo propuestos.
Análisis Predial	Variable que manifiesta el comportamiento social y económico en la ocupación del territorio. Refleja el fraccionamiento actual, la presión por parcelar y construir y el porcentaje de población del suelo rural del municipio.
Tratamiento	Es la acción que orienta la implementación del Plan de Ordenamiento Territorial, para que un área determinada pase de la situación actual a la deseada en la zonificación del uso del suelo. Esta variable es importante porque marca el trayecto para consolidar el modelo de ocupación deseado.

Fuente: Elaboración propia.

EL IDOT se estructura de la siguiente forma:

$$IDOT = (\alpha^{*uso, j} + p)^k \sum a_i X_{ij}$$

Compuesto por una estructura externa y una interna. Siendo la externa:

Donde:

$\alpha^{*uso, j}$: Coeficiente de uso del suelo propuesto en el polígono

p: coeficiente de tratamiento en el polígono j

k: Coeficiente de zona

Dichos coeficientes presentan la siguiente estructura de transformación:

$$\alpha^{*uso, j} = (x_{U,j} - 1) / x_u$$

$$P = (p_j - 1) / 4p$$

En donde:

$x_{u,j}$: Valor de la variable u en el polígono j.
 p_j : Tratamiento o grado de intervención del polígono j

El modelo ajusta los valores iniciales de ocupación, originalmente en una escala de 1 a 5, a una nueva escala de 0 a 0.8 y de 0 a 0.2, permitiendo que el resultado final se encuentre en una escala de 0 a 1. Esto facilita su integración con la estructura externa y asegura que los suelos con restricciones mantengan bajos índices de ocupación, incluso si presentan ventajas para el desarrollo. Los coeficientes de uso del suelo y de tratamiento reflejan las restricciones normativas aplicables, y el coeficiente K varía según la región, lo que permite que el modelo se adapte a las diferentes dinámicas poblacionales y a la infraestructura de cada área.

La estructura interna corresponde a $\sum a_i X_{ij}$

Donde:

a_i = coeficiente de ponderación de cada variable
 X_{ij} = Valor de la variable i en el polígono j

Cuyos rangos son:

$0 < a_j < 1$
 $1 < X_{ij} < 5$

En esta estructura se da la sumatoria de todas las variables con su respectiva valoración y ponderación.

Con el cálculo del IDOT se hace necesaria su conversión al DOT, ya que su resultado está en una escala de 1 a 5 y se debe convertir a una unidad aplicable al territorio, en este caso a número de viviendas por hectáreas. Por ende, el DOT está en función del IDOT.

De modo tal que: $DOT = f(IDOT)$

Para su cálculo se considera la densidad mínima establecida por el POT en el uso de mayores restricciones y la densidad máxima determinada por las Unidades Agrícolas Familiares (UAF). Así la densidad para la ocupación del suelo rural se da en la siguiente fórmula:

$$DOT = \text{Densidad mínima} * e^{\beta \cdot IDOT} \quad 8$$

Donde:

β = Constante de Bernstein: 0.3 (Constante de equilibrio)

⁸ La fórmula se deriva de la explicación correspondiente al cálculo en la página 7 del DTS, contemplada en la Acuerdo 047 de 2015



$e =$ Numero de Euler = 2,71828

Ejemplo de Aplicación en un Municipio

Supongamos que un municipio hipotético tiene la siguiente información:

- **D mínima:** 4 viviendas por hectárea.

Aplicando la fórmula:

$$DOT = 4 * e^{0.3} \approx 5.4 \text{ viviendas por hectárea}$$

Este cálculo indica que la densidad óptima sería de aproximadamente 5.4 viviendas por hectárea, ajustándose al contexto normativo y ambiental del municipio.

iv. CORPOAMAZONIA - Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Resolución 0052 de 2021 ” *Por medio de la cual se establecen y reconocen Determinantes Ambientales para el municipio de Albania en el departamento de Caquetá y se toman otras determinaciones* ”

Cálculo de la Densidad Máxima de Ocupación

La densidad máxima de ocupación se determina en función del tipo de suelo (por ejemplo, suelo suburbano, corredores suburbanos, áreas para vivienda campestre) y se expresa en viviendas por hectárea (v/ha). La densidad se ajusta según la presión urbanística, categorizada en alta, media y baja, utilizando la capacidad de carga del suelo como criterio clave:

- Corredores suburbanos: 10 v/ha para alta presión, 8 v/ha para media presión, y 6 v/ha para baja presión.
- Áreas suburbanas distintas a corredores: 12 v/ha para alta presión, 10 v/ha para media presión, y 8 v/ha para baja presión.

La fórmula para aplicar esta densidad máxima es:

$$\text{Densidad Máxima (viviendas/ha)} = \text{Capacidad de carga} \times \text{Categoría de presión urbanística}$$

Donde la capacidad de carga y el tipo de presión urbanística ajustan el número de viviendas permitidas.

Cálculo del Umbral Máximo de Suburbanización

El umbral máximo de suburbanización establece el límite de suelo rural que puede destinarse a desarrollo suburbano en un municipio, basado en una combinación de variables de capacidad de soporte y criterios ambientales. Este umbral se determina en porcentaje sobre el total de suelo rural, excluyendo áreas de alta restricción como zonas de conservación y áreas con baja capacidad de soporte ambiental.

La fórmula general para el umbral es:

$$\text{Umbral máximo de suburbanización (\%)} = \left(\frac{\text{Área apta para desarrollo suburbano}}{\text{Área total rural}} \right) \times 100 \quad ^9$$

donde:

- **Área apta para desarrollo suburbano** se calcula al descontar zonas de protección ambiental, áreas de alto riesgo y otras restricciones.

Para áreas suburbanas, CORPOAMAZONIA aplica criterios adicionales de conservación, exigiendo que al menos el 70% del predio se destine a la conservación de vegetación nativa, limitando así la ocupación a un máximo del 30% de la superficie aprovechable para desarrollo habitacional.

Ejemplo Aplicado al Municipio hipotético

En un municipio hipotético con 10,000 hectáreas de suelo rural, se excluyen 3,000 hectáreas por restricciones ambientales, quedando 7,000 hectáreas aptas para desarrollo. Aplicando un límite del 30% para suburbanización, solo 2,100 hectáreas pueden destinarse a este uso.

Para estas 2,100 hectáreas, y bajo una presión urbanística media, se permite una densidad de 8 viviendas por hectárea (bruta), resultando en un máximo de 16,800 viviendas permitidas en el área suburbana, con un máximo de ocupación con construcciones del 30% del suelo, es decir de 630 hectáreas.

v. CAR - Corporación Autónoma de Cundinamarca

Acuerdo 16 de 1998 “*Por el cual se expiden determinantes ambientales para la elaboración de los planes de Ordenamiento Territorial Municipal*”. Es de anotar que la CAR remitió formalmente este Acuerdo al IEU-UNAL en la respuesta a la solicitud realizada sobre las normas o determinantes específicas para la definición de umbrales máximos de suburbanización y densidades máximas (RAD. 20242081423 del 13 de 09 de 2024).

⁹ La fórmula se deriva de la explicación correspondiente al cálculo en la página 25 del DTS, contemplada en la Resolución 0052 de 2021



Es importante mencionar que el Acuerdo 16 de 1998, es expedido con anterioridad al Decreto Nacional 3600 de 2007, por lo que algunas categorías o tipos de área difieren de los nombres que incluye el Decreto 1077 de 2015.

Como ya se anotó, la Corporación Autónoma Regional (CAR) de Cundinamarca, en el Acuerdo 16 (ítem 5.8), no define umbrales máximos de suburbanización. Para los suelos suburbanos establece que son áreas de transición entre el suelo urbano y el rural, y define restricciones en cuanto a uso, intensidad y densidad. En estos suelos, el uso principal es agropecuario y forestal; los usos compatibles corresponden a servicios comunitarios rurales; los usos condicionados permiten vivienda de baja densidad; y el uso urbano está prohibido. Además, se establece un índice máximo de ocupación del 30% para la construcción de vivienda, de acuerdo con la Ley 388 de 1997, la Ley 99 de 1993 y las disposiciones que la CAR adopte para cada municipio.

En este mismo numeral, el Acuerdo 016 de 1998 determina el uso urbano en suelo suburbano como prohibido y define que de acuerdo con el artículo 34 de la Ley 388 de 1997 y el numeral 31 del artículo 31 de la Ley 99 de 1993 para la construcción de vivienda el índice de ocupación máximo es del 30% de acuerdo con el cuadro relacionado en el mismo Acuerdo. El cuadro adoptado en la resolución es el siguiente:

Tabla 7: Índice de ocupación máximo Acuerdo 16 de 1998 (CAR Cundinamarca)..

AREA	NÚMERO MÁXIMO DE VIVIENDAS POR HECTÁREA (Densidad)		OCUPACIÓN MÁXIMA DEL PREDIO (Índice de ocupación)		AREA A REFORESTAL CON ESPECIES NATIVAS	
	Dispersa	Agrupada	Dispersa	Agrupada	Dispersa	Agrupada
Suelo suburbano	5	10	15%	30%	85%	70%

Fuente: Acuerdo 16 de 1998 (CAR Cundinamarca)..

En este sentido la norma de la CAR Cundinamarca, no establece un umbral máximo de suburbanización, sino que define un límite de ocupación máximo del 30% del predio en áreas rurales, alineado con la Ley 99 de 1993.

El acuerdo aborda regulaciones para el ordenamiento territorial y la protección ambiental, estableciendo criterios para la ocupación del suelo y límites de densificación en diferentes áreas bajo su jurisdicción.

1. Determinantes Ambientales:

- El acuerdo define las condiciones de uso del suelo con base en su capacidad ecológica y funcional.



- Se busca evitar la sobreocupación en áreas con valor ambiental o con limitaciones físicas como pendientes y zonas de riesgo.

2. Límite de Ocupación y Densidad Habitacional:

- La CAR establece un índice de ocupación máxima por predio que se calcula teniendo en cuenta varios factores, tales como el tipo de área de del suelo rural y suburbano (Corredores viales de servicios rurales, suelos suburbanos, áreas de recreación, parcelaciones rurales con fines de construcción de vivienda campestre) la disponibilidad de servicios públicos, el riesgo ambiental, y las áreas protegidas.
- Para los suelos suburbanos, áreas de recreación, parcelaciones rurales con fines de construcción de vivienda campestre se debe destinar al menos un 70% del área a la conservación en proyectos que incluyan el desarrollo de vivienda.
- Corredores viales de servicios rurales, se definió el ancho de la franja (200 m) en donde se puede aplicar el régimen de usos definido en el Acuerdo 16 de 1998, no se definen condiciones mínimas de ocupación, o construcción, y se establece que los usos que se pueden desarrollar en este tipo de área deberán cumplir con las condiciones que definan los municipios y la autoridad ambiental.
- Para las áreas de actividades industriales se establece un mínimo del 50% del predio para reforestación con especies nativas.

En todo caso, en el marco del presente contrato y aunque no es una norma adoptada vinculante a los municipios de la Jurisdicción, el equipo de la CAR (DGOAT) en el marco del presente contrato, solicitó incorporar lo establecido en la “Guía Técnica para la Incorporación de los Asuntos Ambientales en el Plan de Ordenamiento Territorial” (2017), suministrada por la CAR, que define una Fórmula para el Cálculo del Umbral de Suburbanización en suelo suburbano para vivienda agrupada por predio objeto de actuación, como se describe a continuación.

Fórmula para el Cálculo del Umbral de Suburbanización en suelo suburbano para vivienda agrupada por predio objeto de actuación

De acuerdo con la Guía Técnica para la Incorporación de los Asuntos Ambientales en el Plan de Ordenamiento Territorial suministrada por la CAR (2017), en el numeral 2.4.6.6 se menciona explícitamente lo siguiente:

"La CAR puede restringir el UMS por condiciones ambientales y definir densidades máximas para el suelo suburbano. El UMS constituye norma urbanística de carácter estructural y en ningún caso, salvo en el de la revisión de largo plazo del POT, será objeto de modificación. Las normas urbanísticas de parcelación que definan los municipios deben estar ajustadas a las normas generales y las densidades máximas



definidas por la CAR, las cuales deberán ser inferiores a aquellas establecidas para el suelo suburbano."

En el marco de esta determinante, la guía establece que el UMS que un municipio podrá definir es el porcentaje del suelo rural restante después de descontar el suelo de protección. Esto implica que el área disponible, entendida como aquella que no tiene restricciones para urbanización, será la base para calcular dicho umbral. Este porcentaje, en relación con el área total del municipio, corresponde al UMS que el municipio podrá presentar en su proyecto de POT.

Es importante aclarar que esta disposición se menciona únicamente en la guía técnica y no en la Acuerdo 16 de 1998. Aunque no constituye un documento oficial, la guía es incorporada como parte del análisis técnico, dado su relevancia.

$$\text{UMS} = \frac{\text{Área de suelo rural} - \text{área del suelo de protección en el suelo rural}}{\text{Área total del municipio}} \times 100^{10}$$

Supongamos que un municipio hipotético tiene un área total de 10.000 hectáreas. De este total, 5.000 hectáreas corresponden a suelo rural, pero dentro de este suelo rural existen 2.500 hectáreas que se deben destinar a protección (zonas de conservación, áreas de reserva natural, humedales, etc.). Por lo tanto, el área rural disponible, una vez descontado el suelo de protección, es de 2.500 hectáreas.

Según la guía técnica, el Umbral Máximo de Suelo (UMS) que el municipio podría plantear en su Plan de Ordenamiento Territorial (POT) se calcula así:

Cálculo del Umbral:

$$\text{UMS} = \frac{2.500}{10000} \times 100 = 25\%$$

En este ejemplo, el 25% del área total del municipio se presenta como el UMS. Esto significa que, tras descontar las áreas de protección, el porcentaje resultante del suelo rural que el municipio puede destinar a suelo suburbano a ese 25%.

vi. CARDIQUE - Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique

Resolución 0944 de 2020 *"Por la cual se identifican y compilan las determinantes ambientales para el ordenamiento territorial del distrito y los municipios de la jurisdicción"*

¹⁰ La fórmula se encuentra en la Guía Técnica para la Incorporación de los Asuntos Ambientales en el Plan de Ordenamiento Territorial suministrada por la CAR, en el numeral 2.4.6.6.

de la corporación autónoma regional del canal del Dique - a las que se refiere el artículo 10 de la ley 388 de 1997 y se dictan otras disposiciones”

Regula el uso del suelo rural remitiendo a la norma nacional incluida en la Ley 99 de 1993 (Numeral 31, artículo 31), debido a que aún no tiene estudios técnicos detallados. La ley citada define un límite del 30% de ocupación del predio para vivienda y en el caso de la jurisdicción de CARDIQUE aplica para todo el suelo rural, que incluye en corredores suburbanos.

Este documento establece las determinantes ambientales que deben ser integradas en los Planes de Ordenamiento Territorial (POT) de los municipios bajo la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique (CARDIQUE). El propósito es garantizar el desarrollo sostenible mediante la gestión del riesgo, la conservación de recursos naturales y la regulación de las densidades de ocupación.

Cálculo del Umbral de Suburbanización y Densidad de Ocupación

1. Determinantes ambientales clave:

- Capacidad del territorio: Abarca áreas protegidas, corredores ecológicos y planes de manejo de cuencas.
- Densidades máximas de ocupación: Regula el número de viviendas permitidas por hectárea a máximo 5 viv/ha
- Extensión de corredores suburbanos: Define los límites de expansión desde el perímetro urbano hasta un máximo de 5 km.

2. Fórmula General para el Cálculo de Suburbanización y Densidad máxima de ocupación:

$$U = \frac{A_{Ocupada}}{A_{Total}} \times 100 \quad ^{11}$$

U: Porcentaje de ocupación permitido.

$A_{Ocupada}$: Área destinada la ocupación del suelo.

A_{Total} : Área total del predio o territorio en análisis.

Restricción: Al menos el 70% del suelo debe destinarse a áreas de protección y zonas verdes, limitando el umbral de ocupación al 30%.

¹¹ La fórmula se deriva de la explicación correspondiente al cálculo en la página 58 del DTS, contemplada en la Resolución 0944 de 2020

Ejemplo Aplicado: Municipio Hipotético

Datos Supuestos:

- **Área total:** 20 hectáreas.
- **Área destinada a la ocupación:** 5 hectáreas.

Cálculo del Umbral:

$$U = \frac{5}{20} \times 100 = 25\%$$

Este cálculo indica que el 25% del área está destinada a ocupación, cumpliendo con el límite máximo del 30%. El 75% restante se debe preservar para conservación ambiental.

vii. CARSUCRE - Corporación Autónoma Regional del Sucre

Resolución 0357 de 2024 “*Por lo cual se actualizan y compilan las determinantes ambientales para el ordenamiento territorial de los municipios de la jurisdicción de la corporación autónoma regional de sucre - Carsucre*”

Establece un umbral de suburbanización del 30% del suelo rural, priorizando la conservación ambiental y la gestión de recursos hídricos para apoyar un desarrollo ordenado.

Actualiza las determinantes ambientales que deben ser integradas en los procesos de ordenamiento territorial de los municipios bajo su jurisdicción. El documento enfatiza la importancia de la sostenibilidad ambiental, la gestión del riesgo, y la conservación de recursos naturales para orientar el crecimiento y desarrollo urbano.

Cálculo del Umbral Máximo de Suburbanización

La resolución establece que el umbral máximo de suburbanización corresponde al porcentaje máximo del suelo rural que puede ser clasificado como suburbano, garantizando que el desarrollo no afecte los ecosistemas ni comprometa la capacidad de suministro de recursos como el agua potable.

Fórmula para el Umbral de Suburbanización:

$$U_g = \frac{A_g}{A_r} \times 100 \quad ^{12}$$

- U_g : Umbral máximo de suburbanización (porcentaje).

¹² La fórmula se encuentra en el artículo 28 de la resolución 0357 de 2024



- A_8 : Área clasificada como suelo suburbano.
- A_7 : Área total del suelo rural (excluyendo áreas de protección y conservación).

El umbral no debe exceder el **30%** del suelo rural del municipio, de acuerdo con las disposiciones de la normativa nacional.

Ejemplo Aplicado: Municipio Hipotético

Datos supuestos:

- **Área total del suelo rural:** 10,000 hectáreas.
- **Área suburbana proyectada:** 2,500 hectáreas.

Cálculo del Umbral:

$$U_8 = \frac{2.500}{10.000} \times 100 = 25\%$$

El municipio estaría utilizando el 25% del suelo rural para desarrollo suburbano, cumpliendo con el límite máximo del 30%.

viii. CDMB - Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga

Resolución 1688 de 2019 *“Por lo cual se actualizan las determinantes ambientales, para la elaboración de los planes de ordenamiento territorial, planes básicos de ordenamiento territorial y esquemas de ordenamiento territorial, de los municipios del área de jurisdicción de la corporación autónoma regional para la defensa de la meseta de Bucaramanga y se dictan otras disposiciones”*

Aplica un umbral de ocupación del 30% en suelo rural, centrado en áreas protegidas para garantizar la sostenibilidad y respetar las determinantes ambientales.

Este documento establece las determinantes ambientales y las directrices para que los municipios adopten sus planes de ordenamiento territorial (POT) con el fin de asegurar la sostenibilidad ambiental. La resolución destaca temas clave como las densidades máximas de ocupación, índices de ocupación y umbrales máximos de suburbanización.

Cálculo del Umbral Máximo de Suburbanización

El umbral máximo de suburbanización es el porcentaje máximo del suelo que puede clasificarse como rural suburbano en un municipio o distrito, conforme a lo dispuesto en el Decreto 3600 de 2007 y su compilación en el Decreto 1077 de 2015.



Fórmula General:

$$U_{Suburbanización} = \left(\frac{A_{Suburbano}}{A_{Total} - (A_{Protección} + A_{Urbano})} \right) \times 100^{13}$$

Donde:

$$U_{Suburbanización} = \text{Umbral de suburbanización (\%)}$$

$A_{Suburbano}$ = Área clasificada como rural suburbano

A_{Total} = Área total del municipio

$A_{Protección}$ = Áreas de protección (ambientales y riesgosas)

A_{Urbano} = Áreas urbanas y de expansión urbana

Este cálculo excluye áreas de protección y suelo urbano para garantizar que solo las zonas aptas sean destinadas a suelo suburbano.

Ejemplo para Aplicar la Fórmula en un Municipio Hipotético

Supongamos que el municipio tiene:

- Área total: 10,000 hectáreas
- Áreas de protección: 2,000 hectáreas
- Áreas urbanas y de expansión: 3,000 hectáreas
- Área suburbana propuesta: 1,500 hectáreas

Aplicando la fórmula:

$$U_{Suburbanización} = \left(\frac{1,500}{10,000 - (2,000 + 3,000)} \right) \times 100$$

$$U_{Suburbanización} = \left(\frac{1,500}{5,000} \right) \times 100 = 30\%$$

En este caso, el umbral de suburbanización es del 30%.

ix. CODECHOCO - Corporación Autónoma Regional para el Desarrollo Sostenible del Chocó

Documento: Determinantes Ambientales mayo 2016 “*Determinantes Ambientales para el Ordenamiento Territorial en el Departamento del Chocó*”

¹³ La fórmula se deriva de la explicación correspondiente al cálculo en la página 119 del DTS, contemplada en la Resolución 1688 de 2019



Define un umbral del 30% de ocupación en áreas rurales del Chocó, priorizando la protección de ecosistemas estratégicos y la gestión del territorio para evitar la degradación ambiental.

Este documento establece criterios para el ordenamiento ambiental en el departamento del Chocó. Las determinantes ambientales definen cómo se deben gestionar los recursos naturales y planificar el desarrollo territorial para asegurar la sostenibilidad y el bienestar socioambiental de la región.

El documento de determinantes detalla que en los municipios bajo la jurisdicción de CODECHOCÓ, se debe calcular el porcentaje de ocupación permitido, considerando áreas de protección, conservación y usos urbanos. Este umbral asegura que el desarrollo no comprometa los ecosistemas estratégicos del Chocó.

Fórmula para calcular el Umbral máximo:

$$U_{ocupación} = \left(\frac{A_{ocupada}}{A_{total} - A_{protección}} \right) \times 100^{14}$$

$U_{ocupación}$ = Porcentaje de ocupación permitido.

$A_{ocupada}$ = Área destinada a construcción o urbanización.

A_{total} = Área total del municipio en análisis.

$A_{protección}$ = Área destinada a protección y conservación ambiental.

Restricción: El umbral no debe superar el 30% del área no protegida, para garantizar que al menos el 70% se conserve en su estado natural.

Ejemplo Aplicado a un Municipio Hipotético

Datos supuestos:

- **Área total del municipio:** 15,000 hectáreas.
- **Área de protección y conservación:** 6,000 hectáreas.
- **Área proyectada para ocupación:** 2,000 hectáreas.

Cálculo del Umbral de Ocupación:

$$U_{ocupación} = \left(\frac{2,000}{15,000 - 6,000} \right) \times 100 = \left(\frac{2,000}{9,000} \right) \times 100 = 22.2\%$$

El umbral de ocupación es del 22.2

¹⁴ La fórmula se deriva de la explicación correspondiente al cálculo en la página 199 del DTS



x. CORALINA - Corporación para el desarrollo sostenible del archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina

Resolución 252 de 2021 “*Por la cual se identifican, actualizan y compilan las Determinantes Ambientales para la formulación, revisión, ajustes y/o modificaciones de los planes de ordenamiento territorial para el Departamento de Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina en su territorio emergido y sumergido*”

En el archipiélago de San Andrés, implementa un umbral de suburbanización del 30% en áreas no protegidas de la Isla de San Andrés para equilibrar el desarrollo urbano con la preservación de ecosistemas insulares. Para las Islas de Providencia y Santa Catalina, la corporación no permite la clasificación de suelo suburbano por las características propias del territorio.

Este documento establece las determinantes ambientales para la planificación territorial en el archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina. La resolución se enfoca en proteger áreas de especial importancia ambiental y orientar los planes de ordenamiento territorial (POT) hacia el desarrollo sostenible.

Umbral de Ocupación y Suburbanización

La resolución introduce directrices sobre la densidad de ocupación y los umbrales de suburbanización en la Isla de San Andrés para garantizar que la ocupación del suelo no comprometa las áreas naturales. Define que el umbral máximo permitido depende del tipo de uso del suelo y de las restricciones ambientales, sin que supere la siguiente fórmula.

Fórmula del Umbral de suelos suburbanos:

$$U = \left(\frac{A_{urbana}}{A_{total} - A_{protegida}} \right) \times 100 \quad 15$$

U = Umbral de ocupación (%)

A_{urbana} = Área destinada a uso urbano o suburbano

A_{total} = Área total del territorio del municipio.

$A_{protegida}$ = Área destinada a conservación y protección ambiental.

El umbral de ocupación no debe superar el 30% del área total no protegida para asegurar que el desarrollo urbano respete las áreas naturales.

¹⁵ La fórmula se deriva de la explicación correspondiente al cálculo en el artículo 21 de la Resolución 252 de 2021



Ejemplo de Aplicación en un municipio hipotético

Datos supuestos:

- Área total del municipio: 10,000 hectáreas.
- Área protegida: 5,000 hectáreas.
- Área destinada a uso urbano/suburbano: 1,500 hectáreas.

Cálculo del Umbral:

$$U = \left(\frac{1,500}{10,000 - 5,000} \right) \times 100 = \left(\frac{1,500}{5,000} \right) \times 100 = 30\%$$

Este cálculo muestra que el umbral de ocupación es del 30%, lo que cumple con las directrices de CORALINA.

xi. CORPAMAG - Corporación Autónoma Regional del Magdalena

Resolución 2791 de 2020 “*Por la cual se acogen las determinantes ambientales para su incorporación de los planes de ordenamiento territorial de los municipios y distritos en jurisdicción de la corporación autónoma regional del magdalena - Corpamag*”

Implementa un límite del 30% de ocupación en suelo rural, orientado a la conservación de ecosistemas estratégicos y la gestión de recursos hídricos en la región del Magdalena.

Este documento define las determinantes ambientales que deben considerarse en los Planes de Ordenamiento Territorial (POT) de los municipios bajo la jurisdicción de CORPAMAG, la Corporación Autónoma Regional del Magdalena. La resolución establece umbrales de ocupación y otras normativas para garantizar un desarrollo urbano sostenible, enfocado en la protección del medio ambiente.

La resolución sugiere una metodología para calcular el umbral de ocupación máximo permitido en función del área destinada a la urbanización y del área total disponible, excluyendo las áreas protegidas, sin que este sea mayor al 30% del área total del municipio.

Fórmula para calcular umbrales máximos:

$$U = \left(\frac{A_{urbana}}{A_{total} - A_{protegida}} \right) \times 100 \quad 16$$

U = Umbral de ocupación (%)

A_{urbana} = Área destinada a uso suburbano

¹⁶ La fórmula se encuentra en el capítulo 6.1.3. del DTS de la Resolución 2791 de 2020.



A_{total} = Área total del territorio del municipio.

$A_{protegida}$ = Área destinada a conservación y protección ambiental.

Ejemplo Aplicado a un Municipio Hipotético

Suposiciones:

- Área total del municipio: 8,000 hectáreas.
- Área protegida (humedales, reservas): 2,000 hectáreas.
- Área destinada a uso urbano: 1,500 hectáreas.

Cálculo del Umbral:

$$U = \left(\frac{1,500}{8,000 - 2,000} \right) \times 100 = \left(\frac{1,500}{6,000} \right) \times 100 = 25\%$$

El umbral de ocupación para Ciénaga sería del 25%.

xii. CORPOBOYACA - Corporación Autónoma Regional de Boyacá

Resolución 2727 de 2011 “*Por medio de la cual se establecen las determinantes ambientales para la formulación, revisión o modificación de los planes de ordenamiento territorial municipal en la jurisdicción de CORPOBOYACA y se toman otras determinaciones*”

Promueve un desarrollo sostenible en Boyacá, aplicando límite de ocupación del área del predio del 30% y priorizando la protección de áreas estratégicas y sensibles.

Este documento establece determinantes ambientales en el marco del ordenamiento territorial, aplicando criterios de sostenibilidad y regulación del suelo en Boyacá. La resolución busca orientar el desarrollo en función de la protección de áreas estratégicas y la gestión racional del territorio.

Este documento establece determinantes ambientales en el marco del ordenamiento territorial, aplicando criterios de sostenibilidad y regulación del suelo en Boyacá. La resolución busca orientar el desarrollo en función de la protección de áreas estratégicas y la gestión racional del territorio.

Cálculo del Umbral de suburbanización

La resolución describe una metodología para calcular el área susceptible para la definición de suelo rural de suburbanización, es decir el umbral máximo de suburbanización. El objetivo es asegurar que el uso del suelo esté alineado con la capacidad ambiental del territorio, evitando la sobreexplotación.



Fórmula calcular el umbral de suburbanización:

$$UMS = A_{rural} - A_{PrSrural} - A_{dRestrin} \quad 17$$

Donde:

Ums = Umbral máximo de suburbanización

A_{rural} = Área clasificada como suelo rural.

$A_{PrSrural}$ = Área protección en el suelo rural (1. Áreas de conservación y protección ambiental 1.1 Las áreas del sistema nacional de áreas protegidas, 1.2. Las áreas de reserva forestal, 1.3. Las áreas de manejo especial, 1.4. Las áreas de especial importancia ecosistémica, 2. Áreas para la producción agrícola y ganadera y de explotación de recursos naturales, 3. Áreas e inmuebles considerados como patrimonio cultural, 4. Áreas del sistema de servicios públicos domiciliarios y 5. Áreas de amenaza y riesgo)

$A_{dRestrin}$ = Áreas desarrollos restringidos (1. Centros poblados rurales, 2. áreas destinadas a vivienda campestre, 3. equipamientos de salud, educación, bienestar social, cultural y deporte).

Ejemplo Aplicado a un Municipio hipotético

Datos supuestos:

- Área rural: 12,000 hectáreas.
- Área de protección en el suelo rural: 4,000 hectáreas.
- Área desarrollos restringidos: 2,400 hectáreas.

Cálculo del Umbral:

$$UMS = 12,000 - 4,000 - 2,400 = 5,600$$

En este sentido, el umbral máximo de suburbanización del municipio sería 5,600 hectáreas, lo que correspondería al 46% del suelo rural.

xiii. CORPOCALDAS - Corporación Autónoma Regional de Caldas

Resolución 2023-0825 de 2023 “Por medio del cual se adoptan las determinantes ambientales para el ordenamiento territorial de los municipios del departamento de Caldas” Define un umbral de ocupación en áreas rurales que no exceda el 30%, excluyendo áreas protegidas para evitar la sobreocupación y conservar el entorno natural.

¹⁷ La fórmula se deriva de la explicación correspondiente al cálculo en la ficha de suelo suburbano y umbral en la página 3 de la Resolución 2727 de 2011

Este documento define las directrices ambientales para la ocupación del suelo rural en la jurisdicción de CORPOCALDAS. Las orientaciones incluyen el cálculo de umbrales máximos de suburbanización.

Cálculo del Umbral Máximo de Suburbanización

El umbral de suburbanización regula el porcentaje máximo del suelo rural que puede destinarse a desarrollos suburbanos, garantizando la sostenibilidad y preservación del entorno. En este caso, la corporación definió en la determinante ambiental el referente para la definición del umbral máximo de suburbanización para cada municipio de su jurisdicción a partir del cálculo de factores de densificación para cada uno, y cálculo de umbrales producto de este análisis a partir de las siguientes operaciones:

Cálculo de la densificación de vivienda campestre es la siguiente:

$$DSr = 2 * (1+Fd) \text{ donde}$$

DSr: Densidad de vivienda campestre en suelo rural

Fd: Factor de densificación (Valor entre 0 y 1)

Por otra parte, se define que un corredor vial suburbano podría soportar una densificación mayor a la permitida en suelos rurales con posibilidad de desarrollar vivienda campestre pero menor a la del suelo rural suburbano que no hace parte de corredor vial, para lo cual definio la siguiente formula:

$$DCvsub = 4 * (1+Fd)$$

Donde

DCvsub: Densidad de vivienda campestre en corredor vial suburbano

Fd: Factor de densificación (valor entre 0 y 1)

Para el suelo rural suburbano diferente al corredor vial suburbano se define la siguiente fórmula:

$$DSrsub = DCvsub * (1 + Fd) \text{ donde}$$

DSrsub: Densidad de vivienda campestre en suelo rural suburbano

DCvsub: Densidad de vivienda campestre en corredor vial suburbano
(valor entre 2 y 8)

Fd: Factor de densificación (valor entre 0 y 1)



En consecuencia, un municipio en el cual todas sus variables se ubiquen dentro del quintil alto podrá desarrollar máximo 8 viviendas por hectárea, con un promedio de lote de 1.250 m² (valor actual de la determinante: 7 viviendas por hectárea). Se parte de 4 en consideración a que este sería el valor más alto que pudiera darse en suelo rural para vivienda campestre, según lo ya referido en el ítem anterior.

Entonces un municipio que se clasifique en todas las variables dentro del quintil alto, podrá Desarrollar máximo 16 viviendas por hectárea, con un promedio de lote de 625 m² (valor actual de la determinante: 7 viviendas por hectárea).

Para el cálculo del umbral máximo de suburbanización, de conformidad con lo establecido en el Decreto 1077 de 2015, la corporación desarrolló un ejercicio para la definición de quintiles (a partir del ejercicio de factores de densificación explicado); según el cual, bajo un enfoque de conservación y protección de la ruralidad, se identificó el límite superior del quintil bajo como referente de disponibilidad de suelo para la construcción de edificaciones destinadas a usos de vivienda, comercio y/o servicios, con lo cual se prevé una densificación rural baja, coherente y en beneficio de las dinámicas propias y esperadas en este tipo de suelo.

La extensión máxima de los corredores viales suburbanos de cada municipio será la resultante de restar el área definida como suelo rural suburbano al área resultante de la aplicación del umbral máximo de suburbanización y dividir el resultado de esa resta entre los 600 metros lineales, correspondientes al ancho legalmente definido para los corredores viales suburbanos.

Lo anterior se expresa en la siguiente fórmula

$$EC_{vsub} = (USu - SSu) / 600 \quad ^{18}$$

Dónde:

EC_{vsub}: Extensión máxima corredor vial suburbano (Resultado expresado en metros lineales)

USub: Umbral máximo de suburbanización (Expresado en metros cuadrados)

SSub: Área (en metros cuadrados) del suelo propuesto como suelo suburbano

Es de anotar que la corporación en concordancia con La ley 99 de 1993 definió que el índice máximo de ocupación en los predios objeto de actuación debe ser del 30% y la una unidad mínima de actuación-UMA debe ser de 2 Hectáreas.

xiv. CORPOCHIVOR - Corporación Autónoma Regional de Chivor

¹⁸ La fórmula se encuentra en la página 151 del DTS de la Resolución 2023-0825 de 2023.

Resolución 891 de 2020 “*Por medio del cual se define la estructura ecológica principal y las determinantes ambientales para el ordenamiento del suelo rural y suburbano, se establece la extensión máxima de corredores viales suburbanos, el umbral máximo de suburbanización y las densidades máximas de vivienda, en la jurisdicción de la corporación autónoma regional de Chivor*”

En el caso de CORPOCHIVOR, la corporación desarrolló una metodología con nueve variables de análisis, en las cuales se hizo la definición criterios de restricción o condicionamiento, a partir de las cuales construyó un modelo matemático el cual dio como resultado el umbral máximo de suburbanización para cada uno de los municipios de su jurisdicción.

Sin embargo, en los casos en los que el modelo obtiene un resultado de umbral superior al 30% del suelo rural, la corporación limita el mismo a un valor igual o menor al 30% para la ocupación suburbana, por lo que el municipio no puede superar este límite y si es necesario deberá establecer zonas con restricción a la suburbanización para cumplir con esta disposición.

Tabla 8: Restricciones del suelo de las variables territoriales incorporadas en el modelo de zonificación. CORPOCHIVOR.

Grupo	Variable	Restricción/Condicionan	
Aspectos socioeconómicos	Actividad industrial	Zonas de afectación (1 km)	Condiciona
	Conectividad e infraestructura de soporte	Patrimonio cultural	Bienes de interés cultural
Biofísico	Estructura Ecológica Principal	Dentro de la EEP	Restringe
	Pendiente	Pendientes superiores a 45°	Restringe
	Clase agrológica	Clases agrológicas tipo III	Restringe
	Ronda Hídrica	30m a partir del cauce	Restringe
Amenazas por fenómenos naturales	Amenazas remoción en masa	Amenaza muy alta	Condiciona
	Amenaza avenidas torrenciales	Amenaza alta	Condiciona
	Amenaza inundación	Amenaza alta	Condiciona

Fuente: Documento técnico de soporte “UMBRALES MÁXIMOS DE SUBURBANIZACIÓN” Resolución CORPOCHIVOR 891 de 2020

Cálculo del Umbral Máximo de Suburbanización:

El umbral máximo de suburbanización representa el porcentaje máximo del suelo rural de un municipio que puede destinarse a uso suburbano, en función de las áreas restringidas.

- Fórmula General:



$$\text{Umbral Máximo de Suburbanizaci3n: } \frac{A_{\text{sin restricci3n}}}{A_{\text{Total rural}}} \times 100 \quad 19$$

$A_{\text{sin restricci3n}}$: rea total de suelo rural sin restricciones para uso suburbano
 $A_{\text{Total rural}}$: rea total de suelo rural del municipio.

En la práctica, el resultado del umbral se traduce en que los municipios no pueden destinar más del 30% del suelo rural a desarrollo suburbano. Sin embargo, el modelo puede proponer un umbral más bajo basado en restricciones ambientales y de infraestructura.

xv. CORPOGUAVIO - Corporaci3n Aut3noma Regional Del Guavio

Resoluci3n 247 de 2022 *“Por medio de la cual se actualizan y adoptan las determinantes ambientales para la formulaci3n, revisi3n y ajuste de los esquemas de ordenamiento territorial e instrumentos de planificaci3n intermedia de los municipios de la jurisdicci3n de la corporaci3n aut3noma regional del guavio - corpoguavio”*

La metodología adopta un modelo que establece un índice de idoneidad para la suburbanizaci3n, mediante la evaluaci3n de la densidad de viviendas permitidas por hectárea.

En este modelo, a mayor densidad de viviendas obtenidas al aplicar el índice de idoneidad, mayor es la idoneidad del predio para el desarrollo suburbano. Este enfoque según el DTS y la resoluci3n de la corporaci3n permite clasificar áreas según su potencial para soportar ocupaci3n suburbana, bajo el supuesto de no comprometer los recursos naturales y la sostenibilidad del suelo rural

La resoluci3n referenciada y sus documentos de soporte, también establecen que la unidad mínima de actuaci3n no podrá ser inferior a 2 hectáreas, y que para los usos industriales y comerciales y de servicios en suelo suburbano no podrán superar un índice de ocupaci3n del 30% del predio, y el resto del área deberá destinarse a la conservaci3n o recuperaci3n de la vegetaci3n nativa.

En la revisi3n del DTS se encuentra que la f3rmula y metodología para el cálculo del umbral máximo de suburbanizaci3n se basa en varios componentes específicos:

1. Determinaci3n de Densidades Máximas de Ocupaci3n: El cálculo de la densidad máxima para áreas de desarrollo suburbano est definido en funci3n de la idoneidad del suelo, clasificada en categorías como "Alto", "Medio" y "Bajo". La metodología establece un número de viviendas permitidas por hectárea, dependiendo de la clasificaci3n de idoneidad:

¹⁹ La f3rmula se deriva de la explicaci3n correspondiente al cálculo en el DTS zonificaci3n Umbral máximo en la página 9 de la Resoluci3n 891 de 2020



- Densidad Alta: Hasta 8 viviendas por 2 hectáreas
 - Densidad Media-Alta: Hasta 7 viviendas por 2 hectáreas
 - Densidad Media: Hasta 5 viviendas por 2 hectáreas
 - Densidad Media-Baja: Hasta 3 viviendas por 2 hectáreas
 - Densidad Baja: Hasta 1 vivienda por 2 hectáreas
 - Restrictivo: 0 viviendas por 2 hectáreas.
2. Umbral de Suburbanización: La metodología también incluye una limitación en cuanto al porcentaje total de suelo rural que puede destinarse a usos suburbanos. Esta restricción se calcula considerando:
- Capacidad de servicios públicos: Suministro de agua y saneamiento básico.
 - Protección ambiental: Excluyendo áreas de conservación y zonas de riesgo.
 - Fragmentación del suelo rural: El umbral se ajusta para minimizar la expansión no controlada, manteniendo la ocupación en zonas con alta idoneidad y preservando otras áreas para usos rurales o de conservación.
3. Extensión Máxima de Corredores Viales Suburbanos: Este aspecto considera una limitación en el ancho y extensión de los corredores viales suburbanos, delimitando la ocupación a un máximo de 300 metros paralelos a las vías principales, y restringiendo las áreas adyacentes al perímetro urbano a un máximo de 500 metros si la idoneidad no es restrictiva.

En los documentos revisados, no se encuentra una fórmula matemática explícita para calcular el umbral de suburbanización. Para estructurar una fórmula que represente el cálculo del umbral máximo de suburbanización, podemos sintetizar los criterios presentados en los documentos y traducirlos en una expresión que combine las variables principales. La fórmula propuesta sería conceptual y se podría ajustar según los datos específicos de cada municipio.

Fórmula para el Umbral Máximo de Suburbanización

$$UMS = (A_{Total} - A_{excluido}) \times D_{idoneidad} \quad 20$$

UMS: Umbral Máximo de Suburbanización en hectáreas (o porcentaje del área total de suelo rural).

A_{Total} : Área total de suelo rural en el municipio.

²⁰ La fórmula se deriva de la explicación correspondiente al cálculo en la página 102 del DTS de la Resolución 247 de 2022



$A_{excluido}$: Área excluida para suburbanización, como zonas de conservación, áreas de alto riesgo, y otras áreas protegidas.

$D_{idoneidad}$: Densidad máxima permitida basada en el índice de idoneidad, expresada en viviendas por hectárea.

Pasos para Aplicar la Fórmula

- Calcular el Área Disponible para Suburbanización:

Identificar el área total de suelo rural (A_{Total})

Restar las áreas excluidas de uso suburbano ($A_{excluido}$) que incluyen zonas de conservación y de riesgo.

- Aplicar la Densidad por Nivel de Idoneidad:

Para el área disponible resultante, aplicar la densidad de ocupación máxima permitida, ajustada al nivel de idoneidad. Esto significa que en áreas con alta idoneidad (Densidad Alta), se permitirá una mayor cantidad de viviendas por hectárea, mientras que en áreas de baja idoneidad se aplicará un valor menor de densidad.

xvi. CORPONARIÑO - Corporación Autónoma Regional de Nariño

Resolución 306 de 2021 “*Por medio de la cual se actualizan las determinantes ambientales para el ordenamiento territorial en los municipios y distritos del departamento de Nariño, jurisdicción de la corporación autónoma regional de Nariño - corponariño y se dictan otras disposiciones*”

Se enfoca en una fórmula de umbral simple que excluye áreas protegidas, permitiendo un máximo del 30% de ocupación en áreas no restringidas para favorecer un crecimiento sostenible.

Determinación del Umbral Máximo de Suburbanización y Ocupación:

- El desarrollo en áreas rurales debe seguir un enfoque de uso sostenible del suelo.
- Las áreas protegidas no pueden ser utilizadas para urbanización.
- El objetivo de estas normativas es evitar la sobreexplotación del territorio, respetar los ecosistemas estratégicos y mitigar los impactos del cambio climático.

Estrategias para la Zonificación:

- Los municipios deben identificar las áreas disponibles para urbanización, excluyendo las áreas de conservación o bajo restricción.



- La fórmula del umbral máximo de ocupación permite definir cuánto territorio puede ser ocupado, con un máximo permitido del 30% del área rural no protegida.

Fórmula Consolidada del Umbral de Ocupación y Suburbanización:

$$U = \left(\frac{A_{ocupada}}{A_{total} - A_{protegida}} \right) \times 100 \quad 21$$

U = Umbral de ocupación (%)

$A_{ocupada}$ = Área destinada a urbanización o construcción.

A_{total} = Área total del territorio en análisis.

$A_{protegida}$ = Área destinada a conservación ambiental o zonas protegidas.

El umbral no puede superar el 30% para garantizar que al menos el 70% del suelo disponible se conserve para usos ecológicos y sostenibles.

Ejemplo Aplicado en un Municipio hipotético

Suposiciones:

- Área total del municipio: 15,000 hectáreas.
- Área protegida: 6,000 hectáreas.
- Área proyectada para ocupación: 2,700 hectáreas.

Cálculo del Umbral:

$$U = \left(\frac{2,700}{15,000 - 6,000} \right) \times 100 = \left(\frac{2,700}{9,000} \right) \times 100 = 30\%$$

El municipio utilizaría 30% del suelo no protegido para desarrollo suburbano, cumpliendo con los límites normativos de CORPONARIÑO.

xvii. CORPORINOQUIA - Corporación Autónoma Regional de la Orinoquía

Resolución 0297 de 2021 *“Por la cual se actualizan las determinantes ambientales y se deroga la resolución N° 300.41.17.2193 del 26 de diciembre de 2017”*

Define las directrices ambientales y umbrales que los municipios de la jurisdicción de CORPORINOQUIA deben adoptar en sus Planes de Ordenamiento Territorial (POT). Estas

²¹ La fórmula se deriva de la explicación correspondiente al cálculo en el capítulo 4.4.1. del DTS de la Resolución 306 de 2021.

directrices buscan garantizar la sostenibilidad ambiental y el desarrollo controlado de suelos rurales y suburbanos, minimizando los impactos en los ecosistemas estratégicos.

El cálculo del umbral de suburbanización se estructuró una ficha técnica para todos los municipios de la jurisdicción de la Corporación, en la que se incorporaron los lineamientos generales y específicos para la definición de la extensión máxima de corredores viales suburbanos, densidades máximas de vivienda, condiciones para umbrales máximos de suburbanización y áreas de actividad industrial, la cual no fue enviada por CORPORINOQUIA y tampoco fue encontrada en la revisión web realizada por el equipo de la Universidad.

xviii. CORTOLIMA - Corporación Autónoma Regional del Tolima

Resolución 2440 de 2022 *“Por la cual se adopta el documento técnico de soporte de las determinantes ambientales y otras disposiciones”*

Establece una metodología en la cual se definen densidades máximas para vivienda campestre, y menciona que las densidades de vivienda en centros poblados deben ser mayores o iguales a las del suelo suburbano y las de este a su vez deben ser mayores o iguales a las de las zonas de vivienda campestre.

De igual forma establece el umbral máximo de suburbanización, no puede superar el área de suelos de protección delimitada en el suelo rural.

xix. CRA - Corporación Autónoma Regional del Atlántico

Resolución 0452 de 2024 *“Por medio de la cual se adopta la definición de los corredores viales suburbanos para el ordenamiento territorial de los municipios del departamento del atlántico, y se toman otras determinantes”*

Regula el uso del suelo en zonas rurales mediante un límite del 30%, preservando el 70% del suelo para la conservación en el Caribe, y utilizando criterios de gestión de riesgo.

Cálculo del Umbral Máximo de Suburbanización

El documento define los criterios y procedimientos para delimitar las áreas rurales que pueden ser transformadas en corredores suburbanos.

La normativa establece que al menos el 70% del territorio debe permanecer destinado a conservación, limitando la ocupación urbana al 30% del suelo rural disponible.

Fórmula del Umbral Máximo de Suburbanización



$$U_S = \left(\frac{A_S}{A_r - (A_p + A_e)} \right) \times 100 \quad 22$$

U_S = Umbral de Suburbanización (%)

A_S = Área proyectada para uso suburbano.

A_r = Área rural total del municipio

A_p = Área protegida o de conservación.

A_e = Área urbana o de expansión urbana ya existente

Ejemplo Aplicado a un municipio hipotético

Datos Supuestos:

- Área total rural (A_r): 5,000 hectáreas.
- Área protegida (A_p): 2,000 hectáreas.
- Área urbana o de expansión urbana (A_e): 500 hectáreas.
- Área suburbana proyectada (A_s): 750 hectáreas.

Cálculo del Umbral:

$$U_S = \left(\frac{750}{5,000 - (2,000 + 500)} \right) \times 100 = \left(\frac{750}{2,500} \right) \times 100 = 30\%$$

El municipio hipotético está utilizando el 30% del suelo rural disponible para desarrollo suburbano.

xx. CRQ - Corporación Autónoma Regional del Quindío

Resolución 01688 de 202 “*Por medio de la cual se actualizan y compilan las determinantes ambientales de superior jerarquía para la ordenación del territorio en la jurisdicción de la corporación autónoma regional del Quindío-CRQ y se establecen otras determinantes*”

En el Quindío aplica un umbral de ocupación que limita al 30% el suelo para desarrollo suburbano, garantizando que el 70% se mantenga para usos ecológicos y sostenibles.

Cálculo del Umbral Máximo de suburbanización

Estos documentos definen criterios para el uso racional del suelo rural, estableciendo un umbral máximo que permite determinar el porcentaje de área rural que puede ser urbanizada, excluyendo las zonas protegidas. El objetivo es preservar la integridad ambiental y evitar la sobreexplotación del territorio.

²² La fórmula se deriva de la explicación correspondiente al cálculo la resolución 0452 de 2024.



Fórmula General del Umbral de Ocupación:

$$U_S = \left(\frac{A_S}{A_r - (A_p + A_e)} \right) \times 100 \quad 23$$

U_S = Umbral de Suburbanización (%)

A_S = Área proyectada para uso suburbano.

A_r = Área rural total del municipio

A_p = Área protegida o de conservación.

A_e = Área urbana o de expansión urbana ya existente

Restricción: El umbral máximo no debe superar el 30% del área disponible, lo que garantiza que el 70% del suelo rural se conserve para usos sostenibles y conservación ambiental.

Ejemplo Aplicado en un Municipio hipotético

Datos Supuestos:

- Área total rural (A_r): 10,000 hectáreas.
- Área protegida (A_p): 4,000 hectáreas.
- Área urbana existente (A_e): 1,000 hectáreas.
- Área suburbana proyectada (A_s): 1,500 hectáreas.

Cálculo del Umbral:

$$U = \left(\frac{1,500}{10,000 - (4,000 + 1,000)} \right) \times 100 = \left(\frac{1,500}{5,000} \right) \times 100 = 30\%$$

El municipio de Salento está utilizando el 30% del área rural disponible para desarrollo suburbano, cumpliendo con los límites establecidos por la CRQ. Esto asegura un crecimiento controlado sin comprometer las áreas protegidas ni los ecosistemas estratégicos.

La metodología presentada permite a los municipios del Quindío gestionar su desarrollo territorial de forma equilibrada. Respetar los umbrales de ocupación garantiza la preservación del entorno natural y la integración de las áreas rurales con las urbanas, asegurando un desarrollo sostenible.

Este enfoque facilita la planificación ordenada y la adaptación al cambio climático, al tiempo que promueve la sostenibilidad y la protección de los recursos naturales. Los ejemplos

²³ La fórmula se deriva de la explicación correspondiente al cálculo en la página 170 del DTS de la Resolución 01688 de 2023.



proporcionados son útiles para otros municipios que buscan implementar estas directrices en sus Planes de Ordenamiento Territorial (POT).

xxi. CSB - Corporación Autónoma Regional del Sur de Bolívar

Resolución 369 de 2023 “*Por la cual se actualizan y compilan las determinantes ambientales para el ordenamiento territorial en el área de jurisdicción de la corporación autónoma regional del sur de Bolívar - CSB y se dictan otras disposiciones*”

Establece un límite del 30% para la ocupación del suelo rural en Bolívar.

Cálculo del Umbral de Suburbanización

El documento define un umbral máximo de ocupación para áreas rurales, garantizando que al menos 70% del suelo rural disponible se mantenga para conservación o usos sostenibles.

Fórmula del Umbral de Ocupación/Suburbanización:

$$U = \left(\frac{A_s}{A_r - (A_p + A_e)} \right) \times 100 \quad 24$$

- U_s = Umbral de ocupación o Suburbanización (%)
- A_s = Área proyectada para desarrollo suburbano.
- A_r = Área rural total del territorio del municipio
- A_p = Área protegida o destinada a conservación.
- A_e = Área urbana o de expansión ya existente

El umbral no puede exceder 30% del suelo rural disponible.

Ejemplo Aplicado a un Municipio hipotético

Datos Supuestos:

- Área total rural (A_r): 12,000 hectáreas.
- Área protegida (A_p): 5,000 hectáreas.
- Área urbana existente (A_e): 2,000 hectáreas.
- Área suburbana proyectada (A_s): 1,500 hectáreas.

Cálculo del Umbral:

²⁴ La fórmula se encuentra en el capítulo 9.1. del DTS de la Resolución 0369 de 2023



$$U = \left(\frac{1,500}{12,000 - (5,000 + 2,000)} \right) \times 100 = \left(\frac{1,500}{5,000} \right) \times 100 = 30\%$$

El municipio se estaría utilizando el 30% del suelo rural disponible para desarrollo suburbano, cumpliendo con el límite máximo permitido por la normativa.

xxii. CAM - Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena

Documento - Determinantes y lineamientos ambientales para el ordenamiento territorial en el departamento del Huila, 2023.

Promueve un uso racional del suelo, limitando al 30% la ocupación y protegiendo el 70% restante, con un enfoque en preservar ecosistemas estratégicos.

La CAM establece que el umbral máximo de ocupación no puede exceder el 30% del suelo rural disponible, asegurando que el 70% restante se destine a conservación o restauración.

Fórmula del Umbral Máximo de Suburbanización:

$$U_s = \left(\frac{A_s}{A_r - (A_p + A_e)} \right) \times 100 \quad 25$$

U_s = Umbral de Suburbanización (%)

A_s = Área proyectada para desarrollo suburbano.

A_r = Área rural total del territorio

A_p = Área protegida o destinada a conservación.

A_e = Área urbana o de expansión urbana existente

Ejemplo Aplicado a un Municipio hipotético

Datos Supuestos:

- Área rural total (A_r): 10,000 hectáreas.
- Área protegida (A_p): 3,000 hectáreas.
- Área urbana existente (A_e): 2,000 hectáreas.
- Área suburbana proyectada (A_s): 1,500 hectáreas.

Cálculo del Umbral:

$$U_s = \left(\frac{1,500}{10,000 - (3,000 + 2,000)} \right) \times 100 = \left(\frac{1,500}{5,000} \right) \times 100 = 30\%$$

El municipio de Garzón cumpliría con el límite del 30%.

²⁵ La fórmula se deriva de la explicación correspondiente al cálculo en la página 72 del Documento - Determinantes y lineamientos ambientales para el ordenamiento territorial en el departamento del Huila, 2023.

xxiii. CARDER - Corporación Autónoma Regional de Risaralda

Resolución 1723 de 2017 “*Por la cual se actualizan y adoptan las determinantes ambientales para la elaboración de los planes de ordenamiento territorial municipal en jurisdicción del departamento de Risaralda*”

En Risaralda, regula el suelo rural manteniendo el 70% para conservación y restringiendo la ocupación a un máximo del 30%, garantizando el equilibrio entre desarrollo y sostenibilidad.

Cálculo del Umbral Máximo de Suburbanización

El umbral máximo de suburbanización se establece como el porcentaje del suelo rural que puede ser ocupado para desarrollos suburbanos, asegurando que una parte significativa del territorio se destine a conservación y usos sostenibles.

Fórmula del Umbral Máximo de Suburbanización:

$$U_S = \left(\frac{A_S}{A_r - (A_p + A_e)} \right) \times 100 \quad 26$$

U_S = Umbral de Suburbanización (%)

A_S = Área destinada a desarrollo suburbano.

A_r = Área rural total del territorio

A_p = Área protegida o destinada a protección ambiental.

A_e = Área urbana o de expansión urbana ya existente

El umbral máximo no debe exceder 30% del suelo rural disponible, garantizando que el 70% restante se preserve para usos sostenibles.

Ejemplo Aplicado en un Municipio hipotético

Datos supuestos:

- Área rural total (A_r): 12,000 hectáreas.
- Área protegida (A_p): 5,000 hectáreas.
- Área urbana existente (A_e): 2,000 hectáreas.
- Área suburbana proyectada (A_s): 1,500 hectáreas.

Cálculo del Umbral:

²⁶ La fórmula se deriva de la explicación correspondiente al cálculo en la página 103 del DTS de la Resolución 1723 de 2017.



$$U_s = \left(\frac{1,500}{12,000 - (5,000 + 2,000)} \right) \times 100 = \left(\frac{1,500}{5,000} \right) \times 100 = 30\%$$

Este cálculo indica que el municipio puede ocupar el 30% del suelo rural disponible para desarrollo suburbano, cumpliendo con los límites establecidos por la CARDER.

xxiv. Conclusiones y resultados relevantes

En la siguiente tabla se resumen los aspectos técnicos más relevantes de la reglamentación de las corporaciones analizadas:

Tabla 9: Aspectos técnicos más relevantes de la reglamentación de las corporaciones analizadas.



CORPORACIÓN	ACTO ADMINISTRATIVO	Cuenta con fórmula SI/NO	Área base	Áreas que se restan del área base	Criterios adicionales	Fórmula	Lo utiliza para la definición de umbrales	Es una norma complementaria a la definición	Límite del #31 Art 31 ley 99 de 1993
CORANTIOQUIA	Resolución 3737 de 2007	NO	Área total del suelo rural	área de protección ambiental y las áreas de desarrollo restringido	la capacidad de suministro de agua y el índice de escasez hídrica, en particular si el municipio presenta problemas de abastecimiento, en cuyo caso el umbral se reduce al 15%. Además, se toman en cuenta los requerimientos de conservación de la vegetación nativa, limitando la ocupación a un máximo del 30% en áreas de suelo suburbano.	$UMS \leq A_{\text{suburbano}} / (A_{\text{rural}} - A_{\text{protección}}) \times 100$	Sí. La definición de densidades máximas de ocupación es complementaria y se utiliza para calcular el umbral de suburbanización. Los límites de ocupación (densidades) están alineados con los parámetros de conservación, y las densidades se ajustan en función de la capacidad ambiental y las restricciones del territorio.	SI	SI
CORNARE	Acuerdo 406 de 2020 (se encuentra en el DTS)	SI	Área total del suelo rural	protección ambiental	capacidad de soporte, densidad predial y fragilidad climática.	$UMS = (\text{Ha. suelo suburbano} \times 100) / \text{Ha. Suelo rural}$	Sí, el análisis de densidades se usa para definir los umbrales, estableciendo límites de viviendas por hectárea en cada tipo de suelo (suburbano, rural, parcelación campestre).	SI	SI
CVC	Acuerdo 047 de 2015	NO	Área total del suelo rural	Las áreas de protección ecológica, suelos agrícolas de alta productividad y otras zonas de uso restringido se restan del área base.	Incluye un coeficiente (K) que varía según la vulnerabilidad ambiental, pendiente del terreno, y accesibilidad de recursos hídricos.	$D = f(\text{IDOT}) = D_{\text{mínima}} * e^{k}$	Sí. Las densidades máximas permitidas para el desarrollo suburbano se utilizan como un parámetro clave para establecer el límite	NO	SI
CORPOAMA ZONIA	Resolución 0052 de 2021	NO	Área total del suelo rural	áreas protegidas y aquellas categorizadas como de desarrollo restringido en los planes de ordenamiento.	el acceso a agua potable, el saneamiento básico y las capacidades de la infraestructura local para sostener el crecimiento sin perjudicar el ambiente.	Umbral máximo de suburbanización (%) = $((\text{Área apta para desarrollo suburbano}) / (\text{Área total rural})) \times 100$	Sí. La densidad máxima de ocupación es un factor esencial para calcular el umbral, estableciendo límites de ocupación permitida y controlada por hectárea.	NO	SI

CORPORACIÓN	ACTO ADMINISTRATIVO	Cuenta con fórmula SI/NO	Área base	Áreas que se restan del área base	Criterios adicionales	Fórmula	Lo utiliza para la definición de umbrales	Es una norma complementaria a la definición	Límite del #31 Art 31 ley 99 de 1993
CAR	Acuerdo 16 de 1998 - Incorporado por la Guía de la CAR (no está adoptada por acto administrativo)	SI	Suelo rural	áreas con valor ambiental o con limitaciones físicas como pendientes y zonas de riesgo - suelo rural	No se incluye	$UMS = (\text{Área de suelo rural} - \text{área del suelo de protección en el suelo rural}) / (\text{Área total del municipio}) \times 100$	No, el análisis y definición de densidades no se utiliza para la definición de umbrales	NO	SI
CARDIQUE	Resolución 0944 de 2020	NO	Área predio	determinantes ambientales y gestión del riesgo para conservación	Factores de zonificación	$U = A_{(\text{Ocupada})} / A_{\text{Total}} \times 100$	Sí, el análisis de densidades es usado para definir umbrales de ocupación en suelo rural	SI	SI
CARSUCRE	Resolución 0357 de 2024	SI	Área total del suelo rural	áreas designadas como de protección y conservación ambiental, ecosistemas estratégicos y áreas de importancia ecosistémica	zonificación ambiental, conectividad ecológica y las características de riesgo ambiental de las áreas suburbanas y rurales	$U_{8} = A_{(8)} / A_{r} \times 100$	Sí, la definición de umbrales toma en cuenta las densidades máximas de ocupación para áreas suburbanas y rurales	SI	SI
CDMB	Resolución 1688 de 2019	NO	Área total del municipio	Suelos de protección, expansión urbana, y áreas con características de conservación o ambientales.	agrológicas y topográficas, además de aspectos de biodiversidad y conectividad ecológica.	$U_{\text{Suburbanización}} = (A_{\text{Suburbano}} / (A_{\text{Total}} - (A_{\text{Protección}} + A_{\text{Urbano}}))) \times 100$	NO	NO	SI
CODECHOCO	DTS CODECHOCO	NO	Área total del municipio	protección y conservación, así como aquellas que se consideran necesarias para la conservación de corredores biológicos o con alta importancia ecosistémica	oferta hídrica y vulnerabilidad ambiental	$U_{\text{ocupación}} = (A_{\text{ocupada}} / (A_{\text{total}} - A_{\text{protección}})) \times 100$	Sí, el análisis de densidades de ocupación en el suelo rural es una base normativa para establecer los umbrales de ocupación y suburbanización	SI	SI
CORALINA	Resolución 252 de 2021	NO	Área total del municipio	áreas de protección, zonas de conservación y ecosistemas estratégicos	No aplica	$U = (A_{\text{urbana}} / (A_{\text{total}} - A_{\text{protegida}})) \times 100$	Sí, el análisis de densidades se utiliza para definir los umbrales	NO	SI
CORPAMAG	Resolución 2791 de 2020 en el DTS	SI	Área total del municipio	áreas de protección, reservas forestales, y ecosistemas estratégicos como cuencas hidrográficas	áreas de alta biodiversidad, y la zonificación para la gestión de riesgos naturales	$U = (A_{\text{urbana}} / (A_{\text{total}} - A_{\text{protegida}})) \times 100$	Sí, el análisis de densidades es utilizado para establecer los umbrales	SI	SI

CORPORACIÓN	ACTO ADMINISTRATIVO	Cuenta con formula SI/NO	Área base	Áreas que se restan del área base	Criterios adicionales	Fórmula	Lo utiliza para la definición de umbrales	Es una norma complementaria a la definición	Límite del #31 Art 31 ley 99 de 1993
CORPOBOYACA	Resolución 2727 de 2011	NO	Área total del suelo rural	áreas de protección, zonas de conservación, reservas forestales, áreas de especial importancia ecosistémica, áreas urbanas y de expansión	suministro de agua potable, saneamiento básico, condiciones de riesgo	$UMS = A_{\text{rural}} - A_{\text{PrS}} - A_{\text{dRestrin}}$	NO	NO	SI
CORPOCALDAS	Resolución 2023-0825 de 2023 en DTS	SI	Área total del suelo rural	áreas de protección, reservas naturales, y otras zonas con restricciones ambientales	Disponibilidad hídrica, características de biodiversidad y sostenibilidad	$EC_{\text{vsub}} = (USu - SSu) / 600$	Sí, el análisis de densidades es utilizado para establecer los umbrales	SI	SI
CORPOCHIVOR	Resolución 891 de 2020_DTS. CORPOCHIVOR. Zonificación Umbral máximo	NO	Área total del suelo rural	áreas de protección ambiental, reservas forestales, ecosistemas estratégicos y zonas de alto riesgo	Sí, se consideran factores como conectividad ecológica, riesgos naturales	Umbral Máximo de Suburbanización: $A_{\text{sin restricción}} / A_{\text{(Total rural)}} \times 100$	Sí, el análisis y definición de densidades se utiliza para la formulación de umbrales en áreas suburbanas	NO	SI
CORPOGUAVIO	Resolución 247 de 2022	NO	Área total del suelo rural	áreas de protección ambiental, reservas forestales, y zonas estratégicas de conservación como páramos y humedales	Incluye idoneidad, protección de cuerpos hídricos, gestión del riesgo	$UMS = (A_{\text{Total}} - A_{\text{excluido}}) \times D_{\text{idoneidad}}$	Sí, el análisis de densidades se utiliza para definir los umbrales en áreas rurales y suburbanas	NO	SI
CORPONARIÑO	Resolución 306 de 2021	NO	Área total del municipio	áreas de protección, conservación, y zonas de alta importancia ecológica, tales como páramos y humedales	oferta hídrica, condiciones de riesgo y zonificación de áreas estratégicas para conservación	$U = (A_{\text{ocupada}} / (A_{\text{total}} - A_{\text{protegida}})) \times 100$	Sí, se utilizan densidades de ocupación en el suelo suburbano y rural para establecer los umbrales máximos permitidos	SI	SI
CORPORINQUIA	Resolución 0297 de 2021								
CORTOLIMBA	Resolución 2440 de 2022	NO	Área total del suelo rural	área de suelos de protección delimitada en el suelo rural.					
CRA	Resolución 0452 de 2024	NO	Área total del municipio	Se excluyen áreas de protección y conservación, así como las designadas para reservas naturales y corredores viales suburbanos, área urbana y de expansión	capacidad de suministro de agua potable	$U_{\text{S}} = (A_{\text{S}} / (A_{\text{r}} - (A_{\text{P}} + A_{\text{e}}))) \times 100$	Sí, la definición de umbrales incluye densidades de ocupación específicas en suelo suburbano y rural	SI	SI

CORPORACIÓN	ACTO ADMINISTRATIVO	Cuenta con fórmula SI/NO	Área base	Áreas que se restan del área base	Criterios adicionales	Fórmula	Lo utiliza para la definición de umbrales	Es una norma complementaria a la definición	Límite del #31 Art 31 ley 99 de 1993
CRQ	Resolución 01688 de 2023	NO	Área total del suelo rural	Áreas de protección ambiental, Zonas destinadas a infraestructura vial, Áreas para redes de servicios públicos, área urbana y de expansión	recursos hídricos, la capacidad de carga del territorio y la vocación del suelo para actividades agrícolas o forestales.	$U_{S= (A_{S/} / (A_{r-}(A_{e+} A_{e})) \times 10 0$	NO	NO	SI
CSB	Resolución 369 de 2023	SI	Área total del suelo rural	áreas de protección ambiental, suelos de reserva y zonas de riesgo, como nacimientos y rondas hídricas, área urbana y de expansión	No aplica	$U= (A_{S/} / (A_{r-}(A_{e+} A_{e})) \times 10 0$	Sí, cálculo de umbrales requiere el análisis y definición de densidades.	SI	SI
CAM	Documento - Determinantes y lineamientos ambientales para el ordenamiento territorial en el departamento del Huila, 2023	NO	Área total del suelo rural	áreas de protección, zonas de alto riesgo, rondas hídricas, área urbana y de expansión	No aplica	$U_{S= (A_{S/} / (A_{r-}(A_{e+} A_{e})) \times 10 0$	Sí, el análisis de densidades es necesario para definir los umbrales en suelo rural	SI	SI
CARDER	Resolución 1723 de 2017	NO	Área total del suelo rural	áreas de protección ambiental, incluidas zonas de riesgo no mitigable, reservas forestales, y áreas de importancia ecosistémica como humedales, nacimientos de agua, área urbana y de expansión	No aplica	$U_{S= (A_{S/} / (A_{r-}(A_{e+} A_{e})) \times 10 0$	Sí, se requiere el análisis de densidades para definir umbrales en suelos suburbanos	SI	SI

Fuente: Elaboración propia.



Como se observa, las reglamentaciones de umbrales de suburbanización analizadas tienen varios abordajes para construir el indicador. Estos se diferencian inicialmente en el ámbito sobre el cual calculan el umbral. Algunas corporaciones lo hacen a partir del total del área del municipio como es el caso de Corponariño, mientras que otras lo hacen a partir del área rural como es el caso de Corpocaldas. De igual manera, se excluyen del cálculo los suelos de protección ambiental y en siete (7) se excluyen el suelo urbano y de expansión urbana²⁷.

Por otro lado, en algunos casos las corporaciones definen densidades máximas para suelo suburbano, para posteriormente definir umbrales máximos de suburbanización. En otros casos, definen primero el umbral de suburbanización como soporte para la definición de densidades máximas.

Todo lo anterior ha representado un reto importante para el análisis y para la reglamentación en sí mismo, porque aun cuando la Ley 99 de 1993 y el Decreto 1077 de 2015 establecen que debe haber disposiciones al respecto de la materia en las reglamentaciones regionales y estas deben incluirse en los POT; aún no hay acuerdo en cuáles deben ser los puntos de partida y los suelos e indicadores que se deben tener en cuenta para estos cálculos.

A continuación, se presentan algunos resultados relevantes del proceso de revisión y análisis de que trata este capítulo:

- Corantioquia: Enfatiza la gestión de recursos hídricos y la conservación del 70% del área rural. Utiliza SIG para análisis espacial y modelos de densidad de baja ocupación.
- CVC: Utiliza un Índice de Densidad de Ocupación Territorial (DOT), que mide la capacidad del suelo para soportar densidad habitacional, ajustado por restricciones del POT y recursos naturales.
- CARDIQUE: Define umbrales de suburbanización con base en la extensión de corredores suburbanos y la gestión del riesgo. El límite máximo es del 30%.
- CORPOBOYACÁ y CORPONARIÑO: Aplican fórmulas simples de umbrales, enfocándose en la exclusión de áreas protegidas y la integración de áreas rurales con usos sostenibles.

La mayoría de las corporaciones revisadas coinciden en un umbral máximo del 30% del suelo rural disponible para ocupación (Consistencia en el límite del 30%).

²⁷ CRA, CDMB, CORPOBOYACA, CRQ, CSB, CAM, CARDES.



Algunas corporaciones, como CORANTIOQUIA, aplican reducciones adicionales por factores específicos como la escasez de agua.

Varias corporaciones, como CVC y CORANTIOQUIA, integran sistemas de información geográfica (SIG) para delimitar zonas suburbanas.

Los resultados de esta revisión muestran que las corporaciones autónomas regionales no solo establecen umbrales como herramientas regulatorias, sino que los adaptan a las particularidades ambientales y socioeconómicas de cada territorio, siempre con el límite de 30% de ocupación que se interpreta de la aplicación del numeral 31 del artículo 31 de la ley 99 de 1997. Sobre esto también es importante mencionar, que en muchos casos los cálculos se hacen sin tener en cuenta el área ya ocupada, lo cual puede invisibilizar el fenómeno de suburbanización que ya existe en el territorio.

La flexibilidad en los umbrales, como el ajuste al 15% en zonas con escasez de agua (CORANTIOQUIA), refleja la importancia de aplicar criterios dinámicos según las condiciones locales. Así mismo, se evidencia que la integración de múltiples variables, como densidad vial, capacidad de tratamiento de aguas residuales y vulnerabilidad ambiental, puede llegar a permitir una planificación que incluya criterios de sostenibilidad, sin que esto en el análisis normativo pueda afirmarse.

La implementación de estos enfoques podría incorporar modelos híbridos, que no solo se centren en la ocupación del suelo, sino que también incluyan factores de riesgo y disponibilidad de recursos naturales, fomentando así un desarrollo territorial más resiliente ante los desafíos ambientales.

2. ESTADO DEL ARTE DE ESTUDIOS PREVIOS DE LA CAR CUNDINAMARCA: UMBRALES Y DENSIDADES MÁXIMAS EN SUELO SUBURBANO.

Como antecedente de esta propuesta se identifica que la CAR Cundinamarca suscribió con ONF Andina, el Convenio de Asociación 1441 de 2016, cuyo objeto fue *“Aunar esfuerzos técnicos, financieros, administrativos y humanos entre, la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR y ONF Andina sucursal colombiana de ONF International, para establecer las densidades máximas de ocupación para el uso residencial en las siguientes categorías de desarrollo restringido en suelo rural: centros poblados rurales, suelo suburbano y vivienda campestre para los 104 municipios pertenecientes a la jurisdicción CAR, formular una metodología que permita calcular los umbrales máximos de suburbanización y calcular los umbrales máximos de suburbanización para los municipios dentro de la Cuenca del Río Bogotá”*.

Estos productos desarrollaron propiamente un ejercicio que se constituyó en su momento en una herramienta de apoyo para el cálculo de densidades máximas de ocupación para el uso

residencial en las categorías de desarrollo restringido en suelo rural: centros poblados rurales, suelo suburbano y vivienda campestre.

Es de anotar que las fuentes de información y los resultados de dicha consultoría de 2016 (hace 8 años), así como la evaluación de su implementación por parte de la CAR; contarán como uno de los insumos para la construcción de la propuesta metodológica contemplada para este contrato. Se anota de antemano que varios POT de los municipios de la jurisdicción de la CAR (19 en total) ya fueron revisados o modificados (entre 2016 y 2024) y por ende los análisis realizados para estos municipios para el año 2016 no se encuentran vigentes.

Adicionalmente, como se observará en el presente apartado, entre otros asuntos, ni la conceptualización base de la metodología aplicada, ni el alcance territorial podrían ser aplicados al conjunto de los municipios de la jurisdicción, por el alcance del objeto de dicha consultoría; ya que específicamente, la metodología del cálculo de umbrales se hizo solo para los municipios dentro de la Cuenca del Río Bogotá (la jurisdicción de la CAR Cundinamarca integra nueve cuencas), por lo que no se cuenta con información de base para el resto de municipios.

2.1 ANÁLISIS DEL ENFOQUE Y METODOLOGÍA.

Como parte de la revisión conceptual, legal, normativa y técnica del presente proyecto, se revisaron y analizaron diversos productos del Convenio 1441 de 2016, suscrito entre la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca -CAR- y ONF Andina sucursal colombiana de ONF Internacionales. Específicamente se analizaron los productos 1,3 6 y 7 (en aspectos técnicos) y el 5 y el 8 en aspectos de socializaciones. En dicho convenio se identificó una propuesta metodológica y de cálculo de densidades máximas en las categorías de desarrollo restringido (Centros poblados, vivienda campestre y suelo suburbano); así como la definición de umbrales máximos de urbanización para los municipios de la cuenca del río Bogotá.

Dicha metodología partió de definir densidades máximas de ocupación en suelos de desarrollo restringido para los 104 municipios, para posteriormente definir umbrales máximos de suburbanización en los municipios de la cuenca del Río Bogotá. El presente análisis de dicha metodología realizada en 2016 permitirá identificar prácticas y áreas de mejora, y sirven de marco referencial para desarrollar la propuesta metodológica del presente contrato para el cálculo de umbrales máximos de suburbanización y densidades máximas, que incorpore elementos relevantes y los adapte a las necesidades específicas del contexto territorial en Cundinamarca, asegurando una gestión sostenible y equilibrada del territorio.

El análisis de la Metodología de la ONF para este producto se concentró en la revisión de los insumos, cálculos y aplicación metodológica para las categorías de desarrollo restringido del suelo suburbano y de vivienda campestre, zonas en donde se presentan los fenómenos de ocupación territorial que pueden generar suburbanización del suelo rural. No se incluyeron

en el análisis los cálculos y definición de la ONF asociadas a densidades máximas para los centros poblados, debido a que la decisión normativa de los municipios para esas áreas, no pueden ser asimilables a los procesos de suburbanización. Adicionalmente, los Planes de Ordenamiento Territorial ya han definido que los mismos deben consolidarse con procesos de ocupación y densidades con características de aglomeración urbana.

2.1.1 Abordaje conceptual y metodológico del cálculo de densidades máximas

La metodología establecida por la ONF para calcular densidades máximas de ocupación en suelos de desarrollo restringido se basó en dos componentes principales:

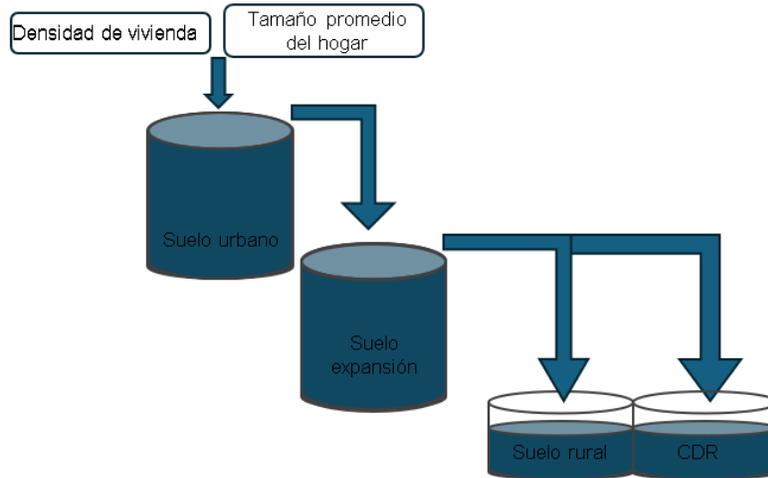
- a. El cálculo de la población que se requeriría albergar en las categorías de desarrollo restringido, con las proyecciones DANE 2005 de población futura (2030) en los municipios, a través de la simulación de la densificación del suelo urbano y del suelo de expansión.
- b. El desarrollo de un modelo de idoneidad de ocupación para la clasificación del suelo rural, según factores atrayentes, restrictivos y limitantes.

Esos dos conceptos convergen en los resultados de las densidades del suelo suburbano, vivienda campestre y de centro poblados. Ello arroja resultados para cada municipio, en el que se define: un rango de densidad (Máximo y Mínimo) que puede llegar a reglamentar el municipio para los suelos en categoría de desarrollo restringido; así como un rango de áreas (Máximo y Mínimo) que podría llegar a proponer el municipio con base en dichas densidades.

En resumen, la metodología asume con base en el análisis de crecimiento poblacional proyectado del Censo 2005, que se ocupará el suelo urbano de cada municipio hasta alcanzar su límite de capacidad poblacional. Una vez completado este paso, el suelo de expansión existente o nuevo comienza a recibir la población que no puede ser albergada en el suelo urbano, siguiendo el principio de consolidar estas áreas al máximo. En caso de alcanzar la capacidad máxima de ocupación del suelo de expansión, se contempla la posibilidad de crear nuevos suelos de expansión, a partir de la incorporación de zonas rurales a esta clasificación del suelo.



Ilustración 1: Simulación ocupación.



Fuente: Elaboración propia.

La simulación de densificación del suelo urbano y del suelo de expansión, se desarrolla entonces en los siguientes pasos consecutivos:

PASO 1. Simulación de la posible ocupación de población del suelo urbano y de expansión.

Para el desarrollo de este análisis se emplean una serie de insumos de información para la distribución población según el área de cada municipio, así:

- Base de datos del uso del suelo de cada municipio de acuerdo el POT vigente, obteniendo como insumo final el área urbana, área expansión urbana, área de centro poblado, área de suelo suburbano, área de vivienda campestre
- El crecimiento poblacional que se ha dado en los municipios de la jurisdicción de la CAR. Se toman datos poblacionales del censo del 2005 y el crecimiento poblacional hasta 2020. A partir de dichos datos se realiza la proyección para el año 2030, desglosando el crecimiento poblacional para la zona urbana y para la zona rural. Adicionalmente, se incluye el tamaño promedio por hogar para el 2005.²⁸
- Información detallada del área rural por municipio, el área de protección en suelo rural, y el área rural neta disponible para ocupar. Adicionalmente se incluye

²⁸ Es importante valorar este input, no solo porque hubo Censo en 2018, sino por la pertinencia en el análisis de asumir que el suelo urbano es “potencial” para ocupar de acuerdo con el crecimiento de la población. Adicionalmente, se considera el tamaño promedio del hogar equivalente al tamaño de la vivienda (sin tener en cuenta que en una vivienda pueden existir mas hogares) y sin tener en cuenta el proceso de rotación de las viviendas existentes en el stock.

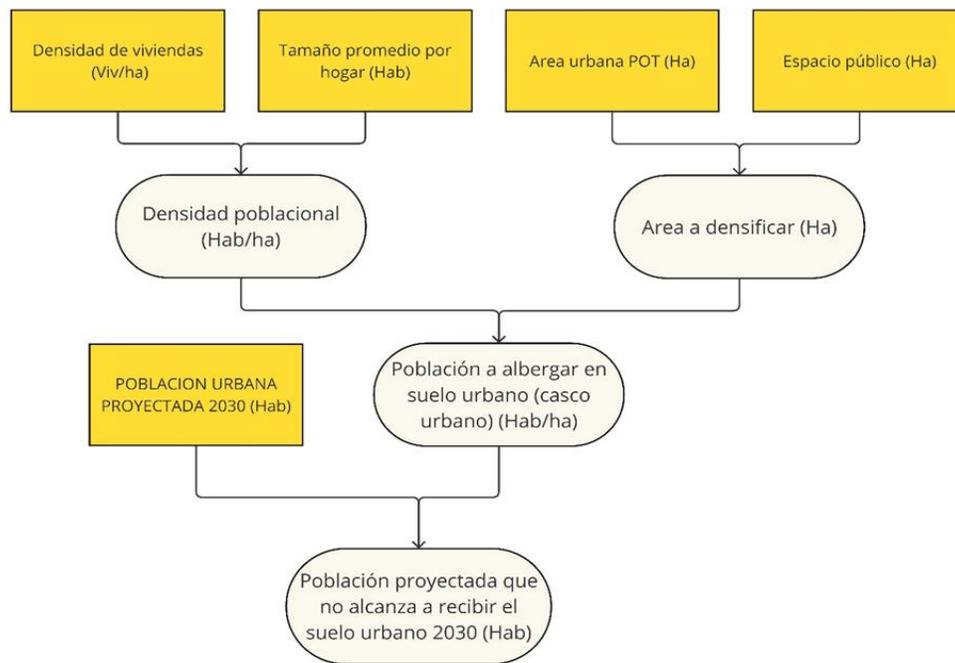


información de la densidad de la UAF (Unidad Agrícola Familiar). Para el suelo urbano específicamente se utilizó información de densidad de viviendas (Viv/Ha) proyectada y del espacio público por habitante. En esta metodología se proyectó que el espacio público para la ocupación de todas las áreas urbanas y de expansión en todos los municipios que sería de 15m^2 por habitante.

Con la información de densidad de viviendas por hectáreas y el tamaño promedio por hogar, se obtiene la densidad poblacional para el suelo urbano. A partir de esta información (densidad poblacional) y el área disponible (libre) para ocupar en suelo urbano (área urbana del POT restando (-) el indicador de espacio público por habitante) se obtiene el área urbana que puede ocuparse en el proceso de densificación.

Con el producto del área urbana a densificar y la densidad poblacional se obtiene la población a albergar en suelo urbano (casco urbano). Con esta información y la proyección poblacional a 2030 (Censo 2005) se obtiene la población proyectada que no alcanza a recibir el suelo urbano, tal como se muestra en la siguiente ilustración:

Ilustración 2: Simulación densificación en suelo de urbano. Convenio de Asociación 1441 de 2016.



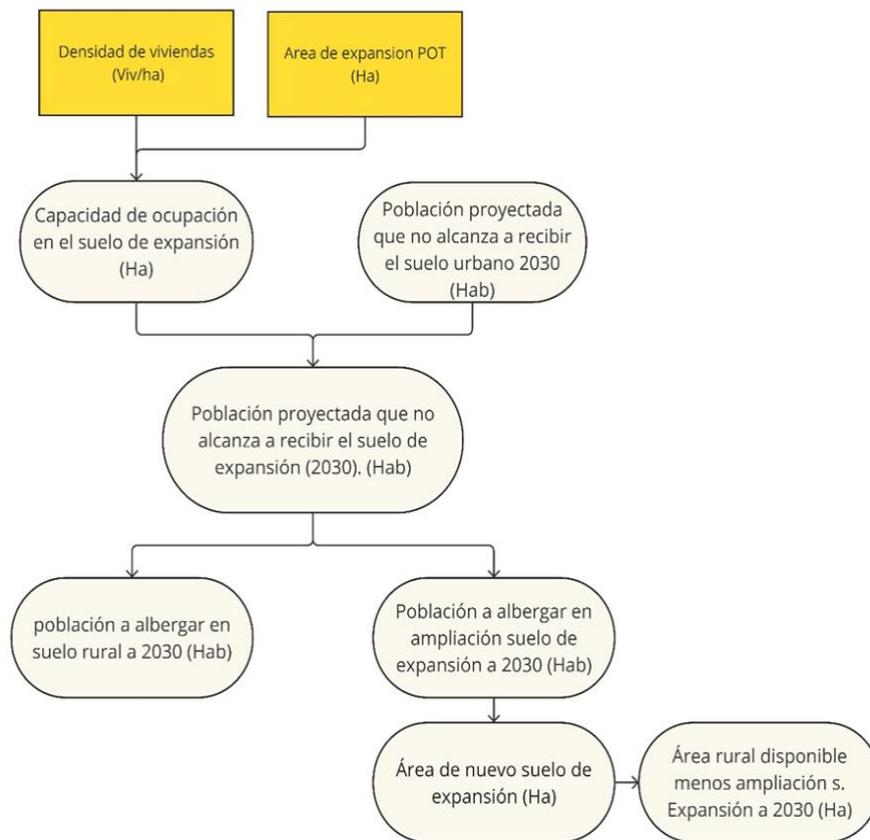
Fuente: Elaboración propia a partir de -CAR- y ONF (2016)

La simulación realizada a partir de este paso reveló que el 44% de los municipios no necesitaría suelo de expansión para cubrir su crecimiento poblacional a 2030.

En una siguiente etapa, para los municipios en los cuales la población a albergar supera la capacidad del suelo urbano, se realiza el cálculo de capacidad de ocupación en el suelo de expansión (densidad de vivienda de suelo urbano por el área de expansión del POT). Cuando la capacidad combinada de los suelos urbano y de expansión es suficiente para albergar a toda la población proyectada, los resultados de la ONF revelan que el 75% de los municipios, no requiere recurrir a suelos suburbanos, ni incorporar suelos rurales a expansión.

Posteriormente, para los municipios en los cuales el suelo urbano y de expansión no es suficiente para recibir la población proyectada, se obtiene la población proyectada que debe recibir el suelo rural (proyección poblacional 2030), ya sea con incorporación de mas suelo de expansión o con localización en las categorías de desarrollo restringido del suelo rural o rural disperso.

Ilustración 3: Simulación densificación en suelo de expansión. Convenio de Asociación 1441 de 2016.



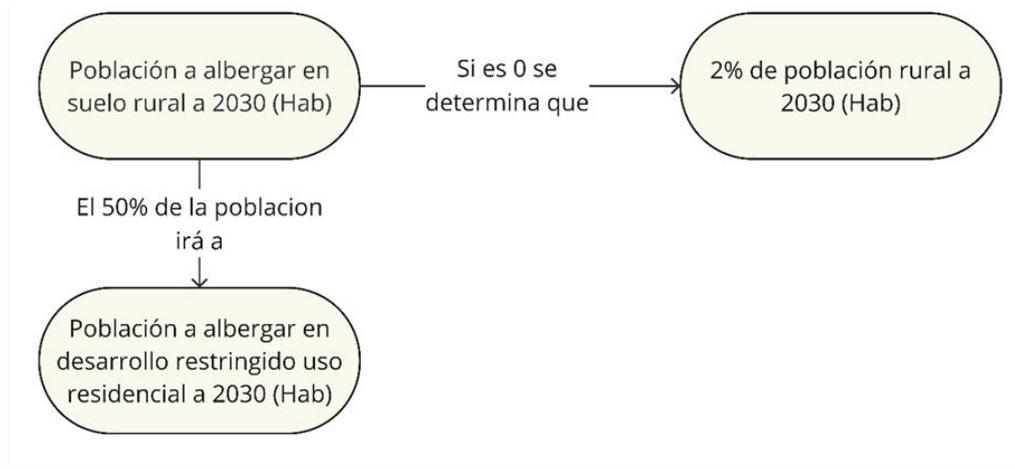
Fuente: Elaboración propia a partir de -CAR- y ONF (2016).

PASO 2. Simulación de la posible ocupación de población del suelo rural: categorías de desarrollo restringido



En los pocos casos donde la población remanente excede las capacidades del suelo urbano y de expansión existente, la metodología contempla que el 50% de dicha población se localice en el suelo rural disperso y el otro 50% en otras categorías de desarrollo restringido. Es de anotar que no es claro en esta metodología con qué criterio o las razones por las cuales se asignan esos porcentajes de distribución de la población en suelo rural.

Ilustración 4: Población a albergar en suelo rural de desarrollo restringido. Convenio de Asociación 1441 de 2016.



Fuente: Elaboración propia a partir de -CAR- y ONF (2016).

No obstante, de acuerdo con el Producto 1, en la página 101 se señala que:

“(…) Cuando la proyección poblacional del municipio prevé un decrecimiento poblacional o cuando la densificación del suelo urbano y de expansión puede recibir el total del crecimiento poblacional, la herramienta estima que máximo el 2% de la población rural proyectada a 2030 del municipio será recibida por el suelo en categoría de desarrollo restringido. Se usa un valor del 2% de la población rural, de manera que siempre exista un balance entre la población propiamente rural del municipio y la población a recibir en suelo suburbano o vivienda campestre.” (…).

Esto da como resultado que para el cálculo de población a albergar en suelo rural restringido de uso residencial existen dos escenarios. El primero e ideal es cuando de la aplicación de la ocupación de suelo urbano y de expansión se obtiene un remanente de población que ocupará el suelo restringido. Es de anotar que, en aplicación de la metodología analizada, en la mayoría de los municipios de la jurisdicción CAR eso no sucede, por lo que en ese momento se establece un segundo escenario.

El segundo, se construye cuando el remanente de población para suelo suburbano es 0, por lo que la metodología determina (sin ser tan claro por qué razones técnicas) que la población



que llegará a dicho tipo de suelo es el 2% del crecimiento poblacional para el suelo rural proyectado a 2030. Con estos dos escenarios se concluye la fase de simulación, en donde como resultado parcial se obtiene una población que ocupará el suelo suburbano residencial para cada municipio.

Posteriormente se desarrolla un índice de idoneidad, que constituye el tercer paso de la metodología, el cual emplea una suma ponderada de factores atrayentes y limitantes para evaluar la idoneidad del suelo rural para ser ocupado, así:

PASO 3. Modelo y cálculo del índice de idoneidad

El Índice de Idoneidad es una herramienta central en la metodología, utilizada para evaluar la aptitud de diferentes áreas del suelo rural, en función de su potencial para el desarrollo urbano y suburbanización. Su cálculo implica un cruce detallado de factores ambientales, socioeconómicos y de infraestructura que determina si una zona es apta para soportar mayores densidades y permitir desarrollos suburbanos, y tiene implicaciones directas en la determinación de densidades máximas.

De acuerdo con los productos 1, 2 y 3 de la Consultoría, el índice se calcula considerando tres tipos principales de factores:

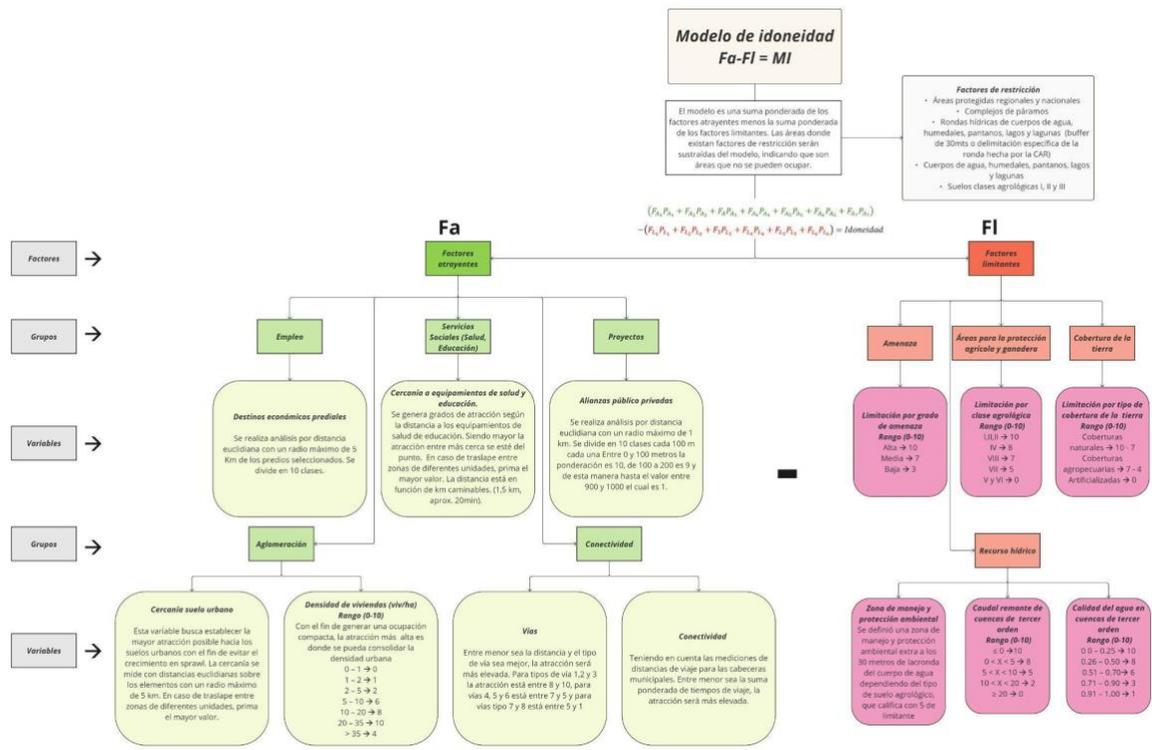
1. Factores Atrayentes: Son elementos que incrementan la idoneidad de una zona para el desarrollo. Incluyen:
 - Cercanía a servicios sociales (ej., hospitales y escuelas): Un terreno cerca de estos servicios se considera más adecuado para un desarrollo urbano denso.
 - Proximidad a áreas productivas: Zonas cercanas a áreas agroindustriales o mineras, que pueden favorecer desarrollos residenciales para trabajadores de estos sectores.
 - Conectividad: La cercanía a vías principales eleva el puntaje, pues facilita el acceso y movilidad.
2. Factores Limitantes: Estos elementos disminuyen la idoneidad, sin necesariamente prohibir la ocupación. Incluyen:
 - Riesgos ambientales: Zonas propensas a deslizamientos o inundaciones, donde se permiten bajas densidades para reducir el riesgo.
 - Disponibilidad de agua: Áreas con recursos hídricos limitados reciben una puntuación reducida.
3. Factores Restrictivos: Prohíben el desarrollo en áreas específicas, como:



- Áreas de conservación ambiental: Humedales, páramos y otras áreas de alta sensibilidad ambiental.
- Protección de recursos culturales: Zonas de patrimonio cultural que requieren limitación o exclusión total del desarrollo.

El cálculo del índice resulta de la suma ponderada de estos factores, lo que produce un puntaje que clasifica las áreas en distintos niveles de idoneidad.

Ilustración 5: Estructura construcción Índice de idoneidad. Convenio de Asociación 1441 de 2016.



Fuente: Elaboración propia a partir de -CAR- y ONF (2016).

PASO 4. Definición de densidades máximas

Esta metodología de cálculo de densidades está directamente vinculada al modelo de idoneidad para cada municipio.

Una vez se cuenta con todos los insumos necesarios se procede a realizar el paso a paso del cálculo de densidades, así:

Paso 4.1: Cálculo de idoneidad tope, densidad y área máxima para suelo suburbano o vivienda campestre



Con los pasos 1, 2 y 3 se determinó la población que debería ser albergada en suelo suburbano o de vivienda campestre, y la densidad habitacional (mínima) que debería existir en estas áreas; así como el ámbito-área (mínima) para suplir las necesidades poblacionales en los municipios que presentan estas necesidades.

En este paso, la metodología calcula la densidad máxima y el ámbito máximo (o potencial) que tienen los municipios para generar desarrollos suburbanos o de vivienda campestre. Para ello, se usó el insumo del modelo de idoneidad ya señalado. El resultado de la aplicación del modelo asignó grados de idoneidad y densidades máximas a los predios (de 1 a 10), como se observa en la siguiente tabla:

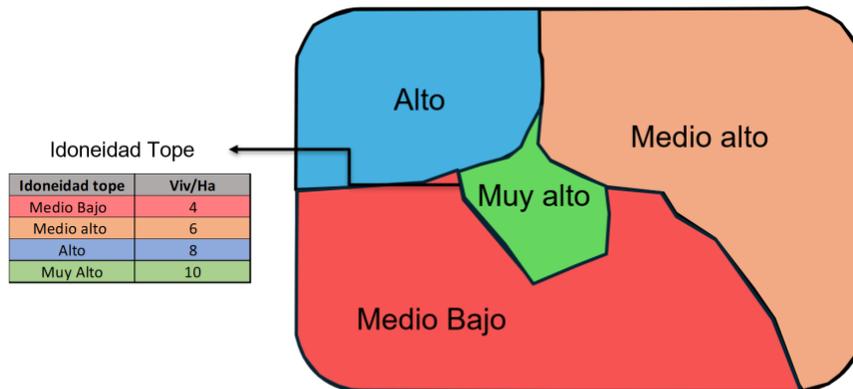
Tabla 10: Densidad máxima en suelo suburbano dependiendo del grado de idoneidad que presente el municipio. Convenio de Asociación 1441 de 2016.

Grado de idoneidad	Densidad Máxima (Viv/Ha) que tendría el municipio en la zona de mayor idoneidad
Muy bajo	1
Bajo	2
Medio bajo	4
Medio alto	6
Alto	8
Muy alto	10

Fuente: Elaboración propia a partir de – CAR - y ONF (2016).

Si un municipio cuenta con algún predio con grado de idoneidad Medio alto, Alto o Muy alto, la densidad tope del mismo será la asignada al grado mas alto de idoneidad que se haya identificado en el municipio.

Ilustración 6: Diagrama modelo de idoneidad Tope.

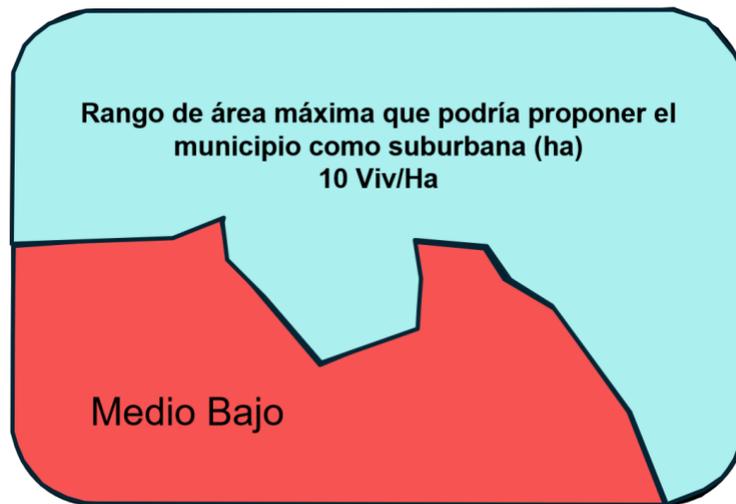


Fuente: Elaboración propia a partir de la información de ONF, 2016

El resultado muestra que así el grado de idoneidad muy alto se presente solo para un predio, la metodología asigna la mayor densidad como tope para el municipio. Para las zonas identificadas como medio bajo, bajo y muy bajo, la metodología no asigna densidad máxima (densidad cero), ya que supone que no recibirían población.

De lo anterior también se deriva que el área máxima a recibir población en el municipio (suburbano o vivienda campestre), es el resultado de sumar las áreas a las cuales el modelo de idoneidad les asignó los grados Muy Alto + Alto + Medio Alto.

Ilustración 7: Área máxima modelo de idoneidad.



Fuente: Elaboración propia a partir de la información de ONF, 2016

En este contexto, se identificó que para el 58,65% de los municipios, la densidad máxima permitida para suelo suburbano es de 10 viviendas por hectárea. Este porcentaje aumenta al 88,46%, si se incluyen los municipios en donde la densidad máximas es igual o superior a 8 viviendas por hectárea.

Paso 4.2: Cálculo de los ámbitos - áreas mínimas y densidades mínimas por municipio.

A partir de lo anterior, la metodología también calcula el área mínima a ocupar en el suelo suburbano o de vivienda campestre, el cual resulta de la división (cociente) de las necesidades de viviendas por el crecimiento de la población a albergar expresado en número en estas categorías sobre la densidad máxima o tope (paso 4.1.).

La densidad mínima es el resultado de dividir el número de viviendas necesarias en cada municipio sobre la suma de las áreas a las cuales el modelo de idoneidad les asignó los grados de idoneidad Muy Alto + Alto + Medio Alto



Se adjunta tabla con todos los resultados de la ONF en la que se pone en evidencia lo descrito en el texto.

Tabla 11: Resultados densidades máximas de ocupación para suelo suburbano consultoría ONF 2016.

MUNICIPIO	RANGO DE DENSIDAD EN SUELO SUBURBANO (VIV/HA) (Máx – Min)	RANGO DE ÁREA QUE PODRÍA PROPONER EL MUNICIPIO A ESA DENSIDAD (HA) (Min – Máx)
AGUADEDIOS	10 - 0,03	2 – 1331
ALBAN	10 - 0,03	2,5 - 1148
ANAPOIMA	10 - 0,1	6 – 1657
ANOLAIMA	10 - 0,1	5 – 1383
APULO	10 - 0,03	3 – 1732
ARBELAEZ	10 - 0,07	4 – 2186
BELTRAN	8 - 0,03	2 – 998
BITUIMA	8 - 0,03	2 – 847
BOJACA	10 - 0,06	2 – 714
BUENAVISTA	10 - 0,06	3 – 2340
CABRERA	10 - 0,07	2 – 3844
CACHIPAY	10 - 0,1	4 – 1520
CAJICA	10 - 0,11	14 – 1211
CALDAS	8 - 0,11	2 – 192
CAPARRAPI	10 - 0,03	8,5 - 6713
CARMENDECAPURA	6 - 1,18	6 - 29
CHAGUANI	10 - 0,03	2 - 1453
CHIA	10 - 0,1	18,5 - 1844
CHIQUINQUIRA	10 - 0,11	6 - 2387
CHOCONTA	10 - 0,06	20 - 3683
COGUA	8 - 8	50 - 49
COTA	10 - 0,07	7,5 - 974
CUCUNUBA	4 - 0,1	8 - 300
ELCOLEGIO	8 - 1,35	12 - 69
ELPENON	10 - 0,03	3 - 1606
ELROSAL	10 - 0,15	3,5 - 221
FACATATIVA	10 - 0,08	8 - 943
FUNZA	8 - 0,19	4 - 161



MUNICIPIO	RANGO DE DENSIDAD EN SUELO SUBURBANO (VIV/HA) (Máx – Mín)	RANGO DE ÁREA QUE PODRÍA PROPONER EL MUNICIPIO A ESA DENSIDAD (HA) (Mín – Máx)
FUQUENE	8 - 0,06	4 - 969
FUSAGASUGA	10 - 0,09	19 - 2167
GACHANCIPA	6 - 6	20 - 19
GIRARDOT	8 - 0,04	2,5 - 518
GRANADA	8 - 1,25	54 - 345
GUACHETA	10 - 0,06	4,5 - 848
GUADUAS	10 - 0,08	12,5 - 1566
GUATAQUI	8 - 0,06	5 - 605
GUATAVITA	10 - 0,04	3 - 1699
GUAYABAL	10 - 0,03	2 - 1676
JERUSALEN	8 - 0,03	2 - 976
LACALERA	10 - 0,04	10 - 9685
LAMESA	10 - 0,1	10 - 2102
LAPALMA	10 - 0,08	5 - 648
LAPENA	10 - 0,03	3,5 - 2001
LAVEGA	8 - 0,03	7,5 - 1981
LENGUAZAQUE	10 - 0,27	4,5 - 149
MACHETA	8 - 0,04	3 - 1784
MADRID	8 - 0,55	9 - 125
MANTA	10 - 0,04	2,5 - 3183
MOSQUERA	10 - 0,06	2 - 537
NARINO	6 - 0,3	2 - 13
NEMOCON	6 - 4,02	9 - 13
NILO	10 - 0,25	109,5 - 4411
NIMAIMA	10 - 0,27	35,5 - 1313
NOCAIMA	10 - 0,03	4 - 2860
PACHO	8 - 0,04	8,5 - 1489
PAIME	10 - 0,03	2 - 2025
PANDI	10 - 0,07	3 - 3143
PASCA	6 - 5,65	35 - 37
PUERTOSALGAR	10 - 0,07	3 - 4730
PULI	10 - 0,03	2 - 1095
QUEBRADANEGRA	10 - 0,03	3 - 1263



MUNICIPIO	RANGO DE DENSIDAD EN SUELO SUBURBANO (VIV/HA) (Máx – Min)	RANGO DE ÁREA QUE PODRÍA PROPONER EL MUNICIPIO A ESA DENSIDAD (HA) (Min – Máx)
QUIPILE	10 - 0,1	5 - 1297
RAQUIRA	10 - 0,11	4,5 - 2856
RICAUURTE	8 - 0,05	4,5 - 628
SABOYA	8 - 0,11	7 - 5045
SANANTONIODETEQUENDAMA	6 - 6	8 - 7
SANBERNARDO	10 - 0,07	3,5 - 1540
SANCAYETANO	6 - 0,03	4,5 - 1306
SANFRANCISCO	10 - 0,03	5 - 1947
SANJUANDERIOSECO	10 - 0,03	4 - 1588
SANMIGUELDESEMA	8 - 0,06	3 - 1376
SASAIMA	10 - 0,04	7,5 - 1982
SESQUILE	8 - 0,93	97 - 831
SIBATE	10 - 0,38	69 - 1789
SILVANIA	10 - 0,16	9 - 559
SIMIJACA	8 - 0,18	4,5 - 199
SOACHA	10 - 0,2	12,5 - 629
SOPO	10 - 0,06	10 - 2820
SUBACHOQUE	8 - 1,68	23 - 108
SUESCA	6 - 2,12	15 - 42
SUPATA	8 - 0,03	3 - 1424
SUSA	10 - 0,14	41,5 - 2904
SUTATAUSA	6 - 3,77	32 - 51
TABIO	10 - 4,61	104 - 225
TAUSA	6 - 0,45	5 - 64
TENA	8 - 4,19	37,5 - 71
TENJO	10 - 0,13	6 - 442
TIBACUY	8 - 0,09	3 - 260
TIBIRITA	8 - 0,04	2,5 - 516
TOCAIMA	10 - 0,12	5 - 372
TOCANCIPA	8 - 0,25	15,5 - 490
TOPAIFI	10 - 0,03	2 - 1062
UBATE	8 - 0,24	9 - 297
UTICA	10 - 0,03	2 - 3051



MUNICIPIO	RANGO DE DENSIDAD EN SUELO SUBURBANO (VIV/HA) (Máx – Mín)	RANGO DE ÁREA QUE PODRÍA PROPONER EL MUNICIPIO A ESA DENSIDAD (HA) (Mín – Máx)
VENECIA	10 - 0,07	2 - 716
VERGARA	8 - 0,03	5 - 2333
VIANI	10 - 0,06	2 - 1350
VILLAGOMEZ	8 - 0,03	2 - 516
VILLAPINZON	8 - 0,06	9,5 - 1220
VILLETA	10 - 0,03	5 - 3640
VIOTA	6 - 0,31	8,5 - 163
YACOPI	8 - 0,03	23 - 6173
ZIPACON	10 - 0,46	22,5 - 483
ZIPAQUIRA	10 - 0,06	9,5 - 1582

Fuente: ONF, Producto 3: Resultados cálculo de densidades, 2016

Reflexiones sobre la metodología de cálculo de las densidades máximas

La metodología ONF (2016) en su cálculo de la población a albergar en suelos de desarrollo restringido, parte de una asignación basada en la premisa de que todo el crecimiento poblacional se concentrará en zonas con características urbanas. Sin embargo, este enfoque ignora que no toda la población desea residir en suelos urbanos, que este fenómeno no se presenta al mismo tiempo y la vocación propia del suelo rural. No siempre se puede asumir un modelo de asignación de crecimiento en cascada que finalice en el suelo rural. Así mismo, las proyecciones utilizadas (DANE 2005) no reflejan los ajustes realizados en proyecciones más recientes, como las de 2018, las cuales evidencian que las tasas de crecimiento poblacional ya no crecen de manera tan acelerada como a finales del siglo pasado.

Además, al concentrarse exclusivamente en el crecimiento poblacional, la metodología ONF no evidencia un análisis centrado en la protección del suelo rural y sus características agrológicas y ambientales, como lo establece la norma; sino que más bien, se enfoca en la asignación de población al suelo, tratándolo como un simple contenedor de población, bajo la suposición de que el crecimiento y la ocupación son procesos inevitables y continuos. Además, en el cálculo de densidades, no se tiene en cuenta el suelo suburbano ya existente y clasificado en cada municipio, sino que se considera únicamente el suburbano demandado, según las proyecciones poblacionales.

La metodología busca determinar densidades máximas considerando las proyecciones de crecimiento poblacional, bajo la premisa de que la ocupación progresará según el orden de

densidad definido en la planificación: primero los suelos que se planean sean más densos y luego los menos densos. Sin embargo, esta suposición no refleja la realidad de los municipios del país, ya que las dinámicas poblacionales no siempre siguen un proceso continuo y ordenado. En la práctica, la población tiende a localizarse según sus preferencias (no necesariamente racionales según una visión técnica de planificación territorial), lo que se ve aún más acentuado por la presencia de procesos informales de ocupación que escapan al control de la planificación.

También se evidencia que la metodología diseñada en 2016 no se cuestionó sobre la necesidad o no del suelo incorporado a la expansión en los POT. Por ejemplo, en el caso de Chía, se asumió que las 200 hectáreas designadas como suelo de expansión en su POT del 2000 serían completamente ocupadas, a pesar de que las proyecciones poblacionales evidencian que pueden ser necesarias. Esto constituye un error metodológico significativo, ya que no se alinean las proyecciones de crecimiento con las decisiones de planificación territorial. Por ejemplo, municipios con una amplia disponibilidad de suelo y baja necesidad de desarrollo podrán desarrollar densidades menores. En contraste, aquellos con alta demanda de la población y escasa disponibilidad de suelo, posiblemente deberán evaluar rangos de densidades mayores, ajustándose a las condiciones específicas de cada caso.

El criterio de crecimiento poblacional se utiliza en la metodología como argumento para justificar la necesidad de ocupar más suelo. Sin embargo, este enfoque pasa por alto o no contempla aspectos importantes, como la rotación de la vivienda ya existente. Por ende, la definición de las densidades máximas de suburbanización bajo un enfoque de necesidades habitacionales no debería establecerse únicamente a partir de la variable de ocupación con viviendas nuevas, sino quizás prever los usos y vocaciones del territorio, su capacidad de carga etc.; así como otras variables de usos del suelo y vocaciones municipales y regionales.

La metodología ONF, en última instancia, se enfoca principalmente en el suelo destinado a la vivienda para la posible ocupación de población, sin considerar que el suelo rural también puede dar soporte a actividades logísticas, industriales, y otros usos. Por ejemplo, el fenómeno de la ocupación territorial se manifiesta de manera significativa en los corredores viales, lo que resalta la importancia de tener en cuenta la realidad de este fenómeno y sus variables en una propuesta metodológica para la definición de umbrales máximos de suburbanización y densidades máximas de ocupación.

Por otro lado, el modelo de idoneidad planteado por la metodología 2016 se construye a partir de la suma ponderada de cada factor (a partir de pesos asignados). Sin embargo, estos pesos cambian según la disponibilidad de información, lo que representa un error metodológico significativo, considerando la limitada información disponible para muchos de los municipios analizados (ver apartado Análisis de los insumos para la definición de densidades y umbrales según la metodología propuesta: revisión de la información de la GDB).



También se identificó que los factores limitantes fueron cuantificados en una escala de 0 a 10, donde las áreas con puntajes altos resultaban menos idóneas para la ocupación de los suelos rurales. Sin embargo, en la metodología estas áreas no están completamente prohibidas o excluidas de los procesos de ocupación, salvo aquellas clasificadas como factores restrictivos. Esto evidencia que, aunque la metodología indicaba que la CAR debía desincentivar o por lo menos establecer reglas para la limitación de la ocupación en el suelo rural, el control se enfoca principalmente en áreas de protección ambiental, tales como las áreas protegidas nacionales y regionales, páramos, rondas hídricas, cuerpos de agua, humedales, pantanos, lagos, lagunas y suelos clasificados con clases agrológicas I, II y III.

Por lo tanto, las áreas que aún presentan ciertas capacidades para el uso agrícola, pecuario y la generación de servicios ecosistémicos podían estar sujetas a procesos de ocupación, siempre y cuando no fueran clasificadas como factores restrictivos en la metodología. Esta situación implica una presión creciente sobre dichos suelos, generando riesgos a largo plazo. Entre estos riesgos se identifica la posible reducción en la provisión de bienes y servicios ecosistémicos, así como la disminución de la disponibilidad de suelos con vocación agrícola o pecuaria, lo que podría repercutir negativamente en la seguridad alimentaria de la población.

Así mismo, la definición de los índices máximos genera una expectativa en el municipio al dar la señal de que su límite superior corresponde a la categoría de idoneidad más alta encontrada, sin aclarar que este límite aplica únicamente a un ámbito muy específico (que puede ser muy pequeño). La metodología conlleva a que al aplicar el modelo de idoneidad se defina un gran ámbito o potencial del municipio de convertirse en suelo apto para ocupar en uso residencial, con rangos que difieren exponencialmente entre lo que se “requiere” (mínimos) y lo que tiene potencial (máximos). Es del caso de La Calera cuyo rango de densidades máximas varían de un mínimo de 10 (ha) a un máximo de 9685 (ha).

Finalmente, en relación con la prestación de servicios públicos de acueducto y alcantarillado, los cuales se debe tener en cuenta al momento de definir suelos a ocupar con usos residenciales, la metodología del 2016, aunque contempla proyecciones y crecimiento poblacional, el modelo de idoneidad parece ser estático con un corte al presente, sin la posibilidad de evaluar proyecciones futuras, tanto de oferta como de demanda en relación con el uso del recurso hídrico y en función del crecimiento poblacional. Tampoco contempla los valores más críticos que se pueden presentar en los periodos extremos (sequías o precipitaciones), pues el caudal de un río o un cuerpo de agua puede disminuir drásticamente en un periodo de altas temperaturas y aumentar en un periodo de altas precipitaciones, afectando la prestación y aprovechamiento del servicio.

2.1.2 Análisis conceptual y metodológico de la metodología de cálculo del Umbral Máximo de Suburbanización



El cálculo de los umbrales de suelo rural en la metodología ONF se desarrolla en cuatro etapas principales:

- a. Preparación de insumos donde se recopilan y digitalizan los datos de los POT municipales, incluyendo perímetros urbanos, suelos suburbanos y áreas de vivienda campestre. Esto permite estructurar la información geoespacialmente y delimitar el suelo rural disponible, excluyendo zonas protegidas y restricciones ambientales.
- b. Cálculo del suelo rural clasificando el área rural, descontando zonas urbanas, centros poblados, áreas de expansión, áreas protegidas y restricciones ambientales, resultando el área rural neta para calcular el umbral.
- c. Modelo de idoneidad. Se analiza la aptitud del suelo rural para ser suburbanizado, mediante factores limitantes (como amenazas naturales y calidad hídrica) y restrictivos (páramos, áreas protegidas). Este modelo clasifica las áreas en categorías de idoneidad, destacando las más aptas para procesos de suburbanización.
- d. Cálculo del Umbral Máximo. Se determina el porcentaje de suelo rural disponible restando áreas restringidas y no aptas para suburbanizar. El modelo de idoneidad identifica las zonas más adecuadas para el desarrollo, limitando la ocupación total al 30% del suelo rural.

Para comenzar, es importante destacar que, debido a disposiciones contractuales, el Producto 6 de la consultoría ONF explica que se limitan a evaluar únicamente los municipios de la cuenca del río Bogotá, abarcando un total de 41 municipios.

Paso 1. Preparación de insumos

En esta etapa inicial, se realizó la recopilación y estructuración de la información contenida en los POT de cada municipio analizado. Este proceso implicó la digitalización de los datos en un formato geoespacial, con el fin de integrar y analizar los elementos de manera precisa. Los principales componentes considerados incluyen la delimitación de perímetros urbanos, áreas de suelo de expansión, suelos suburbanos y zonas destinadas a vivienda campestre.

Adicionalmente, se llevó a cabo la clasificación de suelos, identificando aquellas áreas que cumplen con las condiciones para ser consideradas como suelo rural. En este análisis, se excluyeron las zonas restringidas, tales como áreas protegidas, rondas hídricas y otras determinantes ambientales establecidas en la normatividad vigente.

Paso 2. Cálculo del suelo rural

Para este cálculo se realizó una depuración del suelo rural identificando y excluyendo áreas que presentan restricciones ambientales o limitantes significativas. Esto incluye zonas

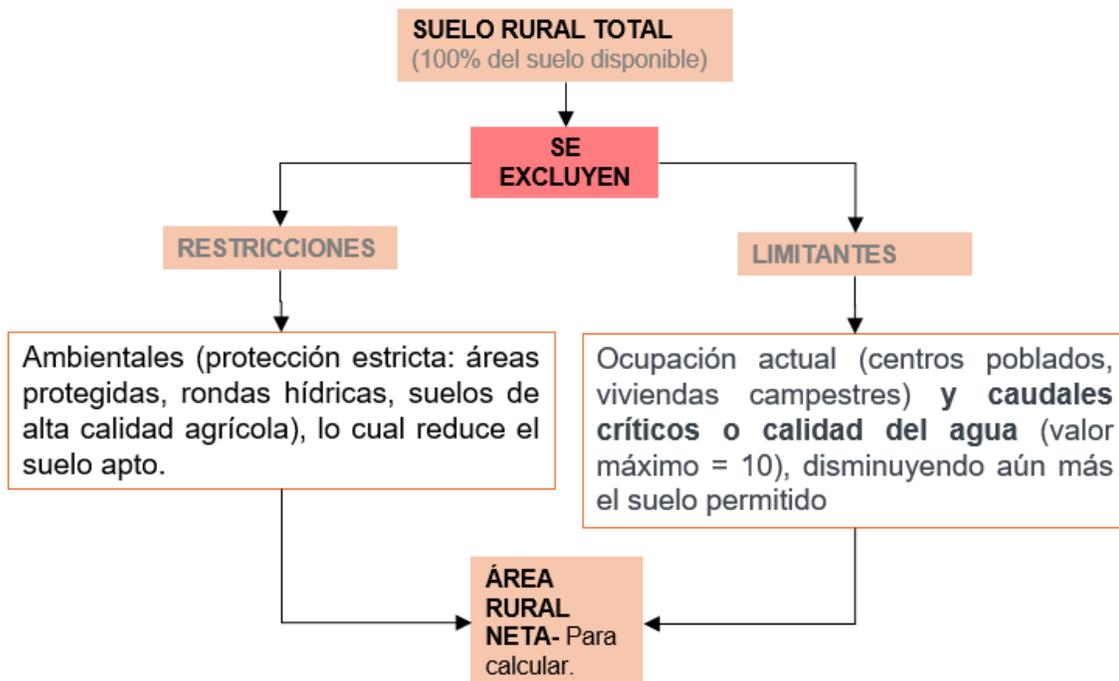
protegidas, como páramos, rondas hídricas, cuerpos de agua y áreas con alta sensibilidad ecológica, que no pueden ser destinadas al desarrollo por sus condiciones de conservación y protección ambiental.

Además, se consideran limitantes relacionadas con la ocupación actual y la calidad del recurso hídrico. Áreas con densidades de ocupación superiores a 1 vivienda por hectárea, así como aquellas con baja disponibilidad o calidad del agua (evaluadas mediante el caudal remanente y el índice de calidad del agua), son también descartadas del análisis.

El resultado de este proceso es el área rural neta disponible, que se obtiene tras excluir tanto las restricciones ambientales, como las limitantes identificadas previamente. Este valor representa la base fundamental para determinar las áreas aptas para el cálculo del umbral máximo de suburbanización.

A continuación, se presenta una Ilustración con el procedimiento de cálculo, destacando el manejo específico de las limitantes, como la calidad del agua, a la que se asigna un valor particular en esta etapa. Es importante señalar que esta variable se descuenta nuevamente en etapas posteriores.

Ilustración 8. Cálculo del suelo rural



Fuente: Elaboración propia a partir de la información de ONF, 2016



Paso 3. Modelo de Idoneidad

Una vez determinada esta área, se utiliza un modelo de idoneidad que evalúa únicamente factores limitantes y restrictivos, excluyendo los factores atrayentes incluidos en el modelo de idoneidad para el cálculo de densidades que se explicó anteriormente. Este modelo aplica una escala inversa al modelo de idoneidad para el cálculo de densidades, donde los valores más altos representan una menor idoneidad para el desarrollo del suelo suburbano.

El modelo de idoneidad permite identificar las áreas del suelo rural con mayor potencial para soportar procesos de ocupación para suelo suburbano. Este modelo clasifica el suelo según su aptitud, evaluando una combinación de factores limitantes y restrictivos que influyen en la idoneidad territorial para la suburbanización.

a. Identificación de factores limitantes

La metodología considera aquellos elementos que reducen la capacidad del suelo para ser ocupado, pero que no los excluyen completamente. Entre los principales factores evaluados se encuentran:

- **Amenazas naturales:** Áreas expuestas a inundaciones, remoción en masa, avenidas torrenciales e incendios.
- **Recursos hídricos:** Disponibilidad y calidad del agua evaluadas mediante el caudal remanente y el índice de calidad del agua (ICA).
- **Coberturas del suelo:** Se analiza el tipo de cobertura, clasificándola desde natural hasta artificial, asignando mayor idoneidad a coberturas con menor alteración antrópica.

Cada uno de estos factores se califica en una escala de 0 a 10, donde un valor más alto indica una menor idoneidad. Los resultados se integran en un modelo espacial que pondera cada variable según su relevancia en la sostenibilidad del suelo.

b. Determinación de factores restrictivos

Se identifican áreas que, por sus características ambientales o normativas, están completamente excluidas de los procesos de suburbanización. Entre estas se encuentran:

- Áreas protegidas (nacionales y regionales).
- Páramos y rondas hídricas.
- Suelos de alta capacidad agrológica (clases I, II y III).

Estas zonas se clasifican como no aptas y se excluyen del análisis.

c. Cálculo del índice de idoneidad

El índice de idoneidad se obtiene a partir de la suma ponderada de los factores limitantes. Las áreas resultantes se clasifican en seis grados de idoneidad: Muy Alta, Alta, Media Alta, Media Baja, Baja y Muy Baja.

Esta clasificación permite priorizar las zonas con mejores condiciones para la ocupación (menores valores) como se presenta a continuación.

Ilustración 9. Clasificación del grado de idoneidad

Grado de idoneidad	Valor idoneidad
Muy bajo	7, 8, 9, 10
Bajo	6
Medio bajo	5
Medio alto	4
Alto	3
Muy alto	0, 1, 2

→

Aptas para urbanizar.

Fuente: Elaboración propia a partir de la información de ONF, 2016

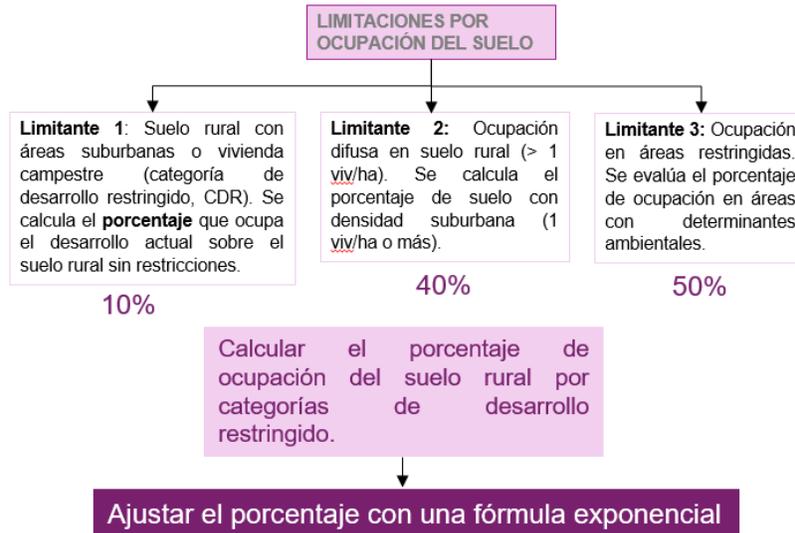
Además, resulta confuso que, como se mencionó en el paso 2, el recurso hídrico, incluyendo la calidad del agua o la disponibilidad del caudal, se repita como un factor restrictivo adicional en esta etapa. Estas áreas, ya identificadas como no aptas para la ocupación, vuelven a ser excluidas del modelo, lo que genera redundancia en el procedimiento y podría complicar la interpretación de los resultados.

El modelo genera mapas de idoneidad que representan gráficamente las áreas del suelo rural clasificadas según su aptitud. Las zonas de idoneidad Muy Alta, Alta y Media Alta se priorizan para los cálculos posteriores del umbral de suburbanización, mientras que las de Muy Baja y Baja quedan descartadas o con restricciones severas.

Paso 4. Cálculo del umbral máximo

En esta etapa, se analizan las limitaciones al umbral que surgen de la ocupación existente del suelo, evaluando tres categorías principales: la ocupación en áreas de desarrollo restringido, la ocupación difusa en suelo rural y la ocupación en áreas protegidas. A cada una de estas categorías se le asigna un peso específico de 10%, 40% y 50%, respectivamente, como se detalla a continuación.

Ilustración 10. Limitaciones por ocupación del suelo

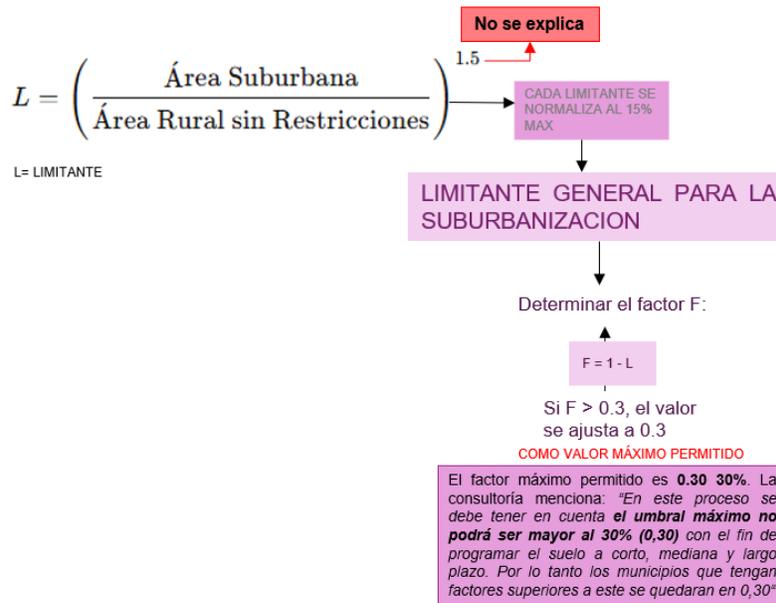


Fuente: Elaboración propia a partir de la información de ONF, 2016

Posteriormente, los datos son normalizados utilizando un valor máximo del 15%, aunque no se aclara el criterio para esta decisión metodológica. A continuación, se aplica un modelo exponencial con un factor de 1.5 que penaliza de manera más severa a los municipios que presentan áreas más extensas dentro de los factores limitantes, como la ocupación en áreas de desarrollo restringido, ocupación difusa en suelo rural y ocupación en áreas protegidas. Esta penalización reduce proporcionalmente el umbral de suburbanización. En todo caso, la metodología no proporciona una justificación técnica o conceptual para la elección del factor exponencial de 1.5, lo que genera incertidumbre sobre la validez o aplicabilidad de este ajuste en el análisis territorial. Esta fórmula se presenta a continuación.



Ilustración 11. Cálculo limitantes



Fuente: Elaboración propia a partir de la información de ONF, 2016

El cálculo del umbral se realiza multiplicando el factor obtenido por las áreas clasificadas como de idoneidad apta. El resultado, denominado **ÁREA UMBRAL**, se expresa como un porcentaje del área rural total, definiendo así el Umbral Máximo de Suburbanización.

Ilustración 12. Formula final para el cálculo de umbrales

$$\text{ÁREA UMBRAL} = \text{FACTOR UMBRAL} \times (\text{ÁREA MUY ALTA} + \text{ALTA} + \text{MEDIA ALTA})$$

Fuente: Elaboración propia a partir de la información de ONF, 2016

Se evidencian dificultades en la aplicación práctica de la metodología que se explican en el producto 6 de la consultoría y la matriz. Esto conlleva a que en el documento de 2016 se realicen ajustes en los valores durante el proceso, y llevando a establecer al final un umbral máximo del 30% para aquellos municipios que superen este límite. Esta decisión, según la revisión normativa realizada, podría interpretarse como una aplicación de la Ley 99 de 1993, aunque no se encuentra explícitamente fundamentada en el documento.

Para comprender con mayor claridad la aplicación de esta metodología, se utilizó el archivo Excel que contiene los datos del cálculo del umbral máximo. Como caso de estudio, se seleccionó el municipio de Anolaima, obteniéndose los siguientes resultados:



Ilustración 13. Ejemplo del cálculo municipio Anolaima

MUNICIPIO: ANOLAIMA

DATOS

- Área rural total (POT): 1.2016.13ha
- Área de restricciones: 3.480.71ha
- Área de centros poblados: 42.73ha

1 Cálculo del área rural disponible

$$A \text{ disponible} = 1.2016.13 - 3.480.71 - 42.73 = 8.492.69\text{ha}$$

2 Ajuste por áreas idoneidad utilizable

$$A \text{ idoneidad} = 5.979.75 \text{ ha}$$

3 Cálculo de la limitante por suburbanización

La limitante (L) considera el área suburbana actual y su relación con el área rural disponible. En este caso, el área suburbana actual es $A_{\text{suburbana}} = 0 \text{ ha}$

$$L = \left(\frac{0}{8.492,69} \right)^{1,5}$$

4 Cálculo del factor de suburbanización

$$F \leq 0.8117$$

El área del umbral se calcula multiplicando el factor ajustado $F=0.8117$ por el área de idoneidad utilizable:

$$F = 1 - 0.8117 = 0.1883$$

(Si $F > 0.3$ se ajusta a 0.3).

5 Cálculo del Área del umbral

$$A_{\text{umbral}} = 0.3 \times 5.979,75 = 1.793,92\text{ha.}$$

$$Umbral \text{ Maximo} = \frac{1.793,92}{8.492,69} \times 100 = 21,12\%$$

Fuente: Elaboración propia a partir de la información de ONF, 2016

Reflexiones sobre la metodología de cálculo del umbral máximo de suburbanización.

El cálculo de densidades y el de umbrales no deben ser tratados como procesos separados o independientes, ya que ambos están estrechamente relacionados en el análisis de la ocupación del territorio. En la metodología, estos elementos deben integrarse de manera que reflejen las capacidades del suelo y las necesidades de los municipios. La evaluación conjunta permitiría una asignación adecuada de la población al territorio, considerando las limitaciones y características específicas de cada área como por ejemplo la relacionada con la calidad y disponibilidad del recurso hídrico.

Por otro lado, el cálculo del umbral máximo de suburbanización se aplica exclusivamente a 41 municipios de la cuenca del río Bogotá. Este alcance está delimitado por los términos del convenio bajo el cual se desarrolla la metodología. Aunque esta restricción es explícita, no se detalla cómo el modelo podría aplicarse o ajustarse en contextos territoriales diferentes o más amplios, ya que no se consolidó la información base del resto de municipios en su momento. En dado caso de intentar replicarla, debería contarse con tales datos de la información de base realizada por la metodología.

En la metodología tampoco se explica con claridad por qué algunos factores limitantes se consideran en etapas múltiples del cálculo del umbral. Por ejemplo, elementos como la calidad del agua o las amenazas naturales aparecen en diversas fases, lo que podría generar redundancia en el modelo. Esto podría ser interpretado como un aspecto que requiere mayor precisión en la estructura metodológica para evitar ambigüedades.

La metodología señala que sería posible penalizar el umbral en función de factores ponderadores específicos que reflejen las características particulares de los municipios. Este enfoque implica asignar valores diferenciales a los factores limitantes para ajustar los resultados del umbral según las condiciones locales, pero la metodología no profundiza en cómo establecer estas ponderaciones de manera que permitan evaluar la validez del modelo.

La metodología debería priorizar la simplicidad y objetividad en los cálculos. Esto implica reducir procedimientos innecesariamente complejos que podrían dificultar su implementación práctica. Un modelo simple y directo no solo facilita su aplicación, sino que también asegura que los resultados sean comprensibles para los actores encargados de la toma de decisiones.

Finalmente, es necesario reflexionar si el cálculo del umbral debe realizarse como el primer paso del análisis, sirviendo como base para el cálculo posterior de las densidades máximas de suburbanización. Este enfoque permitiría determinar las áreas disponibles para el desarrollo, para luego asignar la población y las densidades de ocupación, con base en una evaluación clara y fundamentada del territorio, y tener un panorama claro que incluso permita tomar decisiones que restrinjan modelos tendenciales o solamente definidos por las condiciones de la dinámica propia del mercado del suelo.

2.1.3 Análisis de los insumos para la definición de densidades y umbrales según la metodología propuesta

El insumo dispuesto como resultado del cálculo de densidades y de los umbrales para la caracterización de la suburbanización, está compilado dentro de varios archivos tipo geodatabase, los cuales son compatibles con el programa Arcgis, Arcgis Pro y Arcgis Online.

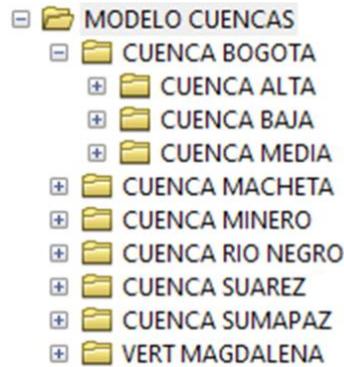
La composición general de la información disponible dentro del análisis realizado por ONF (2016), se compone de varias carpetas y subcarpetas, lo cual representa una primera dificultad para el entendimiento y acceso a la información especializada; ya que, aunque la información inicial dispuesta en el drive está clasificada principalmente en las carpetas “UMBRAL” Y “DENSIDADES”, se puede evidenciar que al interior hay duplicidad de la información, por ejemplo, del “Anexo 3”. Adicionalmente la ruta para el acceso para las GDB, es complejo.

Para el cargue de la información geográfica, se tuvieron en cuenta las carpetas correspondientes a los “MODELO_CUENCAS_10.5” ya que el estudio previo realizado por



la CAR, cuenta con una GDB para cada cuenca enmarcada dentro de su jurisdicción. Como resultado se descargaron 9 GDB, que se muestran a continuación:

Ilustración 14: Estructura general información Modelo Cuencas 10.5 Convenio de Asociación 1441 de 2016.



Fuente: Convenio de Asociación 1441 de 2016-CAR- y ONF (2016).

Cada una de las geodatabases (GDB) de las diferentes Modelos de Cuencas Hidrográficas cuenta con una estructura de capas organizada en categorías específicas, que facilita el análisis y manejo de la información espacial de cada área. A continuación, se describe la distribución de estas categorías, junto con el número de capas contenidas en cada una:

Tabla 12: Consolidado capas Features Modelo Cuencas 10.5

FEATURES ANALIZADOS	CAPAS
BASE	7
CATASTRO	2
FACTORES_ATRAYENTES	15
FACTORES_LIMITANTES	13
FACTORES_RESTRICTIVOS	5
GRILLAS_ANALISIS_PREDIAL	1
IDONEIDAD_DENSIDADESOCU	6
INSUMOS_ATRAYENTES	21
INSUMOS_LIMITANTES	26
POT	2
UMBRAL	4

Fuente: Elaboración propia

Cada GDB en su interior está compuesta por varios “feature dataset”, lo que se puede entender como una subcarpeta, lo que da orden a la estructura interna de la información espacial. Se pudo evidenciar que existe una homogeneidad en la clasificación de la información por cuenca, la cual está organizada de la siguiente manera:



Ilustración 15: Información cartográfica densidad umbral - Convenio de Asociación 1441 de 2016.



Fuente: Convenio de Asociación 1441 de 2016-CAR- y ONF (2016).

Cada “feature dataset” o subcarpeta tiene al interior varios “feature class” lo que se traduce en una información tipo vector, con representación espacial (punto, línea o polígono). La estructura interna, permite construir una información espacial sólida de lo que es la concatenación de pasos para el cálculo de densidades y umbrales, según los documentos correspondiente a los productos 1, 3, 6 y 7.

a. Análisis de calidad general.

A continuación, se presentan los criterios establecidos para evaluar la calidad de la información contenida en la geodatabase (GDB) de los estudios de la ONF (2016). Estos aspectos permiten identificar posibles deficiencias y asegurar que los datos espaciales cumplan con los estándares de integridad y precisión requeridos para análisis confiables. Cada criterio analiza elementos específicos, desde la completitud de las geometrías y la unicidad de los identificadores hasta la correcta proyección y el uso eficiente de la memoria, proporcionando un diagnóstico detallado que facilita el ajuste y mejora de la base de datos para futuras evaluaciones.

- **Capa:** Nombre de cada capa o tabla dentro de la geodatabase. Identifica cada entidad de datos espaciales o tabla que se está verificando.
- **Geometrías Nulas:** Número de registros en los que la geometría está vacía o nula en cada capa. Las geometrías nulas pueden indicar problemas en la integridad de los datos, ya que representan entidades sin ubicación espacial definida.
- **IDs Duplicados:** Cantidad de duplicados en el identificador único ('ID') de cada capa. Idealmente, esta cifra debe ser cero, ya que los identificadores únicos duplicados pueden generar errores en el análisis o al vincular con otros datos.



- **Valores Nulos:** Suma total de valores nulos en los atributos de cada capa (excluyendo la geometría). Indica la cantidad de campos en los que faltan datos o información y puede sugerir la necesidad de completar o limpiar los datos.
- **Proyección Correcta:** Indica si la capa utiliza el sistema de coordenadas esperado (por ejemplo, EPSG:4326). Un valor "True" confirma que la proyección es correcta, mientras que "False" señala que se necesita ajustar el sistema de coordenadas para análisis espacial coherente.
- **Errores de Precisión Espacial:** Número de errores en la geometría, como geometrías inválidas o inconsistentes. Estos errores pueden afectar la precisión y exactitud en las operaciones espaciales, como cálculos de área, distancias y superposiciones.
- **Uso de Memoria (MB):** Tamaño en megabytes (MB) de cada capa en la memoria. Este valor es útil para evaluar el rendimiento y la eficiencia de almacenamiento; capas más pequeñas suelen ser más manejables y rápidas de procesar.

La interpretación de los resultados en la base de datos entregada evidencia lo siguiente:

Geometrías Nulas: No hay geometrías nulas en ninguna capa, lo que garantiza que todos los registros espaciales tienen sus coordenadas, contribuyendo a la integridad y completitud de los datos espaciales.

IDs Duplicados: No se han identificado duplicados en los identificadores únicos. Esto significa que los registros en cada capa son únicos, lo que es crucial para la precisión en análisis de identificación y referencia espacial.

Valores Nulos: Varios valores nulos están presentes en algunas capas:

- La capa `UR_Centro_Poblado` tiene una cantidad considerable de valores nulos (10,554), lo cual podría afectar la precisión en análisis si estos datos son esenciales.
- Las capas `UR_Dist_CD` (1,571), `Centros_Poblados` (751), y `Limite_cuencas` (88) también contienen valores nulos en ciertas columnas. Es importante evaluar la relevancia de estas columnas en el análisis para considerar completarlas o manejarlas adecuadamente (en caso de ser requerido)

Proyección Correcta: Todas las capas tienen la proyección correcta (`SI`), lo cual asegura que están alineadas bajo el mismo sistema de coordenadas, permitiendo un análisis espacial preciso y compatible entre capas.

Errores de Precisión Espacial: Algunas capas contienen errores de precisión espacial, indicando geometrías inválidas:

- `Centros_Poblados` y `UR_Poblacion` tienen 2 errores de precisión cada una.
- `UR_Centro_Poblado` tiene 1 error de precisión.

- La presencia de estas geometrías inválidas puede causar problemas en el análisis y visualización espacial.

Uso de Memoria (MB): El consumo de memoria varía, pero en general es bajo:

- La capa con mayor uso de memoria es `UR_Centro_Poblado` (0.309 MB), seguida de `Centros_Poblados` (0.225 MB). Este bajo consumo de memoria asegura que el almacenamiento y manejo de datos sea eficiente, permitiendo trabajar con estos datos en sistemas con recursos limitados.

a.1. Conclusiones

- La ausencia de geometrías nulas y duplicados en identificadores asegura una buena calidad y confiabilidad en la estructura espacial y de identificación de los datos.
- Todas las capas están correctamente proyectadas, lo cual es fundamental para realizar análisis espacial sin errores de alineación o distorsión.
- Las geometrías inválidas deben ser revisadas y corregidas (en caso de que se vayan a usar) en las capas `Centros_Poblados`, `UR_Poblacion`, y `UR_Centro_Poblado` para evitar problemas en operaciones espaciales.
- Las capas con grandes cantidades de valores nulos, especialmente `UR_Centro_Poblado`, requieren atención para evaluar si es necesario completarlos o manejarlos.
- El bajo uso de memoria asegura que los datos se manejan de manera eficiente, permitiendo un buen rendimiento incluso en entornos de recursos limitados.

Este análisis general de calidad sugiere que los datos están bien estructurados y organizados, con áreas específicas que pueden mejorarse para maximizar su utilidad en análisis espaciales avanzados.

Cabe destacar que la GDB no cuenta con metadatos formales asociados a cada capa, pero dispone de un diccionario de datos para algunas capas específicas. Esto permite una referencia básica sobre el contenido y estructura de estas capas específicas, es fundamental en la metodología a sugerir, la incorporación de metadatos completos para facilitar el manejo y análisis de los datos en otros contextos y por otros equipos de trabajo

b. Análisis de Metadatos (Diccionario de datos)

Frente al diccionario de datos que detalla detallada de los indicadores prediales e información catastral utilizada en los estudios previos, se destacan algunos puntos clave de las categorías descritas:

b.1. Generales



- Python y SHAPE: La descripción de Python y SHAPE contextualiza las herramientas y formatos que soportan los análisis geospaciales. Python se utiliza por su versatilidad y capacidad para manejar datos complejos, mientras que SHAPE es crucial para almacenar geometrías y atributos.

b.2. Predial

Este apartado contiene indicadores sobre características prediales específicas:

- Área y Avalúo: Indicadores como `AT_SIG`, `AT_R1`, `VS` y `AC_TOTAL` son esenciales para conocer dimensiones y valores prediales desde diferentes perspectivas (SIG, registros oficiales, etc.).
- Propiedades del predio: Indicadores como `NP` (número de pisos), `AO` (área de ocupación), y `U_R` (urbano o rural) permiten clasificar y analizar el uso y el potencial del suelo.
- Indicadores derivados: Índices como `IO` (índice de ocupación), `IC` (índice de construcción), y `IS` (índice de subdivisión) son clave para evaluar la intensidad de uso del suelo y su capacidad de transformación.
- Restricciones y Potencial: Atributos como `AT_Prot` (área de protección) y `IDDU` (índice de disponibilidad urbanística) permiten evaluar las limitaciones ambientales y el potencial para el desarrollo.

b.3. Grilla Densidades

- Representa una visión agregada basada en celdas que resumen información predial a nivel de densidades (`D_POB`, `D_NVIV`), reflejando características clave como población, viviendas y áreas construidas.
- Indicadores como `GRADO` permiten clasificar áreas según su nivel de densidad.

b.4. Centros Poblados

- Se centra en la urbanización (`MAX_GRADO`, `MEAN_GRADO`) y densidad de viviendas (`MAX_D_NVIV`, `MEAN_D_NVIV`) en centros poblados.
- Idoneidad y relación: El indicador `MEAN_FR` y la relación entre urbanización e idoneidad son relevantes para evaluar la sostenibilidad y el impacto de las dinámicas urbanas.

b.5. Tabla Datos de Entada Umbral

- Enfocada en áreas rurales y restricciones, detalla indicadores como `RURAL`, `REST_RURAL`, y `AREA_CDR` que miden la capacidad y limitaciones para el desarrollo en áreas rurales.

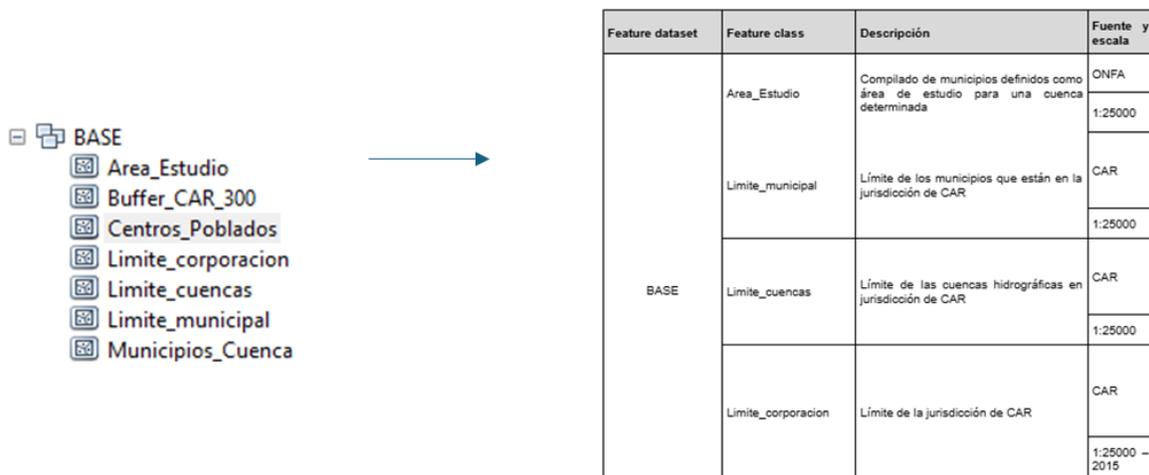
- Los indicadores específicos de densidad (`RURAL_MD`, `RURAL_RESMD`) muestran un enfoque en la planificación estratégica, evaluando la distribución de viviendas en áreas con restricciones.

A continuación, se intentará desglosar la información interna de cada subcarpeta:

c. Diagnóstico subcarpeta Base:

Corresponde a un primer insumo espacial, el cual es principalmente el ámbito de aplicación del umbral, internamente se encontrará un “área de estudio”, correspondiente a la cuenca de cada GDB, una información correspondiente a centros poblados, el límite de jurisdicción de la CAR y los municipios que se encuentran dentro de dichos límites. Así mismo, se encuentra un buffer de 300 metros alrededor de los límites de la corporación. El “Anexo 2: Manual de uso de las herramientas cálculo de Umbral de suburbanización”, tiene un diccionario de datos al respecto:

Ilustración 16: Información cartográfica insumos base Convenio de Asociación 1441 de 2016.



Feature dataset	Feature class	Descripción	Fuente y escala
	Area_Estudio	Compilado de municipios definidos como área de estudio para una cuenca determinada	ONFA 1:25000
	Limite_municipal	Límite de los municipios que están en la jurisdicción de CAR	CAR 1:25000
BASE	Limite_cuencas	Límite de las cuencas hidrográficas en jurisdicción de CAR	CAR 1:25000
	Limite_corporacion	Límite de la jurisdicción de CAR	CAR 1:25000 – 2015

Fuente: Convenio de Asociación 1441 de 2016-CAR- y ONF (2016).

d. Diagnóstico subcarpeta Catastro:

Feature dataset que contiene los datos catastrales a nivel de cada cuenca, al interior se encuentra un feature class “predial” (polígono) y un feature class “Predial_puntos”. El primero corresponde a todos los predios existentes en la cuenca, con sus linderos y áreas. El segundo corresponde a la misma información, pero convertida en punto. Esta carpeta es el primer insumo para la construcción del umbral de sub urbanización, ya que en su interior tiene información relacionada a datos de los registros 1 y 2, a la UAF, pendientes y otros insumos que dan paso a una grilla de densidad de viviendas.



Se evidencia una falta de información predial en varios municipios, lo cual representa una deficiencia importante en la base de datos y afecta significativamente la precisión del análisis territorial. La carencia de estos datos limita el análisis integral de la cobertura predial y dificulta la planificación adecuada. Además, sin una base de datos predial completa y confiable, es complejo identificar zonas de expansión, áreas de uso específico y la adecuada gestión de la propiedad en cada región. Esto subraya la necesidad de mejorar la recopilación y actualización de la información predial para apoyar una toma de decisiones más informada y estratégica en el ámbito territorial.

d.1. Listado de municipios sin información predial en 2016.

- Bogotá D.C.
- Ráquira, Boyacá
- Saboyá, Boyacá
- San Miguel de Sema, Boyacá
- Girardot, Cundinamarca
- Pacho, Cundinamarca
- San Cayetano, Cundinamarca
- Vergara, Cundinamarca
- Villagómez, Cundinamarca

d.2. Variables R1 y R2 base predial.

Para los municipios con información predial existente, se realizó un análisis exhaustivo de las variables presentes en la capa predial para cada uno de ellos. Entre los atributos analizados se incluyen: el área de terreno predial calculada (AT_SIG), el código predial único (PRE_COD), el área tomada de los registros catastrales (AT_R1 y AC_TOTAL), el avalúo catastral (VS), y el conteo de registros (CONTEO_R2); así como otras variables relevantes que proporcionan información sobre la construcción, subdivisión y ocupación del predio.

Adicionalmente, se analizó el índice de ocupación (IO), índice de construcción (IC), el tamaño de la unidad agrícola familiar (UAF), y diversos índices y áreas disponibles para el desarrollo y ocupación urbanística. Las variables de densidad de viviendas y población en función del área total, útil y disponible (D_VIV_AB, D_POB_AB, entre otros) permiten evaluar la disponibilidad de espacio y uso del suelo en cada municipio.

Este análisis concluyó que los datos presentan un nivel de completitud adecuado, permitiendo un diagnóstico confiable sobre el uso, subdivisión, ocupación y posibles desarrollos de los predios.

d.3. Conclusiones.

- **Base sólida para el diagnóstico territorial:** Dado que estos insumos cubren 95 de los 104 municipios en análisis, su nivel de cobertura es adecuado y representa un

punto de partida robusto para evaluar la situación predial en la mayoría de la región. La disponibilidad de información en el 91% de los municipios permite un enfoque amplio y representativo del contexto territorial.

- **Limitaciones menores por falta de información en algunos municipios:** La ausencia de datos en 9 municipios, incluidos Bogotá D.C., Girardot, y algunos en Boyacá y Cundinamarca, no compromete significativamente la efectividad del análisis global, aunque representa una limitación en áreas específicas que deberían considerarse en estudios futuros para lograr una cobertura del 100%.
- **Valor de las variables prediales disponibles:** Las variables incluidas (área de terreno, avalúo catastral, índices de ocupación y construcción, entre otras) son suficientemente detalladas para ofrecer un diagnóstico confiable sobre el uso y desarrollo predial. Esto sugiere que los datos disponibles son adecuados para apoyar la planificación territorial en los municipios cubiertos, sin embargo, no contempla una variable de año que permita verificar la vigencia de esta información predial.
- **Importancia de la perspectiva multitemporal:** Aunque estas conclusiones son válidas para el periodo específico analizado, es esencial ampliar la recopilación de información hacia vigencias anteriores y actuales. Esto permitirá un análisis comparativo más robusto, facilitando la identificación de cambios en el uso del suelo y tendencias en la ocupación territorial a lo largo del tiempo, lo cual es clave para una planificación territorial informada y adaptativa.

Ilustración 17: Detalle predial – Anexo Consolidado Municipal.

F	G	H	I
Predial CAR 2016	Conteo Registros	Información R1	Información R2

Fuente: Elaboración propia a partir de Convenio de Asociación N. 1441 de 2016.

Nota: Para el detalle municipal, revisar las columnas 'Predial CAR 2014', 'Conteo Registro', 'Información R1' e 'Información R2', ubicadas en las columnas F, G, H e I, de la hoja de cálculo 'Anexo – Diagnostico espacial.'

e. Diagnóstico subcarpeta Factores Atrayentes

Este Dataset corresponde a la creación de áreas con base a la información dispuesta en "insumos_atrayentes" y de acuerdo con los parámetros dispuestos por la corporación en el "Producto 1. Metodología densidades (VF)". Este documento determina como factores atrayentes:

- Acceso a servicios sociales (cercanía a centros de salud y centros educativos)



- Cercanía a zonas de aglomeración de población
- Densidad de viviendas
- Cercanía a cabeceras municipales y centros poblados
- Conectividad
- Cercanía a vías
- Conectividad con grandes centros urbanos (medida en tiempos de transporte)
- Oferta de empleo
- Zonas mineras
- Comercio, industria y agroindustria
- Proyectos futuros: vías 4G

En este sentido, y teniendo en cuenta las ponderaciones que determina la CAR, para dar puntajes para cada variable, la información interna contenida en esta subcarpeta es la siguiente:

Ilustración 18: Información cartográfica factores atrayentes Convenio de Asociación 1441 de 2016.

Feature dataset	Feature class	Descripción	Fuente y escala
FACTORES_ATRAYENTES	A_Agroind	Factor atrayente por cercanía a zonas agroindustriales	ONF Andina 1:25000
	a_app	Factor atrayente por cercanía a alianzas público-privadas	ONF Andina 1:25000
	A_AProd	Factor atrayente por cercanía a áreas productivas. Compilado de A_Inf_Prod, A_Minas y A_Agroind	ONF Andina 1:25000
	A_DEcon	Factor atrayente por cercanía a predios con destinos económicos comerciales, industriales o turísticos	ONF Andina 1:25000
	A_DensViv	Factor atrayente por densidad de viviendas en un área de 6,25 ha (250mx250m)	ONF Andina 1:25000
	A_Educacion	Factor atrayente por cercanía a sitios educativos	ONF Andina 1:25000
	A_Inf_Prod	Factor atrayente por cercanía a infraestructura productiva	ONF Andina 1:25000
	A_Social	Factor atrayente por cercanía a sitios educativos	ONF Andina 1:25000
FACTORES_ATRAYENTES	A_Minas	Factor atrayente por cercanía a áreas mineras	ONF Andina 1:25000
	A_Salud	Factor atrayente por cercanía a sitios que presten el servicio de salud	ONF Andina 1:25000
	A_Ssocial	Factor atrayente por cercanía a servicios sociales	ONF Andina 1:25000
	A_Ur_Int	Factor atrayente por cercanía a centros poblados al interior de CAR	ONF Andina 1:25000
	A_Urb_Con	Factor atrayente por conectividad de centros poblados con capitales	ONF Andina 1:25000
	A_Vial	Factor atrayente por cercanía a vías	ONF Andina 1:25000
	Atrayentes_CAR	Resultado de factores atrayentes contenidos en el área de estudio	ONF Andina 1:25000
	Atrayentes_CAR	Resultado de factores atrayentes contenidos en el área de estudio	ONF Andina 1:25000

Fuente: Convenio de Asociación 1441 de 2016-CAR- y ONF (2016).

Internamente se puede evidenciar que, por cada polígono de Factor Atrayente, existe un valor en su tabla de atributos por polígono, que permite diferenciar aquellas zonas por su valor dentro de la ponderación de variables.

Por ejemplo, para el polígono “A_Minas” existe una columna con el nombre “V_Minas” el cual corresponde al valor asignado de acuerdo con la cercanía que tienen respecto a una mina:



Ilustración 19: Información tablas de atributos Convenio de Asociación 1441 de 2016.

OBJECTID *	Shape *	ID	GRIDCODE	V_Mine
40	Polygon	40	5	5
6	Polygon	6	6	6
17	Polygon	17	6	6
28	Polygon	28	6	6
39	Polygon	39	6	6
5	Polygon	5	7	7
16	Polygon	16	7	7
27	Polygon	27	7	7
38	Polygon	38	7	7
4	Polygon	4	8	8
15	Polygon	15	8	8
26	Polygon	26	8	8
37	Polygon	37	8	8
3	Polygon	3	9	9
14	Polygon	14	9	9
25	Polygon	25	9	9
36	Polygon	36	9	9
2	Polygon	2	10	10
13	Polygon	13	10	10
24	Polygon	24	10	10

Fuente: Convenio de Asociación 1441 de 2016-CAR- y ONF (2016).

Existe un feature class llamado “Atrayentes_CAR” el cual es el compilado de todos los factores para el ámbito de jurisdicción de la CAR.

e.1. Hallazgos

En el análisis de las variables relacionadas con Factores Atrayentes, se identificó en la columna A_DEcon ("Desarrollo Económico"). Nueve municipios fueron excluidos de esta categoría.

A continuación, se listan los municipios afectados:

- Ráquira
- Saboyá
- San Miguel de Sema
- Fúquene
- Mchetá

Ilustración 20: Detalle Factores Atrayentes – Anexo Consolidado Municipal.

AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO
Factores Atrayentes													
A_Agroind	a_app	A_AProd	A_DEcon	A_DensViv	A_Educacion	A_Inf_Prod	A_Minas	A_Salud	A_SSocial	A_Ur_Int	A_Urb_Con	A_Vial	Atrayentes_CAR

Fuente: Elaboración propia a partir de Convenio de Asociación N. 1441 de 2016.

Nota: Para el análisis de los factores atrayentes a nivel municipal, revisar las columnas 'A_Agroind', 'A_app', 'A_AProd', 'A_DEcon', 'A_DensViv', 'A_Educacion', 'A_Inf_Prod', 'A_Minas', 'A_Salud', 'A_SSocial', 'A_Ur_Int', 'A_Urb_Con', 'A_Vial' y 'A_Atrayentes_CAR' ubicadas en las columnas AB a AO de la hoja de cálculo Anexo – Diagnostico espacial.

f. Diagnóstico subcarpeta Factores Limitantes

A partir de la información dispuesta en el Dataset “INSUMOS_LIMITANTES” y teniendo en cuenta los parámetros dispuestos por la corporación en el “Producto 1. Metodología densidades (VF)”, se creó esta subcarpeta en la GDB de cada cuenca para definir aquellas áreas que cumplen con las variables de factores limitantes, los cuales son:

- Cercanía a áreas protegidas
- Coberturas naturales y asociadas a actividad agropecuaria
- Limitación a la urbanización de acuerdo a las clases agrológicas
- Disponibilidad de recurso hídrico (Caudal remanente/caudal medio mensual*100%)
- Calidad del recurso hídrico (ICA e IACAL)
- Zona de manejo y protección ambiental de cuerpos de agua
- Amenazas naturales

De acuerdo a esos factores y a los valores asignados para cada variable dentro de los procesos de ponderación, el dataset “FACTORES LIMITANTES” está estructurado de la siguiente manera:

Ilustración 21: Información cartográfica Factores limitantes.



Fuente: Convenio de Asociación 1441 de 2016-CAR- y ONF (2016).

Al igual que con los factores atrayentes, internamente cada polígono tiene una columna que corresponde al puntaje asignado dentro de su clasificación determinada por lo que está dispuesto en los documentos anexos. Existe un feature class llamado “Limitantes_CAR” el cual es el compilado de todos los factores para el ámbito de jurisdicción de la CAR

f.1. Hallazgos

En el análisis de las variables de amenaza y limitantes ambientales, se identificaron importantes ausencias de información en varios municipios. Las variables más afectadas incluyen:

- FL_Amenaza_Inundacion, con 90 municipios faltantes.
- FL_Amenaza_Incendios, con 23 municipios faltantes.
- FL_Amenaza_RM, con 27 municipios faltantes.
- FL_Amenaza_Av_Torrencial, con 19 municipios faltantes.

Los municipios sin información en estas categorías incluyen, entre otros, a Bogotá D.C., Buenavista, Caldas, Chiquinquirá, Fusagasugá, Girardot, Soacha, Villeta, y Viotá.

Ilustración 22: Detalle Factores Limitantes – Anexo Consolidado Municipal.

AP	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB
Factores Limitantes												
FL_Agrologia	FL_Amenaza_Av_Torrencial	FL_Amenaza_Incendios	FL_Amenaza_Inundacion	FL_Amenaza_RM	FL_Amenazas	FL_Areas_Protegidas	FL_Calidad_Agua	FL_Caudal_Remanente	FL_Cobertura	FL_Sist_Hidrico_100m	Limitantes_CAR	Limitantes_Total

Fuente: Elaboración propia a partir de Convenio de Asociación N. 1441 de 2016.

Nota: Para el análisis de los factores limitantes a nivel municipal, revisar las columnas 'FL_Agrologia', 'FL_Amenaza_Av_Torrencial', 'FL_Amenaza_Incendios', 'FL_Amenaza_Inundacion', 'FL_Amenaza_RM', 'FL_Amenazas', 'FL_Areas_Protegidas', 'FL_Calidad_Agua', 'FL_Caudal_Remanente', 'FL_Cobertura', 'FL_Sist_Hidrico_100m', 'Limitantes_CAR' y 'Limitantes_Total', ubicadas en las columnas AP a BB de la hoja de cálculo Anexo – Diagnostico espacial.

g. Diagnóstico subcarpeta Factores Restrictivos

Siguiendo la metodología de la consultoría realizada por la CAR y el orden dispuesto dentro de los documentos para la construcción del índice de idoneidad, se encuentra la subcarpeta “FACTORES RESTRICTIVOS”. Esta contiene en su interior los polígonos asociados a las áreas agrologicas I, II y III, las áreas protegidas, las áreas destinadas a servicios públicos y las áreas de los sistemas hídricos, todas a nivel de jurisdicción CAR:

Ilustración 23: Información cartográfica factores restrictivos Convenio de Asociación 1441 de 2016.



Fuente: Convenio de Asociación 1441 de 2016-CAR- y ONF (2016).

Dentro de este mismo feature dataset, existe un archivo “Restrictivos_CAR” el cual corresponde a la ponderación de todos los insumos anteriores y el resultado es la espacialización de unas áreas específicas en las cuales no se puede construir ni contemplar áreas de suburbanización.

g.2. Hallazgos

En la revisión de las variables FR_Agrologia_I_II_III, FR_Areas_Protegidas, y FR_Servicios_Publicos, se encontraron ausencias importantes de información, especialmente en:

- FR_Servicios_Publicos, con 90 municipios sin datos.
- FR_Agrologia_I_II_III, con 78 municipios faltantes.
- FR_Areas_Protegidas, con 25 municipios faltantes.

Entre los municipios sin información se destacan Bogotá D.C., Buenavista, Chiquinquirá, Fusagasugá, Girardot, Soacha, y Villeta, entre otros. Es importante evaluar adecuadamente las condiciones de servicios públicos, áreas protegidas y la clasificación agrológica en estos territorios.

Ilustración 24: Detalle Factores Restrictivos – Anexo Consolidado Municipal.

BC	BD	BE	BF	BG
Factores Restrictivos				
FR_Agrologi a_I_II_III	FR_Areas_Pr otegidas	FR_Servicios _Publicos	FR_Sist_Hidri co	Restrictivos_ CAR

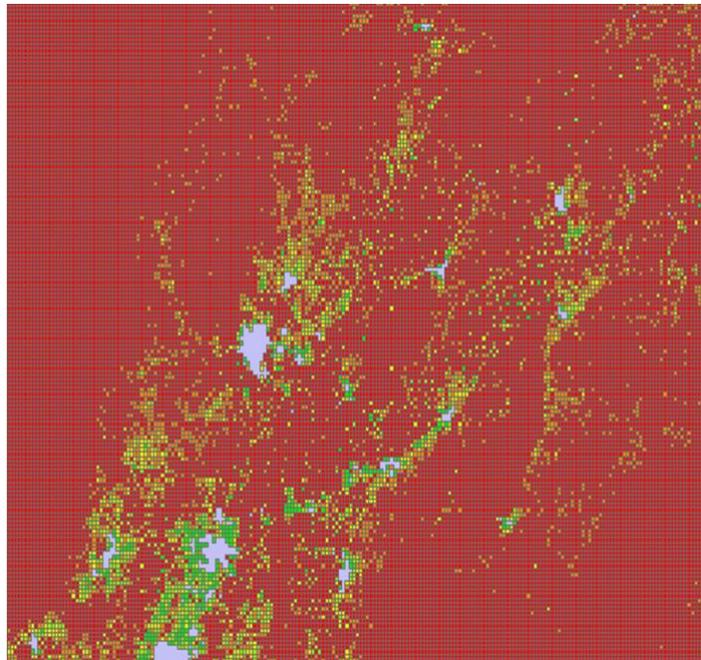
Fuente: Elaboración propia a partir de Convenio de Asociación N. 1441 de 2016.

Nota: Para el análisis de los factores restrictivos a nivel municipal, revisar las columnas 'FR_Agrologia_I_II_III', 'FR_Areas_Protegidas', 'FR_Servicios_Publicos', 'FR_Sist_Hidrico' y 'Restrictivos_CAR', ubicadas en las columnas BC a BG de la hoja de cálculo Anexo – Diagnostico espacial.

h. Diagnóstico subcarpeta Grilla Análisis Predial

Esta grilla está dispuesta en áreas de 6,25 hectáreas, según los documentos soporte de la consultoría de la CAR (Producto 6. Metodología umbral máximo de suburbanización_(VF)) y está dispuesta en las GDB en la subcarpeta “GRILLA _DENSIDADES” la cual está representada a nivel de cuenca y se ve visualmente de la siguiente manera:

Ilustración 25: Grilla densidades Convenio de Asociación 1441 de 2016.



Fuente: Convenio de Asociación 1441 de 2016-CAR- y ONF (2016).

Esta grilla que determina la densidad de viviendas/hectáreas para cada una de las celdas, es el primer insumo para determinar el grado de suburbanización.

h.1. Hallazgos

No se encontraron valores faltantes en el análisis de la GRILLA_DE DENSIDADES. Esto indica que todos los municipios cuentan con información completa para esta variable según los datos disponibles de los estudios previo.

Ilustración 26: Detalle Grilla Densidades – Anexo Consolidado Municipal.

BH
Grilla Analisis
GRILLA_DENSIDADES
ES

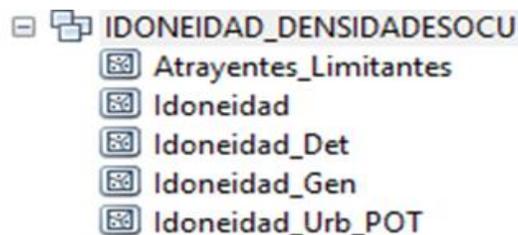
Fuente: Elaboración propia a partir de Convenio de Asociación N. 1441 de 2016.

Nota: Para el análisis de la grilla de densidades, revisar la columna 'GRILLA_DENSIDADES', ubicada en la columna BH de la hoja de cálculo Anexo – Diagnostico espacial.

i. Diagnóstico subcarpeta Idoneidad Densidades Ocupación

Este dataset es el compilado de polígonos, los cuales se dan después de una serie de geoprocusamientos, los cuales se explican de mejor manera en el documento “Producto 2. Manual de uso de la caja de herramientas (VF)”. De esta manera se construyó el índice de idoneidad de acuerdo a la metodología usada por la CAR. Su distribución interna está estructurada de la siguiente manera:

Ilustración 27: Información cartográfica calculo de idoneidad densidades de ocupación.



Fuente: Convenio de Asociación 1441 de 2016-CAR- y ONF (2016).

Como se mencionó anteriormente, cada polígono corresponde al cruce de variables con diferentes insumos:

- Atrayentes_Limitantes: Es la suma de los polígonos “Atrayentes_CAR” - “Limitantes_CAR”.
- Idoneidad: Es la resta de los polígonos “Atrayentes_CAR” - “Limitantes_CAR” a través de un álgebra de mapas.
- Idoneidad_Det: Al polígono “Idoneidad” se le cruza la información correspondiente a “Restrictivos_CAR”
- “Idoneidad_Gen”: Simplificación del modelo y los atributos a través de un proceso dispuesto en una caja de herramientas de Arcgis

- “Idoneidad_Urb_POT”: Se cruza los valores de Idoneidad de los pasos anteriores con la información de POT “para tener en cuenta los límites oficiales de POT en materia de perímetro urbano, suelos suburbanos y áreas destinadas para vivienda campestre.”

i.1. Hallazgos

No se encontraron valores faltantes en el análisis de las variables Atrayentes_Limitantes, Idoneidad, Idoneidad_Det, e Idoneidad_Gen. Esto sugiere que todos los municipios cuentan con información completa para estas variables.

Ilustración 28: Detalle Idoneidad Densidades Ocupación – Anexo Consolidado Municipal.

BI	BJ	BK	BL
Idoneidad Ocupaciones Densidades			
Atrayentes Limitantes	Idoneidad	Idoneidad_ Det	Idoneidad_ Gen

Fuente: Elaboración propia a partir de Convenio de Asociación N. 1441 de 2016.

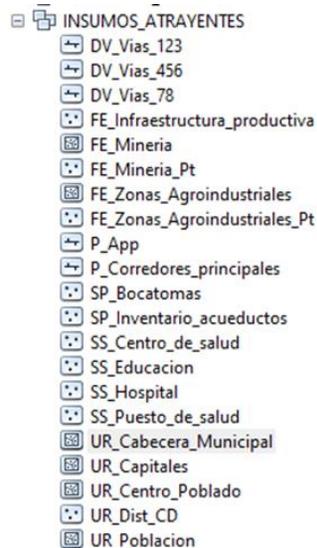
Nota: Para el análisis de idoneidad de ocupaciones y densidades, revisar las columnas 'Atrayentes_Limitantes', 'Idoneidad', 'Idoneidad_Det' e 'Idoneidad_Gen', ubicadas en las columnas BI a BL de la hoja de cálculo Anexo – Diagnostico espacial.

j. Diagnóstico subcarpeta Insumos Atrayentes

Dentro de la fórmula para construir los umbrales de suburbanización, la consultoría realizada por la CAR, determinó unos factores atrayentes y unos limitantes que determinan la idoneidad para las áreas suburbanas en la jurisdicción de la corporación.

Para el caso de los atrayentes, la CAR dispone dos informaciones espaciales. La primera, corresponde a la información base para la construcción de isócronas y la categorización según los lineamientos dispuestos en los documentos adjuntos.

Ilustración 29: Información cartográfica insumos atrayentes Convenio de Asociación 1441 de 2016.



Fuente: Convenio de Asociación 1441 de 2016-CAR- y ONF (2016).

La información contenida para la construcción de factores atrayentes, está compuesta por los polígonos y puntos, a nivel de la jurisdicción de la CAR, correspondientes a todas las vías y su categorización desde la 1 a la 8, datos de servicios públicos como bocatomas y acueductos, la ubicación de los servicios sociales relacionados a la educación, a los centros de salud y a los hospitales, toda la información correspondiente a las Unidades Rurales (cabecera municipal, centro poblado, datos poblacionales y capitales). De acuerdo al “Producto 1. Metodología densidades (VF)”, estos insumos son los que definirán las variables atrayentes y su correspondiente calificación.

j.1. Hallazgos

En el análisis de las variables relacionadas con infraestructura vial, servicios, y áreas de importancia económica, se encontraron múltiples faltantes. Los principales hallazgos incluyen:

- UR_Capitales, con 99 municipios sin datos.
- FE_Infraestructura_productiva, con 88 municipios sin información.
- P_App, sin datos en 89 municipios.
- SS_Hospital con 70 municipios faltantes
- UR_Centro_Poblado, con 72 municipios faltantes

Estos municipios incluyen áreas clave como Bogotá D.C., Girardot, Fusagasugá, Soacha, Zipaquirá, y muchos otros municipios principales en los cuales la falta de información



atrayerente resulta ser atípica, por lo que deberá evaluarse adecuadamente la infraestructura de acceso a servicios esenciales.

Ilustración 30: Detalle Insumos Atrayentes– Anexo Consolidado Municipal.

BR	BS	BT	BU	BV	BW	BX
Insumos Atrayentes						
FE_Zonas_Agroindustrial es_Pt	P_App	P_Corredores_principales	SS_Centro_de_salud	SS_Educación	SS_Hospital	SS_Puesto_de_salud

Fuente: Elaboración propia a partir de Convenio de Asociación N. 1441 de 2016.

Nota: Para el análisis de los insumos atrayentes, revisar las columnas desde 'BM hasta 'CC' en la hoja de cálculo Anexo – Diagnostico espacial.

k. Diagnóstico subcarpeta Insumos Limitantes

Al igual que con el dataset “insumos atrayentes”, existe dentro de las GDB de cada Cuenca, una subcarpeta con el nombre “INSUMOS_LIMITANTES”, que cumple la misma función que la anterior y corresponde a los insumos base necesarios para la construcción de variables respecto a los factores que limitan la suburbanización.

De esta forma, es posible encontrar internamente lo siguiente:



Ilustración 31: Información cartográfica insumos limitantes Convenio de Asociación 1441 de 2016.

- INSUMOS_LIMITANTES
 - AMZ_Amenaza_Av_Torrencial
 - AMZ_Amenaza_Incendios
 - AMZ_Amenaza_Inundacion
 - AMZ_Amenaza_RM
 - AMZ_Compilado
 - AMZ_Mascara_No_Amz
 - AP_Areas_protegidas_nacionales
 - AP_Areas_protegidas_regionales
 - AP_Ecosistemas_estrategicos
 - AP_Paramos
 - AP_Rondas_CAR
 - Determinantes_Ambientales
 - FR_Hidrico
 - SH_Agua_Subterranea
 - SH_Calidad_Agua
 - SH_Caudal_Medio_Mensual
 - SH_Cuerpos_de_agua
 - SH_Demanda_Total
 - SH_Drenaje_doble
 - SH_Drenaje_sencillo
 - SH_Humedales
 - SH_Mascara_No_CA
 - UAT_Clases_agrologicas
 - UAT_Clases_agrologicas_10K
 - UAT_Cobertura

Fuente: Convenio de Asociación 1441 de 2016-CAR- y ONF (2016).

La información contenida en este dataset, corresponde a los polígonos relacionados a áreas de amenaza por avenida torrencial, incendio, inundación y remoción en masa. Es importante destacar la existencia de dos polígonos: “AMZ_Compilado” el cual corresponde a la unión de todas las anteriores y “AMZ_Mascara_No_Amz” el cual toma el polígono de amenazas totales y le extrae las zonas en las que No existe información de amenazas dentro de la jurisdicción de la CAR. Adicionalmente, es posible encontrar los polígonos relacionados a áreas protegidas, al sistema hídrico y clases agrícolas.

k.1. Hallazgos

En el análisis de las variables relacionadas con amenazas ambientales, áreas protegidas, y recursos hídricos, se encontraron faltantes significativos. Los principales hallazgos incluyen:

- AMZ_Amenaza_Inundacion, con 90 municipios sin información.

- FR_Hidrico, con 74 municipios afectados.
- AP_Paramos, con datos faltantes en 61 municipios.
- UAT_Clases_agrologicas_10K, sin datos en 77 municipios.

Municipios destacados con carencias incluyen Bogotá D.C., Fusagasugá, Girardot, Soacha, Villeta, y Zipaquirá, entre otros. Estas carencias representan una limitación crítica para evaluar adecuadamente los riesgos ambientales, la gestión de recursos naturales y la planificación territorial en estas áreas. La recopilación y actualización de esta información será esencial para mejorar la calidad de los análisis y estrategias de manejo en estas regiones.

Ilustración 32: Detalle Insumos Limitantes – Anexo Consolidado Municipal.

CJ	CK	CL	CM	CN	CO	CP	CQ	CR	CS
Insumos Limitantes									
AMZ_Masca ra_No_Amz	AP_Areas_p rotegidas_n acionales	AP_Areas_p rotegidas_re gionales	AP_Paramos	AP_Rondas_ CAR	SH_Calidad_ Agua	SH_Caudal_ Medio_Men sual	SH_Cuerpos _de_agua	SH_Demand a_Total	SH_Drenaje _doble

Fuente: Elaboración propia a partir de Convenio de Asociación N. 1441 de 2016.

Nota: Para el análisis de los insumos limitantes, revisar las columnas desde CD hasta 'CY' en la hoja de cálculo Anexo – Diagnostico espacial.

1. Diagnóstico subcarpeta POT

Luego de analizar los insumos suministrados referentes a los Planes de Ordenamiento Territorial (POT), se confirma que estos están correctamente digitalizados y cuentan con atributos específicos sobre la clasificación del uso del suelo para cada municipio objeto de estudio. Sin embargo, se observa una carencia de información para dos municipios, lo cual limita la cobertura completa de los datos.

Además, se detecta una ausencia de una variable que permita asociar la vigencia o el acto administrativo de cada Plan de Ordenamiento Territorial (POT), lo que impide definir con precisión la fecha exacta de vigencia de cada plan. Esto genera una dificultad significativa, ya que asumir que toda la información corresponde uniformemente a la vigencia de 2016 es inexacto (no se conoce el acto administrativo utilizado) y reduce la capacidad de análisis al no permitir evaluar de manera adecuada la temporalidad y vigencia específica de cada plan, limitando el estudio de su adaptación a los cambios normativos y de contexto en cada municipio.

1.1. Listado de municipios sin información de POT en 2016

- Bogotá D.C.
- Nariño, Cundinamarca



1.2. Listado categorías clasificación del suelo

A continuación, se presenta un consolidado del número de municipios con información para cada categoría de Clasificación del Suelo. Es importante aclarar que la falta de un 100% en el “% Municipios con información” no implica necesariamente una carencia o incompletitud en los datos. En algunos casos, esta ausencia puede atribuirse a la inexistencia de esa categoría específica en determinados municipios, a la posible desactualización del insumo o a la falta de dicha clasificación debido a las dinámicas propias de cada territorio.

De este modo, el análisis refleja una cobertura que responde a la aplicabilidad real de cada categoría de suelo en los municipios, en lugar de señalar una falta de información.

Tabla 13: Resultados proximidad.

Clasificación Suelo	Municipios	% Municipios con información
POT - Centro Poblado	41	39%
POT - Centro Poblado Urbano	31	30%
POT - Perímetro Urbano	102	98%
POT - Servicios Públicos	11	11%
POT - Suelo De Expansión Urbana	52	50%
POT - Suelo De Vivienda Campestre	26	25%
POT - Suelo Suburbano	42	40%
POT - Suelo Suburbano Industrial	13	13%

Fuente: Elaboración propia

1.3. Conclusiones

- **Cobertura Completa y Limitaciones:** Aunque la mayoría de los municipios cuenta con datos bien estructurados y digitalizados, la ausencia de información para Nariño (Cundinamarca) genera una limitación en la cobertura general. Esto puede afectar la representatividad del análisis para el año 2016, y se sugiere gestionar estos datos para mejorar la consistencia.
- **Temporalidad de la Información:** La falta de una variable que asocie la vigencia o el acto administrativo específico de cada POT es un obstáculo significativo. Esta omisión dificulta la precisión temporal del análisis, ya que no se puede confirmar el acto administrativo que fue utilizado. Para mejorar el análisis en el futuro, se recomienda la inclusión de una variable de vigencia, lo cual permitiría evaluar cómo se ajustan los planes a cambios normativos a lo largo del tiempo.
- **Aplicabilidad Real de la Clasificación del Suelo:** La variabilidad en el porcentaje de municipios con información en la clasificación de suelo no necesariamente indica



carencias en los datos, pero podría suceder. Más bien, refleja las características y necesidades territoriales específicas de cada municipio. Esta distinción es valiosa, ya que muestra cómo cada territorio adapta la clasificación del suelo.

- **Oportunidades de Mejora en Actualización y Registro:** La falta de actualización en algunas categorías y la carencia de una clasificación uniforme que contemple la vigencia son áreas de oportunidad para optimizar el análisis multitemporal y asegurar una evaluación más precisa. Actualizar estas variables y completar los datos faltantes permitirá un mejor seguimiento de la efectividad de los POT en cada municipio y cómo se ajustan a sus contextos normativos y económicos cambiantes.

Ilustración 33: Detalle POT – Anexo Calidad_Informacion_GDB.

I	J	K	L	M	N	O	P	Q
Información POT - 2016	POT - Centro Poblado	POT - Centro Poblado Urbano	POT - Perímetro Urbano	POT - Servicios Públicos	POT - Suelo De Expansión Urbano	POT - Suelo De Vivienda Campestre	POT - Suelo Suburbano	POT - Suelo Suburbano Industrial

Fuente: Elaboración propia a partir de Convenio de Asociación N. 1441 de 2016.

Nota: Para el análisis de información del POT, revisar las columnas de la hoja de cálculo que incluyen: 'Información POT - 2016' (columna I), 'POT - Centro Poblado' (columna J), 'POT - Centro Poblado Urbano' (columna K), 'POT - Perímetro Urbano' (columna L), 'POT - Servicios Públicos' (columna M), 'POT - Suelo de Expansión Urbano' (columna N), 'POT - Suelo de Vivienda Campestre' (columna O), 'POT - Suelo Suburbano' (columna P) y 'POT - Suelo Suburbano Industrial' (columna Q).

m. Diagnóstico subcarpeta Umbral

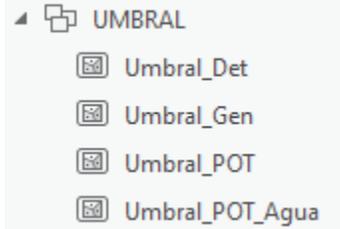
El Feature UMBRAL cuenta con las siguientes capas de información:

- Umbral_Det: Refiere a un nivel detallado de umbral o límite establecido en el análisis.
- Umbral_Gen: Indica un nivel general de umbral con un enfoque o menos detallado.
- Umbral_POT: Relacionado con los umbrales definidos en el Plan de Ordenamiento Territorial (POT).
- Umbral_POT_Agua: Refiere a un umbral específico en el contexto del agua dentro del POT.

Cada capa está diseñada para representar diferentes restricciones, límites o clasificaciones espaciales según el tema específico.



Ilustración 34: Información Umbral Convenio de Asociación 1441 de 2016.



Fuente: Convenio de Asociación 1441 de 2016-CAR- y ONF (2016).

m.1. Hallazgos

En el análisis de las variables relacionadas con los umbrales de planificación, se identificaron faltantes significativos en:

- Umbral_POT_Agua, con 74 municipios sin información.
- Umbral_Det con 39 municipios.
- Umbral_Gen con 39 municipios.

Entre los municipios con datos incompletos se encuentran Buenavista, Fusagasugá, Girardot, Soacha, Villeta, y Zipaquirá, entre otros.

Ilustración 35: Detalle Umbrales – Anexo Consolidado Municipal.

CJ	CK	CL	CM	CN	CO	CP	CQ	CR	CS
Insumos Limitantes									
AMZ_Masca ra_No_Amz	AP_Areas_p rotegidas_n acionales	AP_Areas_p rotegidas_re gionales	AP_Paramos	AP_Rondas_ CAR	SH_Calidad_ Agua	SH_Caudal_ Medio_Men sual	SH_Cuerpos _de_agua	SH_Demand a_Total	SH_Drenaje _doble

Fuente: Elaboración propia a partir de Convenio de Asociación N. 1441 de 2016.

Nota: Para el análisis de los umbrales, revisar las columnas 'Umbral_Det', 'Umbral_Gen' y 'Umbral_POT_Agua', ubicadas en las columnas CZ a DB de la hoja de cálculo Anexo – Diagnostico espacial.

2.1.4 Escala, fuentes de información y representación en la GDB

A pesar de que los documentos dispuestos como insumo por la CAR, muestran unas fuentes específicas y unas escalas de aplicación, los insumos GDB no cuentan con dicha información dentro de sus atributos. De acuerdo con lo anterior, es difícil determinar, desde el componente geográfico, la fuente oficial de información de la cual se tomaron las variables para estimar los factores limitantes, atrayentes y restrictivos.

Sin embargo, se puede hacer una aproximación a cómo está dispuesta la clasificación de la variable y el ámbito espacial en el que está representado



- Factores Limitantes:

Tabla 14: Factores limitantes Convenio de Asociación 1441 de 2016.

DOCUMENTO	INSUMO GDB
Áreas para la protección agrícola y ganadera	
* Nombre Variable	* Nombre Variable GDB
Limitación por clase agrológica	FL_Agrologia
Calificación de la variable	Variable en la GDB
I, II, III = 10 IV = 8 V Y VI = 0 VII = 5 VIII = 7	PL_Agrologia (0,5,7,8,10)
Escala	Ámbito Geográfico
1 : 100.000	Jurisdicción CAR
Amenaza	
* Nombre Variable	* Nombre Variable GDB
Limitación por grado de amenaza (avenida torrencial, incendios, remoción en masa, inundaciones)	FL_Amenazas
Calificación de la variable	Variable en la GDB
Amenaza alta = 10 Amenaza media = 7 Amenaza baja = 3	FL_Amz (3,7,10)
Escala	Ámbito Geográfico
1: 25.000	Jurisdicción CAR
Coberturas de la tierra	
* Nombre Variable	* Nombre Variable GDB
Limitación por tipo de cobertura de la tierra	FL_Cobertura
Calificación de la variable	Variable en la GDB
Coberturas naturales = 10 - 7 Coberturas agropecuarias = 7 - 4 Artificializadas = 0	PL_Cob (0, 4, 5,7, 8, 10)
Escala	Ámbito Geográfico



DOCUMENTO	INSUMO GDB
1: 25.000	Jurisdicción CAR
Recurso hídrico	
* Nombre Variable	* Nombre Variable GDB
Zona de manejo y protección ambiental	FL_Sist_Hidrico_100m
Calificación de la variable	Variable en la GDB
Todas las franjas de protección reciben una calificación de 5 en limitante.	PL_SH -5
Escala	Ámbito Geográfico
1: 25.000	Cuenca
Recurso hídrico	
* Nombre Variable	* Nombre Variable GDB
Caudal remante de cuencas de 3orden	FL_Caudal_Remanente
Calificación de la variable	Variable en la GDB
	PL_CAUDAL (0, 2, 5, 8, 10)
Escala	Ámbito Geográfico
1: 25.000	Jurisdicción CAR
Recurso hídrico	
* Nombre Variable	* Nombre Variable GDB
Calidad de agua en cuencas de 3 orden	FL_Calidad_Agua
Calificación de la variable	Variable en la GDB
<ul style="list-style-type: none"> • ICA: 0 – 0.25: 10 0.26 – 0.50: 8 0.51 – 0.70: 6 0.71 – 0.90: 3 0.91 – 1.00: 1 • IACAL: Bajo: 1 Moderado: 3 	<ul style="list-style-type: none"> * PL_IACAL: (0, 1, 3, 6, 8, 10) * PL_IACAL: (0, 1, 3, 6, 8) * PL_CA: (0, 1, 3, 6, 8, 10)



DOCUMENTO	INSUMO GDB
<p>Medio Alto: 6 Alto: 8 Muy Alto: 10</p> <p>Si existe valor de ICA y IACAL, el valor que es asignado a la cuenca es el del ICA.</p>	
Escala	Ámbito Geográfico
1: 25.000	Jurisdicción CAR

Fuente: Elaboración propia a partir de Convenio de Asociación 1441 de 2016-CAR- y ONF (2016).

- Factores atrayentes:

Tabla 15: Factores atrayentes Convenio de Asociación 1441 de 2016.

DOCUMENTO	INSUMO GDB
Conectividad	
* Nombre Variable	* Nombre Variable GDB
Conectividad	A_Urb_Con
Calificación de la variable	Variable en la GDB
<p>Teniendo en cuenta las mediciones de distancias de viaje para las cabeceras municipales de Bogotá, Armenia, Chía, Ciénaga, Dos Quebradas, Duitama, Facatativa, Funza, Fusagasugá, Girardot, Ibagué, La Dorada, Madrid, Manizales, Mosquera, Pereira, Soacha, Sogamoso, Tunja, Villavicencio y Zipaquirá; se realiza una suma ponderada de las interpolaciones bajo el siguiente criterio:</p> $\text{Bogotá} * 0.3 + \text{Villavicencio} * 0.0836 + \text{Tunja} * 0.0324 + \text{Armenia} * 0.0482 + \text{Manizales} * 0.0610 + \text{Pereira} * 0.0665 + \text{Chía} * 0.0182 + \text{Ciénaga} * 0.0166 + \text{Dos Quebradas} * 0.0326 + \text{Duitama} * 0.0171 + \text{Facatativa} * 0.0213 + \text{Funza} * 0.0126 + \text{Fusagasuga} * 0.0194 + \text{Girardot} * 0.0170 + \text{Ibagué} * 0.0893 + \text{La Dorada} * 0.0115 + \text{Madrid} * 0.0121 + \text{Mosquera} * 0.0146 + \text{Soacha} * 0.0913 + \text{Zipaquirá} * 0.0190 + \text{Sogamoso} * 0.0159.$	<p>V_Urb_Con</p> <p>(0, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10)</p>
Escala	Ámbito Geográfico
1: 25.000	Cuenca
Acceso a servicios sociales	
* Nombre Variable	* Nombre Variable GDB



Cercanía a equipamientos de salud y educación.	A_Ssocial
Calificación de la variable	Variable en la GDB
Se genera grados de atracción según la distancia a los equipamientos de salud de educación. Siendo mayor la atracción entre más cerca se esté del punto. En caso de traslape entre zonas de diferentes unidades, prima el mayor valor. La distancia está en función de km caminables. (1,5 km, aprox. 20min).	V_Ssocial (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10)
Escala	Ámbito Geográfico
1: 25.000	Jurisdicción CAR

Aglomeración	
* Nombre Variable	* Nombre Variable GDB
Cercanía suelo urbano	A_Ur_Int
Calificación de la variable	Variable en la GDB
Cada zona recibe un grado de atracción diferente siendo mayor la atracción entre más cerca se esté del punto. La cercanía se mide con distancias euclidianas sobre los elementos con un radio máximo de 5 km. En caso de traslape entre zonas de diferentes unidades, prima el mayor valor.	V_Urb (0, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10)
Escala	Ámbito Geográfico
1: 25.000	Jurisdicción CAR

Aglomeración	
* Nombre Variable	* Nombre Variable GDB
Densidad de viviendas	A_DensViv
Calificación de la variable	Variable en la GDB
Puntaje de Atracción de 0 a 10	V_DensViV (0 - 10)
Escala	Ámbito Geográfico
1: 25.000	Cuenca

Conectividad	
* Nombre Variable	* Nombre Variable GDB
Vías	A_Vial
Calificación de la variable	Variable en la GDB
El análisis se realiza por distancia euclidiana sobre los diferentes tipos de vías con un radio máximo de 1 km. Se divide en 10 clases, las cuales están dadas por el tipo de vía y la distancia, de manera conjunta. Entre menor sea la distancia y el tipo de vía sea mejor, la atracción será más elevada. Para tipos de vía 1,2 y 3 la atracción	V_Vial (0 - 10)



está entre 8 y 10, para vías 4, 5 y 6 está entre 7 y 5 y para vías tipo 7 y 8 está entre 5 y 1.	
Escala	Ámbito Geográfico
1: 25.000	Jurisdicción CAR

Fuente: Elaboración propia a partir de Convenio de Asociación 1441 de 2016-CAR- y ONF (2016).

2.1.5 Revisión de las actividades de capacitación en modelamiento y análisis de ocupación suburbana.

Este apartado analiza un proceso de capacitación intensivo que realizó la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR y la ONF Andina sucursal colombiana de ONF International, orientado a fortalecer capacidades para el desarrollo y aplicación de modelos de cálculo de densidades y umbrales de suburbanización en los municipios pertenecientes a la jurisdicción CAR. La descripción aquí desarrollada incorpora los objetivos y actividades reportados en el estudio, específicamente en los productos 5 y 8.

Según los productos entregados, cada actividad tuvo un enfoque teórico-práctico, centrada en modelos de idoneidad y herramientas de sistemas de información geográfica (SIG) y Excel, y que pretendían constituirse en una estrategia formativa destinada a preparar a los equipos técnicos y jurídicos de CAR en el manejo de herramientas avanzadas para la planificación territorial.

Se abordaron temas de modelamiento de idoneidad, estructuración catastral, análisis de ocupación, y cálculo de densidades, permitiendo ajustes en las variables y simulaciones en tiempo real. Las capacitaciones también incluyeron talleres de socialización para el personal técnico y jurídico de CAR, mejorando la comprensión y aplicación de las metodologías desarrolladas.

a. Tipo de Eventos Realizados

Las actividades descritas en el informe corresponden a distintos formatos de capacitación, integrando tanto ejercicios teórico-prácticos como sesiones de socialización de metodologías y formación especializada para el equipo jurídico. Este enfoque señala el estudio, respondió a la necesidad de garantizar, no solo el uso técnico de las herramientas desarrolladas, sino también una comprensión integral de las metodologías y sus aplicaciones prácticas en contextos de regulación y planificación.

a.1. Capacitaciones técnicas teórico-prácticas

- 3. Capacitación en Modelos de Idoneidad para el Cálculo de Densidades:** Esta capacitación se centró en la desagregación y explicación detallada del modelo de idoneidad para densidades. Según el producto, los participantes adquirieron



conocimiento sobre la estructura conceptual y técnica del modelo, compuesto por nueve componentes específicos que permiten en el marco del estudio, calcular densidades poblacionales en función de variables de idoneidad. Cada herramienta dentro del modelo fue detallada para asegurar una comprensión profunda del proceso de diseño y los principios subyacentes.

4. **Capacitación en Estructuración y Análisis de Ocupación mediante Modelos de SIG y Catastral:** Estas sesiones incluyeron el uso de modelos de análisis catastral para evaluar la ocupación territorial en términos de densidad. Se aplicaron procesos de estructuración de datos prediales, ajustes topológicos, y criterios de validación, a fin de que la información estuviera lista para los cálculos de densidades máximas de ocupación. Además, se realizaron ejercicios prácticos que permitieron al equipo CAR observar la operatividad del modelo en entornos de ocupación reales y verificar la consistencia de los resultados.
5. **Capacitación en Herramientas para el Cálculo de Densidades en Excel:** se abordaron herramientas de cálculo de densidades y umbrales para la ocupación suburbana, empleando hojas de cálculo en Excel que facilitarían el ajuste de variables y la proyección de densidades máximas. Estas capacitaciones, según el estudio, se enfocaron en optimizar el uso de las tablas de Excel, utilizando datos de idoneidad para estimar umbrales de ocupación suburbana y densidades máximas en territorios seleccionados. Las sesiones prácticas incluyeron simulaciones de densidad poblacional con variables específicas de ocupación, facilitando una interpretación inmediata de los resultados.
6. **Capacitación en Modelos SIG para Centros Poblados:** La capacitación abordó un modelo SIG específico, diseñado para calcular densidades en centros poblados. Los participantes exploraron la relación entre la idoneidad de suelo y los niveles de densidad poblacional, utilizando un modelo SIG que permitían generalizar los tipos de idoneidad y calcular una densidad representativa. La capacitación incluyó ejercicios prácticos en los que el equipo técnico ajustó variables de ocupación y probó escenarios de densidad en diferentes centros poblados de la cuenca del río Bogotá.
7. **Capacitación en Modelos de Idoneidad para el Cálculo de Umbrales Máximos de Suburbanización:** Se centró en el cálculo de umbrales de suburbanización, orientando su aplicación a contextos de planificación y normativa territorial. Esta herramienta es una extensión del modelo de idoneidad para densidades, permitiendo ajustes de ocupación para definir límites sostenibles y adaptados a las políticas de suburbanización vigentes.

a.2. Capacitación - Talleres de Socialización de Metodologías

- **Socialización de Metodologías para Direcciones Territoriales:** En el taller se abordaron las metodologías de cálculo y criterios de densidad con el personal técnico de las direcciones territoriales de CAR. Durante esta sesión, los participantes de cada

dirección recibieron una explicación exhaustiva sobre los fundamentos y aplicaciones de los modelos, con oportunidad de expresar dudas y recibir retroalimentación directa. Este espacio de socialización buscó asegurar que las herramientas y metodologías fueran comprendidas de forma homogénea, promoviendo su adopción en cada territorio con una orientación estandarizada.

a.3. Capacitaciones Teóricas para Equipos Jurídicos CAR

- **Taller Jurídico sobre Metodologías de Cálculo de Densidades y Umbrales:** El taller jurídico constituyó un espacio en el que se contextualizaron los modelos de densidades y umbrales en el marco normativo y de regulación territorial. El equipo jurídico de CAR, junto con el asesor jurídico de ONF Andina, participó en un ejercicio formativo que explicaba las implicaciones legales de la aplicación de las metodologías, considerando la alineación de estas con los principios normativos y de protección ambiental de la CAR.

b. Actores Involucrados en los Talleres

Según los productos revisados, el diseño e implementación de los talleres de capacitación involucró a un equipo multidisciplinario compuesto por expertos técnicos, asesores en planificación territorial, estructuradores de datos y personal jurídico. La participación de estos actores pretendía adaptar las herramientas a las necesidades específicas de cada área de trabajo y fortalecer la capacidad institucional de la CAR en la planificación y regulación de la ocupación del suelo para el uso residencial (centro poblado rural, suelo suburbano y vivienda campestre).

En total, se realizaron 10 talleres de capacitación, con la participación de 94 actores en su totalidad: 88 pertenecientes a los equipos técnicos de la CAR y profesionales de disciplinas afines, y 6 actores de la ONG de cooperación internacional ONF Andina, con sede en Colombia. (Ver anexo Base de Datos Producto 5 - Talleres Capacitación - Consultoría CAR 2016) Entre los participantes se incluyen:

- **Equipo Técnico de la CAR:** Involucró a profesionales en análisis espacial, modelamiento y planificación catastral, fue el principal receptor de la capacitación, con el objetivo de aplicar las herramientas en sus territorios específicos. La capacitación técnica en SIG, Excel y análisis catastral busca mejorar la precisión y eficiencia en el cálculo de densidades y umbrales en sus áreas de gestión.
- **Asesores Especializados en Ordenamiento Territorial y Planificación Ambiental:** Complementaron la capacitación con criterios de sostenibilidad ambiental. Estos expertos contribuyeron a contextualizar los modelos en términos de desarrollo rural y uso de suelo, garantizando una aplicación ambientalmente consciente de los resultados.

- **Estructuradores de Datos Catastrales y Geospaciales:** Con un enfoque en la preparación de datos para su uso en modelos de análisis de densidad, el equipo de estructuración y análisis de datos fue fundamental en la validación y ajuste de información predial, asegurando que los datos estuvieran en formato óptimo para el cálculo de densidades. Los ingenieros catastrales y geodestas de este equipo facilitaron que las bases de datos geográficas respondieran a las especificaciones de los modelos.
- **Equipo Jurídico:** A través de su participación en el taller teórico, el equipo jurídico de CAR adquirió una comprensión integral de los modelos desde una perspectiva normativa. Esto fue clave para prever posibles interpretaciones legales de los modelos en contextos de ocupación para uso residencial (centro poblado rural, suelo suburbano y vivienda campestre) y garantizar que las decisiones técnicas estuvieran alineadas con los marcos legales y ambientales vigentes.

c. Aspectos importantes para considerar.

Los talleres abordaron el uso de herramientas tecnológicas como SIG y Excel, para el análisis espacial y el cálculo de densidades en centros poblados y áreas suburbanas. Estas herramientas buscaban que los técnicos de la CAR y de los municipios realizaran análisis detallados y en tiempo real sobre las áreas de ocupación y calcular densidades máximas de manera eficiente. Sin embargo, aunque el dominio de estas herramientas aporta un valor significativo en el manejo de datos y la toma de decisiones, su utilidad está condicionada por la experiencia y autonomía de los equipos técnicos para adaptarlas y ajustar variables de manera independiente. Esto reveló la importancia de un enfoque de capacitación que no solo instruya en el uso técnico, sino que fomente la capacidad de evaluación crítica de cada área y la adaptación de las herramientas a nuevos datos y políticas.

Finalmente, el documento señala que la socialización de estas metodologías con el equipo jurídico de la CAR resaltó otro punto crucial: la necesidad de que los modelos de ocupación sean viables y alineados con el marco normativo vigente. En áreas con sensibilidad ambiental y rural, los instrumentos de regulación son fundamentales para evitar desarrollos que comprometan la sostenibilidad y calidad de vida en el territorio. Sin embargo, este marco normativo enfrenta la presión de un fenómeno de suburbanización que se expande en gran medida por fuerzas de mercado, demanda de vivienda y búsqueda de una mejor calidad de vida. Esta situación pone en tela de juicio la capacidad de las normativas actuales para responder de forma adecuada al ritmo de cambio territorial, lo que sugiere que los modelos de ocupación deberían contemplar también escenarios de contingencia y adaptarse a revisiones normativas que reflejen los cambios en la demanda y la estructura de ocupación.

En conjunto, las capacitaciones y talleres pusieron a consideración temas esenciales en la gestión del fenómeno de suburbanización en la jurisdicción CAR. Desde la importancia de modelos de ocupación ajustables hasta la necesidad de integración de datos catastrales



precisos y normativas flexibles, el proceso formativo buscó preparar a los equipos técnicos para enfrentar los desafíos de un territorio en expansión.

Sin embargo, señala el estudio, se evidencia que, para lograr un impacto real y sostenible, las metodologías deben ser adaptables y los modelos deben responder a una planificación multinivel que considere tanto las dinámicas locales como las presiones metropolitanas. Solo con este enfoque integral y dinámico será posible gestionar la suburbanización de manera efectiva y sostenible, protegiendo el suelo rural y preservando la viabilidad ambiental de los municipios con jurisdicción de la CAR.

2.1.6 Revisión del informe de socialización grupo OT sobre densidades de ocupación en suelo rural y suelo suburbano

Este informe documenta la socialización realizada entre la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR) y ONF Andina, sucursal colombiana de ONF International, para presentar y discutir la metodología propuesta para establecer las densidades máximas de ocupación en suelo rural y suelo suburbano, en el marco del convenio N.1441 de 2016. El objetivo de esta socialización fue validar, con el equipo técnico de la Dirección de Gestión del Ordenamiento Ambiental y Territorial (DGOAT), los enfoques y fundamentos metodológicos para una planificación de ocupación sostenible.

En el proceso de socialización y discusión técnica de la metodología para el cálculo de densidades máximas de ocupación en suelos rurales y suburbanos, el informe detalla una serie de eventos clave, con una descripción puntual de los temas tratados y la forma en que contribuyen al objetivo general de controlar y gestionar el fenómeno de suburbanización en los municipios pertenecientes a la jurisdicción CAR.

a. Tipo de eventos realizados

El evento principal descrito en el informe corresponde a una sesión de socialización metodológica, que se desarrolló de manera teórico-práctica para asegurar la comprensión y evaluación de las metodologías propuestas. Esta actividad abarcó las siguientes fases:

a.1. Presentación del marco del convenio y sus objetivos:

En este primer momento, se realizó una introducción detallada al marco del Convenio N.1441 de 2016, explicando el propósito de la colaboración entre CAR y ONF Andina. Este evento sirvió para contextualizar a los participantes en los objetivos y alcances del proyecto, que buscó calcular las densidades máximas de ocupación en categorías de desarrollo restringido (CDR), como el suelo rural y suburbano, y en áreas de vivienda campestre.

- **Descripción de las Problemáticas Territoriales:** En este marco introductorio, se destacaron los desafíos del crecimiento suburbano en Cundinamarca, enfatizando los



riesgos ambientales y las implicaciones para la sostenibilidad. Se expusieron antecedentes y tendencias que sustentan la urgencia de un modelo regulador, como el aumento en la demanda de vivienda suburbana y sus efectos sobre la fragmentación del territorio y los recursos naturales.

- **Objetivos del Convenio:** Se hizo énfasis en que el convenio tiene como fin establecer herramientas para orientar la densificación controlada y evitar la ocupación desmedida de suelos rurales. El equipo técnico presentó la necesidad de formular una metodología que delimitara las áreas aptas para la expansión y desincentive la suburbanización en suelos de alto valor ambiental.

a.2. Presentación de cifras de ocupación en suelos suburbanos y vivienda campestre (POTs)

Se compartieron datos detallados provenientes de los Planes de Ordenamiento Territorial (POT) de los municipios bajo jurisdicción CAR. De acuerdo con el informe, la presentación de cifras se hizo para ilustrar patrones de ocupación en áreas suburbanas y campestres y comprender su estado actual, así como los niveles de crecimiento:

- **Análisis de densidades actuales y proyecciones:** Se mostraron cifras de densidades actuales en áreas suburbanas, comparándolas con proyecciones futuras basadas en el crecimiento poblacional. Este análisis pretendía visualizar la posible saturación de ciertos municipios si no se establecen límites de densificación.

Al explicar las proyecciones poblacionales que sustentan los cálculos de densidad en las áreas de desarrollo restringido (CDR), surge la necesidad de establecer densidades máximas que mantengan el equilibrio entre crecimiento y sostenibilidad.

- **Impacto en recursos naturales:** Los datos fueron acompañados de un análisis sobre el impacto que el aumento de estas densidades tendría en recursos como el agua y el suelo. Esto abrió un debate en torno a la capacidad de carga de los recursos locales frente a un crecimiento suburbano no regulado.
- **Variabilidad entre municipios:** Se identificó una heterogeneidad significativa en las tasas de ocupación y desarrollo en los municipios de la jurisdicción de la CAR, lo cual implicaba que los modelos de densificación deberían adaptarse a las características específicas de cada municipio.

a.3. Socialización de la visión de ocupación sostenible para la jurisdicción CAR:

Según el estudio se presentó una propuesta conceptual que promueve una ocupación sostenible y controlada, enfocada en priorizar la densificación urbana, antes que la ocupación

suburbana y rural. La visión subrayó el papel de la planeación urbana en la reducción de la expansión desmedida.

La metodología propuesta según el estudio promovía un modelo que priorizaba la densificación en áreas urbanas, mientras limitaba la ocupación suburbana y campestre. La propuesta incluyó una postura crítica hacia la expansión de la suburbanización, argumentando que este fenómeno no es sostenible a largo plazo y sugiriendo que la densificación urbana es una alternativa viable y ambientalmente responsable:

- **Principios fundamentales de ocupación sostenible:** Se presentó la premisa central de la metodología: evitar el avance de la suburbanización en grandes extensiones rurales. Este planteamiento se basa en estudios que argumentan que la expansión suburbana incrementa los costos de infraestructura y servicios, y fragmenta los ecosistemas naturales.
- **Comparación con propuestas de ONU-Hábitat:** El equipo de ONF Andina incluyó referencias al enfoque de ONU-Hábitat en cuanto a la densificación y sostenibilidad urbana, alineando la visión de ocupación sostenible con políticas globales.
- **Definición de Umbrales de Suburbanización:** La socialización propuso umbrales de suburbanización específicos, planteando que se establecerían áreas con límites claros de densidad que protegerían el carácter rural de ciertas zonas y reducirían la presión sobre las áreas de mayor valor ecológico.

a.4. Socialización de la metodología de cálculo de densidades en categorías de desarrollo restringido

Según el informe, el equipo de ONF Andina introdujo a los participantes en la metodología desarrollada, que incluyó cálculos específicos para densidades máximas de ocupación y modelos de idoneidad para evaluar la sostenibilidad en el uso del suelo.

Se explicaron variables clave como la disponibilidad de servicios básicos, cercanía a áreas de conservación y factores de atracción y restricción para la ocupación territorial. La metodología permitiría, según el documento revisado, aplicar criterios de idoneidad para la ocupación y densificación, promoviendo un crecimiento ordenado y sostenible.

Este evento se centró en detallar la metodología técnica para calcular las densidades máximas en las categorías de desarrollo restringido (CDR), con énfasis en suelos suburbanos y de vivienda campestre

- **Definición de variables y modelos utilizados:** La metodología propuesta incluyó variables como la disponibilidad de agua, calidad del suelo, cercanía a centros urbanos y factores de atracción y restricción territorial. Se explicó el uso de modelos



de información geográfica (SIG) para identificar áreas de desarrollo adecuado, integrando variables como la disponibilidad de servicios básicos, calidad del suelo, cercanía a zonas urbanas y restricciones ambientales. La metodología permite ajustar los valores de densidad en función de estos criterios. También las herramientas de análisis en Excel para procesar datos espaciales y calcular densidades.

- **Cálculo de población en suelos de desarrollo restringido:** La metodología incluyó un cálculo específico de la población en suelos CDR, proyectado al año 2030, y ajustado según las proyecciones de crecimiento poblacional y los umbrales de densidad máximos permitidos.
- **Modelo de idoneidad territorial para la ocupación sostenible:** Se presentó el modelo de idoneidad, que establece criterios para identificar áreas aptas para la ocupación en función de variables ambientales y de servicios. Se explicó que el modelo permite evaluar el potencial de densificación en áreas ya ocupadas, desincentivando la expansión hacia suelos rurales no consolidados. El modelo de idoneidad asignó puntajes basados en factores de atracción y restricciones territoriales, identificando las áreas de alta y baja idoneidad para la ocupación sostenible.

Se explicaron los limitantes y las restricciones que afectan la idoneidad del suelo, como la presencia de áreas protegidas, cuerpos de agua y suelos de alta capacidad agrícola. Estos elementos como fundamentales para evitar el desarrollo urbano en zonas de alto valor ambiental y de riesgo.

a.5. Debate y retroalimentación sobre la metodología propuesta

De acuerdo con el informe revisado, se habilitó un espacio de discusión, en el que el equipo de la DGOAT compartió sus observaciones técnicas, lo que permitió una retroalimentación detallada. En este espacio, se abordaron desafíos específicos de la metodología y se lograron acuerdos sobre modificaciones y ajustes a implementar, incluyendo cambios en las variables de atracción y restricción territorial, así como en los umbrales de suburbanización.

- **Evaluación de la viabilidad del modelo:** Los representantes de la DGOAT compartieron preocupaciones sobre la aplicabilidad del modelo en áreas con escasez de datos detallados, como información de recarga de acuíferos y zonas de alta pendiente, las cuales no se incluyeron debido a limitaciones en los datos disponibles.

Entre los puntos críticos debatidos, se incluyó también la propuesta de límites en las densidades y la importancia de garantizar que el suelo suburbano conserve su carácter rural.



- **Propuestas de modificaciones y ajustes metodológicos:** tras las observaciones recibidas, el equipo de ONF Andina realizó ajustes a la metodología, como el cambio de nombre a “modelo de idoneidad para la ocupación sostenible” y la incorporación de límites de densidad ajustados para ciertas áreas suburbanas y campestres. Además, se elaboraron guías metodológicas y de capacitación para facilitar el uso del modelo en los municipios de la jurisdicción CAR.

Adicionalmente, las discusiones dieron lugar a varias propuestas de ajuste, como el cambio en la ponderación de factores de atracción y la inclusión de umbrales de densidad más restrictivos en ciertas zonas rurales.

- **Compromiso de actualización y mejora continua:** Como resultado del debate, se estableció un compromiso para actualizar la metodología en función de los comentarios recibidos y de las necesidades de los municipios, garantizando que la metodología permanezca dinámica y relevante para las condiciones cambiantes de los territorios. Se expresó la necesidad de mayor precisión en los datos y la inclusión de estudios de impacto en futuras interacciones de la metodología.

Se destacó la importancia de asegurar que el modelo sea aplicable a las realidades locales y esté en constante mejora, permitiendo a los municipios adoptar un enfoque de ocupación sostenible adecuado a sus condiciones específicas.

b. Actores involucrados

Durante el desarrollo de los encuentros, se orientó en la participación de actores técnicos para enriquecer la metodología, bajo el supuesto de incorporar una perspectiva integral y fundamentada en la experiencia regional y técnica. En total, se realizaron tres sesiones, con la participación de 37 actores en su totalidad: 33 pertenecientes a los equipos técnicos de la CAR y profesionales de disciplinas afines, y 4 actores de la ONG de cooperación internacional ONF Andina, con sede en Colombia. (Ver anexo Base de Datos Producto 8 - Socialización Grupo OT - Consultoría CAR 2016). Entre los participantes se incluyen:

- **Equipo de la Dirección de Gestión del Ordenamiento Ambiental y Territorial (DGOAT):** Equipos técnicos que revisan, validan y retroalimentan los métodos y resultados presentados, evaluando los ajustes a las políticas territoriales de los municipios. Su participación fue crítica en la revisión de variables territoriales, restricciones ambientales y aspectos de sostenibilidad que debían ser incorporados para responder a las dinámicas locales de ocupación.
- **Especialistas de ONF Andina:** Institución de cooperación internacional, encargada de diseñar y socializar la metodología, además de adaptar las sugerencias y observaciones técnicas. La entidad de cooperación internacional aportó expertos en ordenamiento territorial, planificación ambiental y desarrollo



rural. Su papel fue central en la definición y socialización de la metodología, aplicando principios internacionales y ajustando el modelo metodológico a los comentarios recibidos. Estos especialistas, con experiencia en proyectos de densificación y ocupación sostenible, facilitaron una visión alineada con normativas de sostenibilidad global y con criterios técnicos avanzados.

- **Profesionales y consultores de disciplinas afines:** La presencia de profesionales en geografía, análisis urbano y desarrollo rural contribuyó al análisis del impacto de la suburbanización, promoviendo una ocupación sostenible que integre variables ambientales y socioeconómicas específicas. Estos profesionales aportaron enfoques de sostenibilidad y adaptación de modelos globales de ordenamiento urbano. La metodología se orientó a través de perspectivas interdisciplinarias que enfatizaron en el equilibrio entre crecimiento poblacional y conservación territorial.
- **Técnicos locales:** Estos actores son indirectamente representados en las observaciones que se realizaron sobre los Planes de Ordenamiento Territorial (POT), y en el ajuste de las densidades y los umbrales, garantizando que las políticas respondan a las realidades locales.

A través de las observaciones generadas en las sesiones, los técnicos locales influyeron en los ajustes del modelo. Sus aportaciones permitieron integrar la dinámica poblacional y los recursos específicos de cada territorio, así como aspectos relacionados con la dotación de servicios básicos y el crecimiento proyectado de las áreas suburbanas.

Esta colaboración multi actor asegura que la metodología de densificación no sea un modelo estandarizado, sino un enfoque adaptado a las particularidades de los municipios con un marco de criterios y variables flexibles.

c. Aspectos importantes para considerar

El documento expone la necesidad de un umbral de ocupación sostenible, teniendo en cuenta factores de idoneidad, que incluyen no solo la disponibilidad de agua potable, sino también la conservación de áreas protegidas y la proximidad a zonas ambientalmente sensibles. En este sentido, se cuestiona si el modelo de densidad y ocupación planteada puede frenar la fragmentación del territorio y contribuir a reducir el consumo de suelo rural, o si requiere ajustes para captar con mayor precisión las demandas de un desarrollo demográfico equilibrado y sustentable. Se pone en discusión también la proyección de crecimiento poblacional a 2030, cuyo cálculo y aplicabilidad tienen el potencial de redefinir la forma en que se conciben las áreas suburbanas y de expansión urbana en un territorio donde la presión poblacional es alta.



Otro punto fundamental que se puso en consideración fue la definición de criterios para la ocupación de suelos suburbanos que puedan garantizar que conserven su carácter rural y eviten convertirse en extensiones urbanas en conurbación. El informe invita a un análisis sobre el balance entre permitir una ocupación limitada y mantener amplias zonas de vegetación nativa —un aspecto que se configura como crucial para mitigar el impacto ambiental del fenómeno suburbano y garantizar la conectividad de los ecosistemas. Además, señala la importancia de incluir áreas de recarga acuífera en el modelo de ocupación y de prever políticas que minimicen los riesgos de agotamiento de recursos en los municipios en crecimiento.

En conjunto, estos temas invitan a un examen exhaustivo sobre las ventajas y limitaciones de la suburbanización en su capacidad para ofrecer alternativas de vivienda sin comprometer los bienes ambientales y la estructura rural. El análisis crítico propuesto por el informe cuestiona si los enfoques actuales en planificación urbana y ocupación del suelo pueden realmente responder a las necesidades de crecimiento de los municipios, respetando las políticas de sostenibilidad. La metodología buscaba, según el informe, aportar no solo una visión reguladora sino adaptativa, donde los municipios, junto a la CAR, puedan implementar herramientas que, sustentadas en datos de densidad y ocupación, favorezcan una ocupación controlada y sostenible en el tiempo.

Para enfatizar en el análisis de los temas discutidos en la socialización, es importante identificar, tanto el enfoque estratégico como las limitaciones del modelo de densificación y suburbanización. Los temas principales abordados incluyeron:

- **Suburbanización y visión de sostenibilidad:** La metodología promovida partió de la premisa de que el fenómeno de suburbanización es insostenible en el contexto de CAR y debe primar una ocupación más densa y controlada. Sin embargo, se observa una carencia de datos empíricos sólidos en el informe que puedan demostrar los efectos concretos de la suburbanización en la región, limitando la aplicabilidad de esta afirmación en los contextos locales. La presentación de datos estadísticos o estudios específicos de impacto, en particular sobre el consumo de recursos hídricos y el efecto en la biodiversidad, fortalecería significativamente esta premisa.
- **Restricciones territoriales y factores de idoneidad:** De acuerdo con el informe, el modelo estableció diversas restricciones para la ocupación suburbana, como la inclusión de áreas protegidas, cuerpos de agua y suelos agrícolas de alta capacidad. No obstante, algunas variables críticas, como las áreas de recarga de acuíferos y las pendientes, no pudieron incluirse debido a la falta de datos precisos y a la escala insuficiente de la información disponible. Esta limitación generó desafíos en la precisión del modelo, ya que áreas de alta sensibilidad ambiental pueden no estar adecuadamente protegidas dentro del modelo actual.



- **Capacidades de actualización y dinamismo del modelo:** La metodología contempla la posibilidad de integrar nuevas variables y ajustes conforme se actualicen los datos. Esta flexibilidad es un aspecto positivo, pero su efectividad, señala el estudio, dependerá de la disponibilidad de datos detallados y de la capacidad técnica de los municipios para implementarlos. A largo plazo, será necesario un apoyo continuo para actualizar variables como la densidad de población y la disponibilidad de agua, y así evitar que el modelo se vuelva obsoleto.
- **Alineación normativa y viabilidad práctica:** El informe sugiere que la metodología presenta desafíos de alineación con ciertas normativas nacionales, como las que rigen la ocupación de suelo suburbano en el Decreto 3600 de 2007. Esta falta de armonización puede complicar la adopción del modelo por parte de los municipios, ya que la normativa nacional podría entrar en conflicto con los umbrales y restricciones sugeridos. El informe, señala el estudio, debería considerar un análisis de compatibilidad normativa para facilitar la implementación del modelo en el contexto de cada municipio y garantizar su viabilidad técnica y jurídica.

En síntesis, el estudio resalta que el proceso de socialización del modelo de densificación representó un avance significativo en la formulación de políticas de ocupación sostenible para el territorio CAR, aunque revela la necesidad de un mayor respaldo empírico y adaptaciones normativas. La participación de actores técnicos y la inclusión de mecanismos de actualización son factores que refuerzan la solidez del modelo. Sin embargo, señala el estudio, se requiere mayor profundidad en el análisis de impactos locales de la suburbanización y en la incorporación de restricciones ambientales específicas. Como conclusión, el informe señala que un enfoque de mejora continua y un soporte técnico adecuado, serán cruciales para la implementación exitosa del modelo de ocupación sostenible en los municipios bajo la jurisdicción CAR.

3. ESTADO DEL ARTE SOBRE LA SUBURBANIZACIÓN: MARCO CONCEPTUAL

La suburbanización espacialmente se puede manifestar como un crecimiento en baja densidad alrededor de la ciudad consolidada, en conurbación o en mosaicos fragmentados en las aglomeraciones urbanas o regiones metropolitanas y de manera fragmentada o totalmente difuso en el suelo rural. Las dinámicas se localizan entre un entorno urbano y rural, y principalmente se caracterizan por procesos de dispersión de la urbanización sobre el suelo rural (Díaz Arteaga & Morales Ramírez, 2018).

El concepto de suburbanización también en alguna literatura está relacionado con el desarrollo de parcelas en las periferias de la ciudad, las cuales atraen procesos de

urbanización entre la ciudad y los territorios conurbados ubicados en los límites del perímetro urbano y el suelo rural. La suburbanización puede entenderse según los procesos históricos de crecimiento que se han reproducido en la ciudad a lo largo del tiempo, además de su contexto geográfico. Por ejemplo, la suburbanización en Estados Unidos corresponde a procesos residenciales continuos, influidos por las lógicas del mercado y del desarrollo de las ciudades (Rodríguez de la Hoz, 2018). Este modelo se ha replicado en ciudades latinoamericanas mediante el uso de suelos con anterior vocación agrícola.

Para Latinoamérica el crecimiento urbano dado principalmente en el siglo XX corresponde con la centralización de los servicios en la ciudad, a través de procesos de conmutación laboral, industrialización de la periferia, crecimiento de áreas comerciales, colegios, hospitales, universidades, y, en general, el desarrollo de usos y actividades urbanas en la periferia (Rodríguez de la Hoz, 2018).

Con la globalización, la fragmentación de ciudades por la búsqueda de suelo disponible para la generación de actividades trajo como consecuencia patrones de segregación que resultan en procesos de suburbanización. (Sohlemann, 2011). En Bogotá, la suburbanización ha dependido de las dinámicas derivadas del crecimiento urbano propio de la ciudad y el crecimiento del entorno que la rodea, la sabana de Bogotá. Sohlemann (2011) señala que la Sabana se ha convertido en un campo de tensión entre dos dinámicas. La primera se basa en la producción (cultivo de flores y agricultura), mientras la segunda “es el consumo de espacio por parte de la suburbanización de la vivienda”.

Para la autora (Sohlemann, 2011) hacia principios del siglo XX aún no era posible hablar de suburbanización en Bogotá “ya que la ciudad creció en base a los barrios como unidades” que se diferencian de la suburbanización actual, ya que los barrios son estructuras urbanas de un tamaño determinado y concentradas alrededor de un parque, equipamientos y servicios comunales. La dispersión residencial ha generado enclaves urbanos y conjuntos cerrados con actividades y usos principales destinados a la dotación de vivienda distanciados de espacio público y los servicios.

Por otra parte, Fernández García (2021) relaciona la suburbanización en Bogotá como un fenómeno de expansión urbana dispersa; y señala que la suburbanización en Colombia ha generado importantes efectos que se originan, entre otras causas, en la inexistencia de parámetros normativos claros y efectivos para su gestión con desconocimiento de las características propias de los espacios rurales.

Los entornos se urbanizan por la coexistencia del componente residencial y el vinculado a la producción agrícola (Gómez Arciniegas, 2012). Durante las últimas décadas han crecido de manera exponencial las expectativas del mercado de la tierra por parte de actores legales e ilegales del proceso urbanizador, generando fuertes tensiones en las zonas de expansión urbana y las áreas suburbanas; las cuales se han visto potenciadas ante el impulso de

macroproyectos viales, dobles calzadas, zonas francas, flujos migratorios o crecimientos poblacionales, acaparamiento de tierras, entre otros.

En ese sentido, la suburbanización viene afectando las dinámicas de ocupación campesina, pues la diferenciación entre usos, formas de vida, condiciones morfológicas se mezclan. Arias Álzate (2019) afirma que “los procesos de ocupación suburbana se han presentado en todas sus dimensiones, desde ocupaciones espontáneas, producto del crecimiento vegetativo de la población rural, que se localiza en las inmediaciones de la vivienda paterna y va generando pequeños asentamientos; hasta la localización de vivienda campestre, tipo suburbio, que se desarrolla como respuesta a la búsqueda de nuevas áreas para el establecimiento de segunda residencia, que ofrece una oportunidad para el aislamiento de sus habitantes con respecto a la vida rápida y el caos de la ciudad”.

Como se observa, se evidencian múltiples expresiones de los que significa la suburbanización en nuestro contexto colombiano. En este apartado se realizará un acercamiento a los diferentes alcances del concepto, sus causas y consecuencias; así como una revisión de literatura con la descripción de experiencias del nivel nacional e internacional.

3.1 CONCEPTO Y ALCANCES DEL CONCEPTO DE SUBURBANIZACIÓN

Para González-Plazas (2019) el espacio suburbano es una “corona” circundante al área urbana y la periferia de borde donde se han asentado “elementos colonizadores urbanos” asociados al comercio, la industria, la residencia y servicios. Entonces en el espacio suburbano existen alternancia de usos urbanos, semi rurales y rurales. Los hábitos humanos también corresponden a transformaciones del espacio próximas entre 1 a 5 kilómetros desde el borde urbano. En el mismo sentido, la autora señala que la periferia suburbana es un espacio semiurbano que tiene alternancia entre actividades y funciones semirurales con tendencia ser urbanizadas.

Principalmente la suburbanización se ha identificado como un fenómeno de desplazamiento residencial vinculado a la familia nuclear, mientras la centralización es un proceso complementario y posterior a la familia. Es por ello que, la suburbanización podría evidenciar un reajuste espacial y de movilidad de las personas (Torrado et al., 2021: 39). Este autor menciona que la suburbanización está vinculada con un distanciamiento electivo del habitar en búsqueda de residencias amplias con relación en la naturaleza y seguros, mientras que la centralización busca proximidad y concentración de espacios y servicios de forma continua, en la que importa mucho más la localización y el valor simbólico del entorno habitacional.

A continuación, se hará referencia al concepto en diferentes latitudes con el fin de identificar el alcance de este desde la literatura.

3.1.1 Suburbanización [Literatura europea]



Rodríguez (2018) plantea que el suburbio es la franja de terreno existente entre la ciudad y el campo para desarrollo residencial en baja densidad, particularmente para ciudadanos de clase alta con disposición de trasladar su lugar de residencia a lugares alejados de la urbe. Sin embargo, con la conformación de las “New Towns” inglesas se trasladaron también actividades industriales y comerciales en respuesta a la falta de suelo al interior de la ciudad para vivienda de clase media y trabajadora. De acuerdo con dicho autor, este cambio del concepto del suburbio en cierto sentido problematizó su conformación, pues derivó la conformación de barrios periféricos pobres y de la industrialización del suburbio (Rodríguez, 2018: 16).

Así, a finales del siglo XIX en el Reino Unido, industriales crearon comunidades autónomas para albergar a los trabajadores de las fábricas bajo el prototipo de ciudad jardín, por ejemplo, Bourneville, Saltaire y Sunlight City. De forma paralela, la expansión de los sistemas de transporte público hasta el siglo XX aumentó el proceso de suburbanización, que llevó a que personas de ingresos medios y altos se mudaran hacia los núcleos de la ciudad jardín, entre ellos, Hampstead Garden Suburb y Bedford Park en el norte y el oeste. Después de la Segunda Guerra Mundial, el desarrollo privado de comunidades suburbanas se expandió dramáticamente, al igual que el aumento de los complejos de viviendas municipales, mediante la figura de reurbanización urbana y los programas de limpieza de viviendas de posguerra en los centros urbanos (Ward, 2012: 219).

En este contexto, la extensión espacial de la suburbanización residencial dependió principalmente del tamaño de la población de la ciudad (Farkas. R., & Klobučník M., 2021: 312), producto del desplazamiento de residentes, hogares y actividades por fuera del perímetro constituido; ello se evidencia en un aumento de las densidades residenciales o la renovación del stock de vivienda original (Šveda, M. 2011^a en Farkas. R., & Klobučník M., 2021: 312).

Por otra parte, la suburbanización europea los suburbios son más pequeños en extensión y espacio construido que los estadounidenses, además de ser más próximos a la ciudad central por lo que resultan ser lugares complementarios. Los suburbios europeos son participantes activos del proceso de planificación, por ejemplo, en Francia y Países Bajos. La forma y estructura espacial difiere adicionalmente por prácticas de zonificación menos rígidas que en Estados Unidos. Las periferias han recibido la expansión de los asentamientos urbano-regionales, no obstante, la gestión institucional para una dirección o gobernanza asociada aún no han madurado para abordar los problemas socioeconómicos de la periferia. (Salet/Savini 2015: 448 en Hesse M., 2018: 99).

Puntualmente, la suburbanización española está vinculada a sectores sociales de clase media, pero el regreso al centro de la ciudad como patrón de permanencia y crecimiento ha hecho que la suburbanización, esté más fuertemente arraigada a los sectores populares. (Torrado et al., 2021: 39). En otro contexto, la suburbanización en Francia corresponde a desarrollos paralelos del sistema urbano que impactan en el crecimiento de pueblos periurbanos. En

palabras de Demazière (2022: 39), lo periurbano tiene un notable crecimiento demográfico por encima del 70% que aumenta el proceso de suburbanización y llegan a ser asentamientos satélites producto del desbordamiento residencial. Por ejemplo, en Bretaña, una región en crecimiento en el oeste de Francia, la población de pequeñas ciudades (unidades urbanas con 2,000 a 20,000 habitantes) ha aumentado entre 1990 y 2015 a un ritmo más alto (24 por ciento) que el de la región (18 por ciento) (Baudelle et al., 2019 en Demazière, 2022: 39).

3.1.2 Suburbanización [Literatura estadounidense].

La suburbanización “es una extensión de la urbanización” (Keil, 2018) parafraseando a Walks, 2013, citado en Rodríguez, 2018: 20) con fuerzas de reestructuración económica y social (Hall/Pain 2006 en Hesse M., 2018: 99). Este dejó de ser un fenómeno de distanciamiento de clases o de segregación residencial, para pasar a reorganizar lo urbano con base en una nueva teoría de ciudad. Aunque es de señalar que la suburbanización en Europa y América del Norte es diferente, en ésta última es un fenómeno con estructura menos densa y polinucleada, con dispersión de personas y empleos.

La extensión de lo urbano no tiene bordes y además es continuo. Sin embargo, al inicio en Estados Unidos, la suburbanización se caracterizó por ser un lugar indeseable y marginado, que cambió con la revolución industrial, pues en la búsqueda de mejores oportunidades habitacionales y de calidad de vida, la migración de las personas generó nuevas manchas urbanas. En palabras de Rodríguez (2018: 16) el suburbio “pasó de una concepción negativa de la expansión urbana a una solución positiva del crecimiento urbano”. La suburbanización es producto de la desconcentración de distintos sectores y por diferentes motivos hacia la periferia. En sentido físico, es posible reconocer una correspondencia entre el área suburbana y la denominada "urban fringe" o área de influencia directa de una ciudad. (Frediani, J. C., 2010: 62).

En este contexto, Mumford (1921:45) bajo la conceptualización de la ciudad-región, menciona que el suburbio deriva de seres humanos, extendiéndose en todas direcciones alrededor de nuestras ciudades, grandes y pequeñas – demuestra la incapacidad de nuestra civilización para fomentar formas y medios concretos para vivir bien”. Dicha conceptualización se mantuvo y se desarrolló aún más durante la masiva suburbanización de las décadas de 1960 y 1970 (Hesse M., 2018: 99). Pero el fenómeno no ha cesado, la suburbanización en Estados Unidos responde a los cambios demográficos y la escogencia de vivienda en entorno alejados de la ciudad. A este respecto, las preferencias emergentes del mercado podrían cambiar drásticamente los suburbios de América. (Hesse M., 2018: 99).

En Estados Unidos, la suburbanización ha dado como resultado una dispersión de población urbana y del empleo, pues estos dos elementos tienden a moverse simultáneamente. No obstante, los empleos han estado más concentrados que los residentes en las áreas suburbanas. Kopecky y Suen (2010: 1004 citando a Mieszkowski y Mills, 1993) afirman que en 1950, el 70% de los empleos en las áreas metropolitanas estaban ubicados en las ciudades



centrales, mientras que solo el 57% de los residentes se encontraban allí; para 1970, el 55% de los empleos estaban ubicados en las ciudades centrales, en comparación con solo el 43% de los residentes.

De acuerdo con Hesse (2018:99) la suburbanización no es el problema, sino que las actitudes, preferencias y decisiones son el principio rector de las acciones específicas de los usuarios en un contexto social. Los patrones se acentúan con la funcionalidad que requiere el espacio suburbano, primero aquellos relacionados con la movilidad del comercio, ocio, la industria y principalmente los servicios. Segundo, existe un cambio de paradigma respecto a la evaluación tradicionalmente crítica de la suburbanización, es decir, las áreas suburbanas no son negativas en sí mismas, sino una manera diferenciada de comprender la urbanización ya que son parte de las regiones urbanas contemporáneas. (Hesse M., 2018: 99). La elección de ubicación de las viviendas no solo ha hecho que sea proclive encontrar huella urbana en las afueras de las ciudades, sino que cada vez más da forma a la morfología interna de la ciudad consolidada (Hesse M., 2018: 99).

En Estados Unidos, el primer desarrollo «suburbano» se presume fue el de Brooklyn Heights a principios del siglo XIX, con acceso en ferry a través del río Hudson en la ciudad de Nueva York, para atender a los trabajadores que no podían permitirse vivir en Manhattan. Otro suburbio fue Llewelyn Park en Nueva Jersey, construido en la década de 1850 con la idea de crear una comunidad modelo y diseñado para ofrecer un entorno frondoso, rural y saludable. Este segundo suburbio, permitió alejarse del ruido y el bullicio de la ciudad por elección propia. (Ward, 2012: 219-220).

Después de la primera mitad del siglo XX, los suburbios en Estados Unidos comenzaron un proceso de expansión relativamente más cercano al centro de la ciudad, para continuar avanzando. Por esta razón, la mayoría de las ciudades presentan un primer anillo de suburbios también llamados “comunidades de primer nivel” o “suburbios de tranvías”. Hasta este primer anillo, las comunidades de clases medias y bajas dependían del transporte público para su desplazamiento. Cuando el automóvil se hizo más accesible, la forma de las áreas suburbanas se expandió y la planificación suburbana incorporó la separación del tráfico vehicular y peatonal, y el desarrollo de callejones sin salida que impedían el tráfico de paso. En los primeros suburbios habitó cerca del 20% de la población. (Ward, 2012: 220). Ward (2012: 220) menciona que, en la década de 1950, solo en los Estados Unidos se construyeron más de 15 millones de casas y apartamentos, dos tercios de los cuales estaban ubicados en nuevos suburbios.

Parte del proceso de suburbanización se consolidó por la “fuga de los blancos” dejando en el centro de las ciudades a poblaciones residuales entre ellas, personas racializadas, minorías étnicas y ancianos. Se produjo un deterioro de viviendas y servicios en las ciudades, no obstante, datos recientes indican que grupos hispanos y racializados también han comenzado a desplazarse a asentamientos suburbanos. (Ward, 2012: 221).

En la década de 1980, las dinámicas demográficas y de asentamiento modificaron las áreas suburbanas. Por ejemplo, Ward (2012:221) afirma que un fuerte movimiento de “regreso a la ciudad” está incitando a algunos profesionales más jóvenes a regresar al centro de la ciudad y/o a buscar viviendas más cercanas al centro de la ciudad; además, de que medidas institucionales buscan reurbanizar las áreas en el centro de la ciudad, mediante incentivos habitacionales y de servicios, inclusive para promotores del sector privado.

El progreso de transporte a una modalidad privada con el auge de los automóviles y la modernización de autopistas alentó el movimiento de áreas más densas a menos densas donde la vivienda fue más asequible. (Kopecky y Suen, 2010: 1003). La extensión de la suburbanización coincidió con el aumento de automóviles en los hogares estadounidenses, que se expresan en la correlación positiva entre la baja densidad de población y el uso del automóvil (Glaeser & Kahn, 2004 en Kopecky y Suen, 2010: 1005).

En el mismo sentido, Baum-Snow (2007a en Kopecky y Suen, 2010: 1005) concluye que la construcción de autopistas interestatales explica la pérdida de un tercio de la población de las ciudades centrales que en porcentaje representa el 18%. El aumento de ingresos también es otra causa para la generación de la suburbanización. En Estados Unidos, por ejemplo, factores económicos y sociales movilizaron olas migrantes de personas racializadas desde el sur hasta el centro norte; por lo que, según los autores, la llegada de las personas racializadas al centro de las ciudades hizo que se diera la “fuga de los blancos”, acelerando los procesos de suburbanización. (Kopecky y Suen, 2010: 1006).

Para 1930 en Estados Unidos, más del 44% de los hogares estadounidenses tenían un coche, mientras que en 1970 aproximadamente el 82% poseía al menos un coche y el 23% poseía dos o más (Kopecky y Suen, 2010: 1006). Según ello, existe una relación de dependencia entre el automóvil y la ubicación residencial (p.e. las familias que viven más lejos del centro tienen más probabilidad de tener un automóvil), por lo que ambas variables están interrelacionadas (Kopecky y Suen, 2010: 1007).

Por otra parte, el aumento del tamaño de la población urbana aumenta la demanda de suelo según ubicación, al mismo tiempo que el aumento de las rentas en el centro de la ciudad, ha creado un incentivo para que la población se aleje de la ciudad y por tanto, aumenta el grado de suburbanización. (Kopecky y Suen, 2010: 1028). Kopecky y Suen (2010: 1029) concluyen que en Estados Unidos, el aumento de los salarios reales, la caída de los precios de los automóviles y los cambios en los costos de viajar, tanto en automóviles como en transporte público, explica el 60% de la suburbanización que el país vivió después de la posguerra. El aumento de la población tuvo un pequeño efecto en la suburbanización.

3.1.3 Suburbanización [Literatura latinoamericana].

Aunque los motivos en América latina para ocupar las periferias y áreas suburbanas son diferentes y devienen de contextos disímiles, lo cierto es que también se presentan

similitudes. Ward (2012: 219) menciona que el fenómeno principalmente a partir de 1960, por tanto, en la actualidad estos espacios presentan características “que se asocian frecuentemente con el declive urbano: poblaciones remanentes de edad avanzada que están “atrapadas” en sus hogares originales; altas proporciones de minorías étnicas recién llegadas y establecidas; altos niveles de pobreza relativa y absoluta; deterioro generalizado de la vivienda; infraestructura anacrónica; cambios en el uso del suelo; empresas en dificultades, estrés fiscal; mercados inmobiliarios débiles y de bajo rendimiento; y suelo comercial subutilizado y fragmentado.” (Ward, 2012: 219). El autor también expresa que no todos los suburbios presentan estas dificultades, algunos van cambiando su morfología y estatus edificatorio y de infraestructura con llegada de viviendas de altos ingresos.

La elección de la vivienda en los suburbios o espacio periférico de las ciudades latinoamericanas también responde a la elección de vivienda alejada del centro por motivos relacionados con el concepto de la calidad de vida, entonces se lleva a disponer del espacio periférico con el propósito de vivir en contacto con la naturaleza y en la búsqueda de seguridad, por ejemplo, en la Región Metropolitana de Buenos Aires estas dos razones priorizaron la ocupación suburbana, Arizaga (2004) menciona que la desvalorización de la ciudad por ser insegura y estar alejada de la vida "verde", natural y sana causó transformación en la cultura urbana de los sectores medios quienes buscaron mejorar su calidad de vida.

La suburbanización por fuera de Buenos Aires, Sao Paulo y Ciudad de México, comenzó en el siglo XX para ciudades latinoamericanas. Los primeros en trasladarse fueron las personas con altos y medios ingresos pues recurrían al transporte privado para su desplazamiento. Los desarrollos urbanísticos generalmente se hicieron en las laderas de las colinas, producto del espacio geográfico. Este tipo de espacios suburbanos que han surgido del desplazamiento de altos y medios ingresos, en la actualidad, se han convertido en enclaves cerrados y fragmentados. El “cerramiento de puertas” y amurallamiento es algo común. (Ward, 2012: 221).

El centro con edificaciones patrimoniales cada vez más en ruinas se convirtió en el receptor de inmigrantes de bajos ingresos. Después de 1950, el desplazamiento de personas, entre ellas, migrantes aumentó por políticas de industrialización insertadas en las ciudades. (Ward, 2012: 220). Con el cambio de dinámicas, el desarrollo suburbano incluyó asentamientos informales y de bajos ingresos desregulados y con apropiación informal de suelo desprovisto de servicios e infraestructura. La vivienda se autoconstruye y se mejoran gradualmente, por tanto la consolidación de hogares y asentamientos demora entre 15 y 25 años. Los esfuerzos comunitarios, hacen que los gobiernos municipales instalen gradualmente servicios básicos y legalidad de propiedad. El resultado final son barrios obreros consolidados en la periferia. (Ward, 2012: 221).

En América Latina, el crecimiento suburbano ha continuado con una leve desaceleración del desarrollo informal, producto según Ward (2012, p. 221) las autoridades municipales se han vuelto más hábiles para ejercer controles de planificación y han surgido incentivos. Contrario



al contexto estadounidense donde se retoma la habitabilidad al interior de los centros urbanos. las ciudades estadounidenses han emprendido una amplia gama de políticas públicas que buscan mejorar y reactivar la residencia en el centro de la ciudad y el crecimiento económico. (Ward, 2012: 221).

A diferencia del espacio suburbano estadounidense, las personas que se sitúan en las periferias suburbanizadas de las ciudades latinoamericanas usan y dependen del del transporte público, aunque implique un desplazamiento largo desde la vivienda hasta el centro consolidado. (Ward, 2012: 221).

La segunda residencia conocida como “country-club” se asocia en un lugar de estancia para el fin de semana para sectores medios acomodados, en la región metropolitana de Buenos Aires el auge de la vivienda surgió entre 1940 y 1960, no obstante para los noventa esta vivienda pasó a ser de residencia permanente con todas las implicaciones en los sistemas urbanos que implica la residencia permanente, así mismo como lo explica Arizaga (2004) los ciclos de expansión y retracción en la demanda de vivienda privada suburbana, es paralelo a las dinámicas de la economía argentina.

El “country-club” se convirtió en barrios cerrados que representan casi el 60% del total de urbanizaciones cerradas y cuyo propósito es ser viviendas permanentes. Con ello, en los noventa también surgen las “nuevas ciudades” que son mega emprendimientos con áreas entre 450 y 1.600 Ha y que tienen inversiones extranjeras o mixtas. Las “nuevas ciudades” tienen autoabastecimiento de servicios y barrios dentro de una misma urbanización. Finalmente está los “chacras” con mayor área para residencia, pero con vocación de actividades campestres. (Arizaga, 2004).

3.2 OTROS CONCEPTOS ASOCIADOS

El concepto de suburbanización es complejo, y su uso es complejo incluso, en los diferentes en que se expresa. A continuación, se presenta una breve revisión de literatura de conceptos asociados y que en algunos casos, aunque tienen alcances conceptuales distintos, se asocian con el fenómeno a estudiar en el marco del presente contrato.

3.2.1 Periurbanización

Lo periurbano se define como el espacio intersticial dejado libre por el espacio urbano dentro de lo que se conoce como aglomeración urbana. De acuerdo con ello, no cumple con funciones de ciudad (urbanas) o funciones rurales, sino funciones que requieren de espacio y que precisan cierto distanciamiento de la ciudad. Como lo definen Osorio & Tobón (2013:38) estas actividades cumplen con funciones de agricultura periurbana, almacenamiento y tratamiento de residuos, espacios masivos ocupados por infraestructuras de transporte y servicios públicos, zonas militares, instalaciones deportivas y áreas naturales protegidas (cinturón verde). Sin embargo, los autores también encauzan la periurbano con



espacios para la residencia de población que generalmente cumplen labores en la ciudad, que impactan en la vialidad y los equipamientos urbanos.

González & Aguilar (2021) si bien expresan que no es posible definir con exactitud la Periurbanización por las vertientes, morfología y funcionalidad; la describen como producto del desbordamiento de la urbanización que yuxtapone lo rural y lo urbano en un mismo territorio. Este fenómeno es una interfase con cambios constantes debido a dicho desbordamiento. A este respecto, lo periurbano es un espacio transitorio hacia lo urbano sin límites claros y que complejiza en ensanchamiento de la ciudad en el tiempo.

Por su parte, Zulaica & Ferraro (2011) señalan que para definir lo periurbano se debe partir de enfoques que asuman la interacción de lo urbano-rural en la fase de interfase. Es decir, lo urbano y rural son un sistema dependiente, externo a la dicotomía rural-urbana, discontinua y separada.

Según Frediani (2020:77) en el espacio periurbano se interrelacionan fuerzas de la naturaleza, economía, sociedad y cultura. En otras palabras y explicado por el autor, “si consideramos que la producción social del espacio incluye todos aquellos factores que convergen en la creación de un dispositivo material y una funcionalidad urbana, no se podrán comprender las decisiones espaciales fuera de las fuerzas sociales e institucionales.” (Frediani, 2020:77). El espacio periurbano se exime de lo físico para dar paso a una racionalidad social producto de los pensamientos y comportamientos de los actores más estructuras económicas, políticas e ideológicas.

Por otra parte, el espacio periurbano se constituye por las transformaciones constantes de ocupación del suelo, en tanto, el espacio suburbano plantea el afianzamiento normativo de alguno de los componentes del periurbano. Carut (2000) explica que el uso residencial dominante presenta clases definidas por el porcentaje de espacios edificados (más del 50%, entre 20 y 50%, etc.), y cuando se genera afianzamiento en términos de densidad de ocupación de un uso, se habla de espacio suburbano.

3.2.2 Rururbanización y neorruralismo

La rururbanización se define como la llegada de la urbanización al entorno rural, mediante el impulso de las políticas urbanas para ofertar el suelo y de carácter neoliberal. Esto ha generado el surgimiento de viviendas unifamiliares de baja densidad aisladas o incluso vivienda adosada en núcleos rurales, se ha propiciado la expansión de las segundas residencias y la conversión de viviendas principales (Ortíz Gómez, D, 2019: 37). Este fenómeno también se refiere a la movilización y migración de la población urbana al campo por efecto de la transformación de la vocación del suelo y el afianzamiento del mercado inmobiliario en el suelo rural.

No obstante, esto último también puede entenderse como neorruralismo. Al respecto, Osorio & Tobón (2013:39) acogen el término de García Ramon, Tulla I Pujol, & Valdovinos Perdices (1995), que explican que la elección del campo para habitar generó la migración desde las áreas urbanas hacia las zonas rurales en Europa occidental y Norteamérica, bajo la convicción de que la vida es mejor en el campo que las ciudades. Osorio & Tobón (2013:39) clasifican a los grupos poblacionales en: personas con escaso interés en actividades agrarias y que realizan actividades urbanas, algunas de ellas se integran a la vida rural y que pueden desempeñar estas actividades de manera remunerada o para autoconsumo.

El contraste de la realidad socio territorial trajo como consecuencia que en 1990 se desarrolle una nueva línea de pensamiento asociada con “la nueva ruralidad” (Arias, 2002; Ávila, 2001; De Grammont, 2004; Llambí, 1996; Long, 1996 en Rosales Ortega, 2012:12). Mediante el nuevo paradigma se concibió al espacio rural como lugar de múltiples funciones (pluriactivo y multifuncional) desde el turismo hasta la industria, también la conservación de la biodiversidad y los recursos naturales. Estas actividades no son necesariamente complementarias a la agricultura. Existe una nueva relación del campo-ciudad compleja e interconectada.

El crecimiento de las ciudades absorbe las áreas rurales y las hacen parte de su periferia (Rosales Ortega, 2012:12), es así como la ciudad se concibe desde un enfoque urbano-regional y que además requieren de otros conceptos teóricos como conurbación, entramado urbano y transición urbano-rural, perirurbanización y rurbanización.

3.2.3 Contraurbanización.

Los flujos demográficos y económicos del campo-ciudad transforman el territorio en sentido diferente, de la ciudad al campo. Las áreas rurales ganan población por la movilización y no necesariamente a consecuencia del poblamiento. A este respecto la contraurbanización “implica el declive urbano a favor de un renacimiento de áreas rurales” (Frediani, J. C., 2010:62), y donde también se difuminan valores, hábitos, actividades económicas y el espacio.

Cardozo (2013:6) menciona que la suburbanización y la contraurbanización tienen un común denominador: el movimiento y desconcentración de la población desde el espacio urbano hacia la periferia, se pasa de lugares con mayor número de habitantes a uno con menor número. No obstante, los dos términos son diferentes, mientras el primero se concentra en áreas inmediatas a la ciudad, la contraurbanización se da en áreas rururbanas, rurales remotas y pequeñas ciudades.

La suburbanización es antecedente para la contraurbanización por asociar el crecimiento en un sentido centrífugo. En términos poblacionales, en la suburbanización se acrecienta con población rural, mientras que en la contraurbanización, la presencia es de población urbana. En dicho proceso, la población abandona la ciudad por diferentes motivos para instalarse en



asentamientos de menor rango (Berry, 1976 en Cardozo, 2013:7). Según Fielding (1982-1986) este fenómeno ocurre a nivel interurbano. Es preciso mencionar que Cardozo (2013) hace alusión a población rural en espacios suburbanos, también describe que la suburbanización coincide con el concepto de descentralización de Robert y Randolph (1983) en el que se afirma que los movimientos se hacen desde el centro a la periferia.

Los fundamentos teóricos de Cardozo (2013) se centran en el “modelo cíclico” de evolución de las áreas metropolitanas propuesto por Van Den Berg (1982-1987). En éste ocurre cuatro fases (i) urbanización, (ii) suburbanización, (iii) desurbanización y (iv) reurbanización. Como ejemplo menciona que 23 de las 100 ciudades que pertenecen a áreas metropolitanas de Europa entre 1970- 1975 se encontraban en la fase 3, es decir en la contraurbanización. Para alcanzar la cuarta fase es necesario fomentar políticas de planificación para “evitar la ruina de la cultura urbana”. (Cardozo, 2013:7).

Gans et al. (2008) a este respecto, señala que la fase de urbanización concentra la población en el espacio urbano y su crecimiento está dado por políticas económicas e industrialización de la ciudad. En la fase de suburbanización ocurre la desconcentración intrarregional producto de la escasez de suelo desarrollado en la ciudad y al mejoramiento de las vías de transporte. La fase de desurbanización y contraurbanización se basa en los flujos migratorios centrífugos hacia el espacio rural, entre otras causas, por la residencia rural y funciones laborales. Finalmente, en la fase de reurbanización se busca favorecer la reconcentración por externalidades de la dispersión de funciones. (Rodríguez, et. al., 2009).

Los diferentes fenómenos que operan en las periferias de la ciudad pueden significar lo mismo, sin embargo, Barrère (en Cardozo, 2013:7) señala que se distingue por la perspectiva de la definición que señala que: “Si nos situamos en la óptica rural esta urbanización destructora se llama rururbanización, y luego más generalmente periurbanización; si nos colocamos desde un punto de vista urbano, se habla de exurbanización o de contraurbanización (counterurbanisation), subrayando la diferencia fundamental con la primera fase de suburbanización.” (Barrere, 1988: 61 en Cardozo, 2013: 7).

3.2.4 Innerburbs (suburbios interiores).

Ward (2012:222) se refiere a la suburbanización americana como la generación de un nuevo anillo de expansión que dependiendo de la topografía, el crecimiento se ve limitado en esta forma concéntrica. Los anillos más cercanos a la ciudad son los suburbios más antiguos (primeros suburbios, suburbios interiores, innerburbs), entonces con base en este orden, los anillos más periféricos, en zonas exurbias, son más nuevos.

En las ciudades latinoamericanas, el crecimiento espontáneo en la periferia inició una o dos décadas después de la suburbanización en Estados Unidos (Ward, 2012: 222); en que se observa el núcleo histórico, con un centro identificable, así como el crecimiento residencial e industrial. Ward (2012:26) señala que estos suburbios están absorbidos por el anillo

intermedio de la ciudad, sin embargo, su origen mayoritariamente está dada por la informalidad, la autoconstrucción y posterior legalización de viviendas se hace de manera progresiva.

En la actualidad las propiedades tienen un valor sustancial que se compromete por la irregularidad e inseguridad de los títulos. Como lo explica Ward (2012:226) “dado el bajo porcentaje de propietarios de bajos ingresos que tienen testamento y el uso generalizado de la herencia compartida (obligatoria) entre los hijos, la falta de reasignación del título a quienes heredan la vivienda está dando lugar a nuevas irregularidades e inseguridad en los títulos”.

3.3 CAUSAS Y CONSECUENCIAS DE LA SUBURBANIZACIÓN.

3.3.1 Causas generales de la suburbanización.

Correa, González (2019: 60) con base en datos de la CEPAL (2003) menciona que en Colombia en el transcurso del siglo XX existió una transición de población rural a población urbana, en la que la población se quintuplicó, pasando a ser 10 veces mayor que la población rural. No obstante, Kopecky y Suen (2010: 1005) menciona que no solo el crecimiento demográfico puede explicar la tendencia a la suburbanización, puesto que como encontró Edmonston (1975 en Kopecky y Suen, 2010:1005) existe un gradiente de densidad poblacional incluso después de controlar el crecimiento poblacional.

La planificación y gestión de zonas suburbanas en los municipios de Colombia son posteriores a los procesos de ocupación, además los instrumentos de ordenamiento tienen un enfoque principalmente urbano que no previene los grandes vacíos en el intersticio, además de los desequilibrios ambientales. (Ortíz Gómez, 2019: 18). Los procesos de suburbanización también se generan por la localización de parcelaciones de recreo, segundas residencias y megaproyectos (Garcés Granada, 2020: 109). Por tanto, se produce un cambio de uso de suelo que consecuente con el entorno, trae problemas relacionados con la tenencia de la tierra, pérdida de biodiversidad, deterioro ambiental y aumento de costos económicos para los habitantes rurales o tradicionales. (Garcés Granada, 2020: 109)

Alfonso et. al. (2022:12) explica que la elevación de la renta en la residencia es una causa para el desplazamiento a otros municipios metropolitanos, o en la interfase suburbana que implica la reorganización espacial del sistema urbano. Además, en el contexto de vivienda para altos ingresos, en el desplazamiento es común las prácticas multiresidenciales; mientras que para las clases medias es una alternativa para abaratar costos de renta. Algo similar se replica en Tokyo, pues el alto costo de los precios de suelo urbano, hizo que se promocionara la ocupación residencial suburbana con la demanda de infraestructura necesaria para su mantenimiento. Alfonso et. al. (2022:6)

Otra de las causas del proceso de suburbanización es el uso de infraestructura de movilidad, a raíz de estos sistemas aparecen actividades suburbanas de baja densidad que se benefician

de las grandes extensiones de terreno de las vías. (Rodríguez, 2018: 24). Con el propósito de conseguir mejores oportunidades y contar con servicios urbanos, las personas se movilizan a regiones ampliadas, conurbadas y extendidas pues proporcionan mejores condiciones de vida.

En la misma línea, Rocha, et. al. (2023:1) expresan que las autopistas contribuyen a las dinámicas de aglomeración urbana, “en el sentido de que la magnitud del efecto de las autopistas en el crecimiento de la población depende positivamente del tamaño inicial de la población de los municipios”.

García-López (2012) y García-López et al. (2015) en Rocha, et. al. (2023:2) encuentran que las autopistas tienen un impacto negativo en la población de las ciudades centrales y, a la inversa, un impacto positivo en el crecimiento de la población en las áreas suburbanas. El transporte se considera como estructurador de lo urbano, así la implementación de un sistema de transporte puede generar crecimiento urbano. (Frediani, 2010: 36). En Países Bajos ocurrió un desarrollo “salto de rana” pues el crecimiento suburbano evitó las áreas restringidas por lo cual se expandieron a áreas periféricas más alejadas. (Rocha, et. al., 2023:1).

Por su parte, Baum-Snow (2007a) muestra que las mejoras en el transporte causan suburbanización. (García-López, 2012: 176). La infraestructura vial afecta la estructura espacial urbana porque se genera una dispersión de la población que posteriormente se densifica cerca de las autopistas. (García-López, 2012: 177). En el mismo sentido, Trejos (2010:98) afirma que la movilidad es una acción urbanística que da territorial y ordena el sistema urbano, puesto que por este medio las personas acceden a bienes y servicios, adicional establecen demandas de desplazamiento, localización de viviendas y actividades, patrones de consumo y necesidades.

La construcción de nuevas infraestructuras de transporte aumenta la accesibilidad y generación de nuevos y alternos usos del suelo, que en consecuencia impactan las pautas de movilidad y demanda, lo que justifica nueva infraestructura vial. (Voth, 2009: 130). Es así como la movilidad constituye un elemento fundamental en la articulación territorial, cuando las infraestructuras de movilidad están vinculadas a actividades económicas, parques empresariales, oferta universitaria, hotelera, turística y residencial se articulan agentes sociales a escala metropolitana produciendo un cambio en los principios de planificación de los TAV donde su objetivo es conectar las ciudades intermedias a modo interurbano. (Voth, 2009: 132). La rápida promoción del TAV debe su dinámica fundamentalmente al respaldo político y financiero para alcanzar una mayor cohesión territorial y económica. (Voth, 2009: 134).

Así mismo, como expone, Voth (2009:135) para el análisis de la interrelación con las infraestructuras de transporte, es necesario las diferentes escalas espaciales, ya que dichas infraestructuras causan efectos específicos en las condiciones políticas. Las estructuras



preexistentes y el potencial local del desarrollo urbano y territorial, por ejemplo, según la investigación de Voth (2009:130) produce incremento de suelo urbano, apoyado en la red de carreteras de alta capacidad, la localización de centros comerciales y en el caso de Madrid (España), por la intersección entre un eje radial y autopista orbital. Esta estructura consolida polos de atracción de población y actividades en ciudades intermedias.

Aunada a la red de infraestructura vial, la potencialidad de nuevas infraestructuras como el tren de alta velocidad aumenta las estrategias de promoción urbana (Voth, 2009:133), donde se parte también del medio económico, político y social específico del entorno, porque contrario a ello, se desestimaría algunos peligros como el aumento del precio de suelo en las áreas de impacto. Los cambios que se generan con la implementación del TAV en la región las explica Voth (2009:133) así: cambios físicos causados por la misma implantación del TAV, el aumento de la movilidad y la difusión de la imagen de la ciudad.

A diferencia de otros lugares, Europa cuenta con políticas públicas que pueden afectar la espacialización del transporte, entre ellas impuestos a los combustibles, regulaciones del uso del suelo y transporte público. Eso hace que en comparación a las ciudades estadounidenses la relación entre la periferia y el centro sean distintas como los servicios históricos ubicados en sus centros urbanos. (García-López et al., 2022: 1). Los autores mencionan que dadas estas características es interesante analizar si la suburbanización europea tiene componentes diferentes a las inversiones de transporte. A este respecto, analizaron los datos históricos de transporte en Europa con aproximadamente 1810 carreteras y 1870 ferrocarriles, en donde una de las primeras conclusiones fue que las autopistas han contribuido más a la suburbanización de estas ciudades, pues tan solo un 4% de población central disminuye cuando se opera con redes ferroviarias y ninguna pérdida cuando éstas son en forma radial (Baum-Snow et al., 2017 en García-López et al., 2022: 2).

En la misma línea, la suburbanización es más alta en inicios del periodo analizado (1961-1991) y difiere según la ciudad europea. Las autopistas suburbanizan mucho más en las ciudades del interior, más pequeñas, menos densas y más descentralizadas y en particular ciudades que cuentan con mejores conexiones con ciudades centrales. En cuanto a las redes ferroviarias, causan suburbanización en ciudades menos pobladas, más pequeñas, centralizadoras, del interior y mediterráneas.

La red ferroviaria fomenta el crecimiento de la población central en ciudades que ya están suburbanizando. (García-López et al., 2022: 2). Posterior a 1991 el fenómeno de la suburbanización está relacionado con fenómenos de reactivación urbana, aunque se reconoce que la suburbanización por carreteras disminuyó entre 1961 y 2011. (García-López et al., 2022: 12-13). No obstante, los autores afirman que el efecto de suburbanización es estadísticamente mayor para las ciudades donde la primera carretera se construyó después de 1981. Es decir, las mejoras en las redes de carreteras nuevas y antiguas causaron suburbanización entre 1961 y 2011, pero el efecto fue más importante en las nuevas. (García-López et al., 2022: 13).



De este último resultado, el efecto de suburbanización es mayor cuando existen mejoras en las carreteras de ciudades pequeñas y menos densas (García-López et al., 2022: 14). Además cuando se categorizan las ciudades en suburbanización absoluta (disminución de la población de las ciudades centrales), suburbanización relativa (aumento tanto de la población de las ciudades centrales como de la proporción de población suburbana) y centralización relativa (aumento tanto de la población de las ciudades centrales como de la proporción de población de las ciudades centrales); se encuentra que las mejoras en las carreteras fomentaron los desplazamientos de población de las ciudades centrales a los suburbios (García-López et al., 2022: 14-15).

Como la geografía juega un papel importante en la conformación del territorio, la mejora de autopistas causa menor suburbanización en las ciudades ubicadas en la costa. Al respecto, Burchfield et al. (2006 en García-López et al., 2022: 15-16) menciona que las ciudades menos accidentadas son ligeramente menos afectadas por el efecto de suburbanización de las autopistas. Finalmente, otro de los resultados importantes se relaciona con las redes ferroviarias que no afectan la suburbanización de ciudades centrales. Estas redes están correlacionadas con el tipo de ciudad, pero no es significativo; así, los ferrocarriles causan suburbanización de la población en ciudades menos pobladas, más pequeñas, en proceso de centralización, del interior, más cálidas, más accidentadas y mediterráneas, y fomentan el crecimiento de la población central en ciudades que ya están en proceso de suburbanización y en ciudades del este. (García-López et al., 2022: 18).

Otra causa del crecimiento suburbano sostenido se relaciona en gran parte por la extensión de las redes de abastecimiento de agua, apoyadas en parte por las redes municipales bajo las redes viarias (Grindlay Moreno et al., 2008: 21). Un claro caso de transformación suburbana por esta razón se encuentra en las poblaciones de la cuenca entre Murcia y Lorca que además ha modificado radicalmente los paisajes de sus huertas tradicionales.

El buen funcionamiento del sistema de infraestructura hidráulico ha dado lugar a un paradójico olvido de las condiciones hidrológicas naturales del medio de cara al desarrollo urbanístico de la cuenca; pero que ha posibilitado el desarrollo urbanístico, turístico e industrial en el marco de un ámbito geográfico que incluye la mayoría de los municipios de una de las cuencas principales y unos cuantos de otra cuenca. (Grindlay Moreno et al., 2008: 27).

La finalización del proyecto Mancomunidad de los Canales del Taibilla (MCT) a finales de la década de los cincuenta, previo a la explosión inmobiliaria siguientes, apoyó y sostuvo la expansión urbanística de los entornos metropolitanos de Murcia y de Lorca y el litoral de las provincias de Murcia y Alicante. (Grindlay Moreno et al., 2008: 20). El proceso de suburbanización se dio entre los cincuenta y noventa con base en las edificaciones agrícolas existentes en estas áreas. (Grindlay Moreno et al., 2008: 21).

Cuando se combinan las calidades ambientales de la vida rural con las comunidades de la vida urbana se aumenta el atractivo para ocupar estos suelos suburbanos; además poco a poco la resolución de aspectos básicos ligados a la urbanización como la dotación de vías y de servicios públicos garantizar mayor habitabilidad, la escogencia de lo suburbano se incrementa, lo que en consecuencia también genera aumento del valor del suelo rural. (Ortiz Gómez, 2019: 42)

3.3.2 Consecuencias generales de la suburbanización

La suburbanización transforma el entorno social y físico del hinterland o región donde se asienta territorialmente. También existe impacto en la estructura espacial de los asentamientos y la estructura social y demográfica de la población que lleva a replantear los usos de suelo tradicionales. (Matznetter, W. 2004) en Farkas. R., & Klobučník M., 2021: 312). Como consecuencia de la ocupación legal e ilegal del suelo de la periferia se produce cíclicamente la expansión urbana. (Ávila Sánchez, 2001).

Cerca de Bogotá como núcleo principal y según el SDP (2015: 56) existen aglomeraciones considerables “como Tiquiza y Cerca de Piedra en Chía con 11 y 9 manzanas respectivamente, Puente de Piedra en Madrid con 15 manzanas, Mundo Nuevo y El Salitre en La Calera con 10 y 9 manzanas, respectivamente y Río Frío en Cajicá y Los Puentes en Mosquera con 8 manzanas cada uno”. El crecimiento de los municipios alrededor de Bogotá ha generado (i) crecimiento hacia el sector sur en forma desordenada y de alta densidad, (ii) un fenómeno de conurbación residencial, floricultura y de industria con Funza, Madrid y Mosquera; y (iii) vivienda suburbana hacia el norte con Chía y Cajicá. En este sentido, Bogotá se localiza como núcleo de servicios especializados. (Rodríguez, 2018: 63).

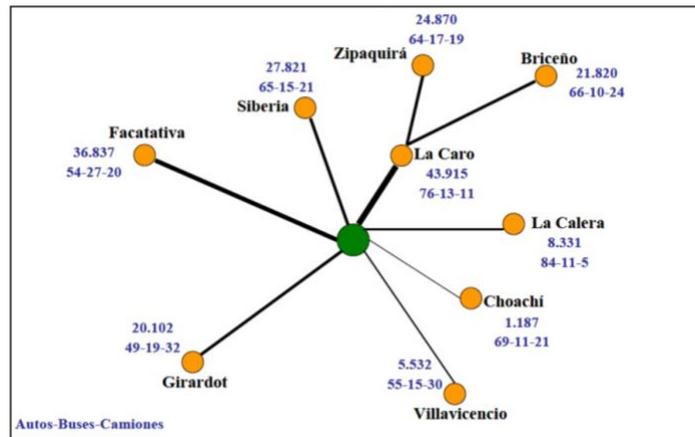
Bocarejo (2021:24) afirma que los municipios de Chía y La Calera no son áreas exclusivas de hogares con ingresos medios y altos, por el contrario, antes de la suburbanización estos municipios se caracterizaron por ser zonas de vivienda a bajo costo para sectores de ingresos bajos. Aunque los tiempos de viaje promedio a Chía o La Calera aumentan de manera importante, la suburbanización en estos sectores comprueba que con el fin de tener espacios amplios, con índices de polución más bajos y con espacios verdes privados y seguros, las personas están dispuestas a sacrificar otro tipo de elementos, principalmente aquellos relacionados a la movilidad. (Bocarejo, 2021:25)

La conurbación entre Funza, Madrid y Mosquera se caracteriza por la ubicación progresiva de actividades como plataformas logísticas, parques empresariales, grandes equipamientos y dotaciones que los transforma en nodos a lo largo del corredor vial y donde encuentran ventajas posicionales. (Trejos, 2010: 14). En la ilustración se observa la utilización de la carretera expresada en vehículos por día (TPD) para los corredores de entrada a Bogotá por porcentaje de autos- buses- camiones.



Trejos (2010: 117) concluyó que los máximos volúmenes de tránsito se concentran en las vías nacionales, conformando un sistema radial, cuyo centro es la aglomeración principal. Como dato importante, también existe un predominio de automóvil en las vías asociadas a los municipios con tendencia a la suburbanización. El corredor vial Bogotá- Facatativá indica que circulan un 53% de automóviles, hacia el punto conocido como Siberia el 64% son automóviles, en la autopista Norte, entre Bogotá y el municipio de Chía se registra un 76% de automóviles y finalmente en la avenida perimetral de la Sabana el flujo de vehículos varía según el tramo, donde el 79% son automóviles.

Ilustración 36: Transito promedio diario Corredores viales Bogotá.



Fuente: Trejos, 2010.

La estructuración espacial está en función de la infraestructura de transporte, su localización y efectos son fundamentales para comprender las dinámicas y flujos en el territorio. (Trejos, 2010: 239). La infraestructura de transporte es soporte para la localización de actividades, desarrollo urbano y fenómenos de conurbación que refuerza la dinámica económica, demográfica y funcional, entre los municipios y el núcleo urbano, en el caso de Bogotá. (Trejos, 2010:31).

La competencia entre los espacios suburbanos y el núcleo metropolitano para la producción residencial causa que se sustraigan áreas cultivables para la ocupación residencial, parqueos, acceso y otras necesidades para los residentes urbanos, así se genera un aumento en la densidad bruta de las áreas rurales. Una comparación hecha por el DNP (2015:55) entre 1958 y 2015 de las estadísticas poblacionales del DANE y cartográficas del IGAC, muestra que para la zona metropolitana de Bogotá, el crecimiento en la densidad bruta poblacional es superior incluso a otras zonas metropolitanas, capitales y resto del país. A manera comparativa, para 1958 la ZM de Bogotá presentaba 45,6 Hab/Ha (menor a otras zonas metropolitanas) y para 2015 alcanzó el 71,2 Hab/Ha, un crecimiento del 35,9%.

La suburbanización y dispersión residencial en la periferia tienen costos más altos para el desarrollo de infraestructura urbana a diferencia del crecimiento compacto. Sin embargo,



algunos autores, como ellos Bhatta (2010 en Rodríguez, 2018: 24) “expresan que este argumento carece de validez, considerando que los costos de estas infraestructuras con asumidos por los desarrolladores de los proyectos los cuales son transmitidos a su vez al cliente final”. Además, si se tiene en cuenta que algunas de las residencias presentan una auto prestación de servicios públicos.

Marulanda Gaviria (2014: 195) expresa que la llegada de la suburbanización afecta las actividades tradicionales del entorno rural, incluso existe una industrialización de las actividades que desplaza la población nativa a la ciudad. Surge pobreza y marginalidad, aparición de asentamientos subnormales y ocupación de suelos que no son aptos para la urbanización, especulación e incremento del valor del suelo. (Marulanda Gaviria, 2014: 195).

Con respecto a esto último, Ortíz Gómez (2019: 18) menciona que en el suelo suburbano confluyen “todas las presiones inmobiliarias del suelo urbano”, y es que por ejemplo desde la ocupación normativa solo basta con la garantía del autoabastecimiento de servicios públicos predial e individual para ocupar las periferias. No es necesario la garantía de estructuras urbanas como infraestructuras viales, de equipamientos y espacio público para posibilitar su ocupación; “lo que ha permitido una consolidación desequilibrada de esos territorios, promoviendo así la insostenibilidad ambiental y socioeconómica de los asentamientos localizados.” (Ortíz Gómez, 2019: 18).

La construcción de infraestructuras en el suelo suburbano ocasiona disminución y fragmentación de los ecosistemas y zonas con valores ecosistémicos incluso pueden llegar a desaparecer totalmente. (Berling-Wolff y Wu, 2004 en Gómez, 2018: 11). Por otra parte, aumentan las superficies impermeables que alteran las relaciones hídricas, límites y parámetros fisiográficos de las cuencas hidrográficas. (Mrozik, K. D., Napierała, M., Adamska, A., 2020: 202).

4. ESTADO DEL ARTE SOBRE EXPERIENCIAS DE SUBURBANIZACIÓN A NIVEL NACIONAL E INTERNACIONAL.

En esta sección se presenta un análisis de casos de estudio a nivel nacional e internacional que ilustran el fenómeno de la suburbanización, abordando sus causas y consecuencias específicas. Este análisis busca identificar patrones comunes, diferencias contextuales y estrategias aplicadas en diversos escenarios, con el propósito de comprender a profundidad las dinámicas asociadas a este proceso. Al final de la sección, se organizan y clasifican las acciones implementadas por las autoridades en materia de ordenamiento territorial para regular el fenómeno, destacando las principales falencias, oportunidades de mejora y los lineamientos o variables que podrían ser adoptados por otros territorios para gestionarlo de manera más efectiva.



4.1 EL CASO COLOMBIANO: EXPERIENCIAS

CASO 1: Vereda la zapata la Mesa Cundinamarca.

El contexto de análisis se ubica en la vereda Zapata del municipio de la Mesa- Cundinamarca, ubicado a 69 kilómetros de Bogotá D.C, sujeto de transformación de los medios de vida producto de la urbanización rural entre 1985 y 2005. La vereda Zapata en 1985 fue zona de actividades agropecuarias tradicionales como la ganadería de ceba y la caficultura. La conformación catastral de la vereda era significativa para haciendas y mediante sucesión los campesinos podían acceder a la tierra, especialmente en aquellos predios familiares. (Peña, 2011: 74). Con el pasar de los años se intensificó la fragmentación predial, Peña (2011: 82) asegura que:

- Para el periodo 1985 – 1995 Los predios entre 1 y 5 hectáreas aumentaron del 21 al 36% y predios mayores a 25 hectáreas descendieron, del 21 al 16%.
- En el 2005 con la intensificación de la urbanización el 87% de la vereda estaba distribuida en predios entre 1-5 hectáreas, y en contraste, solamente el 2% estaba ocupado por predios mayores a 25 hectáreas.

Podría explicarse este aumento en la distribución predial porque posterior a los años noventa se desarrollaron proyectos urbanísticos como Villa paraíso, Bosque vida I y Bosque vida II que cambiaron el espacio veredal para urbanización pasando del 4% a 1990 al 54% en el 2005. (Peña, 2011: 84).

Es preciso aclarar que posterior a la urbanización de Bosque de vida y Villa Paraíso comienza el proceso de legalización. En términos de ocupación, la atención se centró en la regulación de los suelos urbanos y no tanto en la reconfiguración espacial producto de los cambios que ya se habían suscitado. (Peña, 2011: 92).

En 1994 se expidió el reglamento de usos del suelo de las áreas rurales del municipio para regular los cambios. No obstante, esto se hizo posterior a la parcelación y urbanización de casi el 40% de viviendas en la antigua hacienda cajitas. (Peña, 2011: 92). Este mismo reglamento declaró la zona alta de la vereda en la categoría de zona de usos suburbanos (54% del total del área), esta medida se planificó para la legalización de procesos ya adelantados. (Peña, 2011: 93). La política de regulación ha estado enfocada más en procesos correctivos que de planeación. (Peña, 2011: 95).

El proceso de urbanización de la vereda Zapata, acrecentó el mercado de suelo y sustituyó las actividades agropecuarias, al interior de los predios campesinos se reconfiguraron los sistemas productivos y cambiaron las actividades económicas familiares. (Peña, 2011: 122). La urbanización en la vereda Zapata continuó aun cuando, para 2005, mantenía una alta precariedad de suelo servido por ejemplo en la dotación de sistemas de recolección y tratamiento de aguas servidas. (Peña, 2011: 93).

Ilustración 37: Fotografía proceso de urbanización vereda la zapata -La Mesa Cundinamarca.



Fuente: Robinson Peña Carvajal. Enero 2010.

CASO 2: Municipio de Chía periodo 2000 a 2017.

El caso de Chía se analiza desde varios frentes. Un análisis normativo desde lo local, hasta lo nacional; el crecimiento demográfico acelerado de Bogotá y la conurbación con Chía; y las regulaciones normativas que amplifican el fenómeno suburbano en el norte de la capital. Rodríguez (2018:39) menciona que el sector inmobiliario ha vuelto su mirada hacia los municipios de la Sabana, entre ellos Chía. Ese interés se ha manifestado no sólo por los privilegios de las normas establecidas en los POT para el desarrollo de áreas rurales, sino por las políticas establecidas para limitar la construcción del norte de Bogotá.

Los municipios de la Sabana están supliendo necesidades y servicios propios de Bogotá (Rodríguez, 2018: 62) que se ven correspondidos por el proceso de crecimiento de la ciudad y los servicios que presta Bogotá a la región. Por ejemplo, Chía tiene un crecimiento urbanístico proporcional de lo urbano y rural (Rodríguez, 2018: 70). Junto con Soacha (al sur) y Madrid, Funza, Mosquera (al occidente), Chía cuenta con gran parte de la población receptora de la capital. (Rodríguez, 2018: 65).

Desde el análisis normativo, se observa que el POT 2000 de Chía contempla el suelo suburbano como categoría independiente del suelo rural (Rodríguez, 2018: 44). En el POT se define “dentro del suelo rural se encuentran definidos los usos suburbanos residencial, corredor vial, vivienda campestre, centros poblados y de protección”. La genealogía del suelo suburbano en Chía se observa en la siguiente tabla, la cual muestra que los instrumentos normativos se basan en un modelo funcional que ha privilegiado los derechos de propiedad privada y adicional sin reconocimiento del suburbio como un expresión o extensión del fenómeno urbano (Rodríguez, 2018: 102).

Tabla 16: Genealogía del suelo suburbano en Chía.

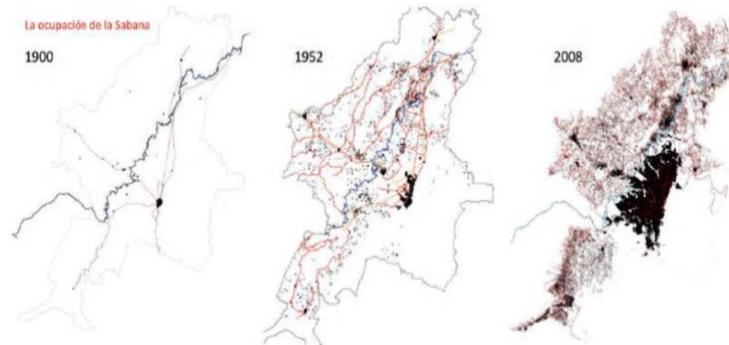
ACUERDO 16 DE 1974	Zonas Suburbanas	Observaciones
Área Urbana	Zonas residenciales suburbanas Zb1 y Zb3.	En este primer antecedente las áreas suburbanas se encontraban localizadas en suelo urbano.
Área Rural		No menciona áreas suburbanas
ACUERDO 32 DE 1976		
Área Urbana	Zonas mixtas comerciales suburbanas ZMSb	Se cambia la denominación de las áreas suburbanas.
Área Rural		
ACUERDO 011 DE 1991		
Área Urbana	No menciona áreas suburbanas	A partir de este acuerdo se trasladan las áreas suburbanas al área rural del municipio.
Área Rural	Zona Suburbana especial: ZSbE Zona mixta comercial Suburbana ZMCSb	
ACUERDO 03 DE 1994		
Área Urbana	No menciona áreas suburbanas	Las áreas rurales se consolidan como las principales áreas residenciales del municipio.
Área Rural	Zona Mixta comercial suburbana Zona Suburbana Especial: ZSbE	

Fuente: Rodríguez, 2018: 43 con base en Contreras, 2017.

Rodríguez (2018:45) señala que el municipio de Chía, con base en la disposición normativa del decreto 3600 de 2007, presenta un umbral de suburbanización de 4.18% del área total, aun cuando en el POT 2000 se excluyen las áreas de vivienda campestre y los centros poblados. Para las áreas suburbanas se toman únicamente las áreas de actividad residencial en suelo suburbano y los corredores viales suburbanos. (Rodríguez, 2018:45).

El POT 2016 (derogado) pretendió contener el fenómeno de la suburbanización evitando el reconocimiento de desarrollos por parcelación derivados del POT 2000. Esta sustracción de las áreas consideradas como suburbanas de uno al otro instrumento, disminuyó en más de la mitad de los polígonos considerados suburbanos. (Rodríguez, 2018:48). Cerca del 62% de las áreas rurales se destinan para el uso de vivienda y tan solo 22% tiene usos agrícolas. (Rodríguez, 2018: 70). De estas áreas residenciales la mayoría cuentan con una densidad atípica y sin espacio público efectivo. (Rodríguez, 2018: 70).

Ilustración 38: Ocupación histórica sabana.



Fuente: Rodríguez, 2018 tomado de Secretaría Distrital de Planeación (2009). Formulación de un modelo de ocupación territorial para los municipios de la Sabana Centro, Sabana Occidente y Soacha, con un sistema de información geográfico. Unión Temporal Julio Gómez, GEU, 2009.

La suburbanización es diferente a lo urbano, ya que la exigencia de cesiones no es igual que la formulada para las áreas urbanas (Rodríguez, 2018: 52). Por ejemplo, en Chía el 57 % de las áreas de cesión exigidas por el POT 2000 para la constitución de la malla vial, espacio público de parques y de equipamientos fue compensada en dinero con serias incidencias en el equilibrio urbanístico del municipio. (Rodríguez, 2018: 87).

Ilustración 39: Cesiones en sitio – Fontanar del río Chia.



Fuente: Rodríguez, 2018.

Como lo muestra la ilustración, muchas de las áreas aceptadas como cesiones para vías no generan una trama vial continua, sino que constituyen pequeñas porciones de terreno localizadas en el antejardín de los conjuntos residenciales. (Rodríguez, 2018: 87). La compensación obligatoria de cesiones fue compensada por dinero por los desarrolladores (Rodríguez, 2018: 102), no existen mecanismos para concretar sistemas urbanos en el suelo



suburbano, provisión de bienes públicos y otorguen funcionalidad al sistema. (Rodríguez, 2018: 103).

CASO 3: Municipio de Sopó, alteración del paisaje rural.

Sopó tiene una ubicación estratégica muy cerca a Bogotá, pues su suelo es objeto de interés ambiental y paisajístico con residencias y atractivo turístico. El municipio es uno de los más urbanizados en la región Sabana Centro y presenta desarrollo de vivienda campestre, la mayoría de ésta en conjuntos cerrados, sin relación en ningún aspecto con el entorno. (Rodríguez Múnera, 2013: 7). En el censo de 2005, el 66% de los habitantes se ubicó en la zona urbana a diferencia de un 33% en el área rural, superado por Tenjo, Zipaquirá y Chía. (Rodríguez Múnera, 2013: 7).

Principalmente el municipio cuenta con desarrollo de vivienda para ingresos altos y se consolida según (Rodríguez Múnera, 2013:13) en:

- (i) Proyectos suburbanos cercanos al poblado de Briceño y a menos de 500 metros de la autopista norte, con un área de loteo de 1000 m² y sin restricción del aprovechamiento total del suelo.
- (ii) Proyectos de vivienda campestre cercanos a la zona industrial.
- (iii) Presencia de vivienda morfológicamente urbana en la vía Sopo-Chía y cuya transformación representa el mayor conflicto entre el paisaje rural y urbano.

Sobre el municipio la parcelación catastral ha generado localización de pequeñas extensiones para vivienda y que ocupan incluso las rondas de las quebradas. Y es que es más rentable alcanzar una valorización suficiente para acceder a un estilo de vida urbana que mantener las tradiciones rurales con producción agrícola a pequeña escala (Rodríguez Múnera, 2013:31).

Cabe mencionar que Sopó no es un municipio altamente agrícola, pues las condiciones territoriales no lo facilitan, así el municipio es industrial. Por lo tanto, como se cita en Rodríguez Múnera (2013:35) el gobierno de la ciudad tiene iniciativas para elaborar un diagnóstico para determinar el nivel de competencia que tiene el municipio frente a la producción agrícola en lugar de la urbanización en el valle del río Teusacá.

Durante la revisión del plan básico de ordenamiento territorial en el año 2007, se concluyó que sobre la cota 2.800 msnm existen construcciones urbanas, que de acuerdo con el acuerdo 59 de 1987 de la CAR y su acuerdo reglamentario, constituyen zonas de protección (Rodríguez Múnera, 2013:13).

Es importante integrar el ordenamiento territorial con el ambiental, de esta manera prohibir la construcción sobre los 2800 m.s.n.m, en pendientes mayores al 30%. En el ordenamiento territorial se deben destacar las unidades de planificación rural y definir densidades por

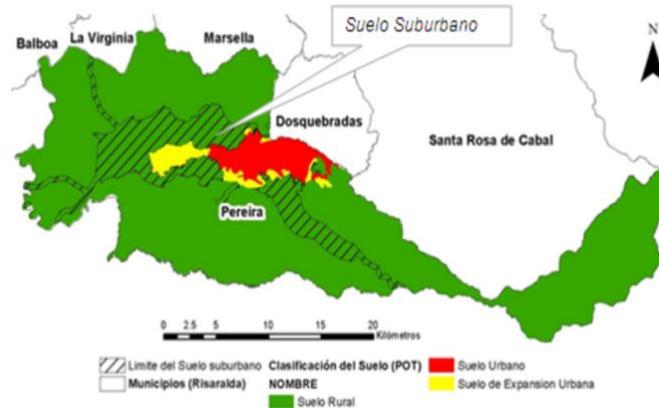
hectárea e índices de ocupación y de igual forma compensaciones por el uso y aprovechamiento del suelo suburbano. (Rodríguez Múnera, 2013:40).

CASO 4: Municipio de Pereira.

El área metropolitana de Centro Oriente está conformada por Pereira, Dosquebradas y La Virginia con una superficie de 60.475 Ha, de las cuales 2.861 está ocupada por suelo urbano y 57.614 por suelo rural. Entre éstas, el espacio suburbano lo conforman 8.937,8 Ha, distribuido en el costado occidental, el sector sur del área urbana y en franjas de los principales corredores viales regionales (Giraldo Valdés, Osorio Salgado & Tobón Zapata, 2015:5).

De todas las ciudades capitales del eje cafetero, el suelo suburbano de Pereira es el más extenso en área y proporción, cerca de 302% adicionales. En proporción al área del municipio corresponde el 14%. (Correa & González, 2019:20).

Ilustración 40: Clasificación de suelo municipio de Pereira.



Fuente: Giraldo Valdés, Osorio Salgado & Tobón Zapata, 2015

A nivel normativo (POT 2000), en el suelo suburbano se permitía la densificación entre 4 a 8 viviendas por hectárea, con áreas prediales de 1.000 m² en condominios. Giraldo Valdés, Osorio Salgado & Tobón Zapata (2015:6) afirman que estas densidades son relativamente altas teniendo en cuenta que hace parte de una categoría de suelo rural. Para el año 2006, se aumenta el área en condominios de hasta 1.500 m² y lotes para viviendas de hasta 2.000 m² con densidad de 4 viviendas por hectárea.

Según la clasificación del suelo, lo suburbano correspondió a corredores viales y zonas o globos de suelo suburbano. (Giraldo Valdés, Osorio Salgado & Tobón Zapata, 2015:6). En los globos el 86% representa usos residenciales y equipamientos, mientras que el 14% está relacionado con comercio, servicios e industria.

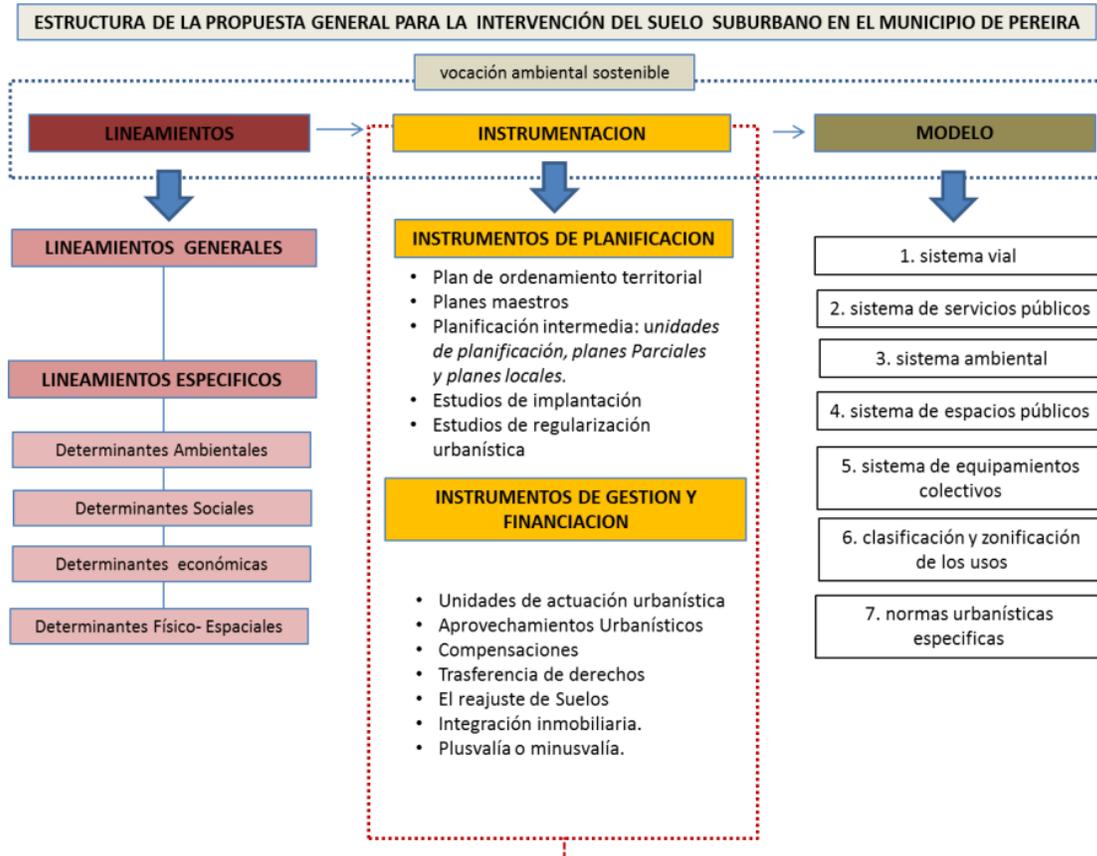
A partir de un análisis de la dinámica predial y de licenciamiento urbanístico, los autores consideran que en el suelo suburbano se localizan 5.149 predios donde el 83% tienen un área mínima de actuación menor a 2 Ha, el 23% son predios menores a 1.500 m². Adicionalmente, en el 2006 el 24% del licenciamiento del municipio de Pereira se otorgan al suelo suburbano. (Giraldo Valdés, Osorio Salgado & Tobón Zapata, 2015:8).

Los servicios ecosistémicos y soporte de desarrollo socioeconómico son afectados por la suburbanización del municipio mediante dos impactos ambientales de grandes magnitudes: el uso del suelo y el uso del agua. (Giraldo Valdés, Osorio Salgado & Tobón Zapata, 2015:15).

La percepción del crecimiento suburbano impacta sobre el crecimiento urbano, tal es el caso del corregimiento de Combia cerca de Pereira. Normativamente el corregimiento se clasificó como una de las cuatro zonas suburbanas mediante el POT de 2006, posteriormente en el año 2016 se hizo un ajuste y se excluyó como zona suburbana, no sin antes proveer de desarrollo durante los 10 años de vigencia, y que afectó las vocaciones agrícolas y turísticas de este sector del municipio. (Correa & González, 2019:12). Tanto la zona alta y baja del corregimiento se encuentran con procesos de desarrollo urbano hacia la zona rural y suburbana del municipio. (Correa & González, 2019:136).

A continuación, se muestra la estructura general de la propuesta en la cual se proponen los instrumentos de planificación y gestión complementarios, de acuerdo con los lineamientos básicos con los cuales orientar la toma de decisiones en materia de ordenamiento del territorio suburbano en el municipio de Pereira (**Marulanda Gaviria, J. 2014. p. 188**)

Ilustración 41: Propuesta para la intervención del suelo suburbano en el municipio de Pereira.



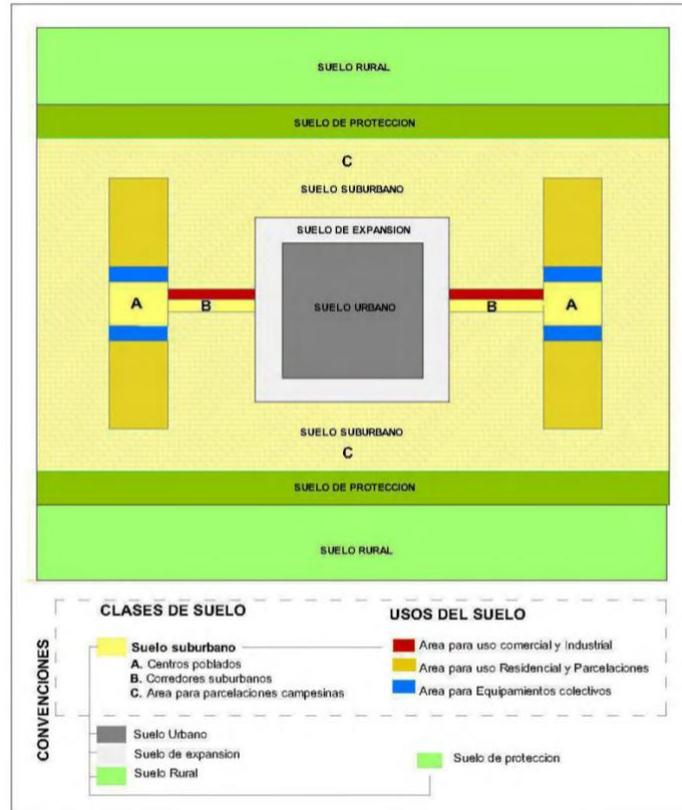
Fuente Elaboración propia.

Fuente: (Marulanda Gaviria, J. 2014. p. 188).

Con base en los lineamientos básicos de ordenamiento territorial fundamentados en los principios de la Ley 388 de 1997, de desarrollo territorial, se propone la aplicación de uno de los instrumentos de planificación y ordenamiento territorial como lo es la figura del Plan Parcial, dado que este instrumento, posibilita un ordenamiento concertado, regulado y vigilado por las instancias correspondientes avaladas por la Ley como el Consejo Territorial de Planeación, el Consejo Consultivo de Planeación, los gremios y comunidades interesadas en el tema e involucradas en los procesos de planificación. **(Marulanda Gaviria, J. 2014. p. 185)**

A continuación, se presenta un esquema de aproximación conceptual a escala regional para estructurar un modelo de ocupación del suelo suburbano que pueda ser aplicado en el municipio de Pereira: **(Marulanda Gaviria, J. 2014. p. 185).**

Ilustración 42: Esquema de aproximación conceptual a escala regional como alternativa de planificación del suelo suburbano en el municipio de Pereira.



Fuente: Marulanda Gaviria, J. 2014.

Dentro de los objetivos relacionados con la gestión y control del territorio suburbano se encuentran en la literatura revisada:

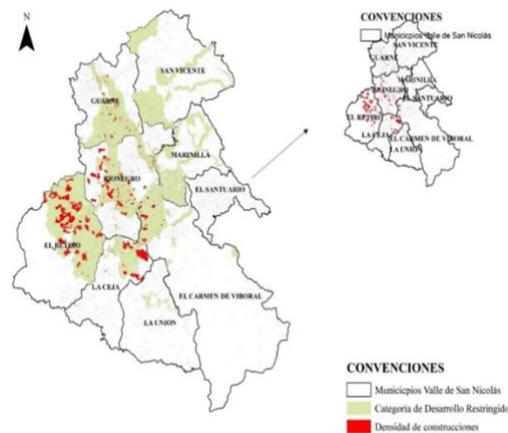
- Incorporación e instrumentación de las políticas ambientales territoriales y de desarrollo sustentable nacional y local.
- Precisión de directrices y lineamientos ambientales para orientar la ocupación y uso del suelo suburbano.
- Mejora en el conocimiento de la plataforma ambiental y de los SE ofertados por el territorio.
- Control y gestión eficiente del territorio. (Giraldo Valdés, E. A., Osorio Salgado, L. F., y Tobón Zapata, M. M; 2015. p.13), así como las estrategias para las determinantes parten de la caracterización de unos principios que conducen a la identificación de la limitación, extensión y el modo de uso y ocupación del suelo suburbano, tendientes a cambiar la forma como se han comportado los dos aspectos del proceso de suburbanización. (Giraldo Valdés, E. A., Osorio Salgado, L. F., y Tobón Zapata, M. M; 2015. p.13)

CASO 5: Valle de San Nicolás.

En el valle de San Nicolás predomina el desarrollo suburbano avanzado en proporción al desarrollo de los centros urbanos de la región, y en éstos el desarrollo suburbano se presenta en mayor medida sobre los corredores suburbanos en vías de primer y segundo orden. Ramírez-Ospina (2020:67) señala que si bien la normativa permite este desarrollo, es menester analizar la ocupación bajo criterios ambientales e instrumentos de planificación ambiental. En esta región se presenta la subdivisión predial junto con alta densidad de construcción residencial (Ramírez-Ospina, 2020:67).

Los municipios de Guarne y Rionegro presentan altas concentraciones de vivienda en las categorías de desarrollo restringido del suelo rural (parcelaciones y suelo suburbano) las cuales superan las 20 viviendas por hectárea y se ubican cerca de los corredores viales suburbanos (Ramírez-Ospina, 2020:59). De ellos el municipio de Guarne presenta niveles muy alto y alto de densidad de vías públicas. (Ramírez-Ospina, 2020:70).

Ilustración 43: Densidad de construcciones y suelo de desarrollo restringido en el Valle de San Nicolás.

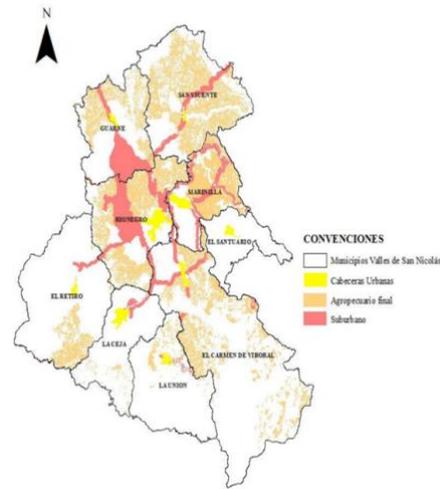


Fuente: Ramírez-Ospina, 2020.

Los suelos de producción agropecuaria se acercan a los corredores, precisamente porque requieren de dinámicas de comercio, por lo que los suelos rurales suburbanos y los corredores viales suburbanos están en concordancia con los circuitos de comercialización de los productos agropecuarios, a través de las vías principales que van hacia el comercio intermunicipal y el resto del departamento. (Ramírez-Ospina, 2020:60). Este fenómeno se reproduce en los municipios de Marinilla, Rionegro y San Vicente.



Ilustración 44: Clasificación del suelo municipios del Valle de San Nicolás.



Fuente: Ramírez-Ospina, 2020.

A manera de conclusión, Ramírez-Ospina (2020:70) expone que la suburbanización depende de la relación de cercanía y de funcionalidad ente el centro urbano y puntos anexos. Éstas áreas corresponden en muchos casos a la gradación que se aprecia en fenómenos típicos del proceso de suburbanización como la subdivisión predial, el incremento de las densidades habitacionales, la dotación con vías públicas y la especialización de los usos del suelo industriales, de comercio y servicios.

CASO 6: Área metropolitana del Valle Aburrá.

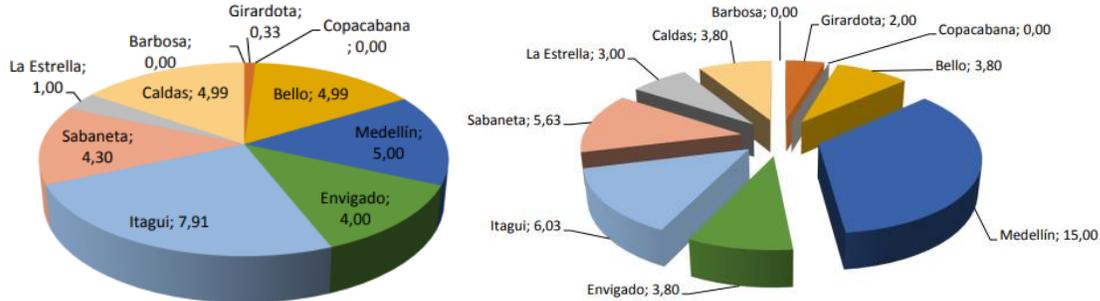
El aumento del precio de suelo en el suelo rural genera que se compre poco suelo y que en consecuencia se aumente la densidad. Este fenómeno ocurre en el corregimiento de Santa Elena cerca a Medellín que llega hasta las veredas cercanas a los ejes viales y se replica para Girardota, Copacabana y Barbosa y el corregimiento de San Cristóbal que además tiene incidencia de un proyecto de infraestructura vial importante como es el proyecto vial Aburrá-Río Cauca. (Ortíz Gómez, 2019: 44).

Ortíz Gómez (2019: 74) expone datos de densificación para el suelo suburbano y corredores suburbanos. Respectivamente, se hace relevante resaltar que Itagüí presenta la más alta densidad, pero en los instrumentos de planificación no tiene clasificado suelo rural como suburbano, la densidad deviene de la Resolución 9328 de 2007 de Corantioquia. En Sabaneta, el suelo suburbano pasó a ser considerado suelo de expansión urbana. Por su parte, Girardota presenta la densidad más baja en el suelo suburbano, densidad que no corresponde con la extensión de su suelo suburbano, con la densidad predial, ni con la densidad habitacional, que es ampliamente superada en la actualidad. (Ortíz Gómez, 2019: 74). En cuanto a los corredores suburbanos, la urbanización industrial ha migrado a Girardota, Copacabana,



Barbosa, Caldas y La Estrella. En el caso de Itagüí vuelve a tener la densidad más alta aun cuando no cuenta con clasificación de corredores suburbanos.

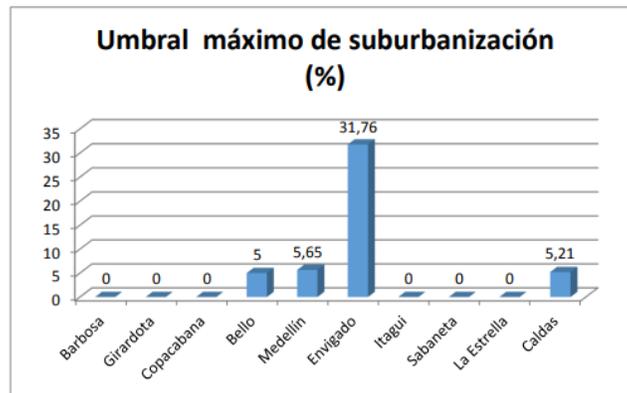
Ilustración 45: Densificación para el suelo suburbano y corredores suburbanos en el Valle de Aburra.



Fuente: Betancur, 2015 en Ortíz Gómez, 2019

Con respecto al umbral máximo de suburbanización, el municipio de Envigado presenta un alto umbral de Suburbanización, lo cual es consistente con la extensión de su ladera oriental, que históricamente ha sufrido todo un proceso de parcelación para viviendas de recreo. (Ortíz Gómez, 2019:78).

Ilustración 46: Umbral máximo de suburbanización definido para los municipios del valle de aburra.



Fuente: Betancur, 2015 en Ortíz Gómez, 2019

La Unidad de Planificación Rural Cuenca Piedras Blancas, localizada en el Corregimiento Santa Elena, por una parte, el territorio debe dedicarse en mayor proporción a usos propios de la conservación, y por otra a suelo de restauración que posibilite usos agrarios de bajo impacto y en bajas densidades. (Ortíz Gómez, 2019: 90). Sin embargo, el corregimiento tiene unas dinámicas suburbanas de vivienda informal y dinámicas turísticas.

La ruralidad metropolitana del Valle de Aburrá es un espacio socialmente construido donde lo rural adquiere roles y funciones asignadas por las dinámicas de ocupación de la ciudad, que trascienden su concepción clásica a partir de lo agropecuario. (Garcés Granada, 2020:108). Además el acelerado crecimiento poblacional y urbanístico ha generado la conurbación del área metropolitana tanto en el lado norte-sur como oriente-occidente.

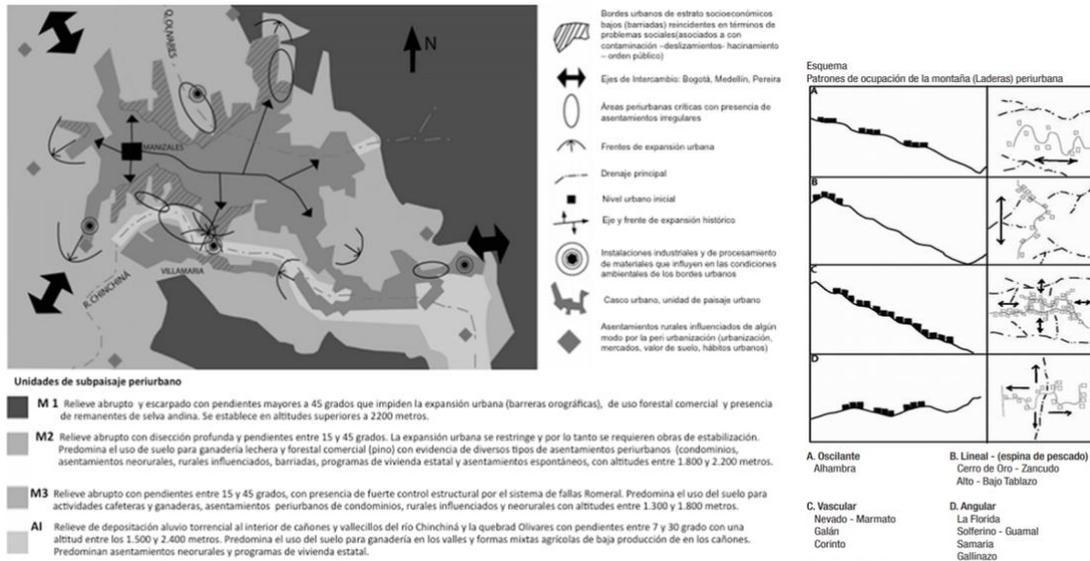
Los suelos con asentamientos suburbanos consolidados o en consolidación requiere de un instrumento adecuado para su intervención y que proponga el reordenamiento y mejoramiento en polígonos suburbanos con categoría de Centros Poblados. La intervención de transformación para polígonos suburbanos y las Unidades de Planificación Rural permiten planificar la transformación y manejo de áreas de preservación ambiental en coexistencia de la protección de las actividades campesinas presentes en esos territorios. Prohibir el desarrollo y ejecución de proyectos nuevos de parcelaciones y viviendas aisladas de recreo. (Ortíz Gómez, 2019:128).

CASO 7: Municipio de Manizales.

En Manizales se genera una reconfiguración espacial en la periferia y espacio suburbano. González-Plazas (2019:17) lo denomina “recubrimiento espacial” y lo define como un asentamiento resultante de condiciones socioeconómicas. A lo largo del cañón del río Chinchiná, la conurbación entre Manizales y Villamaría está conformada por asentamientos espontáneos, neorrurales, actividades industriales y programas de viviendas estatales. (González-Plazas, 2019:17).

En la siguiente figura se presenta la construcción espacial de la periferia, la disposición de los asentamientos está en función de la condición morfológica del territorio. Lo periurbano se ubica en diferentes sectores de la montaña, ya sean cimas, laderas intermedias, rellanos, pies de ladera o montaña, y al interior de valles o vegas encañonadas. (González-Plazas, 2019:18). El poblamiento de las áreas periféricas responde a la relación del habitante y su entorno, por tanto el asentamiento es heterogéneo. (González-Plazas, 2019:30).

Ilustración 47: Construcción espacial de la periferia – Manizales.



Fuente: González-Plazas, 2019

La infraestructura vial promovió la generación de una periferia urbana dispersa en glóbulos habitaciones y que posteriormente se han conectado al densificar el borde y desarrollar la periferia. (González-Plazas, 2019:21). Por otra parte, el acceso de la tierra en la periferia está explicada también por fenómenos sociales ligados a la violencia, los escenarios rurales están afectados por el conflicto armado, reducción de recortes presupuestales para la inversión social y privatización del suelo y el agua en la Cordillera Central. (González-Plazas, 2019:30).

En el espacio periurbano de Manizales se establecen tipologías de periferias como borde urbano, área suburbana, franja urbana y rural y las cuales presentan proximidad entre los asentamientos, el casco urbano y la ruralidad. Además el espacio periférico está más allá de la delimitación administrativa. (González-Plazas, 2019:30).

CASO 8: Municipio de Facatativá.

Una vez aprobado el plan de ordenamiento territorial del municipio en el 2007, el proceso de expansión urbana fue rápido, Rincón (2012:141) detalla que se incorporaron 100,4 hectáreas de área urbanizada: 19 barrios, 5.768 viviendas, y de éstas, 4.208 en suelo de expansión urbana y 1.560 al interior del perímetro urbano, lo que ha llevado a un uso de los espacios vacantes y densificación del área construida. Así mismo, la concentración de la población muestra alto grado de urbanización, al comparar la población con la base catastral, se observa que Facatativá es el segundo municipio más denso después de Soacha de todo el conjunto de municipios de Cundinamarca, con cerca de 195 Hab/Ha para el 2011. (Rincón, 2012:142).



De no planificar la continua expansión del municipio, el proceso de ocupación podrá entenderse desde un crecimiento marginal y espontáneo y los cuales deben acatar disposiciones ambientales-territoriales, según el Decreto 3600 de 2007 los suelos de explotación agropecuaria deben ser protegidos, así como los suelos de protección resultado del Distrito de Manejo Integrado Manjuí-Salto del Tequendama, establecido por la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca –CAR—(Acuerdo 43 de 1999); y la protección de numerosas fuentes de agua y depósitos de acuíferos que son elementos que han determinado las limitaciones para la ampliación del suelo urbano en el municipio de Facatativá. (Rincón, 2012:143).

CASO 9: Corregimiento de Pasquilla, área rural del sur de Bogotá.

Este corregimiento está afectado por procesos de expansión urbana informal y no planificado cerca al Parque Minero Industrial y relleno sanitario Doña Juana. Según Gómez, Robles & Calderón (2013:258), en este corregimiento existe una precarización de los medios de vida de sus habitantes, precepto que no se incluye en la visión del plan de ordenamiento territorial pues en parte, la problemática en palabras de los autores recae en la acción complementaria del desarrollo ambiental y la nula inserción de los componentes culturales, sociales y de representación del territorio y sus habitantes en el POT de Bogotá (Decreto 619 del 2000). (Gómez, Robles & Calderón, 2013:258).

El POT 2000 incluyó la ruralidad en términos generales, homogenizantes y sin contemplar las determinantes ambientales dadas por la CAR en 1998, además no existió mecanismos participativos. Una planeación participativa, rigurosa y sistemática permitiría visibilizar elementos y eventos del territorio que son determinantes para la comunidad específica (Borja 1996 en Gómez, Robles & Calderón, 2013:268). En el corregimiento, el agua, el páramo y el paisaje constituyen elementos claves de diálogo y organización. (Gómez, Robles & Calderón, 2013:269). A pesar de que, los habitantes conocen los compromisos con la ley de páramos y la necesidad de conservar el agua, los mecanismos sociales de control y vigilancia son escasos y poco eficientes lo que lleva a la ampliación de la frontera agrícola y desaparición de las áreas de amortiguación del páramo, donde es un fenómeno que se replica por el arrendamiento a terceros de los pocos latifundios existentes. (Gómez, Robles & Calderón, 2013:266).

CASO 10: Municipio de Cóbbita.

De este caso en particular se resaltan las siguientes medidas para el análisis de corredores viales suburbanos:

- Para las zonas de reserva de la red vial nacional, en las vías de primer orden 60 metros (30 metros de cada lado tomados desde el eje de la vía). En el caso de las vías de segundo orden son 45 metros (22.5 metros de cada lado desde el eje).



- El ancho máximo está definido en 300 metros o por las áreas de exclusión de los numerales 1 y 2 del art 2 de la Ley 1228/08.
- Franja de aislamiento de 5 metros, carril de desaceleración 8 metros, accesos y salidas de la calzada de desaceleración cada 300 metros. Adicional el POT o la UPR definen los parámetros para la construcción y dotación de franja de aislamiento y calzada de desaceleración.
- En vías de doble calzada la reserva es de 20 metros a cada lado desde el eje de la calzada exterior.
- En las zonas de reserva sólo se permitirá el desarrollo de actividades con restricciones de uso, intensidad y densidad.

CASO 11: Municipio de Zipaquirá.

En Zipaquirá se evidencian procesos de conurbación producto de invasiones a los suelos de protección por actividades antrópicas y que genera impactos ambientales negativos producto del proceso de ocupación. (Lamprea, 2014:6). Existen variables que aceleran este proceso de conurbación, en palabras del autor, el crecimiento poblacional, las vías de comunicación propias de la infraestructura de movilidad, más el acompañamiento de los servicios públicos; y las zonas verdes como elemento defensa ante el crecimiento urbano. (Lamprea, 2014:183). Estrategias como crecimiento programado, núcleo funcional agroindustrial, nodos de transporte, equilibrio modal y agricultura urbana ayudan a contrarrestar la conurbación. (Lamprea, 2014: 183)

A manera de propuesta Lamprea (2014:184) menciona que la definición de políticas sobre la implementación adecuada y óptima de los usos del suelo rural permite un óptimo desarrollo rural. Las áreas de protección ambiental son un elemento articulador del territorio por cuanto es el foco central de las políticas urbanas, por este motivo, se debe disponer de la mayor cantidad de tierras a “áreas de reserva forestal” para proteger elementos de la estructura ecológica principal y controlar el crecimiento en áreas de protección y riesgo.

Lamprea (2014:170) propone la restricción de nuevas vías que estimulen la ocupación de las zonas verdes protectoras, a partir de la asignación de bajas densidades en áreas inmediatas y proveer una transición entre las áreas urbanizadas y desarrollos agropecuarios. Las bajas densidades garantizan una óptima capacidad de carga en el suelo rural suburbano y un equilibrio entre la oferta y demanda de servicios básicos. (Lamprea, 2014:170). Los suelos periurbanos por proximidad podrían disponerse para prácticas de agricultura orgánicas e integradas con los cuerpos hídricos y áreas de explotación. (Lamprea, 2014:176).

Finalmente, Lamprea (2014:176) menciona que definir el límite de los suelos en proceso de expansión mediante cinturones verdes o Green Belt es una buena alternativa para garantizar la eficiencia de los centros urbanos en materia de infraestructura de servicios. Estas áreas además pueden proveer servicios ecosistémicos, paisajísticos y recreativos.



4.2 PROPUESTAS FRENTE A LA SUBURBANIZACIÓN IDENTIFICADAS EN LOS ESTUDIOS CASOS NACIONALES

Saavedra y Largo (2017) mencionan que en el suelo suburbano se integran las formas de vida del campo y la ciudad, por lo que el desarrollo tiene restricciones de uso e intensidad. Las administraciones municipales deben antes de incorporar el suelo rural a suelo suburbano, adoptar regulaciones en términos de parcelación y urbanización. Sin embargo este proceso inicia antes de la regulación y representa un problema para la sostenibilidad ambiental.

Algunas de las potenciales soluciones están asociadas, según Saavedra y Largo (2017) a los instrumentos de gestión y financiación del suelo rural, principalmente la plusvalía y el reparto de cargas y beneficios. Es posible asumir en el ámbito municipal los procesos de parcelación como una política de desarrollo sostenible del ámbito rural asociada a una política de crecimiento económico en el que se captura de los privados rentabilidades vía acuerdo municipal. (Ídem, 2017). Por ello, señalan los autores es necesario incluir dentro de las propuestas, el apoyo técnico y financiero a las administraciones municipales para implementar los instrumentos de gestión y financiación para superar la informalidad e ilegalidad de algunos procesos de parcelación y subdivisión en el suelo rural. Saavedra y Largo. (2017: 109).

Por otro lado, Carrión (2008) señala que en los POT se debe dar énfasis a los procesos de ocupación mediante la integración regional y desarrollo territorial, para dar equilibrio en las formas de uso del suelo urbano y rural, con el fin de controlar y equilibrar las tendencias de la actual ocupación regional, y la consecuente afectación de ecosistemas estratégicos. (Carrión, 2008: 161). Para esto, se debe fortalecer figuras regionales de planificación tales como las áreas metropolitanas, las asociaciones de municipios, las provincias y las corporaciones autónomas regionales, al igual que otras instancias de integración regional entre municipios y/o distritos; y con reconocimiento de las figuras municipales como entidades con autonomía territorial, figuras importantes para procesos de armonización y donde se definan competencias sobre planificación de usos del suelo para entes territoriales y figuras de administración territorial diferentes al municipio. (Carrión, 2008: 162).

Por su parte, Vargas (2013) menciona que cada municipio en función de su autonomía puede promover, coordinar y dirigir la ordenación de su territorio y el uso equitativo y racional del suelo; por lo que cada municipio debe reconocer la necesidad de un instrumento de planeación y gestión para el suelo suburbano, entre ellas, la definición de los aprovechamientos del suelo con priorización de su uso para fines colectivos, favorecer la flexibilidad normativa; y permitir la transformación de predios mediante la utilización de los instrumentos de gestión. (Ídem, 2013: 47).

Según el autor y después de realizar un diagnóstico normativo frente a la aplicación de instrumentos para el suelo suburbano en la ciudad de Villavicencio, existe un instrumento de escala urbana y regional, que se conoce como planes de implantación. Este se concibe así

mismo como una estrategia de crecimiento y reordenamiento de la ciudad. El Plan de Ordenamiento Territorial plantea que en aras del óptimo desarrollo del Suelo Suburbano su normativa deberá estar regulada bajo un Decreto Reglamentario que contenga todas las directrices para poder intervenir este suelo y en virtud del derecho de propiedad, en términos conceptuales los Planes de Implantación sería el instrumento que evaluaría aquellos impactos generados por las actividades, preservando el paisaje urbano. (Vargas, 2013: 49).

La regulación del suelo suburbano no basta con la incorporación de las regulaciones normativas vigentes a nivel nacional, aunque algunos municipios incorporen al pie de la letra en sus POT las normas señaladas por las autoridades sobre las densidades máximas del suelo rural. Es indispensable consultar las realidades de los territorios, su forma de ocupación, densidades habitacionales y poblacionales reales. (Ortíz Gómez, 2019). Según Ortiz (2019), en la realidad, la fragmentación de los suelos urbanos y las altas densidades se encuentran desbordadas. Por ejemplo, las densidades señaladas por Corantioquia son en la práctica imposibles de aplicar dado que se requieren predios entre 17 y 38 Ha, tamaños de predios que ya no existen por los procesos de subdivisión del suelo rural, caso las Baldías, la Reserva Nare y otros ecosistemas estratégicos de la Región. (Ortíz Gómez, 2019: 126).

En el propósito de identificar instrumentos de planificación y gestión para la intervención de los suelos con asentamientos suburbanos consolidados o en consolidación, y para la ordenación y el desarrollo programado y planificado de las nuevas áreas suburbanas, se considera a las Unidades de Planificación Rural, como instrumentos de alcance normativo, para la gestión no solo de los suelos suburbanos sino de los suelos rurales en general (Ortíz Gómez, 2019: 131).

En el caso del área metropolitana del Valle de Aburrá existen tres categorías de UPR de Reordenamiento y Mejoramiento, aplicable para polígonos suburbanos con categoría de Centros Poblados; de Transformación para polígonos suburbanos con tratamiento de Consolidación Suburbana; y UPR para la Sostenibilidad Ambiental, usada para planificar la transformación y manejo de áreas de preservación ambiental, garantizando la coexistencia de las finalidades de la protección con las actividades campesinas presentes en esos territorios, sin desarrollo ni la ejecución de proyectos nuevos de parcelaciones, ni de viviendas aisladas de recreo. (Ortíz Gómez, 2019: 132).

Otros autores como Peña (2011:124), precisan que la urbanización en suelo rural debe contemplar infraestructura de servicios públicos e infraestructura para el tratamiento de desechos y basuras. Además, es menester que en lugares con vocación rural, el análisis desde la visión antropológica permita explicar el proceso de descampenización frente a la llegada de proyectos urbanísticos y cambio en los roles productivos, modos de vida derivados de la disminución de las oportunidades de acceso a la tierra. (Peña, 2011: 123)

En esa misma línea, Rodríguez (2018), señala que el desarrollo de la periferia es una nueva lógica del desarrollo urbano (Rodríguez, 2018: 23) visto desde la concreción de la ciudad



región o de las metrópolis policéntricas de Nijman & Clery (2015) que caracterizan al suburbio como un núcleo denso; por lo que es importante medir su impacto, específicamente los medioambientales. (Rodríguez, 2018: 26). Otra consideración es imprimir en la legislación normativa colombiana, la exclusión de lo suburbano en lo urbano, pues se parte de la base del suburbio como un área que se localiza en la categoría de suelo rural, compuesto por terrenos que no son aptos para el desarrollo urbano. (Rodríguez, 2018: 33). Según el autor, se hace necesario ajustar las normas locales a las disposiciones del decreto nacional 3600 de 2007, situación que podría prohibir la compensación de las cesiones públicas en lo suburbano y generar un equilibrio entre lo suburbano, sistemas urbanos e infraestructura del municipio (Rodríguez, 2018: 101-103).

También desde lo normativo, Betancur (2015) sugiere que lo suburbano debe ser una categoría de suelo nueva, por tanto la normatividad debe garantizar su gestión propia. Por ello el autor (2015: 54) propone modificar el capítulo IV de la Ley 388 de 1997 y sus artículos 30 y 34, de modo que, dentro de la clasificación del suelo, el suelo suburbano sea definido como una clase nueva de suelo. Por otra parte, sugiere modificar el artículo 3 del Decreto 3600 de 2007 para incluir una nueva categoría: suelo suburbano para dar lineamientos de ordenación y herramientas para su gestión y planificación: tratamiento, aprovechamientos, asignación de usos. (Betancur, 2015: 54).

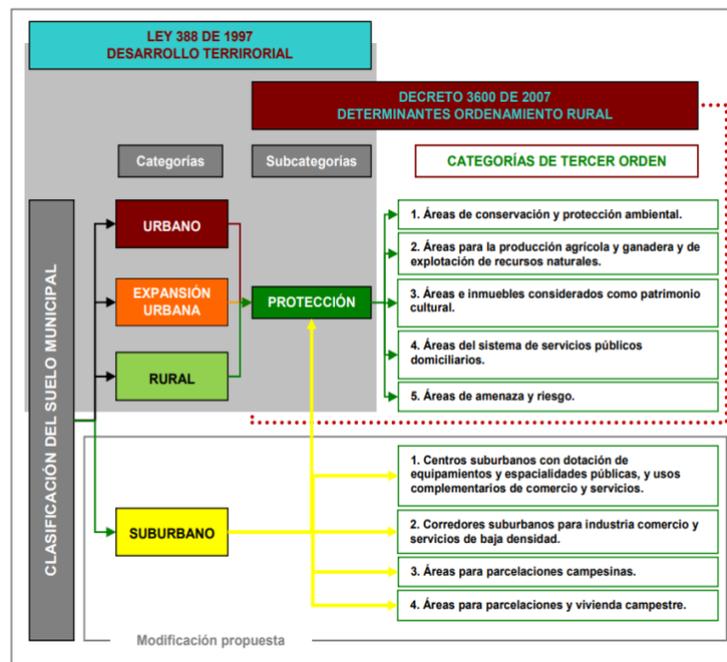
Finalmente, Álzate Navarro (2008:145), describe algunos lineamientos generales para abordar la planeación y la gestión de las áreas suburbanas en contextos metropolitanos y regionales:

1. Reconocer la función estructurante y articuladora. Dentro de los procesos de ocupación y configuración territorial en las escalas metropolitana y regional, la suburbanización desempeña una función estructurante y articuladora que le es inherente a ella. (Álzate Navarro, Á. M. 2008; p. 145).
2. La clasificación del suelo, que debe ser definida en los planes de ordenamiento territorial, se considera un sistema estructurante en el ordenamiento del territorio; y al interior de ella aparecen los suelos suburbanos. No obstante, en la definición que de estos hace el Artículo 34 de la Ley 388 de 1997, sólo se reconoce las dinámicas en cuanto a la mixtura de usos urbanos y rurales, inscrita en sistemas estructurados; pero no se plantea su función en la configuración territorial como sistema estructurante. (Álzate Navarro, Á. M. 2008; p. 145).
3. Reconocer la suburbanización como una categoría de suelo. La suburbanización no debe ser limitada a una subcategoría del suelo rural, donde se planifica como suelo rural, pero se interviene y se instrumentaliza como suelo urbano; esta categoría se debe reconocer como un proceso de urbanización con características particulares que requiere unos mecanismos precisos y especiales, con el propósito de orientar su desarrollo y potenciar el valor que tiene en la articulación metropolitana y regional.

Al situarse como una subcategoría del suelo rural se relega a una reglamentación poco clara y se desconoce su función estructurante y articuladora. (Alzate Navarro, Á. M. 2008; p. 146).

4. Por sus implicaciones en la estructuración territorial en los contextos metropolitanos y regionales, y entendiendo el proceso de suburbanización desde su real contenido conceptual y desde su dinámica territorial, y no como la delimitación de los planes de ordenamiento; "las zonas suburbanas ya son más grandes que las ciudades" (Sert, 1942). Este hecho requiere que sean reconocidas como una CATEGORÍA DENTRO DE LA CLASIFICACIÓN DEL SUELO, modificando la clasificación de la Ley 388 de 1997, Ley de Desarrollo Territorial. (Álzate Navarro, Á. M. 2008; p. 146).
5. Crear categorías suburbanas, como se resume en la siguiente figura.

Ilustración 48: Categorías suburbanas propuestas por Alzate.



Fuente: Alzate Navarro, Á. M. 2008.

6. Programar los nuevos desarrollos suburbanos. Tradicionalmente, los planes de ordenamiento territorial en Colombia reconocen y clasifican los suelos suburbanos; ésta es una acción necesaria para regular los asentamientos suburbanos existentes. Sin embargo, hasta el momento, no prevén el crecimiento suburbano.
7. Incorporar la intervención de desarrollo para los suelos suburbanos programados. Las Directrices Metropolitanas de Ordenamiento Territorial (2006), definen las



intervenciones de consolidación suburbana y mejoramiento integral para el desarrollo de los suelos suburbanos existentes. No obstante, a estas intervenciones se debería adicionar una intervención de desarrollo para las nuevas áreas suburbanas que se programen, con el objetivo de garantizar procesos integrales de desarrollo territorial. (Álzate Navarro, Á. M. 2008; p. 148).

8. Crear cordones verdes de protección ambiental. Es muy importante entender las dinámicas de los procesos de suburbanización en los procesos de ocupación y configuración territorial para adelantarse a ellos y programar su desarrollo. Pero, también es muy importante, enmarcar los desarrollos suburbanos futuros para controlar la suburbanización del suelo rural que sea indispensable para la conservación y protección ambiental, y para el desarrollo de actividades agropecuarias; mediante la creación y declaración legal de cordones verdes de protección ambiental respaldados por estudios técnicos. (Álzate Navarro, Á. M. 2008; p. 149).
9. Planificar la suburbanización en el contexto regional. Como se ha dicho, los procesos de suburbanización tienen una implicación a escala metropolitana y regional; por esta razón su ordenamiento, planificación y programación se debe hacer en el contexto regional para regular los fenómenos suburbanos existentes y para programar la expansión futura, adelantándose a ella mediante una planificación previsiva y prospectiva. (Álzate Navarro, Á. M. 2008; p. 149).
10. Mixtura de usos. La monofuncionalidad no permite la fluidez de las dinámicas territoriales que enmarcan la identidad de las áreas suburbanas. Se hace indispensable permitir la mixtura de los usos para gestar procesos de suburbanización integrales. (Álzate Navarro, Á. M. 2008; p. 149).

De acuerdo con estos 9 lineamientos Álzate Navarro (2008:150), plantea un modelo de ocupación teniendo en cuenta tres grupos de criterios para la localización de áreas suburbanas, los cuales son:

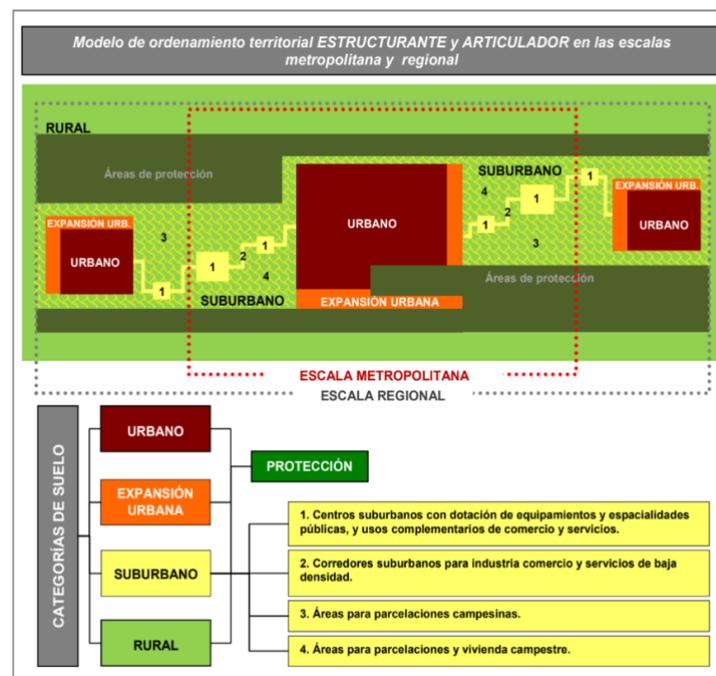
1. Criterios sobre la base natural los cuales tienen en cuenta el impacto al medio ambiente que puede presentar la suburbanización, dichos criterios se dividen cuatro categorías las cuales son:
 - 1.1. Suelos de protección
 - 1.2. Características Geomorfológicas.
 - 1.3. Estabilidad y capacidad geológica de los suelos.
 - 1.4. Aptitud del suelo.
2. Criterios físico-espaciales
 - 2.1 Coherencia entre el modelo de ocupación y el análisis diagnóstico
 - 2.2 Fácil articulación del sistema vial municipal y regional

- 2.3 Indicios de procesos de ocupación de áreas rurales
- 2.4 Servicios públicos
- 2.5 Consideración de áreas mínimas requeridas

3. Criterios socioeconómicos

- 3.1 Modos de vida y uso
- 3.2 La incidencia con los asentamientos y regiones cercanas
- 3.3 Dinámicas inmobiliarias y constructivas actuales
- 3.4 División predial Lo anterior para generar un modelo de ordenamiento territorial estructurante y articulador entre la escala metropolitana y regional.

Ilustración 49: Modelo de ordenamiento propuesto por Alzate a escala metropolitana y regional.



Fuente: (Álzate Navarro, Á. M. 2008; pp. 150-153).

4.3 EL CASO LATINOAMERICANO: EXPERIENCIAS.

CASO 1: Región central de México

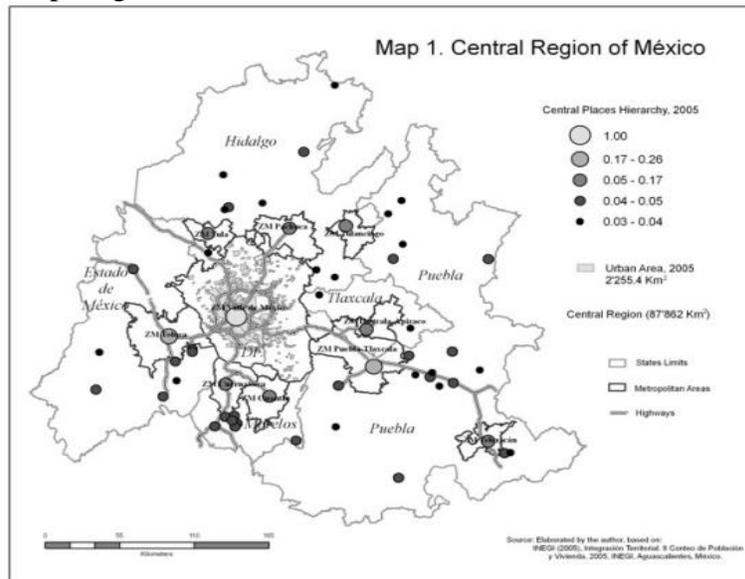
Uno de los principales promotores de la urbanización e industrialización en la región central de México fue la promoción de parques industriales y programas urbanos implementados a



lo largo del periodo 1953-1996. Luego la reubicación de industria en 1970 promovió la descentralización industrial para disminuir las disparidades del desarrollo, que había concentrado desarrollo económico y crecimiento poblacional en la ciudad de México, entonces esto favoreció la economía urbano- regional. Con ello, las ciudades pequeñas y medianas se organizaron entorno a estos cambios territoriales para crear redes de intercambio y complementariedad. (Rosales Ortega, 2012:13).

En los años noventa se incrementó la segunda residencia en zonas rurales de la región central y difusión de las maquiladoras, explicado a través de la “industrialización rural” asociada a la cuantificación del “cociente de localización industrial” (Delgado, 2003), y la “nueva rusticidad” que aporta datos cualitativos sobre la incorporación de actividades en lo rural, relaciones de producción entre las ciudades medianas y el área metropolitana (Arias, 1992). (Rosales Ortega, 2012:15).

Ilustración 50: Mapa región central de México.



Fuente: Rosales Ortega, 2012.

La relación entre las ciudades medianas y el área metropolitana se ve condicionada por: (i) el enfrentamiento entre los grupos locales, las tendencias y metamorfosis asociadas a la globalización; (ii) la capacidad de reelaborar y readaptar las trayectorias locales de acuerdo con las tendencias de la economía y los mercados; y, (iii) la redefinición de especializaciones y rediseño de su organización espacial. (Rosales Ortega, 2012:18).

Por ejemplo en Tlaxcala, Santa Ana Chiautempan y Apizaco se localizan principales industrias que ofrecen empleo que ha generado la concentración de flujos migratorios, donde la ciudad es centralidad de empleo pero al tiempo mantienen los vínculos con sus lugares de origen. (Rosales Ortega, 2012:18). Así, la proximidad entre los municipios y la ciudad, en



parte, por la conexión con vías de comunicación ha permitido la movilidad cotidiana y espacial. La suburbanización ha transformado el sector servicios en la dinámica económica de estas pequeñas ciudades. Los servicios son ahora una importante fuente de empleo para los tlaxcaltecas, mientras que las actividades comerciales también han alcanzado gran importancia. (Rosales Ortega, 2012:18).

La caracterización específica de lo periurbano es una vertiente de estudio que contempla el uso de los territorios periurbanos, la ruptura de los paisajes y las modalidades en el uso de los recursos naturales, pero también los impactos en la degradación de los cuerpos de agua, los suelos y el tratamiento de los desechos sólidos. (Ávila Sánchez, 2001). Éstas últimas responden a las transformaciones territoriales principalmente aquellos que se dan por ajustes estructurales en la economía: cambios en el régimen de propiedad de las tierras, políticas sociales y de inversión en los ámbitos urbano y rural; y los cambios de uso del suelo. (Ávila Sánchez, 2001).

Se destaca la amplia trascendencia que tienen la agricultura periurbana en la transformación territorial, dicha importancia está ligada a la creciente participación en los mercados urbanos y la conformación de los sistemas alimentarios. El imaginario social de lo periurbano incluso ha cambiado creando nuevas relaciones sociales- territoriales en la transición de lo rural a lo urbano. (Ávila Sánchez, 2001).

CASO 2: Zona Metropolitana Puebla, Tlaxcala (ZMPT) México

La periurbanización en la zona metropolitana Puebla-Tlaxcala se genera por la ocupación irregular del suelo cercano a zonas con deterioro ambiental y de alto valor ecológico, por ejemplo, pérdida de suelo agrícola, deforestación, una gradual ocupación del Parque Nacional La Malinche y pérdida en la captación de acuífero (Ramón González & Aguilar, 2021:446).

El trabajo realizado por Ramón González & Aguilar (2021:441) se centró en el comportamiento demográfico de la expansión urbana y la transformación de los usos del suelo, las conclusiones permiten afirmar que la industria y el comercio propició la transformación y expansión en el norte de Puebla, y con ello los asentamientos alrededor de las plantas aseguraron la nueva configuración. Estos autores precisan que aunque el auge del crecimiento se dio por la industrialización, en la actualidad, la ocupación irregular es la principal causa de la expansión, Para 2018, el área urbana de la región norte de la zona metropolitana fue de 25.000 Ha, de las cuales la mayor parte tiene un uso de tipo habitacional y solo 681 Ha son de uso industrial, equipamiento y comercial. (Ramón González & Aguilar, 2021:444). Existe una alta demanda de vivienda en la periferia producto de la especulación y la nula regulación en el trazo de las colonias por el cambio de uso de suelo.

La transformación sigue este camino transición de suelo boscoso a suelo de cultivo y, una vez dada esta transición, el suelo de cultivo, por distintas razones, presenta una mayor



factibilidad en convertirse en suelo con un uso urbano. (Ramón González & Aguilar, 2021:452).

El análisis de la expansión urbana se realizó desde tres ámbitos, a través de (i) un análisis demográfico a partir de las tasas de crecimiento poblacional 1950 y 2010, (ii) mediante un análisis con percepción remota de la transformación de los usos del suelo de la periferia norte en imágenes Landsat 2, 5 y 8; para finalmente aplicar una clasificación supervisada maximum likelihood classification -clasificación de máxima probabilidad-, de los usos del suelo y generar polígonos tipo vectorial para su cuantificación. (Ramón González & Aguilar, 2021:446).

CASO 3: Calimaya- Estado de México

La migración de la población hacia lo periurbano como cambio de residencia es parte de la transformación socio territorial acontecida en el municipio de Calimaya. También se encuentran condiciones intrínsecas que produjeron el cambio: carretera estatal Toluca-Metepec-Tenango del Valle, para el traslado diario de bienes y personas a la capital del Estado con alcance regional; ampliación de la carretera estatal Toluca-Tenango del Valle y la autopista Lerma-Tenango del Valle; condiciones geográficas que imprimen ocupación de planicies y pendientes suaves; y oferta y demanda de suelo y vivienda más económica que en la ciudad. (García González, Carreño Meléndez & Mejía Modesto, 2017).

La construcción de conjuntos cerrados en la periferia del municipio de 2007 a 2010 incrementó en un 90% el uso residencial y con áreas estimadas entre las 32 Ha y 383,57 Ha. García González, Carreño Meléndez & Mejía Modesto (2017) aseguran que en tan solo diez conjuntos urbanos se construyeron 10. 333 viviendas, más del cien por ciento respecto a las existentes que desbordó la capacidad institucional, funcionalidad municipal donde la demanda de los servicios supera los beneficios económicos.

CASO 4: La Plata- Argentina

La Periurbanización de la expansión urbana en La Plata es generado por el loteamiento para uso urbano sobre el periurbano o cinturón verde, no obstante datos indican que en La Plata más del 70% de los lotes urbanos se encuentran vacantes. (Frediani, 2010:137). El espacio construido en lo periurbano se asocia a dos procesos, el primero por construcción de viviendas, por otra parte, el espacio verde construido para la producción bajo cubierta.

Ante esta situación, en el año 2000 el gobierno municipal declara en su nueva ordenanza, área protegida a sectores pertenecientes o próximos al “Cinturón Verde Platense” (Frediani, J. C., 2010:141), el cinturón tiene funciones amortiguadoras del crecimiento urbano y generador de alimento. La ordenanza no implica “congelar” el cinturón más bien busca la protección y conservación mediante propuestas intensivas y sustentables, a partir de la

“conservación integrada”, en otras palabras, sostenibilidad y compatibilidad con la ciudad en su conjunto, y con la región. (Frediani, J. C., 2010:141).

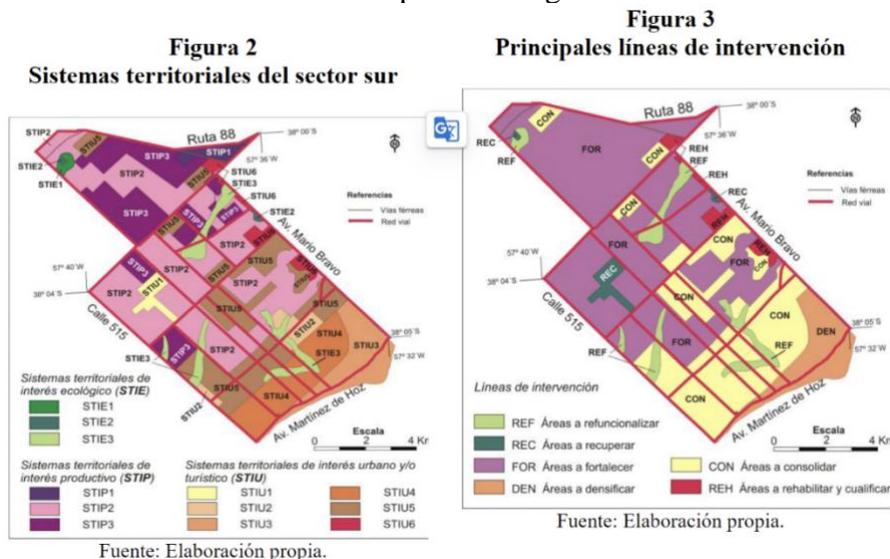
CASO 5: Periurbano marplatense, Argentina

Los sistemas territoriales periurbanos se clasificaron según la vocación de uso de suelo incluso aquellos usos futuros, éstos fueron ecológicos, productivos y urbano-turísticos. Cada sistema territorial se conceptualiza en función de las actividades, evolución, rasgos más importantes en infraestructuras, servicios, condiciones socioeconómicas, impactos ambientales, problemas ambientales y evolución. (Zulaica & Ferraro, 2011:5).

Las unidades ambientales permiten incluir en el análisis diferentes atributos correspondientes a los subsistemas natural, social y de infraestructura, y económico-productivo. (Zulaica, Ferraro & Vázquez, 2011). El conocimiento desde la perspectiva sociedad-naturaleza ofrece una base diagnóstica útil para formular estrategias de intervención y dar respuesta a problemáticas emergentes en espacios periurbanos. (Zulaica, Ferraro & Vázquez, 2011:155).

Los sistemas territoriales permiten contribuir con la gestión del suelo en lo periurbano mediante sistemas de actuación y probables alternativas de ocupación y ordenamiento del área. En la imagen se ubican los sistemas funcionales y las líneas de intervención.

Ilustración 51: Sistemas territoriales marplatense Argentina.



Fuente: Zulaica & Ferraro, 2011.

Las alternativas de gestión territorial que ofrecen los sistemas territoriales permiten avanzar en propuestas concretas y bajo lineamientos específicos de actuación con criterios de integración. En la siguiente tabla tomada de Zulaica & Ferraro (2011) se explican las líneas y las alternativas de ordenamiento.



Tabla 17: Líneas de intervención y alternativas para el ordenamiento.

Línea de intervención	Alternativa para el ordenamiento
Áreas a refuncionalizar (REF). Intervenir para establecer nuevas funciones en aprovechamiento de sus potencialidades.	<ul style="list-style-type: none"> ● Restaurar áreas en las cuales se realiza actividades mineras. ● Restringir áreas de interés ecológico para recuperación y protección de ecosistemas producto de procesos de urbanización e iniciativas rurales.
Áreas a recuperar (REC). Sectores altamente degradados por actividades abandonadas.	<ul style="list-style-type: none"> ● Remediar pasivos ambientales para el desarrollo turístico y recreativo. ● Sanear áreas degradadas ● Promover nuevas alternativas de uso para las áreas restauradas.
Áreas a fortalecer (FOR). Sectores productivos para revitalizarse y generar posibilidades de empleo e ingresos a la ciudad.	<ul style="list-style-type: none"> ● Densificación de establecimientos y relocalización desde la ciudad en el área industrial. ● Extensión de la red de servicios al sector industrial. ● Ordenar circulación de transporte de carga y crear centros de logística con circuitos para el transporte pesado. ● Mejoramiento de caminos rurales para el transporte y comercialización de productos agrícolas. ● Controlar el desarrollo de las actividades a partir del cumplimiento de la normativa ambiental.
Áreas a densificar (DEN). En sectores de infraestructura y servicio se propende por la densificación de espacios vacantes.	<ul style="list-style-type: none"> ● Favorecer la densificación en correspondencia a los instrumentos de ordenamiento territorial y ambiental.
Áreas a consolidar (CON). En sectores con escasa dotación de infraestructura y servicios y baja densidad de ocupación.	<ul style="list-style-type: none"> ● Limitar la expansión de la ciudad mediante la consolidación de sectores- POT. ● Dotar de infraestructura en sectores para favorecer la densificación. ● Garantizar condiciones de accesibilidad mediante la construcción de nuevas vías y mantenimiento de la red vial. ● Promover el desarrollo de proyectos urbanos que se integren con el resto de la ciudad. ● Mejorar la dotación de equipamientos de educación y salud y desarrollar nuevos espacios públicos.
Áreas a rehabilitar y cualificar (REH). En zonas con asentamientos precarios.	<ul style="list-style-type: none"> ● Relocalizar asentamientos en áreas con críticos problemas ambientales. ● Mejorar los espacios barriales a partir de la introducción de mejoras.

Fuente: Zulaica & Ferraro, 2011.

CASO 6: Región Metropolitana de Rosario- Argentina.

El municipio de Arroyo Seco, Pueblo Esther, la comuna de General Lagos y la pequeña comuna de Pavón presentan un crecimiento urbano disperso que impacta un alto porcentaje del suelo rural y natural por medio de actividad rural, agropecuaria y hortícola en retracción, actividad industrial o portuaria en reestructuración y nuevos desarrollos inmobiliarios en frenética expansión. (Bragos y Pontoni, 2022:5).



Los procesos de dispersión urbana generan desequilibrios territoriales causantes de segregación socioespacial y desbalance ecosistémico. Este desequilibrio se afianzó posterior a los noventa, producto de las migraciones de la ciudad central a las localidades metropolitanas y donde no hubo contención o restricción normativa, (Bragos y Pontoni, 2022:8).

Bragos et al. (2015 en Bragos y Pontoni, 2022:14) asegura que se incorporaron 2.700 hectáreas como nuevas áreas urbanizadas, el 48 % se hizo mediante la modalidad de enclaves residenciales, el 50 % de la superficie de estas iniciativas responde a las condiciones de muy baja densidad y el 45 % de la superficie involucrada no se encuentra contigua. (Bragos y Pontoni, 2022:15).

Una innovación en materia normativa podría ser la definición de la categoría “área periurbana” que es diferente al suelo rural, de suelo de expansión urbana y de zonas para proyectos especiales. El reconocimiento de lo periurbano establece distancias o fronteras agronómicas y que podría inhabilitar tierras próximas a las áreas urbanas para el uso agrícola extensivo que se ha consolidado en la región. (Bragos y Pontoni, 2022:11).

Los factores que han llevado a la periurbanización de la Región Metropolitana de Rosario son variados, entre ellos se encuentran: crisis económica, política y social de 2001 y 2002 que debilitó el sistema bancario por la pesificación de los depósitos bancarios en dólares; transferencia de capital de la actividad agropecuaria al mercado inmobiliario y recuperación de la crisis; construcción de grandes obras de conectividad regional por ejemplo la autopista Rosario-Córdoba y la conexión vial con la ciudad de Victoria a través del río Paraná; puesta en marcha de créditos hipotecarios; política para el desarrollo urbano mediante grandes desarrolladores inmobiliarios y que congeló la vivienda para ingresos medios y bajos; y la ausencia de normas urbanísticas en la RMR. (Bragos y Pontoni, 2022:13).

La aceleración del loteo y enclaves residenciales incrementa el proceso de suburbanización, en la periferia se llevan a cabo grandes emprendimientos bajo la forma de barrios cerrados, destinados a inversores y a familias de altos ingresos y que implicó la pérdida de nuevas áreas urbanizadas en la ciudad. La suburbanización es dispersa, monofuncional y de muy baja densidad que no cuenta con políticas de transporte y aumenta el uso del vehículo privado. (Bragos y Pontoni, 2022:14).

La clasificación del suelo, del área periurbana, puede promover la compacidad de las ciudades y la integración territorial. Solo así se considera a la interfase entre el área rural y urbana con las particularidades que surgen de los usos, forma, tipos de actividades productivas admitidas y las prácticas promovidas. Bragos y Pontoni (2022:19) explican que esto obliga a definir lineamientos de ordenamiento consecuentes con el carácter agropecuario, sostenible, de servicios concomitantes a la producción sustentable de alimentos, de aprovechamiento del valor paisajístico y patrimonial y de conservación de la biodiversidad.



CASO 7: Parroquias de Quito, Ecuador

En el espacio periurbano de Quito se generan competencias de usos entre las actividades agrícolas y la expansión urbana. Así mismo, Carrión (2007:5) menciona que los predios agrícolas se encuentran sometidos a presiones por el dinamismo de sistemas de producción altamente rentables (floricolas) que demandan terrenos con características agroecológicas particulares induciendo así un aumento en los precios de la tierra. Esto intensificó el cambio de uso de suelo, pues al no contar con las condiciones óptimas para la reproducción agrícola, el entorno suburbano cambió de vocación. La extensión de las relaciones productivas y urbanizadoras transforma la organización social y comunitaria presente desde la época colonial. (Carrión, 2007:9).

Para la producción de suelo urbano en la periferia se realiza a partir de parcelaciones individuales, lotizaciones y urbanizaciones donde se fomenta el crecimiento horizontal, pocas veces se observa una densificación y crecimiento vertical. Este proceso no está previsto en la planificación territorial. No obstante, la planificación del Distrito Metropolitano potencia la franja periurbana con la aceleración de proyectos, por ejemplo el “Aerotrópolis”, polo de desarrollo económico y territorial para la construcción de un nuevo aeropuerto. (Carrión, 2007:11). En el sector de las parroquias nororientales existe un proceso de informalización del crecimiento urbano de clases medias y altas asociadas a la subdivisión de tierras mediante la fórmula de derechos y acciones o régimen de copropiedad con el cumplimiento de normas mínimas para el proceso de lotización. (Carrión, 2007:21).



Ilustración 52: Fraccionamiento de la propiedad suburbana en Quito.



Fuente: Carrión, 2007.

4.4 LA SUBURBANIZACIÓN EN OTROS CONTEXTOS INTERNACIONALES

CASO 1: Poznań, Polonia.

Una de las perspectivas para interpretar el desarrollo del espacio suburbano es mediante la delimitación de la cuenca hidrográfica. En el estudio de Mrozik, K. D., Napierała, M., Adamska, A. (2020) se delimitó mediante el mapa hidrográfico ráster, mapa topográfico ráster, modelo digital de elevación y sistema de alcantarillado de aguas pluviales. Se trabajó en ArcGIS, y los resultados se verificaron adicionalmente con mediciones geodésicas en el sitio.

En esta cuenca se encuentran tres municipios rurales más la ciudad principal Poznań, con el análisis se obtiene que en el espacio suburbano las superficies artificiales aumentaron del 5% en 1990 al 9,9% en 2012 en detrimento de las áreas agrícolas, cuya pérdida pasó del 67,9% al 62,1% en los mismos años. Además el área urbanizada en los municipios rurales creció cerca de tres veces más su huella entre 1990 y 2012. (Mrozik, K. D., Napierała, M., Adamska, A., 2020: 202).



Esta transformación impacta sobre las condiciones de permeabilidad de la cuenca y en el diseño del alcantarillado de aguas pluviales y sistema de drenaje (Mrozik, K. D., Napierała, M., Adamska, A., 2020: 206), en este sentido las construcciones lineales y artificiales afectan el curso de la cuenca subterránea, por ejemplo sobre el norte de la cuenca, la interferencia de carretera regional impide su flujo. En las partes urbanizadas, la permeabilidad disminuyó y por lo tanto la red de infraestructura de aguas pluviales tienen una mayor importancia. Los cambios abruptos en las áreas suburbanas como generación de infraestructura lineal pueden afectar la forma y límite de la cuenca. (Mrozik, K. D., Napierała, M., Adamska, A., 2020: 207).

Por otra parte, el análisis mostró que los límites de la cuenca en el área rural están principalmente desplazados por la red de drenaje que afecta la dirección del flujo de las aguas pluviales, y las obras de conservación realizadas en ríos y zanjas, cambiando la elevación natural de sus terraplenes. (Mrozik, K. D., Napierała, M., Adamska, A., 2020: 207).

CASO 2: Hinterland Bratislava, zona fronteriza de Austria.

El hinterland de Bratislava está conformado por una zona fronteriza que tiene un proceso de suburbanización. Entre 1980 y 1990 el proceso de suburbanización residencial en el hinterland de Viena ya había alcanzado su punto máximo. (Farkas. R., & Klobučník M., 2021:311). La suburbanización se caracterizó por la construcción de nuevas casas y residencias en los “campos verdes” que influyó en la migración y movilización de población urbana.

Por este motivo, los investigadores Farkas. R., & Klobučník M., (2021) se centraron en la eficiencia migratoria (índice de eficiencia migratoria) para evaluar los impactos de la suburbanización, así:

$$MER\ i = \frac{D_i - O_i}{D_i + O_i} * 100$$

donde MER i = índice de eficiencia migratoria del municipio i,

D_i = suma de inmigrantes (entradas) al municipio i desde otros municipios,

O_i = la suma de emigrantes (salidas) del municipio i a otros municipios. (Farkas. R., & Klobučník M., 2021:311).

Los resultados pueden variar entre -100 y +100. La eficiencia migratoria es positiva entre más cerca esté del +100, aunque también puede ser 0 lo que significa que no hay cambio en la población.



Ilustración 53: Eficiencia migratoria Hinterland Bratislava.

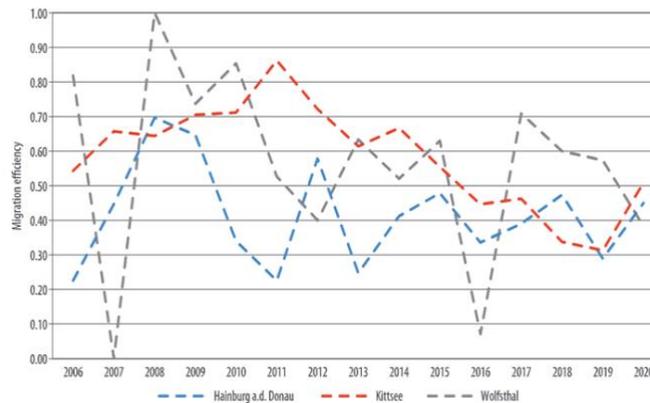


Fig. 5. Migration efficiency in selected municipalities of the Austrian border area in the hinterland of Bratislava (Hainburg an der Donau, Kittsee and Wolfsthal) in the years 2006-2020. Source: STAIcube - Statistical Database (<https://www.statistik.at>). Processed by the authors.

Fuente: Farkas. R., & Klobučník M, 2021.

La eficiencia migratoria en el Hinterland de Bratislava es positivo, movilizados por la búsqueda de viviendas asequibles y la provisión de servicios, entre ellas instalaciones escolares. (Farkas. R., & Klobučník M, 2021:320).

CASO 3: Ciudades españolas (Madrid, Barcelona, Valencia, Sevilla y Bilbao).

Los movimientos de suburbanización están ligados a la llegada a la edad de emancipación de la generación del baby boom español (Donat, 2010), la saturación e insuficiencia de la oferta residencial de las ciudades centrales (López-Gay y Recaño, 2009) y una política de vivienda que favorecía la construcción de vivienda libre y el acceso a la propiedad. (Torrado et al., 2021:36). Entonces en los noventa, la construcción masiva de vivienda fue una política urbana y de crédito fácil que a su vez aumentó los procesos de suburbanización puesto que la oferta residencial y el alza de precios lleva a generar más vivienda por fuera de los centros de las ciudades.

Como consecuencia, la expansión se dirige más allá de los límites territoriales no urbanizables a escala metropolitana. Las ciudades comienzan a estructurarse en grandes espacios diferenciados por niveles de prestigio social y, consecuentemente, de precios de vivienda (Leal, 2002; Sorando y Leal, 2019 en Torrado et al., 2021:38).

La expansión inmobiliaria trajo el mayor ciclo suburbanizador para las ciudades, determinados espacios se configuran como espacios de ingresos altos en el centro de la ciudad lo que implica la búsqueda de vivienda asequible. Adicionalmente, comienza a implementarse políticas de reconversión funcional de las principales cabeceras metropolitanas. En el caso de Barcelona se construyeron identidades urbanas entorno a estas



nuevas visiones: city-branding que traduce ciudad-mercancia y cuyo modelo busca la atracción de capital y trabajadores cualificados, pero que como afirma Torrado et al. (2021:38) es el rápido enriquecimiento de unos pocos a costa de un endeudamiento a largo plazo para el conjunto de la ciudadanía.

Por lo anterior, el proceso de suburbanización aumentó considerablemente, sin embargo una vez irrumpió la crisis el ciclo expansivo inmobiliario se cortó y con éste, la suburbanización. Aunque con respecto a esta hipótesis, Torrado et al. (2021:38-39) menciona que se incrementó las tendencias expansivas a escala metropolitana porque se produjo un desplome de precios en las zonas alejadas mientras que los centros de la ciudad solo tuvieron un breve periodo de ajuste de precios y luego incrementaron. (Torrado et al., 2021:38-39).

Las viviendas en el espacio suburbano son de mayores dimensiones y de tipología moderna que guarda relación con las características del parque de viviendas y las características de los hogares que lo conforman, se encuentra por tanto viviendas adecuadas a las necesidades de los habitantes de este espacio junto con la propiedad de la vivienda. (Torrado et al., 2021:42).

En la actualidad existe, lo que denomina Torrado et al. (2021:55), centralización de la riqueza y suburbanización de la pobreza. La continuidad de las políticas de vivienda que lleva a un el ciclo expansivo (Leal y Martínez, 2016) y la generación de procesos de gentrificación (Janoschka, 2018), aunado a procesos de turistificación afectan los centros de las ciudades (Sequera, 2013) antes que disminuir se proyectan con la nueva configuración de las ciudades. (Torrado et al., 2021:55).

CASO 4: Barcelona.

Según García-López (2012:176) las mejoras en la infraestructura de transporte causan la suburbanización en la Región Metropolitana de Barcelona pues se genera una atracción de las zonas suburbanas, es decir, afecta las decisiones de ubicación residencial en el CBD al atraer población cerca de las estaciones de ferrocarril. Mediante el transporte se explica la estructura espacial urbana y en particular el espacio suburbano. (García-López, 2012:176).

El fenómeno de la suburbanización en Barcelona es relativamente nuevo, inició en 1980. Las redes de transporte que constituían la ciudad no previeron la densificación y la ocupación suburbana actual, la ubicación de la red de transportes se hizo por preocupaciones militares, administrativas, políticas y de comunicación (García-López, 2012:182). Ahora con la reconfiguración territorial las vías de comunicación son la principal causa de suburbanización, pues fomentan el crecimiento de la población en las áreas suburbanas, mientras que el sistema de tránsito también afecta la ubicación de la población dentro del CBD. (Baum-Snow, 2007 en García-López, 2012:186).

La ciudad de Barcelona pierde habitantes para movilizarse hacia la región metropolitana en áreas suburbanas no centrales y que tiene como agregado una infraestructura ferroviaria



como un sistema de carreteras, que inició en 1983 con el “Plan General de Carreteras” y “Pla de Carreteres de Catalunya” en 1985.

La red ferroviaria de Barcelona es una infraestructura principalmente orientada al transporte de pasajeros con 1172 km de líneas ferroviarias y 282 estaciones en 76 municipios. Entre 1991 y 2001 se amplió en 191 km y se añadieron 104 nuevas rampas, causas del proceso de suburbanización. (García-López, 2012:178). La segunda parte se centró en conectar ciudades metropolitanas y no metropolitanas con Barcelona para paradójicamente contener la expansión del crecimiento metropolitano. (García-López, 2012:181). Los distritos censales centrales están más cerca de estas estaciones entre 400 m en el CBD y 900 m en los subcentros, en tanto, los distritos censales en áreas suburbanas no centrales están a 2,2 km. (García-López, 2012:181).

Finalmente, el efecto de las infraestructuras de transporte depende del tiempo transcurrido desde su construcción, del grado de desarrollo del terreno y del tipo de desarrollo residencial. Cuando el desarrollo residencial se basa en altas densidades de vivienda, la infraestructura antigua (ferrocarriles) sigue teniendo un efecto positivo en el crecimiento cercano. Si el desarrollo residencial se basa en bajas densidades de vivienda, la población aumenta lejos de la antigua infraestructura. (García-López, 2012: 186).

CASO 5: Alemania.

La migración regional y suprarregionales ha dado lugar a regiones urbanas de tamaño creciente que se caracterizan por complejas interdependencias entre las ciudades centrales y su interior y fenómenos de suburbanización hacia los "nuevos Lander" tras la reunificación de Alemania (y la adopción del sistema económico de mercado en el este). (Adam, 2002:319). Este es el principal problema del desarrollo espacial, proceso continuo e ininterrumpido desde 1990 con crecimiento demográfico del 25% en las áreas circundantes de las ciudades principales. La migración se ha extendida a las áreas rurales que entra en conflicto con espacios de gran valor ambiental. (Adam, 2002:322-323).

La suburbanización imprime problemas a las ciudades centrales en término de gestión del suelo, se aumenta el tamaño del espacio habitable per cápita y se suma la creciente demanda de tierra y recursos. En las zonas suburbanas la población está envejeciendo por tanto existen demanda de servicios para este grupo poblacional. (Adam, 2002:324). Las empresas también acrecientan el proceso de suburbanización, Adam (2002: 325) dice que tras la reunificación, en las zonas suburbanas de los nuevos Länder se han creado formas extremas de grandes empresas minoristas en terrenos no urbanizados.

Por su parte, las empresas minoristas también son importantes en la suburbanización de la región por concentrar empresas de medios de comunicación y de informática. Esto no implica que el centro de las ciudades pierda el atractivo empresarial, pues ciudades como Hamburgo

y Múnich continúan con su especialización como grandes centros empresariales. (Adam, 2002:325).

Los efectos de la suburbanización han dado como resultado el “tráfico tangencial” explicado como el tráfico entre municipios suburbanos que no se dirige radialmente hacia las ciudades centrales, sino a municipios multifuncionales por ejemplo aquellos con asequibilidad de viviendas y empleo. El tráfico tangencial es problemático ya que la proporción del transporte público es mucho menor que en el tráfico radial. (Adam, 2002: 325).

Adam (2002:329) identifica algunas propuestas para la planificación del espacio suburbano: (i) dar a la planificación espacial una base empírica a partir de la observación, análisis y estimación del desarrollo espacial a lo largo del tiempo así como supervisar los instrumentos de planificación. (ii) Movilización de informes informáticos para identificar conflictos de uso de la tierra y ayudar en el desarrollo de escenarios. (iii) Fortalecimiento de la planificación regional con integración de las estructuras urbanas en el contexto regional y asignación de funciones espaciales. (iv) Coordinación de la financiación en distintos niveles administrativos con la coordinación de programas, incentivos y subsidios regionales para atender problemáticas derivadas de la suburbanización. Finalmente (v) diálogo entre los diferentes actores para promover estrategias de planificación espacial.

4.5 PROPUESTAS FRENTE A LA SUBURBANIZACIÓN IDENTIFICADAS EN LOS ESTUDIOS CASOS INTERNACIONALES

De acuerdo con Agraria (1997), la intervención estatal de tipo no restrictiva ha hecho que inversiones en infraestructura y caminos y subsidios habitacionales tengan impacto sobre la suburbanización agrícola. También se genera la parcelación de tierras agrícolas con fines habitacionales. El caso más recurrente concierne a las políticas federales después de la segunda guerra mundial en Estados Unidos que facilitó la constricción suburbana con un alto coste en la transformación del suelo. (Agraria, 1997: 66).

No obstante, también las medidas restrictivas generan variación en los precios de la tierra tanto para suelos urbanizables como para los que no son potenciales de urbanización, esto se manifiestan en externalidades para la suburbanización. Agraria (1997) explica que muchas formas de compensación se han intentado, por ejemplo la disminución en el pago de impuestos o pago de indemnizaciones, pero no son medidas satisfactorias ya que la presión que ejercen los precios por suelos urbanizables aumenta y con esto se aumentan los precios ofrecidos por las tierras, lo cual lleva a que, a través de poderes fácticos, se amplíen las zonas urbanizables. (Ídem, 1997: 64).

Como ejemplo el autor expone el caso de Santiago de Chile que durante 6 años, entre 1979-1985, se quedó sin límite urbano lo que produjo que el suelo urbano sea un bien transable

esperando a equilibrar armónicamente los precios del suelo, sin embargo esto trajo la pérdida de 13.000 Ha agrícolas con un crecimiento exponencial de la ciudad. (Agraria, 1997: 64).

Algunas de las medidas que plantea Agraria (1997: 65) para atender el fenómeno de la suburbanización, especialmente la suburbanización agraria, se relacionan con incentivos y desincentivos como impuestos a la suburbanización, lo explica así, implementar impuestos diferenciados al terreno según su uso, los terrenos con finalidad urbana tienen un impuesto superior a los terrenos con finalidad agrícola, por tanto, se contrarresta el mayor beneficio que presta el terreno al urbanizarse.

Esta política tiene un efecto notable sobre las subdivisiones de terrenos agrícolas, ya que las personas que piensan lotear terrenos agrícolas tendrían una fuerte carga impositiva mientras las tierras no se vendan (Agraria 1997: 82); y permitiría atender problemáticas relacionadas a la disminución de cultivos por la introducción de actividades urbanas, altos costos de infraestructura, pérdidas de las economías de escala e impermanencia de usos y habitantes. Por otra parte la propuesta del autor tiende a aprovechar las clases agrológicas de los suelos que favorezcan el uso de estos suelos para parcelaciones de agrado, mezclada con una política de desincentivo a los terrenos de alta capacidad agrícola (clase de uso I a IV). (Agraria 1997: 83).

No se contemplan normativas prohibitivas sobre la suburbanización sino que, basados en los fundamentos de la distribución espacial, y, a través de subsidio, impuestos y/o regulaciones, se logre aproximar lo más posible los costos sociales a los costos privados de las suburbanizaciones sobre predios agrícolas, con el consiguiente aumento del bienestar colectivo. (Agraria, 1997: 65).

Agraria (1997: 65) menciona que una de las herramientas para atender la suburbanización está enfocada en la planificación de uso múltiple. En los 60s existía una total orientación al uso, donde se utilizaban inventarios de productos, administración de áreas designadas pero no existía una integración funcional. En los 70s se amplió a una visión interdisciplinaria con información ecológica y modelos de largo plazo, se realizaron las primeras aproximaciones para la integración funcional y la participación pública. Por tanto, en los 80s y 90s se contempla el uso de diferentes modelos de simulación para regular el uso múltiple que le brinda una visión espacial y funcional del proceso. (Agraria, 1997: 73-74).

Referente a lo anterior, en el año 1996 Gastó (citado en Agraria, 1997: 75) afirmaba que en los modelos computacionales no existen metodologías óptimas que incorporen todas las variables que posibilitan una buena distribución del espacio y que por tanto, se pierden los fundamentos primordiales de la planificación por medio del uso múltiple en los procesos de suburbanización. Para lograr maximizar el bienestar de la población en forma sustentable, el uso múltiple se debe planificar desde el territorio de forma adaptativa (que se adapte a los cambios en las necesidades de la población y al desarrollo de la tecnología), coordinada (integre y armonice el uso y gestión de la multiplicidad de ámbitos como un todo coherente),



sostenible (que perdure o se mejore en el tiempo), de usos combinables (uso simultáneo o integrado de los recursos); y ajustable. (Agraria, 1997: 75).

Morello y Matteucci (2001) afirman que las propuestas para atender el fenómeno de suburbanización, en primer lugar deben incorporar de manera transversal la planificación ecológica del crecimiento urbano, con el objetivo de dirigir el desarrollo a suelos con menor potencial agrícola; y además articulado con herramientas de análisis de la economía ecológica se integra los servicios ecológicos como una variable social y ambiental para determinar el valor del suelo en el mercado de tierras.

Por ejemplo, la fertilidad del suelo es un bien que pierde valor en el mercado de tierras destinadas a usos no agrícolas. A medida que se acerca al núcleo urbano, los precios de la tierra reflejan cada vez menos su valor como soporte ecosistémico. Entonces Morello y Matteucci (2001) plantean que debe existir transparencia en la aplicación de las regulaciones existentes sobre procesos de conversión de la tierra, es decir, equilibrio entre la valoración de los servicios de la tierra con ecosistemas naturales y valor monetario que se le asigna al cambio de uso. En otras alternativas se debe adquirir un conocimiento del potencial natural ambiental de los paisajes periurbanos y éstos deben actualizarse periódicamente según los usos de la tierra. (Morello y Matteucci, 2001).

Las propuestas para atender la suburbanización, según Alberto (2007: 86), se orientan al ordenamiento de la tierra como unidad productiva y un bien de cambio dada su capacidad productiva. La planificación de la tierra con fines residenciales o de inversión que limite la especulación inmobiliaria y permita un crecimiento urbano acorde al contexto rural. Por último la disminución de la alteración de las cualidades espaciales ligada a la “ocupación anárquica del espacio”.

Adam (2002:329) identifica algunas propuestas para la planificación del espacio suburbano: (i) dar a la planificación espacial una base empírica a partir de la observación, análisis y estimación del desarrollo espacial a lo largo del tiempo así como supervisar los instrumentos de planificación. (ii) Movilización de informes informáticos para identificar conflictos de uso de la tierra y ayudar en el desarrollo de escenarios. (iii) Fortalecimiento de la planificación regional con integración de las estructuras urbanas en el contexto regional y asignación de funciones espaciales. (iv) Coordinación de la financiación en distintos niveles administrativos con la coordinación de programas, incentivos y subsidios regionales para atender problemáticas derivadas de la suburbanización. Finalmente (v) diálogo entre los diferentes actores para promover estrategias de planificación espacial.

Para comprender la aplicación de propuestas, se referencian los siguientes casos de estudios de las cuales, así mismo, se obtienen nuevos diseños de propuestas aplicables a estos contextos.

- Cacém-Massamá en el corredor Lisboa-Sintra



La zona de Cacém-Massamá cuenta con un alto grado de suburbanización que se extiende por el corredor de Lisboa-Sintra y el cual está por fuera del planeamiento urbanístico que debilita la calidad del entorno urbano producto de la fragmentación de infraestructuras y usos de suelo. Santos, J. R. (2020, p. 8) explica que la suburbanización se da por la utilización de un marco jurídico que favorece la producción fragmentaria de lo urbano mediante loteamientos no articulados que en consecuencia trae empobrecimiento de las cualidades espaciales y paisajísticas.

Este marco jurídico durante la época de 1955- 1966 permitió la construcción de vivienda en altura cuya altura normativa fue de hasta 12 plantas, entonces se sustituye la vivienda unifamiliar, más la asignación de equipamientos y espacio público que intensificó el uso del suelo en las periferias suburbanas. Adicionalmente, se obtienen loteamientos industriales. (Santos, J. R., 2020, p. 9).

En este sentido, el autor propone la interpretación morfológica de los procesos y formas de urbanización como herramienta para la comprensión del proceso de suburbanización llevado a cabo en esta zona de Cacém-Massamá. Éste consiste en una lectura de las lógicas de implementación y composición urbana a partir de áreas homogéneas, clasificadas así: (i) fragmentos de antiguas quintas y casas, (ii) huertos, espacios habitualmente asociados a las líneas de agua y que mantienen un cultivo diario, (iii) edificios rústicos y edificios inscritos en el tejido urbano; y (iv) espacios vacantes. (Santos, J. R., 2020, p. 13).

Entonces las áreas homogéneas evidencian la transformación del proceso de urbanización, que Santos, J. R. (2020, p. 16) lo plantea en relaciones formales entre los elementos del espacio urbano: continuidad y homogeneidad; referencias tipológicas y usos asociados; y finalmente la evolución de las referencias de diseño urbano a lo largo del tiempo como base para una lectura diacrónica de la transformación urbana. (Ídem, 2020, p. 16).

A partir de la lectura de los componentes del mosaico territorial, la suburbanización debe atenderse desde los espacios intermedios entre el suelo urbano y rural, afirma Santos, J. R. (2020, p. 27) sinergias urbano-rurales pueden fomentarse al activar y vincular piezas fragmentadas de espacio abierto, espacio público e infraestructura y comprendiendo las características y procesos específicos que dieron forma a cada una de esas piezas. Por tanto, el potencial para tal enfoque se encuentra en el desarrollo de soluciones de diseño especulativo e innovador para enfrentar estos desafíos territoriales.

- EEUU- Connecticut

El desarrollo suburbano ha fragmentado los bosques en el noreste de los Estados Unidos, esto impacta negativamente la calidad ecológica y valor de uso como recurso maderable. En el estudio de Parent, Civco & Hurd (2007) se analizó la fragmentación mediante un modelo de fragmentación forestal con técnicas de Evaluación Multi-Criterio (MCE) para tipos de suelo,

distancia de carreteras y restricciones especificadas en las regulaciones de zonificación de la ciudad. A este respecto, se utilizó una combinación lineal ponderada 15 en los factores y las restricciones se utilizaron para enmascarar áreas inadecuadas del análisis.

Los puntajes de criterio de los factores deben escalarse a un rango común, en este caso de 0 a 100. (Parent, Civco & Hurd, 2007). Se usaron datos y cartografía para ingresarlo al modelo de EMC, posterior se crearon mapas de idoneidad, para cada ciudad, para identificar la favorabilidad de cualquier área dada para el desarrollo. Se usó la herramienta Buildout en la extensión Scenario360 de CommunityViz para ArcGIS para poblar cada ciudad con edificios de acuerdo con las regulaciones de zonificación de la ciudad. También la herramienta TimeScope de Scenario 360 para asignar un año de construcción a cada posible edificio futuro basado en la idoneidad del terreno. Se crearon buffers cuadrados en cada ubicación de edificio para representar áreas en las que potencialmente ocurriría un cambio en la cobertura del suelo. Los buffers se utilizaron para modificar un mapa de cobertura del suelo derivado de Landsat de 2002. (Parent, Civco & Hurd, 2007).

Es preciso mencionar que según la metodología empleada por los investigadores, las restricciones utilizadas en la EMC fueron específicas para cada ciudad y se determinaron a partir de las regulaciones de zonificación de la ciudad. Los raster de restricciones se reclasificaron en formatos de restricciones booleanas donde las áreas inadecuadas tenían valores de 0 y las áreas adecuadas tenían valores de 1. (Parent, Civco & Hurd, 2007).

El resultado concluyó que los edificios se construyen dentro de un cierto rango de distancias de las carreteras existentes con fragmentación forestal de por medio. Es ideal que el modelo incluya datos socioeconómicos en la evaluación multicriterio pues se puede determinar la disponibilidad de parcelas para el desarrollo en lugar de la idoneidad. (Parent, Civco & Hurd, 2007).

- Portugal

Existe un vínculo entre autopistas y suburbanización por ejemplo en los municipios en torno a las ciudades centrales de Lisboa y Oporto se forma una masa de submunicipios intermunicipales (Rocha, Melo, Afonso, João de Abreu e Silva, 2023:10). Las autopistas tienen un efecto significativo en el crecimiento tanto de la población como del empleo en los municipios que las recibieron. Este estudio de Rocha, Melo, Afonso, João de Abreu e Silva (2023) sigue anteriores investigaciones de Baum-Snow (2007), Durantón y Turner (2012) para el uso de métodos de variables instrumentales para identificar los efectos causales de las autopistas. Los estudios emplean redes de transporte históricas como fuentes de variación exógena para identificar el efecto causal de las autopistas en el crecimiento de la población o el empleo. Sin embargo, Rocha, Melo, Afonso, João de Abreu e Silva (2023) sugieren que las redes históricas pasen a ser variables instrumentales.

La variable que explica el proceso de suburbanización es el aumento de la longitud de las autopistas, cuyo valor es endógeno al crecimiento de la población, se construyó un conjunto de variables utilizando mapas de redes de transporte históricas, se consideró la longitud y distancia en línea recta desde el centroide del municipio hacia el punto más cercano. (Rocha, Melo, Afonso, João de Abreu e Silva, 2023).

Ilustración 54: Evolución de la red de autopistas en Portugal.

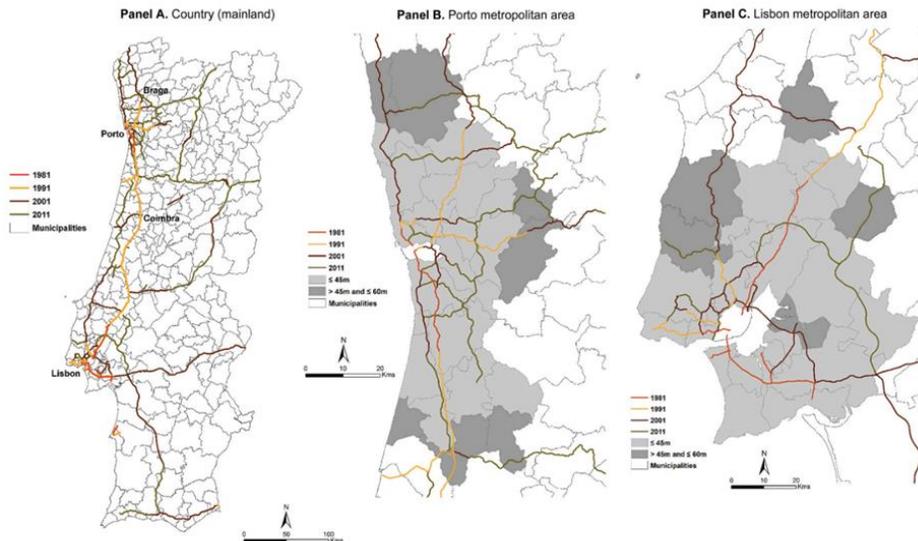


Figura 1. Evolución de la red de autopistas en Portugal

Notas: $\le 45m$ representa tiempos de viaje a Oporto o Lisboa no mayores a 45 minutos en 1981; tiempos de viaje entre centroides ponderados por población (calculados con ponderaciones de población de 1981).

Fuente: (Rocha, Melo, Afonso, João de Abreu e Silva, 2023).

Las autopistas tienen un efecto importante en el crecimiento del empleo. Según estas estimaciones, un aumento de una desviación típica en las autopistas entre 1981 y 2011 causaría un aumento de 13,4% y 16,3% respectivamente en el empleo. (Rocha, Melo, Afonso, João de Abreu e Silva, 2023: 8).

- Distrito Jiangning en la ciudad de Nanjing

La urbanización provoca la fragmentación del paisaje caracterizada por la transformación de parches naturales continuos en mosaicos complejos, heterogéneos y discontinuos, esto afecta directamente el uso de la tierra rural, los patrones del paisaje y la sostenibilidad ecológica regional así como la degradación de los ecosistemas. En 2017 el gobierno chino propuso la estrategia de revitalización rural para abordar la degradación ecológica rural y al mismo tiempo buscar el desarrollo sostenible en las áreas rurales. (Yang, et al., 2024:1). La gestión ecológica permite una mejora ambiental entre ellos la comprensión integral de la distribución espacial y temporal de los ESs (servicios ecosistémicos). La investigación desarrollada por Yang, et al. (2024:2) está basada en la zonificación del paisaje rural para facilitar la toma de



decisiones. Yang, et al. (2024:2-3) menciona que el área rural suburbana es un paisaje rural complejo que interactúa estrechamente con los centros urbanos y está influenciado tanto por la urbanización como por el desarrollo rural. En las áreas suburbanas existe tensión entre la protección del medio ambiente y el desarrollo pues por la proximidad a la urbanización se observa el deterioro de la infraestructura ambiental, fragmentación, homogeneización y degradación ecológica producto de la relación entre el individuo y la naturaleza. Por otra parte, la diversificación industrial en las áreas rurales suburbanas conduce inevitablemente a la competencia por la tierra y los recursos ecológicos. En las áreas suburbanas existen suficientes servicios ecosistémicos indispensables para la ciudad, conservar y proteger los ESs es fundamental para la provisión urbana. (Yang, et al., 2024: 2-3).

Para la gestión suburbana se debe integrar la multifuncionalidad del paisaje y los detalles de planificación y diseño del paisaje a partir de la planificación espacial optimizaciones sutiles del diseño y la realización de la gestión integral del proceso de planificación del paisaje rural. (Yang, et al., 2024:4). El proceso para llegar a la gestión del paisaje rural tiene la siguiente ruta (i) identificar los impulsores clave del uso de la tierra para reflejar el contexto macro del desarrollo rural; (2) evaluar los ESs clave y analizar las compensaciones y sinergias entre los ESs; (3) identificar las LFZ caracterizadas por conjuntos de ESs para determinar la estrategia de planificación espacial para cada subzona; y finalmente (4) analizar la correlación entre las LFZ basadas en conjuntos de ESs y las características del paisaje circundante y hacer recomendaciones para una planificación eficaz del paisaje rural en términos de planificación espacial y decisiones de diseño. (Yang, et al., 2024:4). Los cuatro indicadores de servicios ecosistémicos que se seleccionaron fueron servicios de aprovisionamiento: producción de agua; y servicios de regulación: almacenamiento de carbono, retención del suelo y exportación de nitrógeno (producción de N). Consideraciones importantes en el contexto de calentamiento global y calidad del agua. (Yang, et al., 2024:6).

Como resultados se encontró que el área de tierra urbanizada aumenta significativamente de 238,2 km² en 2005 a 413,7 km² en 2018 con aumento del 11,3%, principalmente a la conversión de 186,2 km² de tierras agrícolas y 12,3 km² de bosque en tierras de construcción entre 2005 y 2018. Por otra parte, el área de tierras agrícolas disminuyó de 950,2 km² en 2005 a 780,7 km² en 2018, con una disminución del 10,92%. La superficie forestal disminuyó de 246,58 km² en 2005 a 237,19 km² en 2018, con una disminución del 0,6 %. El área de bosque convertida en tierra de construcción está relativamente dispersa, y las tierras forestales transformadas se distribuyen principalmente en las partes central y oriental del distrito. (Yang, et al., 2024:7).

Es fundamental identificar los impulsores clave de la dinámica del uso del suelo para contextualizar el desarrollo del área rural suburbana, para esto se cuantificó cuatro servicios ecosistémicos clave seleccionados y sus relaciones con las zonas funcionales del paisaje, el estudio ahonda en la correlación estadísticamente de las zonas funcionales con el paisaje circundante a fin de identificar los determinantes espaciales que dan forma a la formación de las regiones. (Yang, et al., 2024:14). La urbanización tiene un impacto negativo en el paisaje



rural suburbano, por lo que el estudio sugirió cinco zonas de transición ecológica que involucran los servicios ecosistémicos previamente identificados, las relaciones son complejas pero sinérgicas entre sí. La vinculación de las zonas de transición ecológica con las características espaciales del entorno y el establecimiento de elementos paisajísticos detallados para cada zona destacó la necesidad de una planificación y un diseño paisajísticos más holísticos en las zonas de transición ecológica, donde los atributos de zonificación podrían usarse para implicar decisiones de diseño paisajístico rural suburbano y proporcionar estrategias de "diseño delicado" a nivel de elementos paisajísticos. (Yang, et al., 202:14).

Con los resultados del estudio se pone en práctica la “revitalización ecológica” del plan nacional para la revitalización rural y aplicar la gestión integral del paisaje en las zonas rurales suburbanas. (Yang, et al., 2024:14).

5. ANEXOS

- Consolidado Municipal.
- Calidad Información GDB.
- Tabla control Información suministrada Corporaciones Regionales.

6. BIBLIOGRAFÍA.

ADAM, B. (2002). Suburbanization Processes in Germany: Implications for Urban and Rural Areas. *Built Environment* (1978-), 28(4), 319–330. <http://www.jstor.org/stable/23287753>

AGRARIA, T. D. M. E. E. (1997). *LAS EXTERNALIDADES DE LA SUBURBANIZACIÓN AGRÍCOLA; UN NUEVO PARADIGMA HISTÓRICO PARA LAS PARCELAS DE AGRADO* (Doctoral dissertation, PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE).

Alfonso et. al. (2022). La metropolización planetaria y sus escalas en Colombia. Universidad Externado de Colombia.

Alzate Navarro, Á. M. (2008). Planificación y gestión de áreas suburbanas en entornos metropolitanos. (Tesis de Maestría). Universidad Nacional de Colombia, Medellín.

Alzate Navarro, Á. M. (2009). Procesos de suburbanización en el área de influencia metropolitana de la ciudad de Medellín. Seminario ACIUR. Medellín: Universidad Nacional de Colombia

Arias Alzate, L. M. (2021). El umbral máximo de suburbanización: Identificación de variables para su definición en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, Colombia. Universitat de Barcelona.

Arizaga, María Cecilia. (2004). Espacialización, estilos de vida y clases medias: procesos de suburbanización en la Región Metropolitana de Buenos Aires. *Perfiles latinoamericanos*, 12(25), 43-58. Recuperado en 11 de septiembre de 2024, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-76532004000200002&lng=es&tlng=es.



- Ávila Sánchez, Héctor. (2001). Ideas y planteamientos teóricos sobre los territorios periurbanos: Las relaciones campo-ciudad en algunos países de Europa y América. *Investigaciones geográficas*, (45), 108-127. Recuperado en 01 de octubre de 2024, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-46112001000200008&lng=es&tlng=es.
- Betancur, E. (2015). Ordenamiento del suelo rural y planificación de nuevas formas de ocupación. Trabajo final de maestría en estudios urbano regionales. Universidad Nacional de Colombia. Medellín, 2015.
- Bocarejo, C. (2021). La suburbanización en los municipios de Chía y La Calera y su influencia en la movilidad de la ciudad de Bogotá. Facultad de Ingeniería. Universidad de los Andes. Bogotá, 2021.
- Bragos, O., & Pontoni, S. (2023). Desarrollo territorial en debate: suburbanización y clasificación del suelo en la Región Metropolitana Rosario. *Arkitekturax Visión FUA*, 5(5), 1–23. <https://doi.org/10.29097/26191709.377> (Original work published 27 de septiembre de 2023)
- Cadavid Arboleda, G. M. (2013). Ruralidad en contextos metropolitanos, un desafío en procesos de planeación, ordenamiento territorial y gestión. *Revista Soluciones de Postgrado*, 2(4), 243–266. Recuperado a partir de <https://revistas.eia.edu.co/index.php/SDP/article/view/319>
- Cardoso, M.M. (2013). Contraurbanización: tendencia irreversible o la fase de un ciclo. La fase de un ciclo.
- Carrión, A. (2007). Gestión del crecimiento suburbano: Cambios en el uso del suelo y el mercado del suelo en el área de influencia del Nuevo Aeropuerto Internacional de Quito, Ecuador. *Lincoln Institute of Land Policy*, 1-25.
- Carrión Barrero, G. A. (2008). Debilidades del nivel regional en el ordenamiento territorial colombiano. Aproximación desde la normatividad política administrativa y de usos del suelo. *ACE: architecture, city and environment*.
- Carut, C. (2000). Reflexiones acerca de los límites de las estructuras periurbanas y suburbanas para la gestión ambiental del territorio. *Anales LINTA*, 2 (4), 71-74. En Memoria Académica. Disponible en: http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art_revistas/pr.10777/pr.10777.pdf
- Contreras, Y. (2017). Estado de la Vivienda y del Espacio Público en el Municipio de Chía. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia - Instituto de Estudios Urbanos.
- Correa Correa, S y González Escobar, M. (2019). Impactos del crecimiento urbano en la población rural: Un estudio de percepción en la zona suburbana del corregimiento de Combia, Pereira. Universidad Católica de Pereira. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10785/5179>
- Demazière, C. (2022). Urbanisation, suburbanisation and territorial development: research issues for small and medium-sized towns. *A Research Agenda for Small and Medium-Sized Towns*, 39-55.
- Espitia Falla, L., & Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2020). *Ficha para la inclusión del cambio climático y la variabilidad climática en el ordenamiento territorial*. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. <https://www.conservation.org.co/media/Corporinoquia.pdf>

- FarkasR., & KlobučníkM. (2021). Residential suburbanisation in the hinterland of Bratislava – a case study of municipalities in the Austrian border area. *Hungarian Geographical Bulletin*, 70(4), 311-323. <https://doi.org/10.15201/hungeobull.70.4.2>
- Frediani, J. C. (2010). *Lógicas y tendencias de la expansión residencial en áreas periurbanas* (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de La Plata).
- Garcés Granada, F. (2020). *Expansión urbana metropolitana y espacio rural: una referencia a Medellín (Colombia)*. Universidad Nacional de Colombia.
- García González, M. L., Carreño Meléndez, F., & Mejía Modesto, A. (2017). Evolución de los conjuntos urbanos y su influencia en el crecimiento poblacional y el desarrollo de los espacios periurbanos en Calimaya, Estado de México, de 1990 a 2015. *Papeles de población*, 23(92), 217-243.
- García-López. (2012). Urban spatial structure, suburbanization and transportation in Barcelona, *Journal of Urban Economics*, Volume 72, Issues 2–3, 2012, Pages 176-190, ISSN 0094-1190, <https://doi.org/10.1016/j.jue.2012.05.003>.
- García-López, M.A, Pasidis, I. y Viladecans-Marsal, E. (2022). Suburbanization and transportation in European cities. Recuperado de: <https://elisabetviladecansmarsal.com/wp-content/uploads/2023/08/20221125.pdf>
- Giraldo Valdés, E. A., Osorio Salgado, L. F., y Tobón Zapata, M. M. (2015). Los servicios ecosistémicos en el ordenamiento ambiental del suelo suburbano del municipio de Pereira, estudio de caso. *Luna Azul*, (40), 240–259. <https://doi.org/10.17151/10.17151/luaz.2015.40.16>
- González, Augusto, & Aguilar, Adrián Guillermo. (2021). Expansión urbana irregular, cambio de uso del suelo y deterioro ambiental en la periferia norte de la Zona Metropolitana Puebla-Tlaxcala: el caso del Parque Nacional La Malinche. *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía*, 30(2), 441-458. Epub August 27, 2021. <https://doi.org/10.15446/rcdg.v30n2.89849>
- González-Plazas, J. L. (2019). Estado actual de la periurbanización y el habitat periurbano en Manizales (Colombia). *Cuadernos De Vivienda Y Urbanismo*, 2(3). Recuperado a partir de <https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/cvyu/article/view/28104>
- Grindlay Moreno, A.; Rodríguez Rojas, M.I. y Molero Melgarejo, F. (2008). *INFRAESTRUCTURAS DE ABASTECIMIENTO Y SUBURBANI ZACI ÓN EN LA CUENCA DEL SEGURA. LA TRANSFORMACIÓN DE LAS HUERTAS TRADICIONALES*.
- Hesse M, Siedentop S. Suburbanisation and Suburbanisms – Making Sense of Continental European Developments. *RuR* [Internet]. 2018 Apr. 30 [cited 2024 Sep. 11];76(2):97–108. Available from: <https://rur.oekom.de/index.php/rur/article/view/395>
- Kopecky, K. A., & Suen, R. M. H. (2010). A QUANTITATIVE ANALYSIS OF SUBURBANIZATION AND THE DIFFUSION OF THE AUTOMOBILE. *International Economic Review*, 51(4), 1003–1037. <http://www.jstor.org/stable/40929500>
- Lamprea. (2014). *Lineamientos para la ocupación territorial como respuesta al fenómeno de la conurbación y el crecimiento urbano en la sabana de Bogotá*. Trabajo final de maestría en planeación urbana y regional. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, 2014.

- Marulanda Gaviria, J. (2014). Aproximación a la instrumentación de un modelo de intervención y ordenamiento territorial para el suelo suburbano en el Municipio de Pereira [Trabajo de grado maestría].
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). (2019). Lineamientos para la Formulación de Determinantes Ambientales para el Suelo Suburbano. Colombia: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/10/1_Lineamientos_para_la_formulacion_de_Determinantes_Ambientales_para_el_suelo_suburbano.pdf
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). (2020). Orientaciones para la definición y actualización de las determinantes ambientales por parte de las autoridades ambientales y su incorporación en los planes de ordenamiento territorial. <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2022/04/6.-Orientaciones-para-la-definicion-y-actualizacion-de-las-determinantes-ambientales-por-parte-de-las-autoridades-ambientales-y-su-incorporacion-en-los-Planes-de-Ordenamiento-Ter.pdf>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). (2022). Orientaciones para la definición y actualización de las determinantes ambientales por parte de las autoridades ambientales y su incorporación en los planes de ordenamiento territorial. <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2022/12/VF-CARTILLA-DETERMINANTES-AMBIENTALES-2022.pdf>
- Morello, J. H., & Matteucci, S. D. (2001). Apropiación de ecosistemas por crecimiento urbano: Ciudad de Buenos Aires y la Pampa ondulada argentina.
- Mrozik, K. D., Napierała, M., Adamska, A. (2020). The Issues of Catchment Boundaries Delimitation in a Suburban Area – the Case Study of Poznań Metropolitan Area, Poland. *Journal of Ecological Engineering*, 21(3), 202-208. <https://doi.org/10.12911/22998993/118278>
- Ortega, R. R. (2012). Urban-Rural Relations in the Central Region of Mexico: A Viewpoint from Tlaxcala. *Urbani Izziv*, 23, S11–S21. <http://www.jstor.org/stable/24920837>
- Ortíz Gómez, D. (2019). Instrumentos de planificación y gestión para áreas suburbanas en entornos metropolitanos. Universidad Nacional de Colombia.
- Osorio, L., & Tobón, M. (julio de 2013). Propuesta de planificación ambiental territorial del suelo suburbano del municipio de Perira (Risaralda) Estudio de caso. Manizales, Colombia: Universidad Autonoma de Manizales
- Parent, J., Civco, D., & Hurd, J. (2007, May). Simulating future forest fragmentation in a Connecticut region undergoing suburbanization. In ASPRS 2007 annual conference Tampa, Florida.
- Peña Carvajal, Robinson. (2011). El cambio en los medios de vida de los pobladores rurales como consecuencia del desarrollo de proyectos urbanísticos.



- Ramírez-Ospina, D. (2020). Análisis de variables territoriales para la delimitación de nuevos suelos suburbanos en los municipios de la subregión de Valles de San Nicolás. Universidad de Antioquia.
- Rincón Martínez, A. (2012). Análisis de la expansión urbana del municipio de Facatativá desde las políticas de ordenamiento territorial en el periodo 2002-2011. Perspectiva geográfica. ISSN: 0123-3769. Vol. 17 de 2012. Enero- Diciembre. pp. 123-146
- Rocha, Melo, Afonso, João de Abreu e Silva. (2023). The local impacts of building a large motorway network: Urban growth, suburbanisation, and agglomeration, *Economics of Transportation*. Volume 34, 2023, 100302, ISSN 2212-0122, <https://doi.org/10.1016/j.ecotra.2023.100302>.
- Rodríguez De la Hoz, C. (2018). La suburbanización en la sabana norte de Bogotá, su regulación normativa y la producción de bienes públicos "caso de estudio: municipio de Chía periodo 2000-2017"
- Rodríguez Múnera, A. S. (2013). Análisis del impacto de la suburbanización dada por la presión de la vivienda de estratos altos en la Sabana de Bogotá. Estudio de caso: la alteración del paisaje rural del Municipio de Sopó, Cundinamarca [Universidad del Rosario]. https://doi.org/10.48713/10336_4763
- Rodríguez, C. E. (2018). La suburbanización en la Sabana norte de Bogotá, su regulación normativa y la producción de bienes públicos "caso de estudio : Municipio de Chía periodo 2000 a 2017". Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10554/34998>.
- Saavedra, A. Y. T., & Largo, J. A. R. (2017). Derechos colectivos a la naturaleza en los procesos de suburbanización de los suelos rurales en Filandia y Montenegro-Quindío. *Arquetipo*, (15), 93-114.
- Santos, J. R. (2020, September). Decodificación de la fragmentación urbana: lectura morfogénica de los procesos de (sub) urbanización en la Línea de Sintra (Área Metropolitana de Lisboa). In *IV Congreso ISUF-H: Metrópolis en recomposición: prospectivas proyectuales en el Siglo XXI: Forma urbis y territorios metropolitanos, Barcelona, 28-30 Septiembre 2020* (pp. 1-29). DUOT, UPC.
- Secretaría Distrital de Planeación. (2015). *Análisis de la convergencia regional desde el espacio*. Secretaría Distrital de Planeación. Recuperado el 15 de noviembre de 2024, de https://www.sdp.gov.co/sites/default/files/analisis_de_la_convergencia_regional_desde_el_espacio.pdf
- Torrado, J. M., Duque-Calvache, R., & Zondag, R. N. (2021). ¿Hacia una ciudad dual? Suburbanización y centralización en las principales ciudades españolas - Towards a Dual City? Suburbanization and Centralization in Spain's Largest Cities. *Reis: Revista Española de Investigaciones Sociológicas*, 176, 35–57. <https://www.jstor.org/stable/27093810>
- Trejos, A. (2010). Las infraestructuras de transporte como soporte en la localización de actividades y desarrollo urbano en la conurbación occidente. Trabajo final de maestría en planeación urbana y regional. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, 2010.

- Vargas Pabón, C. D. (2013). Análisis de los instrumentos de gestión o planificación aplicables en el suelo suburbano de la ciudad de Villavicencio.
- Villalobos, C. F. (2012). Aporte al concepto teórico de suburbano según la dinámica de producción urbana en el proceso de crecimiento de Bogotá hacia el primer anillo de periferia. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10554/2064>.
- Voth, A. (2009). EL PAPEL DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE EN EL DESARROLLO URBANO. In Ciudades, culturas y fronteras en un mundo en cambio (pp. 129-135). Consejería de Obras Públicas y Transportes.
- Ward, P. M. (2012). Urban Regeneration in Latin America. *International Encyclopedia of Housing and Home*, 219–227. doi:10.1016/b978-0-08-047163-1.00017-5
- Huiya Yang, Renzhi Wu, Bing Qiu, Zhonghu Zhang, Tianzi Hu, Jiahui Zou, Hao Wang, The next step in suburban rural revitalization: Integrated whole-process landscape management linking ecosystem services and landscape characteristics, *Ecological Indicators*, Volume 162, 2024, 111999, ISSN 1470-160X, <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2024.111999>.
- Zulaica, L., & Ferraro, R. (2011). Aportes metodológicos para la gestión territorial del periurbano marplatense (provincia de Buenos Aires, Argentina): aplicaciones en el sector sur. *Revista Geográfica de América Central*, 2(47E).
- Zulaica, L., Ferraro, R., & Vazquez, P. (2012). Análisis integrado del periurbano de la ciudad de Mar del Plata a partir de la identificación y caracterización de unidades ambientales. IX Jornadas Nacionales de Geografía Física, 147-156.