

**POMCA**  
de vida  
RÍO ABURRÁ



MINAMBIENTE



Fondo  
Adaptación



CORANTIOQUIA



# Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del Río Aburrá

CONSULTORIA PARA ACTUALIZAR EL PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO ABURRÁ – NSS (2701-01), LOCALIZADA EN EL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA JURISDICCIÓN DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CENTRO DE ANTIOQUIA (CORANTIOQUIA), ÁREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRÁ (AMVA) Y CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LAS CUENCAS DE LOS RÍOS NEGRO Y NARE (CORNARE)



# ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ

## Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica



PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO ABURRÁ – NSS (2701-01), LOCALIZADA EN EL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA JURISDICCIÓN DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CENTRO DE ANTIOQUIA (CORANTIOQUIA) – CONTRATO NO. 1504 -168 DE ABRIL 6 DE 2015



CONSULTORIA PARA ACTUALIZAR EL PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO ABURRÁ – NSS (2701-01), LOCALIZADA EN EL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA JURISDICCIÓN DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CENTRO DE ANTIOQUIA (CORANTIOQUIA), ÁREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRÁ (AMVA) Y CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LAS CUENCAS DE LOS RÍOS NEGRO Y NARE (CORNARE)

---



**Edgar Ortiz Pabón**

Gerente Fondo Adaptación

**Nelson Mauricio Anillo Rincón**

Director de Gestión Integral del Recurso Hídrico

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible MADS

**CORANTIOQUIA**

**Juan David Ramírez Soto**

Subdirector de Gestión Ambiental

**Paula Andrea Arteaga Vásquez**

Subdirectora de Planeación

**Andrés Felipe Ocampo Zapata**

Subdirector de Cultura

**Carlos Andrés Naranjo Bedoya**

Subdirector de Regionalización

**Luz Adriana Molina López**

Subdirectora de Ecosistemas

**Gabriel Jaime Ayora Hernández**

Secretario General

**Equipo Técnico:**

Oscar Iván Giraldo Duque

Gloria Liliana Gutiérrez Ortiz

Diana María Londoño Torres

Carolina Bahamón Urrea

Gloria Cecilia Araque Giraldo

Juan Camilo de los Ríos Cardona

Deivid Estiven Restrepo Flórez

Juan Camilo Restrepo Llano

Benilda Lucía Guisao Jaraba

Laura Cristina Torres Marín

CONSULTORIA PARA ACTUALIZAR EL PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO ABURRÁ – NSS (2701-01), LOCALIZADA EN EL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA JURISDICCIÓN DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CENTRO DE ANTIOQUIA (CORANTIOQUIA), ÁREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRÁ (AMVA) Y CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LAS CUENCAS DE LOS RÍOS NEGRO Y NARE (CORNARE)

---



Karenn Helena Gutiérrez Ruiz  
José David Ramírez Abraham  
Laura Andrea Saldarriaga Hernández  
Kevin Alberto Pérez Quintero

**Equipo Jurídico:**

Andrea Sierra Uribe  
Alejandra María Torres Uechek

**ÁREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRÁ**

**Eugenio Prieto Soto.**

Director General

**Víctor Hugo Piedrahíta Robledo**

Subdirector de Planeación Integral

**William Álvarez Pérez**

Líder de Planeación Metropolitana e institucional

**Equipo Técnico y Jurídico:**

María Mercedes Quiceno Valencia  
Alberto Florentino Peña Castro  
Carolina Díaz Cardona

**CORNARE**

**Carlos Mario Zuluaga Gómez**

Director General

**Juan Fernando López Ocampo**

Subdirector General de Planeación

**Diego León Hoyos Martínez**

Coordinador SIAR

**INTERVENTORÍA CONSORCIO POMCAS 2014**

CONSULTORIA PARA ACTUALIZAR EL PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO ABURRÁ – NSS (2701-01), LOCALIZADA EN EL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA JURISDICCIÓN DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CENTRO DE ANTIOQUIA (CORANTIOQUIA), ÁREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRÁ (AMVA) Y CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LAS CUENCAS DE LOS RÍOS NEGRO Y NARE (CORNARE)

---



**Álvaro Ernesto Sánchez Herrera**

Gerente de la Interventoría

**CPA INGENIERÍA S.A.S.**

**Luis Héctor Rubiano Vergara**

Representante legal

**Equipo Técnico:**

Lina Maria Marin

David Valdez Cruz

Katherine Martinez Correa

Carolina López Marin

Jessica Luengas Fajardo

Nelson Perico García

Lisandro Núñez Galeano

Venus Lissette González

Claudia Maritza Valderrama

Consuelo Agudelo Cadavid

Janeth Díaz Gil

Álvaro Castañeda Torres

Francy Umaña Pérez

Juan Ricardo Olmos

Cesar González Rodríguez

Diana del Pilar Roa

Ricardo Tiga Molina

Paola Correa Torres

Sonia Ardila Parrado

## TABLA DE CONTENIDO

<b>LISTA DE TABLAS .....</b>	<b>XII</b>
<b>LISTA DE FIGURAS .....</b>	<b>XV</b>
<b>LISTA DE FOTOGRAFÍAS.....</b>	<b>XX</b>
<b>MARCO INTRODUCTORIO .....</b>	<b>1</b>
<b>RESUMEN EJECUTIVO.....</b>	<b>8</b>
<b>1. METODOLOGÍA.....</b>	<b>19</b>
1.1. ESQUEMA OPERATIVO .....	21
<b>2. RESULTADOS DE LA FASE DE APRESTAMIENTO .....</b>	<b>42</b>
2.1. Definición del Plan de Trabajo y Plan Operativo del Proyecto .....	43
2.2. Identificación de actores.....	43
2.2.1. Talleres de identificación de actores y escenarios de riesgo .....	44
2.3. Caracterización Actores.....	44
2.4. Priorización de Actores.....	46
2.4.1. Mapeo de actores .....	48
2.5. Plan de trabajo para complementación del producto: identificación y priorización de actores .....	52
2.6. Estrategia de Participación.....	53
2.6.1. Fundamento conceptual de la estrategia .....	54
2.6.1.1. Destinatarios .....	54
2.6.1.2. Plan de Medios .....	57
2.6.1.3. Radio .....	61
2.6.1.4. Correo electrónico .....	62
2.6.1.5. Otros medios .....	63
2.6.1.6. Plan de medios en fase de Aprestamiento .....	63
2.6.1.7. Plan de medios para la Fase de Diagnóstico .....	65
2.6.1.8. Plan de medios para la Fase de Prospectiva y Zonificación Ambiental .....	66
2.6.1.9. Plan de medios para la Fase de Formulación .....	66

2.6.2.	Estrategia de Participación en Cada Fase.....	67
2.6.2.1.	Estrategia de participación en fase de Aprestamiento.....	67
2.6.2.2.	Estrategia de participación en fase de Diagnóstico.....	68
2.6.2.3.	Estrategia de participación en fase de Prospectiva y Zonificación Ambiental.....	72
2.6.2.4.	Estrategia de participación en fase de Formulación.....	73
2.6.2.5.	Estrategia de participación en la Fase de Ejecución.....	74
2.6.2.6.	Estrategia de participación en la Fase de Evaluación y Seguimiento.....	74
2.6.3.	Conformación de Consejo de Cuenca.....	74
2.6.3.1.	Publicidad en el Proceso de Convocatoria.....	75
2.6.3.2.	Otras Estrategias de Convocatoria.....	76
2.6.3.3.	Resultado del proceso de elección de los miembros del consejo de cuenca del río Aburrá.....	77
<b>2.7.</b>	<b>RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN EXISTENTE CUENCA DEL RÍO ABURRÁ.....</b>	<b>79</b>
2.7.1.	Componente Físico - Biótico.....	80
2.7.1.1.	Climatología.....	80
2.7.1.2.	Hidrografía e hidrología.....	80
2.7.1.3.	Suelos.....	80
2.7.1.4.	Geología, Geomorfología e Hidrogeología.....	81
2.7.1.5.	Calidad del agua.....	81
2.7.1.6.	Cobertura y Uso.....	82
2.7.1.7.	Componente socio económico y cultural.....	83
2.7.1.8.	Gestión del riesgo.....	84
<b>2.8.</b>	<b>Análisis Situacional Inicial de la Cuenca.....</b>	<b>85</b>
<b>3.</b>	<b>RESULTADOS DE LA FASE DE DIAGNÓSTICO.....</b>	<b>93</b>
<b>3.1.</b>	<b>Generalidades.....</b>	<b>93</b>
<b>3.2.</b>	<b>Proceso de Consulta Previa con la Comunidad Afrodescendiente de la Vereda de San Andrés del Municipio de Girardota Antioquia.....</b>	<b>98</b>
3.1.1.	Etnohistoria de la comunidad.....	102
3.1.2.	Características del Consejo Comunitario.....	103
<b>3.3.</b>	<b>Caracterización Básica De La Cuenca.....</b>	<b>105</b>
3.3.1.	Cartografía base y plantilla general.....	105
3.3.2.	Imágenes utilizadas.....	107
3.3.3.	Descripción de cuenca y subcuencas.....	108
<b>3.4.</b>	<b>Caracterización Biofísica De La Cuenca.....</b>	<b>110</b>
3.4.1.	Caracterización Climatológica de la Cuenca.....	110
3.4.1.1.	VARIABLES CLIMÁTICAS.....	112
3.4.1.1.1.	Precipitación.....	112
3.4.1.1.2.	Temperatura.....	115
3.4.1.1.3.	Humedad Relativa.....	120
3.4.1.1.4.	Evaporación.....	122

3.4.1.1.5.	Brillo Solar .....	124
3.4.1.1.6.	Velocidad y Dirección del Viento .....	126
3.4.1.1.7.	Evapotranspiración Potencial .....	127
3.4.1.1.8.	Evapotranspiración Real .....	128
3.4.1.2.	Balances hidrológicos .....	130
3.4.1.2.1.	Zonificación Climática .....	130
3.4.1.2.2.	Índice de Aridez .....	132
3.4.2.	Geología .....	133
3.4.2.1.	Geología Regional .....	134
3.4.2.1.1.	Estratigrafía regional .....	134
3.4.2.1.2.	Geología Estructural .....	139
3.4.2.1.3.	Sistemas de fallas .....	139
3.4.2.2.	Geología con fines de ordenamiento de cuencas .....	140
3.4.2.2.1.	Metodología .....	141
3.4.2.2.2.	Descripción de unidades .....	146
3.4.2.2.3.	Geología Estructural .....	152
3.4.2.3.	Geología para Ingeniería .....	153
3.4.2.3.1.	Unidades geológicas Superficiales (UGS) .....	153
3.4.3.	Hidrogeología .....	156
3.4.3.1.	Análisis de información geofísica e inventario de puntos de agua disponibles .....	157
3.4.3.1.1.	Inventario de puntos de agua .....	157
3.4.3.2.	Caracterización hidrogeológica de las rocas en la Cuenca del río Aburrá .....	160
3.4.3.2.1.	Unidades hidrogeológicas .....	161
3.4.3.2.2.	Sistemas acuíferos .....	165
3.4.3.3.	Identificación de zonas de interés hidrogeológico .....	167
3.4.3.3.1.	Zonas de Recarga .....	167
3.4.3.3.2.	Zonas de Descarga .....	168
3.4.4.	Hidrografía .....	170
3.4.5.	Morfometría .....	180
3.4.5.1.	Índices morfométricos de subcuencas y microcuencas abastecedoras .....	181
3.4.6.	Pendientes .....	186
3.4.7.	Hidrología .....	188
3.4.7.1.	Sistemas lenticos naturales .....	189
3.4.7.2.	Caracterización del régimen hidrológico .....	190
3.4.7.3.	Estimación de la oferta hídrica .....	192
3.4.7.4.	Demanda hídrica .....	195
3.4.7.4.1.	Generalidades .....	195
3.4.7.4.2.	Demanda Hídrica Concesionada .....	195
3.4.7.5.	Indicadores de estado del recurso hídrico .....	198
3.4.7.5.1.	Índice de Retención y Regulación Hídrica - IRH .....	198
3.4.7.5.2.	Índice de uso de agua (IUA) .....	199
3.4.7.5.3.	Índice de Vulnerabilidad Hídrica por Desabastecimiento (IVH) .....	202
3.4.8.	Calidad de Agua .....	205
3.4.8.1.	Descripción y evaluación de información de monitoreo de calidad del recurso hídrico .....	208
3.4.8.2.	Diagnóstico de los factores de contaminación del recurso hídrico .....	209
3.4.8.3.	Estimación y análisis de los índices de calidad de agua (ICA) y de alteración potencial de agua (ICAL) .....	209

3.4.8.3.1.	Estimación del índice de calidad del agua (ICA).....	210
3.4.8.3.2.	Estimación de la alteración potencial de la calidad del agua (IACAL) .....	210
3.4.9.	Geomorfología .....	213
3.4.9.1.	Marco geomorfológico regional.....	214
3.4.9.2.	Caracterización geomorfológica de la cuenca del río Aburrá .....	214
3.4.9.3.	Procesos Morfodinámicos .....	217
3.4.9.3.1.	Eventos históricos .....	217
3.4.9.3.2.	Erosión .....	218
3.4.9.3.3.	Movimientos en masa .....	218
3.4.9.3.4.	Socavación.....	220
3.4.9.4.	Geomorfología con Fines Edafológicos .....	221
3.4.9.4.1.	Paisajes predominantes en la Cuenca del río Aburrá.....	221
3.4.10.	Componente Capacidad de Usos de las Tierras .....	224
3.4.10.1.	Descripción de las unidades de capacidad de uso de las tierras.....	225
3.4.10.2.	Descripción de las unidades de usos por su capacidad de uso.....	235
3.4.11.	Coberturas y usos de la Tierra.....	246
3.4.11.1.	Coberturas terrestres en la cuenca del río Aburrá .....	247
3.4.11.2.	Usos del suelo .....	250
3.4.11.3.	Análisis multitemporal de las coberturas naturales de la tierra .....	252
3.4.11.4.	Indicadores de Vegetación .....	257
3.4.12.	Caracterización de Flora .....	258
3.4.12.1.	Especies endémicas o con algún grado de amenaza o en categoría cites .....	259
3.4.13.	Caracterización de Fauna .....	260
3.4.13.1.	Mamíferos .....	260
3.4.13.2.	Aves .....	261
3.4.13.3.	Reptiles .....	261
3.4.13.4.	Anfibios.....	262
3.4.13.5.	Fauna Íctica.....	263
3.4.14.	Ecosistemas Estratégicos.....	265
<b>3.5.</b>	<b>CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA Y CULTURAL.....</b>	<b>269</b>
3.5.1.	Dinámica poblacional.....	269
3.5.1.1.	Proyección de Población.....	272
3.5.1.2.	Población en Edad de Trabajar (PET) y Población Económicamente Activa (PEA).....	275
3.5.1.3.	Dinámicas de ocupación y apropiación del territorio.....	275
3.5.1.4.	Distribución municipal .....	276
3.5.1.5.	Análisis de tenencia de la tierra .....	276
3.5.1.6.	Distribución veredal.....	277
3.5.1.7.	Tamaño de los predios.....	280
3.5.1.8.	Estado de los servicios sociales básicos .....	281
3.5.1.8.1.	Educación .....	281
3.5.1.8.2.	Salud.....	282
3.5.1.8.3.	Vivienda .....	285
3.5.1.9.	Servicios Públicos .....	285
3.5.1.10.	Análisis de seguridad alimentaria.....	288
3.5.2.	Sistema Cultural.....	289
3.5.2.1.	Prácticas culturales .....	289

3.5.2.2.	Sitios de interés cultural .....	290
3.5.2.2.1.	Sitios de interés arqueológico .....	290
3.5.2.2.2.	Sitios de interés turístico .....	292
3.5.3.	Sistema Económico .....	293
3.5.3.1.	Macroproyectos y desarrollo regional .....	294
<b>3.6.</b>	<b>CARACTERIZACIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVA .....</b>	<b>295</b>
<b>3.7.</b>	<b>CARACTERIZACIÓN FUNCIONAL .....</b>	<b>296</b>
<b>3.8.</b>	<b>GESTIÓN DEL RIESGO .....</b>	<b>299</b>
3.8.1.	Amenaza por movimientos en masa .....	301
3.8.2.	Amenaza por Inundación .....	303
3.8.3.	Amenaza por avenidas torrenciales .....	304
3.8.4.	Amenaza por incendios forestales .....	306
3.8.5.	Análisis de las condiciones de vulnerabilidad .....	307
3.8.6.	Análisis de las condiciones de riesgos .....	310
3.8.7.	Análisis de elementos expuestos .....	316
<b>3.9.</b>	<b>ANÁLISIS SITUACIONAL .....</b>	<b>317</b>
3.9.1.	Conflictos de uso y manejo de recursos naturales .....	319
3.9.1.1.	Conflictos por uso de la tierra .....	320
3.9.1.2.	Conflicto por uso de recurso hídrico .....	322
3.9.1.2.1.	Perdida de potencialidad de uso .....	323
3.9.1.3.	Conflicto por pérdida de cobertura en ecosistemas estratégicos .....	324
<b>3.10.</b>	<b>SÍNTESIS AMBIENTAL .....</b>	<b>328</b>
3.10.1.	Priorización de problemas y conflictos .....	329
3.10.1.1.	Áreas Críticas .....	331
3.10.1.1.1.	Determinación de Áreas Críticas .....	331
3.10.1.1.2.	Áreas Críticas de la Cuenca Hidrográfica .....	332
<b>4.</b>	<b>RESULTADOS DE LA FASE DE PROSPECTIVA Y ZONIFICACIÓN .....</b>	<b>338</b>
<b>4.1.</b>	<b>PARTICIPACIÓN DE LOS ACTORES SOCIALES .....</b>	<b>338</b>
<b>4.2.</b>	<b>DISEÑO DE ESCENARIO PROSPECTIVO .....</b>	<b>340</b>
4.2.1.	Variables Clave .....	340
4.2.1.1.	Definición de variables claves de la Cuenca .....	340
4.2.2.	Construcción De Escenarios .....	347
4.2.2.1.	Escenario Tendencial .....	347
4.2.2.1.1.	Escenario tendencial en el componente de gestión del riesgo .....	350
4.2.2.2.	Escenario Deseado .....	357
4.2.2.2.1.	Escenario deseado del componente de gestión del riesgo .....	359
4.2.2.3.	Escenario Apuesta .....	364
4.2.2.3.1.	Consideraciones para el escenario apuesta del componente de gestión del riesgo .....	366

4.2.2.3.2.	Medidas de gestión de riesgo en el escenario apuesta .....	366
4.2.3.	Construcción de la Zonificación Ambiental .....	367
4.2.3.1.	Paso 1 Ecosistemas Estratégicos y áreas de importancia ambiental .....	369
4.2.3.2.	Paso 2. Uso determinado por capacidad agrológica en las tierras y el IUA .....	370
4.2.3.3.	Paso 3. Incorporación del Índice del Estado Actual de las Coberturas Naturales .....	372
4.2.3.4.	Paso 4. Incorporación de las Amenazas Naturales .....	376
4.2.3.5.	Paso 5. Conflictos de uso y de Manejo de los recursos naturales .....	379
4.2.4.	Orientaciones Para la Precisión de las Determinantes Ambientales Derivadas de los POMCA Para su Incorporación en los POT .....	387
4.2.5.	Propuestas de manejo por categoría de uso y manejo .....	402
<b>5.</b>	<b>RESULTADOS Y DESARROLLO DEL COMPONENTE PROGRAMÁTICO DEL POMCA - FASE DE FORMULACIÓN.....</b>	<b>412</b>
5.1.	PARTICIPACIÓN DE ACTORES EN LA FASE. ....	412
5.2.	COMPONENTE PROGRAMÁTICO .....	416
5.2.2.	Plan plurianual de inversiones .....	423
5.3.	MEDIDAS DE ADMINISTRACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES.....	424
<b>6.</b>	<b>ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA Y ESTRATEGIA FINANCIERA DEL POMCA .....</b>	<b>434</b>
6.1.	ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA .....	434
6.1.1.	Organigrama .....	434
6.1.2.	Estrategia financiera del POMCA .....	436
<b>7.</b>	<b>PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN.....</b>	<b>442</b>
7.1.	DISEÑO DEL PROGRAMA DE EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO .....	442
7.1.1.	Definición de Indicadores.....	443
7.1.1.1.	Indicadores de Impacto .....	459
7.1.1.2.	Indicadores de producto.....	460
7.1.1.3.	Indicadores de gestión .....	464
7.2.	IMPLEMENTACIÓN DEL POMCA .....	465

## LISTA DE TABLAS

TABLA 1. NORMATIVIDAD APLICABLE.....	6
TABLA 2. DESPLIEGUE ESTRATÉGICO .....	17
TABLA 3. COMPONENTES, ACTIVIDADES Y PRODUCTOS DE LA FASE DE APRESTAMIENTO .....	21
TABLA 4 COMPONENTES, ACTIVIDADES Y PRODUCTOS DE LA FASE DE DIAGNÓSTICO .....	23
TABLA 5. ACTIVIDADES Y PRODUCTOS DE LA FASE DE PROSPECTIVA.....	35
TABLA 6. ACTIVIDADES Y PRODUCTOS DE LA FASE DE PROSPECTIVA.....	37
TABLA 7 CONTENIDO DEL DOCUMENTO.....	39
TABLA 8. CATEGORIZACIÓN ESTABLECIDA DE ACTORES POR SECTOR .....	45
TABLA 9. CANTIDAD DE ACTORES CLAVE IDENTIFICADOS Y CARACTERIZADOS EN LA CUENCA DEL RÍO ABURRÁ.....	47
TABLA 10. CANTIDAD DE ACTORES CLAVE PRIORIZADOS .....	50
TABLA 11. ESPACIOS DE PARTICIPACIÓN EN LA FASE DE APRESTAMIENTO.....	67
TABLA 12. ESPACIOS DE PARTICIPACIÓN EN LA FASE DE DIAGNÓSTICO .....	69
TABLA 13. ESPACIOS DE PARTICIPACIÓN ETAPA DE CONSULTA -FASE DE DIAGNÓSTICO. COMUNIDAD DE SAN ANDRÉS - GIRARDOTA .....	71
TABLA 14. CONFORMACIÓN DEL CONSEJO DE CUENCA POR TIPO DE ACTOR Y ENTIDAD .	77
TABLA 15. MATRIZ DE ANÁLISIS SITUACIONAL INICIAL DE LA CUENCA.....	86
TABLA 16. MUNICIPIOS JURISDICCIÓN AUTORIDADES AMBIENTALES SUBCUENCA DEL RÍO ABURRÁ.....	94
TABLA 17. UNIDADES TERRITORIALES EN LA CUENCA DEL RÍO ABURRÁ .....	96
TABLA 18. ESPACIOS DE PARTICIPACIÓN ETAPA DE CONSULTA -FASE DE DIAGNÓSTICO. COMUNIDAD DE SAN ANDRÉS - GIRARDOTA .....	99
TABLA 19. HOJAS CARTOGRÁFICAS IMPLEMENTADAS EN EL ESTUDIO .....	105
TABLA 20. VALORES DE HUMEDAD RELATIVA (%) PARA LAS ESTACIONES CONSULTADAS .....	121
TABLA 21. UNIDADES LITOLÓGICAS PRESENTES EN EL ÁREA DE LA CUENCA DEL RÍO ABURRÁ.....	135
TABLA 22. INVENTARIO DE CAPTACIONES DE AGUA SUBTERRANEA .....	157
TABLA 23. CLASIFICACIÓN DE UNIDADES HIDROGEOLOGÍCAS.....	161
TABLA 24. RELACIÓN NUMERACIÓN SUBCUENCAS DELIMITADAS RÍO ABURRÁ – NOMBRE Y CODIFICACIÓN.....	170
TABLA 25. RELACIÓN NUMERACIÓN MICROCUENCAS ABASTECEDORAS DE CENTROS URBANOS Y POBLADOS DELIMITADAS DE LA CUENCA DEL RÍO ABURRÁ – SUBCUENCA – NOMBRE (MICROCUENCA) Y CODIFICACIÓN .....	172
TABLA 26. PARÁMETROS MORFOMÉTRICOS DE LA CUENCA Y SUBCUENCAS – RÍO ABURRÁ .....	182

TABLA 27. OFERTA DISPONIBLE PARA LAS TRES CONDICIONES HIDROLÓGICAS EN LAS CUENCAS DE INTERÉS (CAUDAL EN M <sup>3</sup> /S) .....	193
TABLA 28. DEMANDA HÍDRICA CONCESIONADA POR SUBCUENCA DEL RÍO ABURRÁ (CAUDAL L/S).....	196
TABLA 29. SISTEMA DE JERARQUIAZACION DE LA CUENCA DEL RIO ABURRÁ, BASADOS EN CARVAJAL, 2012 .....	215
TABLA 30. LEYENDA DE GEOMORFOLOGÍA CON FINES EDAFOLÓGICOS, (A. ZINCK, 1989)	221
TABLA 31. CLASIFICACIÓN DE LAS TIERRAS POR SU CAPACIDAD DE USO CON FINES DE ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO ABURRÁ .....	227
TABLA 32. CLASES, SUBCLASES Y PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LAS UNIDADES CARTOGRÁFICAS DE SUELOS DE LA CUENCA DEL RÍO ABURRÁ .....	229
TABLA 33. UNIDADES DE USO PROPUESTO .....	239
TABLA 34. COBERTURAS DE LA TIERRA IDENTIFICADAS EN EL AREA DE LA CUENCA DEL RÍO ABURRÁ SEGÚN METODOLOGÍA CORINE LAND COVER ADAPTADA PARA COLOMBIA	247
TABLA 35. CATEGORÍAS Y UNIDADES DE USO ACTUAL DEL SUELO.....	250
TABLA 36. ANÁLISIS MULTITEMPORAL DE LAS COBERTURAS EN LA CUENCA DEL RÍO ABURRÁ.....	255
TABLA 37. INDICADORES DEL DIAGNÓSTICO DE VEGETACIÓN .....	257
TABLA 38. ESPECIES CON ALGUN GRADO DE AMENAZA O EN CATEGORIA CITES .....	259
TABLA 39. ÁREAS PROTEGIDAS DEL SINAP EN LA CUENCA DEL RÍO ABURRÁ .....	266
TABLA 40. AREAS CON OTRA ESTRATEGIA DE CONSERVACION A NIVEL NACIONAL, REGIONAL Y LOCAL .....	267
TABLA 41. EVOLUCIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN URBANO-RURAL INTERCENSAL .....	271
TABLA 42. ESTIMACIÓN DE LA POBLACIÓN DE LA CUENCA 2016-2030.....	274
TABLA 43. DISTRIBUCIÓN DE PREDIOS POR MUNICIPIO .....	276
TABLA 44. NUMERO DE PROPIETARIOS DE PREDIOS POR MUNICIPIO .....	277
TABLA 45. OCUPACIÓN DEL SUELO RURAL POR MUNICIPIO .....	278
TABLA 46. INVENTARIO DE ESTABLECIMIENTOS EN EL ÁREA DE LA CUENCA.....	281
TABLA 47. AFILIACIÓN A LOS REGÍMENES DE SALUD DE LA POBLACIÓN .....	283
TABLA 48. INVENTARIO DE INFRAESTRUCTURA PÚBLICA DE SALUD.....	284
TABLA 49. CALIDAD DE SERVICIOS PÚBLICOS EN EL VALLE DE ABURRÁ .....	286
TABLA 50. HOGARES SEGÚN TIPO DE SERVICIO SANITARIO .....	287
TABLA 51. MATRIZ PROPUESTA PARA LA CATEGORIZACIÓN DE NIVELES DE RIESGO .....	311
TABLA 52. NÚMERO DE ELEMENTOS EXPUESTOS .....	316
TABLA 53. DEFINICIÓN DE PROBLEMAS PARA LA CUENCA.....	330
TABLA 54. MATRIZ PRIORIZACIÓN DE PROBLEMAS .....	331
TABLA 55. ASPECTOS CONSIDERADOS EN LA DETERMINACIÓN DE ÁREAS CRÍTICAS .....	332
TABLA 56. CRITERIOS PARA EVALUACIÓN DE ÁREAS CRÍTICAS.....	333
TABLA 57. CATEGORÍAS DE CRITICIDAD.....	334

TABLA 58. AGENDA DE TALLERES DE PROSPECTIVA .....	338
TABLA 59. VARIABLES CLAVES DETALLADAS .....	341
TABLA 60. VARIABLES DEL SISTEMA CUENCA RÍO ABURRÁ.....	343
TABLA 61. RETOS DEL POMCA .....	345
TABLA 62. VARIABLES REGULADORAS .....	345
TABLA 63. VARIABLES DETERMINANTES .....	346
TABLA 64. PROPORCIÓN DE LAS UNIDADES DE ESCENARIO TENDENCIAL OBTENIDO .....	349
TABLA 65. PROPORCIÓN DE LAS UNIDADES DE ESCENARIO DESEADO OBTENIDO .....	358
TABLA 66. CATEGORÍAS DE ORDENACIÓN POR AREAS CON LA RECLASIFICACIÓN DE LA CLASE AGROLÓGICA VALIDADA POR EL RECURSO HÍDRICO Y POR EL INDICE DEL ESTADO ACTUAL DE LAS COBERTURAS NATURALES .....	373
TABLA 67. DISTRIBUCIÓN DE LA ZONIFICACIÓN AMBIENTAL DE LA CUENCA DEL RÍO ABURRÁ POR CATEGORÍA DE ORDENACIÓN .....	385
TABLA 68. DISTRIBUCIÓN DE LA ZONIFICACIÓN AMBIENTAL DE LA CUENCA DEL RÍO ABURRÁ PARA LAS ZONAS DE USO Y MANEJO .....	386
TABLA 69. ORDENAMIENTO DEL SUELO RURAL (DECRETO 1077 DE 2015).....	391
TABLA 70. RELACIÓN CATEGORÍAS DE ORDENACIÓN DEL POMCA – NORMATIVIDAD VIGENTE PARA ORDENAMIENTO DEL SUELO RURAL .....	394
TABLA 71. PROPUESTAS DE MANEJO POR CATEGORÍA DE USO Y MANEJO FINAL DE LA ZONIFICACIÓN .....	402
TABLA 72. AGENDA DE LOS EVENTOS PARTICIPATIVOS FASE DE FORMULACIÓN .....	413
TABLA 73. RESUMEN PLAN PLURIANUAL DE INVERSIONES 2019 – 2032.....	423
TABLA 74. RESUMEN PLAN PLURIANUAL DE INVERSIONES 2019 – 2032.....	424
TABLA 75. MEDIDAS ADMINISTRATIVAS DE ACUERDO AL RECURSO NATURAL .....	425
TABLA 76. CONSOLIDACIÓN DE LAS METAS E INDICADORES DE LOS PROYECTOS DEL POMCA.....	444
TABLA 77. INDICADORES DE IMPACTO QUE APUNTAN A LOGRAR EL OBJETIVO DEL POMCA .....	459
TABLA 78. INDICADORES DE PRODUCTO .....	461
TABLA 79. INDICADORES DE GESTIÓN.....	464

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. FASES Y PRINCIPALES PROCESOS DEL POMCA .....	20
FIGURA 2. CATEGORIZACIÓN ESTABLECIDA DE ACTORES POR ÁMBITO ESPACIAL.....	46
FIGURA 3. DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE ACTORES POR MUNICIPIO EN LA CUENCA DEL RÍO ABURRÁ.....	47
FIGURA 4. MAPA GENERAL DE ACTORES.....	48
FIGURA 5. DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE INFLUENCIA DE ACTORES E INTERÉS FRENTE AL PROYECTO .....	49
FIGURA 6. DISTRIBUCIÓN ACTORES PRIORIZADOS POR MUNICIPIO .....	51
FIGURA 7. ESTRUCTURA ORGANIZATIVA Y DE PARTICIPACIÓN .....	57
FIGURA 8. PLEGABLES SOBRE AUDITORIAS VISIBLES .....	59
FIGURA 9. MUNICIPIOS DE LA CUENCA.....	95
FIGURA 10. UBICACIÓN DEL CONSEJO COMUNITARIO SAN ANDRÉS.....	98
FIGURA 11. DISTRIBUCION DE CARTOGRAFIA PLANCHAS ESCALA 1:25.000.....	107
FIGURA 12. RASTER.....	108
FIGURA 13. AUTORIDADES AMBIENTALES DE LA CUENCA RÍO ABURRÁ.....	109
FIGURA 14. LOCALIZACIÓN ESTACIONES CLIMATOLÓGICAS .....	111
FIGURA 15. DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LA PRECIPITACIÓN – ESTACIÓN LA SALADA - 2701526.....	113
FIGURA 16. DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LA PRECIPITACIÓN – ESTACIÓN APTO OLAYA HERRERA - 2701507 .....	113
FIGURA 17. DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LA PRECIPITACIÓN – ESTACIÓN HACIENDA EL PROGRESO - 2701515.....	114
FIGURA 18. DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA PRECIPITACIÓN ANUAL (MM).....	115
FIGURA 19. DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LA TEMPERATURA – LA SALADA (2701526) .....	116
FIGURA 20. DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LA TEMPERATURA – AEROPUERTO OLAYA HERRERA (2701507).....	117
FIGURA 21. DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LA TEMPERATURA – HACIENDA EL PROGRESO (2701515) .....	118
FIGURA 22. ISOTERMAS DE LA CUENCA.....	119
FIGURA 23. DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA TEMPERATURA MEDIA °C EN LA CUENCA DEL RÍO ABURRÁ.....	120
FIGURA 24. DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA HUMEDAD RELATIVA PROMEDIO % - CUENCA DEL RÍO ABURRÁ.....	122
FIGURA 25. DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA EVAPORACIÓN (MM) - CUENCA DEL RÍO ABURRÁ.....	124
FIGURA 26. DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DEL BRILLO SOLAR HR/AÑO - CUENCA DEL RÍO ABURRÁ.....	126

FIGURA 27. DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL ANUAL (MM)	127
FIGURA 28. DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN REAL (MM)	129
FIGURA 29. BALANCE HIDRICO LARGO PLAZO	130
FIGURA 30. ZONIFICACIÓN CLIMÁTICA DE CALDAS - LANG CUENCA DEL RÍO ABURRÁ (2701-01)	131
FIGURA 31. ÍNDICE DE ARIDEZ - IA PARA LA CUENCA	133
FIGURA 32. MAPA GEOLÓGICO CUENCA MEDIA Y ALTA	137
FIGURA 33. MAPA GEOLÓGICO CUENCA BAJA	138
FIGURA 34. INFORMACIÓN SISTEMA DE FALLAS DE LA CUENCA GEOLÓGICO - GEOMORFOLÓGICO	140
FIGURA 35. FOTOINTEPRETACIÓN DE GEOLOGÍA REGIONAL	142
FIGURA 36. FOTOGEOLOGÍA PARA GEOLOGÍA BÁSICA	143
FIGURA 37. FOTOGEOLOGÍA PARA UNIDADES GEOLÓGICAS SUPERFICIALES	144
FIGURA 38. LOCALIZACIÓN, ESTACIONES DE CAMPO	146
FIGURA 39. SISTEMA ESTRUCTURAL EN LA CUENCA DEL RÍO ABURRÁ	153
FIGURA 40. MAPA DE GEOLOGÍA PARA INGENIERÍA CUENCA MEDIA Y ALTA	155
FIGURA 41. MAPA DE GEOLOGÍA PARA INGENIERÍA CUENCA BAJA	156
FIGURA 42. UBICACIÓN DE CAPTACIONES DE AGUAS SUBTERRÁNEAS EN EL ÁREA METROPOLITANA	158
FIGURA 43. LOCALIZACIÓN DE MANANTIALES EN EL CENTRO Y SUR DEL VALLE DE ABURRÁ	159
FIGURA 44. LOCALIZACIÓN DE MANANTIALES CON RESPECTO AL AREA TOTAL DE LA CUENCA	160
FIGURA 45. MAPA HIDROGEOLOGICO	163
FIGURA 46. MAPA HIDROGEOLOGICO UTILIZANDO LA LEYENDA DEL SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO	164
FIGURA 47. ZONAS DE RECARGA	166
FIGURA 48. MAPA DE ZONAS DE IMPORTANCIA HIDROGEOLOGICA	169
FIGURA 49. DELIMITACIÓN DE SUBCUENCAS - RÍO ABURRÁ	178
FIGURA 50. DELIMITACIÓN MICROCUENCAS ABASTECEDORAS DE CENTROS URBANOS Y POBLADOS	179
FIGURA 51. MAPA HIDROGRAFÍA – RÍO ABURRÁ	180
FIGURA 52. MAPA DE PENDIENTES EN PORCENTAJE	188
FIGURA 53. RENDIMIENTO HIDRICO MEDIO MENSUAL ANUAL	191
FIGURA 54. RENDIMIENTO HIDRICO MAXIMO MENSUAL ANUAL	192
FIGURA 55. ÍNDICE DE REGULACIÓN HÍDRICA PARA LA CUENCA DEL RIO ABURRÁ	199
FIGURA 56. ÍNDICE DE USO DEL AGUA CONDICIÓN HIDROLÓGICA MEDIA PARA LA CUENCA DEL RIO ABURRÁ	201

FIGURA 57. ÍNDICE DE USO DEL AGUA CONDICIÓN HIDROLÓGICA SECA – METODOLOGÍA 7Q <sub>10</sub> PARA LA CUENCA DEL RIO ABURRÁ .....	202
FIGURA 58. ÍNDICE DE VULNERABILIDAD AL DESABASTECIMIENTO HÍDRICO PARA LAS SUBCUENCAS DEL RÍO ABURRÁ PARA LA CONDICIÓN HIDROLÓGICA MEDIA .....	203
FIGURA 59. ÍNDICE DE VULNERABILIDAD AL DESABASTECIMIENTO HÍDRICO PARA LAS SUBCUENCAS DEL RÍO ABURRÁ PARA LA CONDICIÓN HIDROLÓGICA SECA – METODOLOGÍA 7Q <sub>10</sub> .....	204
FIGURA 60. RESULTADOS DE IACAL PARA AÑO MEDIO.....	212
FIGURA 61. RESULTADOS DE IACAL PARA AÑO SECO .....	213
FIGURA 62. FOTOINTERPRETACIÓN GEOMORFOLÓGICA UNIDADES DE TERRENO .....	220
FIGURA 63. UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS METODOLOGÍA A. ZINCK, 1989 .....	224
FIGURA 64. CAPACIDAD DE USO DEL SUELO.....	235
FIGURA 65. USOS PRINCIPALES PROPUESTOS.....	238
FIGURA 66. VERIFICACION DE COBERTURAS TERRESTRES .....	246
FIGURA 67. PORCENTAJE DE OCUPACION DE LAS COBERTURAS TERRESTRES EN LA CUENCA DEL RÍO ABURRÁ.....	249
FIGURA 68. RESULTADO ANÁLISIS MULTITEMPORAL DE LAS COBERTURAS.....	254
FIGURA 69. MAPA DE ECOSISTEMAS ESTRATEGICOS EN LA CUENCA DEL RÍO ABURRÁ ..	268
FIGURA 70. CONCENTRACIÓN POBLACIONAL (%) EN ZONAS ALTA, MEDIA Y BAJA DE CUENCA DEL RÍO ABURRÁ.....	270
FIGURA 71. DENSIDAD POBLACIONAL POR MUNICIPIO EN LA CUENCA DEL RÍO ABURRÁ 2016.....	272
FIGURA 72. DISTRIBUCIÓN DEL TAMAÑO PREDIAL PARA EL TERRITORIO DE LA CUENCA	281
FIGURA 73. DÉFICIT DE VIVIENDA URBANA POR REGIÓN EN ANTIOQUIA, 2012.....	285
FIGURA 74. MAPA CULTURAL .....	292
FIGURA 75. USO DEL SUELO EN EL TERRITORIO DE LA CUENCA.....	293
FIGURA 76. MAPA DE ACTIVIDADES PRODUCTIVAS EN LA CUENCA .....	294
FIGURA 77. CIRCUITO AMBIENTAL.....	296
FIGURA 78. UNIDADES FUNCIONALES.....	299
FIGURA 79. AMENAZA POR MOVIMIENTOS EN MASA.....	302
FIGURA 80. MAPA DE AMENAZA POR INUNDACIONES CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO ABURRÁ.....	303
FIGURA 81. AMENAZA POR AVENIDAS TORRENCIALES CALIFICADAS EN CADA CUERPO DE AGUA.....	305
FIGURA 82. AMENAZA POR AVENIDAS TORRENCIALES.....	306
FIGURA 83. AMENAZA DE INCENDIOS DE COBERTURAS VEGETALES .....	307
FIGURA 84. VULNERABILIDAD TOTAL – INDICE DE VULNERABILIDAD AMBIENTAL .....	309
FIGURA 85. RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA .....	312
FIGURA 86. RIESGO POR INUNDACIONES .....	313

FIGURA 87. RIESGO POR INCENDIOS FORESTALES .....	314
FIGURA 88. RIESGO POR AVENIDAS TORRENCIALES .....	315
FIGURA 89. ELEMENTOS EXPUESTOS EN ZONAS DE AMENAZA ALTA .....	317
FIGURA 90. CONFLICTOS DE USO DEL SUELO.....	322
FIGURA 91. CONFLICTO DE RECURSO HÍDRICO.....	323
FIGURA 92. CONFLICTO POR PÉRDIDA DE COBERTURA EN ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS .....	327
FIGURA 93. NIVEL DE CRITICIDAD DE ÁREAS.....	334
FIGURA 94. CONFIGURACIÓN DE LAS ÁREAS CRÍTICAS.....	336
FIGURA 95. LEYENDA DE LA FIGURA DE ÁREAS CRÍTICAS .....	337
FIGURA 96. ESCENARIO TENDENCIAL DE LA CUENCA DEL RIO ABURRÁ .....	349
FIGURA 97. ESCENARIO TENDENCIAL POR MOVIMIENTOS EN MASA PARA LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO ABURRÁ .....	353
FIGURA 98. ESCENARIO TENDENCIAL POR INUNDACIONES PARA LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO ABURRÁ .....	354
FIGURA 99. ESCENARIO TENDENCIAL POR AVENIDAS TORRENCIALES PARA LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO ABURRÁ .....	355
FIGURA 100. ESCENARIO TENDENCIAL DE EXPOSICIÓN A EVENTOS AMENAZANTES .....	356
FIGURA 101. ESCENARIO DESEADO GENERAL DE LA CUENCA .....	358
FIGURA 102. ESCENARIO DESEADO DE RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA .....	362
FIGURA 103. ESCENARIO DESEADO DE RIESGO POR INUNDACIONES .....	363
FIGURA 104. ESCENARIO DESEADO DE RIESGO POR AVENIDAS TORRENCIALES.....	364
FIGURA 105. ESCENARIO DESEADO.....	365
FIGURA 106. CONSTRUCCIÓN ESCENARIOS.....	368
FIGURA 107. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL PASO 1. AREAS Y ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS .....	370
FIGURA 108. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL PASO 2. CATEGORÍA DE USO DE LA TIERRA VALIDADA.....	372
FIGURA 109. CATEGORÍAS DE ORDENACIÓN POR AREAS CON LA RECLASIFICACIÓN DE LA CLASE AGROLÓGICA VALIDADA POR EL RECURSO HÍDRICO Y POR EL INDICE DEL ESTADO ACTUAL DE LAS COBERTURAS NATURALES.....	376
FIGURA 110. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL PASO 4 CATEGORÍA DE USO VALIDADA POR AMENAZAS NATURALES.....	379
FIGURA 111. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL PASO #5 CATEGORÍA DE USO VALIDADA POR CONFLICTO DE USO Y PÉRDIDA DE COBERTURA NATURAL – ZONA DE USO Y MANEJO...	381
FIGURA 112. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL PASO #5 CATEGORÍA DE USO VALIDADA POR CONFLICTO DE USO Y PÉRDIDA DE COBERTURA NATURAL – SUBZONA DE USO Y MANEJO CON LOS CONTORNOS DE LOS POLIGONOS DE LAS LICENCIAS MINERAS .....	382

FIGURA 113. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL DE LA CUENCA DEL RÍO ABURRÁ POR SUBZONA DE USO Y MANEJO.....	384
FIGURA 114. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL DE LA CUENCA DEL RÍO ABURRÁ POR CATEGORÍA DE ORDENACIÓN.....	385
FIGURA 115. PROCESO PARA SELECCIONAR LOS PROBLEMAS DE LA CUENCA.....	417
FIGURA 116. COHERENCIA DE LAS PROBLEMÁTICAS EN CADA UNA DE LAS FASES DEL POMCA.....	419
FIGURA 117. ARBOL DE PROBLEMAS.....	420
FIGURA 118. ÁRBOL DE OBJETIVOS.....	420
FIGURA 119. RELACION DE PROGRAMAS PROPUESTOS.....	421
FIGURA 120. RELACION DE PROGRAMAS Y PROYECTOS PROPUESTOS.....	422
FIGURA 121. BOSQUES SUJETOS A RESTRICCIONES PARA EL APROVECHAMIENTO FORESTAL.....	428
FIGURA 122. SUELOS DE PROTECCIÓN POT QUE PUEDEN TENER ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS SUJETOS A MEDIDAS DE MANEJO.....	429
FIGURA 123. ZONAS SUJETAS A MEDIDAS DE REDUCCIÓN Y RECUPERACIÓN POR RIESGO.....	430
FIGURA 124. ZONAS SUJETAS A DECLARATORIA DE AREAS PROTEGIDAS OBJETO DE PRESERVACIÓN PRIORIZADAS.....	431
FIGURA 125. CUERPOS DE AGUA SUJETOS A MEDIDAS DE ADMINISTRACIÓN.....	432
FIGURA 126. ZONAS DE RECARGA DE ACUIFEROS SUJETOS A MEDIDAS.....	433
FIGURA 127. ESTRUCTURA PARA LA ADMINISTRACIÓN DEL POMCA.....	435
FIGURA 128. APROBACIÓN PLAN DE ACCIÓN POMCA.....	465

## LISTA DE FOTOGRAFÍAS

FOTOGRAFÍA 1. SOCIALIZACIÓN POMCA RIO ABURRÁ.....	58
FOTOGRAFÍA 2. SOCIALIZACION CONSEJO DE CUENCA.....	58
FOTOGRAFÍA 3. CD CON INFORMACION DEL POMCA.....	60
FOTOGRAFÍA 4. E- CARD CON INFORMACION DE EVENTOS EN LA ACTUALIZACION DEL POMCA.....	61
FOTOGRAFÍA 5. EMISORAS A UTILIZAR EN CUÑAS RADIALES .....	62
FOTOGRAFÍA 6. MODELO DE TWEETS PARA INFORMACION DE EVENTOS DEL POMCA .....	63
FOTOGRAFÍA 7. EMBLEMA DEL POMCA RIO ABURRÁ.....	64
FOTOGRAFÍA 8. LOGO DEL POMCA .....	64
FOTOGRAFÍA 9. TALLER PARTICIPATIVO COSMOAMBIENTE .....	100
FOTOGRAFÍA 10. CONVERSATORIO CON SABEDORES .....	101
FOTOGRAFÍA 11. RECORRIDO GUIADO.....	101
FOTOGRAFÍA 12. VISTA DEL RÍO ABURRÁ AFECTADO TEMPORALMENTE CON COLORACIÓN DEBIDA A VERTIMIENTOS INDUSTRIALES .....	206
FOTOGRAFÍA 13. VERTIMIENTOS DIRECTOS A QUEBRADAS.....	207
FOTOGRAFÍA 14. (B) <i>CLELIA EQUATORIANA</i> .....	262
FOTOGRAFÍA 15. ESPECIES DEL ORDEN CYPRINODONTIFORMES, FAMILIA POECILIDAE (A) .....	263
FOTOGRAFÍA 16. ESPECIES DEL ORDEN CYPRINODONTIFORMES, FAMILIA POECILIDAE (B) .....	264
FOTOGRAFÍA 17. ESPECIES DEL ORDEN CYPRINODONTIFORMES, FAMILIA POECILIDAE (C) .....	264
FOTOGRAFÍA 18. ESPECIES DEL ORDEN CYPRINODONTIFORMES, FAMILIA POECILIDAE (D) .....	265
FOTOGRAFÍA 19. TALLERES MUNICIPIO BARBOSA .....	339

## MARCO INTRODUCTORIO

El fenómeno de la niña ocurrido durante los años 2010 – 2011, generó afectaciones de dimensiones extraordinarias e imprevisibles en el territorio colombiano, motivo por el cual el Gobierno Nacional declaró mediante Decreto 4580 de 2010, emergencia económica y ecológica en todo el territorio nacional. Para atender los procesos de construcción, reconstrucción, recuperación y reactivación económica y social de las zonas afectadas por los eventos derivados del fenómeno, el Gobierno Nacional creó mediante Decreto 4819 de 2010 el Fondo Adaptación.

En el 2015, con la expedición de la Ley 1753 de 2015 mediante la cual se adopta el Plan de desarrollo 2014-2018 “*Todos por un nuevo país*”, se le atribuyó al Fondo Adaptación, la facultad de ejecutar proyectos integrales de gestión del riesgo y adaptación al cambio climático, con un enfoque multisectorial y regional, además de los relacionados con el fenómeno de La Niña. Dicha facultad le permite utilizar su experiencia y conocimiento en la ejecución de proyectos enfocados a generar transformaciones estructurales en el desarrollo territorial, para reducir los riesgos asociados a los cambios ambientales globales, de tal manera que el país esté mejor adaptado a sus condiciones climáticas.

El Fondo Adaptación realizó la priorización de aquellas cuencas donde se presentaron con mayor intensidad los efectos adversos del Fenómeno de la Niña, considerando criterios como grado de afectación de viviendas, afectación del territorio y susceptibilidad a la ocurrencia por eventos de inundación y deslizamiento, para realizar los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas (POMCA), siendo la cuenca hidrográfica del río Aburrá, localizada en jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia – CORANTIOQUIA, la Corporación Autónoma Regional de las cuencas de los Ríos Negro y Nare – CORNARE y el Área Metropolitana del Valle de Aburrá - AMVA, una de las cuencas priorizadas para su formulación.

En el caso de la Cuenca Hidrográfica del río Aburrá dos Corporaciones Autónomas y el AMVA tienen jurisdicción sobre el territorio, por lo tanto se constituye, de conformidad a la normatividad nacional en Comisión Conjunta encargada de concertar, armonizar y definir políticas para el manejo ambiental correspondiente, de la cual hace parte las dos corporaciones, el AMVA y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible quien preside dicha comisión.

Las cuencas hidrográficas además de ser las unidades territoriales, donde se desarrolla el ciclo hidrológico, son espacios geográficos en los cuales los grupos y comunidades comparten

identidades, tradiciones y cultura, y donde los seres humanos construyen dinámicas socioeconómicas en función de la disponibilidad de recursos naturales renovables y no renovables. De allí la importancia dentro de la planeación territorial, de reconocer necesidades, problemas, situaciones y riesgos hídricos comunes, por lo que es más fácil coincidir en el establecimiento de prioridades, objetivos y metas también comunes, y en la práctica de principios básicos que permiten la supervivencia de la especie, como el de la corresponsabilidad y el de la solidaridad en el cuidado y preservación de los recursos naturales.

Lo prioritario para los entes territoriales, es garantizar la protección, conservación de los bienes y servicios ecosistémicos que prestan las cuencas, de allí que una de las premisas en la planeación territorial y desde las políticas nacionales es, la ordenación y manejo de cuencas entendida como “el proceso de planificación, permanente, sistemático, previsorio e integral, adelantado por el conjunto de actores que interactúan en y con el territorio de una cuenca, conducente al uso y manejo de los recursos naturales de ésta, de manera que se mantenga o restablezca un adecuado equilibrio entre el aprovechamiento social y económico de tales recursos y la conservación de la estructura y la función físico biótica de la cuenca”.<sup>1</sup>

También, una cuenca hidrográfica, está definida como el área de aguas superficiales o subterráneas que vierten a una red hidrográfica natural con uno o varios cauces naturales, de caudal continuo o intermitente, que confluyen en un curso mayor que a su vez, puede desembocar en un río principal, en un depósito natural de aguas, en un pantano o directamente en el mar (Guía Técnica para la Formulación de POMCAS, 2014). Por tanto, se constituye en una unidad de ordenación adecuada para el territorio debido a:

1. Las relaciones y dependencias entre los usos y los usuarios de la cuenca.
2. Constituye una unidad de interacción de los recursos naturales bióticos y abióticos.
3. Todo cambio en el uso del suelo o de los demás recursos naturales generan un cambio en todo el ciclo hidrológico dentro de la cuenca aguas abajo en calidad, cantidad, oportunidad y lugar.
4. Los habitantes de una cuenca hidrográfica tienen características socioeconómicas y culturales comunes. Así mismo, se enfrentan a riesgos similares.

El POMCA como instrumento a través del cual se realiza la planeación del adecuado uso del suelo, de las aguas, de la flora y la fauna; se formula para realizar el manejo de la cuenca, entendido como

---

<sup>1</sup> Guía Técnica 2014 MADS

la ejecución de obras y tratamientos, con el propósito de mantener el equilibrio entre el aprovechamiento social y el aprovechamiento económico de tales recursos, así como la conservación de la estructura físico -biótica de la cuenca y particularmente del recurso hídrico (MADS, 2014). Adicionalmente considerando el plan como un instrumento para armonizar las distintas herramientas de gestión ambiental, se incluye la gestión del riesgo en las cuencas para identificar las amenazas y vulnerabilidades que puedan restringir o condicionar el uso y aprovechamiento del territorio y sus recursos naturales, estableciendo estrategias orientadas a identificar, prevenir, mitigar e intervenir las condiciones de riesgo para garantizar la sostenibilidad de los procesos de intervención en la cuenca.

Con este propósito, el Fondo Adaptación firmó un convenio interadministrativo con CORANTIOQUIA, y posteriormente se firmó entre la Corporación y la Compañía de proyectos Ambientales - CPA Ingeniería S.A.S el contrato CN1504-168 del 06 de abril de 2015, con acta de inicio del 22 de julio de 2015, por medio del cual se realizó la “*Consultoría para Actualizar el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del río Aburrá - NSS 2701-01*), localizada en el Departamento de Antioquia jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia – CORANTIOQUIA, Área Metropolitana del Valle de Aburrá (AMVA) y Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare”. Igualmente con el fin de tener la respectiva vigilancia y el seguimiento al desarrollo de la formulación de los POMCA, el Fondo contrató a la Interventoría POMCAS 2014, quienes a través de su equipo técnico realizaron la interventoría integral de los procesos de ordenación de cuencas, entre ellas el POMCA del río Aburrá.

En el marco de normatividad general para la ordenación de la cuenca, el Código de Recursos Naturales Decreto 2811 de 1974, la Ley 99 de 1993 en su Artículo 31, numeral 18, que establece como función de las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible “*Ordenar y establecer las normas y directrices para el manejo de las cuencas hidrográficas ubicadas dentro del área de su jurisdicción, conforme a las disposiciones superiores y a las políticas nacionales*”, por tanto la Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia – CORANTIOQUIA, CORNARE y AMVA a través de la Comisión Conjunta, realizó la supervisión técnica y administrativa de la elaboración del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del río Aburrá, localizada en el departamento de Antioquia.

El documento final se compone de la información que se encuentra contemplada en la Guía Técnica POMCAS 2014 de acuerdo a la Resolución 1907 de 27 diciembre de 2013, a los alcances técnicos contractuales y a la normatividad ambiental vigente, y como resultado se presenta el mismo que se compone de 9 partes, tal como se describe a continuación:

1. Marco Introdutorio: Por medio del cual se exponen las generalidades del origen de la actualización y ajuste del POMCA del río Aburrá.
2. Resumen ejecutivo del POMCA: Documento que entrega de manera puntual los elementos más importantes con los datos más representativos de la cuenca, de cada una de las fases de la formulación del POMCA.
3. Metodología General implementada en la Elaboración del POMCA: Se presenta de manera general los alcances técnicos y la información de la Guía Técnica donde se definen las metodologías para la Formulación del POMCA.
4. Resultados de la Fase de Aprestamiento: donde se presentan la identificación y caracterización de actores, la estrategia de participación y análisis situacional inicial, con sus correspondientes anexos. Se entrega como capítulo final de la fase las actividades complementarias que se desarrollaron para dar cumplimiento con lo solicitado en la fase, así como los resultados de la participación comunitaria.
5. Resultados de la Fase de Diagnóstico: en los que se presenta como información inicial el proceso de conformación del Consejo de Cuenca en cumplimiento a la normatividad vigente, la caracterización físico – biótica, social, funcional y riesgos de la cuenca, indicando la metodología utilizada para la elaboración de cada uno de los componentes, con el análisis situacional y síntesis ambiental de la cuenca. Se entrega como capítulo final de la fase las actividades complementarias que se desarrollaron para dar cumplimiento con lo solicitado, así como los resultados de la participación comunitaria.
6. Resultados de la Fase de Prospectiva y Zonificación Ambiental de la cuenca, con el diseño de los escenarios futuros del uso, manejo y administración coordinada de la Cuenca hidrográfica, y finalmente se hace entrega de un modelo de ordenación de la cuenca, expresado cartográficamente en la zonificación ambiental, con base en el cual se formula el POMCA.
7. Resultados de la Fase de Formulación que contempla el desarrollo del componente programático, la definición de medidas para la administración de los recursos naturales

renovables en la cuenca y el componente programático de la gestión del riesgo. De igual forma se entrega en esta fase la estructura administrativa y estrategia financiera del POMCA así como el programa de seguimiento y evaluación del mismo.

8. Anexos que hacen parte del POMCA:

- a. Mapas y salidas cartográficas debidamente organizados y codificados
- b. Documentos técnicos de soporte, como los estudios biofísicos, de gestión del riesgo, resultados y análisis de laboratorio, trabajo de levantamiento de la información en campo para todos los componentes de caracterización de la cuenca.
- c. Informes y evidencias derivados del desarrollo de la estrategia de participación en cada una de las fases como son, los documentos con los aportes recibidos por los actores, registros fotográficos, memorias y videos, entre otros soportes del proceso participativo.
- d. Documentos y registros que soportan el proceso de conformación del Consejo de Cuenca.

9. Geodatabase o shapefiles, estructurada conforme al modelo de datos del proyecto POMCAS, con toda la información geográfica básica y temática desarrollada durante el proceso de formulación del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica, con su respectivo diccionario de datos y metadatos de cada uno de los objetos geográficos que hacen parte de la Geodatabase, teniendo en cuenta los estándares establecidos por el IGAC. Igualmente contiene el documento con la relación de los productos cartográficos elaborados, la metodología y el listado de mapas.

▪ **Marco Normativo que sustenta el proyecto**

Los decretos reglamentarios 2857 de 1981 y 1729 de 2002, proporcionan la pauta para la ordenación de cuencas en el país, identificando las finalidades, principios y directrices para la ordenación. Además, el marco normativo cuenta con instrumentos de apoyo como la normatividad ambiental colombiana vigente descrita en la **Tabla 1**

**TABLA 1. NORMATIVIDAD APLICABLE**

NORMA	DESCRIPCIÓN
Constitución Política de 1991	El capítulo III del título II recoge las disposiciones consignadas en la Constitución Política Colombiana respecto a la protección del medio ambiente, las cuales están encaminadas a la conservación y protección de los recursos naturales con el fin de garantizar la supervivencia de las generaciones futuras.
Ley 99 de 1993	La cual recoge todos los preceptos que en materia ambiental adoptó el Estado Colombiano para lograr un desarrollo sostenible; entre los cuales se destacan la creación del Ministerio del Medio Ambiente, la organización del Sistema Nacional Ambiental, la competencia de las Corporaciones Autónomas Regionales CAR, entre otros.
Ley 388 de 1997	Uso equitativo y racional del suelo, preservación del patrimonio ecológico y cultural localizado en el territorio, prevención de desastres y acciones urbanísticas eficientes
Ley 1021 de 2006	Régimen Forestal Nacional
Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico, 2010	Establece los objetivos, estrategias, metas, indicadores y líneas de acción estratégica para el manejo del recurso hídrico en el país con un horizonte de 12 años. Tiene por objetivo garantizar la sostenibilidad del recurso hídrico, mediante una gestión y un uso eficiente u eficaz, articulados al ordenamiento y uso del territorio y a la conservación de los ecosistemas que regulan la oferta hídrica
Código de Recursos Naturales, Decreto 2811 de 1974	Mediante el Decreto 2811 de 1974 se dictó el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente, el cual constituye uno de los pilares de la Política Ambiental en Colombia. En éste se establecen muchas de las normas y regulaciones aún vigentes en el país, relacionadas con el medio ambiente.
Código Sanitario Nacional (1979)	Mediante la Ley 9 de 1979 el Congreso de Colombia dictó una serie de medidas sanitarias que se consignan en este código.
Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible 1076 del 2015	Por el cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible compilatorio de normas ambientales entre otras como las disposiciones del Decreto 1640 de 2012, "Por medio del cual se reglamentan los instrumentos para la planificación, ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas y acuíferos, y se dictan otras disposiciones"
Decreto 2857 de 1981	Define la cuenca hidrográfica como un área físico-geográfica debidamente delimitada, en donde las aguas superficiales y subterráneas vierten a una red natural que desemboca o puede desembocar en un río principal o directamente en el mar. Establece la ordenación de cuencas y asigna dicha competencia al INDERENA y a las Corporaciones Regionales de Desarrollo. (Derogado por el Decreto 1729 de 2002).

NORMA	DESCRIPCIÓN
Decreto 1729 de 2002	Establece las finalidades, principios y directrices, de la ordenación de cuencas así como los lineamientos y fases para la ordenación (Derogado por el Decreto 1640 de 2012).
Decreto 1640 de 2012	Por medio del cual se reglamentan los instrumentos para la planificación, ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas y acuíferos, y se dictan otras disposiciones". Se establece que en la ordenación de la cuenca se deberá realizar la estrategia de participación, conformar el Consejo de Cuenca, realizar la consulta previa en caso de existencia de comunidades étnicas y de igual manera incorporar la gestión del Riesgo en los procesos de ordenamiento.
Decreto 2372 de 2010, documento CONPES 3680	Marco Normativo y Política Nacional del Sistema de Áreas Protegidas
Decreto 1594 de 1984	Prevención y control de la contaminación
Decreto 3930 de 2010	Usos del recurso hídrico, el Ordenamiento del Recurso Hídrico y los vertimientos al recurso hídrico, al suelo y a los alcantarillados
Resolución 2115 de 2007	Sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano
Resolución 509 de 2013	Por la cual se definen los lineamientos para la conformación de los Consejos de Cuenca y su participación en las fases del Plan de Ordenación de la Cuenca y se dictan otras disposiciones".
Guía Técnica POMCAS 2014 de acuerdo a Resolución 1907 de 27 Diciembre de 2013	Orientaciones para incorporar la participación en cada una de las fases del POMCA.
El Plan Nacional de Desarrollo Forestal, PNDF	Marco Normativo y Política Nacional del Sistema de Áreas Protegidas
POT's y EOT's	Planeación y gestión del desarrollo del territorio, transformación del espacio físico urbano y rural
PORH y POMCA	Planificación, gestión e intervención del recurso hídrico
POMCA Río Aburrá 2007	Documento a realizarle actualización

FUENTE: ACUALIZACION POMCA RIO ABURRA 2016

## RESUMEN EJECUTIVO

Es importante resaltar la importancia que este instrumento tiene en la Gestión Integral del Recurso Hídrico en el territorio, al reconocer las particularidades regionales y las potencialidades de la participación de actores sociales e institucionales para garantizar la sostenibilidad del recurso, entendiendo que su gestión se deriva del ciclo hidrológico, el cual depende de las diferentes interrelaciones entre los componentes naturales y antrópicos.

El presente POMCA debe ser visto como un proceso que busca dejar sentadas las bases de organización de las relaciones entre los actores y partes interesadas con respecto al uso sostenible de los recursos naturales de la cuenca, a fin de facilitar y consolidar adecuadamente el esquema para la implementación de un instrumento de planificación del territorio, sentado sobre la perspectiva de la sostenibilidad ambiental, que las autoridades ambientales y territoriales deberán poner en marcha una vez se formalice la aprobación y adopción del POMCA.

Es importante indicar que para lograr una adecuada articulación de las diferentes etapas del proceso de formulación del POMCA, fue necesario realizar la construcción conjunta con los actores sociales e institucionales y se aseguró la compatibilidad metodológica entre cada uno de los componentes y etapas de la formulación del Plan. Cada una de las etapas de la formulación del POMCA (Aprestamiento, Diagnostico, Prospectiva y Formulación), fueron fundamentales para la identificación de las potencialidades ambientales de la cuenca, así como de los actores, sus conflictos con el uso de los recursos y las actividades económicas realizadas por los actores.

Este documento contiene las características más relevantes la formulación del Plan de Manejo de Ordenación y Manejo de la Cuenca hidrográfica del río Aburrá, desde la fase de aprestamiento, hasta la fase de formulación y breve explicación del contenido, de los soportes anexos así como una breve descripción del contenido cartográfico del documento.

**Fase de Aprestamiento:** Durante los tres (3) talleres desarrollados en la fase de aprestamiento se buscó identificar de manera participativa los actores sociales que tienen presencia en la cuenca para su vinculación en el proceso, en total se contó con ciento setenta y cuatro (174) actores preliminarmente identificados en el área de la cuenca, y que de acuerdo análisis general de actores, el grado de influencia e interés frente al proyecto por parte de los mismos es positivo en tanto los actores de mayor influencia (quienes tienen los recursos y el poder de influir) son los mismos que están muy interesados en el proyecto.

De acuerdo a los resultados de los ejercicios y al mapa general de actores, se tiene que la mayoría de actores clave se encuentran en Medellín (16.48%) y la menor cantidad en Santo Domingo (4.39%), teniendo que en los municipios de Itagüí, Barbosa y Envigado hay una representatividad importante de este tipo de actores, del 8.79% en cada uno.

En la fase de aprestamiento también se realizó la recopilación y análisis inicial de la información existente para la Cuenca del río Aburrá, para eso se tomaron diferentes componentes o aspectos de importancia teniendo en cuenta POT, PBOT estudios municipales y regionales de todas las entidades de orden nacional, regional y local. Este análisis permitió identificar como punto de partida los puntos críticos y las necesidades de información más relevantes, entre los cuales se menciona: la falta de cobertura de la red hidroclimatológica que es necesaria para realizar análisis a nivel de subcuenca, para el tema de calidad de agua es recomendable ampliar el monitoreo a lo largo de las quebradas afluentes para identificar las causas de su contaminación y las fuentes generadoras, en el tema biótico la actualización periódica de las coberturas vegetales de la Cuenca y los monitoreos semestrales y anuales para la vegetación y la evaluación de la calidad del hábitat para especies aportaría a mejorar el conocimiento del recurso. En el tema de riesgos es necesario lograr la articulación entre la política ambiental, la de vivienda y la política de prevención de desastres, a través de los resultados en los procesos de planificación de desarrollo y del territorio.

Por último uno de los resultados de la fase fue la identificación de las principales problemáticas a partir del análisis situacional inicial de la Cuenca basado en la información secundaria recopilada y la participación de los actores; entre algunos de los problemas están la dependencia hídrica de otras cuencas tanto para el suministro de agua potable como la generación de energía eléctrica, ilegalidad en el uso del agua, acelerada extinción de especies de flora nativa, por deterioro, reducción o eliminación de hábitat, debido a las actividades de tala y quema debido a la expansión de la frontera agropecuaria y urbanística, fragmentación de bosques y rastrojos, afectación de equilibrio de los flujos hídricos, la regulación del microclima, la pérdida de suelos, la diversidad y riqueza de flora y fauna, generando consecuencias que exceden el ámbito local y regional.

En cuanto al tema socioeconómico y de riesgos se identificó que acuerdo a la información del año 2007 se presentan niveles de pobreza del 30% de la población asentada en la cuenca, existe una alta movilidad por fenómenos migratorios, alta dependencia del consumo de bienes y servicios, que afecta el estado de los recursos naturales de la cuenca, baja innovación tecnológica, tercerización de la economía, alta fragmentación del tejido social y altos niveles de violencia.

Ocurrencia de eventos históricos catastróficos relacionados con movimientos en masa en zonas de laderas, los fenómenos de avenidas torrenciales en zonas de laderas medias y altas; normalmente afectas a poblaciones con más alto grado de exposición, existen afectaciones por inundaciones localizadas en zonas de terrazas bajas del río, incendios de coberturas vegetales, generalmente localizados en zonas de laderas relacionadas con los límites de cultivos, zonas urbanas periféricas y vías de acceso.

Así mismo el ejercicio permitió identificar las potencialidades de la Cuenca, como: cuenta con cuerpos de agua importante como el embalse de Piedras Blancas, embalse construido por Fabricato en la quebrada La Garcia, el lago del Parque Norte y el del Jardín Botánico; el 75% del área de la Cuenca presentan zonas de importancia hidrogeológica, lo que aumenta el potencial acuífero, el 33.4% del total de su área se encuentra en zonas de protección, en la región metropolitana del Valle de Aburrá se presentan poblaciones florísticas importantes y algunos mamíferos, específicamente en Las Baldías y Ladera Oriental de Barbosa, gran parte de la Cuenca es rural, lo que favorece la implementación de actividades de educación ambiental en el territorio.

**Fase de diagnóstico:** La Cuenca del río Aburrá tiene un área total de 120.720,86 ha, distribuida en catorce (14) municipios. El 12,4% del área objeto de ordenación corresponde a los perímetros urbanos de diez (10) municipios en jurisdicción del Área Metropolitana del Valle de Aburrá -AMVA, el 76,1% está bajo la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Antioquia -CORANTIOQUIA, específicamente en la zona Aburrá Norte con nueve (9) municipios; y el 11,5 % es jurisdicción de CORNARE con tres (3) municipios.

Consulta Previa: Dentro de la Cuenca se encuentra el concejo comunitario de San Andrés, ubicado en la vereda San Andrés del municipio de Girardota, en el departamento de Antioquia. Siendo la única comunidad afrodescendiente asentada en el área de estudio, se le realizó el proceso de consulta previa con seis (6) talleres dos (2) recorridos y un (1) conversatorio como espacios de participación para el desarrollo de dicha actividad. Se resalta el taller de identificación de Impactos del POMCA el cual permitió identificar el alcance de las actividades en cada una de las etapas del plan, impactos y sus respectivas medidas de manejo siempre contando con el liderazgo de la Corporación y seguimiento por parte de la Dirección de Consulta Previa del Ministerio del Interior y demás autoridades convocadas por este Ministerio.

Como complemento a los talleres y recorridos realizados con la comunidad, profesionales sociales y profesionales del componente físico- biótico, se entregó el documento de “Estudio etnográfico”, en

el cual se realizó la caracterización básica de los componentes bióticos y abióticos que conforman el territorio del Consejo Comunitario.

Consejo de Cuenca: En la fase de diagnóstico fue elegido el Consejo de Cuenca de Aburrá, proceso que fue publicado el 23 de agosto de 2015 en el diario el Mundo, en él se establecieron las fechas de inicio y cierre del proceso, y el 19 de octubre de 2015 se realizó la reunión de elección, dando cumplimiento a los términos de ley. El Consejo de Cuenca está conformado por representantes del Consejo Comunitario San Andrés, Asociación de Frijoleros de Barbosa- Asofiba, Andi, Cámara Colombiana de la Infraestructura, Colanta, Asociación de Usuarios Corregimiento Botero, Empresas Públicas de Medellín, Corporación Comité Pro Romeral para la Recuperación y preservación de Microcuencas, Corporación Ambiental Los Katios, Corporación Educativa, Ambiental y Cultural Biocahuana, Junta de Accional Comunal Vereda Platanito – Barbosa, Junta de Acción Comunal Vereda Cuatro Esquinas – Santo Domingo, Universidad Autónoma Latinoamericana, Municipio de Envigado, Municipio de Bello, Municipio de Medellín, Gobernación de Antioquia, Fabricato, Mesa Ambiental Regional de Bello y Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia.

Clima: En términos de distribución porcentual de área en la Cuenca predomina el clima Frío Húmedo en un 33.19% del área, seguido de los climas Templado semihúmedo (26.11%) y Templado húmedo (22.17%); los demás tipos de clima presentan distribuciones menores del 15%, con temperatura promedio de 18.2 °C a 22.3 °C y precipitaciones de 2600 mm en la parte sur de la Cuenca, que disminuyen gradualmente en la medida que se desciende hacia el valle del río Aburrá a mínimos de 1450 mm a la altura de las zonas urbanas de Bello y Copacabana, para luego incrementarse hasta 3300 mm en la unión del río Aburrá con el Río Grande. El promedio anual de precipitación estimado para la Cuenca del río Aburrá es de 2148.8 mm.

Geología: En la cuenca se tienen rocas metamórficas como esquistos, anfibolitas, migmatitas y gneises; rocas ígneas como granodioritas, dunitas, gabros y basaltos; rocas volcano sedimentarias y los depósitos de origen aluvial y de vertiente. En la Cuenca del río Aburrá se identificaron ocho (8) unidades superficiales, basadas en las características de los perfiles de meteorización de las rocas existentes, donde se evaluaron las condiciones físicas y geomecánicas, determinando que en épocas de alta pluviosidad se pueden llegar a presentar deslizamientos de falla circular en perfiles de meteorización de alto espesor.

Hidrografía: Para la Cuenca Hidrográfica del río Aburrá se definieron 69 subcuencas y 82 microcuencas abastecedoras de acueductos de centros urbanos y poblados; en general, se puede

apreciar una cuenca de orden 7 y a partir de la densidad de drenaje, se concluye que la cuenca tiene un buen drenaje. Sin embargo, vale destacar que si bien existe una red de drenaje considerable en la cuenca, los procesos de expansión y ocupación urbana, incluyendo retiros de corrientes, la impermeabilización asociada a tendido de infraestructura y la extensión de pastos a lo largo de la cuenca, la pérdida de capacidad de regulación hídrica por los procesos de deforestación, son factores que contribuyen a la ocurrencia de eventos de desbordamiento de aguas en épocas de lluvias altas y afectan vidas, bienes públicos y privados.

Pendientes: el 11.11% del territorio presenta terrenos ligeramente planos a moderadamente inclinados (1-12%), el 28.60% del área de la Cuenca presenta pendientes entre el 12-25% que corresponde a pendientes fuertemente inclinadas, el 44.98% del área se encuentran en terrenos ligeramente escarpados que corresponden a pendientes entre el 25-50% de inclinación y el restante (15.32% del territorio) son terrenos escarpados cuyas pendientes superan el 50% de inclinación.

Hidrología: La cuenca presenta una buena capacidad para mantener los caudales, lo que se conoce como el índice de retención y regulación hídrica (IRH), los valores de este índice en todas las subcuencas y microcuencas oscilan en rangos entre muy alto y alto. No obstante, la relación porcentual entre la demanda de agua y la oferta hídrica disponible en algunas subcuencas presentan categorías entre alta y muy alta, lo que significa que la presión de la demanda es muy alta o alta con respecto a la oferta disponible; situación que se presenta en el 18% de las subcuencas (12 subcuencas) en condición hidrológica media; no obstante en la Cuenca no se llega a presentar condiciones críticas de vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico, la totalidad de las subcuencas se encuentran en rangos entre muy bajos a moderados.

Calidad de agua: El río Aburrá – Medellín en su nacimiento en el sector de San Miguel, presenta una condición buena respecto a calidad de agua, que se mantiene hasta el sector de primavera, ambos en el municipio de Caldas. Sin embargo, desde este punto inicia el deterioro de su calidad y al llegar al punto denominado Ancón sur en el municipio de la Estrella su calidad es calificada como regular, aun cuando gran parte del alcantarillado del sur de la cuenca (incluyendo Itagüí) se encuentra canalizado hacia la planta de tratamiento de aguas residuales San Fernando, que se encuentra ubicada más adelante. En este sistema se lleva a cabo el tratamiento del 20% de aguas residuales generadas en el área metropolitana, pero sólo logra reducir entre un 50% a 60 % la carga orgánica vertida al río por esta zona.

Esta situación genera que después del punto de descarga de las aguas tratadas en el sistema se observe en el río un estado calificado como muy malo. Durante su paso por los municipios de Envigado, Medellín, Bello, Copacabana, Girardota y Barbosa. A partir de la estación de Papelsa (en Barbosa) el río mejora levemente su calidad, progresivamente hasta la estación de Puente Gabino (municipio de Santo Domingo) en donde presenta una calidad regular; debido a un efecto de dilución y mayor oferta hídrica, por la entrada de agua de rebose de la central hidroeléctrica La Tasajera.

Capacidad de uso de la tierra: El 5% de la cuenca son suelos aptos para la agricultura con cultivos transitorios en arreglos intensivos y semintensivos y ganadería intensiva estabulada y corresponden a clase 2 (II), el 10% de los suelos de la Cuenca son de Clase 3 (III) con restricciones moderadas a actividades agropecuarias, por lo que son aptos para agricultura con cultivos transitorios en arreglos semintensivos y ganadería intensiva estabulada; la clase 4 (IV) ocupan el 19 % de la cuenca los cuales pueden ser utilizados para agricultura semintensiva en cultivos permanentes o agroforestales, para ganadería semintensiva y estabulada; y finalmente el 54% del total de la Cuenca corresponden a suelos de las clases 6(VI), 7 (VII) y 8 (VIII) que no son aptos para las actividades agropecuarias ya que sus potencialidades son bajas debido a que son suelos superficiales, pedregosos, rocosos bien drenados, erosión moderada, texturas finas a medias, muy fuertes a fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio y fertilidad baja a muy baja, el relieve ligeramente a fuertemente escarpado, con pendientes entre 25 -75%.

Coberturas terrestres en la Cuenca: Se determinó mediante la metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia (IDEAM 2010), que el área que comprende la Cuenca del río Aburrá, está ocupada por 39 coberturas terrestres de las cuales 22 son formaciones vegetales. Dentro de la cobertura de la tierra de territorios artificializados, la unidad que registra la mayor ocupación en superficie dentro de la cuenca es el tejido urbano continuo con 17.195,01 Ha, seguido del tejido urbano discontinuo con 9021,79 Ha. En la cobertura de territorios agrícolas, las unidades que ocupan la mayor extensión son pastos limpios y arbolados con 16.676,89 Ha y 10.122,668 Ha, respectivamente. Los bosques y áreas semi-naturales presentan su mayor representación en las unidades de vegetación secundaria en transición con 16.100,22 Ha y bosque fragmentado con 10.568,52 Ha.

Fauna: Se registraron 14 especies de mamíferos, distribuidas en 13 géneros, 11 familias y siete órdenes. El orden más rico fue la Carnívora con el 43% de las especies, seguido por Rodentia con el 21% de las especies, registradas para este trabajo, en cuanto a las aves se encontró una riqueza de 152 especies, distribuidas en 120 géneros, 42 familias y 18 órdenes; y para los reptiles fue

representada por 16 especies, pertenecientes a siete familias, 12 géneros y un orden Squamata (culebras y lagartos). La riqueza de anfibios estuvo representada por 15 especies, distribuidas en siete géneros, cinco familias y dos órdenes, Anura y Caudata.

Ecosistemas estratégicos: Los ecosistemas estratégicos de la cuenca del río Aburrá, están constituidos por áreas SINAP, áreas de importancia ambiental, áreas prioritarias para la conservación, las cuales a lo largo del área de estudio corresponde a 82.861,12 ha, de la superficie, la cual está siendo protegida por diferentes figuras administrativas de conservación y uso sostenible o han sido identificadas como de importancia ambiental. Las áreas protegidas de gobernanza pública, privada o comunitaria y del ámbito de gestión nacional, regional o local contempladas en el SINAP que se encuentran en la cuenca corresponde a 19.853,97 Ha es decir un 16,45% del área de la Cuenca y las áreas con otra estrategia de conservación suman un total de 57.592,62 Ha, es decir el 47,71% que corresponde a áreas complementarias para la conservación y áreas de importancia ambiental

Caracterización Socioeconómica y Cultural: La población asentada en la cuenca media se estima en 3.352.744 habitantes, que representan el 87,59%, siendo Medellín el epicentro de la región. Además, esta zona es la que ejerce mayor presión por vivienda e infraestructura de servicios públicos y sociales. Por otro lado, en la zona alta se localizan 415.502 personas que corresponde al 10,85%, mientras que en la cuenca baja se encuentran 59.173 habitantes, es decir, el restante 1,54% de la población. Según datos de la encuesta de calidad de vida 2013 para el Valle de Aburrá, en el Departamento de Antioquia no se presenta déficit de Acueducto en la zona urbana, ya que hay un abastecimiento del 100% dentro del suelo urbano de los municipios; sin embargo, en suelos de expansión en muchas ocasiones hace falta la conexión a los servicios. En relación con el manejo de excretas en el Valle de Aburrá, tema que atañe directamente a la calidad del recurso hídrico, sus efectos socio ambientales y por tanto a la actualización del POMCA, se tiene que de acuerdo con la ECV 2013 el 93,99% de los hogares encuestados (1.106.652) tienen inodoro conectado a alcantarillado, siendo este el mayor tipo de servicio sanitario usado; solo el 0,1% no tiene servicio sanitario

Hoy la economía de la Cuenca se centra principalmente en un fuerte sector industrial que es la sumatoria de los subsectores manufactureros de textil, confección, químicos y alimentos; además de empresas de las ramas de construcción e infraestructura, a lo que se suma el posicionamiento de las micro y pequeñas empresas que están ubicadas en el sector comercio y servicios. Por otra parte, la producción agrícola se destina principalmente a satisfacer la demanda local, entre los cultivos se

destacan el maíz tradicional, café, caña panelera y frijol. Mientras que la ganadería es un renglón importante al norte de la cuenca; Donmatías y Barbosa son municipios que aportan a la industria lechera con ganadería doble propósito, otras actividades importantes son la porcicultura y la avicultura, sin desconocer, además, que el territorio de la cuenca también es escenario de proyectos hidroeléctricos estratégicos para la región.

Gestión del riesgo: Para la cuenca hidrográfica del río Aburrá, se observa una distribución de la zonificación de amenaza por movimientos en masa de la siguiente forma: el 76% de la cuenca presenta valores bajos, el 13% valores medios 13% y tan solo el 11% presenta valores altos 11%. En el caso de la amenaza por inundación en general, las zonas de amenaza media abarcan aproximadamente 1781 hectáreas (conformando el 2% del área total de la sub zona hidrográfica), en donde la recurrencia de los eventos es media. Adicional, zonas donde no hay registros históricos de inundaciones, donde el cuerpo hídrico asociado tiene una menor incidencia o donde hay un aumento en el índice de relieve, son catalogadas como zonas de amenaza baja finalmente con 112083 hectáreas (es decir el 92% del área total de la sub zona hidrográfica), que están principalmente relacionadas con crestones y lomas del paisaje morfogenéticos de montaña y lomerío (al occidente y centro de la sub zona hidrográfica).

La amenaza por avenidas torrenciales no es propia de la microcuenca, sino del cuerpo de agua directamente calificado como torrencial. Por lo tanto, para calificar la amenaza en los cuerpos de agua se debe tener en cuenta la susceptibilidad encontrada de la microcuenca, la influencia de la amenaza por movimientos en masa y la pendiente del terreno. Finalmente, los cuerpos de agua que tengan susceptibilidad media, alta o muy alta y que al tiempo se relacionen con zonas de amenaza media o alta por movimientos en masa, se califican con amenaza media o alta por avenidas torrenciales y baja si tienen alguna susceptibilidad pero se relacionan con amenaza baja por movimientos en masa.

Por último la amenaza muy alta de incendio de cobertura se localiza en los alrededores de los centros urbanos, la amenaza alta se encuentra en la parte alta y baja predominantemente. La amenaza baja se localiza en las áreas urbanas, mientras que la amenaza alta predomina en la parte media. La distribución de amenaza por áreas es la siguiente: Muy baja 308 hectáreas, baja 24.815 hectáreas, moderada 24.244 hectáreas, Alta 62.585 hectáreas y muy alta 8.971 hectáreas

Análisis situacional: El conflicto por uso, identifica los suelos que presentan usos actuales inadecuados, totalmente contrarios a la capacidad de uso del mismo sobrepasando la capacidad de

soporte del medio natural en un grado severo. De acuerdo al análisis los resultados indican que el 35.28 % (42.584,92 ha) se encuentra sujeta a un conflicto severo por sobreutilización del suelo, el cual corresponde a laderas de altas pendientes sujetas a deforestación y sobrepastoreo.

En cuanto al conflicto del recurso hídrico se presenta que de las 68 subcuencas que se registran en la cuenca de Aburrá, 17 de ellas se encuentran en conflicto alto por uso del recurso hídrico, debido a la alta presión que se ejerce sobre la oferta hídrica, a la cual se agrega el deterioro de la calidad en el Río Aburrá y sus tributarios, debido a los vertimientos. Estas ocupan un área de 43,95% del área total, equivalente a 53.062,85 ha. Presentan este conflicto las subcuencas de la quebrada Ayurá, Santa Helena, La Picacha, La Doctora, La Presidenta, El Hato, Altavista, Rodas, Los Chorros, La Iguaná, Doña María y El Salado, entre otras.

Finalmente la evaluación del conflicto por pérdida de cobertura vegetal en ecosistemas estratégicos arrojó que aproximadamente el 34,11% (41.187,62 ha) del área total del territorio, se encuentra en conflicto alto, alteraciones que se presentan principalmente en áreas protegidas como el DMI de la Divisoria Valle de Aburrá Rio Cauca, Reserva Forestal Protectora Río Nare, Reserva Natural de la Sociedad Civil Monte Vivo, Área de Recreación Asomadera, la Zona de Recarga Directa, los retiros de rondas hídricas y zonas de protección POT y otras áreas con Prioridades de conservación.

Síntesis ambiental: Como resultado del análisis de la caracterización funcional y análisis situacional, se identificaron trece (13) condiciones de limitantes / conflictos, agrupados en cinco (5) grupos tomando con base el recurso natural que representan, estableciendo finalmente los siguientes grandes problemas de la cuenca hidrográfica: deterioro de la calidad del recursos hídrico, inadecuado uso del suelo, pérdida y/o deterioro de los recurso naturales, incremento de la vulnerabilidad en la exposición a amenazas naturales, baja capacidad de gobernanza y gobernabilidad para la administración de los recursos naturales; sobre los cuales se trabajó la fase de prospectiva y el árbol del problema en la fase de diagnóstico.

**Fase de Prospectiva Ambiental y Zonificación Ambiental:** Dentro de esta fase se construyó los tres escenarios de planificación: tendencial, deseado y el apuesta, a través de las veintidós (22) variables definidas para el análisis estructural del sistema de la Cuenca del río Aburrá. La apuesta en consecuencia, se plantea en atender a la búsqueda de la permanencia de los servicios ecosistémicos y alta resiliencia en el 42% de la cuenca, contener la afectación de los recursos naturales en el 35% y que la afectación de los servicios ecosistémicos se reduzca al 23% restante,

incluyendo las áreas urbanas, sin que esto signifique que no se ejecuten acciones para mejorar las condiciones ambientales de la cuenca.

La zonificación ambiental dio como resultado dos (2) categorías de ordenación, seis (6) zonas de uso - manejo y diez (10) subzonas de uso - manejo. La categoría que se destaca por su extensión es la de Conservación y Protección Ambiental con un 64% del área total de la Cuenca frente a la de Uso Múltiple con el 36%.

Dentro de la Categoría de Conservación y Protección Ambiental, las áreas de Restauración son las que mayor área ocupan con el 29.844,17 ha, que corresponden al 25% de la Cuenca, le sigue las áreas de protección con un área de 27.588,98 ha que representan el 23% del territorio. Dentro de la categoría de Uso Múltiple, las áreas agrosilvopastoriles y áreas urbanas y municipales, ocupan el 25% del total del territorio de la Cuenca.

**Fase de Formulación** Como resultado de la integración entre problemáticas (Diagnóstico), alternativas de solución (Prospectiva) y Alternativas de intervención territorial comunitaria (Medios identificados con los “Árboles de problemas/objetivos”, se definieron 5 estrategias, que se enmarcan que agrupan los seis (6) programas y los doce (12) proyectos que desarrollara el POMCA para el logro del objetivo definido (*Tabla 2*):

**TABLA 2. DESPLIEGUE ESTRATÉGICO**

PROGRAMA	PROYECTOS
Gestión integral del riesgo y Adaptación al Cambio Climático	P1.1.1. Incremento del conocimiento y de la tecnología en el territorio para la gestión integral del riesgo y adaptación al cambio climático
Adaptación al cambio Climático	P1.2 Gestión para la reducción del riesgo en zonas de amenaza alta y media
Mejoramiento de la Calidad del Recurso Hídrico	P 2.1 Manejo integral del Recurso Hídrico de la Cuenca del río Aburrá
	P 2.2. Adopción y Seguimiento a la implementación del Plan de Manejo del Acuífero del Valle de Aburrá
	P 2.3. Fortalecimiento en la gestión y manejo adecuado de residuos sólidos
Manejo integral de los recursos naturales para la	P 3.1. Conservación y manejo de áreas de importancia

CONSULTORIA PARA ACTUALIZAR EL PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO ABURRÁ – NSS (2701-01), LOCALIZADA EN EL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA JURISDICCIÓN DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CENTRO DE ANTIOQUIA (CORANTIOQUIA), ÁREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRÁ (AMVA) Y CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LAS CUENCAS DE LOS RIOS NEGRO Y NARE (CORNARE)



PROGRAMA	PROYECTOS
sostenibilidad del suelo rural y la calidad ambiental urbana	ambiental y/o ecosistemas estratégicos P 3.2 Reducir el riesgo por desabastecimiento hídrico
Implementación de un modelo de ocupación sostenible para la cuenca	P 4.1 Ordenamiento territorial, con criterios de sostenibilidad, integralidad, articulación y adaptación al cambio climático P 4.2. Transformación, reconversión e innovación del sector productivo para el desarrollo sostenible
Gobernanza de la cuenca del río Aburrá y corresponsabilidad en la Gestión Ambiental	P 5.1. Fortalecimiento a la gestión ambiental en el territorio P 5.2 Incorporación de los lineamientos del POMCA en instrumentos de planeación de orden regional y local P 5.3 Articulación interinstitucional de las autoridades ambientales para ejercer un control efectivo en el aprovechamiento de RN en el territorio de la cuenca

FUENTE: ACUALIZACION POMCA RIO ABURR.2016

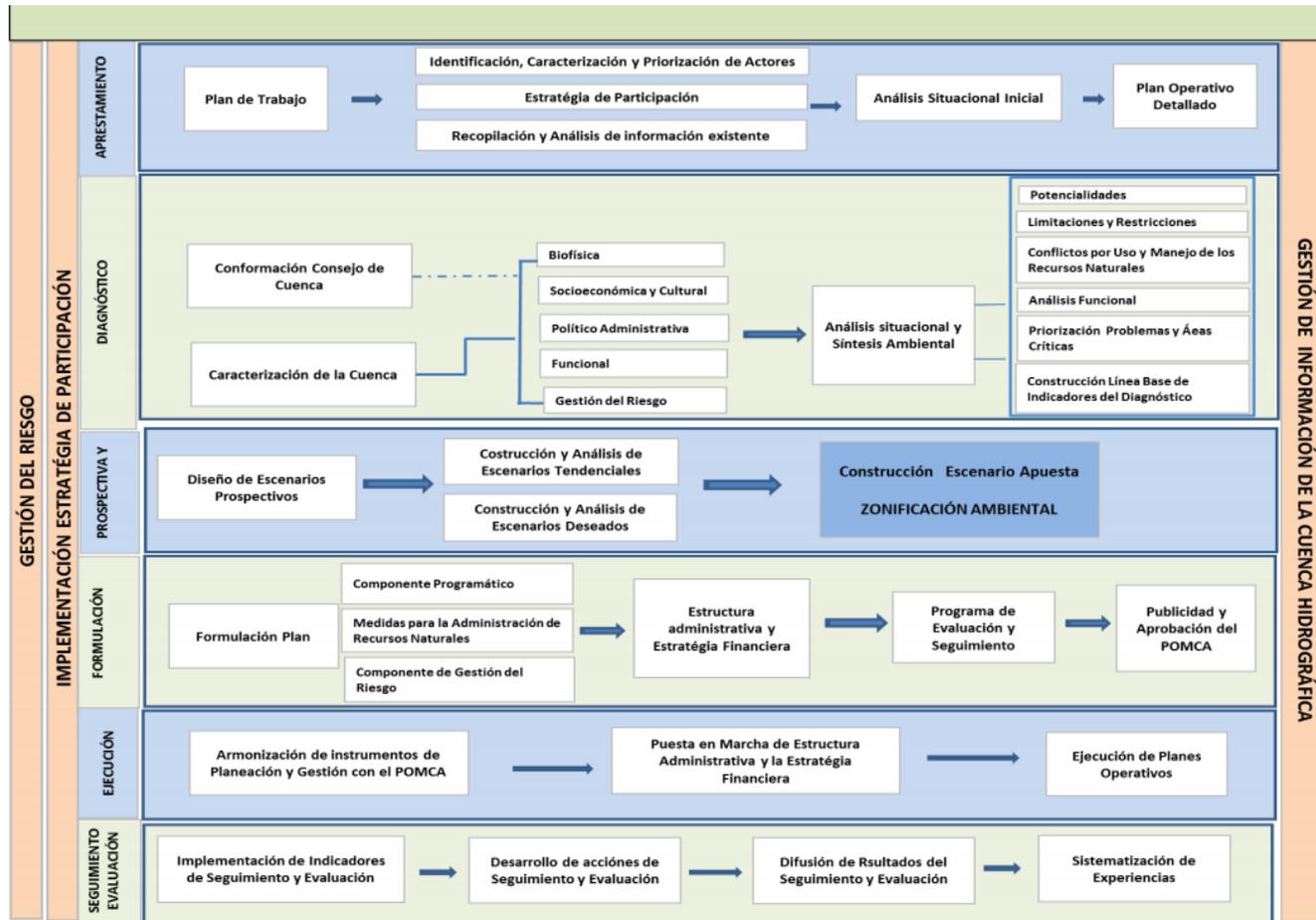
## 1. METODOLOGÍA

La metodología de trabajo del POMCA del río Aburrá se fundamenta, en el carácter participativo y activo de las comunidades, que conjuntamente con el conocimiento técnico permitió construir el escenario apuesta del territorio. Tomando como base los decretos 1729/2002 y el 1640/2012 y la Guía Metodológica desarrollada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible así como los Alcances técnicos del contrato. De allí que este documento incluye las actividades previstas en los dispuesto para las fases de los planes de ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas como se describe en el siguiente cuadro. (Figura 1)

CONSULTORIA PARA ACTUALIZAR EL PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO ABURRÁ – NSS (2701-01), LOCALIZADA EN EL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA JURISDICCIÓN DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CENTRO DE ANTIOQUIA (CORANTIOQUIA), ÁREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRÁ (AMVA) Y CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LAS CUENCAS DE LOS RÍOS NEGRO Y NARE (CORNARE)



FIGURA 1. FASES Y PRINCIPALES PROCESOS DEL POMCA



FUENTE: GUIA TECNICA PARA LA FORMULACIÓN DE LOS POMCAS.2014

## 1.1. ESQUEMA OPERATIVO

Dentro de cada fase del POMCA, se generaron una serie de actividades y productos en el proceso de Ordenación de Cuenca Hidrográfica del río Aburrá. A continuación se describe por cada fase las actividades y productos que se elaboraron. [Tabla 3](#), [Tabla 4](#), [Tabla 5](#) y [Tabla 6](#).

En la fase de Aprestamiento se generan las condiciones necesarias para el desarrollo del proceso y está basada en el análisis de actores y análisis institucional, para ello inicialmente se realiza la socialización del proyecto a las Instituciones, comunidades y organizaciones. [Tabla 3](#)

**TABLA 3. COMPONENTES, ACTIVIDADES Y PRODUCTOS DE LA FASE DE APRESTAMIENTO**

FASE DE APRESTAMIENTO		
COMPONENTE	ACTIVIDADES	PRODUCTOS
DEFINICIÓN DEL PLAN DE TRABAJO	Elaboración del plan de trabajo donde se definieron los propósitos, objetivos, actividades, alcances y productos para cada una de las fases del POMCA.	Documento con el Plan de trabajo y herramienta de Project
IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y PRIORIZACIÓN DE ACTORES	Identificación, caracterización, priorización y mapeo de los actores clave. Identificación de los actores que inciden en la generación de amenazas y aquellos que pueden resultar afectados por los eventos amenazantes. Elaboración de recomendaciones iniciales sobre herramientas de diálogo apropiadas con los actores identificados.	Documento con la identificación, caracterización y priorización de actores clave de la Cuenca. Documento de recomendaciones iniciales sobre herramientas del diálogo apropiadas con los actores identificados.
ESTRATEGIA DE PARTICIPACIÓN	Diseño de la estrategia de participación para la elaboración del POMCA. Definición de la estrategia para la conformación del Consejo de Cuenca.	Documento con la Estrategia de Participación
RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN EXISTENTE	Recopilación y análisis de la información existente referente a los aspectos: biofísicos, sociales, económicos y culturales. Recopilación y consolidación de la información existente sobre gestión del riesgo. Adquisición de la información hidrometeorológica disponible.	Documento con los resultados del análisis de información existente, tanto cartográfica como documental. Base de datos con la información hidrometeorológica adquirida.
ANÁLISIS SITUACIONAL	Identificación preliminar de los problemas,	Documento con análisis situacional

FASE DE APRESTAMIENTO		
COMPONENTE	ACTIVIDADES	PRODUCTOS
INICIAL	<p>conflictos y potencialidades en la cuenca y su localización.</p> <p>Revisión del Plan Estratégico de la Macrocuenca</p>	<p>inicial de la cuenca.</p> <p>Matriz preliminar con análisis de amenazas potenciales en la cuenca.</p> <p>Salida cartográfica de construcción de Análisis Situacional con actores.</p> <p>Salida cartográfica con la localización preliminar de eventos históricos y sus afectaciones en la cuenca.</p>
DEFINICIÓN DEL PLAN OPERATIVO DETALLADO	<p>Elaboración del Plan Operativo Detallado, con los requerimientos técnicos, financieros y logísticos a nivel de detalle.</p> <p>Identificación de la capacidad institucional y la capacidad técnica de las entidades presentes en la región para la elaboración de estudios de amenaza, vulnerabilidad y riesgo.</p>	<p>Plan Operativo detallado para desarrollar el proceso de elaboración del POMCA.</p>
ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS	<p>Diseño y realización de tres (3) espacios de participación.</p> <p>Diseño y realización de un (1) escenario de retroalimentación técnica con la Corporación</p> <p>Documentación de los aportes recibidos en los escenarios de participación.</p> <p>Elaboración de los informes para la fase de Aprestamiento.</p> <p>Diseño y producción de herramientas que permitan la divulgación de la fase de Aprestamiento</p>	<p>Informe con los resultados del desarrollo de los escenarios de participación. Documento General con los resultados de la Fase de Aprestamiento, documento Ejecutivo y presentación. Herramientas y material divulgativo diseñado y difundido en la fase de aprestamiento</p>

FUENTE: ACTUALIZACIÓN DEL RÍO ABURRÁ 2016

En la fase de diagnóstico se caracterizan los componentes físicos, bióticos, socioeconómicos y factores de riesgo; se incluye la síntesis ambiental, la caracterización funcional de la cuenca tal como se muestra en la *Tabla 4*.

TABLA 4 COMPONENTES, ACTIVIDADES Y PRODUCTOS DE LA FASE DE DIAGNÓSTICO

FASE DE DIAGNÓSTICO		
COMPONENTE	ACTIVIDADES	PRODUCTOS
CONFORMACIÓN DEL CONSEJO DE CUENCA	<p>Apoyo a la convocatoria y el desarrollo de espacios para conformar el Consejo de Cuenca</p> <p>Documentación de resultados del proceso de Conformación del Consejo de Cuenca.</p>	<p>Actas de elección de los representantes al Consejo de Cuenca.</p> <p>Documento que recopila los resultados del proceso de conformación del Consejo de Cuenca, con sus respectivos soportes.</p>
CARACTERIZACIÓN BÁSICA DE LA CUENCA	<p>Diseño de la plantilla general para la presentación de los mapas que se entregarán con el POMCA. Delimitación de las unidades político administrativas que hacen parte de la Cuenca.</p> <p>Desarrollo del modelo digital del terreno para el POMCA, a una escala mínima ráster equivalente a la resolución vectorial (1:25000).</p>	<p>Plantilla general</p> <p>Mapa de localización general de la Cuenca, a partir de información en escala 1:25.000, que incluya la división político administrativa de la cuenca, la cartografía base y la localización de los asentamientos urbanos presentes en la cuenca Modelo Digital de Terreno</p>
CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO FÍSICO-BIÓTICO	<p><b>Clima</b></p> <p>Caracterización y localización geográfica de la red meteorológica existente en el área de influencia de la Cuenca.</p> <p>Tratamiento de datos climáticos</p> <p>Caracterización (temporal y espacial) del clima en la cuenca hidrográfica en un contexto regional.</p> <p>Espacialización de las variables climáticas referidas a: precipitación media anual y mensual; temperatura media, máxima y mínima mensual y anual u otras estimadas a partir de estas variables como evapotranspiración potencial y real anual y mensual.</p> <p>Derivación del balance hídrico de largo plazo (Caudal promedio anual de largo plazo) para la Cuenca en ordenación. Clasificación climática de la cuenca.</p> <p>Estimación y espacialización del Índice de aridez para la Cuenca</p>	<p>Información meteorológica original y tratada.</p> <p>Identificación de la variabilidad climática (intra e interanual) en la Cuenca, teniendo en cuenta la influencia de fenómenos macroclimáticos (mínimo ENSO – en sus fases fría y cálida). Caracterización (temporal y espacial) del clima en la Cuenca hidrográfica.</p> <p>Espacialización de las variables climáticas referidas a: precipitación media anual y mensual; temperatura media, máxima y mínima mensual y anual; evapotranspiración potencial y real anual y mensual.</p> <p>Cálculo de balance hídrico de largo plazo (caudal medio anual de largo plazo) para la Cuenca. Clasificación climática de la Cuenca.</p> <p>Mapa de zonificación climática, incluyendo los atributos, la identificación y la zonificación.</p> <p>Estimación y espacialización del Índice de aridez para la Cuenca.</p>

FASE DE DIAGNÓSTICO		
COMPONENTE	ACTIVIDADES	PRODUCTOS
		<p>Mapa de índice de aridez.</p> <p>Salidas cartográficas con la representación espacial de variables</p> <p>Salidas cartográficas con la representación espacial de variables climáticas (isoyetas, isotermas, evapotranspiración potencial y evapotranspiración real) y balance hídrico de largo plazo en la red de drenaje principal.</p> <p>Salidas cartográficas con la representación espacial de variables climáticas (precipitación, temperatura y evapotranspiración potencial y real) y balance hídrico de largo plazo en la red de drenaje principal.</p> <p>Documento de Identificación de necesidades de información y conocimiento del componente climático, integrado con las otras temáticas, a ser planteadas en la fase de formulación.</p>
	<p><b>Geología:</b></p> <p>Compilación, análisis e interpretación de la información geológica disponible.</p> <p>Generación de una salida cartográfica a escala 1:25.000 que permita definir puntos de control de campo.</p> <p>Primer control de campo dirigido a consolidar la cartografía geológica básica a escala 1:25.000 en el área de la Cuenca. Generación de salida cartográfica básica a escala 1:25.000: a partir del mapa fotogeológico y el trabajo de control geológico de campo.</p> <p>Generación de un mapa preliminar de materiales superficiales identificados (UGS).</p> <p>Generación de una salida cartográfica intermedia para orientar los trabajos de muestreo representativo de campo. Selección e identificación de sitios de caracterización y toma</p>	<p>Memoria técnica que contiene la descripción, caracterización y análisis de la información geológica para fines de ordenamiento de la Cuenca, que incluya: Marco Geológico Regional, Geología a escala media con fines de ordenamiento de la cuenca (escala 1:25.000), Geología para Ingeniería, y Anexos</p> <p>Sistema de información geográfica, que incluyó:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Mapa de Geología regional con fines de ordenación de cuencas hidrográficas, en escala 1:100.000.</li> <li>❖ Salida cartográfica de fotogeología para geología básica.</li> <li>❖ Mapa de geología básica con fines de ordenación de cuencas hidrográficas, en escala 1:25.000.</li> <li>❖ Salida cartográfica de fotogeología</li> </ul>

FASE DE DIAGNÓSTICO		
COMPONENTE	ACTIVIDADES	PRODUCTOS
	<p>de muestras. Segunda jornada de campo para la caracterización de las UGS</p> <p>Análisis de la condición de las discontinuidades y los rasgos estructurales para evaluar los parámetros de resistencia del macizo rocoso.</p> <p>Toma de muestras alteradas e inalteradas en los puntos previamente establecidos.</p> <p>Realización de ensayos de laboratorio correspondientes a cada una de las necesidades cartográficas requeridas.</p> <p>Generación del mapa de UGS el cual contendrá polígonos que representan rocas, depósitos y suelos de superficie.</p> <p>Clasificación de UGS.</p>	<p>para Unidades Geológicas Superficiales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Salida cartográfica Geológico – Geomorfológico.</li> <li>❖ Mapa de Geología para Ingeniería a escala intermedia o de Unidades Geológicas Superficiales –UGS, en escala 1:25.000.</li> </ul>
	<p><b>Hidrogeología:</b></p> <p>Identificación y caracterización de unidades geológicas que puedan conformar sistemas acuíferos.</p> <p>Identificación de los usos actuales del recurso hídrico subterráneo a partir de información disponible, y cuando la información lo permita, los usos potenciales con base en la oferta y/o calidad del recurso.</p> <p>Estimación, cuando sea posible, de la recarga hídrica subterránea.</p> <p>Estimación, cuando sea posible, de los parámetros hidráulicos de los sistemas acuíferos identificados</p> <p>Estimación de la calidad de las aguas subterráneas a partir de la información disponible.</p> <p>Evaluación de la vulnerabilidad de los acuíferos a la contaminación de aguas subterráneas.</p> <p>Identificación y espacialización de las zonas que deben ser objeto de protección o de medidas de manejo especial.</p> <p>Análisis de los criterios de priorización de</p>	<p>Documento Técnico que contenga la descripción, caracterización y análisis de la información hidrogeológica.</p> <p>Mapa de hidrogeología para fines de ordenación de cuencas hidrográficas, en escala 1:25.000.</p> <p>Mapa de zonas de importancia hidrogeológica, siempre y cuando se cuente con información primaria y secundaria que permitan el desarrollo de éste producto.</p>

FASE DE DIAGNÓSTICO		
COMPONENTE	ACTIVIDADES	PRODUCTOS
	<p>acuíferos objeto de Planes de Manejo Ambiental o de Medidas de Manejo Ambiental.</p> <p>Identificación de las necesidades de información y conocimiento del componente hidrogeológico.</p>	
	<p>Caracterización de la red de drenaje a nivel de cuenca y subcuenca con su respectiva codificación.</p> <p>Revisión y ajuste, en caso de ser necesario, de los límites geográficos de la cuenca en ordenación</p> <p>Delimitación y codificación de subcuencas</p>	<p>Revisión y ajuste, en caso de ser necesario, de los límites geográficos de la cuenca en ordenación.</p> <p>Delimitación y codificación de las subcuencas y microcuencas abastecedoras de centros urbanos y centros poblados.</p> <p>Caracterización de la red de drenaje a nivel de cuenca, subcuenca y microcuencas abastecedoras de centros urbanos y centros poblados con su respectiva codificación</p> <p>Mapa de hidrografía, elaborado a partir de la cartografía básica en escala 1:25.000.</p>
	<p><b>Morfometría:</b></p> <p>Caracterización morfométrica a nivel de cuenca, subcuenca y microcuencas abastecedoras, teniendo en cuenta: el área, perímetro, longitud y ancho de la cuenca, factor de forma, coeficiente de compacidad, índice de alargamiento, índice de asimetría, longitud y perfil del cauce principal, curva hipsométrica, elevación media, pendiente del cauce y la cuenca y tiempos de concentración. Documento técnico con la caracterización morfométrica a nivel de cuenca, subcuenca y microcuencas abastecedoras.</p> <p>Pendientes:</p> <p>Análisis de las pendientes en porcentaje, de acuerdo con los criterios y categorías establecidas por el IGAC.</p> <p>Análisis de las pendientes en grados.</p>	<p>Documento técnico con el análisis respectivo del área de cubrimiento por cada rango de pendiente</p> <p>Salida cartográfica de pendientes en porcentaje, de acuerdo con los criterios y categorías establecidas por el IGAC</p> <p>Salida cartográfica de pendientes en grados</p>
	<p><b>Hidrología:</b></p> <p>Descripción y evaluación de la red de estaciones hidrológicas en la cuenca, incluyendo el análisis</p>	<p>Documento técnico con los resultados de la caracterización hidrológica a nivel de cuenca y subcuencas y unidad de análisis</p>

FASE DE DIAGNÓSTICO		
COMPONENTE	ACTIVIDADES	PRODUCTOS
	<p>de la información generada desde éstas.</p> <p>Inventario de infraestructuras hidráulicas que afectan la oferta hídrica, de acuerdo con la información disponible Caracterización de los sistemas lentos naturales localizados en la cuenca, considerando su influencia en el ciclo hidrológico y teniendo en cuenta su estado, usos actuales y potenciales, en los casos que aplique.</p> <p>Caracterización del régimen hidrológico a partir de la variabilidad espacial y temporal del régimen de caudales -valores normales, así como los extremos, frecuencia de presentación y dinámica del ciclo de sedimentos, en función de la información.</p>	<p>menor cuando aplique (bocatomas de acueductos municipales o de centros poblados)</p> <p>Salidas cartográficas con la representación espacial de las características del régimen hidrológico para la red de drenaje principal.</p> <p>Salidas cartográficas con la representación espacial del: rendimiento hídrico máximo mensual y anual, rendimiento hídrico medio mensual y anual y el rendimiento hídrico mínimo mensual y anual para la red de drenaje principal.</p> <p>Salidas cartográficas con la representación espacial de las demandas hídricas sectoriales y la demanda hídrica total, en el nivel de detalle que permita la información disponible.</p> <p>Mapa del Índice de Retención y Regulación Hídrica (IRH), en escala 1:25.000.</p> <p>Mapa del Índice de Uso del Agua (IUA), en escala 1:25.000.</p> <p>Mapa del Índice de Vulnerabilidad por Desabastecimiento Hídrico (IVH).</p> <p>Identificación de necesidades de información y conocimiento del componente hidrológico, integrado con las otras temáticas, a ser planteadas en la fase de Formulación.</p>
	<p><b>Calidad de agua:</b></p> <p>Identificación y evaluación de las redes de monitoreo existentes en la Cuenca, así como la información de calidad del recurso hídrico, con que cuentan en la Corporación.</p> <p>Identificación de las actividades que se desarrollan en la cuenca por sector productivo (industrial, comercial y de servicios), que</p>	<p>Documento técnico con los resultados y análisis de la caracterización de la calidad del recurso hídrico.</p> <p>Informe con los resultados del análisis de laboratorio de la campaña de monitoreo realizada en la cuenca.</p> <p>Mapa del Índice de Calidad de Agua (ICA), en escala 1:25.000.</p>

FASE DE DIAGNÓSTICO		
COMPONENTE	ACTIVIDADES	PRODUCTOS
	<p>generan vertimientos de aguas residuales y los sistemas de manejo y disposición final (Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales – STAR).</p> <p>Estimación de las cargas contaminantes vertidas a las corrientes principales por los sectores presentes en la cuenca a nivel de subcuenca, tanto del sector Doméstico como productivo (industrial, comercial y de servicios), a partir de la información disponible.</p> <p>Campañas de monitoreo para diferentes condiciones hidrológicas en puntos representativos de la cuenca, cuando no exista información disponible.</p> <p>Descripción y análisis de los factores de contaminación en aguas y suelos asociados al manejo y disposición final de residuos</p> <p>Estimación del Índice de Calidad del Agua (ICA) para las corrientes principales de la subzona hidrográfica, nivel subsiguiente o subcuencas prioritarias, especializado según criterios metodológicos del IDEAM para la escala de trabajo.</p> <p>Estimación del Índice de Alteración Potencial de la Calidad del Agua (IACAL) a nivel de subcuenca hidrográfica, especializado según criterios metodológicos del IDEAM para la escala de trabajo.</p>	<p>Salida cartográfica del Índice de Alteración de la Calidad del Agua (IACAL).</p>
	<p><b>Geomorfología:</b></p> <p>Definición de propuesta de jerarquización geomorfológica de acuerdo a los alcances del proyecto (escala y fines) y que sirva de marco a los trabajos a ejecutar. Recopilación de información temática básica: mapas geológicos y estructurales existentes, fotografías aéreas, imágenes de satélite, entre otros.</p> <p>Procesamiento digital de las imágenes satelitales, con la ejecución de realces, refinamientos, composición en falso color, entre otros, de la información obtenida con la ayuda</p>	<p>Documento con la descripción, caracterización y análisis de la información geomorfológica, que incluya: Marco Geológico – geomorfológico Regional, Planteamiento de la metodología general utilizada para el desarrollo del componente geomorfológico, Caracterización Geomorfológica a escala 1:25.000, y Anexos.</p> <p>Salida cartográfica producto de la fotointerpretación a escala 1:25.000 de geomorfología básica a nivel de unidades</p>

FASE DE DIAGNÓSTICO		
COMPONENTE	ACTIVIDADES	PRODUCTOS
	<p>de herramientas SIG.</p> <p>Evaluación de la información geológica de las diferentes unidades litológicas, respecto a su ambiente de formación, composición litológica, expresión morfológica y los elementos estructurales como las fallas, pliegues y lineamientos con el fin de definir la relación con las unidades geomorfológicas a cartografiar. Traslado de la información interpretada a las planchas o cartografía base, debidamente georeferenciada para obtener los mapas geomorfológicos preliminares que servirán de base para la ejecución de los trabajos de campo.</p> <p>Desarrollo de trabajo de campo direccionado a complementar información respecto de contrastes morfométricos, litología, geología estructural, perfiles de suelos, procesos actuales, entre otros.</p> <p>Ajuste de la cartografía geomorfológica realizada previamente de acuerdo con los datos obtenidos de campo.</p>	<p>de terreno.</p> <p>Mapa de geomorfología con criterios edafológicos a escala 1:25.000.</p> <p>Mapa de geomorfología con criterios geomorfo genéticos.</p>
	<p><b>Capacidad de uso de las tierras:</b></p> <p>Elaboración de un plan de trabajo de campo para la determinación de la capacidad de uso de la tierra.</p> <p>Realización de estudios de suelos de acuerdo con las pendientes de la Cuenca y los requisitos técnicos del Contrato.</p> <p>Trabajo de campo para recolectar las respectivas muestras de suelos, georeferenciadas, para su análisis en laboratorio.</p> <p>Evaluación de tierras por su capacidad de uso y determinación de usos propuestos.</p>	<p>Documento técnico con la descripción de la interpretación geomorfopedológica y las características de los suelos determinadas por el muestreo realizado en el área de la cuenca.</p> <p>Documento técnico con la evaluación de las tierras del área que comprende la Cuenca</p> <p>Mapa de capacidad de uso de la tierra con fines de ordenación de cuencas, escala 1:25.000.</p> <p>Anexo con los resultados de los análisis de laboratorio de suelos</p>
	<p><b>Cobertura y uso de la tierra:</b></p> <p>Interpretación e identificación de las coberturas y usos actuales de la tierra a escala 1:25.000 para</p>	<p>Documento técnico descriptivo de las coberturas y usos actuales de la tierra identificados en la cuenca.</p> <p>Mapa de cobertura y usos actuales de la</p>

FASE DE DIAGNÓSTICO		
COMPONENTE	ACTIVIDADES	PRODUCTOS
	<p>la totalidad del área de la cuenca en ordenación.</p> <p>Análisis multitemporal de coberturas naturales de la tierra para la totalidad del área de la cuenca en ordenación a escala 1:100.000.</p> <p>Definición y cálculo del índice de estado actual de coberturas naturales.</p> <p>Evaluación del estado de las coberturas naturales y las acciones de restauración en cuencas abastecedoras de acueductos municipales y rurales.</p>	<p>tierra en escala 1:25.000.</p> <p>Documento técnico con los resultados del análisis multitemporal de coberturas naturales de la tierra.</p> <p>Salida cartográfica con el análisis multitemporal de coberturas naturales de la tierra.</p> <p>Documento técnico con los resultados del análisis de los indicadores: vegetación remanente, tasa de cambio de coberturas naturales, índice de fragmentación, índice de ambiente crítico, índice del estado actual de las coberturas naturales con sus respectivas salidas cartográficas.</p> <p>Documento técnico con los resultados de la evaluación del estado de las coberturas naturales y las acciones de restauración en cuencas abastecedoras de acueductos municipales y rurales y sus respectivas salidas cartográficas</p>
	<p><b>Caracterización de vegetación y flora:</b> Caracterización de la vegetación natural y la identificación de las especies vegetales presentes en todo tipo de cobertura natural de la cuenca a partir de inventarios existentes de la flora tanto terrestre como acuática y la consulta de la base de datos de Centros de Investigación</p> <p>Identificación de especies endémicas, en peligro de extinción, o alguna categoría de amenaza a partir de la información anterior, así como las especies en veda del orden nacional y regional y las invasoras.</p>	<p>Documento técnico con la caracterización de la vegetación y la flora existente en la cuenca.</p> <p>Anexo con los resultados de las evaluaciones ecológicas rápidas por parcela, con la información levantada en campo debidamente organizada y tabulada.</p>
	<p><b>Caracterización de fauna:</b> Caracterización de la fauna silvestre terrestre e íctica según jerarquía taxonómica. Identificación de las especies endémicas, en peligro de extinción o alguna categoría de amenaza, así como las exóticas invasoras. Igualmente se deberá identificar aquellas especies con valor</p>	<p>Documento técnico con la caracterización y listado de la fauna silvestre existente, según jerarquía taxonómica, haciendo énfasis en aquellas que se encuentran en algún grado de amenaza, en peligro de extinción o endémicas, las de valor sociocultural y socioeconómico, así como</p>

FASE DE DIAGNÓSTICO		
COMPONENTE	ACTIVIDADES	PRODUCTOS
	sociocultural y económico	las exóticas invasoras, y relacionando el tipo de cobertura natural donde se reportan las especies.
	Identificación de áreas y ecosistemas estratégicos:  Identificación, espacialización y descripción de las áreas y ecosistemas estratégicos presentes en la cuenca, definiendo si poseen instrumentos de planificación particular acorde con la normatividad vigente, a saber:	Documento técnico con la identificación y descripción de las áreas y ecosistemas estratégicos presentes en la cuenca y los resultados de la revisión de instrumentos de planificación particular definidos en la normatividad vigente para estas áreas.  Mapa de áreas y ecosistemas estratégicos presentes en la cuenca, en escala 1:25.000.
CARACTERIZACIÓN DE LAS CONDICIONES SOCIALES, CULTURALES Y ECONÓMICAS	<b><u>Caracterización social y cultural:</u></b>  Caracterización del sistema social de la cuenca.  Análisis de tenencia de la tierra y su distribución municipal y veredal por el tamaño de los predios, a partir de información catastral disponible.  Caracterización del sistema cultural de la cuenca.	Documento técnico con la caracterización sociocultural de la cuenca.  Documento técnico con los resultados del análisis de tenencia de la tierra en la cuenca.  Mapa social, el cual debe incluir: densidad demográfica, infraestructura básica de servicios identificada en la escala de trabajo y la división veredal proporcionada por las oficinas de planeación de los municipios que hacen parte de la cuenca.  Salida cartográfica con la delimitación predial catastral en la cuenca.  Mapa cultural
	<b><u>Caracterización de aspectos económicos:</u></b>  Caracterización del sistema económico de la Cuenca.	Documento técnico con la caracterización y análisis de las principales actividades productivas de la cuenca, así como la identificación de macroproyectos futuros en función de la demanda y afectación de los recursos naturales.  Mapa económico donde se haga la identificación de las principales actividades productivas y las zonas donde se tengan contemplado el desarrollo de macroproyectos futuros.

FASE DE DIAGNÓSTICO		
COMPONENTE	ACTIVIDADES	PRODUCTOS
CARACTERIZACIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVA	<p>Identificación y descripción de la oferta institucional presente en la Cuenca, a nivel nacional, departamental, regional y local respecto al componente ambiental. Identificación de las principales formas de organización ciudadana e instancias participativas en la cuenca (organizaciones sociales, ambientales y ONGs, entre otras) y las iniciativas y proyectos que éstas han emprendido en materia ambiental al interior de la cuenca.</p> <p>Identificación, descripción y análisis de los principales instrumentos de planeación y administración de los recursos naturales renovables (planes, instrumentación de políticas y otros), desde una perspectiva que permita su articulación al ordenamiento y manejo de la cuenca hidrográfica.</p>	<p>Documento técnico con: la identificación y descripción de la oferta institucional e identificación de las principales formas de organización ciudadana e instancias participativas y las iniciativas y proyectos que éstas han emprendido en materia ambiental al interior de la cuenca; descripción y análisis de los principales instrumentos de planificación y de administración de los recursos naturales renovables.</p>
CARACTERIZACIÓN FUNCIONAL	<p>Descripción de las relaciones y vínculos urbano-rurales y regionales al interior de la cuenca o territorios adyacentes, con especial énfasis en la interacción, manejo y aprovechamiento de recursos naturales y su impacto desde el enfoque del recurso hídrico y saneamiento ambiental.</p> <p>Descripción de las relaciones socioeconómicas y administrativas que se dan al interior de la Cuenca, y con cuencas o territorios adyacentes, considerando polos, ejes de desarrollo y sus consiguientes relaciones socioeconómicas predominantes con especial énfasis en la articulación y movilización de la población en función de satisfacer necesidades en cuanto a bienes y servicios.</p>	<p>Documento técnico con la descripción de las relaciones y vínculos urbanos rurales y regionales, así como de las relaciones socioeconómicas y administrativas que se dan al interior de la Cuenca y con cuencas o territorios adyacentes.</p> <p>Salida cartográfica con las unidades funcionales de la Cuenca.</p>
CARACTERIZACIÓN DE LAS CONDICIONES DE RIESGO	<p>Caracterización histórica de amenazas y eventos amenazantes:</p>	<p>Documento con los resultados del análisis de eventos históricos de la cuenca con los respectivos anexos.</p> <p>Salidas cartográficas de localización de eventos recientes y afectaciones históricas en la cuenca, a partir de la</p>

FASE DE DIAGNÓSTICO		
COMPONENTE	ACTIVIDADES	PRODUCTOS
		información compilada en los formatos.
	Identificación, clasificación y caracterización de fenómenos amenazantes y evaluación de amenazas	Documento técnico con el desarrollo metodológico aplicado para la evaluación de la susceptibilidad y la amenaza por movimientos en masa, inundaciones, avenidas torrenciales, incendios forestales o de la cobertura vegetal, eventos volcánicos, y desertización, de acuerdo con los requisitos del Anexo de Alcances Técnicos del Contrato. Mapas y/o salidas cartográficas de susceptibilidad y amenaza para cada evento analizado, de acuerdo con los requisitos del Anexo de Alcances Técnicos del Contrato.
	<b><u>Análisis de vulnerabilidad y riesgos</u></b> Análisis de vulnerabilidad y riesgos por movimientos en masa, inundaciones, avenidas torrenciales, incendios forestales o de la cobertura vegetal, eventos volcánicos, y desertización, de acuerdo con los requisitos del Anexo de Alcances Técnicos del Contrato.	Documento técnico con la descripción, caracterización y análisis de la información temática y productos finales relacionados con los análisis de vulnerabilidad y riesgo por movimientos en masa, inundaciones, avenidas torrenciales, incendios forestales o de la cobertura vegetal, eventos volcánicos, y desertización, de acuerdo con los requisitos del Anexo de Alcances Técnicos del Contrato, para la Cuenca  Mapas y/o salidas cartográficas de índices de vulnerabilidad y riesgo para cada evento analizado, de acuerdo con los requisitos del Anexo de Alcances Técnicos del Contrato.
Análisis Situacional	<b><u>Análisis de potencialidades, limitantes y condicionamientos:</u></b> Identificación y análisis de las potencialidades inherentes a la cuenca  Identificación y análisis de las limitantes y condicionamientos	Documento técnico con la identificación y análisis de potencialidades, limitantes y condicionamientos de la cuenca teniendo en cuenta la información obtenida en la caracterización tanto de orden biofísico como social y legal.

FASE DE DIAGNÓSTICO		
COMPONENTE	ACTIVIDADES	PRODUCTOS
	Análisis y evaluación de conflictos por uso y manejo de los recursos naturales	Documento técnico con los resultados de la evaluación y análisis de conflictos generados por el uso de la tierra, el uso del recurso hídrico y la pérdida de cobertura natural en áreas y ecosistemas estratégicos.  Mapa de conflictos por uso de la tierra en escala 1:25.000.  Salidas cartográficas de los conflictos por el uso del agua. Salidas cartográficas de los conflictos por la pérdida de cobertura natural en áreas y ecosistemas estratégicos
	<b>Análisis de territorios funcionales</b>  Análisis de las principales relaciones y vínculos urbano-rurales y regionales al interior de la cuenca o territorios adyacentes y de las principales relaciones socioeconómicas que se dan al interior de la cuenca y con cuencas o territorios adyacentes	Documento técnico con los resultados del análisis de territorios funcionales.  Salidas cartográficas para el análisis de territorios funcionales
ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS	Participación de actores, garantizado mediante acompañamientos técnicos con comunidades y actores sociales.  Diseño y realización de espacios de participación para socializar los resultados del diagnóstico con los actores de la cuenca y recibir los aportes frente al mismo.	Informe con los resultados del desarrollo de los escenarios de participación y actividades divulgativas realizados en la fase diagnóstico.  Documento con los aportes recibidos por las diferentes instancias participativas, actores y la (s) autoridad (es) ambiental (es) con relación a la identificación de áreas críticas y priorización de problemas y conflictos

FUENTE: ACTUALIZACIÓN DEL RÍO ABURRÁ 2016

La prospectiva implica la construcción de escenarios futuros a partir de percepciones objetivas que salen de la visión técnica del equipo y subjetiva por parte de los habitantes, para consolidar al final un escenario apuesta. Tabla 5.

**TABLA 5. ACTIVIDADES Y PRODUCTOS DE LA FASE DE PROSPECTIVA**

FASE DE PROSPECTIVA Y ZONIFICACIÓN		
COMPONENTE	ACTIVIDADES	PRODUCTOS
DISEÑO DE ESCENARIOS PROSPECTIVOS	<p>Identificación y selección de las variables clave e indicadores de línea base para el análisis y desarrollo de escenarios</p> <p>Identificación de los aspectos contribuyentes a la generación de amenazas que elevan la susceptibilidad del territorio a los eventos amenazantes.</p> <p>Identificación de los aspectos contribuyentes a la generación de amenazas que elevan la susceptibilidad del territorio a los eventos amenazantes.</p> <p>Identificación y definición de técnicas e instrumentos para los análisis prospectivos, de acuerdo con las particularidades de la cuenca.</p>	<p>Documento técnico con la selección y priorización de variables clave e indicadores de línea base para los análisis prospectivos; además de lo anterior, se incluirá la identificación y determinación de las técnicas e instrumentos prospectivos</p>
CONSTRUCCIÓN DE ESCENARIOS TENDENCIALES	<p>Desarrollo de los escenarios tendenciales, a partir de la modelación y análisis de las condiciones esperadas en la cuenca en diferentes escenarios donde se dejan actuar las dinámicas económicas y sociales sin ninguna intervención.</p> <p>Análisis en los escenarios tendenciales, de la proyección de la configuración del riesgo con base en la dinámica de la cuenca.</p> <p>Análisis de las relaciones funcionales de la cuenca y su interacción con los escenarios tendenciales</p>	<p>Documento con memorias de diseño y desarrollo de los escenarios tendenciales.</p> <p>Salidas cartográficas con los escenarios tendenciales que se puedan espacializar.</p>
CONSTRUCCIÓN DE ESCENARIOS TENDENCIALES	<p>Desarrollo de los escenarios tendenciales, a partir de la modelación y análisis de las condiciones esperadas en la Cuenca en diferentes escenarios donde se dejan actuar las dinámicas económicas y sociales sin ninguna intervención.</p> <p>Análisis en los escenarios tendenciales, de la proyección de la configuración del riesgo con base en la dinámica de la Cuenca.</p> <p>Análisis de las relaciones funcionales de la cuenca y su interacción con los escenarios tendenciales.</p>	<p>Documento con memorias de diseño y desarrollo de los escenarios tendenciales.</p> <p>Salidas cartográficas con los escenarios tendenciales que se puedan espacializar.</p>
CONSTRUCCIÓN DE ESCENARIOS DESEADOS	<p>Selección y priorización de los escenarios tendenciales que se emplearán como insumo para el desarrollo de los escenarios deseados. Definición de medidas de manejo que apunten a la reducción del riesgo, medidas no estructurales para evitar la</p>	<p>Documento técnico que incluya la selección y priorización de escenarios tendenciales y la consolidación de los escenarios deseados de los diferentes actores que participaron en su</p>

FASE DE PROSPECTIVA Y ZONIFICACIÓN		
COMPONENTE	ACTIVIDADES	PRODUCTOS
ESCENARIO APUESTA / ZONIFICACIÓN AMBIENTAL	<p>localización de nuevos elementos expuestos en áreas con eventos amenazantes, y medidas de exclusión de actividades que contribuyan a la generación de amenazas y las medidas de recuperación de las áreas afectadas.</p> <p>Construcción de los escenarios deseados con la participación de los diferentes actores clave y sus propuestas.</p> <p>Consolidación de los resultados de los escenarios deseados.</p>	<p>desarrollo. Salida cartográfica con los escenarios deseados, a partir de la cartografía social elaborada con los actores.</p> <p>Documento con la consolidación de los escenarios deseados de los diferentes actores que participaron en su desarrollo.</p>
	<p>Desarrollo del escenario apuesta, sobre la base del análisis de los escenarios tendenciales y deseados.</p> <p>Definición de las medidas de manejo de gestión del riesgo, en el escenario deseado.</p> <p>Definición de restricciones parciales o totales de actividades que contribuyan a la generación de amenazas en el escenario apuesta.</p> <p>Consolidación y concreción del escenario apuesta.</p> <p>Revisión de la cartografía y la priorización de las subzonas hidrográficas a las que aplica el(los) lineamiento(s) de planificación estratégica que deben ser tenido(s) en cuenta en la subzona</p>	<p>Documento con los resultados de los análisis de escenarios, tendenciales y deseados.</p> <p>Documento técnico con los resultados de la consolidación del escenario apuesta.</p> <p>Salida cartográfica con el escenario apuesta consolidado/zonificación ambiental preliminar</p>
ZONIFICACIÓN AMBIENTAL	<p>Selección e incorporación de los escenarios tendenciales y los escenarios deseados consolidados en el escenario apuesta para la construcción de la zonificación ambiental.</p> <p>Incorporación sobre la cartografía de la Cuenca de la delimitación de las áreas y ecosistemas estratégicos, definidos en el diagnóstico, que hacen parte de la estructura ecológica principal,</p> <p>Definición de categorías de ordenación y zonificación intermedias y final para la Cuenca</p>	<p>Documento técnico con los resultados de la zonificación ambiental.</p> <p>Mapa de zonificación ambiental a escala 1:25.000, donde se involucran las categorías de ordenación, las zonas y subzonas de uso y manejo.</p>
ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS	<p>Diseño y realización de espacios de participación</p>	<p>Informe con los resultados del desarrollo de los escenarios de participación, y actividades divulgativas realizadas en la fase de Prospectiva y Zonificación ambiental.</p>

FUENTE: ACTUALIZACIÓN DEL RÍO ABURRÁ 2016

La fase de formulación recoge el componente programático en el cual se identifican los programas y proyectos que responden al objetivo general del POMCA, desarrollando el escenario apuesta y respondiendo a las problemáticas y conflictos definidos en la fase de diagnóstico. Tabla 6.

**TABLA 6. ACTIVIDADES Y PRODUCTOS DE LA FASE DE PROSPECTIVA**

FASE DE FORMULACIÓN		
COMPONENTE	ACTIVIDADES	PRODUCTOS
COMPONENTE PROGRAMÁTICO	Elaboración y desarrollo del componente programático del POMCA. Evaluación de la pertinencia de otras estrategias, programas, proyectos y actividades, que provengan de otros instrumentos de planificación y del POMCA anterior.	Documento con el componente programático del POMCA. Plan Operativo del POMCA
MEDIDAS PARA LA ADMINISTRACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES	Identificación y definición de instrumentos y medidas de administración de los recursos naturales renovables.	Documento técnico con la identificación de instrumentos y medidas de administración de los recursos naturales renovables a ser implementadas por parte de las Autoridades Ambientales competentes.
COMPONENTE PROGRAMÁTICO DE GESTIÓN DEL RIESGO	Elaborar el componente programático de la gestión del riesgo.	Documento con el componente programático de la gestión del riesgo en la Cuenca.
DEFINICIÓN DE LA ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA Y LA ESTRATEGIA FINANCIERA DEL POMCA	Elaboración de la estructura administrativa y la estrategia financiera del POMCA, la cual deberá considerar la optimización de los recursos	Documento con la Estructura Administrativa y Estrategia Financiera del POMCA Diseño del Programa de Seguimiento y Evaluación del POMCA
DISEÑO DEL PROGRAMA Y SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL POMCA	Diseño y Estructuración del Programa de Seguimiento y Evaluación del POMCA	Documento con el Programa de Seguimiento y Evaluación del POMCA.
PUBLICIDAD Y APROBACIÓN DEL POMCA	Suministro de todos los documentos y demás insumos que requiera la Corporación para llevar a cabo las actividades necesarias en el trámite de publicidad y aprobación del POMCA, de conformidad con lo establecido en los artículos 27 y 37 del Decreto 1640 de 2012	Documentos e insumos suministrados a la Corporación para el trámite relacionado a la publicidad y aprobación del POMCA
ACTIVIDADES	Diseño y ejecución de espacios de participación que	Informe con los resultados del

FASE DE FORMULACIÓN		
COMPONENTE	ACTIVIDADES	PRODUCTOS
COMPLEMENTARIAS	<p>permitan:</p> <p>Presentar, a las instancias participativas, la zonificación ambiental definitiva, desde las cuales se contribuye en la estructuración del componente programático, incluido el de gestión del riesgo del POMCA, y permite alcanzar el modelo ambiental del territorio de la cuenca.</p> <p>Construir participativamente la estructura del componente programático, incluido el de gestión del riesgo del POMCA, con los actores clave de la cuenca.</p> <p>Socializar, a las instancias participativas creadas para el POMCA y al consejo de cuenca, los resultados de la formulación.</p> <p>Diseño y realización de un escenario de retroalimentación técnica con la Corporación para socializar los resultados y productos de la fase de formulación.</p> <p>Documentación de los aportes recibidos por los actores clave y el Consejo de Cuenca, respecto a la estructura del componente programático, incluido el de gestión del riesgo del POMCA.</p> <p>Elaboración de los informes que recojan los resultados de los procesos de la fase de formulación.</p> <p>Diseño, diagramación e impresión de cartillas divulgativas con los principales resultados de la elaboración del POMCA, conforme a los protocolos de comunicación establecidos por las Corporaciones.</p> <p>Consolidación y estructuración del documento Plan de Ordenación y Manejo de Cuenca Hidrográfica, con sus respectivos documentos técnicos de soporte, anexos y cartografía resultante.</p> <p>Diseño y producción de las herramientas que permitan la divulgación de la fase de Formulación</p>	<p>desarrollo de los escenarios de participación y actividades divulgativas, realizadas en la fase de Formulación.</p> <p>Documento con los aportes recibidos, por las diferentes instancias participativas y Consejo de Cuenca, respecto a la estructuración del componente programático, incluido el de gestión del riesgo del POMCA.</p> <p>Documento General con los resultados de la Fase de formulación, documento Ejecutivo y presentación para su publicación en la página web de las Corporaciones involucradas.</p> <p>Herramientas y material divulgativo diseñado y difundido en la fase de formulación.</p> <p>Cartillas divulgativas impresas con los principales resultados del proceso de elaboración del POMCA. Documento Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca con sus respectivos Anexos.</p>

FUENTE: ACTUALIZACIÓN DEL RÍO ABURRÁ 2016

Para el acceso claro y rápido al documento, a continuación se presenta la Tabla 7, que muestra el contenido del documento así como los anexos de cada uno de sus productos está dividido en cuatro fases que incluye productos y diversos tomos de acuerdo al contenido del Plan.

**TABLA 7 CONTENIDO DEL DOCUMENTO**

FASE	PRODUCTO	INFORMACIÓN
1. APRESTAMIENTO	<b>IDENTIFICACION DE ACTORES</b>	Identificación, caracterización y priorización de actores Anexo 1_Actores
	<b>ESTRATEGIAS DE PARTICIPACIÓN</b>	Estrategia de participación Anexo 1:Consejo de Cuenca Anexo 2:Consejo de Cuenca II Anexo 3:Auditorias Visibles Anexo 4: Pre consulta
	<b>PRODUCTO 3: RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN EXISTENTE</b>	Recopilación y análisis de la Información Anexo 1: Matriz de Información Existente Anexo 2: Eventos de riesgo Anexo 3: Relación de Eventos Anexo 4: Información hidrometereológica
2. DIAGNÓSTICO	<b>CONSEJO DE CUENCA</b>	Conformación Consejo de Cuenca
	<b>CARACTERIZACIÓN BÁSICA DE LA CUENCA</b>	Tomo 1: Caracterización básica de la cuenca, Clima y Geología Tomo 2: Hidrografía, Morfología e Hidrología
	<b>CARACTERIZACIÓN FÍSICO-BIÓTICA</b>	Tomo 3: Agua, Geomorfología Tomo 4: Caracterización Flora y Fauna
	<b>CARACTERIZACIÓN SOCIAL, ECONÓMICA Y CULTURAL</b>	Caracterización, Social, Cultural y Económica

FASE	PRODUCTO	INFORMACIÓN
		Anexos: Se entrega como anexo las encuestas realizadas y la información secundaria investigada para la consulta de información importante y relevante para el documento
2. DIAGNÓSTICO	CARACTERIZACIÓN POLÍTICO-ADMINISTRATIVA	Caracterización Político-Administrativa
	CARACTERIZACIÓN FUNCIONAL	Caracterización funcional de la Cuenca
	CARACTERIZACIÓN DE LAS CONDICIONES DE RIESGO	Gestión del Riesgo
	ANÁLISIS SITUACIONAL	Análisis Situacional
	SINTEŚIS AMBIENTAL	Síntesis Ambiental
	ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS	Actividades Complementarias- Desarrollo de la Estrategia de participación
3. PROSPECTIVA Y ZONIFICACIÓN	PROSPECTIVA	Prospectiva – Actividades Complementarias Como anexos se presenta: 1. Soportes de los espacios de participación 2. Cartografía (GDB, MXD, SC) de los escenarios construidos
	ZONIFICACIÓN	Zonificación Con las tablas resultado de los Pasos 1-5 Los anexos están referidos a: 1. Las actividades de participación en los resultados de la zonificación 2. Espacios de retroalimentación con la Corporación 3. Cartografía (GDB, MXD, SC) resultado de los pasos intermedios y finales.
4. FORMULACIÓN	COHERENCIA CON OTROS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN DE ORDEN	PGAR de CORNARE y CORANTIOQUIA Planes Metropolitanos POMCA 2007

FASE	PRODUCTO	INFORMACIÓN
	<b>REGIONAL Y NACIONAL</b>	
	<b>COMPONENTE PROGRAMÁTICO</b>	Estrategias, programas y proyectos Medidas para la Administración de los recursos Estrategia de seguimiento y evaluación Estrategia administrativa del POMCA Plan Financiero y Estrategia Financiera Participación comunitaria en la aplicación del marco lógico.
	<b>COMPONENTE GESTION DEL RIESGO</b>	Estrategias, programas y proyectos Antecedentes del diagnóstico Participación comunitaria

FUENTE: ACTUALIZACIÓN DEL RÍO ABURRÁ 2016

## 2. RESULTADOS DE LA FASE DE APRESTAMIENTO

El ejercicio de identificación, caracterización y priorización de actores, se adapta a la propuesta planteada por la Guía Técnica para la Formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas (2014) y su objetivo principal es asegurar la participación de la población asentada dentro del área de la Cuenca, considerando sus intereses legítimos; de igual forma involucrar activamente al grupo responsable del proyecto en el entorno social, generando información para el diseño de estrategias que permitan identificar intereses, habilidades, capacidades y recursos de las partes involucradas.

La actualización del POMCA río Aburrá, busca promover en las diferentes fases de desarrollo una amplia participación de los propios actores de la Cuenca, siendo este el insumo base para la conformación del Consejo de Cuenca como instancia de participación consolidada, que permita generar mecanismos de resolución de posibles conflictos socio ambientales y formulación de planes, iniciativas o proyectos que contribuyan a la ordenación de la Cuenca.

Los espacios desarrollados en el proceso permitirán la interacción de actores de diversos sectores, el intercambio de experiencias y el diálogo de saberes e intereses particulares, llevándolos a tomar empoderamiento, para asumir un compromiso importante en el ámbito local y regional frente al desarrollo y la sostenibilidad ambiental de la cuenca del río Aburrá.

Para alcanzar el objetivo se adelantaron las siguientes actividades:

- Definición del plan de trabajo
- Identificación, caracterización y priorización de actores
- Elaboración de la estrategia de participación
- Revisión y consolidación de información existente
- Elaboración del plan operativo detallado del proyecto
- Elaboración del análisis situacional inicial

## 2.1. DEFINICIÓN DEL PLAN DE TRABAJO Y PLAN OPERATIVO DEL PROYECTO

Este producto tuvo como fin definir los propósitos, objetivos, actividades, alcances y productos para cada una de las fases del POMCA, mediante un documento que los presentó de manera sistemática y ordenada. Igualmente, definió los medios logísticos (infraestructura, personal, comunicaciones, plataformas tecnológicas para el manejo de información) necesarios para llevar a cabo el POMCA.

El Plan de Trabajo General, incluyó la estructura de trabajo con la comunidad, incluyendo los aportes recibidos en el proceso de socialización con actores de acuerdo a su pertinencia, el análisis realizado a la información y la visión territorial del equipo de trabajo.

A partir de la identificación de las necesidades del proyecto se realizó el Plan Operativo detallado del proyecto, que se convierte en el cronograma de actividades detallado del mismo.

## 2.2. IDENTIFICACIÓN DE ACTORES

El primer paso en términos de la participación social es la identificación de *Actores Claves*, de esta forma se identifica el interés, la importancia y la influencia que estos tienen sobre el territorio y sobre las acciones, programas y proyectos que se realicen en el mismo. (Rietbergen-McCracken y Nayaran, 1998).

Inicialmente, la identificación de actores clave para la actualización del “Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del río Aburrá”, se basó en la consulta de fuentes secundarias tales como las bases de datos que fueron proporcionadas al inicio del proyecto por la Comisión Conjunta (CORNARE, CORANTIOQUIA y el ÁREA METROPOLITANA); de igual forma se hizo la revisión bibliográfica especializada y de páginas de Internet sobre organizaciones en la Cuenca, observación de estudios anteriores y de tipo social, económicos, culturales y ambientales, producto de lo cual se elaboró un listado preliminar de actores.

Durante el desarrollo de la Fase de Aprestamiento se llevaron a cabo diferentes espacios de participación en los cuales -además de socializar los alcances de la actualización del POMCA del río Aburrá-, se adelantó la identificación de actores y riesgos, de los cuales sobresalen algunos nuevos actores, líderes comunitarios, civiles, empresariales e institucionales.

### 2.2.1. Talleres de identificación de actores y escenarios de riesgo

Teniendo en cuenta la extensión territorial de la cuenca, la empresa consultora propuso a la Comisión Conjunta dividir está en tres zonas: Sur, Centro y Norte (abarcando los catorce (14) municipios) para efectos de convocatoria a estos primeros momentos de encuentro con actores sociales; la propuesta fue aprobada por lo que se decidió tomar como punto de encuentro en cada una de estas zonas, las cabeceras municipales de Sabaneta, Bello y Guarne, respectivamente. Se planearon las actividades a desarrollar en estos espacios de participación y se realiza la convocatoria con suficiente tiempo de antelación; estos talleres se desarrollaron así:

- 28 de octubre de 2015: Taller de actores y escenarios de amenaza – riesgo. Zona Norte en el municipio de Guarne. (*Anexos Aprestamiento / Anexo1 Actores / Taller 28-10-2015*)
- 29 de octubre de 2015: Taller de actores y escenarios de amenaza – riesgo. Zona Centro en Bello. (*Anexos Aprestamiento / Anexo1 Actores / Taller 29-10-2015*)
- 30 de octubre de 2015: Taller de actores y escenarios de amenaza – riesgo. Zona Sur en Sabaneta. (*Anexos Aprestamiento / Anexo1 Actores / Taller 30-10-2015*)

La metodología planteada para estos talleres se basó en el conocimiento que tienen los asistentes como actores convocados para identificar otros actores, así como escenarios de riesgo, lo cual redundó en la ampliación del espectro de la participación en el POMCA del río Aburrá.

En los talleres zonales, una vez socializados los alcances del POMCA, se conformaron grupos de trabajo a cada uno de los cuales se entregó el listado de actores preliminares con el objetivo de ser convalidado y complementado, teniendo como resultado una ampliación en la base de actores por zona. A continuación se listan los actores identificados en cada mesa de trabajo, sin mencionar los veintiséis (26) identificados preliminarmente y sin hacer la depuración en el cruce de datos, por lo que algunos de los actores nuevos son referenciados en varias mesas.

### 2.3. CARACTERIZACIÓN ACTORES

Durante los tres (3) talleres, anteriormente mencionados, se buscó identificar de manera participativa los actores sociales que tienen presencia en la cuenca para su vinculación en el proceso, la identificación del interés, la importancia y la influencia de acuerdo con los intereses legítimos de dichos actores para el proyecto, así como la clarificación de los roles y responsabilidades de las instituciones de orden nacional, regional y local que tienen injerencia en la cuenca.

De igual forma, en los talleres se especificó a los asistentes que -en términos generales- la categorización de los actores apunta a agruparlos en categorías tales como:

- Actores Gubernamentales
- Actores del Sector Empresarial
- Actores del Sector Privado
- Actores sociales y culturales
- Otros actores.

Esta categorización debe tender a depurar los grupos de actores, por lo que es necesario conformar sub categorías como, por ejemplo, en el sector empresarial con los diferentes gremios.

Se reparte a cada grupo material de trabajo que consta de círculos de colores y marcadores, para que los participantes empiecen categorizando los actores teniendo en cuenta la Tabla 8:

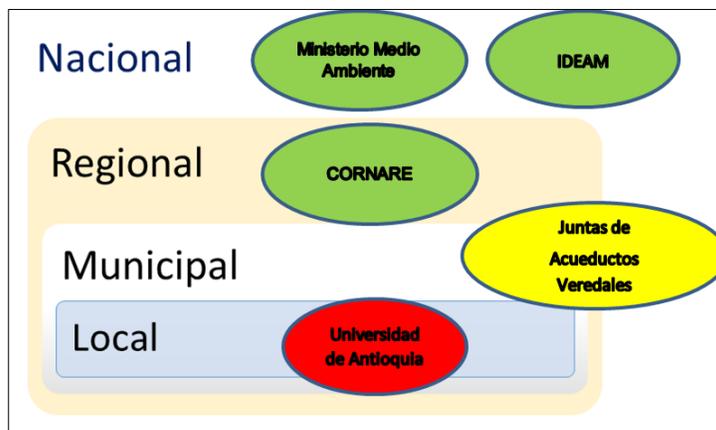
**TABLA 8. CATEGORIZACIÓN ESTABLECIDA DE ACTORES POR SECTOR**

COLOR	TIPO DE ACTOR
Verde	GUBERNAMENTAL
Azul	SECTOR EMPRESARIAL
Amarillo	SECTOR PRIVADO
Rojo	SOCIAL – CULTURAL
	OTROS

FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016.

De igual forma, una vez explicada la categorización de los actores se procedió a solicitar ubicarlos de acuerdo a su ámbito de acción espacial: (Figura 2).

FIGURA 2. CATEGORIZACIÓN ESTABLECIDA DE ACTORES POR ÁMBITO ESPACIAL



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016.

## 2.4. PRIORIZACIÓN DE ACTORES

El análisis de los resultados del ejercicio participativo en los tres (3) talleres permitió la identificación y caracterización de actores así como el respectivo mapeo de acuerdo a la metodología sugerida en la *Guía de Identificación de Actores Clave*.

Se concluye que se cuenta con un total de ciento setenta y cuatro (174) actores identificados en el área de la cuenca, si bien no se registró ningún actor del municipio de Don Matías.

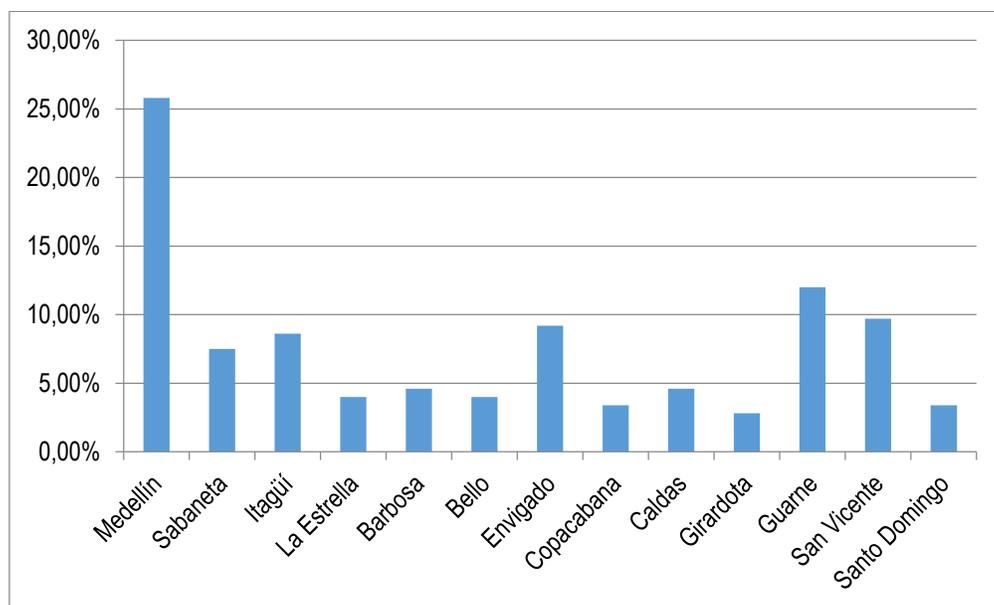
En la *Tabla 9*, se detalla la cantidad de actores por municipio y en la *Figura 3*, se grafica la representatividad porcentual de actores por municipio en la cuenca.

**TABLA 9. CANTIDAD DE ACTORES CLAVE IDENTIFICADOS Y CARACTERIZADOS EN LA CUENCA DEL RÍO ABURRÁ**

MUNICIPIO	TOTAL DE ACTORES IDENTIFICADOS Y CARACTERIZADOS
Medellín	45
Sabaneta	13
Itagüí	15
La Estrella	7
Barbosa	8
Bello	7
Envigado	16
Copacabana	6
Caldas	8
Girardota	5
Guarne	21
San Vicente	17
Santo Domingo	6
<b>TOTAL</b>	<b>174</b>

FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016./ ANÁLISIS DE DATOS TALLERES DE ACTORES 2015.

**FIGURA 3. DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE ACTORES POR MUNICIPIO EN LA CUENCA DEL RÍO ABURRÁ**



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016./ ANÁLISIS DE DATOS TALLERES DE ACTORES 2015.

### 2.4.1. Mapeo de actores

De igual forma, se ha elaborado un mapa general de los actores identificados, caracterizados y priorizados en la cuenca del río Aburrá *Figura 4*, a partir del cual se tiene un panorama preliminar de la influencia e interés de estos actores frente al proyecto.

**FIGURA 4. MAPA GENERAL DE ACTORES**

<b>INFLUENCIA</b>	<b>ALTA</b>	Medellín 12; Sabaneta 4; Itagüí 4; La Estrella 3; Barbosa 7; Bello 4; Envigado 3; Copacabana 4; Caldas 5; Girardota 4; Guarne 3; San Vicente 4; Santo Domingo 3 TOTAL ACTORES: 60		
	<b>MEDIA</b>	Medellín 3; Sabaneta 3; Itagüí 4; La Estrella 2; Barbosa 1; Bello 1; Envigado 5; Copacabana 2; Caldas 2; Girardota 1; Guarne 3; San Vicente 3; Santo Domingo 1 TOTAL ACTORES: 31	Medellín 8; Itagüí 1; La Estrella 1; Bello 1; Guarne 11; San Vicente 8 TOTAL ACTORES: 30	
	<b>BAJA</b>	Medellín 1; Itagüí 3; La Estrella 1; Envigado 4; Guarne 2; San Vicente 1; Santo Domingo 1 TOTAL ACTORES: 13	Medellín 21; Sabaneta 5; Itagüí 2; Bello 1; Envigado 4; Caldas 1; Guarne 1; San Vicente 1; Santo Domingo 1 TOTAL ACTORES: 37	Sabaneta 1; Itagüí 1; Guarne 1 TOTAL ACTORES: 3
		<b>MUCHO</b>	<b>POCO</b>	<b>NINGUNO</b>
		<b>INTERÉS EN EL OBJETIVO</b>		

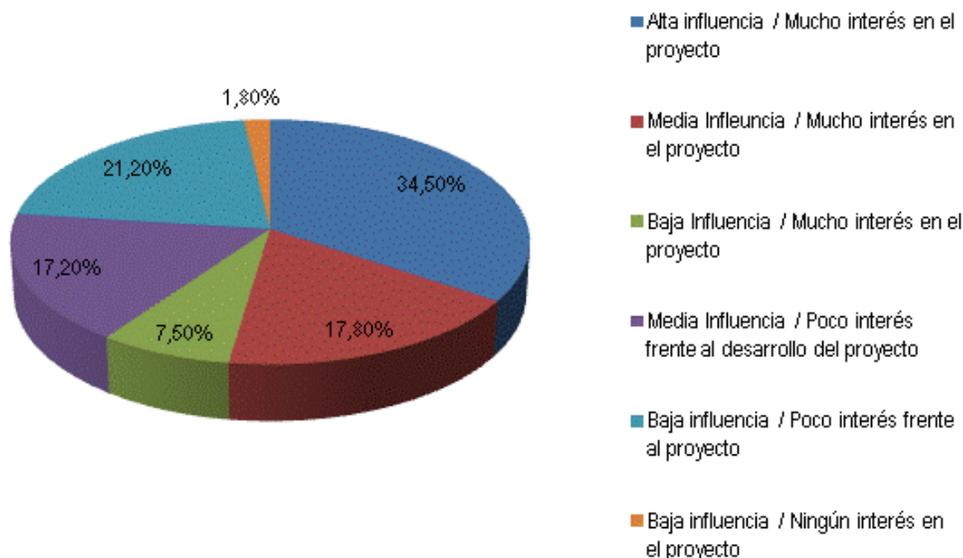
FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2015 / ANÁLISIS DE DATOS TALLERES DE ACTORES 2015.

De acuerdo al mapa general de actores, se tiene que el grado de influencia e interés frente al proyecto por parte de los mismos presenta un panorama positivo en tanto los actores de mayor influencia (quienes tienen los recursos y el poder de influir) son los mismos que están muy interesados en el proyecto.

Sin embargo, se debe tener en cuenta que los actores de baja y media influencia, como los son las Juntas de Acción Comunal y ASOCOMUNALES, presentan poco interés frente al proyecto, por lo que es necesario intensificar en los siguientes espacios de participación, la sensibilización sobre la importancia del desarrollo de la *Actualización del POMCA del río Aburrá*, pues son quienes tienen la información clave para la etapa de diagnóstico, como habitantes del territorio y representantes de las comunidades rurales asentadas en la cuenca del río Aburrá.

En la *Figura 5*, se presenta la relación porcentual de grado de influencia e interés por el proyecto por parte de los actores en la cuenca.

**FIGURA 5. DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE INFLUENCIA DE ACTORES E INTERÉS FRENTE AL PROYECTO**



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2015./ ANÁLISIS DE DATOS TALLERES DE ACTORES 2015.

De acuerdo con lo anterior, se observa -en cuanto a la valoración de actores-, que:

- 60 actores (34.5%) tienen alta influencia y tienen mucho interés en el proyecto
- 31 actores (17.8%) tienen influencia media y tienen mucho interés en el proyecto
- 13 actores (7.5%) tienen influencia baja y tienen mucho interés en el proyecto
- 30 actores (17.2%) tienen influencia media y tienen poco interés frente al desarrollo del proyecto
- 37 actores (21.2%) tienen baja influencia y tienen poco interés frente al proyecto
- 3 actores (1.8%) tienen baja influencia y no tienen ningún interés en el proyecto

En cuanto a la priorización de actores, en la *Tabla 10*, se presenta la cantidad por municipio de actores de alta y media influencia con mucho interés en el proyecto, siendo su vinculación activa y participación, claves para el buen término de la *Actualización del POMCA del río Aburrá*.

Por lo tanto, para las fases subsiguientes debe hacerse el máximo esfuerzo en la convocatoria para contar con la asistencia de estos actores, que en muchos casos han sido identificados por otros actores, pero no han hecho presencia en los espacios participativos.

De acuerdo a los resultados de los ejercicios y al mapa general de actores, se tiene que la mayoría de actores clave se encuentran en Medellín (16.48%) y la menor cantidad en Santo Domingo (4.39%), teniendo que en los municipios de Itagüí, Barbosa y Envigado hay una representatividad importante de este tipo de actores, del 8.79% en cada uno. *(Figura 6)*.

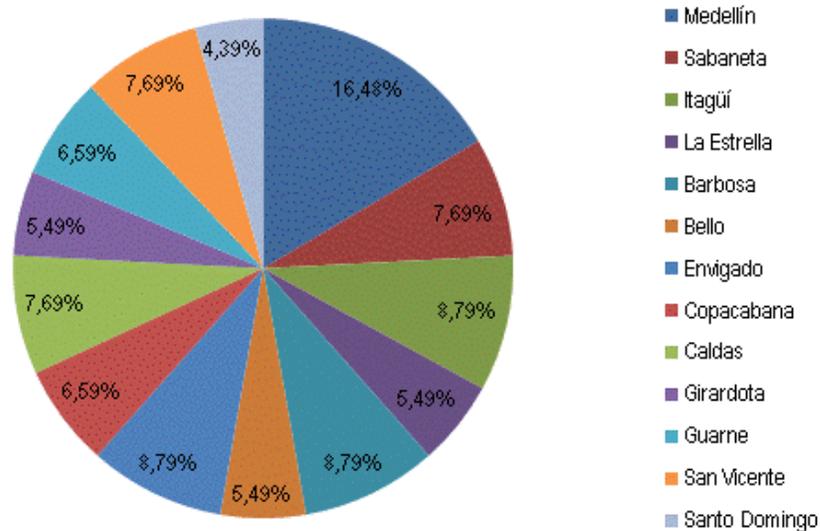
**TABLA 10. CANTIDAD DE ACTORES CLAVE PRIORIZADOS**

MUNICIPIO	TOTAL DE ACTORES PRIORIZADOS <sup>2</sup>
Medellín	15
Sabaneta	7
Itagüí	8
La Estrella	5
Barbosa	8
Bello	5
Envigado	8
Copacabana	6
Caldas	7
Girardota	5
Guarne	6
San Vicente	7
Santo Domingo	4
<b>TOTAL</b>	<b>91</b>

FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2015 / ANÁLISIS DE DATOS TALLERES DE ACTORES 2015.

<sup>2</sup>Se han priorizado los actores de alta y media influencia con mucho interés en el proyecto

FIGURA 6. DISTRIBUCIÓN ACTORES PRIORIZADOS POR MUNICIPIO



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2015 / ANÁLISIS DE DATOS TALLERES DE ACTORES 2015.

A manera de resumen, acerca de los actores y su relación con la cuenca como su grado de importancia, se identificó como autoridades ambientales principales a CORANTIOQUIA, CORNARE y el AMVA, porque son quienes administran los recursos naturales, ejercen el control y son la autoridad ambiental. De igual forma, los organismos gestores de riesgos ocupan un papel sobresaliente, debido a que tienen como objeto la gestión del riesgo, que es uno de los elementos más importantes dentro de la ordenación y manejo de una cuenca hidrográfica.

Dentro del Sector de Empresas Prestadoras del Servicio Público a EPM con la mayor importancia por ser el encargado del tratamiento suministro del agua y el saneamiento del río Aburrá.

Así mismo, las entidades públicas entre las cuales se cuentan la Gobernación de Antioquia y las administraciones municipales y sus dependencias relacionadas con planeación territorial y medio ambiente juegan un papel definitivo frente al proyecto, ya que a corto y mediano plazo son las encargadas de ejecutar las acciones planeadas.

Por su parte, la Comunidad Afrodescendiente San Andrés del Municipio de Girardota, algunas JACS como representantes de la comunidad e instituciones de educación superior, entre otras, se cuentan como actores principales de la cuenca.

## 2.5. PLAN DE TRABAJO PARA COMPLEMENTACIÓN DEL PRODUCTO: IDENTIFICACIÓN Y PRIORIZACIÓN DE ACTORES

Teniendo en cuenta los resultados del análisis de los datos extraídos de los diferentes espacios de participación en la Fase de Aprestamiento, se hace necesario por varios motivos, entre los cuales se encuentran el bajo número de asistentes a las reuniones, la poca cantidad de actores identificados y participantes (dada la extensión territorial de la cuenca), entre otros, extender a la Fase de Diagnóstico algunas actividades de este producto, que se presentan a manera de Plan de Trabajo para complementar la información recabada hasta el momento, ya que es prioritario garantizar la participación en el proceso, para lo cual debe vincularse a actores de municipios que no tuvieron representación en los talleres o cuya representación fue escasa.

Así, las actividades de este plan de trabajo o acción para solventar los faltantes de información se llevarán a cabo durante la fase de Diagnóstico y se presentarán en un aparte del *Producto Estrategia de Participación en la Fase de Diagnóstico*. Como parte integral del producto a entregar se tendrá en cuenta -una vez identificados y priorizados los nuevos actores clave para el proyecto y los resultados de los diferentes escenarios de participación-, su influencia e interés de acuerdo a las diferentes fases del proyecto.

De otra parte, si bien no se pueden vincular nuevos actores al Consejo de Cuenca que ya está conformado y su reglamento interno no permite esta acción, los nuevos actores que se incorporen al proceso podrán participar activamente en los diferentes espacios de participación.

El primer paso para alcanzar el objetivo es gestionar información en las Alcaldías Municipales de los catorce (14) municipios, si bien se dará prioridad a los municipios más alejados de Medellín como Don Matías, Santo Domingo, Barbosa y San Vicente, los cuales tuvieron muy baja o nula representatividad (como en el caso de Don Matías) en los espacios de participación. De esta actividad se entregará soporte (radicado de oficios de solicitud de información a las diferentes entidades).

Para la fase de Diagnóstico se tiene prevista la vinculación de Promotores rurales / ambientales quienes –previa inducción por parte del equipo social para la actualización del POMCA- levantarán información socio económica y cultural con los presidentes de TODAS las veredas en el área del estudio, aplicando como herramienta de recolección, el diligenciamiento de un formato. Una vez adelantada esta actividad será más fácil generar espacios informales de retroalimentación, como

recorridos de campo en acompañamiento de líderes de algunas de las veredas y/o con sus JAC, para conocer las características de la población en donde se implementará el proyecto y entender las actividades sociales, económicas, políticas, culturales y ambientales del territorio a partir de entrevistas informales no estructuradas y observación participante.

Por otra parte, durante la recolección de información por parte de los gestores y en los talleres de retroalimentación de la caracterización con comunidades, se hará la validación de las veredas que hacen parte de la cuenca y se actualizará la información de nuevas unidades territoriales si las hay, las cuales posiblemente no parezcan en los documentos de ordenamiento de los municipios.

La información obtenida en campo y del acercamiento a nuevos actores se sistematizará en matrices para facilitar el análisis y la priorización de tal manera que la información existente pueda ir ajustándose y actualizándose con estas actividades y en las fases posteriores.

## 2.6. ESTRATEGIA DE PARTICIPACIÓN

En cumplimiento a la *Guía Técnica para la elaboración de Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas-POMCAS*- emitida en el año 2014 por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible -MADS- en relación al Artículo 30 Decreto 1640 de 2012, se define la Estrategia de Participación desde la fase de Aprestamiento hasta la Fase de Formulación.

La metodología implementada en la estrategia de participación, es la llamada **Participación Interactiva**, entendida esta, así: “*Los grupos locales organizados participan en la formulación, implementación y evaluación del proyecto, esto implica procesos de enseñanza – aprendizaje sistemáticos y estructurados, y la toma de control en forma progresiva del proyecto*”<sup>3</sup>.

Dentro de la metodología de participación interactiva, se implementaron diversos espacios de participación tales como: socializaciones, talleres, escenarios de retroalimentación, dialogo y auditorías visibles, convocando actores asentados en la cuenca y diferentes estructuras participativas como: Mesas Ambientales, CIDEAM y PRAE, ASOCOMUNAL y JAC, entidades encargadas de gestión del riesgo, entidades educativas, asociaciones campesinas y grupos de industriales entre otros, actores que han sido parte y han fortalecido el Consejo de Cuenca siendo

---

<sup>3</sup>Geilsfus, Frans (1998). 80 herramientas para el desarrollo participativo: Diagnóstico, planificación, monitoreo y evaluación. Segunda Edición. GTZ – Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). Tomado de: [www.cridlac.org/vcd](http://www.cridlac.org/vcd).

este “la instancia consultiva y representativa de todos los actores que viven y desarrollan actividades dentro de la cuenca hidrográfica”, de acuerdo con el Artículo 48 del Decreto 1640 de 2012.

### 2.6.1. Fundamento conceptual de la estrategia

La estrategia participativa propuesta se fundamenta en torno de una serie de conceptos, los cuales se interrelacionan de manera estrecha en el ámbito de la cultura y su relación con el medio ambiente. Estos conceptos son<sup>4</sup>:

- Participación
- Comunicación
- Equidad
- Autonomía
- Interculturalidad
- Concertación y
- Continuidad

#### 2.6.1.1. Destinatarios

La definición de destinatarios de la estrategia de participación, hace referencia directa al proceso de identificación, caracterización y priorización de actores. Para esto, se hace necesario que en trabajo mancomunado de la Comisión Conjunta<sup>5</sup> y el equipo consultor, se haga el respectivo análisis de potenciales actores siguiendo dos pasos:

- Identificación de actores en el área de la cuenca: tomando listados o bases de datos, previo conocimiento de las unidades territoriales implicadas en la cuenca que para este caso son los municipios de Caldas, Sabaneta, La Estrella, Envigado, Itagüí, Medellín, Bello, Guarne, Copacabana, San Vicente, Girardota, Barbosa, Don Matías y Santo Domingo y sus respectivas veredas y corregimientos – todas en el departamento de Antioquia).
- Se tendrá en cuenta la participación de líderes sociales y comunitarios de las Juntas de Acción Comunal (JAC) y Juntas de acueductos y alcantarillados, representantes

---

4 Ulloa et al (2000). Manejo de la fauna de caza, una construcción a partir de lo local. OREWA, Fundación Natura, UAESPNN, OEI, ICANH, WWF. Bogotá.

<sup>5</sup> Comisión Conjunta conformada por: CORANTIOQUIA, Área Metropolitana del Valle de Aburrá y CORNARE

de los Comités Interinstitucionales de Educación Ambiental (CIDEAM) y los Proyectos Ambientales Escolares (PRAE), de las Mesas Ambientales, de instituciones de educación superior, asociación de Campesinos, asociaciones del sector productivo, Comunidades afrodescendientes asentadas en la cuenca, ONG's, Autoridades ambientales y funcionarios de administraciones públicas.

- Caracterización de actores: A partir de información primaria y secundaria.
  
- Una vez evacuada esta etapa, se habrán obtenido las herramientas de diálogo teniendo como referencia la lectura del territorio y de los actores asentados en la cuenca, pudiendo así dar paso al planteamiento de estrategias para el acercamiento inicial y difusión del proyecto a los actores identificados, para que en el posterior momento de encuentro sean identificados los *actores claves*.

En relación con la información obtenida hasta el momento, los actores destinatarios de la estrategia de participación se han agrupado así:

- Comunidades Negras asentadas en la cuenca
- Organizaciones productoras campesinas
- Organizaciones de sectores productivos
- Empresas de prestación de Servicios Públicos
- Organizaciones No Gubernamentales -ONG-
- Juntas de Acción Comunal -JAC- y ASOCOMUNAL
- Instituciones de Educación Superior
- Entidades Públicas
- Autoridades Ambientales
- Organismos Gestores de Riesgos
- Otros:
  - o Grupos Ambientales
  - o Instituciones de Ciencia y Tecnología
  - o Medios de Comunicación
  - o Cooperativas y Asociaciones Comunitarias
  - o Agremiaciones de Obras e Infraestructura

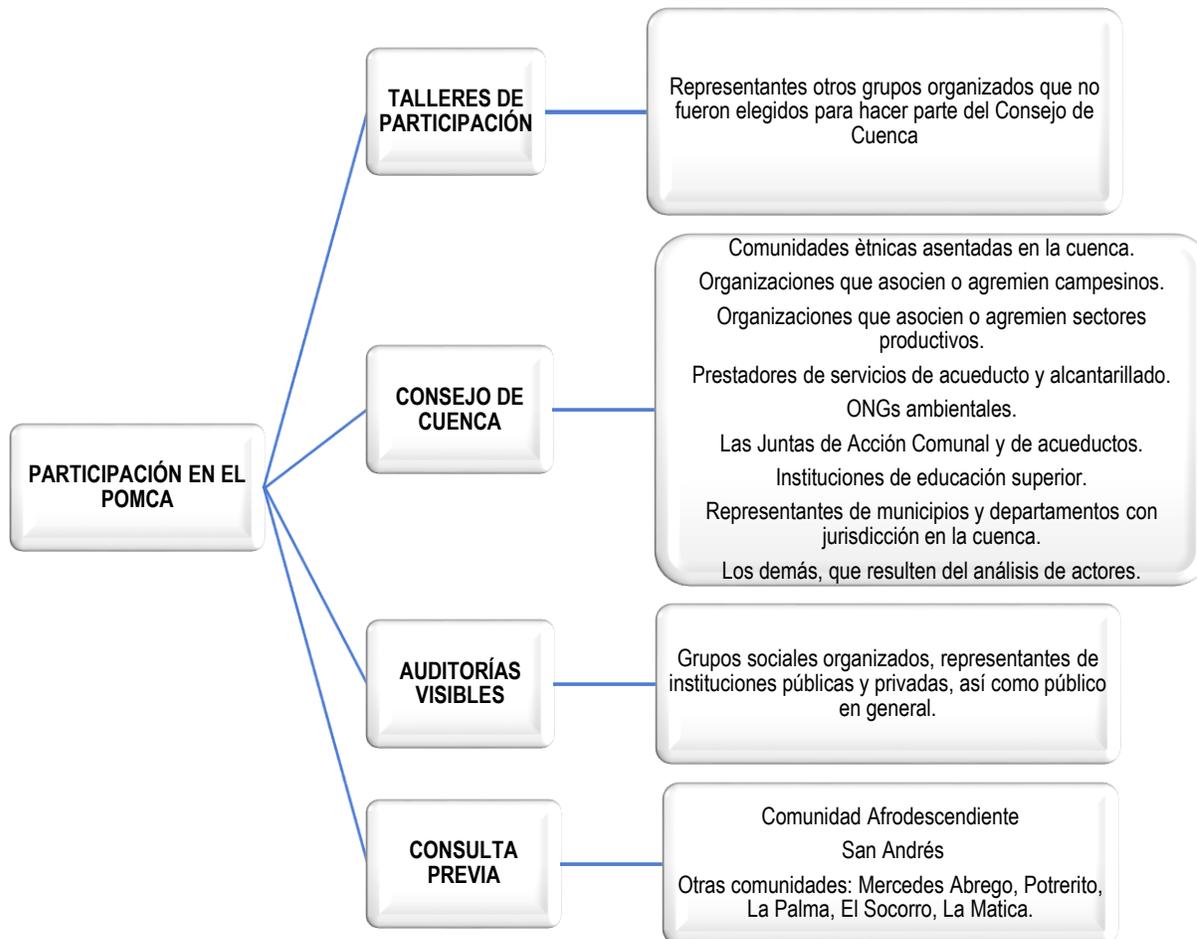
- Actores del Sector Empresarial
- Actores del Sector Privado
- Veedurías

Sin embargo, será necesario identificar, contactar e incluir en el proceso de actualización del POMCA del río Aburrá algunos otros actores que le den mayor representatividad a las unidades territoriales más alejadas de Medellín y su Área Metropolitana, entre estos actores se cuentan preliminarmente:

- Extractores de material de río
- Extractores de madera
- Termoeléctricas e hidroeléctricas
- Agroindustria
- Actores Gubernamentales (Agencia Nacional Minera, Agencia Nacional de Hidrocarburos, Asociación Colombiana de petróleo, entre otros)
- Pequeña y mediana minería
- Gran minería (Sector hidrocarburos, canteras, carbón)
- Turismo (Parque Explora, Parques del Río)
- Asociaciones de pescadores
- Asociaciones de ganaderos
- Sector Industrial (alimentos y bebidas)
- Otros: Plazas de mercado, El Metro, Instituto Von Humboldt, grupos religiosos, partidos políticos, asociaciones de reforestación, usuarios de concesiones de agua y otros que resulten de los trabajos de campo.

A continuación se presenta en la Figura 7, la propuesta de la estructura organizativa y de participación del plan.

FIGURA 7. ESTRUCTURA ORGANIZATIVA Y DE PARTICIPACIÓN



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016

### 2.6.1.2. Plan de Medios

Para el ajuste del POMCA del río Aburrá se proponen unos medios generales para difundir información del proyecto entre la comunidad en el área de influencia del mismo. Estos medios son:

- **Socialización del proyecto y sus avances**

Durante la fase de aprestamiento se realizaron ocho (8) reuniones con los diferentes grupos de actores y las comunidades de la Cuenca para socializar la ACTUALIZACIÓN DEL POMCA RÍO ABURRÁ, con el fin de hacer un acercamiento entre las partes, resolver dudas, tomar sugerencias y suministrar la información básica del proyecto y sus avances. Durante estas reuniones se utilizaron

portafolios, mapas y presentaciones en Power Point. Estas ayudas se emplearan durante las demás fases del POMCA. (*Fotografía 1 y Fotografía 2*)



### FOTOGRAFÍA 1. SOCIALIZACIÓN POMCA RIO ABURRÁ

FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, NOVIEMBRE 2015



### FOTOGRAFÍA 2. SOCIALIZACION CONSEJO DE CUENCA

FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, NOVIEMBRE 2015

▪ **Carpetas para los diferentes Alcaldías y Consejeros de Cuenca del río Aburrá**

Con el fin de mantener informados a todo el personal involucrado en este proyecto, se hizo entrega a cada Alcaldía y a los integrantes del Consejo de Cuenca de una portafolio con el contenido completo y detallado de propuestas, cambios y demás información relevante del Proyecto: Decreto 1640 de 2012 (compilado en el Decreto 1076 del 2015), Resolución 509 de 3103, Resolución 1007 de 2013, presentación del proyecto en con las actividades en cada una de sus etapas. Debido al cambio de gobierno y de administración, se opta por seguir entregando este material en la Fase de Diagnóstico a los nuevos alcaldes

▪ **Entrega de plegables**

Para el primer foro de Auditorías Visibles se imprimieron cincuenta (50) unidades de un plegable temático con información básica: Que son las auditorías visibles, objetivos de las auditorías visibles, que no son las auditorías visibles, breve explicación de los tres foros (inicial, intermedios y final), servicio de atención al ciudadano – SAC, contactos para reportes e inquietudes.

Para la pre-consulta se imprimen cien (100) unidades del plegable temático con información básica de las consultas previas, de su articulación a las distintas fases del POMCA y de quienes participan en ella; para la elaboración de este material debe tenerse en cuenta que la comunidad afrodescendiente de la vereda San Andrés, nunca han participado de un proceso de Consulta Previa (*Figura 8*).

**FIGURA 8. PLEGABLES SOBRE AUDITORIAS VISIBLES**



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016

- **CD con contenido informativo**

Al igual que en los demás medios de divulgación en este se incluirá información relacionada al proyecto (ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ 2015-2016) (*Fotografía 3*).



**FOTOGRAFÍA 3. CD CON INFORMACION DEL POMCA**

FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ 2016

- **E-Cards**

Es un instrumento innovador utilizado como invitación -en medio magnético-, la cual puede ser enviada por correo o subida a cada una de las páginas de la Comisión Conjunta con el fin de mantener informada a la comunidad. Este tipo de herramienta se implementará en todas las fases del POMCA y será publicada previa aprobación de la Comisión Conjunta, en cada una de las páginas de las Corporaciones que tienen su jurisdicción sobre el río Aburrá (*Fotografía 4*).



FOTOGRAFÍA 4. E- CARD CON INFORMACION DE EVENTOS EN LA ACTUALIZACION DEL POMCA

FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ 2016

### 2.6.1.3. Radio

Se propone el uso de la radio como medio masivo de comunicación para invitar a la mayor cantidad de personas a los talleres y divulgar información relevante del proyecto.

En esta primera fase se observa la importancia del uso de las emisoras institucionales para reforzar la convocatoria y mantener una información sistemática durante el proceso de ajuste del POMCA.

En este caso las emisoras de las universidades (UNAL, UdeM, UdeA, UPB, entre otras) por lo general abren las puertas a estos temas, sumado a las emisoras de la Policía y de la Cámara de Comercio de Medellín y Aló EPM.

Las emisoras más escuchadas en general en el Valle de Aburrá son Olímpica, Tropicana y Múnera Eastman por tal motivo se eligieron como el medio radial para las cuñas.

En el área rural se utilizarán las emisoras comunitarias de los municipios pertenecientes a la Cuenca, ya que son las más escuchadas por sus pobladores.



#### FOTOGRAFÍA 5. EMISORAS A UTILIZAR EN CUÑAS RADIALES

FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ 2016

##### 2.6.1.4. Correo electrónico

Con el fin de realizar divulgación de información, envío de oficios, comunicaciones y medio para atender las IPQR (inquietudes, peticiones, quejas y respuestas), se crea el correo electrónico [pomcarioAburrá2015@gmail.com](mailto:pomcarioAburrá2015@gmail.com).

Esta herramienta informática busca ser una canal directo entre Comisión Conjunta, firma consultora y comunidad.

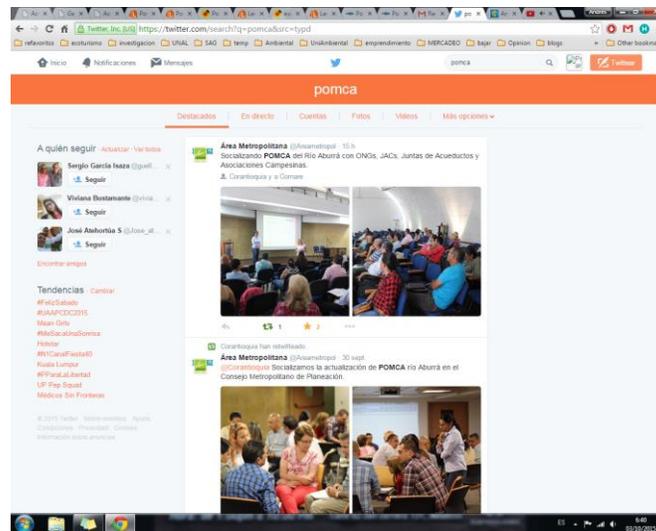
##### 2.6.1.1. Medios Virtuales

Se alimentaran las Páginas web de los miembros de la comisión conjunta, con información de las actividades realizadas y las programadas, para mantener actualizado al público objetivo de los avances del proceso.

En la actualidad, las redes sociales juegan un papel importante en la difusión de cualquier proyecto; el Twitter y las páginas de Facebook de los miembros de la comisión conjunta, CORNARE, CORANTIOQUIA y ÁREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRÁ, serán alimentadas constantemente con información y notas de las actividades realizadas hasta el momento y la invitación a participar en las actividades programadas. En resumen se pretende tener una fuerte presencia en internet utilizando los medios de comunicación que las respectivas entidades faciliten.

## ▪ Tweet's

La evolución en las tecnologías de información, permitieron innovar e implementar otras formas de comunicación. En este sentido, twitter es una herramienta clave y de alto impacto en la divulgación de noticias, ya que permite no solo la socialización de los nuevos acontecimientos sino que brinda la posibilidad de que esa socialización tenga alcance masivo en la red. Al igual que otras redes sociales, twitter se convierte en una fuente de información inmediata, constantemente actualizada, de fácil acceso y uso para el público destinatario, logrando así acercar a la mayor cantidad de personas, siendo una herramienta más para la construcción de la opinión pública (*Fotografía 6*).



FOTOGRAFÍA 6. MODELO DE TWEETS PARA INFORMACION DE EVENTOS DEL POMCA

FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, NOVIEMBRE 2015

### 2.6.1.5. Otros medios

Por último, los avisos en carteleras comunitarias e institucionales de las Corporaciones en sedes administrativas de los municipios, de las bibliotecas, casas de la cultura, casas de gobiernos, secretarías de medio ambiente, instituciones educativas, son lugares de difusión de información y comunicación importantes a implementar en este proyecto.

### 2.6.1.6. Plan de medios en fase de Aprestamiento

En esta fase se realiza el diseño del logo y lema del POMCA con apoyo de la oficina asesora de comunicaciones de CORANTIOQUIA. Para el logo ha sido seleccionado el pájaro Cyanocorax

yncas, característico de la cuenca y que además tiene los colores institucionales de CORANTIOQUIA. (Fotografía 7 y Fotografía 8).

Como lema, se propone sea conservado el del POMCA del 2005 “Cuenca del río Aburrá, Alma de nuestra región” toda vez que el río es el eje articulador del Valle de Aburrá.



FOTOGRAFÍA 7. EMBLEMA DEL POMCA RIO ABURRÁ

**Nombre Científico:** *Cyanocorax yncas*

**Nombre Común:** Carriqui

FUENTE: COMUNICACIONES CORANTIOQUIA., 2015



FOTOGRAFÍA 8. LOGO DEL POMCA

FUENTE: MANUAL DE IMAGEN ENTREGADO POR EL FONDO ADAPTACIÓN., 2015

Como imagen del proyecto se elabora:

- Un pendón con el logo del POMCA, el lema y los respectivos logos institucionales.
- Camisetas o chalecos y gorra para el equipo técnico con el logo del POMCA, y los respectivos logos institucionales.

Para el paquete de divulgación que se utilizarán en la sensibilización de actores claves se proponen ciento sesenta y un (161) tulas, lapiceros y agendas con información del POMCA los cuales contendrán los siguientes temas: marco normativo, antecedentes, sus fases, organigrama y estrategias de participación.

Este paquete incluye el diseño del pendón, las camisetas, chalecos y gorra el cual queda sujeto a aprobación de la oficina de comunicaciones de CORANTIOQUIA y de la Interventoría.

Las cuñas radiales para la fase de aprestamiento fueron difundidas en la emisora de *Múnera Eastman 790* en el programa de las 6 de la mañana, leídas por el periodista Santiago Manuel Martínez Mendoza “Santy Martínez”. Estas son utilizadas para invitar a los talleres de socialización y participación del POMCA.

Las primeras tres cuñas duran 40 segundos y las siguientes cinco duran 30 segundos. Estas llevan una cortina de fondo de CORANTIOQUIA para usarla mientras son leídas.

#### 2.6.1.7. Plan de medios para la Fase de Diagnóstico

En esta fase se propone para los paquetes de material divulgativo para la sensibilización de actores, la elaboración y distribución de un plegable y un CD con las memorias de la fase de diagnóstico.

Según los alcances técnicos se entregarán setenta (70) paquetes de material divulgativo para la sensibilización de actores. Las cantidades finales de materiales deberán ser concertados con las corporaciones involucradas de acuerdo con la estrategia de comunicación de cada una de ellas.

De igual forma, deben elaborarse plegables temáticos como material necesario para los foros intermedios de las auditorías visibles.

En cuanto al proceso de la consulta previa, en el desarrollo de las actividades allí pactadas, se propondrá el tipo de material divulgativo necesario para fortalecer la difusión y comunicación del proceso.

Las cuñas radiales para la fase de diagnóstico serán difundidas en las emisoras anteriormente mencionadas y se utilizarán como medio de información, convocatoria y avances importantes del proyecto.

#### 2.6.1.8. Plan de medios para la Fase de Prospectiva y Zonificación Ambiental

En esta fase se propone que los paquetes de material divulgativo para la sensibilización de actores, contengan una cartilla y un CD con las memorias de la fase de prospectiva. Según los alcances técnicos de esta cartilla se deben imprimir setenta (70) paquetes de material divulgativo para la sensibilización de actores. Las cantidades finales de materiales deberán ser concertados con las corporaciones involucradas de acuerdo con la estrategia de comunicación de cada una de ellas.

De igual forma se requerirán plegables temáticos como material necesario para los foros intermedios de las auditorías visibles.

Las cuñas radiales para la fase de prospectiva y zonificación serán difundidas en las emisoras anteriormente mencionadas y se utilizarán como medio de información, invitación y conclusiones de la zonificación.

En cuanto al proceso de la Consulta previa, el material debe integrar la zonificación ambiental y el componente programático del POMCA, según las particularidades, viabilidad, pertinencia y necesidades de las comunidades étnicas.

#### 2.6.1.9. Plan de medios para la Fase de Formulación

En esta fase se propone la impresión de una cartilla y un CD con los resultados del ajuste del POMCA. Según los alcances técnicos se deben imprimir mínimo ochocientas (800) cartillas divulgativas para los municipios con los principales resultados del ajuste del POMCA, conforme a los protocolos de comunicación establecidos por CORNARE y CORANTIOQUIA.

Además, treinta y cinco (35) paquetes de material divulgativo para la sensibilización de actores, especialmente los plegables temáticos como material necesario para el foro final de las auditorías visibles y con las memorias del proceso de la consulta previa.

## 2.6.2. Estrategia de Participación en Cada Fase

Dentro de la estrategia de participación, se propone realizar el diagnóstico, la zonificación y prospectiva y la formulación del POMCA de forma participativa con los actores identificados, caracterizados y priorizados en la fase de aprestamiento y los que vayan surgiendo en el proceso.

Con el ánimo de abarcar mejor el territorio, se propone realizar actividades en cada municipio y también mediante la participación de los líderes agrupados en redes Sur, Centro, Norte y Oriente, para que los participantes aporten sus conocimientos no solo a nivel municipal, sino regional y nacional. Estas actividades deben ser implementadas como mecanismos a través de los cuales se busca informar, dialogar y recoger percepciones en relación al Proyecto.

### 2.6.2.1. Estrategia de participación en fase de Aprestamiento

De acuerdo a lo mencionado, la participación en la fase de aprestamiento reposa sobre la base de los primeros acercamientos a actividades con actores claves, para cuyo proceso se plantean pasos previos de acuerdo a una metodología específica la cual se detalla en el ítem de Identificación, caracterización y priorización de actores.

En el desarrollo del primer espacio de participación, también -a partir de las bases de datos preestablecidas-, se identifican, clasifican, seleccionan y analizan los actores claves que son relevantes para la actualización del POMCA del río Aburrá. En la Tabla 11 se detalla el tipo de espacio de participación, fecha y convocados.

**TABLA 11. ESPACIOS DE PARTICIPACIÓN EN LA FASE DE APRESTAMIENTO**

FECHA	ESPACIO PARTICIPATIVO	ACTORES CONVOCADOS
17 de septiembre 2015	Socialización del proyecto	Mesas Ambientales Aburrá Norte y Sur
30 de septiembre 2015	Socialización del proyecto	Consejo Ambiental Metropolitano
30 de septiembre 2015	Socialización del proyecto	Consejo Metropolitanos de Planificación
2 de octubre 2015	Socialización del proyecto - Identificación de actores y riesgos	JAC's, Juntas de Acueductos, Asociaciones y gremios campesinos, ONG's
6 de octubre 2015	Socialización del proyecto	CIDEAM, Red PRAES Itagüí

FECHA	ESPACIO PARTICIPATIVO	ACTORES CONVOCADOS
7 octubre 2015	Socialización del proyecto	CIDEAM, Red PRAES Centro - Medellín
8 de octubre 2015	Socialización del proyecto	CIDEAM, Red PRAES Norte
28 de octubre 2015	Socialización del proyecto – Taller de actores y escenarios de amenaza - riesgo	Actores de los municipios de la zona Norte (En Guarne)
29 de octubre	Socialización del proyecto – Taller de actores y escenarios de amenaza - riesgo	Actores de los municipios de la zona Centro (En Bello)
30 de octubre 2015	Socialización del proyecto – Taller de actores y escenarios de amenaza - riesgo	Actores de los municipios de la zona Sur (En Sabaneta)

FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016

En cuanto a la retroalimentación o aportes de los actores en estos espacios, se tiene que no hubo mucha participación ni en asistencia y no se realizaron preguntas o comentarios durante el desarrollo de las reuniones. Por su parte, en los talleres de actores y escenarios de amenaza – riesgo (28, 29 y 30 de octubre) se obtuvo importante información tendiente a la caracterización y priorización de los ciento setenta y cuatro (174) actores identificados a partir de los resultados del ejercicio participativo, logrando el insumo para el mapeo de actores en el área de la cuenca del río Aburrá. (Anexos Aprestamiento / Anexo1 Actores)

#### 2.6.2.2. Estrategia de participación en fase de Diagnóstico

El objetivo de la participación en la fase de diagnóstico apunta a obtener la actualización en la caracterización ambiental y social del territorio con levantamiento de información primaria; por lo tanto, la herramienta principal es la implementación del Diagnóstico Social participativo en cada una de las doscientas dieciséis (216) unidades territoriales menores (corregimientos y/o veredas) así como recorridos guiados por actores claves a zonas de importancia y/o conflicto de recursos naturales pues la información y análisis de riesgos, amenazas y vulnerabilidad en relación con dichos recursos, es otro insumo principal en esta fase del proyecto.

Respecto a la Consulta Previa se debe desarrollar el taller de impactos, el cual fue acordado con la comunidad afrodescendiente de la vereda San Andrés de Girardota, en la pre-consulta.

Teniendo en cuenta que para la fase de diagnóstico es necesario actualizar la información social y físico biótica de la cuenca, se ha implementado como estrategia la participación de 16 promotores rurales – ambientales de los diferentes municipios, cuya base de datos ha sido solicitada a las

respectivas alcaldías municipales y quienes están ya formados por las autoridades ambientales para la recolección de información primaria socioeconómica, cultural y ambiental, con los presidentes de juntas de acción comunal de las 278 veredas que hacen parte de la cuenca del río Aburrá. Adicionalmente, se contará con dos promotores dentro del proceso de consulta previa dentro del convenio de CORANTIOQUIA y la comunidad de San Andrés, como co-investigadores para el estudio etnográfico de esta comunidad. De igual forma y como ya se ha mencionado, se realizarán recorridos guiados por el territorio y espacios de participación finales para la socialización de los resultados de la fase.

Es importante aclarar que de la fase de diagnóstico ya se han adelantado los siguientes espacios de participación. (*Tabla 12*)

- Reunión preparatoria para el segundo Consejo de Cuenca
- Segunda reunión del Consejo de Cuenca para definición de reglamento interno.
- Reunión de planificación de talleres con el Consejo comunitario Afrocolombiano de San Andrés
- Reunión con la comisión conjunta y la división de cultura de Corantioquia para revisar talleres de Consulta previa

**TABLA 12. ESPACIOS DE PARTICIPACIÓN EN LA FASE DE DIAGNÓSTICO**

ACTIVIDAD	CANTIDAD	FECHA	TEMAS A DESARROLLAR	ASISTENTES
Reuniones con cada una de las nuevas Administraciones Municipales de la cuenca	14	Febrero 08 al 19 de 2016	Presentación del proyecto a las nuevas administraciones Oferta institucional Organización ciudadana Instrumentos de planificación y de administración de los recursos naturales Relaciones urbano rurales y regionales en la cuenca Relaciones socioeconómicas al	Alcaldes Municipales, Secretarios de Medio Ambiente Municipales, Secretarios de Planeación Municipales Personerías Municipales Otras instituciones de interés en el análisis

ACTIVIDAD	CANTIDAD	FECHA	TEMAS A DESARROLLAR	ASISTENTES
			interior de la Cuenca	
Reunión con nueva Gobernación Departamental de Antioquia	1	Febrero 08 al 12 de 2016	Presentación del proyecto a la nueva Gobernación departamental	Gobernador departamental de Antioquia Otras instituciones de interés en el análisis
Visitas a cada una de las unidades territoriales menores (veredas)	278	Enero 25 a febrero 04 de 2016	Diligenciamiento de formato para recolección de información primaria veredal	Presidente y algunos miembros de la las Jac y líderes de las veredas
Talleres participativos	3	Febrero 08 al 12 de 2016	Validación de información primaria recolectada con presidentes de JAC y líderes de las comunidades en torno a la caracterización de la Cuenca. Uno de ellos será en el Norte, otro en el centro y otro en el sur de la Cuenca.	Actores clave identificados en los municipios, por zonas: Norte, Centro y Sur (Mínimo 50 actores por espacio de participación)
Recorridos guiados de reconocimiento del territorio	3	Febrero 15 al 19 de 2016	Visita de sitios social y ambientalmente sensibles, escenarios de amenaza y/o riesgo.	Profesionales Sociales, físicos y bióticos de la consultoría, representantes del territorio por zona: Norte, Centro y Sur (Mínimo 5 actores acompañantes)
Socialización de resultados de la fase de Diagnóstico	6 (2 por zona: Norte, Centro y Sur)	Abril 04 al 09 de 2016	Retroalimentación de resultados de la fase de Diagnóstico con actores	Profesionales Sociales, físicos y bióticos de la consultoría, representantes del territorio por zona: Norte, Centro y Sur (Mínimo 50 actores por espacio de participación)
Socialización de resultados de la fase de Diagnóstico y	1	Mayo 23-27 de 2016	Retroalimentación Técnica acerca de resultados de la fase	Comisión Conjunta - Consultoría

ACTIVIDAD	CANTIDAD	FECHA	TEMAS A DESARROLLAR	ASISTENTES
Retroalimentación Técnica			de Diagnóstico	
Socialización de resultados de la fase de Diagnóstico y Retroalimentación Técnica	1	Abril 04 al 09 de 2016	Retroalimentación Técnica acerca de resultados de la fase de Diagnóstico	Consejo de Cuenca

FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016

Los espacios que se desarrollarán al interior de la consulta previa son los fijados en la Tabla 13:

**TABLA 13. ESPACIOS DE PARTICIPACIÓN ETAPA DE CONSULTA -FASE DE DIAGNÓSTICO. COMUNIDAD DE SAN ANDRÉS - GIRARDOTA**

ACTIVIDAD	FECHA	HORA	ASISTENTES
<b>Taller No 1</b> Territorio y Cultura	17 de enero de 2016	9 am a 11:30 am	Se invita a toda la comunidad, Comisión conjunta, Consultoría
<b>Taller No 2</b> Economía propia	17 de enero de 2016	12:30pm a 2:30 pm	Se invita a toda la comunidad, Comisión conjunta, Consultoría
<b>Taller No 3</b> Ethnohistoria y Organización	7 de febrero de 2016	9 am a 11:30 am	Se invita a toda la comunidad, Comisión conjunta, Consultoría
<b>Taller No 4</b> Territorio y Cosmoambiente con relación a la Cuenca del río Aburrá	7 de febrero de 2016	12:30pm a 2:30 pm	Se invita a toda la comunidad, Comisión conjunta, Consultoría y alcaldía de Girardota.
<b>Taller de Impactos 1</b> Revisión técnica del proyecto	27 de febrero de 2016	9 am a 11:30 am	Se invita a toda la comunidad, Comisión conjunta, Consultoría
<b>Taller de impactos 2</b> Impactos iniciales.	27 de febrero de 2016	12:30pm a 2:30 pm	Se invita a toda la comunidad, Comisión Conjunta, Consultoría, secretaria de ambiente de Girardota
<b>Recorrido</b> de reconocimiento del territorio	Febrero 5 de 2016	8:am a 2:pm	Se invita la Comisión Conjunta , el consultor, la comunidad elegirá 5 representantes,
<b>Conversatorio</b> sobre ancestralidad y territorio	Febrero 21 de 2016	9:am a 12:30 pm	La comunidad elegirá de 15 a 20 personas mayores, ancianos, sabedores y líderes,

ACTIVIDAD	FECHA	HORA	ASISTENTES
			también se invita la Comisión Conjunta y Consultor
Reunión de oficial de identificación de Impactos	Abril 9 de 2016	8:am a 4:pm	Convoca el Ministerio del Interior (las mismos invitados a la Pre consulta)

FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016

### 2.6.2.3. Estrategia de participación en fase de Prospectiva y Zonificación Ambiental

El punto de partida de la fase de prospectiva, son los resultados de la fase de Diagnóstico ya que es a partir de una visión clara del presente, como se puede proyectar el futuro.

Para la Prospectiva, se recomienda el Método de Escenarios descrito por Gabiña (1999). Este proceso consta de cinco fases<sup>6</sup>:

- Fase 1: Identificación actual del territorio
- Fase 2: Identificación de las variables claves
- Fase 3: Anticipación y comprensión del rol de cada uno de actores, o grupos de actores
- Fase 4: Identificación de escenarios prospectivos del territorio
- Fase 5: Elección de las opciones estratégicas

Con base en los resultados de la caracterización y teniendo en cuenta que ya desde la fase de aprestamiento se definió el rol de cada uno de los actores o grupos de actores y en la fase de Diagnóstico se habrán vinculado nuevos actores con la implementación del Plan de Trabajo para ampliar la representatividad de las diferentes unidades territoriales en la cuenca, se realizarán talleres prospectivos participativos por tema para:

- Identificación de variables clave: Dado que estas variables se obtendrán del diagnóstico, en esta fase no se sabe cuáles aplicarán pero podrían ser, por ejemplo: Población y actividades económicas, Productividad, Sostenibilidad ambiental, Infraestructura física y servicios, Institucionalidad, entre otros).

<sup>6</sup> Ibíd.

- Identificación de escenarios tendenciales<sup>7</sup>: Corresponde a la extrapolación de tendencias, lo que podría suceder si las cosas siguen comportándose como hasta el momento. Sin embargo, el futuro no depende solamente de las tendencias, sino fundamentalmente de las acciones de los hombres. Por lo tanto se definen otros escenarios que podrían ocurrir, con el objeto de anticiparse a realidades que podrían acontecer si los actores sociales las promueven y hacen posible que sucedan.
- Identificación de escenarios deseados: Corresponde a la utopía, a lo que más se quisiese que sucediese; es la perspectiva a futuro de cualquier escenario ideal que se pueda imaginar y son algunos de los posibles, aunque no necesariamente los realizables.
- Identificación del escenario apuesta: Es la conjugación del escenario tendencial con el escenario deseado; después de analizar las características de los escenarios, se concluye que hay una imagen de futuro aceptable para el desarrollo de las comunidades asentadas en la cuenca del río Aburrá en armonía con los recursos naturales, la cual conduce a un desarrollo del bienestar y prevé la competitividad por medio del equilibrio social y económico. Se lucha por generar bienestar a través de acuerdos en torno a un modelo de ordenamiento sostenible el cual supone la integración de los diferentes actores sociales.
- Ajuste y reconstrucción de la zonificación ambiental: A partir del cruce de información de caracterización y escenarios tendenciales, deseados y escenario apuesta.

#### 2.6.2.4. Estrategia de participación en fase de Formulación

En esta fase de llevarán a cabo espacios de participación que permitan:

- De manera coordinada con la Comisión Conjunta, presentar a las instancias participativas la zonificación ambiental definitiva, desde las cuales se contribuirá en la estructuración del componente programático, incluido el de gestión del riesgo del POMCA, y permitirá alcanzar el modelo ambiental del territorio de la cuenca.
- De manera coordinada con la Comisión Conjunta respectiva, construir participativamente la estructura del componente programático, incluido el de gestión del riesgo del POMCA, con los actores clave de la cuenca.

---

<sup>7</sup> Ibid.

- De manera coordinada con la Comisión Conjunta respectiva, socializar a las instancias participativas creadas para el POMCA y al Consejo de Cuenca, los resultados de la formulación.

Y se realizará un (1) escenario de retroalimentación técnica con la Comisión Conjunta para socializar los resultados y productos de la fase de Formulación.

#### 2.6.2.5. Estrategia de participación en la Fase de Ejecución

La participación en esta fase representa la oportunidad de darle continuidad al proceso participativo y de articulación de actores, de modo que el acuerdo político de ordenación del territorio sea asumido por los actores y no quede en el papel.

En esta fase no participa el consultor y en ese caso la Corporación debe ejecutar los programas y proyectos del POMCA con el acompañamiento del Consejo de Cuenca, que seguirá reuniéndose de acuerdo a lo definido en su reglamento. Para mantener el dialogo se propone establecer escenarios periódicos de retroalimentación entre la corporación y el Consejo de Cuenca, cuya periodicidad la definirá la Corporación en el momento de la ejecución del POMCA.

Aquí es crucial continuar divulgando las actividades por medio de socializaciones a los actores claves y utilizando los medios de comunicación de las autoridades ambientales.

#### 2.6.2.6. Estrategia de participación en la Fase de Evaluación y Seguimiento

La participación en esta fase se circunscribe a la posibilidad que tiene la Corporación para aprovechar los espacios de retroalimentación para socializar con el Consejo de Cuenca la ejecución de los programas del POMCA, periódicamente.

En este caso el acceso a la información por parte de la ciudadanía es clave y debe ser clara y de fácil acceso. Para el seguimiento y monitoreo del proceso deben construirse indicadores permitan al ciudadano evaluar el proceso y los resultados de las actividades de la ejecución del POMCA y debe permitírsele proponer ajustes o complementar las actividades.

### 2.6.3. **Conformación de Consejo de Cuenca**

Según lo establecido en la normativa vigente, la Guía Metodológica para la Ordenación de Cuencas expedida por el MADS en el año 2013, la Propuesta Pedagógica de CORANTIOQUIA y los Alcances

Técnicos del Fondo Adaptación, que sirvieron de base de la estructuración para contratar la consultoría, para la Actualización del POMCA del río Aburrá, se realizó la identificación de actores claves, localizados en el territorio que abarca los municipios de *Caldas, Sabaneta, La Estrella, Envigado, Itagüí, Medellín, Bello, Guarne, Copacabana, San Vicente, Girardota, Barbosa, Don Matías* y Santo Domingo.

La identificación, caracterización y priorización de actores, permite identificar los individuos, organizaciones e instituciones que pueden ser importantes para la planeación y el manejo de la cuenca; requiere del liderazgo de la Corporación (Comisión Conjunta).

#### 2.6.3.1. Publicidad en el Proceso de Convocatoria

El proceso de convocatoria inició oficialmente con la publicación de un aviso en un periódico de cobertura regional el día 23 de Agosto del año 2015 (Diario el Mundo, el día domingo 23 de agosto de 2015 (Anexos Aprestamiento / Anexo1 Actores)). En este se establecieron las fechas de inicio y cierre del proceso; igualmente la convocatoria para la postulación fue publicada en las páginas corporativas de la Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia (CORANTIOQUIA), el Área Metropolitana del Valle de Aburrá (AMVA) y la Corporación Autónoma Regional de las cuencas de los ríos Negro y Nare (CORNARE), también en sus respectivas redes sociales, como Facebook y Twitter, y en las carteleras empresariales (Anexos Aprestamiento / Anexo2 Estrategia Participacion / Consejo Cuenca y Consejo Cuenca / Convocatoria).

A partir del 24 de agosto de 2015 se procedió con el proceso de invitación a los representantes de los diferentes grupos de interés, por medio de comunicados oficiales escritos, actividad que se realizó entre los días 24 de agosto y 01 de septiembre del 2015. Para los municipios del Oriente Antioqueño; en la jurisdicción de Cornare, Guarne, San Vicente y Santo Domingo, se envió adicionalmente un oficio a las UMATA con el fin de movilizar la participación de las JACS, Acueductos y gremios que asocian campesinos.

Además se convocó a través de medios radiales en la emisora *MUNERA EASTMAN radio*, con una corta entrevista realizada por el periodista León Machado Santamaría a la funcionaria de CORANTIOQUIA la Ingeniera María Paulina Ramírez. Esta emisora tiene cobertura a nivel nacional y por ende abarca toda el área metropolitana (Anexos Aprestamiento / Anexo2 Estrategia Participacion / Consejo Cuenca / Convocatoria / Entrevista) y demás municipios.

La Comisión Conjunta, a través de diferentes solicitudes recibidas por diferentes medios, resolvió ampliar el plazo para la recepción de la documentación fijado inicialmente hasta el 11 de Septiembre de 2015, hasta el día 18 de septiembre del año en curso, posteriormente se fijó el plazo final para la entrega de documentos, **hasta el 25 de Septiembre de 2015**. Según el artículo 3, numeral 2 Convocatoria, de la resolución 509 de 2013, establece que “En todo caso la entrega de los documentos se realizará como máximo con 15 días hábiles de antelación a la reunión de elección”; por lo anterior y teniendo en cuenta que la fecha de la reunión para la elección es el 19 de octubre de 2015, la Comisión Conjunta cumplió a cabalidad con los términos de ley.

Se resalta que la Comisión Conjunta realizó la publicación mediante aviso, de las ampliaciones del plazo en las páginas web y redes sociales de las Autoridades Ambientales, así como directamente a los invitados a postularse mediante comunicación telefónica y correo electrónico. A continuación se presentan los avisos mediante los cuales se informó de las fechas de apertura y cierre de la convocatoria:

#### 2.6.3.2. Otras Estrategias de Convocatoria

Se promovió la participación de las Mesas Ambientales de la cuenca, con el fin de movilizar la postulación de actores para integrar el Consejo de Cuenca y además realizar la socialización del proceso de actualización del POMCA. Esta se llevó a cabo el día 17 de septiembre de 2015 y allí se evaluó la posibilidad de la postulación de los representantes de ONG's, JAC's, Juntas de Acueductos o de las mismas Mesas Ambientales, ya que estos actores articulan procesos ambientales en el territorio y la participación ciudadana. Se llegó al acuerdo de dinamizar la convocatoria con otros líderes de los municipios dentro de la cuenca.

A continuación se presenta la relación del número de convocados por tipo de actor, a través de diferentes mecanismos:

- **Actor 1 – Comunidades indígenas:** No aplica para el área de la cuenca.
- **Actor 2 - Comunidades negras:** Para este tipo de actor, se envió mediante oficio a 10 líderes de las veredas el Socorro, Mercedes Ábrego, Loma de los Ochoa, La Palma y San Andrés a participar en el Consejo de Cuenca.
- **Actor 3 - Organizaciones que asocien o agremien campesinos:** Para este tipo de actor los convocados a participar en el Consejo de Cuenca fue 1 organización.

- **Actor 4 - Organizaciones que asocien o agremien Sectores Productivos:** Para este tipo de actor los convocados a participar en el Consejo de Cuenca fueron 53 organizaciones.
- **Actor 5 - Personas prestadoras de servicios de acueducto y alcantarillado:** Para este tipo de actor los convocados a participar en el Consejo de Cuenca fueron 30 operadores.
- **Actor 6 - ONG's:** Para este tipo de actor los convocados a participar en el Consejo de Cuenca fueron 86 organizaciones.
- **Actor 7 - Juntas de Acción Comunal:** Para este tipo de actor los convocados a participar en el Consejo de Cuenca fueron 49 juntas.
- **Actor 8 - Instituciones de Educación Superior:** Para este tipo de actor los convocados a participar en el Consejo de Cuenca fueron 38 instituciones.
- **Actor 9 - Municipios con Jurisdicción en la Cuenca:** Para este tipo de actor los convocados a participar en el Consejo de Cuenca fueron 14 municipios que hacen parte de la cuenca.
- **Actor 10 - Departamentos con Jurisdicción en la Cuenca:** Se invitó a la Gobernación de Antioquia.
- **Actor 11 - Otros:** Para este tipo de actor los convocados a participar en el Consejo de Cuenca fueron 52 convocados.

2.6.3.3. Resultado del proceso de elección de los miembros del consejo de cuenca del río Aburrá.

Para lograr la conformación del consejo de cuenca, se realizó la elección de los miembros el 19 de octubre de 2015 con los postulados que cumplieron los requisitos. Quedando conformado el consejo de cuenca así: (*Tabla 14*).

**TABLA 14. CONFORMACIÓN DEL CONSEJO DE CUENCA POR TIPO DE ACTOR Y ENTIDAD**

TIPO DE ACTOR	ENTIDAD	NOMBRE DEL REPRESENTANTE ELEGIDO
1. Comunidades negras asentadas en la cuenca que hayan venido ocupando tierras baldías en zonas rurales ribereñas de acuerdo con sus prácticas tradicionales de producción y hayan conformado su consejo comunitario de conformidad con la <u>Ley 70 de 1993</u> .	CONSEJO COMUNITARIO SAN ANDRÉS	ARNOBIA FORONDA

TIPO DE ACTOR	ENTIDAD	NOMBRE DEL REPRESENTANTE ELEGIDO
2. Organizaciones que asocien o agremien campesinos.	ASOCIACIÓN DE FRIJOLEROS DE BARBOSA- ASOFIBA	REINALDO GARCIA MONTOYA
3. Organizaciones que asocien o agremien sectores productivos.	ANDI,	ANDREA LADINO HERNANDEZ
	CÁMARA COLOMBIANA DE LA INFRAESTRUCTURA	CLARA VICTORIA GALLEGO ARANGO
	COLANTA	SEBASTIÁN RAMOS ÁLVAREZ
4. Personas prestadoras de servicios de acueducto y alcantarillado.	ASOCIACIÓN DE USUARIOS CORREGIMIENTO BOTERO	HAMILTON ALEXANDER FRANCO ARAQUE
	EMPRESAS PÚBLICAS DE MEDELLÍN	DARLÍN TOBÓN GONZÁLEZ
5. Organizaciones no gubernamentales cuyo objeto exclusivo sea la protección del medio ambiente y los recursos naturales renovables.	CORPORACIÓN COMITÉ PRO ROMERAL PARA LA RECUPERACIÓN Y PRESERVACIÓN DE MICROCUENCAS	CARLOS MARIO URIBE GARCÍA
	CORPORACIÓN AMBIENTAL LOS KATIOS	CARLOS AGUDELO ZAPATA
	CORPORACIÓN EDUCATIVA, AMBIENTAL Y CULTURAL BIOCAHUANA	LILIA MARCELA CASTRILLON GONZALES
6. Juntas de Acción Comunal.	JUNTA DE ACCIONAL COMUNAL VEREDA PLATANITO - BARBOSA	YULIANA BUSTAMENTE RODRIGUEZ
	JUNTA DE ACCION COMUNAL VEREDA CUATRO ESQUINAS – SANTO DOMINGO	NESTOR FABIAN LAVERDE MIRA
7. Instituciones de Educación Superior.	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA LATINOAMERICANA	LUIS GUILLERMO MESA GARCIA
8. Municipios con jurisdicción en la cuenca.	SUBDIRECTORA DE ANÁLISIS Y PLANEACIÓN DEL DESARROLLO DEL DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DEL MUNICIPIO DE ENVIGADO.	ENVIGADO: OLGA INÉS RESTREPO BELLO: DIEGO JARAMILLO MUNICIPIO DE MEDELLÍN: ARBEY OSORIO /

TIPO DE ACTOR	ENTIDAD	NOMBRE DEL REPRESENTANTE ELEGIDO
	PROFESIONAL UNIVERSITARIO SECRETARIA DEL MEDIO AMBIENTE.  SUBSECRETARIO SE RECURSOS NATURALES RENOVABLES.	
9. Departamentos con jurisdicción en la cuenca.	GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA A TRAVÉS DE LA SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE	LUZ ANGELA PEÑA MARIN
10. Los demás que resulten del análisis de actores	FABRICATO	CLARA GALEGO
	MESA AMBIENTAL REGIONAL DE BELLO	FRANCISO IVAN PUERTA LONDOÑO
	CENTRO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA DE ANTIOQUIA – CTA	CLAUDIA PATRICIA CAMPUZANO OCHOA

FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016

La Comisión Conjunta aclaro que si se identifican con posterioridad a la elección otros actores clave para la cuenca, que no hayan sido convocados, podrán participar de las sesiones del Consejo de Cuenca, mas no podrán vincularse al consejo. (Anexos *Aprestamiento/ Anexo2 Estrategia Participacion/ Consejo Cuenca / Proceso Conformacion / Proceso Convocatoria / Oficios Radicados/ Oficio MADS*).

## 2.7. RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN EXISTENTE CUENCA DEL RÍO ABURRÁ

Para la recopilación de la información existente se tomaron diferentes componentes o aspectos de importancia teniendo en cuenta POT, PBOT estudios municipales y regionales de todas las entidades de orden nacional, regional y local. La actividad inicial es realizar un inventario de estudios, luego la información se clasifica y organiza, para finalmente hacer lectura y diligenciar el formato de consulta.

Cada uno de los equipos y profesionales del proyecto realizó la búsqueda de información, después preparó un listado de necesidades, las cuales fueron solicitadas a cada una de las instituciones que hacen parte del proyecto o quien fuera el dueño de la información. Los documentos existentes en CORANTIOQUIA fueron requeridos de acuerdo al procedimiento concertado con la interventoría, es decir con los canales oficiales al profesional encargado por la institución para coordinar las acciones con CORNARE Y AMVA.

El listado identifica las fuentes por nivel local, regional y nacional, clasificada por dimensiones: biofísicos, sociales, económicos y culturales la información consolidada se adjunta en (Anexos Aprestamiento / Anexo3 Recopilacion Analisis Info / Matriz Info Existente / Base Datos Info Exist).

## 2.7.1. Componente Físico - Biótico

### 2.7.1.1. Climatología

En los Anexos Aprestamiento / Anexo3 Recopilacion Analisis Info / Matriz Info Existente / Base Datos Info Exist. Se presenta la información disponible para climatología e hidrología y se evidencia la adquisición y compilación de información que incluye datos diarios, mensuales, anuales y multianuales de mínimo 15 años para parámetros hidrológicos y meteorológicos por estación, teniendo en cuenta la densidad de estaciones sugeridas por el IDEAM para estudios regionales.

### 2.7.1.2. Hidrografía e hidrología

La información relacionada con POMCAS fue realizada con los lineamientos establecidos por el Decreto 1729 de 2002 y su respectiva guía, por lo que se requiere ajustarlo a lo solicitado en la nueva normatividad incluyendo especialmente el componente de gestión del riesgo, además del manejo y análisis de la información hidroclimatológica a nivel de subcuenca a escala 1:25.000.

Falta mayor cobertura de la red hidroclimatológica operada por el IDEAM o en su defecto por las Autoridades Ambientales en corrientes o subcuencas tributarias al río principal, en este caso el río Aburrá, y se requiere generar información a nivel de subcuenca.

### 2.7.1.3. Suelos

La información disponible para la cuenca del río Aburrá corresponde a la reportada por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), vale la pena resaltar que esta entidad establece los

lineamientos para el levantamiento de suelos a escala 1:25.000, la cual será utilizada en la fase diagnóstica para la construcción del mapa vocación de uso del suelo.

#### 2.7.1.4. Geología, Geomorfología e Hidrogeología

Como un primer paso en la obtención de la información secundaria, se revisó la información existente en el centro de documentación de la Corporación Autónoma Regional (CORANTIOQUIA) y los trabajos de grado, resultados de investigación y publicaciones de estos trabajos realizados en la Universidad de Antioquia y Universidad Nacional, principalmente los relacionados con aspectos hidrogeológicos de la cuenca del río Aburrá.

En el Valle de Aburrá existe un gran volumen de agua formando importantes embalses subterráneos. Parte de estas aguas son utilizadas por comunidades, empresas y locales comerciales para satisfacer necesidades de consumo y llevar a cabo sus procesos productivos. Se estima que en la región metropolitana hay más de 400 captaciones activas entre pozos, aljibes y manantiales. En 127 de ellas se extrae agua para uso industrial, en 88 se toma agua para uso doméstico y 201 se ubican en sitios dedicados al lavado de vehículos.<sup>8</sup>

#### 2.7.1.5. Calidad del agua

Se cuenta con gran variedad de información de diferentes fuentes, en su mayoría institucionales de tipo ambiental en las cuales se observa gran integración con el sector universitario y de investigación de tipo local.

En su mayoría, es información documental de formulación de políticas y estrategias a lo largo de los últimos quince años. Algunos estudios de tipo técnico con aportes valiosos con herramientas metodológicas consecuentes pero que carecen de aplicación real o cuya aplicación está muy incipiente para permitir visualizar resultados eficaces en el corto plazo.

Dentro de las necesidades de información se encuentra en el seguimiento y actualización de los PIOM; y monitoreo de la calidad de agua a lo largo de las quebradas afluentes para identificar las causas de su contaminación y definir responsables.

---

<sup>8</sup> [http://www.metropol.gov.co/recursos\\_hidrico/Informes/BOLETINES/AGUAS\\_SUBTERRANEAS.pdf](http://www.metropol.gov.co/recursos_hidrico/Informes/BOLETINES/AGUAS_SUBTERRANEAS.pdf)

#### 2.7.1.6. Cobertura y Uso

En la actualidad se cuenta con un gran número de estudios de diagnóstico de la población vegetal de la cuenca y planes de manejo realizados en torno a las coberturas vegetales existentes en algunas áreas, protegidas de la cuenca del río Aburrá. Estos documentos tienen la autoría de entidades educativas, gubernamentales y autoridades ambientales y son de una alta pertinencia, para el desarrollo del proyecto, algunos de estos presentan la limitante de haberse realizado hace más de 10 años, por lo cual la información contenida en estos presenta un alto grado de desactualización.

Dentro de los puntos críticos se identificó que no existe una caracterización florística actualizada de toda la cuenca del río Aburrá y la información existente en los diagnósticos de la flora de la cuenca a excepción de la contenida en el OAT, son estudios realizados hace más de 5 años, lo cual los hace poco confiables, debido a los cambios (generados por la intervención humana) que han sufrido las coberturas vegetales del área de la cuenca desde el año de realización del estudio a la fecha.

Y las necesidades de información se centran en los muestreos de vegetación actualizados al interior de las coberturas boscosas existentes en la cuenca del río Aburrá, actualización de los PIOMs, elaborar el mapa de coberturas de la cuenca del río Aburrá actualizado, y documentos que evidencien la ejecución de los planes de manejo formulados para las áreas protegidas de la cuenca.

#### 2.7.1.4. Fauna

Los documentos consultados presentan una revisión de las bases de datos entre las que se destacan las del Museo U. de A - <http://quimbaya.udea.edu.co/~museopieles/final2/>, Proyecto Biomap - [www.biomap.net](http://www.biomap.net), <http://www.humboldt.org.co/es/servicios/conservacion-de-aves-aicas?highlight=YToxOntpOjA7czoXNDoiYWljYXMtY29sb21iaWE=>, la Sociedad antioqueña de ornitología, DATAVEs, centro de documentación de CORANTIOQUIA, además la revisión de documentos e informes específicos sobre los diferentes grupos de fauna de vertebrados presentes en cada una de las principales microcuencas aferentes al río Aburrá. En este análisis se citan crónicas en las que se presenta esta área como selvas en las que habitaban osos, pumas y todo tipo de fauna silvestre, la cual se ha perdido casi en su totalidad, y en caso que se utilice esa información puede llegar a generar conciencia sobre la pérdida de la biodiversidad en la cuenca estudiada.

Con esta información se formularon planes y proyectos que aparentemente guardan relación y/o respaldan la propuesta de Estructura Ecológica Principal del Área Metropolitana, así como el manejo Integral de la Biodiversidad en el Valle de Aburrá (2012), en el que se plantean estrategias para el

conocimiento y conservación de servicios ecosistémicos y que constituyen estrategias sistémicas que buscan la sostenibilidad de los ecosistemas tanto terrestres como acuáticos.

La mayoría de reportes no poseen coordenadas geográficas de localización de la zona de estudio, ni cuentan con datos de atributos de la diversidad. En un 95% son investigaciones de tipo descriptiva, de composición florística y faunística. Sin embargo, es información útil ya que el consolidado refleja la alta variedad biológica de la Cuenca, tanto a nivel de familias como de especies.

Otro producto importante del consolidado de la información secundaria es el registro de las especies con alguna categoría de amenaza, organizadas por municipio, las cuales son objetivo para la especialización geográfica de áreas de conservación y protección sobre la Cuenca.

Entre los puntos críticos de información se identificó que toda la información consultada se encuentra desactualizada y si bien se realizaron muestreos, no correspondieron a un monitoreo a lo largo de un año con el fin de identificar periodo de déficit y superávit para implementar medidas de manejo de hábitat que favorezcan su permanencia.

Las necesidades de información se basan en aumentar el conocimiento en cuanto al incremento de registros manejando un muestreo intensivo, actualización de los estudios e implementación de programas de monitoreo semestrales para fauna y anuales para vegetación y/o evaluaciones de calidad de hábitat para especies de altos requerimientos de recursos presentes en el área.

#### 2.7.1.7. Componente socio económico y cultural

En la revisión del componente socio económico y cultural se evidencian falencias en cuanto a la aplicación de metodologías en los procesos de participación en proyectos hídricos en la cuenca del río Aburrá. Así mismo no se encontró información sobre procesos de Consulta previa en proyectos hídricos en la cuenca objeto de estudio, no se identificaron estrategias de participación con las comunidades étnicas urbanas en los diferentes municipios de la Cuenca.

La información demográfica y de población, tanto en los documentos relacionados con el tema hídrico, como los planes de desarrollo municipal y demás documentos tiene una información DANE del censo 2005 por lo cual será necesario trabajar con proyecciones extrapolaciones de población sobre todo en los municipios diferentes a Medellín y en los sectores rurales.

Para la zonificación del componente social se ha trabajado con información secundaria un tanto desactualizada. En el espacio rural de algunos municipios no se cuenta con un análisis de la ruralidad en sus componentes socioeconómicos, espaciales y culturales.

#### 2.7.1.8. Gestión del riesgo

La gestión del riesgo en la región metropolitana del Valle de Aburrá obedece a un proceso que inicia en los años cincuenta y se desarrolla lentamente con base en una estrecha relación entre los eventos calificados como desastres y la expedición de normatividad nacional, regional y local.

Realizando un análisis a la información entregada se evidencia la relación entre diferentes tipos de amenazas en el territorio y condiciones de vulnerabilidad que afectan el entorno, la vivienda y la población, la integración de las diferentes profesiones. Hoy en día el geólogo no es el encargado de estudiar las situaciones de riesgo, ni su integración con los componentes social, cultural, forestal y ambiental le permiten tener una visión integral del territorio concibiendo a los fenómenos como una relación de eventos y no como situaciones generadas aleatoriamente. Además de contar con un marco legal establecido a nivel nacional, regional y municipal, el tema de la gestión del riesgo se trata como un concepto de planificación de desarrollo, y la participación comunitaria y su relación con las instituciones se han transformado en su concepción y aplicación. Actualmente la participación se considera como un proceso social amplio que debería fortalecer la organización comunitaria y mejorar sus condiciones de vida y, simultáneamente, debería incidir en una mejor relación con las entidades públicas, lo que requiere un sistema de información abierto, planeación concertada, presupuestos participativos y coordinación interinstitucional.

Entre los puntos críticos de información se evidencia:

- Articulación entre la política ambiental, la de vivienda (en especial la de vivienda de interés social) y la política de prevención de desastres. Se deberá buscar la mejor estrategia para incorporar los resultados en los procesos de planificación del desarrollo y del territorio, con base en trabajo interinstitucional, interdisciplinario y participativo.
- Temas ambientales como las presiones sobre el suelo: velocidad de las transformaciones de las zonas urbanas, rurales y de expansión, a pesar de las dificultades para definir las zonas de amenaza con criterios claros y compartidos. Las problemáticas originadas a causa de esto aún se atienden de forma asistencialista más que de manera preventiva.

- Las Necesidades de información se centran los planes municipales de gestión de riesgo y atención de emergencias, y las políticas de intervención de las administraciones municipales, del AMVA como autoridad responsable de la planificación y del medio ambiente y de CORANTIOQUIA como autoridad ambiental, ante la magnitud y la complejidad de los problemas que se identificarán en la fase de diagnóstico.

## 2.8. ANÁLISIS SITUACIONAL INICIAL DE LA CUENCA

La recopilación de información existente se realizó tomando los instrumentos de planeación y planificación territorial y de servicios, y estudios municipales, departamentales y regionales de todas las entidades de orden nacional, regional y local. Inicialmente se elaboró el inventario de información disponible suministrada por las diferentes entidades, posteriormente se realizó la clasificación y organización de la información, para así finalmente dar lectura a los documentos y definir las potencialidades o limitantes de cada componente, los conflictos que se presentan en la cuenca de manera preliminar así como las potencialidades del territorio.

En la Tabla 15, se presenta la matriz síntesis de los componentes físico – bióticos, sociocultural y de gestión del riesgo con sus problemáticas y/o limitantes, conflictos y potencialidades.

TABLA 15. MATRIZ DE ANÁLISIS SITUACIONAL INICIAL DE LA CUENCA

C	SUBCOMPONENTE	LIMITANTES - PROBLEMÁTICAS	CONFLICTO	POTENCIALIDAD
ANÁLISIS SITUACIONAL COMPONENTE FÍSICO - BIOTICO	Hidrología	<p>Una de las problemáticas más relevantes del recurso hídrico es la dependencia hídrica de otras cuencas tanto para el suministro de agua potable como la generación de energía eléctrica.</p> <p>Falencias en el monitoreo de variables hidrológicas, lo cual limita el buen diagnóstico de la cuenca, y la obtención de información con que alimentar los modelos que se requieren tanto hidrológica como hidráulicamente, en aras de definir zonas de retiro en los cauces.</p> <p>Se reporta un alto porcentaje de ilegalidad en el uso del agua, y la falta de control en el aprovechamiento del agua</p>	<p>Se debe tener presente que gran parte de la inversión que deben realizar las empresas prestadoras de servicios se realiza en regiones aledañas a estas cuencas y su conservación como zonas de protección y regulación del recurso hídrico, de tal manera que puedan seguir contando con el recurso agua necesario y no dentro de la cuenca.</p> <p>La falta de control a la utilización del recurso hídrico principalmente en la parte alta de la cuenca, generando desabastecimiento y contaminación para el territorio de la parte media y baja.</p>	<p>La cuenca tiene instrumentos de planeación de las fuentes hídricas que pueden apoyar la recuperación de la funcionalidad hídrica de la cuenca.</p> <p>Las proyecciones y estimaciones en los documentos revisados muestran en general un incremento en promedio de consumo de agua potable para los habitantes de la cuenca del río Aburrá, considerando que tanto los usuarios rurales como urbanos tienen la misma dotación de agua diaria, llegando a un promedio de 12 m<sup>3</sup>/s y, considerando, que la capacidad instalada de las plantas de tratamiento de agua de EEPPM es de 17.25 m<sup>3</sup>/s, se puede concluir que es suficiente para abastecer la demanda de agua potable en la cuenca durante todo el horizonte de planificación, incluso en el escenario pesimista de uso del recurso hídrico.</p>
	Calidad de Agua	<p>En general, la cuenca y las microcuencas del Valle de Aburrá, se encuentran colmadas en su capacidad de asimilación natural por el vertimiento de aguas de poblados, por vertimiento de aguas residuales de procesos</p>	<p>Existe el riesgo de competencia por demanda de agua potable de buena calidad entre el sector productivo y la población que coexisten en el valle de Aburrá, que se ha venido controlando con el abastecimiento de agua</p>	<p>Se ha generado gran cantidad de conocimiento sobre las condiciones del río, lo cual permitirá tomar decisiones acertadas para el mejoramiento de la calidad del agua.</p>

CONSULTORIA PARA ACTUALIZAR EL PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO ABURRÁ – NSS (2701-01), LOCALIZADA EN EL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA JURISDICCIÓN DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CENTRO DE ANTIOQUIA (CORANTIOQUIA), ÁREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRÁ (AMVA) Y CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LAS CUENCAS DE LOS RÍOS NEGRO Y NARE (CORNARE)



C	SUBCOMPONENTE	LIMITANTES - PROBLEMÁTICAS	CONFLICTO	POTENCIALIDAD
		<p>productivos industriales y agropecuarios y por el vertimiento de aguas usadas en extracción minera, principalmente de materiales de construcción. Aunque se visualiza la gestión institucional las metas de descontaminación a corto y mediano plazo, están planteadas más como metas de cumplimiento probables y no como las metas consecuentes con mejorar la calidad del río a un nivel óptimo.</p> <p>El Río Aburrá actualmente no cuenta con la suficiente capacidad de asimilación del contaminante mayoritario correspondiente a DBO5 (Demanda biológica de oxígeno), aportado en un alto porcentaje por las aguas residuales domésticas de Medellín y el área metropolitana, que vierten directamente al río o a sus quebradas afluentes. La calidad del río inicia su desmejoramiento muy cerca de su nacimiento disminuyendo levemente el nivel de concentración de oxígeno disuelto de 7 mg/L a 6 mg/L con valor crítico inferior a 1 mg/L a la altura del Ancón Norte, a unos 60 Km de la estación de San Miguel, esto debido a la afluencia de interceptores y quebradas de la zona nororiental y noroccidental del área metropolitana.</p>	<p>desde cuencas externas a las diferentes plantas de tratamiento potabilizadoras de la región, con la consecuente afectación ambiental sobre las zonas de dichas cuencas, pero que a futuro requerirá de mayor infraestructura para ser cubierta.</p> <p>Existen diferencias considerables en los porcentajes de cobertura de acueducto y alcantarillado entre las zonas urbanas (superiores al 80%) y las rurales, siendo en estas últimas inferiores al 50%. Así mismo, el tema de saneamiento básico es muy inferior en esta zona y por ello se presentan mayores índices de enfermedades de origen hídrico como hepatitis, cólera y fiebre tifoidea, o por vectores como malaria y dengue que en la zona urbana, aunque la zona rural cuente con una densidad poblacional menor que la urbana.</p>	<p>Se evidencia una gran concertación interinstitucional pública y con el sector privado.</p> <p>Quebradas afluentes en el área de Copacabana y Girardota con mejores índices de calidad de agua proveen dilución a la carga contaminante del río. También el ingreso de aguas de la central hidroeléctrica La Tasajera, favorece la dilución a partir del km 60.</p>

C	SUBCOMPONENTE	LIMITANTES - PROBLEMÁTICAS	CONFLICTO	POTENCIALIDAD
	Aguas Subterráneas			<ul style="list-style-type: none"> <li>- La presencia de zonas de importancia hidrogeológica como son las zonas de recarga, la cuales se encuentran en un 75% del área de la cuenca.</li> <li>- Existe un considerable potencial acuífero en la cuenca del Valle de Aburrá gracias a las características hidrogeológicas propias de la cuenca.</li> <li>- En conjunto con instituciones educativas, las corporaciones ambientales han estado realizando diversos estudios con el fin de conocer el modelo hidrogeológico de la zona y delimitar las áreas de protección para los acuíferos del valle.</li> </ul>
	Cobertura y Uso	<p>En la cuenca se presenta una acelerada eliminación de poblaciones de especies silvestres nativas.</p> <p>Alto grado de fragmentación que afecta el funcionamiento e interrelaciones de los ecosistemas presentes en las Microcuencas.</p> <p>Alto grado de transformación de la estructura del paisaje natural de la cuenca.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Declive y deterioro poblacional de las especies silvestres y hábitat's, debidos a extracción insostenible de individuos, por parte de población humana marginada por tráfico de flora y fauna, o por tallas para aprovechamiento de la madera.</li> <li>La fragmentación de ecosistemas afecta directamente el equilibrio de los flujos hídricos, la regulación del microclima, la pérdida de suelos, la diversidad y riqueza de flora y fauna, generando consecuencias que exceden el</li> </ul>	<p>La Cuenca del río Aburrá posee aproximadamente el 33.4% del total de su área en zonas de protección, extensión que supera el 10% reglamentado internacionalmente.</p> <p>En la región metropolitana del Valle de Aburrá se presentan poblaciones florísticas (con inventarios de aproximadamente casi 700 especies) correspondientes a muy buen estado ecológico y singularidades bióticas (endemismos) en áreas como el Parque Regional Arví o en la parte alta de la cuenca</p>

CONSULTORIA PARA ACTUALIZAR EL PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO ABURRÁ – NSS (2701-01), LOCALIZADA EN EL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA JURISDICCIÓN DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CENTRO DE ANTIOQUIA (CORANTIOQUIA), ÁREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRÁ (AMVA) Y CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LAS CUENCAS DE LOS RÍOS NEGRO Y NARE (CORNARE)



C	SUBCOMPONENTE	LIMITANTES - PROBLEMÁTICAS	CONFLICTO	POTENCIALIDAD
			<p>ámbito local y regional.</p> <p>El paulatino deterioro y desaparición de la cobertura vegetal se debe principalmente a cambios en el uso del suelo para urbanizaciones y obras de infraestructura; actividades agropecuarias, particularmente el cultivo del café y ganadería extensiva; extracción de recursos de los bosques, como madera para leña y otros usos, musgo, tierra de capote, sarro, plantas medicinales, ornamentales y fibras, entre otras; establecimiento de plantaciones forestales; minería a cielo abierto y quemas.</p>	<p>La Picacha. De la fauna persisten algunos mamíferos (en Las Baldías y Ladera Oriental de Barbosa) que exigen alta calidad en condiciones del hábitat.</p>

C	SUBCOMPONENTE	LIMITANTES - PROBLEMÁTICAS	CONFLICTO	POTENCIALIDAD
	Fauna	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pérdida de coberturas que pueden albergar fauna silvestre e implementación de sistemas agropecuarios y urbanos.</li> <li>- Contaminación de aguas por establecimiento de asentamientos humanos sin las medidas de manejo para protección del recurso hídrico y en consecuencia de las especies ícticas y de anfibios.</li> <li>- Pérdida de especies de fauna endémica (distribución restringida) y con diferentes categorías de amenaza debido a pérdida y/o de reducción de la calidad de hábitat</li> </ul>	<p>La alta fragmentación de las coberturas boscosas, la poca conexión entre ellas y la tendencia marcada a reducir las áreas en bosques, con procesos de expansión agrícola y residencial, afectan las condiciones de los nichos ecológicos, poniendo en peligro la supervivencia de la poca fauna que aún persiste.</p> <p>La cobertura boscosa natural (BI y RA) ocupa el 22.61% del área de la cuenca del río Aburrá; conformada por 1361 fragmentos, de los cuales el 96.7% (1317 fragmentos) ocupan el 11.93% del área de la cuenca (el 45.7 de la cobertura boscosa natural), estos se consideran como no viables para la sostenibilidad a largo plazo de poblaciones silvestres de mamíferos terrestres nativos de gran tamaño, esto sin considerar la fragmentación provocada por la estructura predial.</p>	<p>Se considera que la ordenación de las microcuencas de las quebradas relevantes dentro de la cuenca debe contemplar medidas especiales para detener el avance de la deforestación en la parte alta y media de estas, y para crear corredores para la dispersión e intercambio de la fauna. Estos corredores debieran, en principio considerar, aunque no exclusivamente, la recuperación de las zonas de retiro de las quebradas como bien público, la preservación de los bosques existentes a lo largo de las mismas, y la restauración del bosque nativo ribereño allí donde no exista.</p>

CONSULTORIA PARA ACTUALIZAR EL PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO ABURRÁ – NSS (2701-01), LOCALIZADA EN EL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA JURISDICCIÓN DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CENTRO DE ANTIOQUIA (CORANTIOQUIA), ÁREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRÁ (AMVA) Y CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LAS CUENCAS DE LOS RÍOS NEGRO Y NARE (CORNARE)



C	SUBCOMPONENTE	LIMITANTES - PROBLEMÁTICAS	CONFLICTO	POTENCIALIDAD
ANÁLISIS SITUACIONAL COMPONENTE SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	Socioeconómico y Cultural	<p>Niveles de pobreza del 30% de la población asentada en la cuenca de acuerdo al POMCA 2007</p> <p>Presión de la población sobre los recursos naturales</p> <p>Alta movilidad por fenómenos migratorios</p> <p>El estado de los recursos muestra alta dependencia del consumo de bienes y servicios</p> <p>Baja innovación tecnológica</p> <p>Tercerización de la economía Alta fragmentación del tejido social</p> <p>Desterritorialización de la población</p> <p>Falta de políticas integradoras que optimicen la inversión de los recursos</p> <p>Altos niveles de violencia</p>	<p>Falta de actualización de los planes de ordenamiento territorial municipal</p> <p>Conflictos por mezclas del uso del suelo</p> <p>Fragmentación del suelo</p> <p>Alta concentración de la población urbana en Medellín y Bello</p> <p>Áreas de expansión urbana sin infraestructura social comunitaria</p> <p>No hay definición sobre manejo de comunidades étnicas urbanas</p> <p>Baja participación por parte de las juntas comunales a los procesos participativos.</p> <p>Intervención de intereses económicos particulares y políticos en la ocupación del territorio y uso del suelo</p>	<p>Ruralidad de la Cuenca</p> <p>Alternativas de desarrollo sostenible</p> <p>Es posible el desarrollo de actividades de educación ambiental</p> <p>En cuanto a organización las mesas ambientales regionales y municipales son un escenario apropiado para generar espacio de educación ambiental</p>
	Gestión del Riesgo	<p>Sobre la cuenca del río Aburrá se han presentado históricamente eventos catastróficos relacionados con movimientos en masa en zonas de laderas que han involucrado zonas urbanas y suburbanas, esto ha hecho que los planes de ordenamiento y manejo reglamenten el uso del suelo.</p> <p>Son comunes los fenómenos de avenidas</p>	<p>La presión social y las características socioculturales dan lugar a nuevos asentamientos en zonas de riesgo de difícil mitigación. En algunos casos se han podido emprender obras de mitigación y manejo racional del riesgo, sin embargo, existen muchas zonas dentro del valle con amenaza alta y alta vulnerabilidad a ser afectadas por fenómenos de remoción en masa y avenidas torrenciales que normalmente afecta a</p>	<p>Para el conocimiento de las características naturales las corporaciones regionales autónomas, el área metropolitana, el departamento de Antioquia y las administraciones municipales han realizado múltiples estudios varios niveles de detalle que permiten establecer que existe información suficiente para un adecuado análisis de gestión del riesgo en la cuenca. Adicionalmente se cuenta con el Sistema</p>

CONSULTORIA PARA ACTUALIZAR EL PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO ABURRÁ – NSS (2701-01), LOCALIZADA EN EL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA JURISDICCIÓN DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CENTRO DE ANTIOQUIA (CORANTIOQUIA), ÁREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRÁ (AMVA) Y CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LAS CUENCAS DE LOS RÍOS NEGRO Y NARE (CORNARE)



C	SUBCOMPONENTE	LIMITANTES - PROBLEMÁTICAS	CONFLICTO	POTENCIALIDAD
		torrenciales en zonas de laderas medias y altas.	poblaciones con más alto grado de exposición.	<p>Metropolitano de Alertas Tempranas del Valle de Aburrá (SIATA) que permite tener información precisa en tiempo real de toda la cuenca en todos los aspectos hidrometeorológicos, de tal manera que se puedan emprender las medidas de manejo y control de las posibles emergencias.</p> <p>Se cuenta con cartografía topográfica oficial y mapas temáticos elaborados en diferentes estudios ambientales y de microzonificación sísmica, imágenes de satélite, ortofotografías, que son buenos insumos para el desarrollo de la temática de gestión del riesgo.</p> <p>Existe una amplia base de datos de eventos relacionados con riesgos y desastres ocurridos dentro del valle, lo que permite identificar los eventos de mayor recurrencia y hacer un análisis preliminar de la zonificación de los fenómenos amenazantes que mayor incidencia tienen sobre la población, el sistema hídrico, la infraestructura y los sistemas de abastecimiento.</p>

FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016

### 3. RESULTADOS DE LA FASE DE DIAGNÓSTICO

La construcción del diagnóstico, contó con la participación de los actores de la cuenca de acuerdo a los lineamientos establecidos en la Fase de Aprestamiento, teniendo como eje fundamental y primer paso dentro de la fase, el desarrollo del proceso de Consulta Previa y la creación del Consejo de Cuenca. Para tal efecto, la finalidad de dicha participación es que los actores claves, que inciden directa o indirectamente en la cuenca, realizaron sus aportes en la identificación de las áreas críticas, la priorización de problemas y conflictos ambientales, áreas de valor ambiental y cultural, entre otros aspectos.

En la Fase de Diagnóstico del POMCA se identificó y caracterizó el estado de la cuenca en los componentes: físico-biótico, social, cultural, económico, político-administrativo y funcional. Además, se realizó la identificación y análisis de las condiciones de amenaza y vulnerabilidad que limitan o condicionan el uso del territorio y el aprovechamiento de los recursos naturales renovables.

Se incluye el análisis situacional de la cuenca con respecto a las potencialidades, limitaciones, condicionamientos, análisis, evaluación y dimensión de conflictos por uso y manejo de los recursos naturales, que entre otros análisis, sirvió de insumo para el desarrollo de la Fase de Prospectiva y Zonificación Ambiental; así como la síntesis ambiental a través de la jerarquización y priorización de problemas y áreas críticas en la cuenca y la consolidación de la línea base de indicadores tomando como base los resultados de la caracterización y el análisis situacional de la cuenca.

Finalmente se realiza un análisis de las actividades participativas que corresponden a la estrategia planteada desde la fase de Aprestamiento, que se constituyen como actividades complementarias.

#### 3.1. GENERALIDADES

La Cuenca del río Aburrá tiene un área total de 120.720,86 ha, distribuida en catorce (14) municipios, en donde el 12,4% del área objeto de ordenación corresponde a los perímetros urbanos de diez (10) municipios en jurisdicción del Área Metropolitana del Valle de Aburrá -AMVA, el 76,1% está bajo la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Antioquia - CORANTIOQUIA, específicamente en la zona Aburrá Norte con nueve (9) municipios; y el 11,5 % es jurisdicción de CORNARE con tres (3) municipios, como se observa en la *Tabla 16* y *Figura 9*.

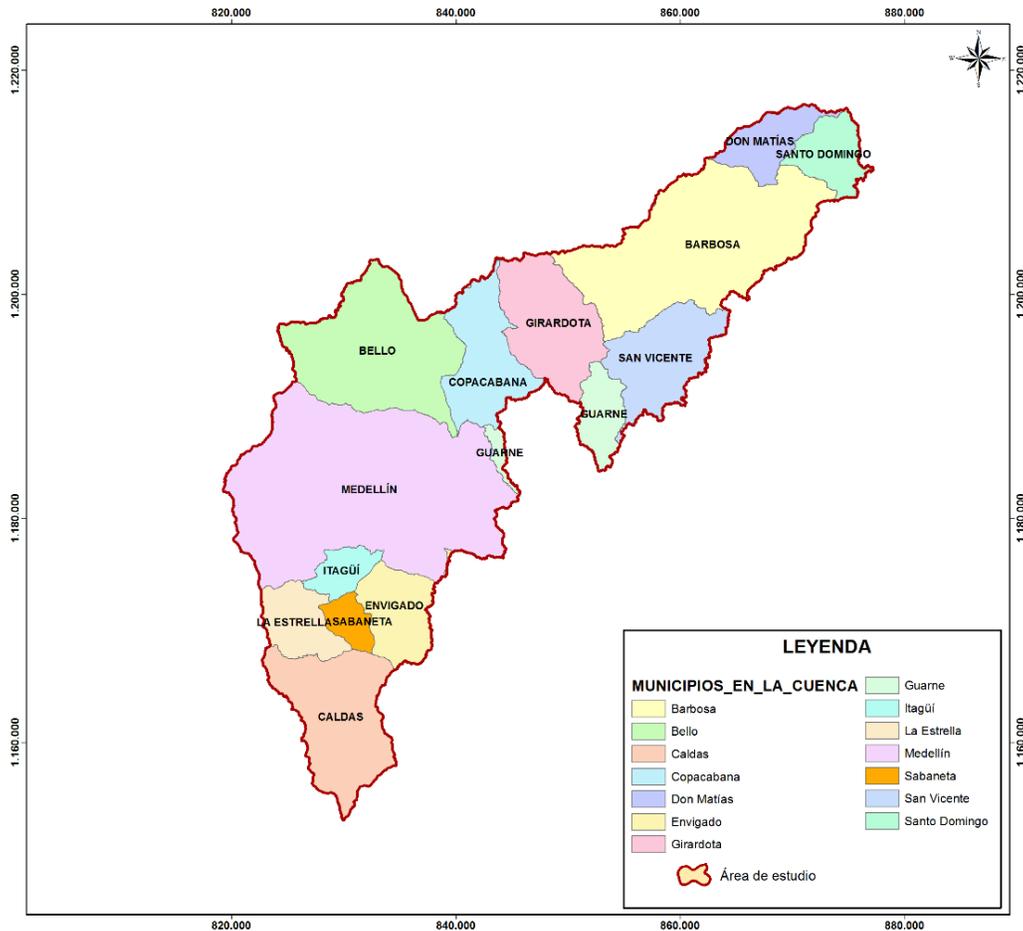
**TABLA 16. MUNICIPIOS JURISDICCIÓN AUTORIDADES AMBIENTALES SUBCUENCA DEL RÍO ABURRÁ**

NO.	MUNICIPIO	JURISDICCIÓN	HA	% OCUPACIÓN
1	Barbosa	AMVA	14.969	12,4
2	Girardota			
3	Copacabana			
4	Bello			
5	Medellín			
6	Itagüí			
7	La Estrella			
8	Caldas			
9	Sabaneta			
10	Envigado			
11	Santo Domingo	CORNARE	13.883	11,5
12	Guarne			
13	San Vicente			
14	Barbosa	CORANTIOQUIA	91.868	76,1
15	Girardota			
16	Copacabana			
17	Bello			
18	Medellín			
19	Itagüí			
20	Caldas			
21	La Estrella			
22	Don Matías			

FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ., 2016

La cuenca alberga una población que corresponde a 3.329.560 habitantes (DANE, 2005), que representan el 60% de los habitantes del departamento de Antioquia y el 8% de la nación.

FIGURA 9. MUNICIPIOS DE LA CUENCA



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ., 2016

La cuenca del río Aburrá está localizada sobre la cordillera Central, en el centro del departamento de Antioquia, en la región Occidental de Colombia. Tiene una topografía irregular y pendiente, con altitudes que oscilan entre los 1300 y los 2800 m.s.n.m. y está definido por el río Aburrá, el cual nace en el alto de San Miguel en el municipio de Caldas hasta que se une al río Grande en Puente Gabino donde cambia de nombre a río Porce. Los catorce (14) municipios que conforman la cuenca son: Caldas, Sabaneta, La Estrella, Envigado, Itagüí, Medellín, Bello, Guarne, Copacabana, San Vicente, Girardota, Barbosa, Don Matías y Santo Domingo. El río Aburrá está definido desde la confluencia del río Porce y el Riogrande y la microcuenca de la quebrada Santiago.

Se identificó al interior de la delimitación de la cuenca, un total de 237 veredas. En la *Tabla 17* se presentan los municipios, corregimientos y veredas que hacen parte de la Cuenca del río Aburrá.

**TABLA 17. UNIDADES TERRITORIALES EN LA CUENCA DEL RÍO ABURRÁ**

MUNICIPIO	% DE ÁREA QUE OCUPA EL MUNICIPIO EN LA CUENCA	ÁREA RURAL Y URBANA DEL MUNICIPIO EN LA CUENCA (%)		VEREDAS EN LA CUENCA
		RURAL %	URBANA%	
Barbosa	17,0	99,4	100	56 Veredas 2 corregimientos Barbosa – Zona Urbana
Bello	11,6	86,8	100	14 veredas Bello, San Félix y el Pinal – Zona Urbana
Caldas	8,4	74,1	100	8 veredas Caldas– Zona Urbana y centros poblados (11)
Copacabana	5,6	96,6	100	15 veredas Copacabana – Zona urbana
Donmatías	2,9	17,4	0	5 veredas Bellavista- Centro poblado
Girardota	6,9	98,0	100	25 veredas Girardota – Zona Urbana
Guarne	2,8	23,8	0	7 veredas Yolombal – Zona Urbana
Envigado	3,8	40,4	100	5 veredas Envigado – Zona Urbana
Itagüí	1,6	27,0	100	8 veredas Itagüí – Zona urbana
La Estrella	3,1	80,1	100	14 veredas La Estrella – Zona urbana y/o centros poblados
Medellín	26,2	56,1	100	44 veredas 4 corregimientos Medellín – Zona urbana y centros poblados.
Sabaneta	1,3	50,7	100	6 veredas Centros poblados
Santo Domingo	2,8	12,9	0	8 veredas Centros poblados

MUNICIPIO	% DE ÁREA QUE OCUPA EL MUNICIPIO EN LA CUENCA	ÁREA RURAL Y URBANA DEL MUNICIPIO EN LA CUENCA (%)		VEREDAS EN LA CUENCA
		RURAL %	URBANA%	
San Vicente Ferrer	5,8	30,3	0	12 veredas

FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RIO ABURRÁ, 2016.

El estado actual de la cuenca es el resultado del modelo de ocupación del suelo y aprovechamiento de los recursos naturales presente, consecuencia de decisiones asumidas por los diversos actores sociales, económicos públicos y privados a través del tiempo durante procesos y contextos políticos, económicos, culturales y sociales que reflejan lo que concierne a la tenencia, aprovechamiento y transformación del territorio.

El proceso de formulación del POMCA del río Aburrá adelantado en el año 2007, identificó problemáticas, las cuales diez (10) años después de la entrada en vigencia del Plan, persisten de acuerdo con el resultado del Diagnóstico desarrollado para la actualización de este POMCA.

Se reflejan actualmente modelos, formas de uso y ocupación, muchas veces promovidas desde el Estado y en otras ocasiones resultantes de tensiones o posibilidades sociales y comunitarias, que evidencia el proceso de poblamiento, consolidación y expansión físico – espacial de los centros o pueblos fundacionales que se van localizando y formalizando a su interior como cabeceras municipales durante el transcurso de una época que comprende la denominada colonización antioqueña que se acompaña de la apertura de vías, caminos reales, el comercio, la minería, la promoción de la agricultura y la legalización de tierras para un naciente campesinado, desde los años 1781 a 1784, hasta desembocar en el fenómeno urbano – rural “moderno” con su organización político administrativa a través de la cual se ejerce el poder local y la gestión de los diferentes asuntos vecinales de interés público y privado en los diferentes entes territoriales históricamente localizados en su cabida y extensión geográfica.

Los modos de uso del suelo y aprovechamiento de los recursos naturales renovables y no renovables característicos de una economía agropecuaria y extractiva van dando lugar a procesos económicos, sociales, culturales y ambientales que con su carga, impactos y modificaciones dejan a la vista la consecuencia de la interacción entre los diferentes actores, permitiendo apreciar el estado de los ecosistemas, biodiversidad y sus recursos, observando que ésta al límite de su sostenibilidad ambiental generando con ello restricciones y condicionamientos de orden biofísico y legal, aspectos

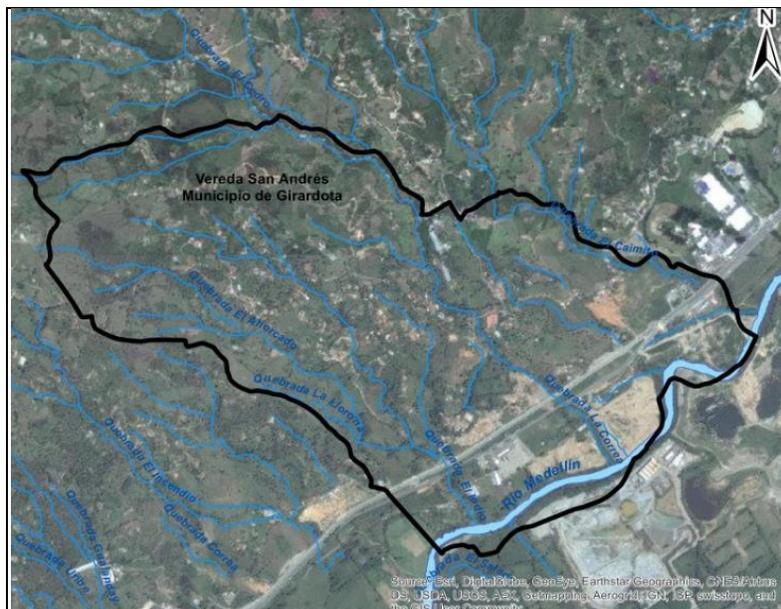
que pasan a convertirse en amenaza potencial para el desarrollo económico, social y cultural de los entes territoriales y por ende del derecho al bien vivir de sus poblaciones.

### **3.2. PROCESO DE CONSULTA PREVIA CON LA COMUNIDAD AFRODESCENDIENTE DE LA VEREDA DE SAN ANDRÉS DEL MUNICIPIO DE GIRARDOTA ANTIOQUIA**

De acuerdo con las especificaciones técnicas incluidas en los Alcances Técnicos para la ordenación y manejo de la cuenca del río Aburrá – NSS(2701-01) y en la Guía técnica para la formulación de los planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, como también acorde con el Decreto 1076 de mayo de 2015 Título 3 Capítulo 1 Sección; según los cuales se debe desarrollar el proceso consulta previa con las comunidades ubicadas dentro de la cuenca, para nuestro caso el Concejo Comunitario de San Andrés, bajo los criterios acordados por El fondo de adaptación, la Comisión Conjunta (CORANTIOQUIA, AREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRÁ Y CORNARE), CPA INGENIERIA SAS y la comunidad objeto de la Consulta.

El concejo comunitario de San Andrés se encuentra ubicado al norte del área de influencia del proyecto en la vereda San Andres del municipio de Girardota, en el departamento de Antioquia. (*Figura 10*).

**FIGURA 10. UBICACIÓN DEL CONSEJO COMUNITARIO SAN ANDRÉS**



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2015

La Consulta Previa es un mecanismo de participación que “busca garantizar la participación real, oportuna y efectiva de los grupos étnicos en la toma de decisiones sobre los impactos y medidas de manejo de los proyectos, obras o actividades, medidas legislativas o administrativas que los puedan afectar directamente, con el fin de proteger su integridad étnica y cultural” (Ministerio del Interior, 2015).

Dada la característica que presenta la Cuenca del río Aburrá ya que dentro de su área se encuentra ubicado el Consejo Comunitario San Andrés, localizado en el municipio de Girardota el cual se encuentra inscrito mediante Resolución 027 del 14 de Enero de 1999 y certificado por el Ministerio del Interior / Dirección de Comunidades Negras bajo número 1590 del 08 de Octubre de 2014.

Se realiza en la Fase de Diagnóstico el desarrollo, la Consulta previa, con seis (6) talleres dos (2) recorridos y un (1) conversatorio como espacios de participación para el desarrollo de dicha actividad. A continuación se presenta el contexto general en el cual se desarrollaron los escenarios participativos en el marco de la Consulta Previa con el Consejo Comunitario Afro-descendiente de San Andrés en el municipio de Girardota. Tabla 18.

**TABLA 18. ESPACIOS DE PARTICIPACIÓN ETAPA DE CONSULTA -FASE DE DIAGNÓSTICO. COMUNIDAD DE SAN ANDRÉS - GIRARDOTA**

ACTIVIDAD	FECHA
Taller No 1 Territorio y Cultura	17 de enero de 2016
Taller No 2 Economía propia	17 de enero de 2016
Taller No 3 Etnohistoria y Organización	7 de febrero de 2016
Taller No 4 Territorio y Cosmoambiente con relación a la Cuenca del río Aburrá	7 de febrero de 2016
Taller de Impactos 1 Revisión técnica del proyecto	27 de febrero de 2016
Taller de impactos 2 Impactos iniciales.	27 de febrero de 2016
Recorrido de reconocimiento del territorio	Febrero 5 de 2016
Conversatorio sobre ancestralidad y territorio	Febrero 21 de 2016
Reunión de oficial de identificación de Impactos	Abril 9 de 2016

FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016.

Se realizó una caracterización articulada con toda la Cuenca del río Aburrá, haciendo énfasis en los elementos culturales particulares que hacen del Consejo Comunitario, una minoría étnica como lo

estipula la Constitución, las normas que rigen la consulta y como un espacio de concertación y dialogo. Todas las actividades se realizaron de forma participativa con los miembros del Consejo Comunitario de la Vereda San Andrés y de las veredas aledañas, adscritas como afiliadas de este consejo. Se trabajó siempre con el enfoque de articulación del proceso de consulta con las actividades y objetivos del POMCA.

Dentro del proceso se generaron diferentes actividades interactivas como talleres de etnohistoria, cosmoambiente, economía propia, caracterización de territorio e identificación de impactos, recorridos, conversatorios y reuniones entre otros, que hicieron parte del plan de trabajo correspondiente a la Fase de Diagnóstico. (Fotografía 9)



**FOTOGRAFÍA 9. TALLER PARTICIPATIVO COSMOAMBIENTE**

FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016.

La participación de los adultos mayores de la comunidad fue un aporte significativo en el Conversatorio de sabedores donde se materializo la importancia para esta comunidad del recurso hídrico, desde sus ancestros y la relación con el ambiente. En los talleres con la comunidad del Consejo Comunitario de la Vereda San Andrés se pudo identificar la presión que está ejerciendo sobre el territorio la ubicación de industrias químicas y la minería. (Fotografía 10 y Fotografía 11)



**FOTOGRAFÍA 10. CONVERSATORIO CON SABEDORES**

FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016.



**FOTOGRAFÍA 11. RECORRIDO GUIADO**

FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016.

Se resalta el taller de identificación de Impactos del POMCA el cual se definió el alcance de las actividades en cada una de las etapas del plan, impactos y sus respectivas medidas de manejo siempre contando con el liderazgo de la Corporación y seguimiento por parte de la Dirección de Consulta Previa del Ministerio del Interior y demás autoridades convocadas por este Ministerio.

Como complemento a los talleres y recorridos realizados con la comunidad, profesionales sociales y profesionales del componente físico- biótico, se entrega el documento de “Estudio etnográfico”, en el cual se realizó la caracterización básica de los componentes bióticos y abióticos que conforman el territorio del Consejo Comunitario.

Es importante tener en cuenta que no solo es el primer proceso de Consulta Previa en el territorio, sino que además es el primero que se realiza en el marco del POMCA del río Aburrá, por lo cual ha sido un trabajo pedagógico, formativo, además de ser el más avanzado a nivel nacional.

### **3.1.1. Etnohistoria de la comunidad**

El Consejo Comunitario Afrocolombiano de la Vereda de San Andrés se encuentra ubicado al noroeste del valle de Aburrá, en la margen izquierda del río Medellín, Municipio de Girardota el cual pertenece al Norte del Área Metropolitana a una distancia de 26 kilómetros del Municipio de Medellín y 3 kilómetros del centro urbano del Municipio de Girardota en la vereda San Andrés.

La vereda fue bautizada con el nombre de un terrateniente llamado San Andrés que a su vez era devoto a éste Santo. Anteriormente el territorio del Consejo Comunitario era muy extenso, con el paso de los años y la creación de las Juntas de Acciones Comunales, la vereda San Andrés se fue haciendo más pequeña y se fracciona en nuevas veredas: Potrerito, La Palma, Mercedes Abrego, El Socorro y el centro poblado Sector La Calle.

Sus habitantes eran escasos, el territorio lo conformaban el terrateniente y su familia, algunos indígenas los cuales vivían de la pesca, la agricultura, la minería, algunos negros que no eran esclavos pero que debían de pagar un aporte a los españoles consistente en una libra de oro macizo que lo sacaban de las quebradas cercanas y esclavos (en su mayoría) los cuales fueron traídos por los españoles para el trabajo de agricultura; tenía pocos ranchos con techo de paja, pero para la construcción de éstos y el mantenimiento de caminos era tradición unirse en convites.

La tierra era fértil y productiva. Décadas atrás el territorio era rico en oro, el cual era extraído por los esclavos, principalmente en las minas hoy terreno de Doña Cecilia Cadavid. La agricultura se producía en abundancia, los cultivos típicos eran la yuca, plátano, maíz, unos cuantos palos de café, algodón, cacao y principalmente la caña de azúcar.

Actualmente se presentan diversas actividades entre ellas turísticas, mineras, productivas como ENKA (Industria Textil), INVESA (Industria de Pinturas), BIOCHEMICAL (Manejo Integral de

Residuos Peligrosos y Petroquímicos), CORONA MANCESA (manufactura y comercialización de Productos para el hogar y la construcción) y YAMAHA (mantenimiento y reparación de motocicletas, comercio de piezas y accesorios). La agricultura paso de ser abundante a ser parcelada en pequeños cultivos de café, plátano, yuca y cebolla utilizados para el autoconsumo; de veintitrés trapiches (23) que existían hoy solo prevalecen dos (2).

Según estudios hechos por CORANTIOQUIA en conjunto con la comunidad, se puede afirmar que el territorio fue ocupado entre finales del siglo XVIII y principios del siglo XIX.

Con el paso del tiempo se inicia la ocupación del territorio con la llegada de Jerónimo Luis Téjelo, Juan Frades, Diego de Mendoza, descubridores del Valle de Aburrá en 1541, dando origen a nuevas fincas y por ende la división del territorio.

La comunidad resalta la relación directa que tenían sus antepasados entre la cultura negra con el cultivo de la caña, la cual también ha ido desapareciendo. Actualmente la parroquia pertenece a católicos, sin embargo los antepasados que vivían en el lote eran esclavos con amos que se dedicaban a la agricultura.

### **3.1.2. Características del Consejo Comunitario.**

Al día de hoy la vereda San Andrés queda limitando con las siguientes veredas:

- Nororiente veredas La Palma y Mercedes Abrego.
- Occidente con El Socorro y La Mata parte baja.
- Sur con la Matica Parte Baja.
- Sur oriente con las Riberas del Río Medellín.

Son miembros del Consejo Comunitario Vereda San Andrés de Girardota todos los Afrodescendientes residentes del municipio de Girardota tanto en la zona como rural.

El Consejo Comunitario está estructurado de la siguiente manera:

- a) Por la asamblea general
- b) Por la junta directiva
- c) Por los voceros y voceras de los comités de trabajo

El Consejo Comunitario tiene como objeto:

- Fomentar la convivencia humana entre os miembros del Consejo Comunitario
- Promover los valores
- Difundir los principios básicos que rigen al Consejo Comunitario
- Fomentar ideas y acciones solidarias entre la comunidad
- Contribuir conjuntamente con los organismos públicos en el mejoramiento de la calidad de vida.
- Promover y ejecutar programas sociales, culturales y educativos que permitan la capacitación del Consejo Comunitario.
- Fomentar valores y antecedentes etnohistóricos por medio de la exaltación de las costumbres.
- Proteger la diversidad étnica y cultural.
- Promover actividades y programas destinados a crear conciencia comunitaria.
- Ejecutar con sus propios medios y con el aporte de organismos públicos o privados.
- Promover y desarrollar programas para el disfrute de los derechos de los niños y adolescentes.
- Promover la incorporación de los jóvenes del Consejo Comunitario en actividades deportivas, sociales, formativas, recreativas y culturales.
- Participar en los consejos consultivos por medio de la designación por consenso de los representantes.
- Contribuir a los organismos regionales y municipales en el diseño de la ejecución de programas.
- Participar en las políticas sociales.
- Contribuir al desarrollo del espacio territorial de su domicilio.
- Desarrollar actividades económicas, artísticas o de cualquier índole.
- Gestionar con la nación, entidades territoriales y entidades particulares.
- Participar en el diseño, elaboración y evaluación de los estudios de los impactos ambientales.
- Promover y fomentar a las comunidades negras del derecho en procesos.
- Ejercer derechos y contraer obligaciones en desarrollo de su objetivo social.

El territorio del Consejo comunitario no es título colectivo pero sus afiliados se encuentran ubicados en las veredas San Andrés, Potrerito, la Palma y Mercedes Abrego.

### 3.3. CARACTERIZACIÓN BÁSICA DE LA CUENCA

La caracterización básica de la cuenca comprende tres aspectos: el primero refiere a la compilación de la cartografía base suministrada por el IGAC; el segundo consiste en realizar la delimitación de las unidades político-administrativas que hacen parte de la cuenca, haciendo énfasis en: límite departamental, límite municipal, límite veredal, corregimientos y centros poblados entre otros elementos relevantes en la cuenca (las cuales se pueden evidenciar en las generalidades de la cuenca del presente documento); y el tercero, en el desarrollo del modelo digital de terreno, el cual garantiza la resolución del estudio del POMCA.

#### 3.3.1. Cartografía base y plantilla general

La primera actividad fue la adquisición, compilación y revisión de la información cartográfica según la escala de estudio, de 23 planchas cartográficas a escala 1.25.000 las cuales cubren el área de la cuenca objeto de estudio como se evidencia (*Figura 11 y Tabla 19*), la cual presentan un rango temporal entre 1979 hasta 2015.

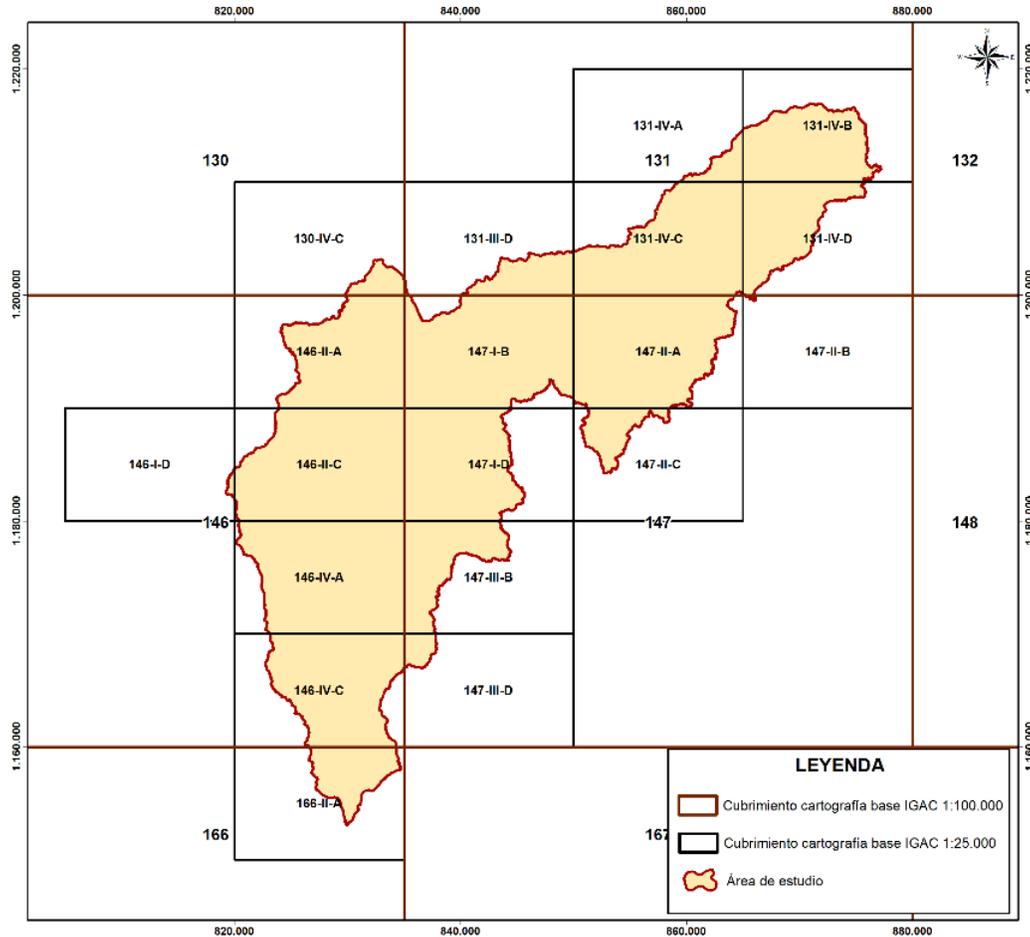
**TABLA 19. HOJAS CARTOGRÁFICAS IMPLEMENTADAS EN EL ESTUDIO**

HOJA	AÑO DE EDICIÓN
130IVC	2013
130IVD	2013
131IIID	2013
131IVA	2013
131IVB	2013
131IVD	2013
146IIA	2013
146IIB	2013
146IIC	2013
146IID	2013
146IVA	2013
146IVB	2013
146IVC	2013

HOJA	AÑO DE EDICIÓN
146IVD	2013
147IB	2013
147ID	2013
147IIA	2013
147IIB	2013
147IIC	2013
147IIIB	2013
147IIID	2012
166IIA	2013
166IIB	2013

FUENTE: PLANCHAS CARTOGRÁFICAS ESCALA 1:25.000 IGAC.

FIGURA 11. DISTRIBUCION DE CARTOGRAFIA PLANCHAS ESCALA 1:25.000

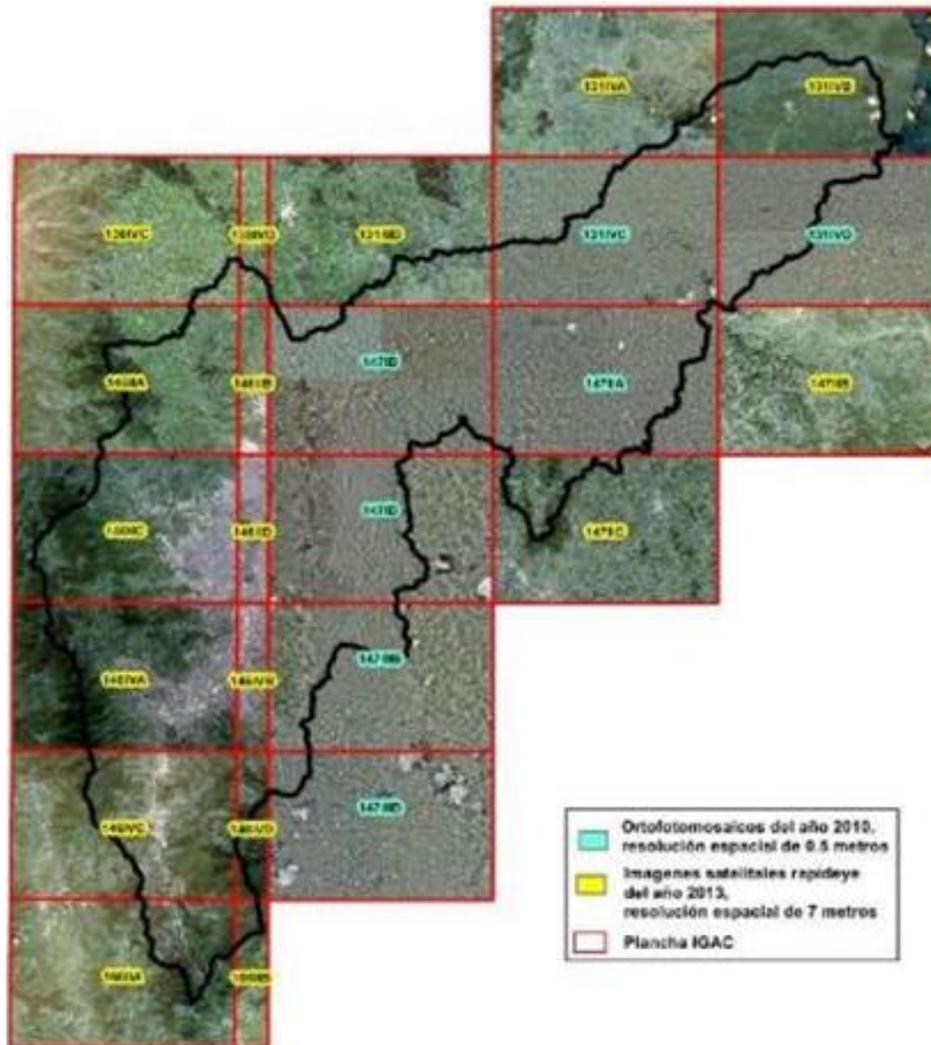


FUENTE: PLANCHAS CARTOGRÁFICAS ESCALA 1:25.000 IGAC.

### 3.3.2. Imágenes utilizadas

Para realizar cartografía temática se adquirieron imágenes satelitales para el área respectiva a cada una de las planchas establecidas en la zona de estudio (*Figura 12*), imágenes que son del sensor Rapieyes y presentan las siguientes características: Una resolución espacial de 7 metros, resolución espectral de 5 bandas, una resolución radiométrica de 16 Bites, adquirida en el año 2014 con toma para el año 2013 por el IGAC, a la cual se le realizó una orto rectificación.

FIGURA 12. RASTER

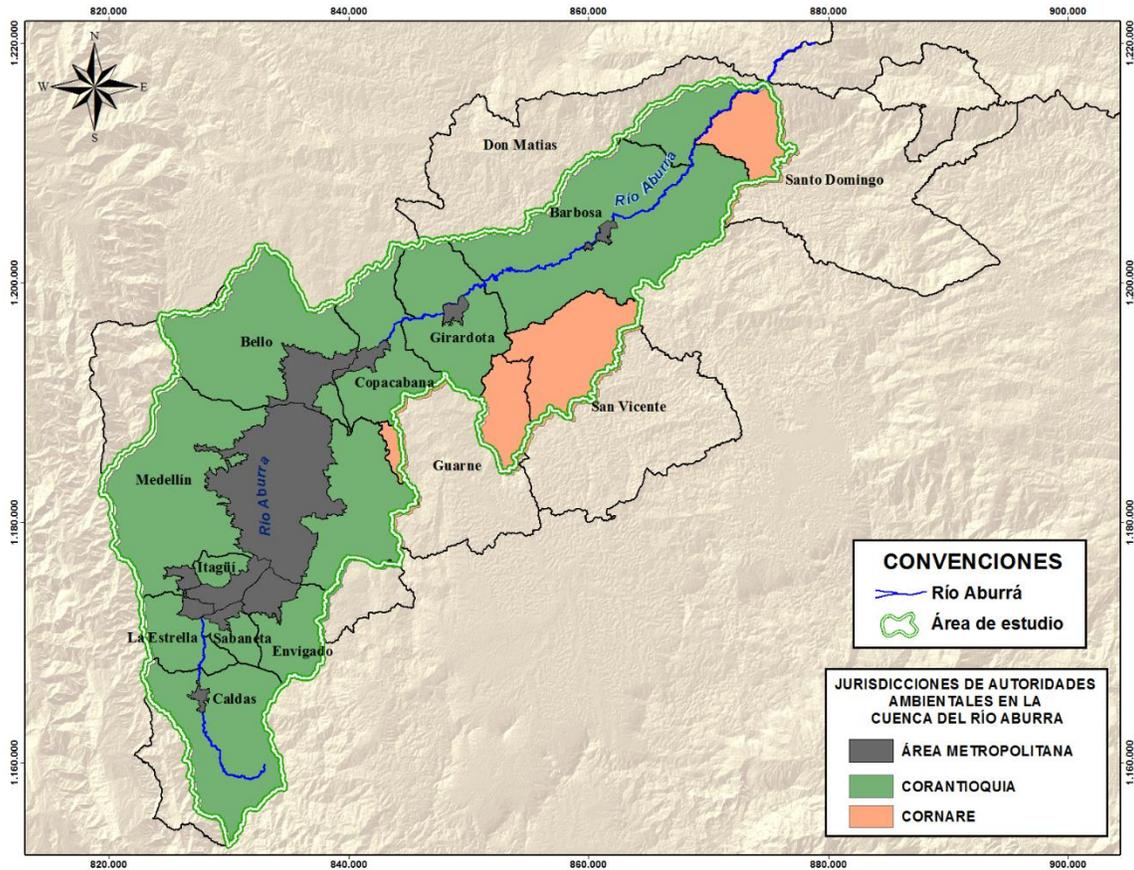


FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ., 2016

### 3.3.3. Descripción de cuenca y subcuencas

De acuerdo con la definición de la Guía Técnica para la formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas – POMCA: la cuenca constituye una unidad adecuada para la planificación ambiental del territorio, dado que sus límites fisiográficos se mantienen en un tiempo considerablemente mayor a otras unidades de análisis, además involucra una serie de factores y elementos tanto espaciales como sociales, que permiten una comprensión integral de la realidad del territorio (*Figura 13*).

FIGURA 13. AUTORIDADES AMBIENTALES DE LA CUENCA RÍO ABURRÁ



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ., 2016

Con el fin de establecer las subcuencas, se toma como base las microcuencas mencionadas en el Proyecto Red de Monitoreo Ambiental en la Cuenca Hidrográfica del río Aburrá - Medellín / Jurisdicción del área metropolitana Fase IV - Fase V; debido a que no se cuenta con la información para cada una de ellas; se toma la decisión que para la presente actualización se agruparan áreas con el fin de determinar las subcuencas.

### 3.4. CARACTERIZACIÓN BIOFÍSICA DE LA CUENCA

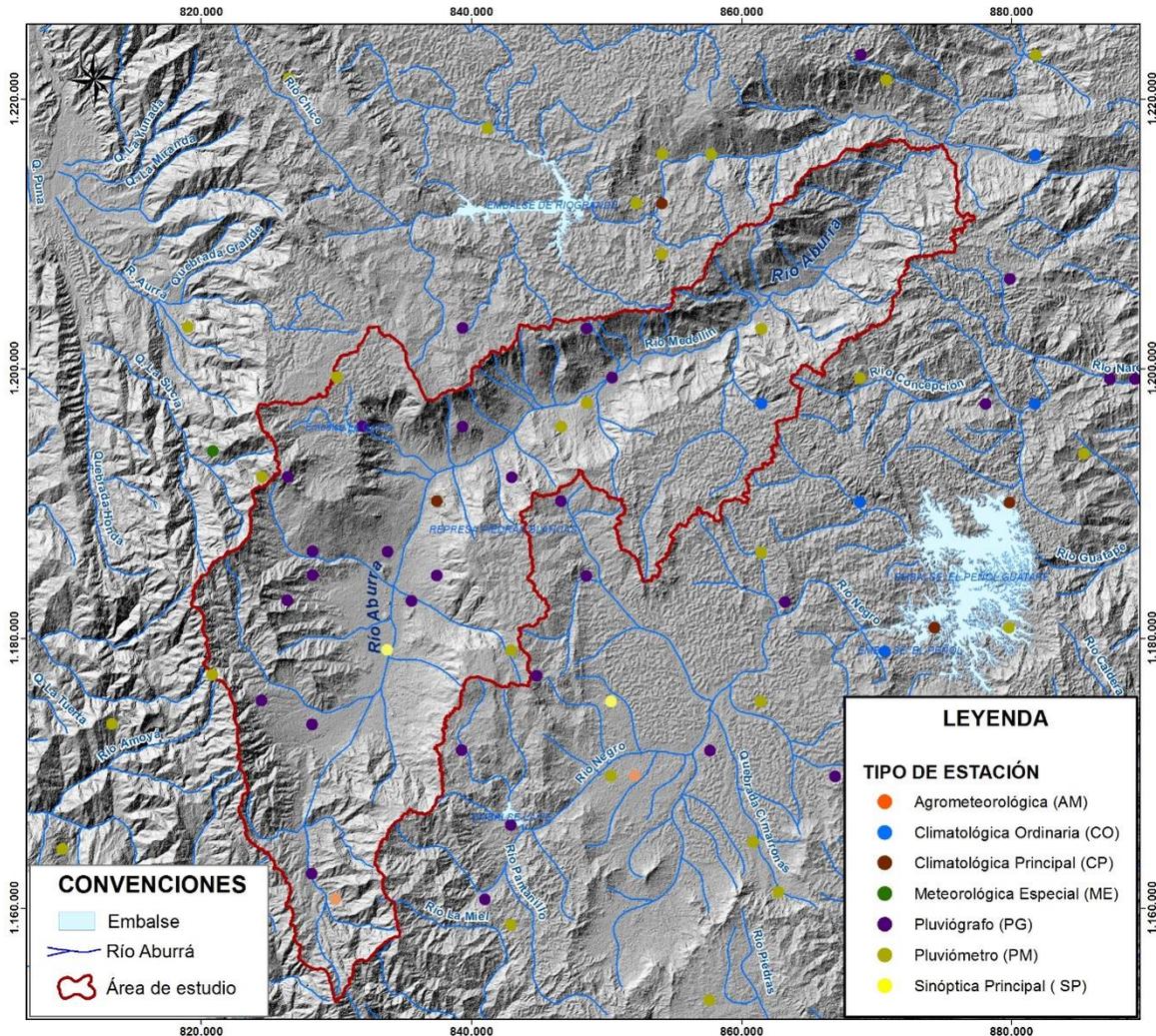
#### 3.4.1. Caracterización Climatológica de la Cuenca

El clima de la cuenca es de carácter tropical, determinado principalmente por las variaciones altimétricas, la topografía del relieve y la influencia que ejerce el movimiento de la Zona de Confluencia Intertropical (ZCIT), la cual genera a su paso dos períodos húmedos y dos secos que se presentan intercalados a lo largo del año. Otros elementos que ejercen influencia en las características climáticas de la Cuenca del río Aburrá y en las subcuencas que la conforman, además de la precipitación y la temperatura, son la humedad relativa, el brillo solar y especialmente los vientos.

La caracterización de cada una de las variables climatológicas que definen el clima se realizó a nivel regional para la Cuenca del río Aburrá y sus subcuencas con base en la información histórica a nivel mensual, para un período mayor de diez años, en este caso para el período 1970-2014, registrada en las estaciones climatológicas, ya sea principales, ordinarias, pluviográficas o pluviométricas localizadas en la cuenca y en su área de influencia, operadas por el (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales) IDEAM y EPM (Empresas Públicas de Medellín). Es de destacar que el análisis climatológico se realizó a nivel mensual, teniendo en cuenta la disponibilidad de la información, en la medida que para las 48 estaciones climatológicas operadas por Empresas Públicas de Medellín ESP solo se tuvo acceso a datos con nivel de resolución mensual y no diario.

Las características generales de las 83 estaciones climatológicas y pluviográficas utilizadas en el presente análisis se relacionan en la *Figura 14*; de igual forma, el periodo de registro y las variables medidas en cada estación se presentan en el *Anexos Diagnostico / Anexo8 Caract. FísicoBiotica / 1Clima*

FIGURA 14. LOCALIZACIÓN ESTACIONES CLIMATOLÓGICAS



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016

Se consultó en la página web las estaciones meteorológicas del **SIATA**, que son utilizadas para el sistema de alerta temprana para el Valle de Aburrá, pero estas estaciones poseen datos desde el año 2007-2008. Teniendo en cuenta la recomendación del anexo técnico y la recomendación de la OMM de adquirir series con información con mínimo 15 años estas estaciones no cumplen por tener 8 años con registros.

### 3.4.1.1. Variables climáticas

#### 3.4.1.1.1. Precipitación

El análisis de los valores de precipitación y de su distribución tanto temporal como espacial se realizó a partir de los valores medios mensuales y totales anuales de las estaciones localizadas en la Cuenca del río Aburrá y su área de influencia, posterior a un análisis de homogeneidad y consistencia de la información, resaltando la adecuada cobertura de registros en gran parte de la cuenca.

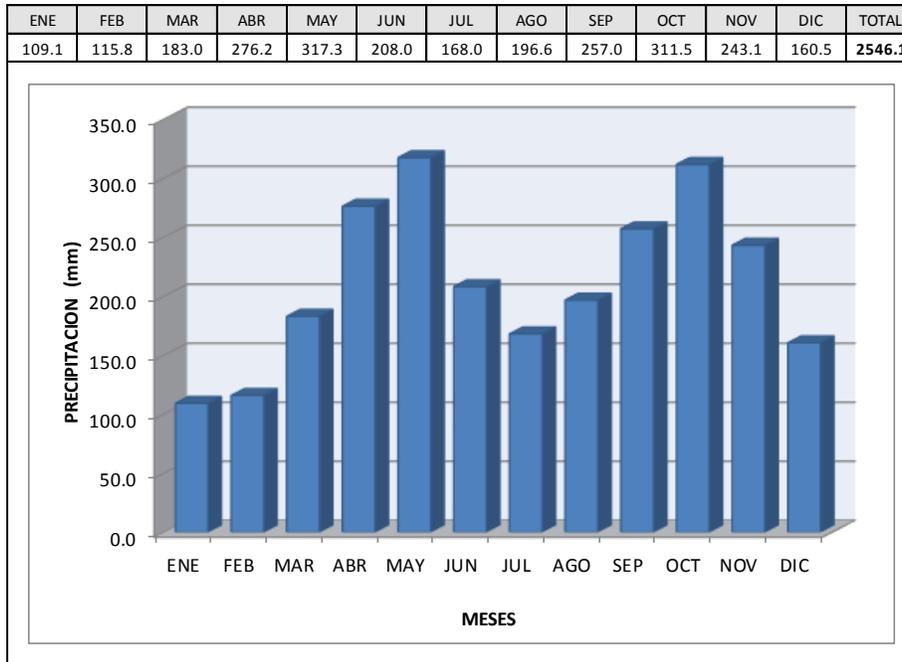
#### ▪ **Distribución Temporal**

La ocurrencia de dos estaciones lluviosas a lo largo del año, la primera de comienzos de marzo a finales de junio y la segunda de mediados de septiembre a finales de noviembre, se originan por el paso de la ZCIT sobre la región Andina colombiana, con el movimiento de sur a norte de la ZCIT para el primer período húmedo y el desplazamiento descendente de norte a sur para el segundo período; intermedio a la ocurrencia de los dos períodos húmedos se intercalan dos períodos secos.

El comportamiento temporal de la precipitación en la Cuenca del río Aburrá se infiere a partir del análisis de los registros mensuales históricos tomando como referencia las estaciones La Salada (2701526), Aeropuerto Olaya Herrera (2701507) y Hacienda El Progreso (2701515), localizadas en la parte alta, media y baja de la cuenca respectivamente, operadas por el IDEAM, lo cual permite establecer las variaciones temporales a lo largo de la cuenca objeto de ordenación.

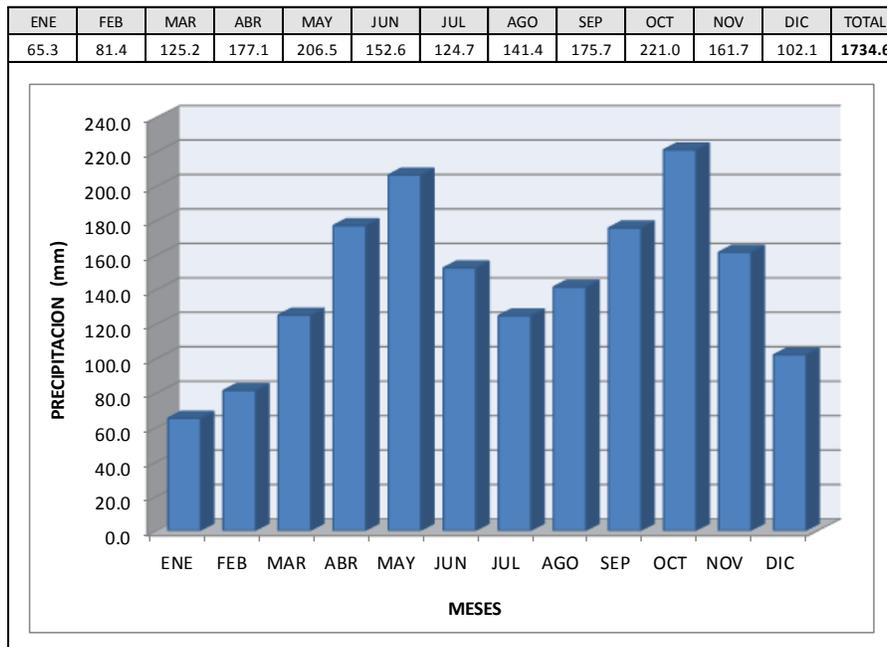
Los histogramas de precipitación a nivel mensual multianual de las restantes estaciones climatológicas y pluviométricas utilizadas en el presente análisis se encuentran en el Anexos Diagnóstico / Anexo 8 Características Físico-Bióticas / 1Clima

**FIGURA 15. DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LA PRECIPITACIÓN – ESTACIÓN LA SALADA - 2701526**



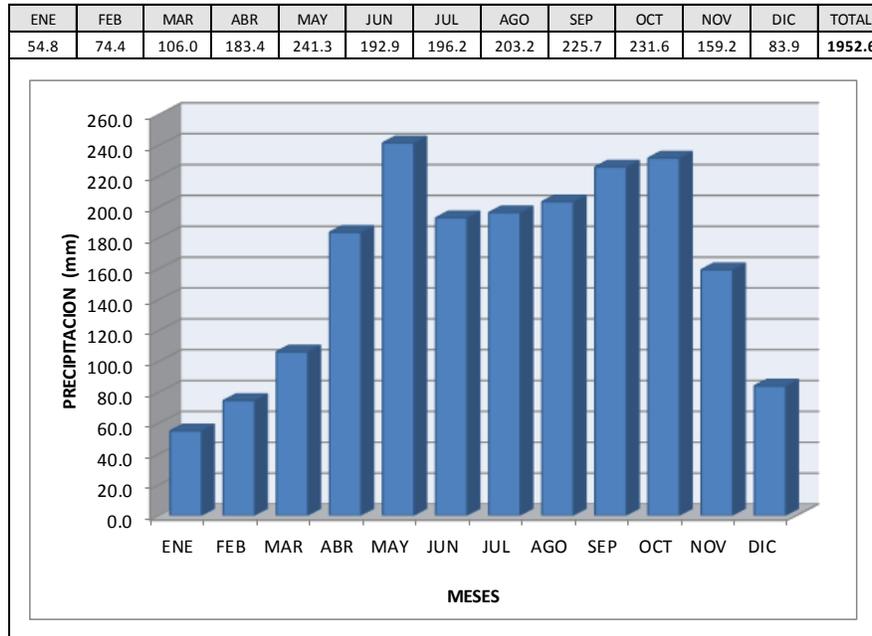
FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ., 2016

**FIGURA 16. DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LA PRECIPITACIÓN – ESTACIÓN APTO OLAYA HERRERA - 2701507**



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ., 2016

**FIGURA 17. DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LA PRECIPITACIÓN – ESTACIÓN HACIENDA EL PROGRESO - 2701515**



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ., 2016

A partir de la *Figura 15 a Figura 17*, se observa en las estaciones de la Cuenca del Aburrá que el régimen de lluvias es bimodal, con la ocurrencia de dos períodos lluviosos en abril y mayo, en el primer semestre, y de septiembre a noviembre en el segundo, intercalados por dos períodos secos, con mayores precipitaciones en el segundo período húmedo durante el mes de octubre y mínimos en los meses de enero y julio con valores anuales que oscilan entre los 2.546 mm en la parte alta a los 1.952 mm en la parte baja, observándose que en la cuenca baja el segundo período seco del año presenta mayores precipitaciones que el primero.

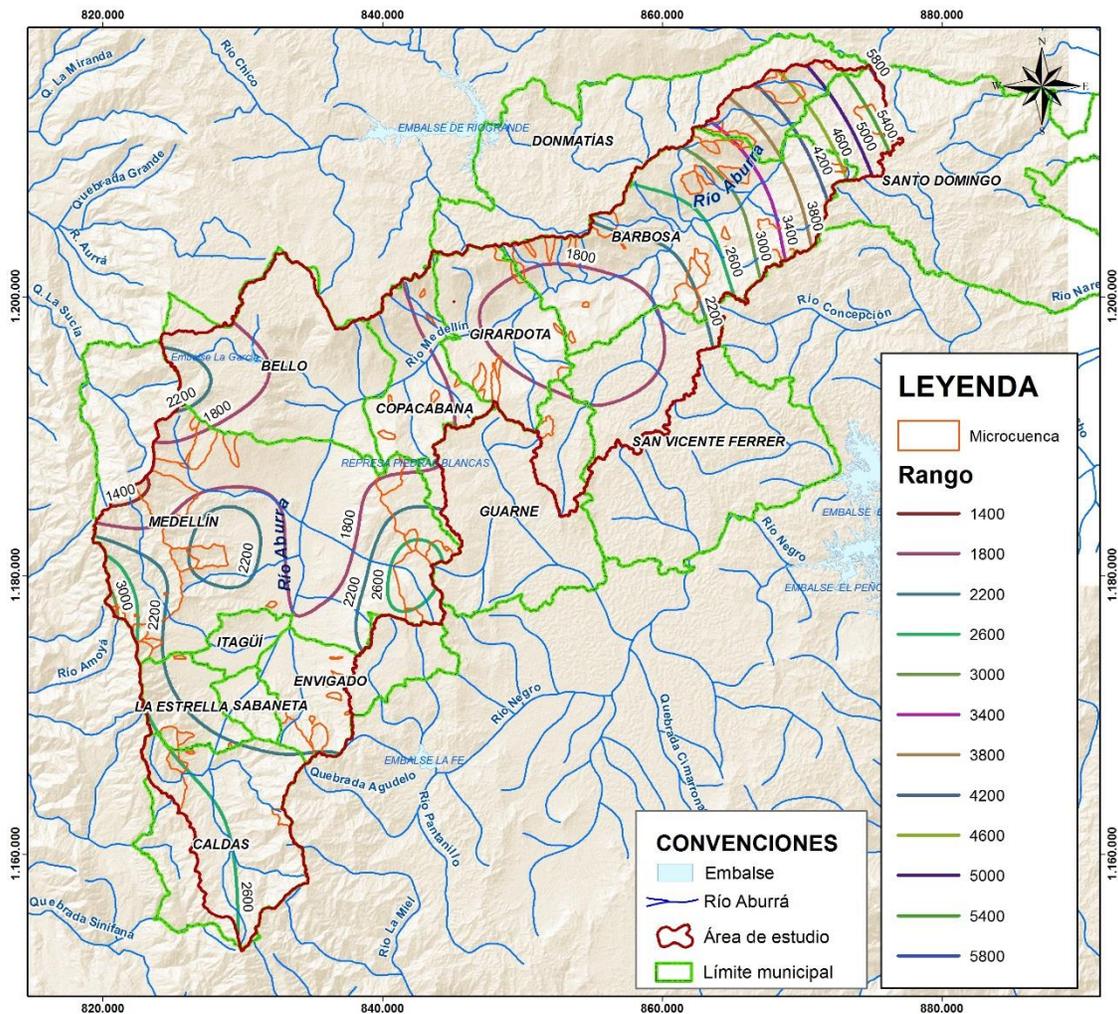
▪ **Distribución Espacial**

Con base en la información total anual y mensual de precipitación de las 81 estaciones pluviométricas y climatológicas localizadas en la cuenca y su área de influencia, se elaboraron los mapas de isoyetas medias anuales y mensuales (*Figura 18*), utilizando el método de Kriging para la interpolación de puntos de igual valor y la generación de un modelo raster con tamaño de celda de 200 m por 200 m utilizando la herramienta del SIG Arc Gis V 10.1.

A partir del mapa de isoyetas anuales se establece una gran variabilidad en el comportamiento de la lluvia, con valores de precipitación oscilando entre los 2600 mm en la parte sur de la cuenca, que

disminuyen gradualmente en la medida que se desciende hacia el valle del río Aburrá a mínimos de 1450 mm a la altura de las zonas urbanas de Bello y Copacabana, para luego incrementarse hasta 3300 mm en la unión del río Aburrá con el Río Grande. El promedio anual de precipitación estimado para la Cuenca del río Aburrá es de 2148.8 mm.

FIGURA 18. DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA PRECIPITACIÓN ANUAL (mm)



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ., 2016

### 3.4.1.1.2. Temperatura

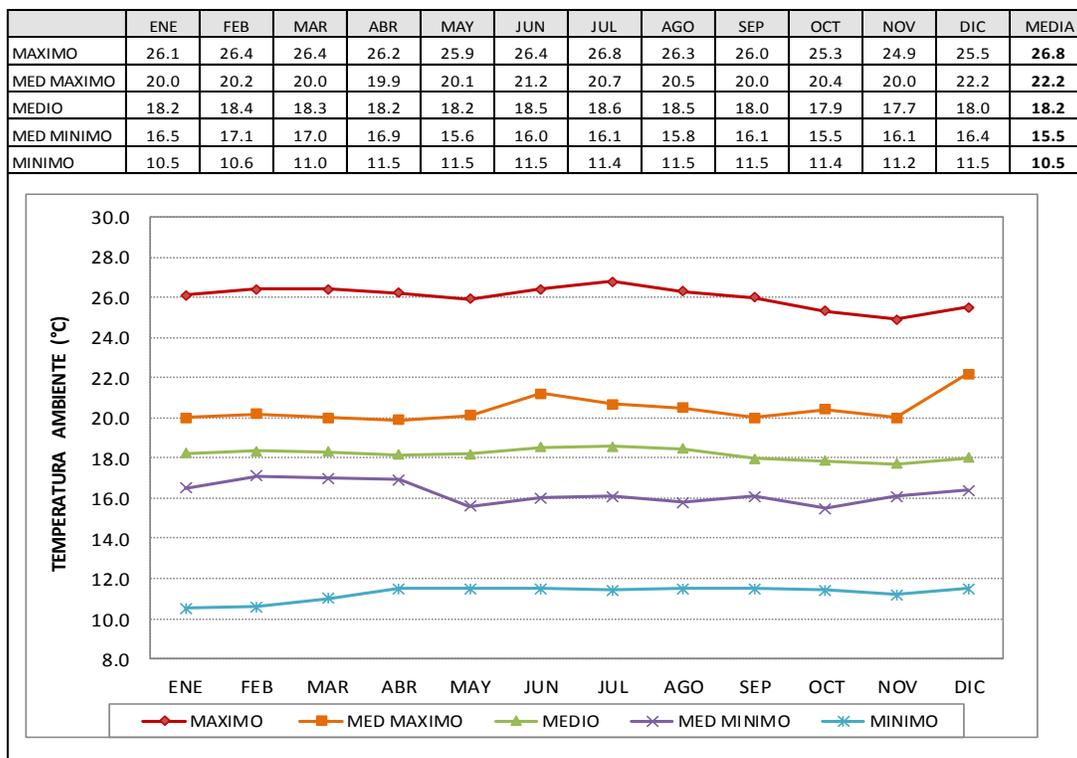
El análisis del comportamiento temporal y espacial de las temperaturas medias y de valores extremos se realizó a partir de la información registrada en las estaciones climatológicas, localizadas

en la cuenca y en su área de influencia. De igual forma, debido a la falta de estaciones climatológicas y de registros de temperatura en el área de estudio, el análisis del comportamiento temporal y espacial de las temperaturas se realizó a partir de la relación existente entre la altura y la temperatura.

▪ **Distribución Temporal**

El análisis de la distribución temporal de la temperatura en la Cuenca del río Aburrá se realizó tomando como referencia los registros mensuales de las estaciones climatológicas La Salada (2701526), Aeropuerto Olaya Herrera (2701507) y Hacienda El Progreso (2701515), localizada en la parte alta, media y baja de la cuenca respectivamente. (*Figura 19 a Figura 21*)

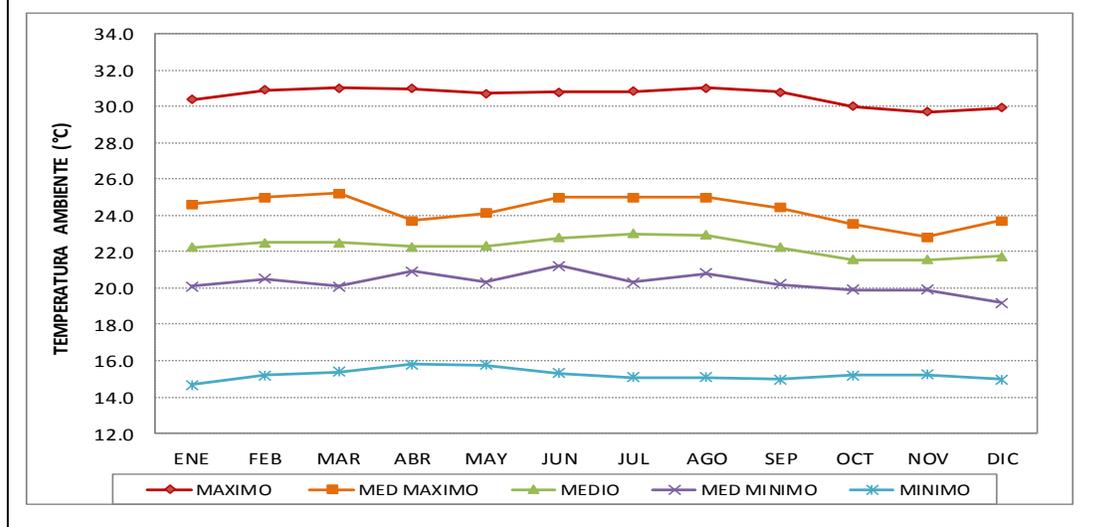
**FIGURA 19. DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LA TEMPERATURA – LA SALADA (2701526)**



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016

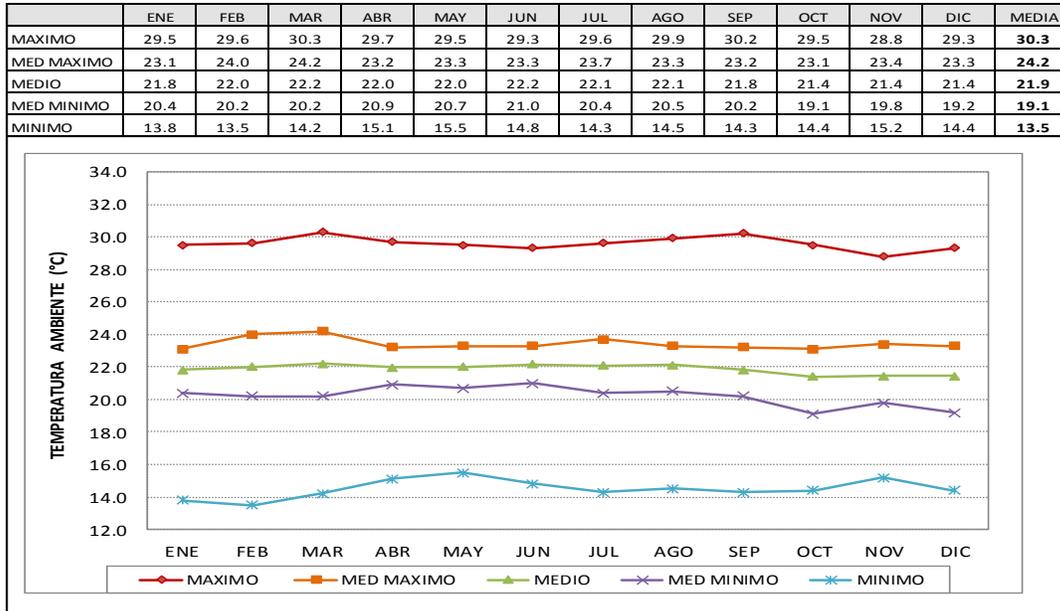
FIGURA 20. DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LA TEMPERATURA – AEROPUERTO OLAYA HERRERA (2701507)

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIA
MAXIMO	30.4	30.9	31.0	31.0	30.7	30.8	30.8	31.0	30.8	30.0	29.7	29.9	31.0
MED MAXIMO	24.6	25.0	25.2	23.7	24.1	25.0	25.0	25.0	24.4	23.5	22.8	23.7	25.2
MEDIO	22.2	22.5	22.5	22.3	22.3	22.8	23.0	22.9	22.2	21.5	21.6	21.7	22.3
MED MINIMO	20.1	20.5	20.1	20.9	20.3	21.2	20.3	20.8	20.2	19.9	19.9	19.2	19.2
MINIMO	14.7	15.2	15.4	15.8	15.8	15.3	15.1	15.1	15.0	15.2	15.2	15.0	14.7



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016

FIGURA 21. DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LA TEMPERATURA – HACIENDA EL PROGRESO (2701515)



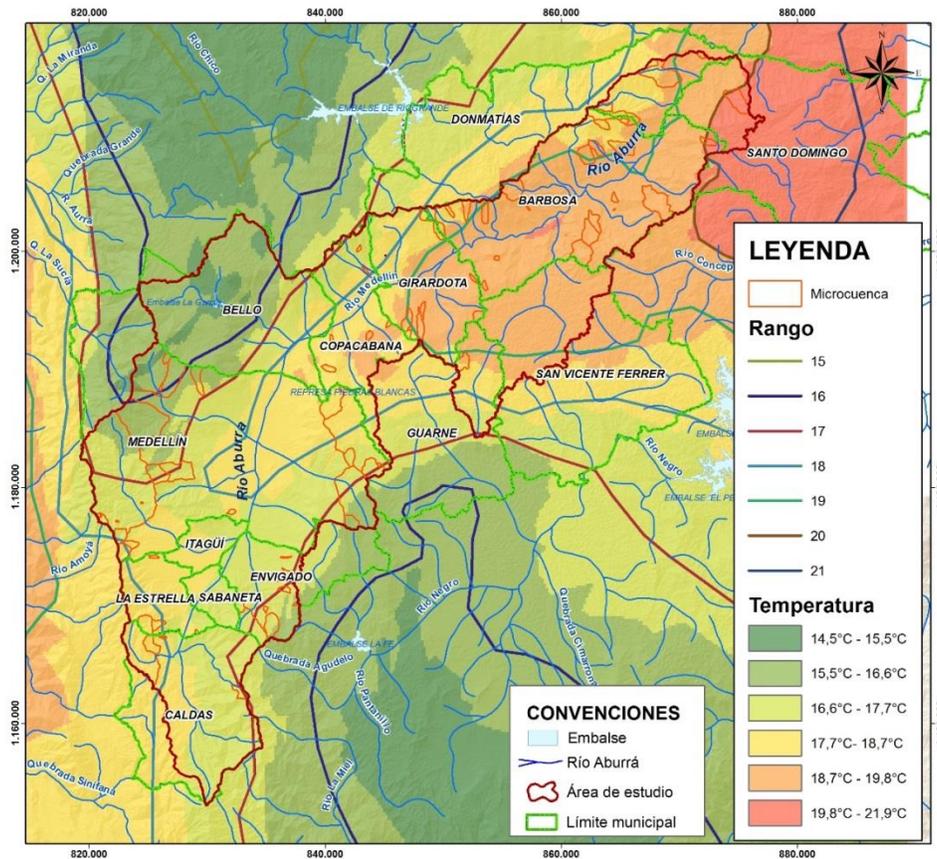
FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016

Temporalmente, los valores de la temperatura media, máxima y mínima no presentan grandes variaciones a lo largo del año, con valores promedio de 18.2 °C en El Salado, 22.3 °C en el Aeropuerto Olaya Herrera y 21.9 °C en la Hacienda El Progreso y oscilaciones no mayores a dos grados entre los meses más cálidos correspondientes a junio y julio y los menos cálidos, octubre y noviembre con valores promedio y mayores cambios en los valores máximos instantáneos registrados.

▪ **Distribución Espacial**

En la *Figura 22*, se presenta el mapa de Isotermas de la región de la cuenca del río Aburrá, donde se identifica que las temperaturas altas se encuentra en la zona Nor-Este de la cuenca que oscilan de 18 a 21,9°C y son menores en el centro y sur de la misma con temperaturas de 14° a 18°C.

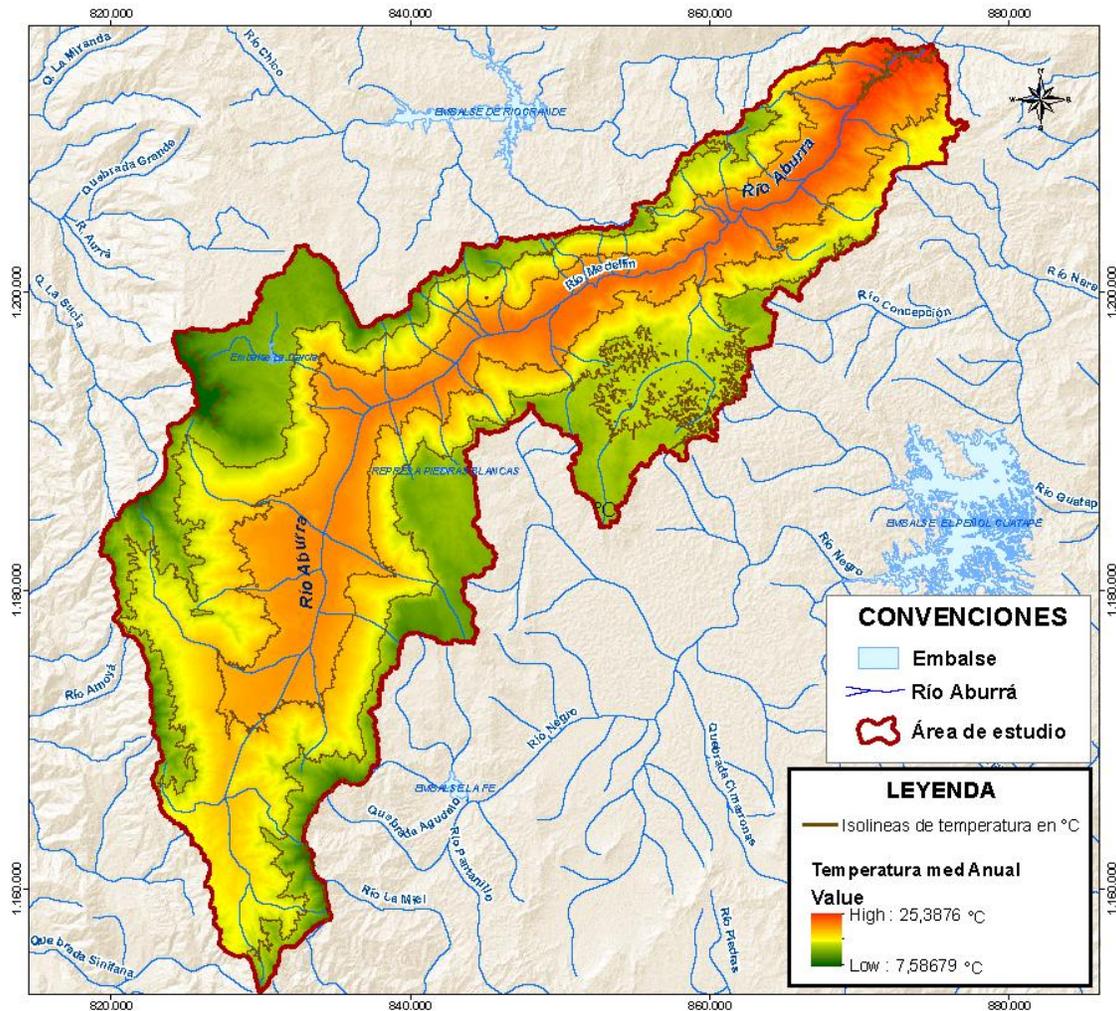
FIGURA 22. ISOTERMAS DE LA CUENCA



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016.

En la *Figura 23*, se presenta el mapa de Isothermas medias anuales de la cuenca del río Aburrá, elaborado a partir de los registros históricos de temperatura mensual y anual con el modelo de elevación digital, estableciéndose una clara relación entre la temperatura y la altura, con temperaturas medias sobre los 15°C en las partes altas de la cuenca con mayor predominio sobre la vertiente occidental en el nacimiento de las quebradas, La García y La Iguaná, y un aumento leve en la medida que se desciende en el Valle principal del río hasta alcanzar una temperatura media de 20.5 °C en cercanías de la unión del río Aburrá con el Río Grande en su parte baja.

FIGURA 23. DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA TEMPERATURA MEDIA °C EN LA CUENCA DEL RÍO ABURRÁ



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016.

### 3.4.1.1.3. Humedad Relativa

La variación de la humedad relativa en la zona está en relación con el comportamiento temporal y estacional de la temperatura ambiente, obviamente, esta relación es inversa.

#### ▪ **Distribución Temporal**

El análisis temporal del comportamiento de humedad relativa se obtuvo mediante la información de las series de las estaciones presentada en la *Tabla 20*, donde se presentan los valores de humedad relativa para las estaciones climatológicas consultadas en el proyecto.

**TABLA 20. VALORES DE HUMEDAD RELATIVA (%) PARA LAS ESTACIONES CONSULTADAS**

CODIGO	NOMBRE	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
2308504	SELVA LA	78.0	77.8	78.3	78.6	78.7	77.3	75.7	76.0	77.1	78.8	79.5	78.9	77.9
2308511	PENOL EL	85.4	85.4	85.5	85.8	84.4	81.1	79.6	81.3	83.0	85.4	86.7	86.6	84.2
2308516	CORRIENTES	83.5	83.3	84.3	85.1	83.4	81.8	80.2	80.5	82.2	84.0	85.2	84.5	83.2
2308520	APTO J M CORDOVA	79.8	79.8	80.4	81.2	80.4	77.6	75.3	75.2	77.8	81.8	83.1	81.8	79.5
2308530	ALEJANDRIA	87.8	87.8	87.9	88.2	88.2	87.4	85.9	86.2	87.0	87.9	88.5	88.5	87.6
2617504	TUNEZ HDA	74.5	71.9	72.5	76.0	79.3	79.1	76.4	75.3	77.3	79.9	80.1	78.9	76.8
2701507	APTO OLAYA HERRERA	65.6	65.1	66.8	69.5	69.8	65.8	62.3	63.2	67.5	71.1	71.8	69.5	67.3
2701509	TULIO OSPINA	75.0	73.5	74.0	76.5	77.7	75.3	72.2	72.5	75.3	78.8	79.4	78.8	75.8
2701515	PROGRESO HDA	80.4	80.4	80.5	82.7	83.4	81.8	80.2	80.7	81.6	83.0	83.5	82.4	81.7
2701519	GUAYABITO	82.7	81.6	82.4	84.2	85.0	83.2	80.7	81.2	83.5	85.4	85.7	85.1	83.4
2701526	SALADA LA	83.2	83.2	83.7	85.5	86.0	84.0	82.1	81.3	82.7	84.8	85.6	85.3	83.9

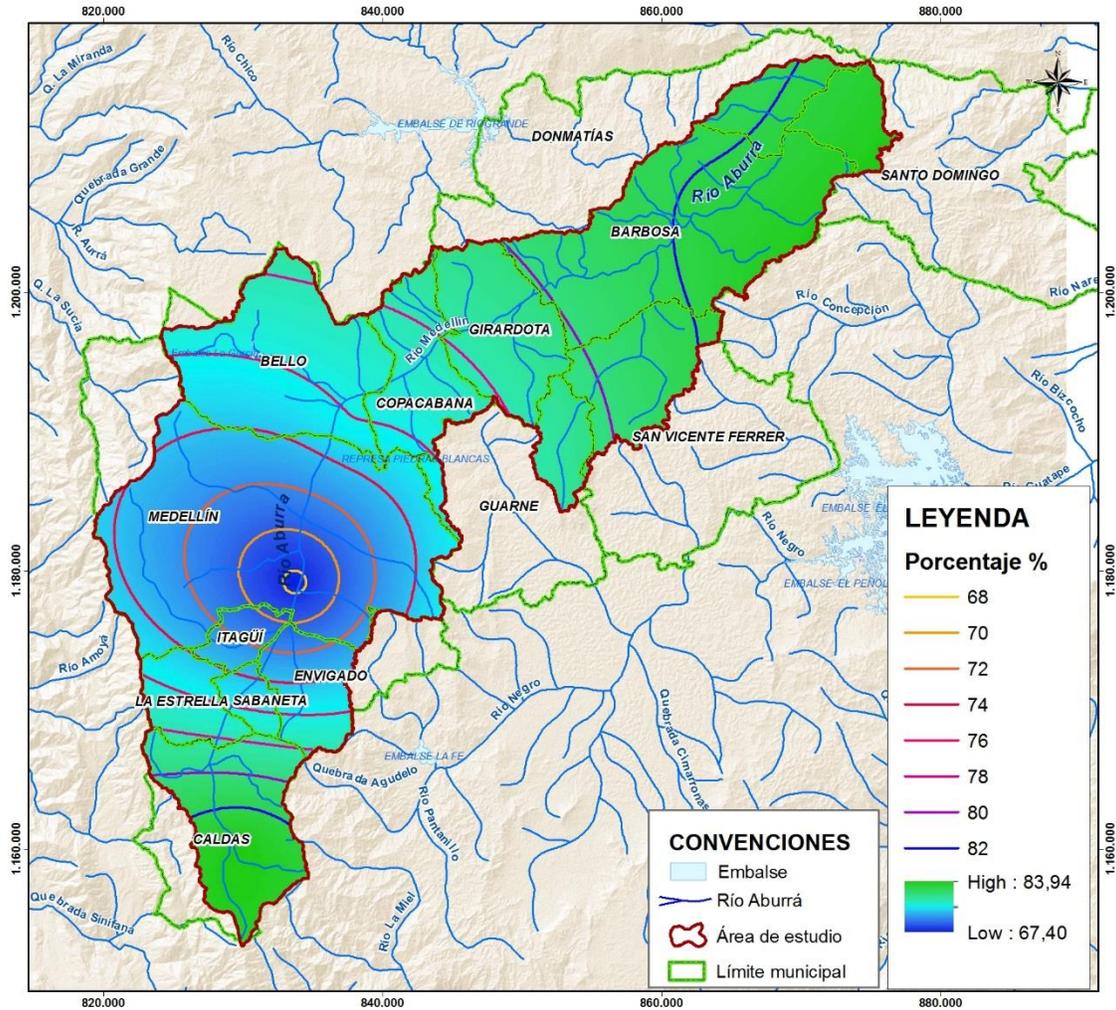
FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ., 2016

A nivel mensual, los mayores valores de humedad relativa corresponden a los meses de mayores precipitaciones y viceversa, ajustándose a un comportamiento bimodal, presentando valores máximos promedio de humedad en el segundo período húmedo del año en noviembre y mínimos promedio en julio y agosto, con valores máximos absolutos sobre el 93%.

#### ▪ Distribución Espacial

El comportamiento espacial de la humedad relativa media anual para la Cuenca del río Aburrá se realizó tomando como referencia las ocho estaciones localizadas en la cuenca y su área de influencia que cuentan con registros históricos, presentando los valores medios anuales de humedad relativa sobre el 68% en la zona urbana del municipio de Medellín, en la parte media de la cuenca, asociado a mayores condiciones de temperatura y disminución de la calidad del aire en este sector, valores que se van incrementando en el nacimiento del río Aburrá, así como en la parte baja de la cuenca con humedades relativas medias anuales sobre 83%. (*Figura 24*).

FIGURA 24. DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA HUMEDAD RELATIVA PROMEDIO % - CUENCA DEL RÍO ABURRÁ



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016

#### 3.4.1.1.4. Evaporación

La variación de la evaporación en la cuenca está asociada al comportamiento temporal y estacional de la precipitación y la temperatura ambiente.

##### ▪ **Distribución Temporal**

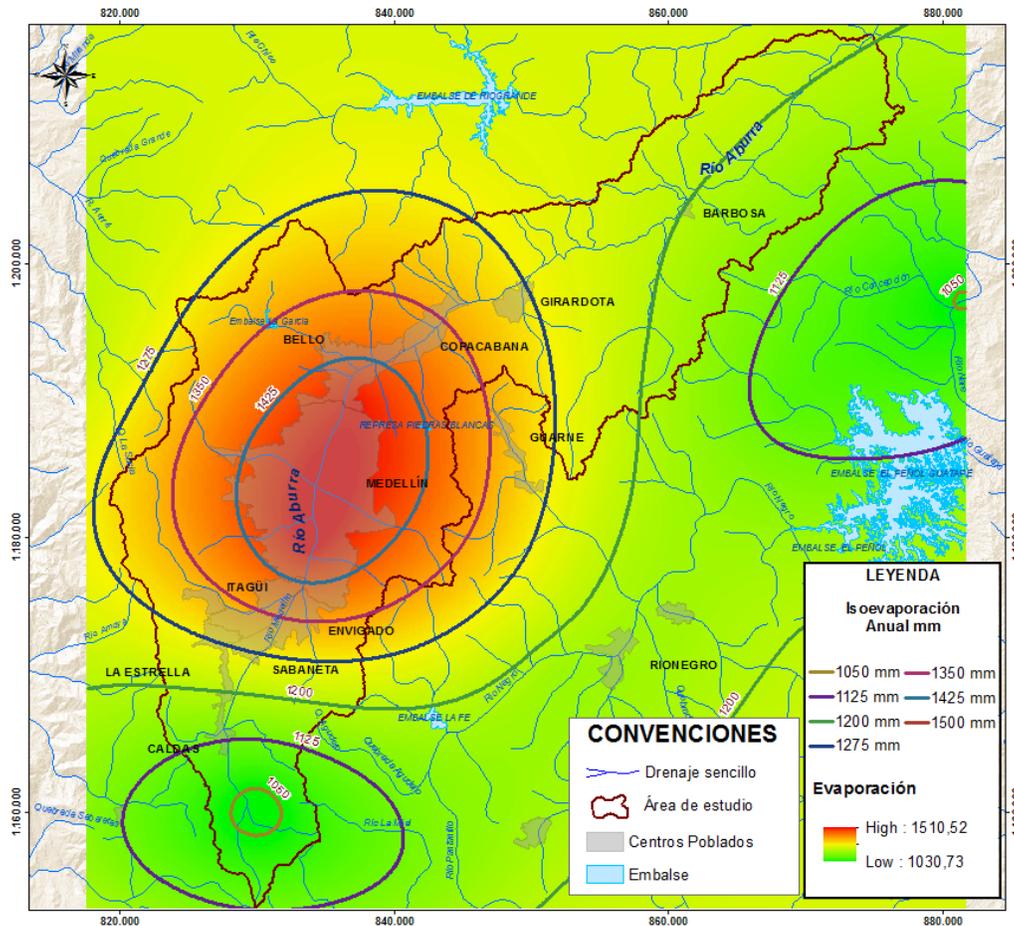
El análisis de la evaporación en la cuenca se realizó a partir de la información registrada en las nueve estaciones climatológicas localizadas en la cuenca de estudio y su área de influencia, registrando valores medios anuales sobre los 1030 mm y 1194 mm en las estaciones de La Salada y

Guayabito, localizadas en la parte alta y baja de la cuenca y valores sobre los 1474 en la estación Tulio Ospina en la parte media, con un comportamiento de tendencia de tipo bimodal, ajustado a las variaciones de la precipitación en la zona a lo largo del año, con la ocurrencia de dos períodos de evaporación altos, en concordancia con los dos períodos secos. El primero de mediados de enero a marzo y el segundo de julio a agosto, con máximos durante los meses de julio y agosto, y dos períodos de valores de evaporaciones bajos correspondientes a los meses de lluvia, con valores mínimos durante el mes de noviembre.

#### ▪ **Distribución Espacial**

En la *Figura 25* se observa que los mayores valores de evaporación anual se presentan en la parte media de la cuenca sobre los 1480 mm, y mínimos en la parte alta, en las subcuencas de las quebrada Mina y La Salada con valores de 1050 mm; en la parte baja de la cuenca se presentan valores de evaporación sobre los 1200 mm en la subcuenca Piedra Gorda, lo cual indica variaciones cercanas a los 450 mm a lo largo de la cuenca.

FIGURA 25. DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA EVAPORACIÓN (mm) - CUENCA DEL RÍO ABURRÁ



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016

### 3.4.1.1.5. Brillo Solar

El comportamiento del brillo solar en la Cuenca del río Aburrá está relacionado con las variaciones de la precipitación, la temperatura y la evaporación.

#### ▪ **Distribución Temporal**

De acuerdo a lo registrado en la estaciones climatológicas localizadas en el área de estudio y en plena concordancia con el comportamiento de la temperatura y la evaporación, se observa a lo largo del año dos períodos de valores de insolación altos y dos de bajos, ajustados a un régimen bimodal, correspondiente a las dos temporadas de lluvias y a las dos de estiaje que se presentan en la zona andina colombiana, en donde el mes de mayor brillo solar se registra en el segundo período seco del

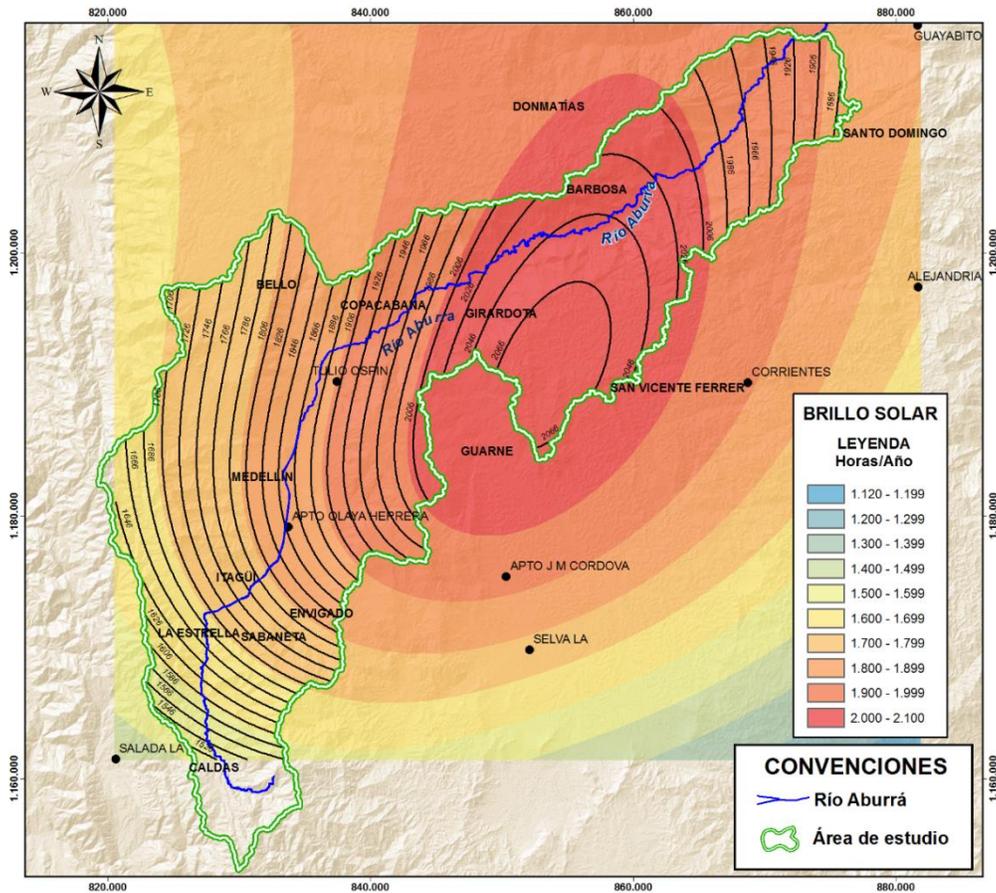
año, es decir, al mes de julio. Mientras que las menores insolaciones se presentan en los meses de marzo y abril, correspondiente al primer período de lluvias del año.

Los valores anuales de brillo solar se incrementan en la medida que se desciende por el valle del río Aburrá con valores anuales promedio registrados de 1.443,4 hr/año en la estación La Salada (2701526), equivalentes a 3,95 hr/día, los cuales aumentan hacia los 1.849 hr/año en las estaciones del Aeropuerto Olaya Herrera (2701507) y Guayabito (2701509), localizadas en la parte media y baja de la cuenca, equivalentes a 5,0 hr/día de brillo solar (*Figura 26*).

#### ▪ **Distribución Espacial**

Tomando como referencia las nueve estaciones climatológicas que cuentan con información de brillo solar se realizaron los mapas de isohelias a nivel mensual y anual, a partir del cual se establece que los menores valores anuales de insolación se presentan en las partes altas de la cuenca, específicamente en el nacimiento del río Aburrá con valores 1.390 hr/año, valores que se van incrementando en la medida que se desciende en la cuenca hasta alcanzar valores de 2.080 hr/año a la altura del municipio de Girardota, en la parte baja de la subcuenca de la quebrada Ovejas. En la parte baja de la cuenca la insolación presenta valores cercanos a los 1.900 hr/año (*Figura 26*).

FIGURA 26. DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DEL BRILLO SOLAR hr/año - CUENCA DEL RÍO ABURRÁ



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016

### 3.4.1.1.6. Velocidad y Dirección del Viento

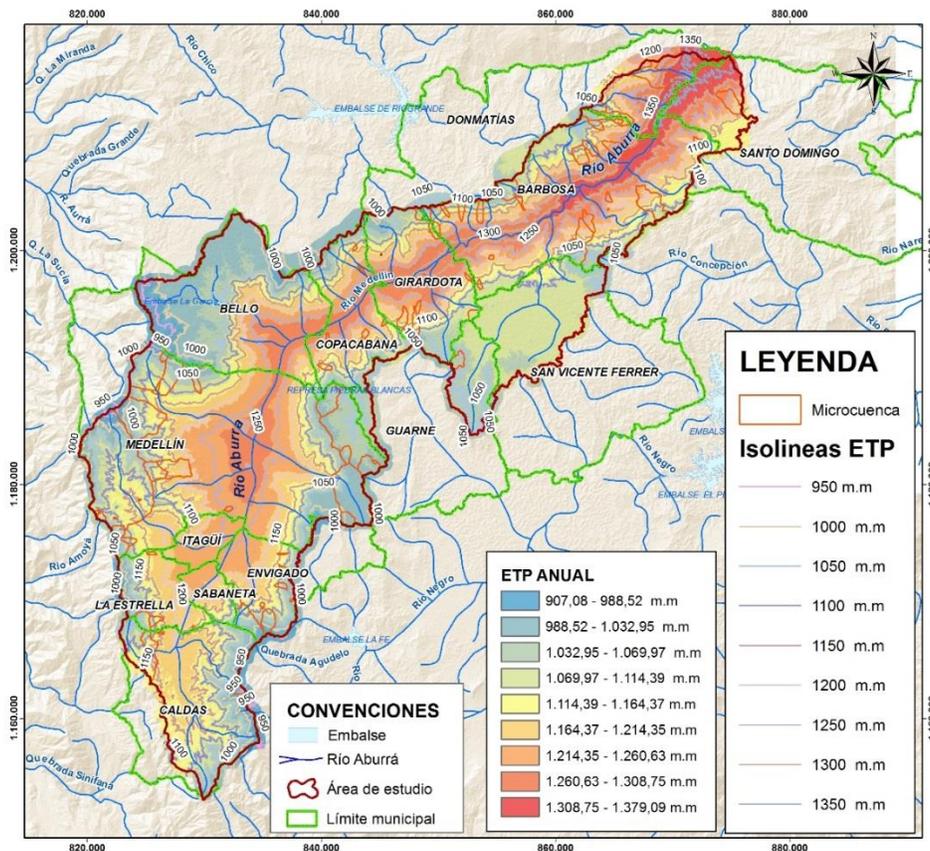
Del análisis de la escasa información sobre este elemento, con apenas registros de velocidad y dirección del viento en las estaciones Aeropuerto Olaya Herrera (2701507) y Tulio Ospina (2701509) localizadas en la parte media de la cuenca, se establecen valores de velocidad del viento relativamente bajos en el Aeropuerto Olaya Herrera (0.97 m/s), que se incrementan sustancialmente en la estación Tulio Ospina a 2.25 m/s, con una distribución bimodal a lo largo del año, coincidiendo con el desplazamiento de la ZCIT, con máximos medios durante los meses de enero y octubre respectivamente, alcanzando velocidades de 3.8 y 5.9 m/s.

Los valores mínimos promedio se registran en las dos estaciones de referencia durante el mes de septiembre, con valores de 0 m/s, correspondiente a condiciones de calma en la estación Aeropuerto Olaya Herrera y de 0.3 m/s en Tulio Ospina.

### 3.4.1.1.7. Evapotranspiración Potencial

Para el presente análisis y teniendo en cuenta la escasa información de vientos en la zona de estudios, se tuvieron en cuenta estudios previos realizados por el HIMAT (Estudio comparativo de fórmulas de ETP en Colombia, M.A. Castro y O Guzmán, 1985), en los cuales se establece que ante innumerables ecuaciones para el cálculo de la evapotranspiración, tales como la de Turc, Thornthwaite, Penmann o Hargreaves y Cenicafe; en el caso de la Cuenca del río Aburrá los valores estimados de ETP en cada estación varían entre el 63 y el 89% de los registros medios anuales de evaporación medidos.

FIGURA 27. DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL ANUAL (mm)



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ., 2016

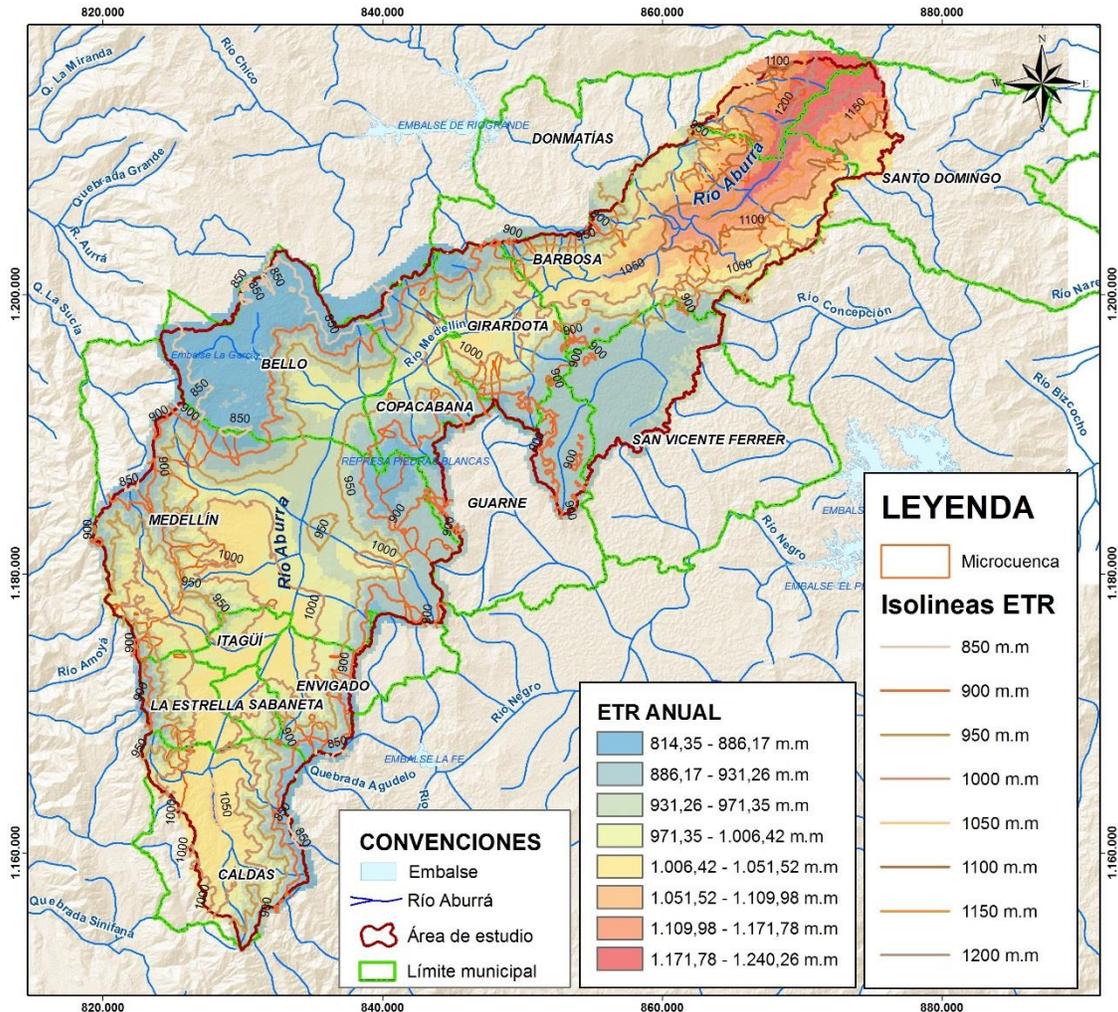
En términos generales, se infiere que espacialmente la evapotranspiración se incrementa en la medida que se desciende en la altura, registrando valores cercanos a los 1.000 mm sobre las divisorias de aguas de la vertiente occidental de la Cuenca del río Aburrá, y los nacimientos de las quebradas La García y Ayurá sobre la margen opuesta de la cuenca. Posteriormente, se observa como estas aumentan gradualmente hasta los 1.300 mm en el centro del valle del río Aburrá y cercano a los 1.400 mm a la altura del municipio de Barbosa, en la parte baja de la cuenca. Para toda la Cuenca del río Aburrá se estima un valor promedio anual de ETP de 1.137,5 mm

#### 3.4.1.1.8. Evapotranspiración Real

Con miras a su utilización en el cálculo del Índice de Aridez, a nivel de las subcuencas que conforman el POMCA del río Aburrá, la evapotranspiración real anual se calculó utilizando el método de Budyco, anteriormente citado para cada una de las subcuencas y microcuencas abastecedoras de acueductos de centros poblados.

De manera complementaria y con el objeto de contar con una mejor distribución espacial de la ETR en el área de estudio, se calculó la ETR en la Cuenca del río Aburrá y su área de influencia, tomando como referencia la ecuación anteriormente citada, valores a partir de los cuales se elaboró el mapa de ETR anual, utilizando el álgebra de mapas de la herramienta SIG Arc Gis V 10.1. (Figura 28).

FIGURA 28. DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN REAL (MM)



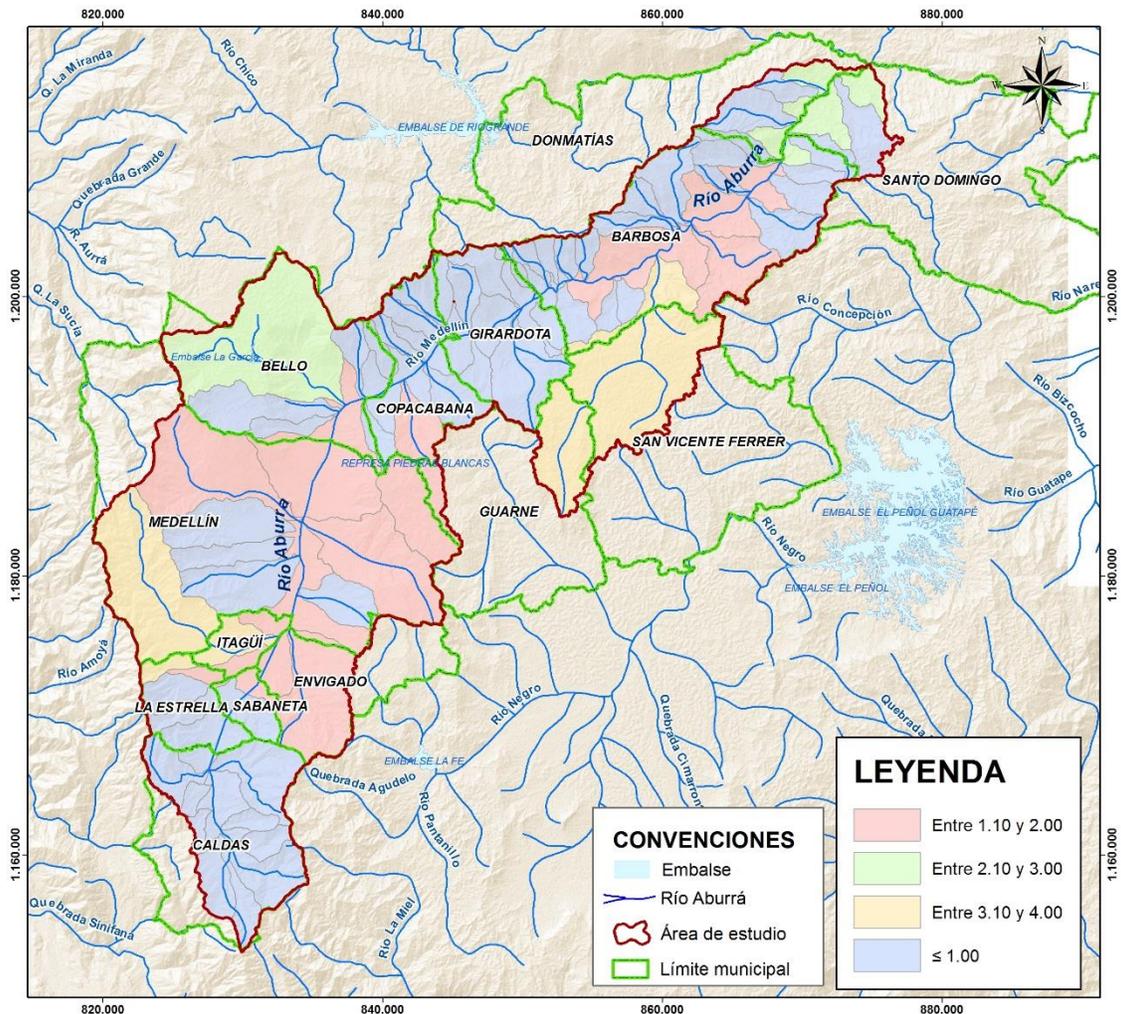
FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ., 2016

Espacialmente, el comportamiento de la ETR es similar de la ETP, estimándose mayores valores en las zonas con las más altas temperaturas disminuyendo gradualmente en la medida que se asciende en altura, con valores mínimos de 850 mm en las parte altas de las quebradas La García y Ayurá y máximos sobre los 910 mm al año en el valle del río Aburrá en el sector comprendido entre los municipios de Girardota y Barbosa. El promedio anual de la evapotranspiración real para la cuenca del río Aburrá es de 969,1 mm.

### 3.4.1.2. Balances hidroclimáticos

En la Figura 29, se presenta la espacialización del balance hídrico a largo obtenido para las subcuencas del Valle de Aburrá, donde puede observar valores entre 1,1 a 4,0 m<sup>3</sup>/s.

**FIGURA 29. BALANCE HIDRICO LARGO PLAZO**

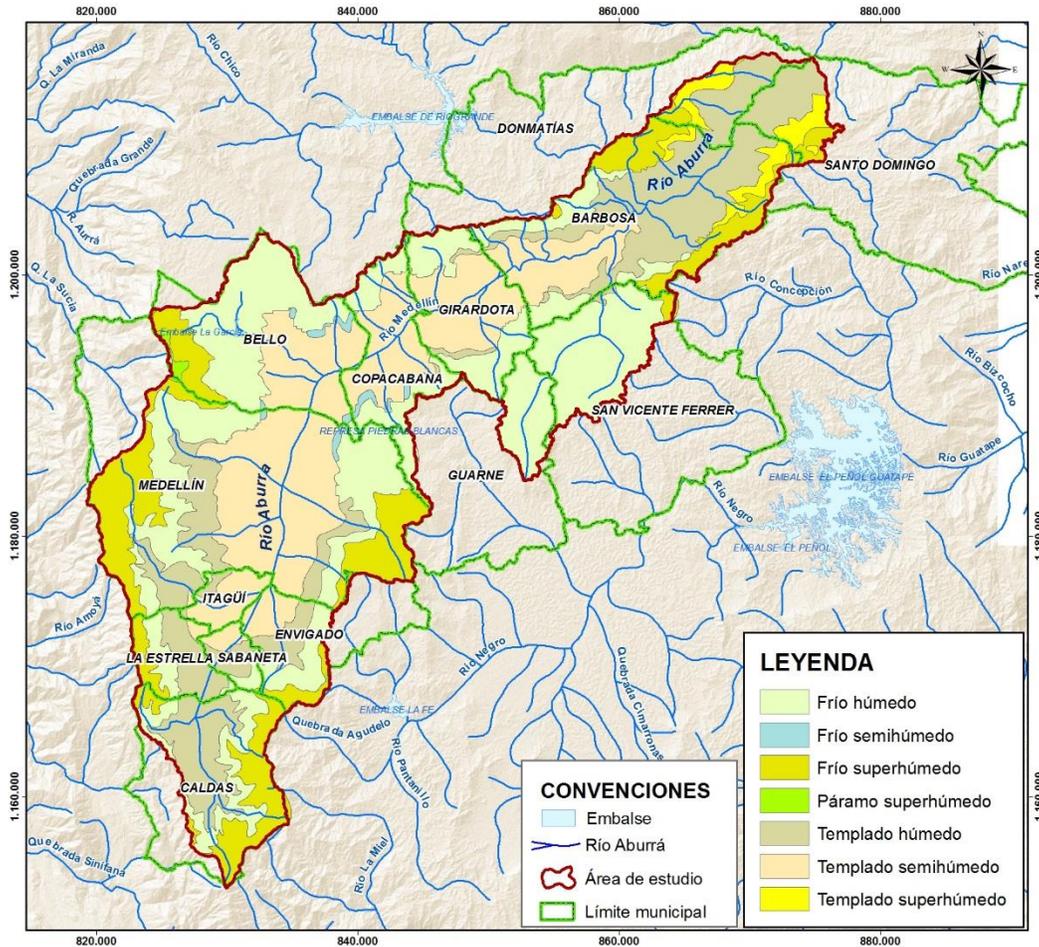


FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ., 2016

### 3.4.1.2.1. Zonificación Climática

De acuerdo con la metodología de clasificación de pisos térmicos establecida por Caldas asociado al factor de humedad de Lang, se generó un modelo raster con tamaño de celda de 200 m por 200 m utilizando la herramienta del SIG Arc Gis V 10.1. (Figura 30)

FIGURA 30. ZONIFICACIÓN CLIMÁTICA DE CALDAS - LANG CUENCA DEL RÍO ABURRÁ (2701-01)



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016

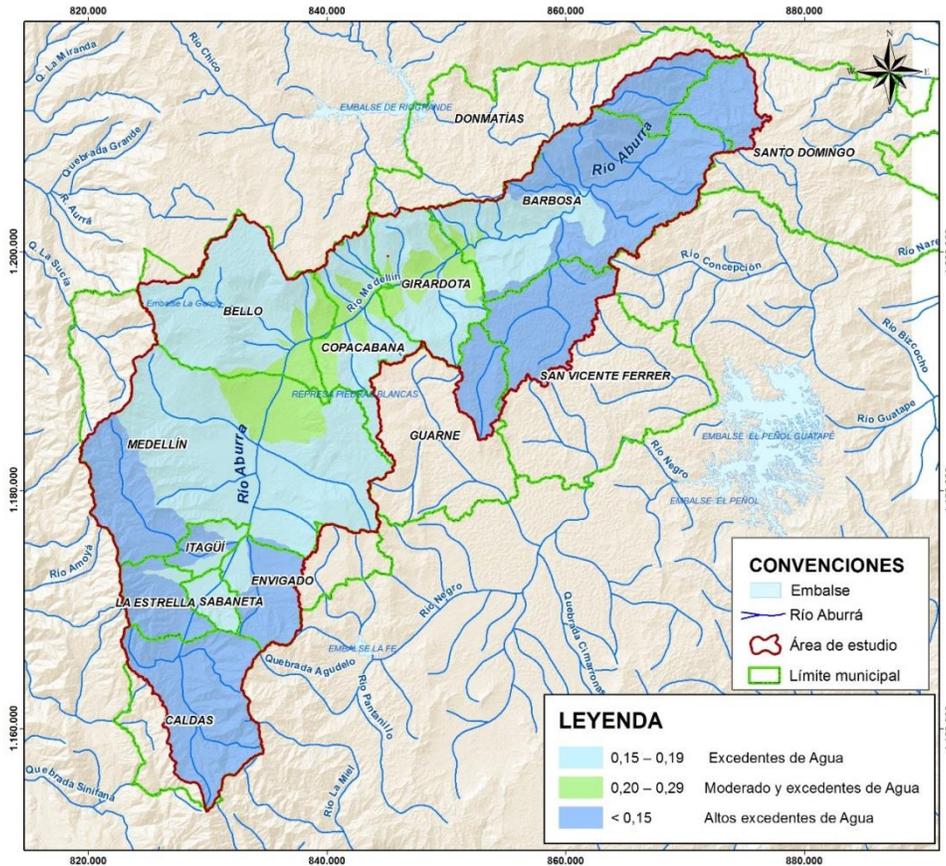
Como resultado del cruce de los pisos térmicos y el Factor de Humedad de Lang se elaboró el mapa de Zonificación Climática para la Cuenca del río Aburrá, a partir del cual se infiere que la cuenca presenta condiciones de humedad que varían en la medida que se desciende en la cuenca desde el nacimiento del río principal como de sus principales tributarios localizados en la parte alta de la cuenca hasta su unión con el río Grande para conformar el río Porce, con valores que varían de Súper Húmedo y Húmedo en la parte alta de la cuenca en los pisos térmicos de Páramo y Frío, a condiciones de Húmedo y Semi Húmedo en el piso térmico Templado.

En términos de distribución porcentual de área en la cuenca predomina el clima Frío Húmedo en un 33.19% del área, seguido de los climas Templado Semihúmedo (26.11%) y Templado húmedo (22.17%); los demás tipos de clima presentan distribuciones ariales menores del 15%.

#### 3.4.1.2.2. Índice de Aridez

El índice de aridez es un indicador del régimen natural, que define las características cualitativas del clima a través de la medición del grado de suficiencia o insuficiencia de la precipitación para el sostenimiento de los ecosistemas de una región, identificando las áreas deficitarias o con excesos de agua y para la cuenca se tiene que se presenta la variación del índice de aridez en la cuenca de estudio observándose que, teniendo presente las condiciones climatológicas de la cuenca, con valores de precipitaciones altas con excesos de agua durante gran parte del año permite inferir condiciones de Índice de aridez anuales con valores menores de 0.15 y altos excedentes de agua en todas las subcuencas que conforman la Cuenca del río Aburrá, estimándose un valor de 0.146 para toda la cuenca (*Figura 31*)

FIGURA 31. ÍNDICE DE ARIDEZ - IA PARA LA CUENCA



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016

### 3.4.2. Geología

Para el desarrollo de este componente se tomó como base el estudio “Microzonificación Sísmica detallada de los Municipios de Barbosa, Girardota, Copacabana, Sabaneta, La Estrella, Caldas y Envigado” (2006) y de referencia la plancha 146 Medellín Occidental y 147 Medellín Oriental INGEOMINAS (1983), información sobre la cual se realizaron la evaluaciones de las condiciones actuales en las que se encuentra la Cuenca del río Aburrá.

La situación actual de la cuenca de acuerdo a los resultados obtenidos en la geología regional, indica que existe distribución espacial de las unidades geológicas y su fracturamiento por el tectonismo presente en la zona.

### 3.4.2.1. Geología Regional

El marco geológico de la Cuenca del Río Aburrá es bastante complejo, debido a la presencia de varios terrenos alóctonos acrecionados y la fuerte influencia de los sistemas de fallas de Cauca y Romeral, además de sistemas menores asociados (Hermelín y Rendón, 2007 en Microzonificación sísmica 2007).

En la Cuenca del río Aburrá afloran varias unidades litodémicas, que incluyen rocas de diferente edad, origen y composición. En relación con las edades, estas van desde las rocas paleozoicas hasta los depósitos cuaternarios. En cuanto a su origen y composición se tienen rocas metamórficas como esquistos, anfibolitas, migmatitas y gneises; rocas ígneas como granodioritas, dunitas, gabros y basaltos; rocas volcanosedimentarias y los depósitos de origen aluvial y de vertiente.

El Valle de Aburrá se localiza hacia la parte norte de la cordillera Central de Colombia, corresponde a una depresión topográfica alargada que puede ser dividida en dos tramos, el primero de ellos se localiza hacia el sur y centro, y va desde el municipio de Caldas hasta Bello en dirección aproximada Norte - Sur, la cual presenta una curvatura en cercanía de Sabaneta y Envigado. El segundo tramo presenta dirección Noreste y va desde el municipio de Bello hasta finalizar la cuenca en el Municipio de Santo Domingo.

#### 3.4.2.1.1. Estratigrafía regional

El Valle de Aburrá se localiza hacia la parte norte de la cordillera Central de Colombia, corresponde a una depresión topográfica alargada que va desde el municipio de Caldas hasta Bello en dirección aproximada Norte - Sur, y desde Bello hasta el Municipio de Santo Domingo en dirección Noreste.

Estratigráficamente se compone de rocas metamórficas de bajo a medio grado de metamorfismo, intruidas por plutones sin y postectónicos generalmente de composición granitoide (Batolito Antioqueño de edad cretácica). Las rocas se encuentran en parte cubiertas por capas de cenizas volcánicas, producto de la actividad del complejo volcánico del Ruíz – Tolima.

Tectónicamente el Occidente Colombiano se localiza al W del sistema de fallas del Romeral, que marca el límite entre el dominio continental de la Cordillera Central y el oceánico que predomina en la Cordillera Occidental y al W de esta.

Las principales características geológicas y tectónicas que constituyen la Cuenca Hidrográfica del río Aburrá (municipio de Caldas, La Estrella, Sabaneta, Itagüí, Envigado, Medellín, Bello, Copacabana, Girardota, Barbosa, Don Matías, Santo Domingo, San Vicente y Guarne), se presenta en este documento fundamentado en recopilación de información secundaria y cartográfica del área de estudio.

En el área de estudio afloran unidades litodémicas que van desde el Paleozoico hasta el cuaternario, ariando desde esquistos, anfíbolitas, migmatitas, gneises, ganodioritas, dunitas, gabros, basaltos, rocas volcano sedimentarias y los depósitos tanto de origen aluvial, de vertiente y coluvial. Estas unidades están limitadas por fallas regionales como es el sistema Cauca –Romeral y por fallas menores con orientación Norte – Sur.

En la cuenca del Valle de Aburrá también afloran cuerpos plutónicos de extensión importante como el Batolito Antioqueño y el de Ovejas, además de algunos stocks o cuerpos menores. La *Tabla 21* y la *Figura 32* y *Figura 33*, ilustran las unidades presentes en la cuenca del Valle de Aburrá.

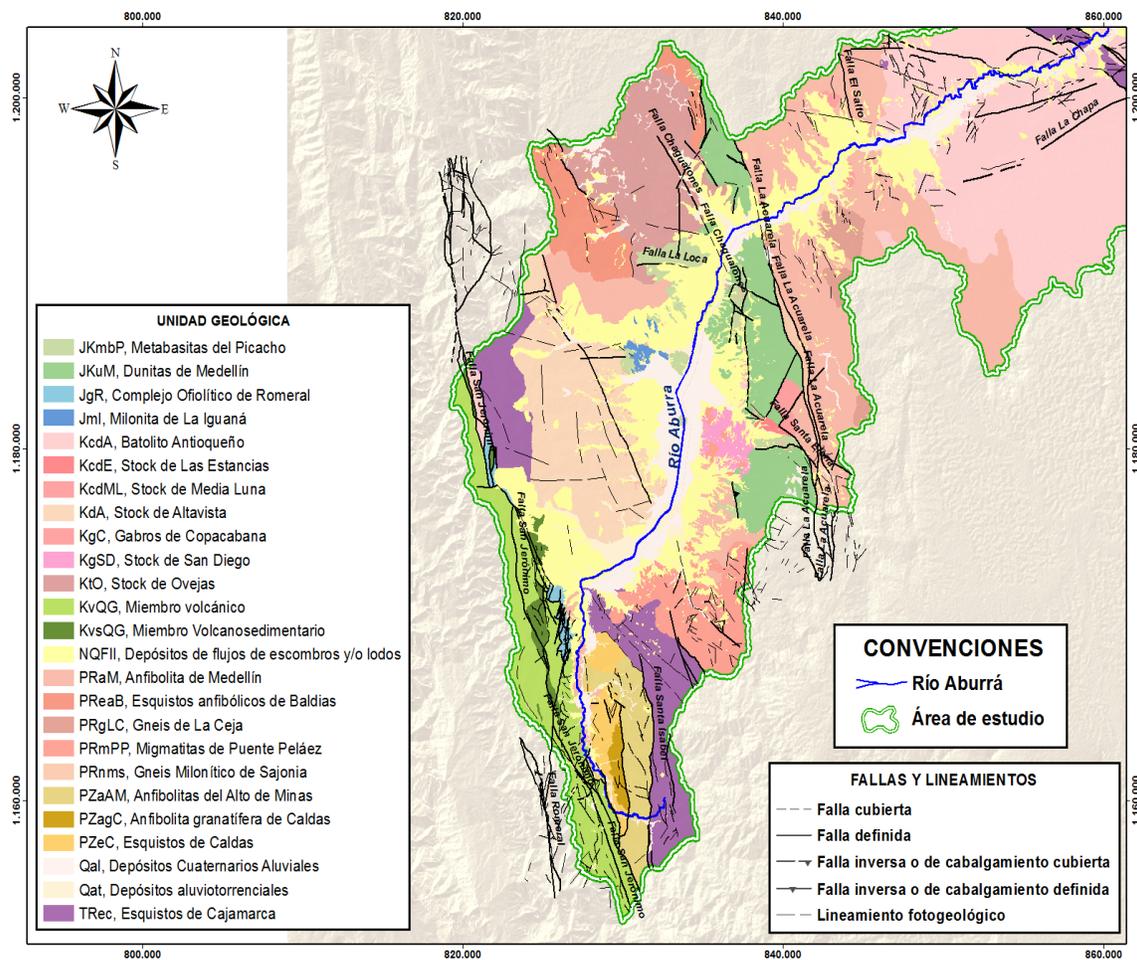
**TABLA 21. UNIDADES LITOLÓGICAS PRESENTES EN EL ÁREA DE LA CUENCA DEL RÍO ABURRÁ**

ERA	PERIODO	ÉPOCA	NOMENCLATURA	NOMBRE DE LA UNIDAD
CENOZOICO	CUATERNARIO	Holoceno	Qal	Depósitos Cuaternarios Aluviales
			Qat	Depósitos aluviotorrenciales
		Pleistoceno	NQFII	Depósitos de flujos de escombros y/o lodos
MESOZOICO	Cretácico	<b>CUERPOS INTRUSIVOS CRETÁICOS</b>		
		KcdA	Batolito Antioqueño	
		KcdML	Stock de Media Luna	
		KcdE	Stock de Las Estancias	
		KtO	Stock de Ovejas	
		KdA	Stock de AltaVista	
		KgSD	Stock de San Diego	
		KgC	Gabros de Copacabana	
		<b>COMPLEJO QUEBRADA GRANDE</b>		
		KvQG	Miembro volcánico	
		KvsQG	Miembro Volcano sedimentario	
<b>COMPLEJO OFIOLITICO DE ABURRÁ</b>				

ERA	PERIODO	ÉPOCA	NOMENCLATURA	NOMBRE DE LA UNIDAD
			JKmbP	Metabasitas del Picacho
			JKuM	Dunitas de Medellín
	Jurásico	<b>COMPLEJO OFIOLITICO DE ROMERAL</b>		
		JgR	Complejo Ofiolítico de Romeral	
		JmI	Milonita de La Iguaná	
	Triásico	Pzeanc	Esquistos de Cajamarca	
	PALEOZOICO	Pérmico	<b>GRUPO EL RETIRO</b>	
PRnms			Gneis Milonítico de Sajonia	
PRaM			Anfibolita de Medellín	
PRmPP			Migmatitas de Puente Peláez	
PREaB			Esquistos anfibólicos de Baldías	
PRgLC			Gneis de La Ceja	
Devónico		<b>GRUPO CALDAS</b>		
		PZaAM	Anfibolitas del Alto de Minas	
		PZeC	Esquistos de Caldas	
		PZagC	Anfibolita granatífera de Caldas	

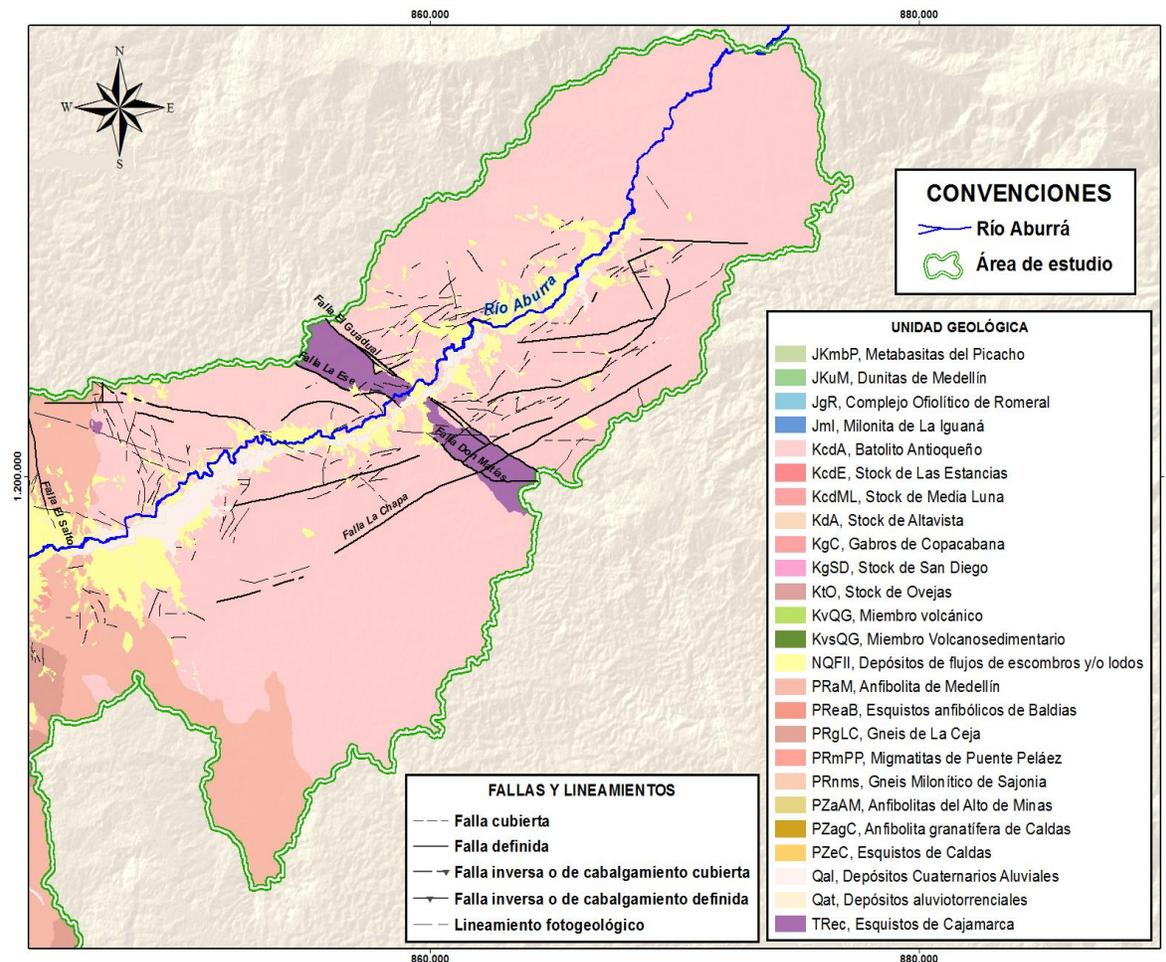
FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016

FIGURA 32. MAPA GEOLÓGICO CUENCA MEDIA Y ALTA



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ., 2016

FIGURA 33. MAPA GEOLÓGICO CUENCA BAJA



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ., 2016

En el área de estudio afloran unidades litodémicas que van desde el Paleozoico hasta el cuaternario, ariando desde esquistos, anfibolitas, migmatitas, gneises, ganodioritas, dunitas, gabros, basaltos, rocas volcano sedimentarias y los depósitos tanto de origen aluvial, de vertiente y coluvial. Estas unidades están limitadas por fallas regionales como es el sistema Cauca –Romeral y por fallas menores con orientación Norte – Sur.

En la cuenca del Valle de Aburrá también afloran cuerpos plutónicos de extensión importante como el Batolito Antioqueño y el de Ovejas, además de algunos stocks o cuerpos menores. La *Tabla 21*, ilustran las unidades presenten en la cuenca del Valle de Aburrá.

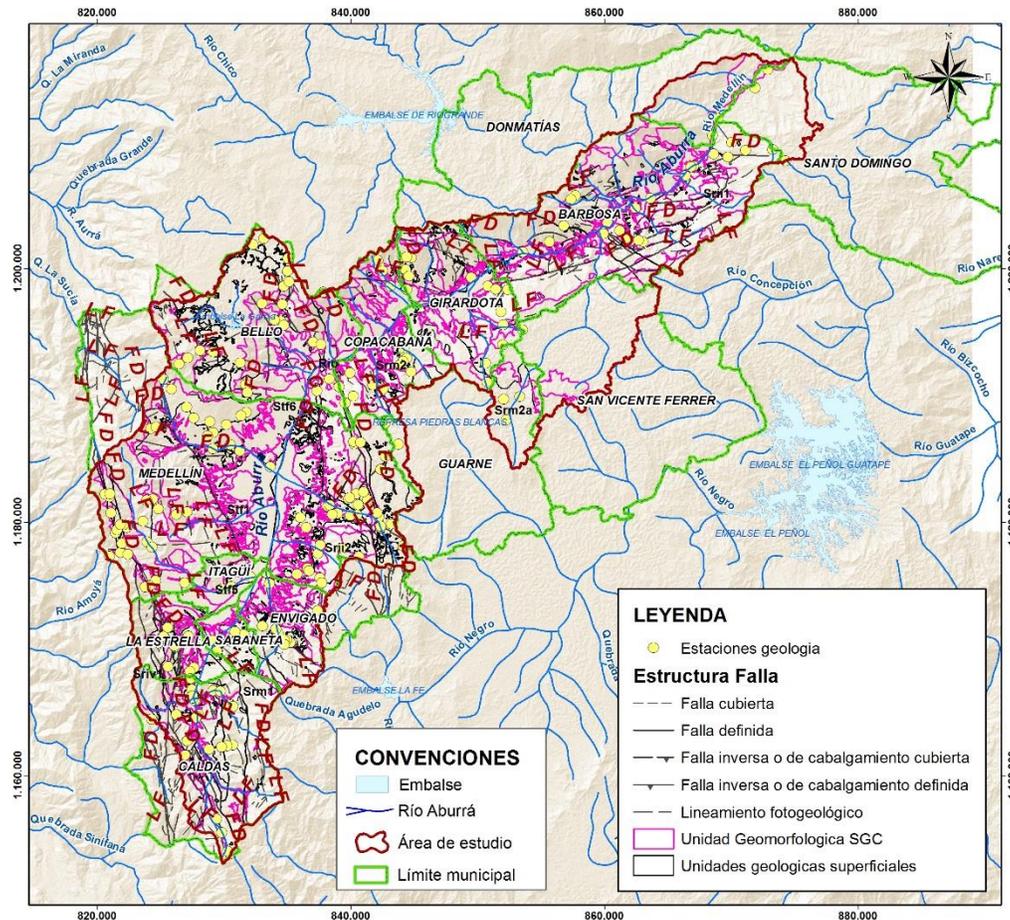
#### 3.4.2.1.2. Geología Estructural

Las principales fallas que afectan las unidades litológicas en el área de estudio están asociadas a dos sistemas, el primero corresponde al Sistema del Borde Occidental de la Cordillera Central que incluye el Sistema Cauca - Romeral y comprende las fallas San Jerónimo, Silvia - Pijao, Cauca - Almaguer (en sentido Maya & González, 1995 en López 2004), Tonusco. El segundo sistema comprende las fallas del Borde Oriental de la Cordillera Central (Page, 1986) la Zona de Falla de Palestina en el segmento norte de la Cordillera Central. Los dos sistemas son zonas donde se presentan numerosas fallas y que en parte limitan la Cordillera Central de Colombia en ambos flancos.

#### 3.4.2.1.3. Sistemas de fallas

Conforme a la geología de la plancha 147, Medellín Oriental Ingeominas (2005), en el Valle de Aburrá predominan tres direcciones de cizallamiento, con direcciones N-S, N45°E y N45°W, siendo concordantes con la dirección del sistema de fallas Romeral, donde la dirección predominante es N-S. Al sur del Valle de Aburrá se han reportado un gran número de fallas regionales y lineamientos con dos direcciones predominantes NS a NNW al oeste del río Medellín y una tendencia NW al este del mismo (Grosse, 1926; Case *et al.*, 1971, González, 1980; Toussaint & Restrepo, 1984). Se destacan trazas de las fallas San Jerónimo, Minas y Santa Isabel. Al norte del Valle existe otro sistema de fallas regionales con dirección NW donde sobresalen las fallas Don Matías y Rodas. El sistema de fallas con dirección NE donde las principales trazas son La Chapa y Santa Elena (Figura 34)

FIGURA 34. INFORMACIÓN SISTEMA DE FALLAS DE LA CUENCA GEOLÓGICO - GEOMORFOLÓGICO



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016

### 3.4.2.2. Geología con fines de ordenamiento de cuencas

Los criterios metodológicos aplicados en este proyecto se ajustan a los requerimientos diseñados por la corporación CORANTIOQUIA en el documento alcances técnicos y en el protocolo para la incorporación de la gestión del riesgo en los planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas del contrato “Consultoría para Ajustar (Actualizar) del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del río Aburrá – NSS (2701 – 01), Localizada en el Departamento de Antioquia”, y en la guía técnica para la formulación de los planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas POMCAS.

Es importante aclarar que la información aquí presentada y el mapa escala 1:25.000 de geología con fines de ordenamiento de cuencas es de utilidad únicamente para las necesidades del POMCA y no cumple con los controles de campo, levantamientos de columnas estratigráficas, muestreos de rocas y sedimentos activos para análisis de laboratorio y demás técnicas que utiliza el SGC para el levantamiento geológico misional.

#### 3.4.2.2.1. Metodología

Para la cuenca en ordenación, se efectuó una caracterización geológica desde un marco regional a partir del ambiente de formación de cada una de las unidades litoestratigráficas obtenidas por información secundaria (La consulta se realizó en fuentes diversas mencionadas en la geología regional) y bajo la comprobación de campo.

#### ▪ **Actividades**

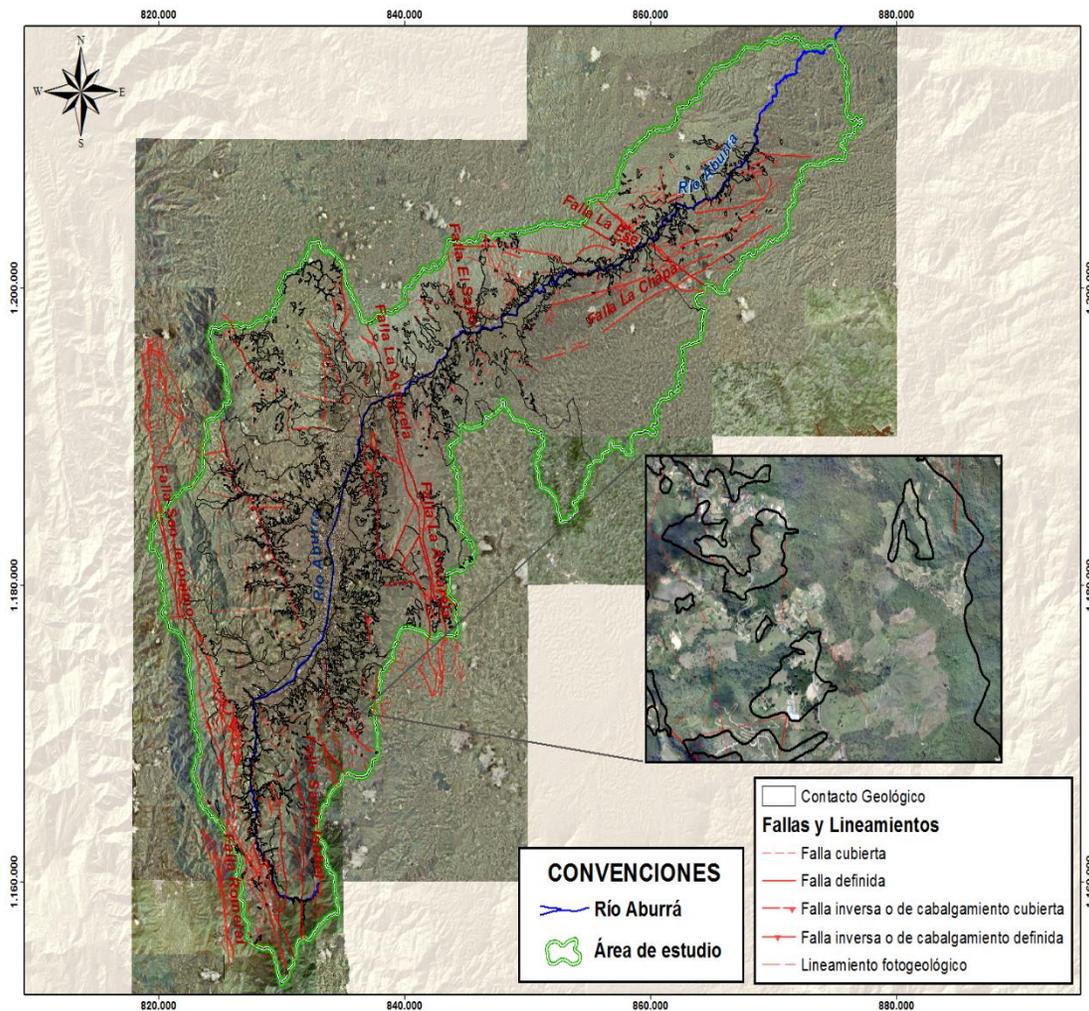
##### ▶ **Compilación de información existente:**

La recopilación, el análisis e interpretación de la información geológica disponible fue obtenida del servicio geológico colombiano (sgc), de la facultad de minas - Universidad Nacional de Colombia, el AMVA, Universidad EAFIT y CORANTIOQUIA, microzonificación sísmica detallada de los municipios de Barbosa, Girardota, Copacabana, Sabaneta, La Estrella, Caldas y Envigado; 2006. Mediante esta labor se identificaron y se caracterizaron las unidades litoestratigráficas y los eventos tectono-estructurales que afectan la cuenca del Valle de Aburrá; esta información fue consolidada a escala 1:100.000 y compendiada en la geología regional.

#### ▪ **Fotogeología**

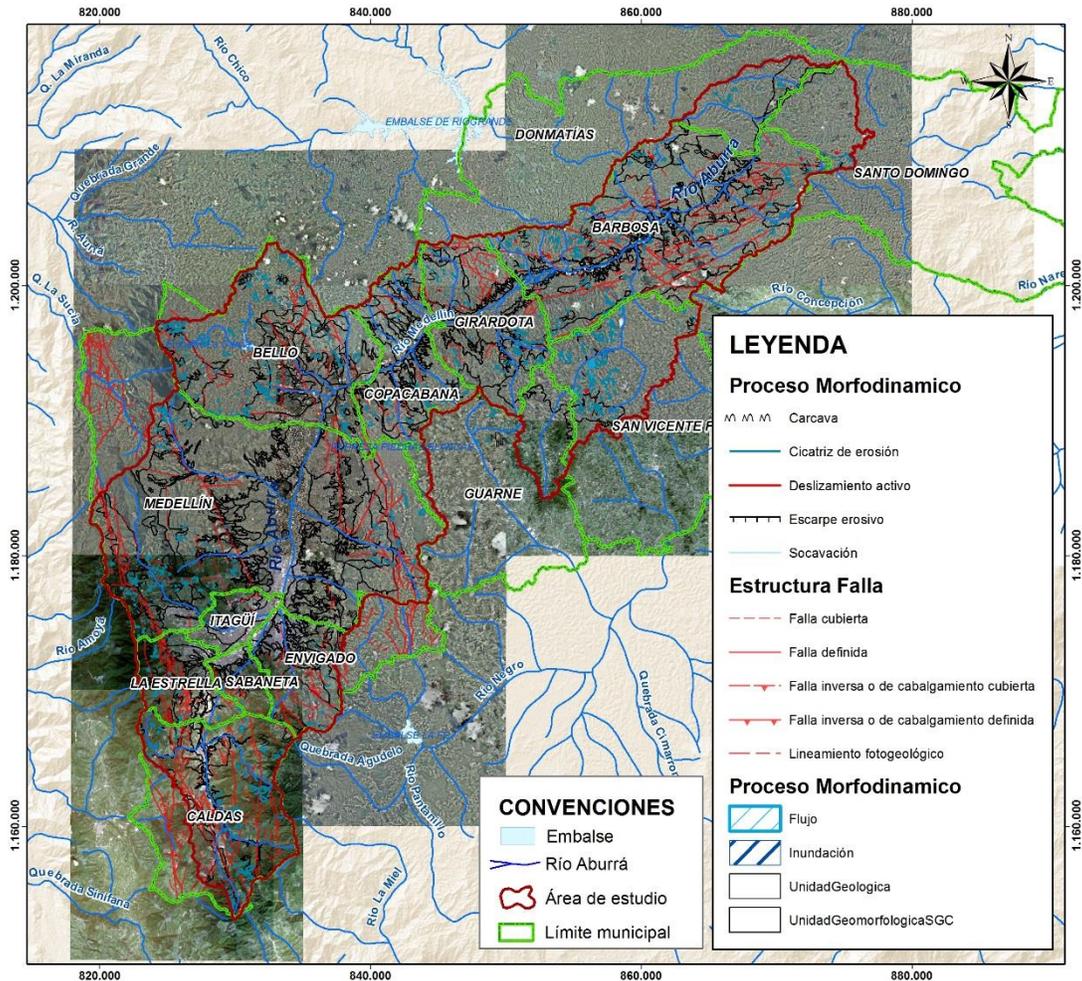
En esta etapa se realizó la fotointerpretación sobre fotografías aéreas existentes, complementada con el análisis de imágenes de satélite. (Anexos Diagnóstico / Anexo8 Caract FísicoBiótica / 2Geología Geomorfología). La fotogeología para geología regional se utilizó como base para la geología para ingeniería, por tal razón, el mapa fotogeológico de unidades geológicas superficiales corresponde al mismo mapa geomorfológico. Las actividades desarrolladas fueron las siguientes: Selección y adquisición de material correspondientes a productos georreferenciados derivados de imágenes a escala 1: 8.000 correspondientes a la zona de interés. (Figura 35, Figura 36 y Figura 37) (Anexo Cartográfico Aburrá 6Salidas Cartográficas / PDF / 09 SC Fotogeología Para Geología Básica y 10 SC Fotogeología Unidades Geológicas Superficiales)

FIGURA 35. FOTOINTEPRETACIÓN DE GEOLOGÍA REGIONAL



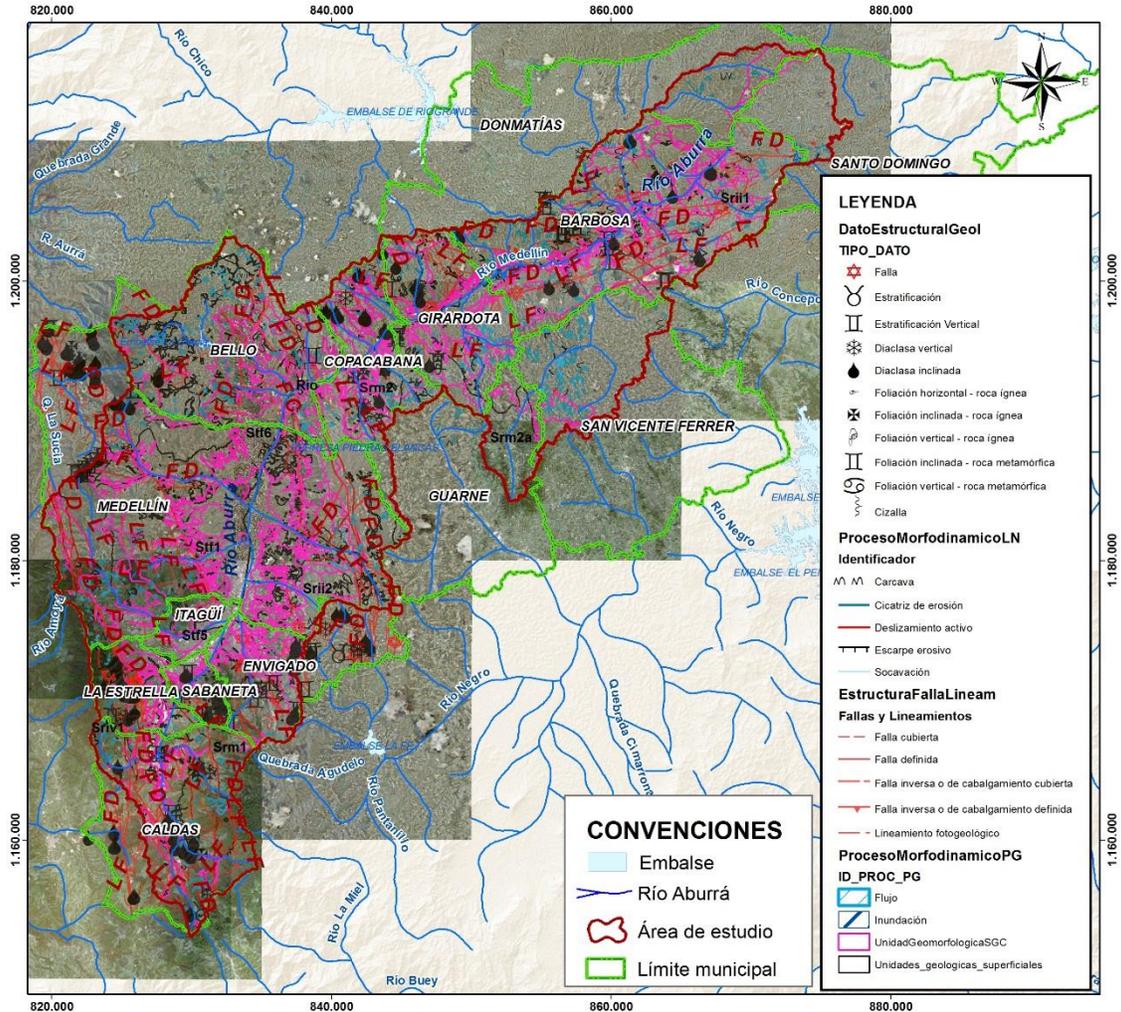
FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016

FIGURA 36. FOTOGEOLOGÍA PARA GEOLOGÍA BÁSICA



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016

FIGURA 37. FOTOGEOLOGÍA PARA UNIDADES GEOLÓGICAS SUPERFICIALES



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ., 2016

▪ **Fase de campo**

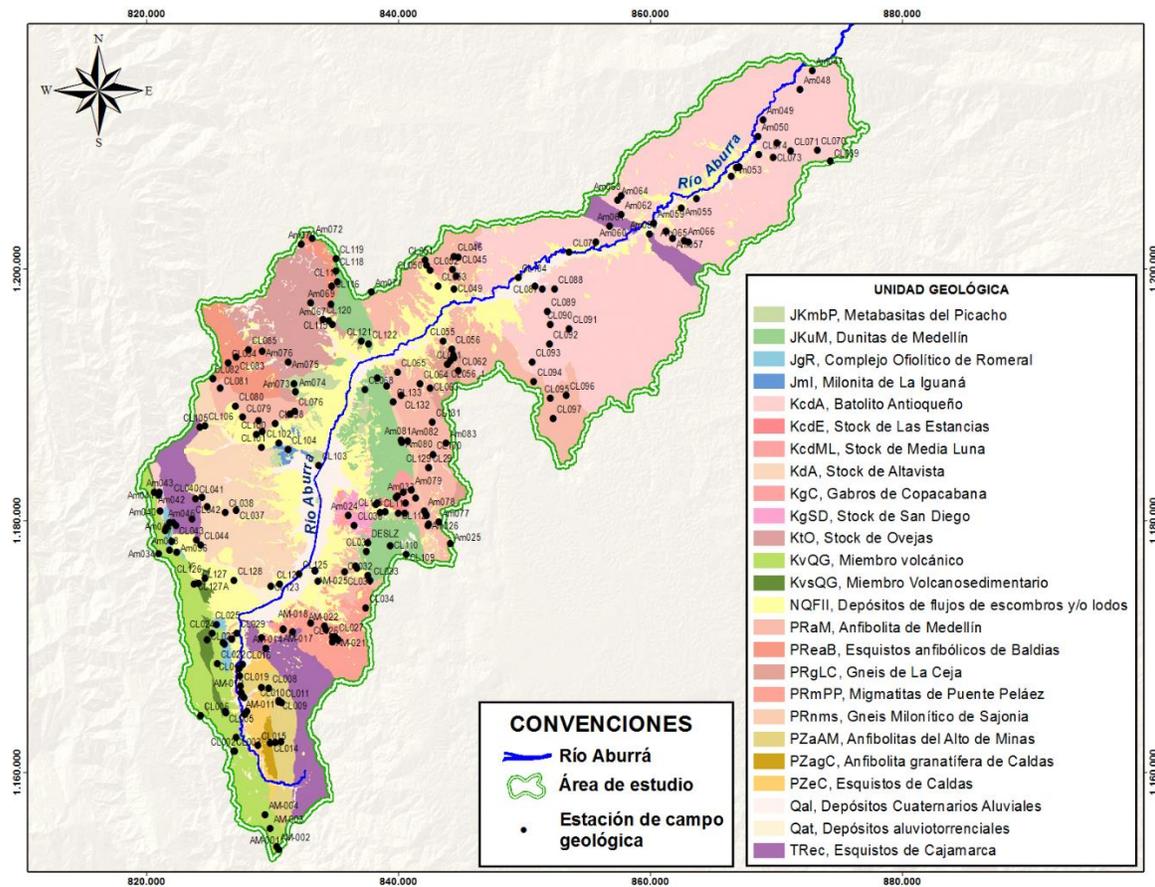
Para esta fase los geólogos utilizaron las planchas IGAC 130IVC-D; 131IIID; 131IVA-B-C-D; 146IIA-B-C-D; 146IVA-B-C-D; 147IB-D; 147IIA-B-C; 147IIIB-D; 166IIA-B Escala 1:25.000 y contaron con un equipo apropiado de brújula, GPS, pala, barreno, libreta de campo, cámara fotográfica digital y todas las herramientas adecuadas para realizar pruebas básicas de campo y mediciones necesarias para el levantamiento geológico.

Se definieron los tipos de rocas (composición, textura, estructura, sorteamiento, porosidad y permeabilidad) y sus disposiciones estructurales (rumbo y buzamiento), fallas, plegamientos, materiales residuales y transportados, se tomaron los perfiles de meteorización de los tipos de suelos y los depósitos de la zona basados en el perfil de meteorización de Dearman & Fookes, 1976 y Deere-Patton 1971, además se diligenciaron los formatos del 1 al 13 entregados por la corporación en el documento Protocolo GR.

En la ejecución del trabajo de campo se realizaron transectas, en las cuales se identificaron 25 unidades litoestratigráficas aflorantes en la Cuenca del Río Aburrá, se realizaron transectas en los Municipios de Caldas, la Estrella, Envigado, Sabaneta, Itagüí, Medellín, Bello, Copacabana, Girardota y Barbosa. Para un total de 223 estaciones de campo (Anexos Diagnóstico / Anexo8 Caract FísicoBiótica / 2Geología Geomorfología), donde se tomaron 70 muestras de suelo para laboratorio (resultados que serán utilizados para las UGS) y de roca para registro interno. (Anexos Diagnóstico / Anexo8 Caract FísicoBiótica / 2Geología Geomorfología).

Posterior a las actividades de campo se realizó el proceso de revisiones, ajustes, modificaciones y adiciones de la geología en el área de estudio. El tratamiento de los datos y su registro en los diferentes formatos.

FIGURA 38. LOCALIZACIÓN, ESTACIONES DE CAMPO



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ., 2016

#### ▪ Interpretación de Resultados de Análisis de Laboratorio

Los análisis realizados fueron interpretados e integrados en el capítulo de geología para ingeniería UGS, y fueron adquiridos con el laboratorio Suelos y Pavimentos Anexo8 Diagnostico / Anexo8 Caract FisicoBiotica / 2Geología Geomorfología.

#### 3.4.2.2.2. Descripción de unidades

Las unidades litoestratigráficas aflorantes en la Cuenca del río Aburrá, corresponden a rocas ígneas, metamórficas y sedimentarias. Las rocas metamórficas se agrupan en el Complejo El Retiro. Las metasedimentarias en el Grupo La Ceja y las rocas ígneas están representadas por: la Dunita de Medellín, el Batolito Antioqueño y rocas de dique de composición andesítica-dacítica a microdiorítica, las cuales intruyen las unidades metamórficas.

- **Paleozoico**

- ▶ **Grupo Caldas**

El Grupo Caldas está conformado por unidades metamórficas como las Anfibolitas del Alto de Minas (PZaAM), las Anfibolitas Granatíferas de Caldas (PZagC) y los Esquistos de Caldas (PZeC) unidades más antiguas que se encuentran en la Cuenca del río Aburrá.

- ▶ **Grupo El Retiro**

Rodríguez et al., 2005, proponen el nombre de Complejo El Retiro a la agrupación de las metamorfitas de medio a alto grado en condiciones de media a baja presión, las unidades las denomina Anfibolitas de Medellín, Migmatitas de Puente Peláez, Gneis Milonítico de Sajonia, Gneis de La Ceja, esquistos anfibolíticos de Baldías y Granofels de Normandía, las cuales afloran entre las poblaciones de Medellín y El Retiro en el Departamento de Antioquia. En la zona de estudio afloran Anfibolitas de Medellín, Migmatitas de Puente Peláez, Esquisto anfibolítico de Baldía y el Gneis de La Ceja.

- **Mesozoico**

- ▶ **Complejo Cajamarca**

En la zona de interés, las rocas del complejo Cajamarca afloran como tres franjas irregulares, la primera se observa en el límite sureste de la cuenca en el municipio de Caldas, la segunda en el sector central y suroriente en el municipio de Medellín, y la tercera se aprecia como una franja este oeste en el Municipio de Barbosa. Tiene un área de 7127,59 ha aproximadamente. La unidad consiste en una secuencia de esquistos cuarzomícáceos, esquistos cuarzosericiticos y localmente presenta segregaciones de cuarzo lechoso.

- ▶ **Milonita de la iguaná**

Esta unidad en la Cuenca del río Aburrá se ubica en el municipio de Medellín, en cercanías a la quebrada la Iguana (entre la carrera 80, el cerro el volador y la facultad de minas), con un área aproximada de 204,86 ha. Los afloramientos de esta unidad son escasos por extracción del material para la fabricación de adoquines y por la estabilización con obras civiles, que recubren los taludes; los pocos afloramientos exponen una roca fracturada, diaclasada con meteorización baja.

- ▶ **Complejo Ofiolítico de Romeral**

Esta unidad se observa en forma de dos franjas alargadas e irregulares al Sur-Occidente de la cuenca, con un extensión de 425,78 ha, la primera franja se encuentran en inmediaciones de Pueblo

Viejo - Municipio de la Estrella y la segunda en la vereda Quebrada Larga - Municipio de Itagüí, gran parte de la superficie aflorante de esta unidad se encuentra en estado saprolítico y los perfiles de meteorización pueden alcanzar espesores hasta de 30 m.

### ► **Complejo afiolítico de Aburrá**

- Dunitas de Medellín

Esta rocas se encuentran distribuidas en la parte central de la cuenca en tres cuerpos con dirección Oriente –Occidente, con una extensión de 5373,99 ha, corresponden a ultramafitas estratificadas, de color verde oliva a verde oscuro. Esta dunita presenta fuerte cizallamiento y diaclasamiento, además se encuentra serpentizada con restos de cristales de olivino en una masa constituida por minerales del grupo de la serpentina, con magnetita-cromita accesoria (Ingeominas, 2005). El grado de serpentización en la dunita es más intenso hacia las zonas afectadas tectónicamente, de acuerdo al grado varia su densidad. La dunita desarrolla meteorización diferencial, permaneciendo bloques frescos en medio de suelo residual del mismo material.

- Metabasitas de Picacho

Para Correa & Martens (2000) las características geoquímicas de las anfibolitas, localizadas principalmente al occidente del cuerpo de Dunita de Medellín, definen una unidad aparte del cuerpo principal de anfibolitas que denominan informalmente: Metagabros de El Picacho.

Metabasitas de Picacho se ubican al Sur-Oriente de la cuenca en varios cuerpos pequeños e irregulares. Tiene una extensión aproximada de 1284,94 ha, aflora en el cerro El Picacho de Medellín, a lo largo de la ladera occidental del Valle del río Aburrá y en los alrededores de canteras de Colombia. Corresponde a metagabros con textura ígnea, gabros miloníticos y anfibolitas de varios tipos asociados a una secuencia de piso oceánico (ofiolita). Está compuesta por horblenda, plagioclasas y anfíboles se observa esporádica epidota, posee una foliación mal definida con evidencias de haber sufrido procesos de deformación.

### ► **Complejo Quebrada Grande**

Esta unidad se encuentra al sur oeste del área de estudio en el municipio de Caldas, formada por rocas volcánicas y sedimentarias, denominadas miembro Volcánico (Kvqg) y miembro metasedimentario (Kvsqg).

El miembro Volcánico aflora como franjas delgadas interrumpidas e irregulares con un área aproximada de 6067,64 ha que forman un relieve muy escarpado, encontrándose fuertemente diaclasada. Fracturada corresponde a una roca básica de textura afanítica, que en ocasiones puede presentarse con textura porfídica. Es una roca de color gris oscuro, densa y con patina de manganeso en su contorno, se define como basaltos grises y diabasas. Desarrolla un perfil de meteorización III.VI, V, VI, generalmente de color rojizo, en la zona no se observa la roca en estado fresco.

#### ► Intrusivos cretáceos

- Gabros de Copacabana

Aflora en márgenes del río Aburrá. En la vereda La Veta, en los taludes de una antigua vía que conduce a la zona de un respiradero de la hidroeléctrica Niquía, vereda Alvarado, vía al Ancón Norte y en la vereda Zarzal-La Luz, tiene una extensión aproximada de 104,80 ha. Los gabros están compuestos por hornblenda y feldespato, con una relación variable, en sectores se concentra la hornblenda de tal manera que en ocasiones constituye casi el 100 % de la roca, desarrolla horizontes I, II y V, en el perfil de meteorización

#### ► Stock de San Diego

Es un cuerpo plutónico que aflora de manera escasa con una extensión de 620,16 ha, en el área del Seminario Mayor, el Mirador del Poblado, barrio La Asomadera, Altos del Poblado, Los Pisquines, el hotel Intercontinental, barrios Castropol y El Guamal.

El Stock de San Diego, está constituido por rocas ígneas básicas que varían composicionalmente desde dioritas hasta gabros. Mineralógicamente se presentan plagioclasas, hornblenda y algún contenido de olivino y piroxeno.

#### ► Stock de Altavista

El Stock de Altavista es una roca ígnea intrusiva, se localiza al suroccidente y centro de la cuenca del Valle de Aburrá, tiene una forma alargada y una extensión aproximada de 83 km<sup>2</sup>. Este cuerpo ígneo desarrolla un relieve de cuchillas y se marcan lineamientos que controlan el cauce de las quebradas que drenan hacia el Valle de Aburrá. Está compuesta por rocas de dioritas hornbléndicas, cuarzdioritas y gabros, con texturas fanerítica gruesa hasta afanítica, en ocasiones aparecen facies porfídicas, por lo que las rocas se pueden clasificar como pórfidos andesíticos o pórfidos microdioríticos.

### ► Stock de Ovejas

Cuerpo plutónico ubicado al occidente de la zona de estudio, aflora tanto en roca fresca como en avanzado estado de meteorización en el Valle de San Félix y en el sector oriental de Bello, los afloramientos rocosos se encuentran sobre el cauce de las vertientes del sector, en las carreteras Bello- -La China y La China - San Félix. En este cuerpo se agrupan rocas como cuarzodioritas a dioritas y gabros, predominando las cuarzodioritas de estructura masiva, fanerítica, de grano medio a grueso, equigranular, color moteado blanco - gris claro y negro compuesta por cuarzo, plagioclasa, hornblenda y biotita como minerales principales.

### ► Stock de las Estancias

El Stock de Las Estancias se ubica al Sur- Oriente de la Cuenca del río Aburrá, aflora en la comuna nororiental de Medellín en la quebrada Santa Elena y es producto del desplazamiento vertical del plano de cabalgamiento de la Dunita de Medellín, causado por una falla normal denominada por Ingeominas 2005 como falla Santa Elena.

### ► Stock de Media Luna

En la zona de estudio se observa esta unidad solamente en horizonte V del perfil de meteorización, aflora en la vereda Media Luna, sobre la vía principal que conduce de Santa Elena a Medellín. El stock tiene un área aproximada de 329,29 ha y presenta una composición cuarzodiorítica de textura fanerítica media. Esta unidad litológica hace parte del Batolito Antioqueño.

### ► Batolito Antioqueño

Unidad que cubre la mayor área de la Cuenca del Río de Aburrá. Se localiza en la zona norte con un área de 35382,08 ha, su composición mineralógica corresponde a plagioclasa, anfíbol, biotita y cuarzo. La textura es fanerítica equigranular, con cristales de anfíboles tabulares, subhedrales, plagioclasas y cuarzoesahedrales y biotitas subhexagonales. El tamaño de grano es principalmente de medio a grueso, de color blanco moteado de negro, composicionalmente predominan tonalitas con variaciones locales marcadas por la disminución de cuarzo hacia granitos y dioritas.

## ▪ Cenozoico

### ► Depositos de flujos de escombros y Lodos

Los flujos de escombros y/o lodos, por su extensión (1922,30 ha) y su grado de madurez, permiten ser cartografiados.

Además las características de altura, consolidación, madurez, pendiente y grado de incisión, permiten agruparlos en series de eventos desde el más antiguo al más reciente. Estos depósitos presentan un arreglo escalonado. Los más antiguos están localizados hacia la parte media y alta de la ladera y los más jóvenes se localizan hacia la base de la vertiente (Rendón et al. 2006). Es de aclarar que el alto grado de madurez de los depósitos impide identificar, en algunas zonas, si se trata de un horizonte VI, de un depósito, o si es un flujo de lodos compuesto preferentemente por material arcilloso.

#### ► **Depósitos de flujo en la vereda La Chapa, sobre la vía que conduce de Barbosa a Concepción**

En la vereda La Chapa, gran parte de la infraestructura matriz de granulometría limosa, de color pardo oscuro por efecto de la incorporación de materia orgánica; los clastos no superan los 10 cm de diámetro, pueden estar presentes hasta en un 50 %, están frescos, son desde subangulosos a subredondeados y están compuestos por roca del Batolito Antioqueño. La geoforma asociada a este depósito constituye un abanico de pendiente suave, sobre la cual reposan bolas de roca del Batolito Antioqueño, las cuales son residuales de la meteorización esferoidal. Pueden alcanzar diámetros hasta de tres metros y provienen de las partes altas de la vertiente montañosa. (Microzonificación, 2006).

#### ► **Flujos del sector Yarumito**

Se encuentra ubicado en la parcelación el Yarumito, limitado geográficamente por la quebrada El Guayabo y la quebrada Guayabo (Cestillal) - Guayabo (Carmonita). Está compuesto por bloques entre 20-40 % (con diferentes grados de madurez), embebidos en matriz limosa de color rojo a pardo. Los clastos están compuestos por rocas del Batolito Antioqueño y cornubianas cuyo protolito se presume metamórfico. Sobre estos depósitos se modelan una serie de lomos largos que se desprenden de la vertiente montañosa, hasta llegar al cauce del río Aburrá, donde terminan. Estos flujos se superponen a paleo relieves, modelados en saprolito, llenando las paleo concavidades. En ocasiones, las colinas modeladas en el perfil de meteorización sobresalen por encima de los flujos, tal y como ocurre en el sector más nororiental de la vereda El Noral. La superposición de depósitos de flujo sobre paleo-relieve, modelado en perfil de meteorización y el grado de incisión, desarrollan colinas modeladas tanto en depósitos como en perfil de meteorización. (Microzonificación, 2006).

#### ► **Depósito de flujo en las cercanías a Papelsa, vertiente sur del río Aburrá**

Limitado en la vertiente oriental por la quebrada Dosquebradas y en la vertiente occidental por la quebrada Vallecitos. En esta zona la inclinación de la vertiente es suave, correspondiente con un

flujo de lodos de matriz pardo rojiza, limosa, que alcanza espesores de hasta cinco metros (Microzonificación, 2006).

#### ► **Depósitos en el sector de la vereda Popalito**

Son flujos de lodo con un porcentaje de bloques entre 15-40 %, usualmente en estado fresco, con clastos de formas angulares a subangulares, embebidos en matriz arenosa de color pardo a rojo. La composición de los clastos es principalmente cuarzdiorita. (Microzonificación, 2006)

#### ► **Depósitos aluvio Torrenciales**

Se caracterizan por ser depósitos clasto-soportados, con clastos de formas desde redondeadas hasta subangulosas, de composición cuarzdiorítica principalmente, de diámetro desde 1 hasta 2 metros. La matriz de estos depósitos es parda y de granulometría arenosa, de grano fino. En algunos sectores alcanza los 20 m de espesor como es el caso del depósito en las quebradas Tierra Dentro y la Chiquita en la vera Tierra Dentro-Municipio de Bello, donde se observan diferentes eventos.

#### ► **Depositos cuaternarios aluviales**

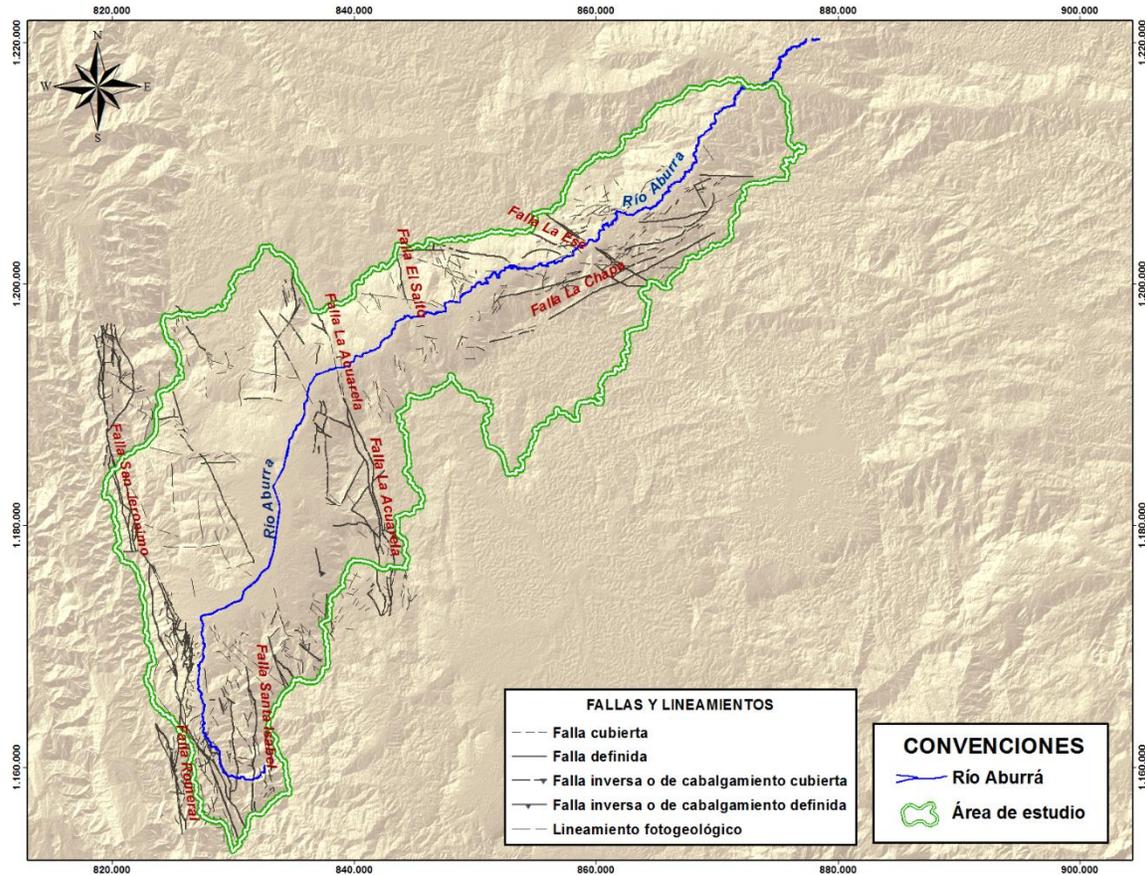
Están asociados a terrazas y abanicos aluviales del río Aburrá y sus quebradas afluentes. Los depósitos se caracterizan por ser moderadamente seleccionados, con clastos subangulosos a subredondeados. Dependiendo de su localización en la cuenca están compuestos por cuarzo, cuarzdiorita, gneis y esquisto embebido dentro de una matriz areno limosa, de color amarillo pálido. Están asociados a un relieve colinado producto de la incisión, probablemente su geoforma inicial pudo corresponder a abanicos de origen aluviotorrencial.

#### 3.4.2.2.3. Geología Estructural

El dominio estructural de la Cuenca del río Aburrá está definido por el sistema de fallas Romeral, el carácter cinemático de esta estructura ha sido establecido con una componente sinistral de tendencia regional N-S, a la cual se le asocian tres direcciones de cizallamiento con direcciones N-S, N45°E y N45°W .

Al sur del Valle de Aburrá se han reportado un gran número de fallas regionales y lineamientos con dos direcciones predominantes NS a NNW al oeste del río Medellín y una tendencia NW al este del mismo (Grosse, 1926; Case *et al.*, 1971, González, 1980; Toussaint & Restrepo, 1984). (*Figura 39*)

FIGURA 39. SISTEMA ESTRUCTURAL EN LA CUENCA DEL RÍO ABURRÁ



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ., 2016

### 3.4.2.3. Geología para Ingeniería

El objeto de la geología para ingeniería es definir el conjunto de materiales superficiales (rocas y suelos –depósitos-) junto con sus rasgos estructurales. Además de caracterizar su comportamiento geomecánico mediante estimaciones de propiedades índices o a través de correlaciones de parámetros comparativos.

#### 3.4.2.3.1. Unidades geológicas Superficiales (UGS)

Para la identificación de las unidades geológicas de superficie se ejecutó un programa de exploración directa sobre los materiales que conforman la Cuenca del río Aburrá, logrando conocer los espesores de los horizontes constitutivos del sitio, tomando muestras inalteradas para determinar las propiedades geomecánicas de cada unidad. En total se realizaron 223 estaciones de campo donde se identificaron los perfiles de meteorización y se caracterizó el macizo rocoso. Se tomaron 70 muestras

para descripción de materiales (representativas para análisis de laboratorio), realizando a su vez el ensayo de la resistencia con el penetrómetro de bolsillo. Las muestras fueron distribuidas en las 25 unidades previamente identificadas en la recopilación bibliográfica y en el campo. (*Figura 40 y Figura 41*).

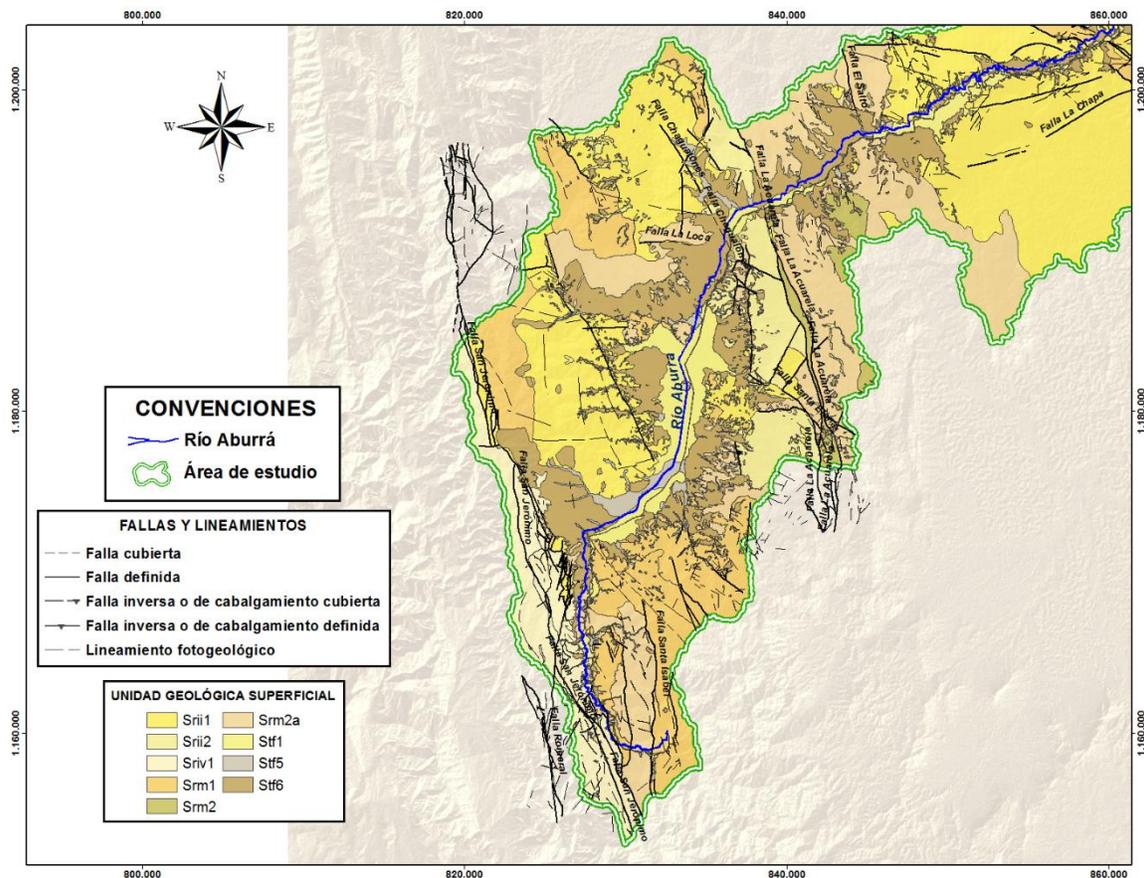
La Identificación de unidades superficiales (UGS) se realizó de acuerdo a IAEG (1981) y Montero, Gonzáles, Ángel (1982), metodología sugerida por la Guía Técnica para Formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas

En la Cuenca del río Aburrá, se caracterizaron siete (7) unidades superficiales, teniendo en cuenta las características de la masa del suelo (compacidad, estratificación, discontinuidades, intemperización). También características de los materiales constituyentes del suelo (color, forma y composición de la partícula, clasificación, tamaño del grano y plasticidad), además de formación geológica (origen, era y tipo de depósito).

La caracterización no involucra la capa de cobertura vegetal, que para Cuenca del río Aburrá es en promedio de 0.50 metros en promedio. La clasificación de las unidades se basó en los resultados obtenidos del horizonte V (Deermen patton) o horizonte IB y IC (Deere patton).

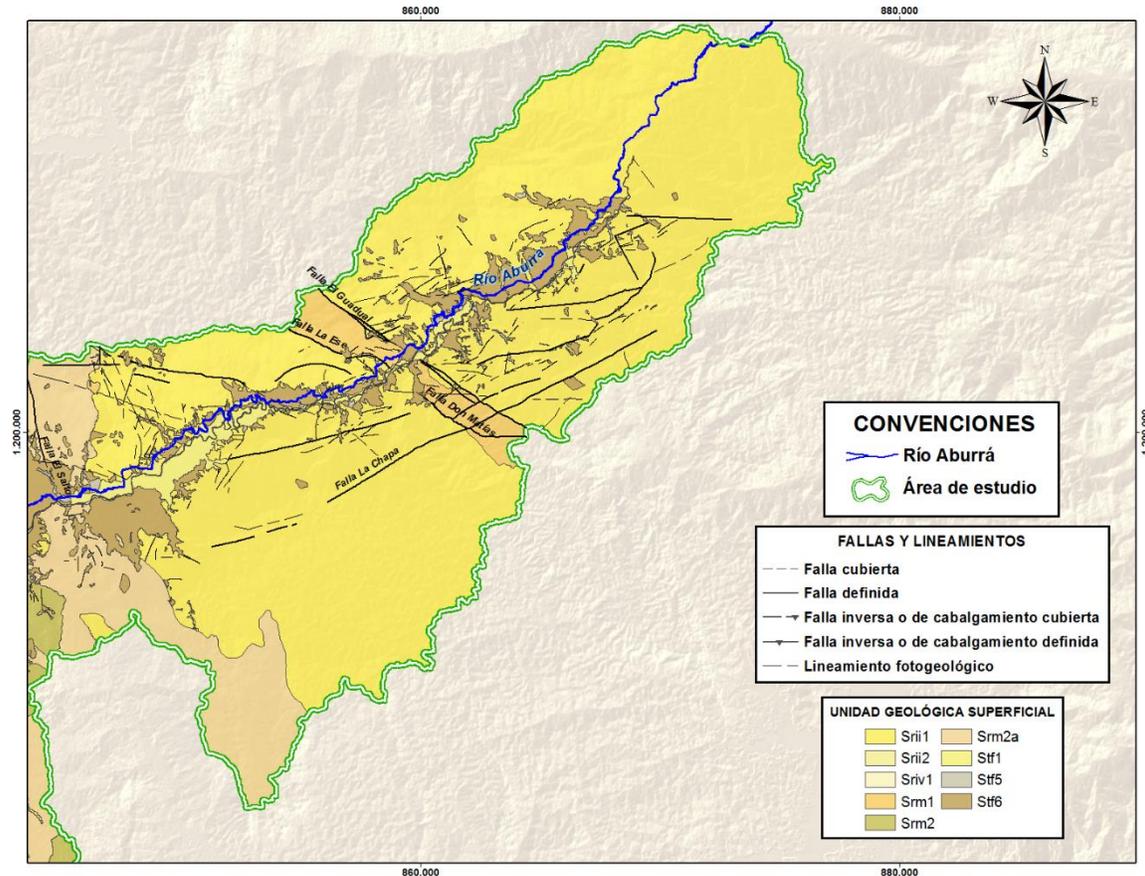
Cabe anotar que la resistencia tomada en campo con el penetrómetro de bolsillo no arroja el radio de fricción. No obstante, funciona para clasificar el suelo y determinar que es mayor en suelos cohesivos pero menor en suelos no cohesivos. La resistencia de punta y la fricción lateral se correlacionan con el tipo de suelo, entre otras propiedades como la razón de sobreconsolidación, el grado de cementación, la edad y la sensibilidad, obteniéndose así una clasificación final. Asimismo, discrimina entre suelos muy blandos a duros, entre arenas muy sueltas a muy densas, entre arenas y arcillas limosas, arcillas arenosas, arcillas inorgánicas insensitivas, arcillas orgánicas y turba.

FIGURA 40. MAPA DE GEOLÓGIA PARA INGENIERA CUENCA MEDIA Y ALTA



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ., 2016

FIGURA 41. MAPA DE GEOLOGÍA PARA INGENIERÍA CUENCA BAJA



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ., 2016

### 3.4.3. Hidrogeología

La actualización del componente hidrogeológico del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del río Aburrá se realizó a partir de la información disponible en el POMCA vigente, realizado por la Universidad Nacional de Colombia – Sede Medellín (2005 – 2007), complementado con información geofísica, hidrológica, hidrogeológica e hidrogeoquímica, disponible en diferentes estudios realizados en el área, por entidades como el AMVA, quienes en convenio con la Universidad de Antioquia, ejecutaron el proyecto de RedRío (Red de Monitoreo Ambiental en la Cuenca Hidrográfica del río Aburrá).

### 3.4.3.1. Análisis de información geofísica e inventario de puntos de agua disponibles

En el estudio “Determinación y protección de las potenciales zonas de recarga en el Centro y Sur del Valle de Aburrá” (Universidad de Antioquia, 2013), se realizaron 15 tomografías eléctricas en el centro y sur del Valle de Aburrá, mediante las cuales se obtuvieron 15 imágenes, con la distribución de la resistividad eléctrica del subsuelo, tanto en profundidad como lateralmente. Las imágenes muestran la distribución de valores de resistividad en los primeros metros de profundidad (de 10 a 100 ohm-m en promedio). Esta distribución se puede correlacionar claramente con la presencia de depósitos no consolidados sobre materiales duros.

#### 3.4.3.1.1. Inventario de puntos de agua

El inventario de captaciones de aguas subterráneas cuenta con un total de 762 puntos, con un cubrimiento de información del 71% alrededor de la cuenca, los municipios de Guarne, San Vicente, Donmatías y Santo Domingo no presentan datos. Hay una cobertura de 0,63 puntos por kilómetro cuadrado y el mayor porcentaje de puntos por municipio se encuentra en Medellín, como se observa en la Tabla 22.

**TABLA 22. INVENTARIO DE CAPTACIONES DE AGUA SUBTERRANEA**

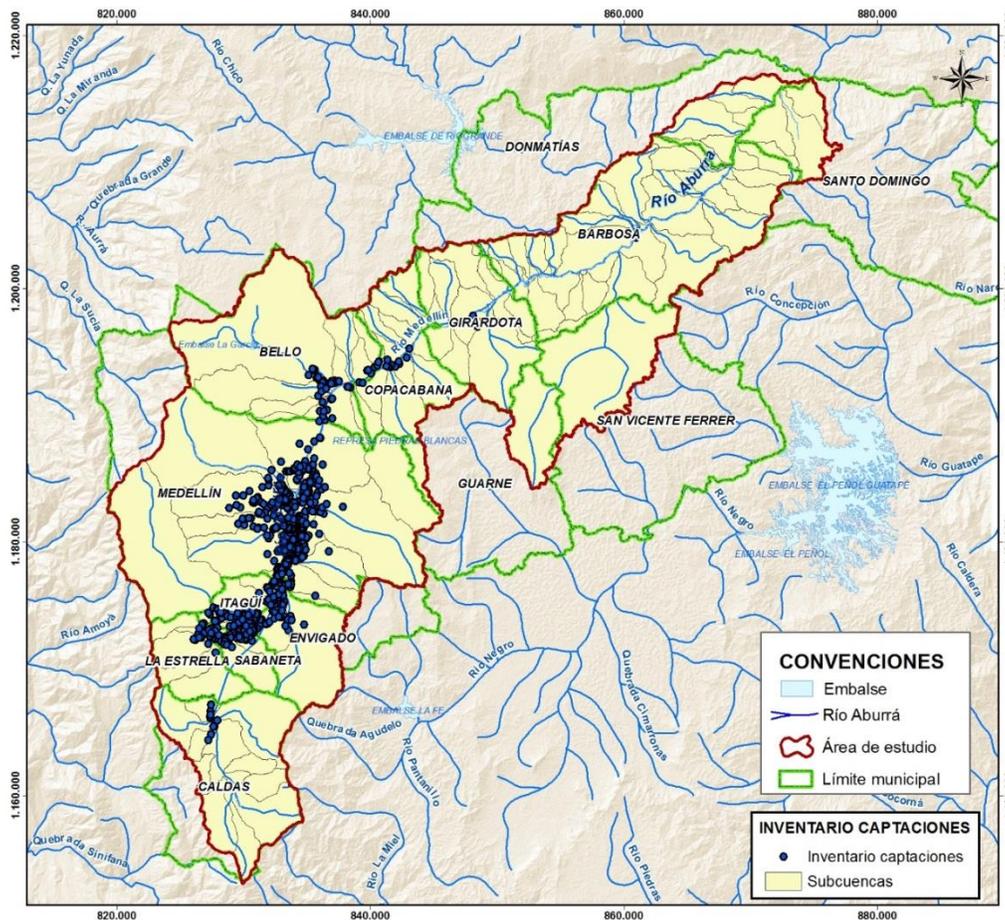
MUNICIPIO	NÚMERO DE CAPTACIONES	PORCENTAJE TOTAL EN LA CUENCA
Barbosa	1	0,13%
Bello	49	6,43%
Caldas	13	1,71%
Copacabana	14	1,84%
Envigado	36	4,72%
Girardota	5	0,66%
Itagüí	120	15,75%
La Estrella	30	3,94%
Medellín	461	60,50%
Sabaneta	33	4,33%
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>762</b>	<b>100 %</b>

FUENTE: TOMADO DEL ESTUDIO DETERMINACIÓN Y PROTECCIÓN DE LAS POTENCIALES ZONAS DE RECARGA EN EL CENTRO Y SUR DEL VALLE DE ABURRÁ, REALIZADO POR LA UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA (2013): POMCA RÍO ABURRÁ, 2007

Por otro lado, el principal medio de captación es por aljibes (697 puntos) y pozos (46 puntos) y el principal uso es la industria y los lavaderos. El 55% de los pozos se encuentran activos, el 32% inactivo y el 13% restante están sellados.

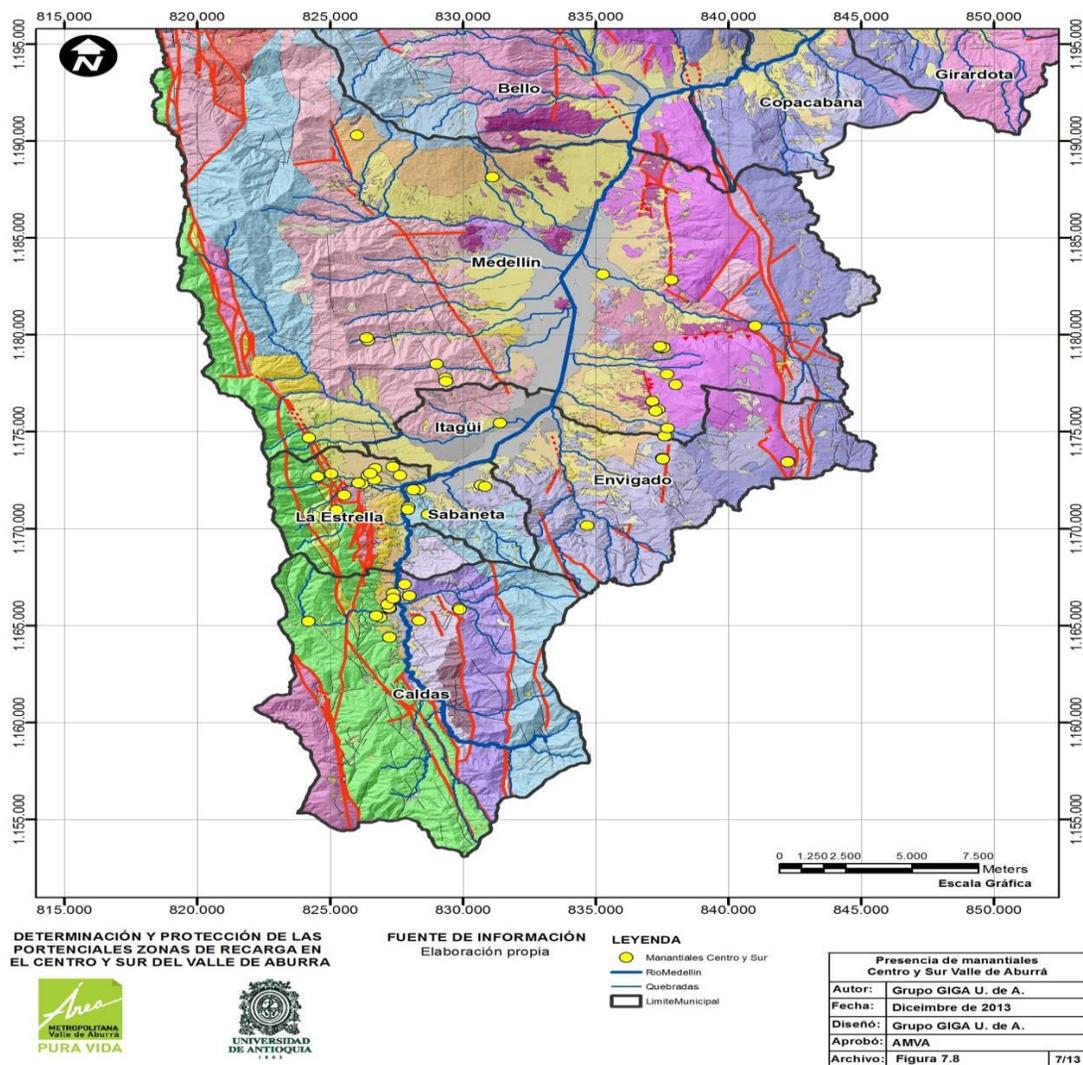
Se debe tener en cuenta que no todos los puntos poseen información de caudales, solo se tienen registrados datos pertenecientes al uso industrial y de lavado con rangos que oscilan entre 0,035 y 8 lps. En la *Figura 42* se indican la localización de las captaciones de agua subterránea en el Área Metropolitana y la *Figura 43* muestra la localización de manantiales en la parte central y sur del Valle de Aburrá.

**FIGURA 42. UBICACIÓN DE CAPTACIONES DE AGUAS SUBTERRÁNEAS EN EL ÁREA METROPOLITANA**



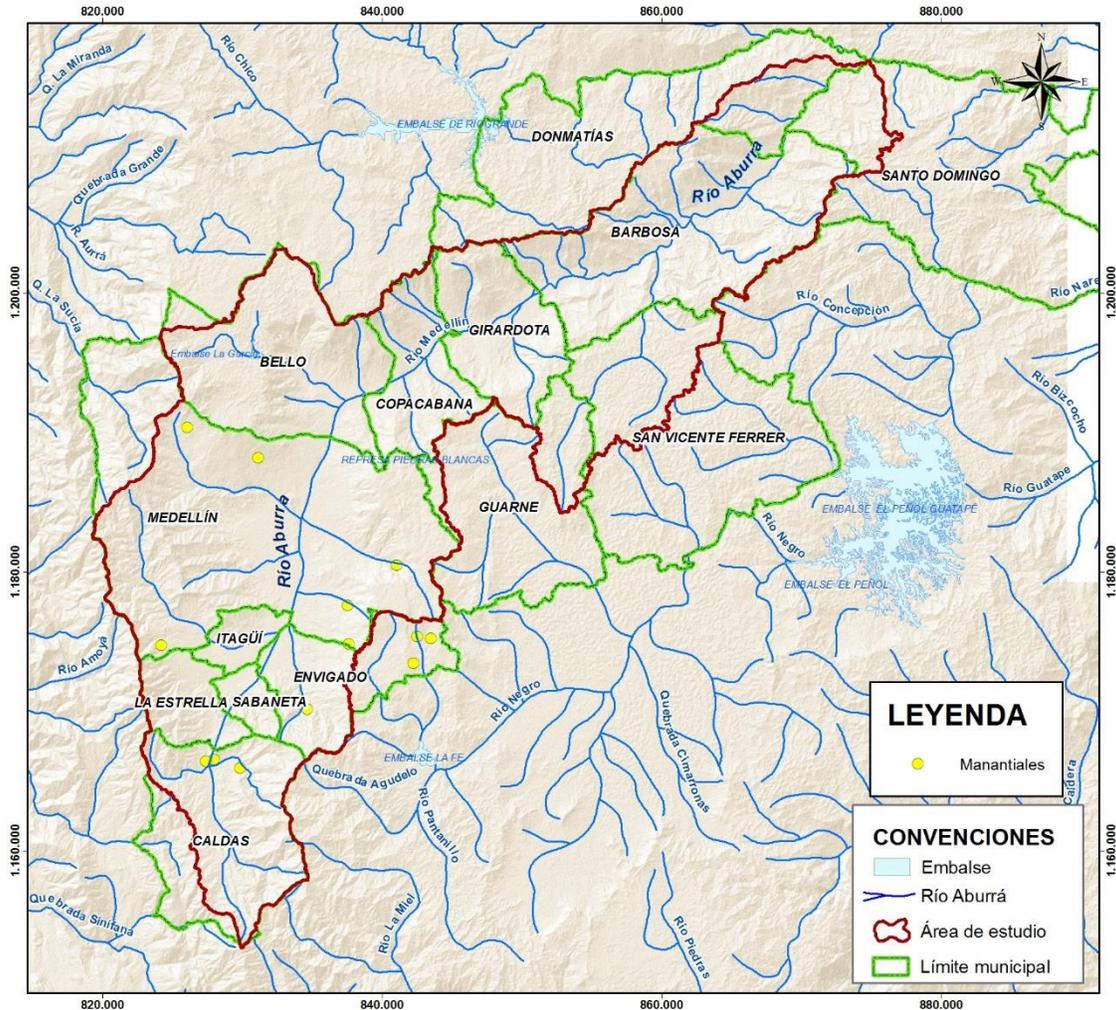
FUENTE: INFORMACIÓN TOMADA DEL ESTUDIO "DETERMINACIÓN Y PROTECCIÓN DE LAS POTENCIALES ZONAS DE RECARGA EN EL CENTRO Y SUR DEL VALLE DE ABURRÁ", REALIZADO POR LA UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA (2013). POMCA RÍO ABURRÁ, 2007

FIGURA 43. LOCALIZACIÓN DE MANANTIALES EN EL CENTRO Y SUR DEL VALLE DE ABURRÁ



FUENTE: UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA, 2013

FIGURA 44. LOCALIZACIÓN DE MANANTIALES CON RESPECTO AL AREA TOTAL DE LA CUENCA



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016

### 3.4.3.2. Caracterización hidrogeológica de las rocas en la Cuenca del río Aburrá

Las unidades geológicas que puedan conformar sistemas acuíferos, se identificaron con base la información geológica generada para el POMCA, en el análisis de la información disponible en el Servicio Geológico Colombiano – SGC, y en las “Memorias de la fase diagnóstico para la formulación del Plan de Manejo Ambiental de Acuífero del Valle de Aburrá”.

En el presente estudio, la caracterización de las formaciones geológicas existentes en la zona de estudio, se hizo desde el punto de vista de su capacidad para almacenar y permitir el flujo de agua

subterránea, con el fin de identificar la presencia de acuíferos y diferenciarlos de las rocas impermeables.

Para identificar la presencia de acuíferos, acuitardos y acuífugas, se realizó la caracterización hidrogeológica de las rocas en la zona de estudio, a partir de la información presentada en el capítulo correspondiente de geología.

#### 3.4.3.2.1. Unidades hidrogeológicas

Las unidades hidrogeológicas caracterizan y agrupan las unidades geológicas de acuerdo con su capacidad para almacenar y permitir el flujo de agua, en tres grupos diferentes: En la *Tabla 23*, se presenta la correlación, entre las unidades hidrogeológicas definidas por el IDEAM en el Estudio Nacional de Aguas 2010, utilizadas en el presente estudio y las utilizadas por el INGEOMINAS.

**TABLA 23. CLASIFICACIÓN DE UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS**

CLASIFICACIÓN IDEAM		CLASIFICACIÓN INGEOMINAS
ACUIFEROS	Porosidad Primaria	Sedimentos y rocas esencialmente con flujo intergranular.
	Porosidad Secundaria	Rocas con flujo esencialmente a través de fracturas y/o carstificadas.
	Porosidad primaria y secundaria	Rocas con flujo combinado (Intergranular y fracturadas).
ACUITARDOS		Sedimentos y rocas con limitados recursos explotables de agua subterránea, con muy baja a ninguna productividad.
ACUIFUGAS		Sedimentos y rocas con limitados recursos explotables de agua subterránea, con muy baja a ninguna productividad.

FUENTE: IDEAM, 2010

#### ► **Caracterización hidrogeológica de las formaciones geológicas presentes en la cuenca**

En el presente informe se presenta la caracterización hidrogeológica de las rocas, agrupándolas (de acuerdo con la nomenclatura hidrogeológica), en acuíferos, acuitardos y acuífugas. Sin embargo, es importante tener en cuenta que de acuerdo con la definición de acuíferos (rocas permeables que

tienen capacidad de almacenar y permitir el flujo de agua, bajo condiciones naturales de campo), los acuíferos pueden constituir acuíferos en zonas falladas y fracturadas.

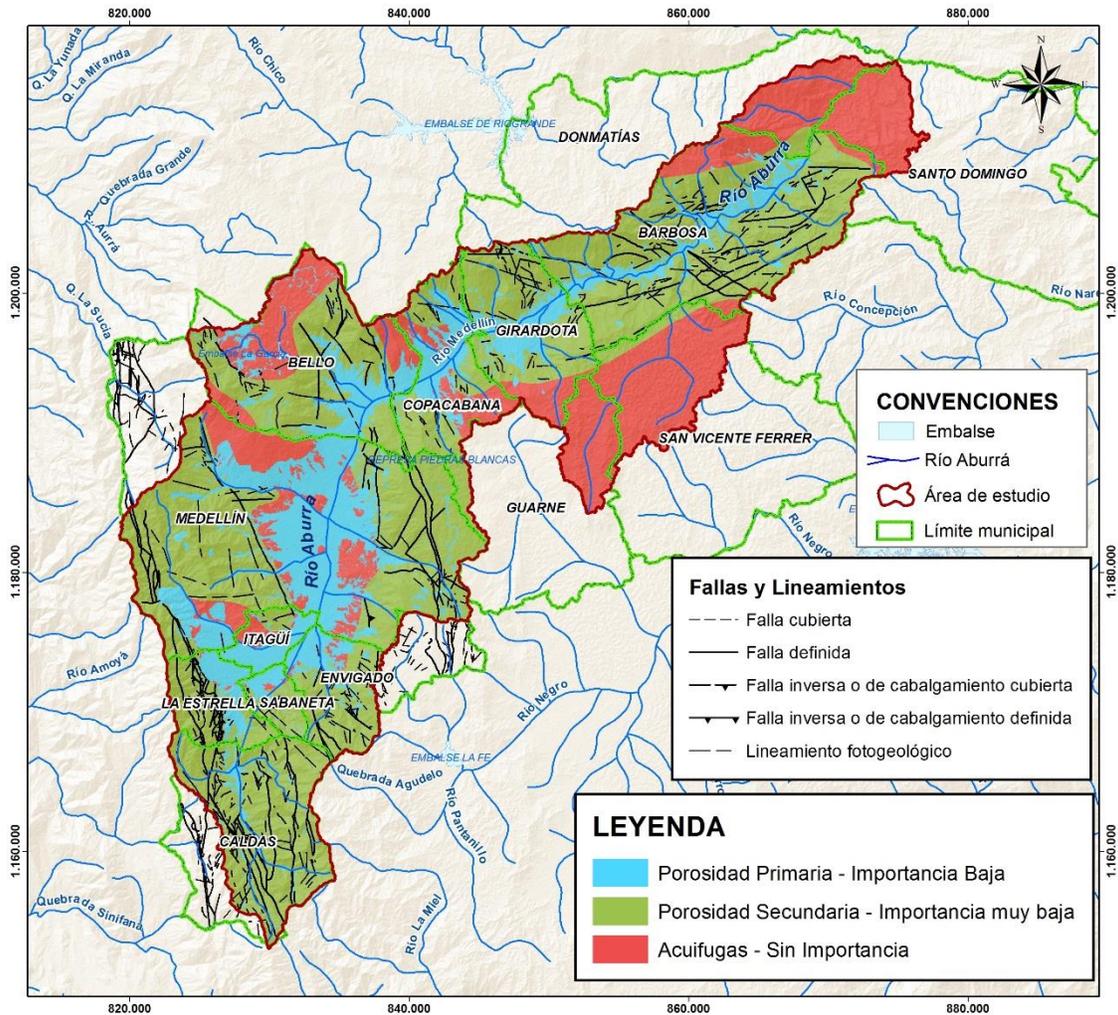
La información suministrada en el Mapa Estructural de la Cuenca del río Aburrá señala que existen zonas con una importante densidad de fallas y diaclasamiento, dando origen a porosidad secundaria (por fracturamiento), conformando acuíferos de porosidad secundaria. Tales características se pueden observar por ejemplo en el valle de Santa Helena en donde el fracturamiento ha dado origen a dolinas, sumideros y cavernas (aparatos pseudo kársticos), a través de los cuales existe flujo de agua subterránea, conformando acuíferos de porosidad secundaria, en donde se han reportado flujos concentrados, con caudales superiores a los 30 l/s.

En el mapa hidrogeológico se presentan entonces los acuíferos de porosidad primaria (en color azul), y de porosidad secundaria (en color verde). Los acuíferos se presentan en color rojizo y representan aquellos sectores de la cuenca que no están influenciados por la presencia de fallas y fracturas, en donde se hallan rocas ígneas y metamórficas consideradas impermeables.

En la Figura 45 y en Anexo Cartografía Aburrá 5Mapa, se presenta el mapa hidrogeológico elaborado en el presente estudio.

En la Figura 46 y en Anexo Cartografía Aburrá 5Mapa, se presenta el mapa hidrogeológico elaborado de acuerdo a los lineamientos establecidos por el Servicio Geológico Colombiano.

FIGURA 45. MAPA HIDROGEOLÓGICO



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016



#### 3.4.3.2.2. Sistemas acuíferos

En la Cuenca del Río Aburrá se pueden diferenciar dos sistemas acuíferos:

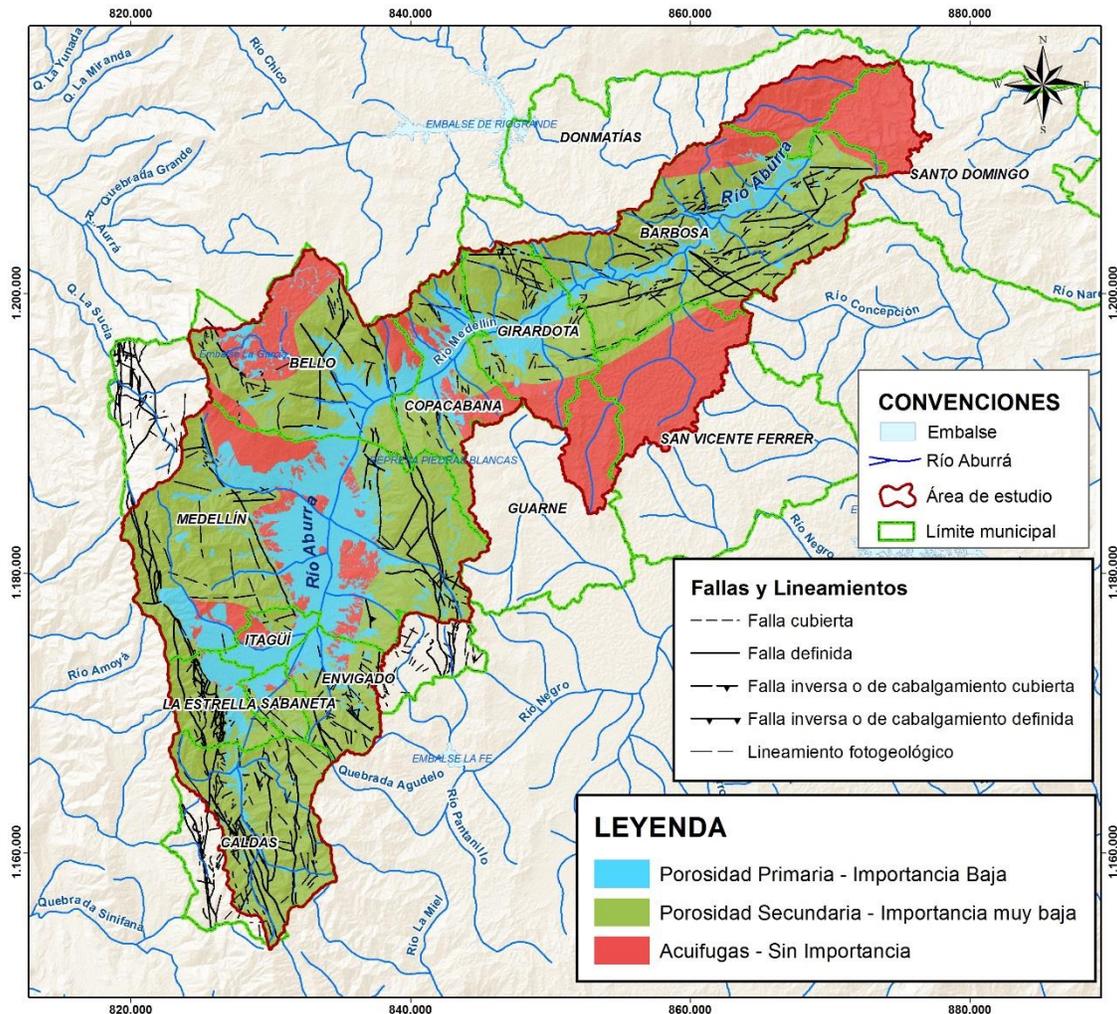
- El primero (más superficial) corresponde a un acuífero compuesto por depósitos aluviales del río Aburrá - Medellín y sus afluentes, depósitos aluviotorrenciales, los depósitos de vertiente, categorizados como flujos de lodo y escombros, y los saprolitos arenosos, producto de la meteorización de las rocas ígneas y metamórficas.
- El segundo corresponde a un sistema de acuíferos compuesto por rocas ígneas y metamórficas fracturadas.

#### ▪ **Sedimentos y rocas con flujo esencialmente intergranular**

Son sistemas acuíferos de extensión regional y local, conformados por sedimentos cuaternarios no consolidados; son acuíferos de baja a media productividad. Dentro de este grupo se encuentran las siguientes unidades geológicas:

- Depósitos Aluviales
- Depósitos aluviotorrenciales
- Depósitos de vertiente, categorizados como flujos de lodo y escombros.
- Saprolitos arenosos.

FIGURA 47. ZONAS DE RECARGA



FUENTE: TOMADO DE LA DETERMINACIÓN Y PROTECCIÓN DE LAS POTENCIALES ZONAS DE RECARGA EN EL CENTRO Y SUR DEL VALLE DE ABURRÁ, ELABORADO POR LA UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA, 2013.

▪ **Rocas con flujo esencialmente a través de fracturas**

Son sistemas acuíferos discontinuos de extensión regional y local, conformados por rocas ígneas y metamórficas fracturadas. Pueden constituir acuíferos de baja a mediana productividad. Dentro de este grupo se encuentran las siguientes unidades geológicas:

- Batolito Antioqueño
- Stock de Media Luna
- Stock de Ovejas
- Stock de Altavista

- Gabros de Copacabana
- Miembro Volcánico
- Miembro Volcano sedimentario
- Metabasitas de Picacho
- Dunitas de Medellín
- Gneis Milonítico de Sajonia
- Complejo Ofiolítico de Romeral
- Esquistos de Cajamarca
- Migmatitas de Puente Peláez
- Anfibolitas del Alto de Minas
- Esquistos de Caldas
- Anfibolita Granatífera de Caldas

En estudios más detallados a realizar, se debe confirmar la existencia de las fallas que se presentan en el mapa estructural, con el fin de descartar que algunas de ellas no sean simples alineamientos fisiográficos.

#### 3.4.3.3. Identificación de zonas de interés hidrogeológico

Las principales zonas de interés hidrogeológico identificadas hasta el momento, con base en la información disponible, corresponde a las zonas de recarga delimitadas en el mapa de zonas de recarga.

##### 3.4.3.3.1. Zonas de Recarga

La recarga de las formaciones geológicas se produce, esencialmente, en donde afloran las rocas permeables, es decir, las zonas de recarga coinciden con las zonas de afloramiento de los acuíferos (porosidad primaria o secundaria), identificadas y delimitadas en el mapa de zonas de recarga. (Anexos Cartografía Aburrá 5Mapa)

En el mapa hidrogeológico de la Cuenca del río Aburrá, se pueden observar las áreas de afloramiento de los depósitos cuaternarios, y de las demás unidades geológicas consideradas como acuíferos de porosidad secundaria (por fracturamiento). Con base en las zonas de afloramientos, se definen y delimitan las zonas de protección de los mismos. (Figura 48)

En el Plan de Manejo Ambiental del Acuífero del Valle de Aburrá se menciona la existencia de aparatos pseudo kársticos en la Dunita de Medellín. En otros estudios geológicos y geotécnicos (Rodríguez, 1989), realizados en la misma Dunita de Medellín (en el valle de Santa Helena), se señala la presencia de aparatos karsticos (dolinas, sumideros y cavernas), que captan agua de escorrentía y la conducen rápidamente hacia el subsuelo, por lo cual el área de influencia de dichos aparatos pseudo kársticos constituyen zonas de recarga, cuyas características deben ser materia de investigación detallada (v.gr. con la inyección de trazadores artificiales o mediante el análisis de trazadores ambientales).

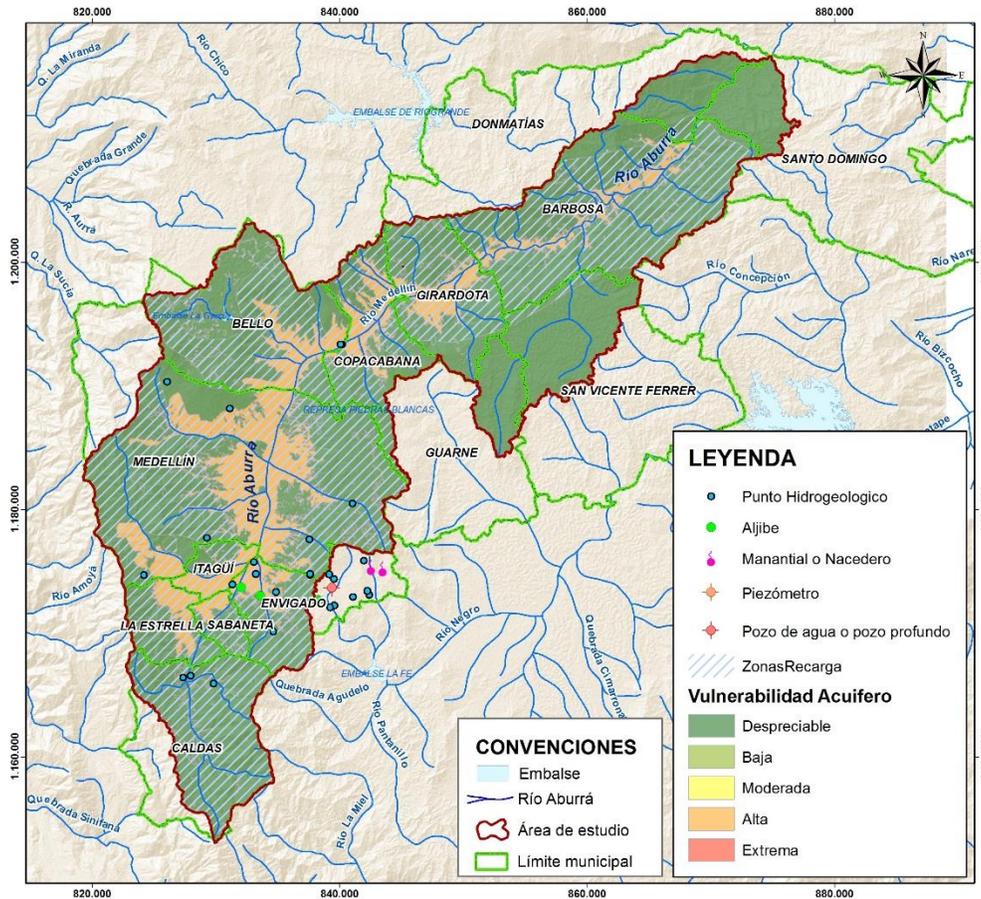
La presencia de aparatos pseudokársticos similares deben ser materia de investigación en unidades hidrogeológicas similares, que hayan sufrido procesos de fracturamiento.

#### 3.4.3.3.2. Zonas de Descarga

Las zonas de descarga están asociadas a los pozos, aljibes y manantiales por donde se capta o drena agua subterránea, almacenada en las diferentes unidades geológicas consideradas como acuíferos, de porosidad primaria o secundaria.

En el mapa hidrogeológico se localizan los pozos profundos existentes en la Cuenca del Valle de Aburrá, con base en la información de los estudios: “Actualización del Inventario de Captaciones de Agua Subterránea en la Zona Urbana del Valle de Aburrá”, efectuado entre el AMVA y la Universidad Nacional de Colombia, 2008, y “Determinación y protección de las potenciales zonas de recarga en el centro y sur del Valle de Aburrá” (Universidad de Antioquia, 2013).

FIGURA 48. MAPA DE ZONAS DE IMPORTANCIA HIDROGEOLOGICA



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016

El agua que se recarga en el valle de Santa Helena, debe emerger en las laderas o en el Valle del río Aburrá. Tales interconexiones deben ser materia de investigación, mediante estudios detallados utilizando trazadores artificiales y ambientales, teniendo en cuenta que los flujos concentrados de agua subterránea pueden afectar obras tales como vías, túneles y otro tipo de construcciones.

Los perímetros de protección de captaciones de aguas subterráneas se definen, dependiendo del tipo de acuífero, de las características hidrogeológicas locales y regionales del mismo, y para ello, es necesario acudir, o bien al uso de trazadores (Rodríguez, 1974) o de modelos matemáticos computacionales (Anderson, et.al, 1992).

### 3.4.4. Hidrografía

Tomando como referencia el Mapa de Zonificación Hidrográfica de Colombia, la Guía para la Codificación de Cuencas Hidrográficas y Subzonas Hidrográficas de Colombia, elaborada por el IDEAM, y teniendo en cuenta el alcance y el objeto de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas, establecidos tanto en el Decreto 1640 de 2012 (compilado en el Decreto 1076 del 2015) como en la Guía Técnica para la formulación de los POMCAS expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en el año 2013, así como los insumos suministrados por la Comisión Conjunta, se definió la codificación de cuencas a nivel hidrológico I.

A continuación se presenta la codificación de las subcuencas y microcuencas abastecedoras delimitadas para el río del Valle de Aburrá. (*Tabla 24 y Tabla 25*).

**TABLA 24. RELACIÓN NUMERACIÓN SUBCUENCAS DELIMITADAS RÍO ABURRÁ – NOMBRE Y CODIFICACIÓN**

NUMERO CONSECUTIVO	CODIFICACIÓN	SUBCUENCA
1	2701-01-01	DIRECTOS R. ABURRÁ A SALIDA
2	2701-01-004	Q. LAURELES
3	2701-01-006	Q. LA JAGUA
4	2701-01-010	Q. MONTERA
5	2701-01-021	Q. SANTA ROSA
6	2701-01-022	Q. REVENTON
7	2701-01-023	Q. LAS PEÑAS
8	2701-01-032	Q. LA CHACONA
9	2701-01-033	Q. LOS TOTUMOS
10	2701-01-034	Q. LAS LAJAS
11	2701-01-035	Q. LA QUESIANIEGA
12	2701-01-037	Q. LA SILVA
13	2701-01-041	Q. LA CORREA
14	2701-01-048	Q. EL LIMONAL
15	2701-01-050	Q. LOS AGUACATES
16	2701-01-053	Q. LA TOLDA
17	2701-01-057	Q. GUASIMAL
18	2701-01-060	Q. SECA

NUMERO CONSECUTIVO	CODIFICACIÓN	SUBCUENCA
19	2701-01-062	Q. LA GARCIA
20	2701-01-076	Q. LA IGUANÁ
21	2701-01-081	Q. DOÑA MARIA
22	2701-01-085	Q. GRANDE
23	2701-01-087	Q. LA BERMEJALA
24	2701-01-093	Q. LA VALERIA
25	2701-01-094	Q. MANDALAY
26	2701-01-097	Q. LA LEJÍA
27	2701-01-099	Q. LA SALADA
28	2701-01-100	Q. LA MINA
29	2701-01-29	RÍO ABURRÁ ALTO
30	2701-01-107	Q. LA CLARA
31	2701-01-114	Q. LA MIEL
32	2701-01-124	Q. LA AYURÁ
33	2701-01-33	DIRECTOS R. ABURRÁ ZU MEDELLIN
34	2701-01-130	Q. LA PRESIDENTA
35	2701-01-136	Q. SANTA ELENA
36	2701-01-154	Q. PIEDRAS BLANCAS
37	2701-01-158	Q. LA CHUSCALA
38	2701-01-169	Q. EL SALADO
39	2701-01-179	Q. OVEJAS
40	2701-01-184	Q. DOSQUEBRADAS
41	2701-01-192	Q. LA HERRADURA
42	2701-01-197	Q. AGUAS CLARAS
43	2701-01-198	Q. SANTO DOMINGO
44	2701-01-201	Q. AGUA FRIA
45	2701-01-206	Q. PIEDRA GORDA
46	2701-01-011	Q. LA CALDAS
47	2701-01-015	Q. POPALITO
48	2701-01-48	DIRECTOS R. ABURRÁ (INTERCUENCA 1)
49	2701-01-49	DIRECTOS R. ABURRÁ (INTERCUENCA 2)
50	2701-01-50	DIRECTOS R. ABURRÁ (INTERCUENCA 3)

NUMERO CONSECUTIVO	CODIFICACIÓN	SUBCUENCA
51	2701-01-046	Q. LOS ORTEGAS
52	2701-01-52	DIRECTOS R. ABURRÁ (INTERCUENCA 4)
53	2701-01-53	DIRECTOS R. ABURRÁ A COPACABANA
54	2701-01-063	Q. EL HATO
55	2701-01-064	Q. LA LOCA
56	2701-01-077	Q. LA HUESO
57	2701-01-078	Q. LA PICACHA
58	2701-01-079	Q. ALTAVISTA
59	2701-01-59	DIRECTOS R. ABURRÁ ZU MEDELLIN (INTERCUENCA 5)
60	2701-01-60	DIRECTOS R. ABURRÁ A CALDAS
61	2701-01-109	Q. LA BRUNERA
62	2701-01-119	Q. LA DOCTORA
63	2701-01-149	Q. RODAS
64	2701-01-165	Q. EL CURRUCAO
65	2701-01-171	Q. ENCENILLO
66	2701-01-172	Q. PLATANITO
67	2701-01-175	Q. GUAYABAL
68	2701-01-176	Q. CORRIENTES

FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016

**TABLA 25. RELACIÓN NUMERACIÓN MICROCUENCAS ABASTECEDORAS DE CENTROS URBANOS Y POBLADOS DELIMITADAS DE LA CUENCA DEL RÍO ABURRÁ – SUBCUENCA – NOMBRE (MICROCUENCA) Y CODIFICACIÓN**

NÚMERO CONSECUTIVO	CODIFICACIÓN	SUBCUENCA	MICROCUENCA	ABASTECE
1	2701-01-01-01	DIRECTOS R. ABURRÁ A SALIDA	Q. LA MESETA	Acueducto Multiveredal San José Frisolera
2	2701-01-004-01	Q. LAURELES	Q. LAURELES	Acueducto Veredal La Pradera
3	2701-01-004-02	Q. LAURELES	Q. KILONES	Acueducto Corregimiento Bellavista
4	2701-01-006-01	Q. LA JAGUA	Q. LA JAGUA	CORREGIMIENTO BELLAVISTA

NÚMERO CONSECUTIVO	CODIFICACIÓN	SUBCUENCA	MICROCUENCA	ABASTECE
5	2701-01-010-01	Q. MONTERA	Q. LA MONTERA	Acueducto Veredal La Montera
6	2701-01-010-02	Q. MONTERA	Q. EL AGUACATE	Acueducto Veredal Las Victorias
7	2701-01-023-01	Q. LAS PEÑAS	Q. LAS PEÑAS	Acueducto Veredal Cestillal
8	2701-01-033-01	Q. LOS TOTUMOS	Q. DEL COROZAL	Asociación De Usuarios Del Acueducto Del Ha
9	2701-01-034-01	Q. LAS LAJAS	Q. LA TROCHA	Acueducto Comunal Tablazo Hatillo
10	2701-01-035-01	Q. LA QUESIANIEGA	Q. SALADITO	Asociación De Usuarios Del Acueducto De El Paraíso
11	2701-01-035-02	Q. LA QUESIANIEGA	Q. PIEDRAITA	Acueducto Veredal San Andrés
12	2701-01-037-01	Q. LA SILVA	Q. LA SILVA	Acueducto Veredal La Palma
13	2701-01-048-01	Q. EL LIMONAL	Q. LA CUESTA	Acueducto Veredal Zarzal la Luz
14	2701-01-076-01	Q. LA IGUANA	Q. BORBOLLON	Junta Administradora de Acueducto Multiveredal
15	2701-01-076-02	Q. LA IGUANA	Q. LA PUERTA	San Cristóbal
16	2701-01-076-03	Q. LA IGUANA	Q. LA IGUANA	San Cristóbal
17	2701-01-076-04	Q. LA IGUANA	Q. LA IGUANA	Corporación de Acueducto Multiveredal Arcoiris
18	2701-01-076-05	Q. LA IGUANA	Q. EL LIMO	Junta Administradora de Acueducto Multiveredal La
19	2701-01-076-06	Q. LA IGUANA	Q. LA FRANCISCA	Corporación de Acueducto Multiveredal la Acuarela
20	2701-01-081-01	Q. DOÑA MARIA	Q. DOÑA MARIA	PP SAN ANTONIO DE PADRO
21	2701-01-081-02	Q. DOÑA MARIA	Q. LA SORBETADA	Junta administradora del Acueducto la Sorbetana
22	2701-01-081-03	Q. DOÑA MARIA	Q. LA LARGA	San Antonio de Prado

NÚMERO CONSECUTIVO	CODIFICACIÓN	SUBCUENCA	MICROCUENCA	ABASTECE
23	2701-01-081-04	Q. DOÑA MARIA	Q. EL CARATEJO	San Antonio de Prado
24	2701-01-081-05	Q. DOÑA MARIA	Q. LA CANDELA	Corporación de Asociados del Acueducto Vereda Mon
25	2701-01-081-06	Q. DOÑA MARIA	Q. LA DESPENZA	San Antonio de Prado
26	2701-01-081-07	Q. DOÑA MARIA	Q. LA MANGUALA	San Antonio de Prado
27	2701-01-081-08	Q. DOÑA MARIA	Q. LA MANGUALA	San Antonio de Prado
28	2701-01-081-09	Q. DOÑA MARIA	Q. LA CAMPIÑA	Corporación de Acueducto San José
29	2701-01-093-01	Q. LA VALERIA	LA REVENTONA	CALDAS
30	2701-01-093-02	Q. LA VALERIA	Q. LA VALERIA	PLANTA DE POTABILIZACIÓN CALDAS
31	2701-01-114-01	Q. LA MIEL	Q. LA MIEL	Asociación De Usuarios Del Acueducto Multiveredal
32	2701-01-124-01	Q. LA AYURÁ	Q. EL SALADO	Asociación de socios del acueducto y/o alcantarillado
33	2701-01-124-02	Q. LA AYURÁ	Q. LA MIEL	Acueducto Comunal Manuel Uribe Ángel Parte Alta
34	2701-01-124-03	Q. LA AYURÁ	CAÑADA HONDA	Asociación de usuarios de acueducto y alcantarillado
35	2701-01-124-04	Q. LA AYURÁ	Q. EL PALO	Acueducto de Parcelación Villa Serena
36	2701-01-124-05	Q. LA AYURÁ	Q. LA PAVITA	Acueducto Los Rodas
37	2701-01-124-06	Q. LA AYURÁ	Q. LA PAVA	Acueducto de Parcelación El Escobero
38	2701-01-124-07	Q. LA AYURÁ	Q. LA SECA	Asociación de usuarios de acueducto y alcantarillado
39	2701-01-124-08	Q. LA AYURÁ	Q. LA SEBASTIANA	Asociación del acueducto y alcantarillado Chingui
40	2701-01-124-09	Q. LA AYURÁ	Q. EL ATRAVESADO	Acueducto Loma El Escobero
41	2701-01-136-01	Q. SANTA ELENA	Q. SANTA ELENA	PLANTA DE POTABILIZACIÓN LA

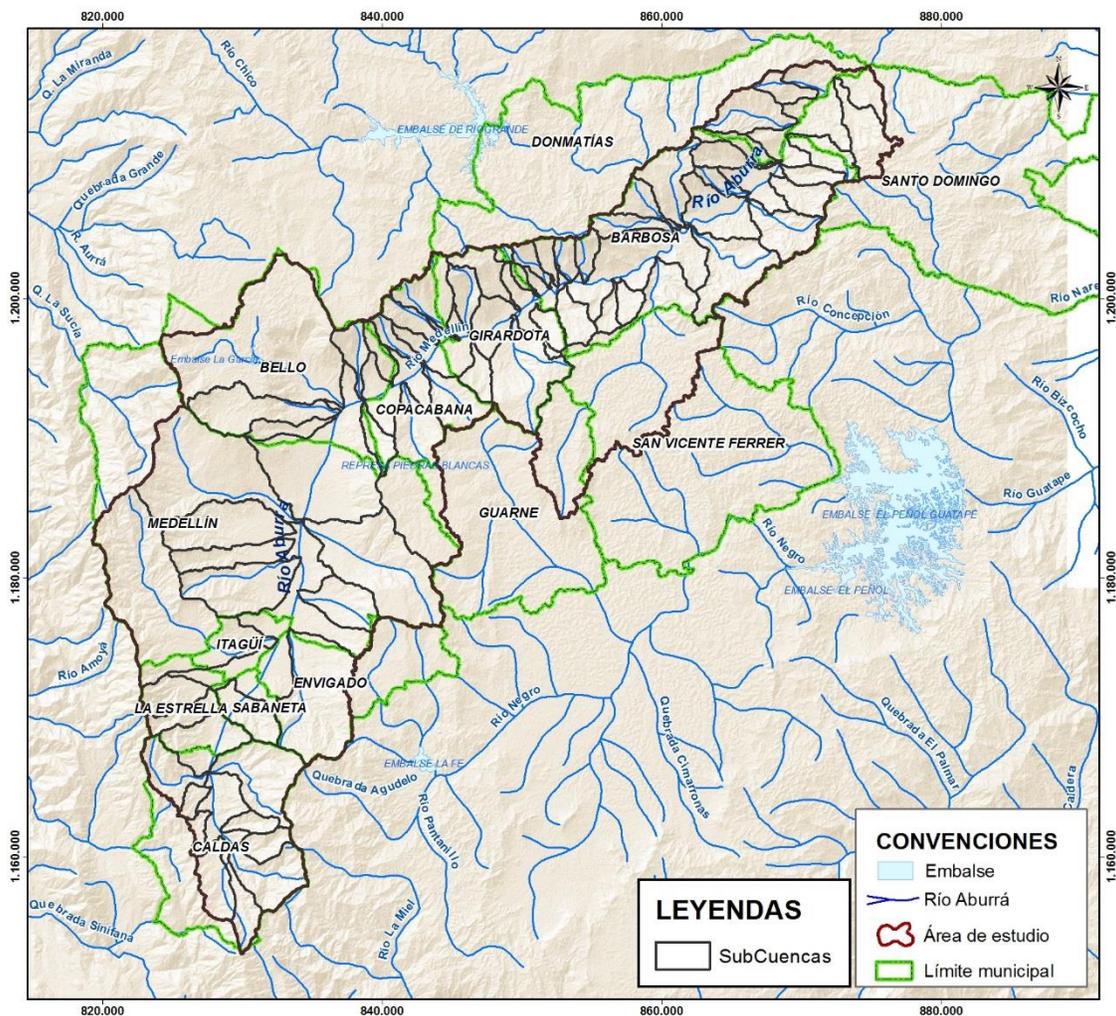
NÚMERO CONSECUTIVO	CODIFICACIÓN	SUBCUENCA	MICROCUENCA	ABASTECE
				CASCADA
42	2701-01-136-02	Q. SANTA ELENA	Q. SAN PEDRO	Corporación de Acueducto San Pedro
43	2701-01-154-01	Q. PIEDRAS BLANCAS	Q. PIEDRAS BLANCAS	PP SANTO DOMINGO Y VILLA HERMOSA
44	2701-01-154-02	Q. PIEDRAS BLANCAS	Q. CHORRILLOS	Medellín (Santa Elena)
45	2701-01-154-03	Q. PIEDRAS BLANCAS	Q. PIEDRAS BLANCAS	Corporación de asociados del acueducto el Mazo
46	2701-01-154-04	Q. PIEDRAS BLANCAS	Q. LOS CHIQUEROS	Corporación de asociados del acueducto las Flores
47	2701-01-154-05	Q. PIEDRAS BLANCAS	Q. EL PERICO	Acueducto Multiveredal Santa Elena - Barro Blanco
48	2701-01-154-06	Q. PIEDRAS BLANCAS	Q. LAS ANIMAS	Acueducto Veredal Cabuyal
49	2701-01-158-01	Q. LA CHUSCALA	SIN NOMBRE	Acueducto P. Montañuela
50	2701-01-158-02	Q. LA CHUSCALA	Q EL SALTO	Acueducto Veredal Sabaneta
51	2701-01-169-01	Q. EL SALADO	Q. EL TABANO	Juan Cojo
52	2701-01-169-02	Q. EL SALADO	Q. LA SOPERA	Empresas Públicas De Medellín E.S.P.
53	2701-01-169-03	Q. EL SALADO	Q. MALPASO	Acueducto Veredal El Roble
54	2701-01-179-01	Q. OVEJAS	Q. LA FONDA	ASOCIACION DE USU DEL ACUED. MULTIVEREDAL EL ROBLE
55	2701-01-179-02	Q. OVEJAS	Q. LA CHORRERA	Acueducto Veredal La Chorrera
56	2701-01-184-01	Q. DOSQUEBRADAS	Q. LA DELIA	Acueducto Veredal Dos Quebradas
57	2701-01-192-01	Q. LA HERRADURA	Q. LA HERRADURA	Acueducto Veredal Lajas la Herradura
58	2701-01-201-01	Q. AGUA FRIA	Q. LA MANSA	Acueducto Veredal la Cejita
59	2701-01-206-01	Q. PIEDRA GORDA	Q. GUASIMAL	Acueducto Corregimiento Botero

NÚMERO CONSECUTIVO	CODIFICACIÓN	SUBCUENCA	MICROCUENCA	ABASTECE
60	2701-01-011-01	Q. LA CALDAS	Q. LA CALDA	Asoci. Junta Adm. Del Acueducto Vereda La Calda
61	2701-01-015-01	Q. POPALITO	Q. CESTILLAL	Asociación de Acueducto Veredal el Guayabo
62	2701-01-48-01	DIRECTOS R. ABURRÁ (INTERCUENCA 1)	Q. EL SILENCIO	Acueducto Veredal Popalito
63	2701-01-48-02	DIRECTOS R. ABURRÁ (INTERCUENCA 1)	Q. CINCO REALES	Acueducto Veredal La Montañita
64	2701-01-48-03	DIRECTOS R. ABURRÁ (INTERCUENCA 1)	Q. YARUMITO	Acueducto Tamborcito
65	2701-01-49-01	DIRECTOS R. ABURRÁ (INTERCUENCA 2)	Q. LOS PERROS	Asociación De Usuarios Acued. La Delgadita Barbosa
66	2701-01-49-02	DIRECTOS R. ABURRÁ (INTERCUENCA 2)	Q. LA LÓPEZ	PLANTA DE POTABILIZACIÓN BARBOSA
67	2701-01-49-03	DIRECTOS R. ABURRÁ (INTERCUENCA 2)	Q. VALLECITOS	Acueducto Veredal Vallecitos
68	2701-01-52-01	DIRECTOS R. ABURRÁ (INTERCUENCA 4)	Q. LA CUESTA	Acueducto Veredal Zarzal Curazao
69	2701-01-52-02	DIRECTOS R. ABURRÁ (INTERCUENCA 4)	Q. POTRERITOS	Acueducto Comunal Barrio Maria
70	2701-01-078-01	Q. LA PICACHA	Q. LA PICACHA	PLANTA DE POTABILIZACIÓN AGUAS FRIAS
71	2701-01-078-02	Q. LA PICACHA	Q. LA PICACHA	Corregimiento Altavista
72	2701-01-079-01	Q. ALTAVISTA	SIN NOMBRE	Acción Comunal. Loma de Los González
73	2701-01-59-01	DIRECTOS R. ABURRÁ ZU MEDELLIN (INTERCUENCA 5)	Q. LA CULEBRA	Secretaria de Servicios Públicos
74	2701-01-59-02	DIRECTOS R. ABURRÁ ZU MEDELLIN (INTERCUENCA 5)	Q. PALOSANTO	Acueducto Multiveredal La Tablaza- la culebra

NÚMERO CONSECUTIVO	CODIFICACIÓN	SUBCUENCA	MICROCUENCA	ABASTECE
75	2701-01-59-03	DIRECTOS R. ABURRÁ ZU MEDELLIN (INTERCUENCA 5)	Q. LA PEÑOLA	Asociación De Usuarios De La Veredal El Cano
76	2701-01-59-04	DIRECTOS R. ABURRÁ ZU MEDELLIN (INTERCUENCA 5)	Q. TABLACITA	Acueducto Multiveredal La Tablaza-Tablacita
77	2701-01-149-01	Q. RODAS	Q. EL ATAJO	
78	2701-01-165-01	Q. EL CURRUCAO	Q. EL MALPASO	Manga Arriba
79	2701-01-165-02	Q. EL CURRUCAO	Q. EL CURRUCAO	Juan cojo
80	2701-01-171-01	Q. ENCENILLO	Q. MARIA IGNACIA	Asoc. De Usua. De Acud San Diego
81	2701-01-172-01	Q. PLATANITO	Q. LA UVITA	Acueducto Veredal Chorro Hondo
82	2701-01-172-02	Q. PLATANITO	Q. LA AGUADA	Acueducto Veredal El Hatillo

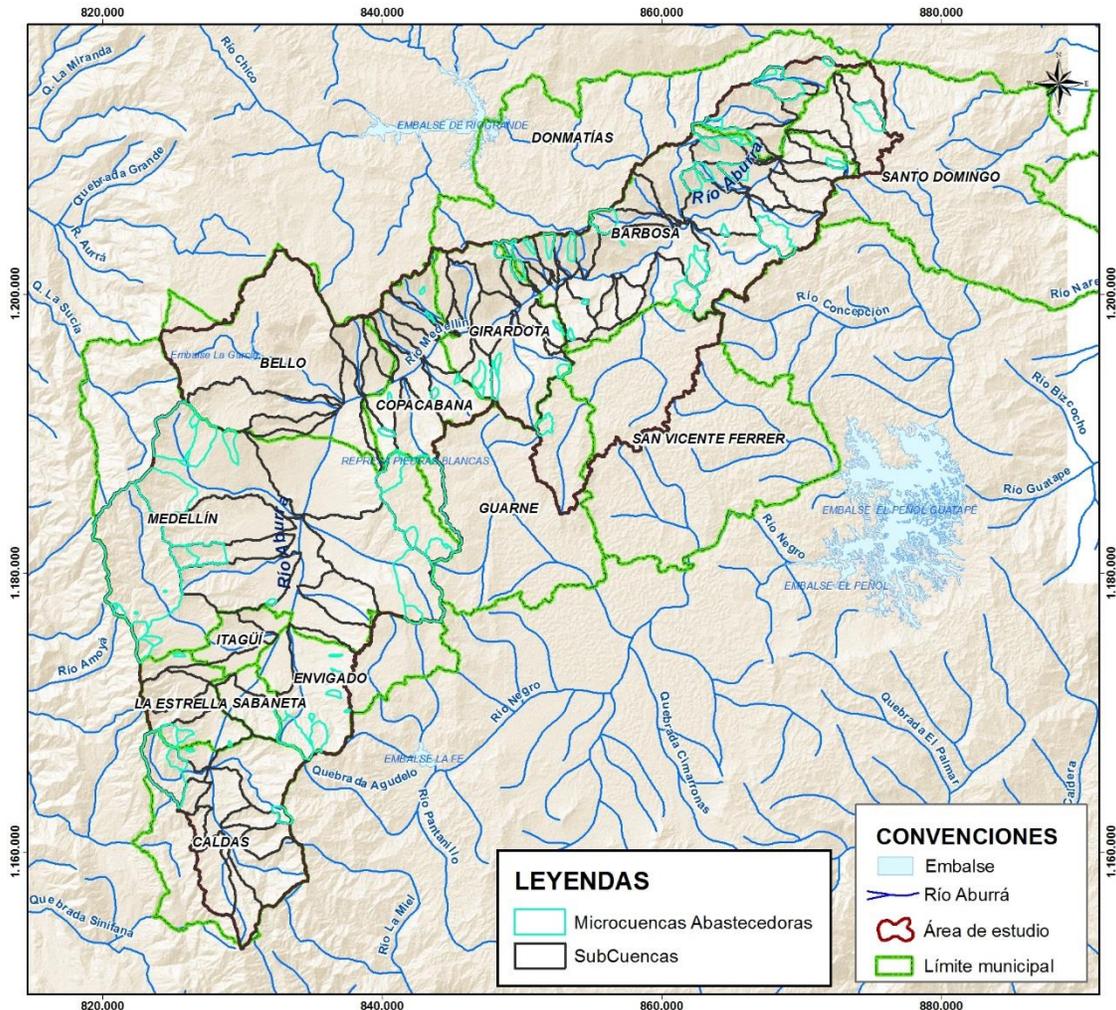
FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016

FIGURA 49. DELIMITACIÓN DE SUBCUENCAS - RÍO ABURRÁ



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016

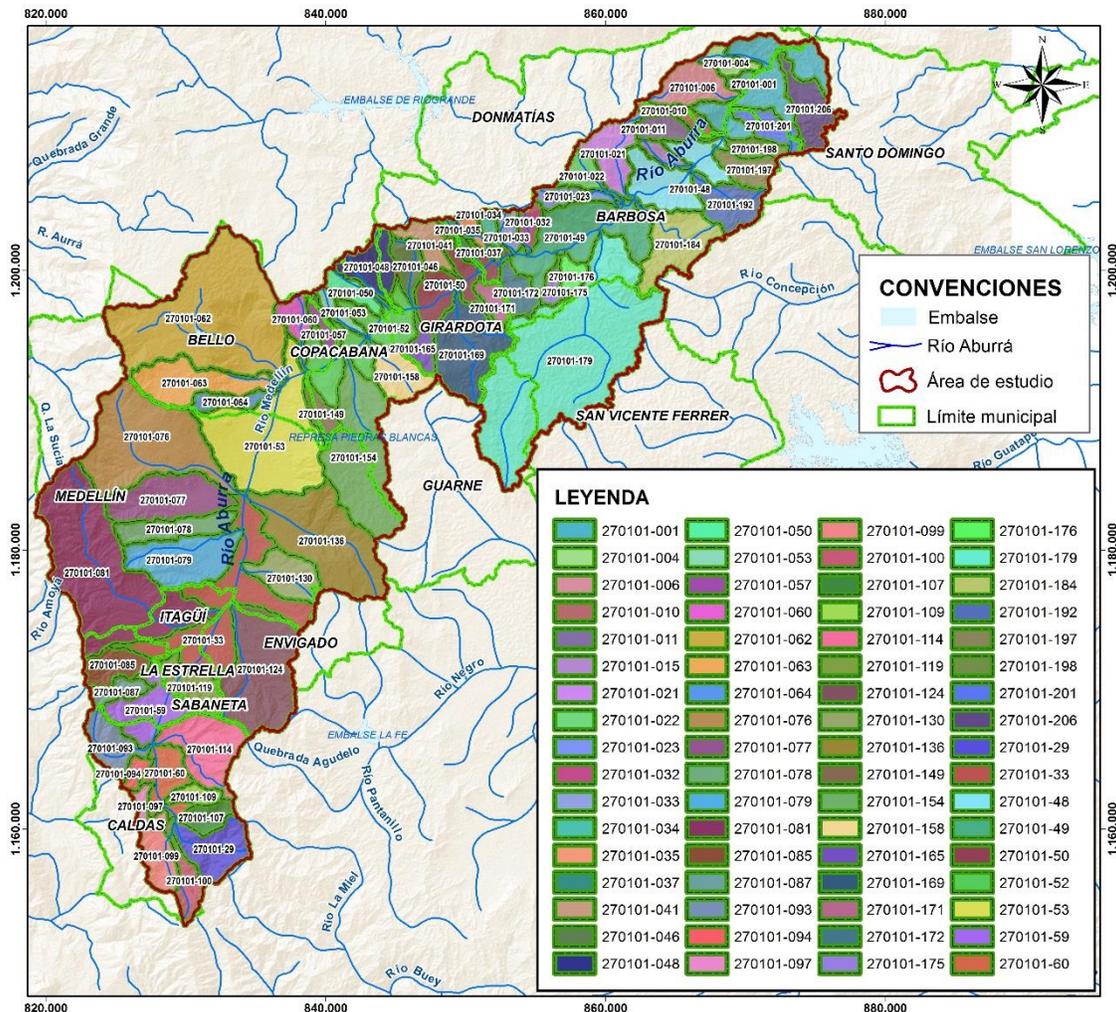
FIGURA 50. DELIMITACIÓN MICROCUENCAS ABASTECEDORAS DE CENTROS URBANOS Y POBLADOS



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016

En general, se puede apreciar una cuenca de orden 7 y a partir de la densidad de drenaje, se concluye que la cuenca tiene un buen drenaje. Sin embargo, vale destacar que si bien existe una red de drenaje considerable en la cuenca, los procesos de expansión y ocupación urbana, incluyendo retiros de corrientes, la impermeabilización asociada a tendido de infraestructura y la extensión de pastos a lo largo de la cuenca, la pérdida de capacidad de regulación hídrica por los procesos de deforestación, son factores que contribuyen a la ocurrencia de eventos de desbordamiento de aguas en épocas de lluvias altas y afectan vidas, bienes públicos y privados.

FIGURA 51. MAPA HIDROGRAFÍA – RÍO ABURRÁ



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016

### 3.4.5. Morfometría

La estimación de las características morfométricas de la cuenca hidrográfica, correspondiente a la Cuenca del río Aburrá (2701-01) y las 68 subcuencas de Nivel II que la conforman en el área de jurisdicción de CORANTIOQUIA, CORNARE y el AMVA, se evaluaron a partir de la base cartográfica en formato digital del Instituto Geográfico Agustín Codazzi escala 1:25.000, con intervalos de curvas de nivel cada 25 y 50 metros, utilizando como herramienta el Sistema de Información Geográfica (Arc Gis 10.1).

La cuenca mayor del Valle Aburrá contiene un área de 1207,6 km<sup>2</sup>, la longitud de su cauce principal es de 107,9 km, con una pendiente media del cauce de 1,46%, la cual conduce a un tiempo de concentración de 29,1 horas, el cual corresponde a 1,21 días.

#### 3.4.5.1. Índices morfométricos de subcuencas y microcuencas abastecedoras

Con los insumos entregados y el Modelo Digital de Terreno, la red de drenaje y la delimitación de cuencas, se estimaron los parámetros morfométricos y los tiempos de concentración para la cuenca mayor del río Aburrá, subcuencas y microcuencas abastecedoras de centros urbanos y poblados. En la Tabla 26 se presentan los resultados de dichos parámetros.

De acuerdo a la Tabla 26, la cuenca mayor del Valle Aburrá contiene un área de 1207,6 km<sup>2</sup>, la longitud de su cauce principal es de 107,9 km, con una pendiente media del cauce de 1,46%, la cual conduce a un tiempo de concentración de 29,1 horas, el cual corresponde a 1,21 días.

Dada la cantidad de cuencas delimitadas para el presente estudio, se presenta únicamente el perfil altitudinal y la curva hipsométrica del río Aburrá hasta su desembocadura en el río Cauca. El perfil y curva hipsométrica de las subcuencas y microcuencas abastecedoras pueden ser consultadas en el Anexos Diagnóstico / Anexo 8 Características Físico-Biológicas / 3 Hidrogeología Hidrología.

TABLA 26. PARÁMETROS MORFOMÉTRICOS DE LA CUENCA Y SUBCUENCAS – RÍO ABURRÁ

Nombre	Codificación	ÁREA	PERÍMETRO	LONGITUD RECTA DE LA CUENCA	ANCHO DE LA CUENCA	PENDIENTE MEDIA DE LA CUENCA (*)		ELEVACIÓN MEDIA DE LA CUENCA	LONGITUD DEL CAUCE PRINCIPAL	PENDIENTE MEDIA DEL CAUCE	TIEMPO DE CONCENTRACIÓN
		km <sup>2</sup>	km	km	km	%	Descripción	m.s.n.m.	km	%	horas
RÍO ABURRÁ	2701-01	1207,6	269,5	77,1	15,7	6,21	Suave	1985,4	107,9	1,46	29,1
Q. POPALITO	2701-01-015	3,8	10,5	4,5	0,8	31,7	Fuertemente Accidentando	1675,6	5,3	21,3	1
DIRECTOS R. ABURRÁ A SALIDA	2701-01-01	32,8	51,7	8	4,1	20,8	Fuertemente Accidentando	1294,4	17	8	2,9
Q. LAURELES	2701-01-004	5,5	12,3	4,6	1,2	29,1	Fuertemente Accidentando	1512,8	6,1	15,3	1,2
Q. LA JAGUA	2701-01-006	13,8	17,4	6,7	2,1	28,3	Fuertemente Accidentando	1711,8	9,6	14,4	1,5
Q. MONTERA	2701-01-010	5,8	16	5,3	1,1	25,4	Fuertemente Accidentando	1862,1	8,8	16,3	1,5
Q. SANTA ROSA	2701-01-021	14,3	21,8	6,2	2,3	19,2	Accidente	2063,6	9,9	13,1	1,6
Q. REVENTÓN	2701-01-022	6,5	15,1	5	1,3	23,4	Fuertemente Accidentando	1987,4	6,6	20,7	1,1
Q. LAS PEÑAS	2701-01-023	6,4	15,4	6	1,1	14	Accidente	2050,1	8,6	14,9	1,5
Q. LA CHACONA	2701-01-032	4,5	10	3,9	1,1	25,7	Fuertemente Accidentando	1959,2	4,9	25,3	1
Q. LOS TOTUMOS	2701-01-033	4,1	8,9	3,3	1,2	28,7	Fuertemente Accidentando	1873,4	4,3	26	0,9
Q. LAS LAJAS	2701-01-034	3,4	9,5	3,7	0,9	35,1	Muy Fuertemente Accidentado	1880,9	4,5	24,1	0,9
Q. LA QUESIANIEGA	2701-01-035	3,8	10,7	4,1	0,9	36,3	Muy Fuertemente Accidentado	1965,1	5	20,9	1
Q. LA SILVA	2701-01-037	3,2	11,9	4,4	0,7	31,6	Fuertemente Accidentando	2025,7	5,2	21,7	0,9

Nombre	Codificación	ÁREA	PERÍMETRO	LONGITUD RECTA DE LA CUENCA	ANCHO DE LA CUENCA	PENDIENTE MEDIA DE LA CUENCA (*)		ELEVACIÓN MEDIA DE LA CUENCA	LONGITUD DEL CAUCE PRINCIPAL	PENDIENTE MEDIA DEL CAUCE	TIEMPO DE CONCENTRACIÓN
		km <sup>2</sup>	km	km	km	%	Descripción	m.s.n.m.	km	%	horas
Q. LA CORREA	2701-01-041	8,5	18	6,4	1,3	32,1	Fuertemente Accidentado	2126,8	8,6	16	1,3
Q. EL LIMONAL	2701-01-048	13,2	19,9	6,3	2,1	24,2	Fuertemente Accidentado	2098,9	8,3	16,2	1,5
Q. LOS AGUACATES	2701-01-050	6,2	12,6	4,6	1,3	21,7	Fuertemente Accidentado	2008,7	6,4	20,9	1,1
Q. LA TOLDA	2701-01-053	4,4	11,9	4,8	0,9	25,5	Fuertemente Accidentado	2015,9	6,2	22	1
Q. GUASIMAL	2701-01-057	4,8	11,7	5	1	23,1	Fuertemente Accidentado	1924,2	6,1	23,3	1
Q. SECA	2701-01-060	6,9	15,3	5,1	1,4	23,6	Fuertemente Accidentado	2156	6,6	19,7	1,2
Q. LA GARCÍA	2701-01-062	82	48,2	0	6367,3	11,1	Medianamente Accidentado	2359,7	19,3	8,6	3
Q. LA IGUANÁ	2701-01-076	50,8	38,1	11,4	4,5	11,1	Medianamente Accidentado	2189,6	17,3	9,7	3,3
Q. DOÑA MARÍA	2701-01-081	75,9	48,2	15,3	4,9	11,3	Medianamente Accidentado	2133,3	24,6	6,4	3,9
Q. GRANDE	2701-01-085	9,6	14,3	5,2	1,8	30,8	Fuertemente Accidentado	2163,5	6,5	18,5	1,3
Q. LA BERMEJALA	2701-01-087	5,3	12,9	4,6	1,2	29,4	Fuertemente Accidentado	2189,1	6	14,6	1,2
Q. MANDALAY	2701-01-094	3,2	8,6	2,9	1,1	29,7	Fuertemente Accidentado	1896,8	3,6	8,1	0,9
Q. LA LEJÍA	2701-01-097	3,1	10,2	3,4	0,9	27,4	Fuertemente Accidentado	1923,3	4,9	3,7	1,3
Q. LA SALADA	2701-01-099	11	16,2	6	1,8	17,3	Accidente	2032,4	8	6,9	1,8
RÍO ABURRÁ ALTO	2701-01-29	16,3	19,9	4,9	3,3	17,7	Accidente	2327,7	8,3	13,9	1,5
Q. LA MIEL	2701-01-114	22,3	24,1	7,1	3,2	23,9	Fuertemente Accidentado	2252,7	10,2	10,3	2

Nombre	Codificación	ÁREA	PERÍMETRO	LONGITUD RECTA DE LA CUENCA	ANCHO DE LA CUENCA	PENDIENTE MEDIA DE LA CUENCA (*)		ELEVACIÓN MEDIA DE LA CUENCA	LONGITUD DEL CAUCE PRINCIPAL	PENDIENTE MEDIA DEL CAUCE	TIEMPO DE CONCENTRACIÓN
		km <sup>2</sup>	km	km	km	%	Descripción	m.s.n.m.	km	%	horas
DIRECTOS R. ABURRÁ ZU MEDELLÍN	2701-01-33	46,9	70,1	14,7	3,2	11	Medianamente Accidentado	1662	18,4	0,1	12,2
Q. LA PRESIDENTA	2701-01-130	13,4	16,4	5,6	2,4	19,5	Accidente	2008,6	6,5	19,3	1,5
Q. PIEDRAS BLANCAS	2701-01-154	42,4	35,9	13,5	3,1	11,8	Medianamente Accidentado	2320,2	16,5	8,3	3,2
Q. EL SALADO	2701-01-169	27	26	6,5	4,1	18,7	Accidente	2003,9	11,8	10,2	2,1
Q. OVEJAS	2701-01-179	112,7	66	19,9	5,7	5,7	Suave	2242,2	6,8	17	1,9
Q. LA HERRADURA	2701-01-192	13,5	18,7	6,1	2,2	31,5	Fuertemente Accidentado	1922,7	9,2	12,1	1,5
Q. SANTO DOMINGO	2701-01-198	4,9	11,4	4,7	1,1	31,4	Fuertemente Accidentado	1636,8	6,1	16,8	1,1
Q. LA VALERIA	2701-01-093	11,7	18,1	4,4	2,6	18,6	Accidente	1759	9,6	6,8	1,8
Q. LA MINA	2701-01-100	8,1	18,3	7,8	1	32,6	Fuertemente Accidentado	2296,9	9,8	8,8	1,7
Q. LA CLARA	2701-01-107	6,2	11,5	4,3	1,5	23,2	Fuertemente Accidentado	2307,6	5,1	11,2	1,4
Q. LA AYURÁ	2701-01-124	39,7	29,6	9,8	4,1	18,6	Accidente	2101	12,4	11	2,3
Q. SANTA ELENA	2701-01-136	44,7	33,7	10,1	4,4	14,4	Accidente	2166,6	12,7	9,7	2,5
Q. LA CHUSCALA	2701-01-158	12,2	16,1	5,4	2,3	22,5	Fuertemente Accidentado	2009,6	8,1	14,1	1,5
Q. DOSQUEBRADAS	2701-01-184	21,6	28,4	6,8	3,2	13,8	Accidente	1980,4	10,6	11,7	1,9
Q. AGUAS CLARAS	2701-01-197	8	14,1	5	1,6	27,1	Fuertemente Accidentado	1715,8	6,7	15,3	1,3
Q. LA CALDAS	2701-01-011	6,8	15,5	6,4	1,1	26,4	Fuertemente Accidentado	1912,7	7,4	16,8	1,2

Nombre	Codificación	ÁREA	PERÍMETRO	LONGITUD RECTA DE LA CUENCA	ANCHO DE LA CUENCA	PENDIENTE MEDIA DE LA CUENCA (*)		ELEVACIÓN MEDIA DE LA CUENCA	LONGITUD DEL CAUCE PRINCIPAL	PENDIENTE MEDIA DEL CAUCE	TIEMPO DE CONCENTRACIÓN
		km <sup>2</sup>	km	km	km	%	Descripción	m.s.n.m.	km	%	horas
Q. POPALITO	2701-01-015	3,8	10,5	4,5	0,8	31,7	Fuertemente Accidentando	1675,6	5,3	21,3	1
DIRECTOS R. ABURRÁ (INTER. 2)	2701-01-49	32,2	39,7	9,8	3,3	14,3	Accidente	1554,8	13,3	6,1	2,5
Q. LOS ORTEGAS	2701-01-046	7,3	13,2	5,4	1,3	28,6	Fuertemente Accidentando	2009,3	7,2	18,7	1,2
DIRECTOS R. ABURRÁ A COPACABANA	2701-01-53	54,5	43,3	10,1	5,4	10,1	Medianamente Accidentado	1719,6	15,4	8,5	2,7
Q. LA LOCA	2701-01-064	5,8	15,4	6,7	0,9	19,4	Accidente	2005	8,4	15,6	1,5
Q. ALTAVISTA	2701-01-079	24,2	23,4	8,9	2,7	20,5	Fuertemente Accidentando	1736,8	6,5	11,3	1,4
DIRECTOS R. ABURRÁ A CALDAS	2701-01-60	12,2	23,2	5,5	2,2	23,6	Fuertemente Accidentando	1887,6	7,9	4,7	2
Q. LA DOCTORA	2701-01-119	11,1	15,9	5,7	2	26	Fuertemente Accidentando	1881,6	6,5	15,8	1,1
Q. EL CURRUCAO	2701-01-165	5,5	12,5	4,9	1,1	19	Accidente	1846,6	5,9	20,8	1,1
Q. GUAYABAL	2701-01-175	3,6	10,3	3,4	1,1	41,1	Muy Fuertemente Accidentado	1842	3,5	27,3	0,8
Q. CORRIENTES	2701-01-176	4,5	9,3	3,4	1,3	36,7	Muy Fuertemente Accidentado	1723,6	4,6	19,6	1
Q. AGUA FRIA	2701-01-201	8,4	15,9	6,1	1,4	21,7	Fuertemente Accidentando	1637,5	8,2	12	1,4
Q. PIEDRA GORDA	2701-01-206	13,8	23,7	7,8	1,8	27,9	Fuertemente Accidentando	1741,3	10,9	9	1,9

Nombre	Codificación	ÁREA	PERÍMETRO	LONGITUD RECTA DE LA CUENCA	ANCHO DE LA CUENCA	PENDIENTE MEDIA DE LA CUENCA (*)		ELEVACIÓN MEDIA DE LA CUENCA	LONGITUD DEL CAUCE PRINCIPAL	PENDIENTE MEDIA DEL CAUCE	TIEMPO DE CONCENTRACIÓN
		km <sup>2</sup>	km	km	km	%	Descripción	m.s.n.m.	km	%	horas
DIRECTOS R. ABURRÁ (INTER. 1)	2701-01-48	25,4	38,1	8	3,2	37,8	Muy Fuertemente Accidentado	1453,9	13,2	8,2	2,1
DIRECTOS R. ABURRÁ (INTER. 3)	2701-01-50	21,1	48,7	8,1	2,6	16,6	Accidente	1501,2	13,2	1,9	3,1
DIRECTOS R. ABURRÁ (INTER. 4)	2701-01-52	29,3	54,3	9,1	3,2	14,3	Accidente	1584,5	13,7	6,3	2,4
Q. EL HATO	2701-01-063	21,2	27,6	11	1,9	12,8	Accidente	2344,6	14,2	12	2,1
Q. EL SALADO	2701-01-077	24,1	23,5	9,5	2,5	19,4	Accidente	1781,1	12,4	9,6	2
Q. LA PICACHA	2701-01-078	12,1	21,1	8,9	1,4	14,3	Accidente	1761,3	11,8	9,1	1,9
DIRECTOS R. ABURRÁ ZU MEDELLÍN (INTER. 5)	2701-01-59	18	24,3	6,3	2,9	22,8	Fuertemente Accidentando	1919,2	7,7	11,7	1,6
Q. LA BRUNERA	2701-01-109	4,5	10,3	4,2	1,1	33,6	Fuertemente Accidentando	2219,8	5	20,8	1
Q. RODAS	2701-01-149	5,9	13,5	5,5	1,1	29,5	Fuertemente Accidentando	2006,6	6,4	17,2	1,2
Q. ENCENILLO	2701-01-171	4,6	10	3,9	1,2	32,9	Fuertemente Accidentando	1695,2	4,6	21,1	1,1
Q. PLATANITO	2701-01-172	7,4	12,9	4,6	1,6	34,3	Fuertemente Accidentando	1834,7	5,7	17,3	1,4

FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016

### 3.4.6. Pendientes

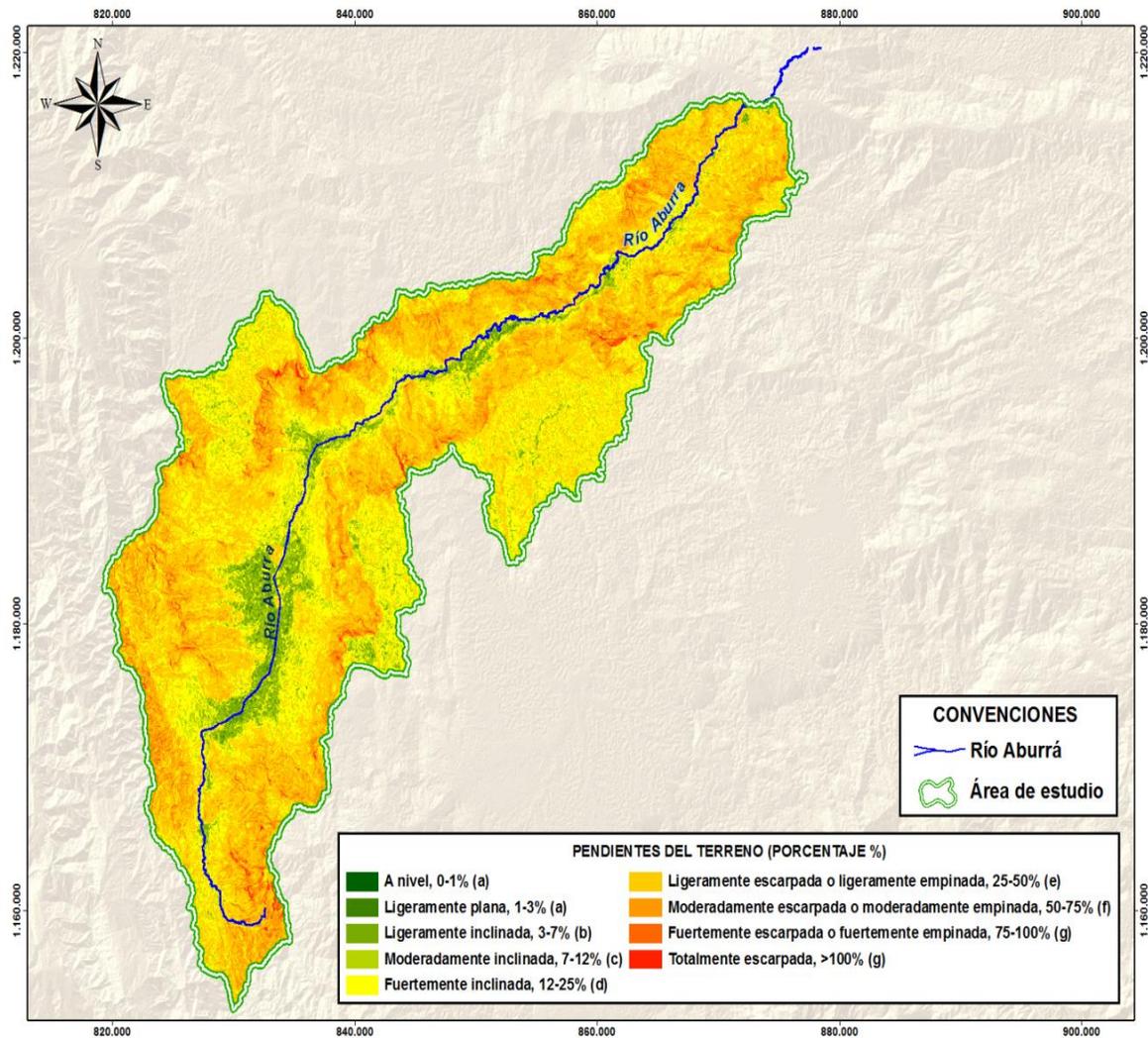
En su mayoría la Cuenca Hidrográfica del río Aburrá se encuentra localizada en zonas de pendiente Fuertemente Inclinada (12-25%) a ligeramente escarpada (25-50%) con porcentajes de ocupación en área del 28.60 % y 44.98 %, respectivamente. El siguiente rango de ocupación del territorio

corresponde a zonas de pendiente moderadamente escarpada que cubren un 13.53 % del total de la cuenca. (Ver Figura 52).

Las pendientes planas (1-3%) se encuentran en una menor proporción, aproximadamente 322 ha que corresponden a menos del 1% de ocupación en la cuenca. Estas pendientes se encuentran principalmente en inmediaciones al río Medellín y dentro del centro poblado. Estas zonas presentan limitaciones ya que pueden presentar fenómenos de inundación.

Las zonas de pendientes moderadas y fuertemente escarpadas (50-100%) se distribuyen a lo largo de toda la cuenca y tienen una ocupación considerable del 15 % del área total. Este porcentaje es alto considerando que son zonas de limitación desde el contexto de ingeniería, agricultura, ganadería, medio ambiente y riesgos naturales. Dicha limitación se basa principalmente en que se favorecen fenómenos erosivos, de remoción en masa, inestabilidad de los taludes, restringiendo el desarrollo de explotaciones agropecuarias y potenciando la degradación de los recursos naturales y posibles desastres naturales. Además que el desarrollo de proyectos en fuertes pendientes incrementan los costos significativamente.

FIGURA 52. MAPA DE PENDIENTES EN PORCENTAJE



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ., 2016

### 3.4.7. Hidrología

El comportamiento hidrológico de las corrientes que componen el sistema hídrico de la Cuenca del río Aburrá y sus subcuencas, está claramente determinados, tanto espacial como temporalmente, por el uso y tipo del suelo, la cobertura vegetal, la morfometría y, básicamente, por la ocurrencia de la precipitación a lo largo de su territorio.

Aun cuando el Río Aburrá presenta un gran potencial hidrológico y una fuerte presión antrópica, existe una muy baja cobertura de estaciones hidrológicas en la zona. La cuenca cuenta con

información hidrológica en la parte media y baja de la cuenca, dos estaciones localizadas sobre afluentes secundarios y una sobre el cauce principal en la parte baja, operadas por EPM y con períodos de registro desde 1972.

En la ciudad de Medellín, por razón de su topografía, numerosas corrientes tributarias al río Medellín han sufrido serias alteraciones, tanto en las condiciones naturales del canal como en el entorno de la cuenca. Como consecuencia de estos cambios y debido al asentamiento de las personas y bienes en las zonas inundables, se han producido varios episodios con trágicas consecuencias, al punto de que en casi todos los períodos invernales se registre algún evento de inundación. (SIATA, 2007).

La información recolectada y procesada en estas estaciones se hace posterior a los eventos registrados, dado que los equipos están diseñados para ello y no poseen la tecnología que permita transmitir y recibir esta información en tiempo real. Sin embargo, ha sido necesario mantener la continuidad en la toma de datos de estas estaciones, pues los registros históricos son fundamentales a la hora de generar las curvas INTENSIDAD – FRECUENCIA – DURACIÓN, alimentar software para los distintos modelos lluvia – escorrentía, calibrar los modelos de cuencas o correlacionar estos datos con emergencias presentadas cerca de las áreas de influencia de las estaciones, y lo más importante, poder predecir los caudales en un punto específico de una quebrada para diferentes períodos de retorno. Esto es una herramienta fundamental para el diseño de estructuras con capacidad hidráulica suficiente para atender inundaciones rápidas y avenidas torrenciales (SIATA, 2007).

#### 3.4.7.1. Sistemas lenticos naturales

Los sistemas lenticos son cuerpos de agua cerrados que permanecen estancados en un mismo lugar, sin ningún flujo de corriente como los lagos, las lagunas, los esteros y los pantanos. En la Cuenca del río Aburrá se encuentran los siguientes sistemas lenticos:

- Laguna Lavado de Material
- Laguna de Sedimentación
- Laguna de Guarne
- Lago Parque del Norte
- Lago Micay
- Lago ICA
- Lago Charconegro

Los sistemas de cuerpos lénticos existentes en la Cuenca del río Aburrá tienen baja incidencia en el caudal que produce la cuenca, ninguno aporta más de un 10% del caudal total. Los principales usos de estos sistemas corresponden a turismo ecológico, de aventura y arqueológico así como la pesca recreativa. La laguna el Romeral se ubica en la reserva natural del Romeral, por tanto, también cuenta con uso de conservación.

Por otra parte, las aguas del lago ICA presentan alta concentración de lodos y sedimentos, por lo tanto, su uso turístico y recreativo se encuentra restringido.

#### 3.4.7.2. Caracterización del régimen hidrológico

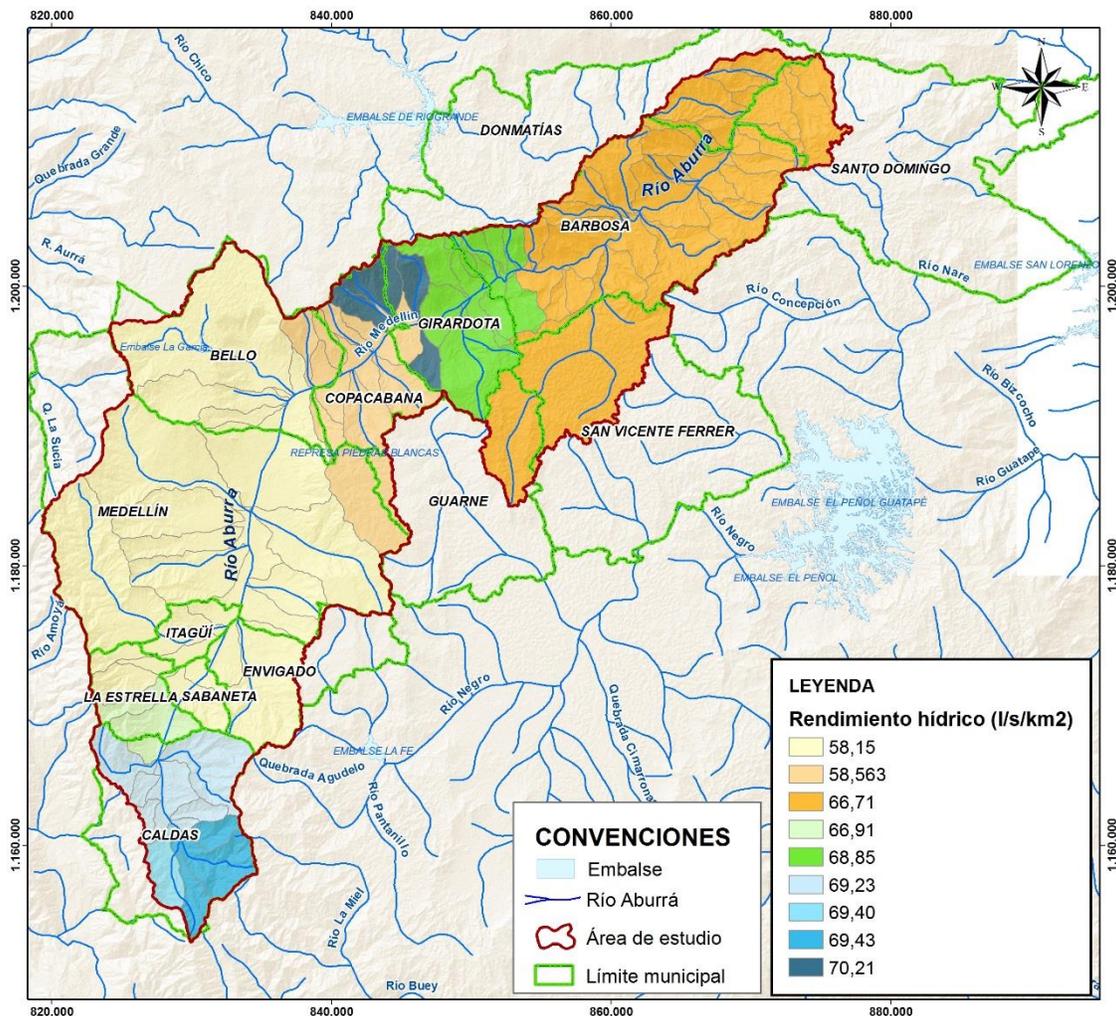
En este numeral se presenta la metodología y los resultados de la estimación de caudales medios diarios, caudales máximos y caudales mínimos, para diferentes períodos de retorno. En la primera parte se explica la metodología del cálculo de caudales medios diarios para cada una de las subcuencas y microcuencas establecidas en el presente estudio, se indica la forma de estimación de los caudales máximos y finalmente se muestra como se calcularon los caudales mínimos.

Con el fin de estimar la oferta en cada una de las subcuencas de la cuenca en estudio, se hace necesario tener una serie de caudales en cada una de las corrientes principales de las subcuencas; sin embargo esto no es posible ya que no se cuenta con estaciones de registro de caudal en estas.

Para este estudio se optó por utilizar el modelo GR4J construido y calibrado del Convenio CA 421 de 2012 del proyecto Red de Monitoreo Ambiental en la Cuenca Hidrográfica del río Aburrá - Medellín En Jurisdicción del Área Metropolitana – Fase IV de 2012, desarrollado por el Área Metropolitana Valle de Aburrá.

En la *Figura 53*, se presenta el rendimiento hídrico medio mensual anual para la cuenca del Valle de Aburrá.

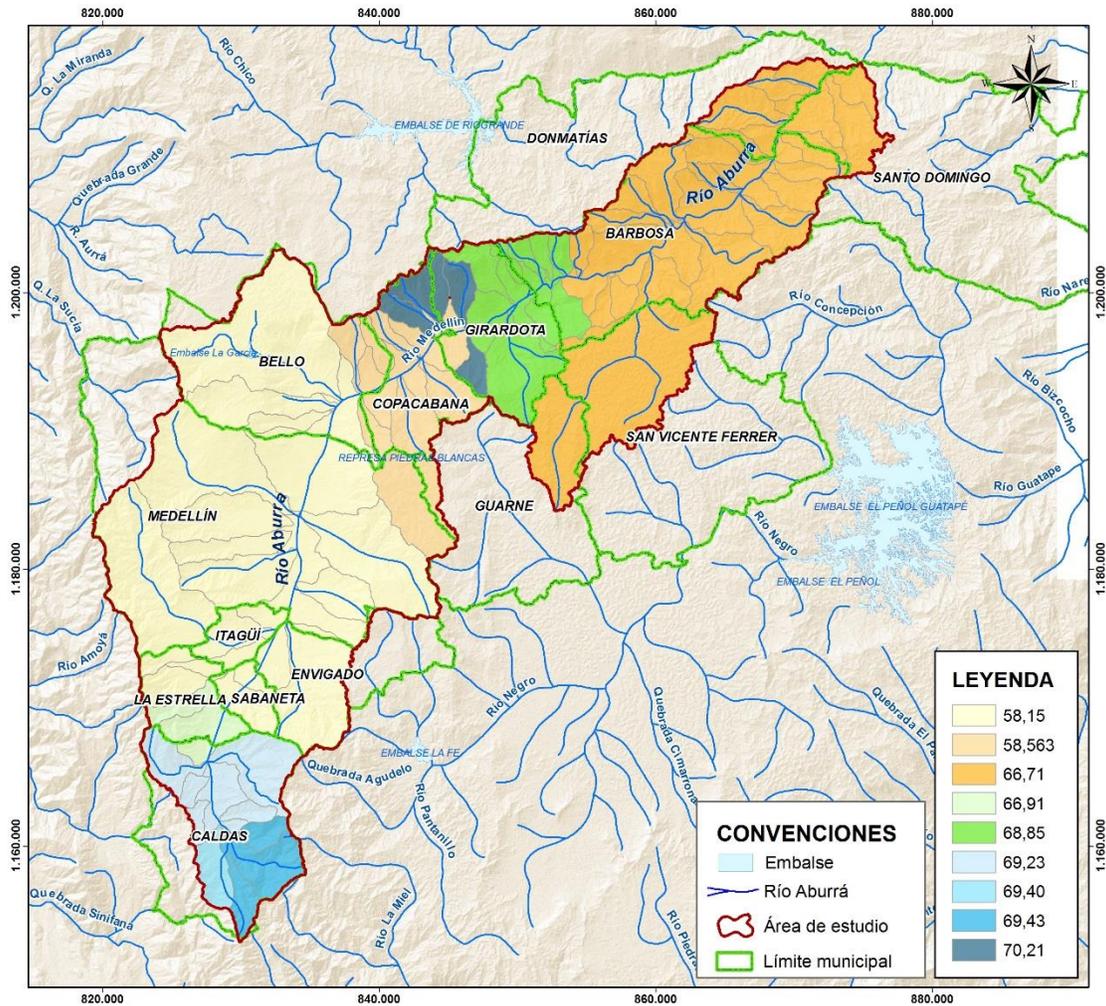
FIGURA 53. RENDIMIENTO HIDRICO MEDIO MENSUAL ANUAL



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ., 2016

En la *Figura 54* se presenta el rendimiento hídrico máximo mensual anual para la cuenca.

FIGURA 54. RENDIMIENTO HIDRICO MAXIMO MENSUAL ANUAL



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ., 2016

### 3.4.7.3. Estimación de la oferta hídrica

Para la estimación de la oferta hídrica se calculó para cada condición hidrológica como se muestra en el ENA (2014), para año seco, húmedo y medio. Para el año hidrológico medio se utilizan los caudales medios mensuales multianuales, el año hidrológico húmedo está definido por los caudales máximos de los medios mensuales (incluyendo los eventos El Niño y La Niña) mientras el año hidrológico seco, se estima como los caudales mínimos mensuales, de la serie de caudales medios, los cuales se identifican con el año típico seco mensuales. En la *Tabla 27*, se presenta la oferta para condiciones secas, medias y húmedas respectivamente.

**TABLA 27. OFERTA DISPONIBLE PARA LAS TRES CONDICIONES HIDROLÓGICAS EN LAS CUENCAS DE INTERÉS (CAUDAL EN M<sup>3</sup>/S)**

Código	Subcuenca	Oferta disponible (m3/s)		
		Año Medio	Año Seco	Año Húmedo
2701-01	R. ABURRÁ	21.259	11.533	37.081
2701-01-01	DIRECTOS R. ABURRÁ A SALIDA	0,577	0,313	1.006
2701-01-004	Q. LAURELES	0,097	0,052	0,168
2701-01-006	Q. LA JAGUA	0,243	0,132	0,423
2701-01-010	Q. MONTERA	0,103	0,056	0,179
2701-01-021	Q. SANTA ROSA	0,251	0,136	0,438
2701-01-022	Q. REVENTÓN	0,114	0,062	0,199
2701-01-023	Q. LAS PEÑAS	0,112	0,061	0,196
2701-01-032	Q. LA CHACONA	0,078	0,043	0,137
2701-01-033	Q. LOS TOTUMOS	0,070	0,039	0,123
2701-01-034	Q. LAS LAJAS	0,059	0,033	0,103
2701-01-035	Q. LA QUESIANIEGA	0,065	0,036	0,114
2701-01-037	Q. LA SILVA	0,055	0,031	0,097
2701-01-041	Q. LA CORREA	0,147	0,082	0,258
2701-01-048	Q. EL LIMONAL	0,215	0,110	0,348
2701-01-050	Q. LOS AGUACATES	0,100	0,051	0,162
2701-01-053	Q. LA TOLDA	0,061	0,033	0,103
2701-01-057	Q. GUASIMAL	0,066	0,036	0,112
2701-01-060	Q. SECA	0,094	0,051	0,159
2701-01-062	Q. LA GARCIA	1.317	0,577	2.274
2701-01-076	Q. LA IGUANÁ	0,816	0,358	1.409
2701-01-081	Q. DOÑA MARIA	1.218	0,534	2.104
2701-01-085	Q. GRANDE	0,153	0,067	0,265
2701-01-087	Q. LA BERMEJALA	0,111	0,054	0,212
2701-01-093	Q. LA VALERIA	0,244	0,103	0,474
2701-01-094	Q. MANDALAY	0,066	0,028	0,129
2701-01-097	Q. LA LEJÍA	0,066	0,028	0,128

Código	Subcuenca	Oferta disponible (m3/s)		
		Año Medio	Año Seco	Año Húmedo
2701-01-099	Q. LA SALADA	0,245	0,117	0,443
2701-01-100	Q. LA MINA	0,179	0,086	0,324
2701-01-29	RÍO ABURRÁ ALTO	0,362	0,173	0,655
2701-01-107	Q. LA CLARA	0,138	0,066	0,249
2701-01-114	Q. LA MIEL	0,467	0,198	0,907
2701-01-124	Q. LA AYURÁ	0,637	0,279	1.100
2701-01-33	DIRECTOS R. ABURRÁ ZU MEDELLIN	0,754	0,330	1.301
2701-01-130	Q. LA PRESIDENTA	0,215	0,094	0,371
2701-01-136	Q. SANTA ELENA	0,718	0,315	1.239
2701-01-154	Q. PIEDRAS BLANCAS	0,585	0,313	0,982
2701-01-158	Q. LA CHUSCALA	0,168	0,090	0,282
2701-01-169	Q. EL SALADO	0,466	0,260	0,817
2701-01-179	Q. OVEJAS	1.984	1.076	3.461
2701-01-184	Q. DOSQUEBRADAS	0,38	0,206	0,663
2701-01-192	Q. LA HERRADURA	0,238	0,129	0,416
2701-01-197	Q. AGUAS CLARAS	0,141	0,076	0,245
2701-01-198	Q. SANTO DOMINGO	0,086	0,047	0,150
2701-01-201	Q. AGUA FRIA	0,149	0,081	0,259
2701-01-206	Q. PIEDRA GORDA	0,244	0,132	0,425
2701-01-011	Q. LA CALDAS	0,120	0,065	0,210
2701-01-015	Q. POPALITO	0,066	0,036	0,116
2701-01-48	DIRECTOS R. ABURRÁ (INTERCUENCA 1)	0,447	0,242	0,779
2701-01-49	DIRECTOS R. ABURRÁ (INTERCUENCA 2)	0,567	0,308	0,989
2701-01-50	DIRECTOS R. ABURRÁ (INTERCUENCA 3)	0,364	0,203	0,638
2701-01-046	Q. LOS ORTEGAS	0,118	0,060	0,191
2701-01-52	DIRECTOS R. ABURRÁ (INTERCUENCA 4)	0,404	0,216	0,679
2701-01-53	DIRECTOS R. ABURRÁ A COPACABANA	0,876	0,384	1.512
2701-01-063	Q. EL HATO	0,340	0,149	0,587

Código	Subcuenca	Oferta disponible (m3/s)		
		Año Medio	Año Seco	Año Húmedo
2701-01-064	Q. LA LOCA	0,094	0,041	0,162
2701-01-077	Q. LA HUESO	0,387	0,169	0,668
2701-01-078	Q. LA PICACHA	0,195	0,085	0,337
2701-01-079	Q. ALTAVISTA	0,388	0,170	0,670
2701-01-59	DIRECTOS R. ABURRÁ ZU MEDELLIN (INTERCUENCA 5)	0,378	0,185	0,724
2701-01-60	DIRECTOS R. ABURRÁ A CALDAS	0,254	0,108	0,494
2701-01-109	Q. LA BRUNERA	0,093	0,040	0,182
2701-01-119	Q. LA DOCTORA	0,179	0,078	0,308
2701-01-149	Q. RODAS	0,081	0,044	0,137
2701-01-165	Q. EL CURRUCAO	0,090	0,046	0,145
2701-01-171	Q. ENCENILLO	0,080	0,044	0,140
2701-01-172	Q. PLATANITO	0,127	0,071	0,223
2701-01-175	Q. GUAYABAL	0,064	0,035	0,111
2701-01-176	Q. CORRIENTES	0,079	0,043	0,137

FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ., 2016

#### 3.4.7.4. Demanda hídrica

##### 3.4.7.4.1. Generalidades

La demanda hídrica superficial se estimó para las actividades socioeconómicas predominantes en las subcuencas que requieren del recurso hídrico para su desarrollo, los diferentes tipos de demanda contemplados en el análisis corresponde a los principales usos identificados tomando como referencia censos de usuarios del recurso hídrico, mapa de cobertura de uso del suelo, estadísticas de la Gobernación de Antioquia, Censo de Población del DANE y listado de concesiones suministrado por CORANTIOQUIA, AMVA, CORNARE y el municipio de Envigado.

##### 3.4.7.4.2. Demanda Hídrica Concesionada

En primera instancia se tomó la información de concesiones de aguas superficiales otorgadas por CORANTIOQUIA, AMVA, CORNARE y el municipio de Envigado en sus áreas de jurisdicción, identificándose 3329 usuarios, para un caudal total concesionado de 5.765 m<sup>3</sup>/seg. El análisis de la demanda comprendió la identificación de usos y usuarios a nivel de subcuenca.

De igual manera se identificaron a nivel de subcuenca, usos y usuarios del recurso hídrico, tal como se presenta en la Tabla 28.

**TABLA 28. DEMANDA HÍDRICA CONCESIONADA POR SUBCUENCA DEL RÍO ABURRÁ (CAUDAL L/S)**

Código	AGRICOLA	DOMESTICO	ENERGÍA	INDUSTRIAL	MINERIA	PECUARIO	RECREATIVO	SERVICIOS	Total
2701-01-01	2,75	12,06	929,00	0,01	0,00	111,04	0,07	0,61	1055,54
2701-01-004	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2701-01-006	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2701-01-010	0,05	0,01	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,14
2701-01-021	1,28	1,25	0,00	0,00	0,00	69,36	0,00	0,00	71,89
2701-01-022	0,08	0,18	1041,11	0,00	0,00	0,14	0,00	0,00	1041,51
2701-01-023	0,04	1,23	0,00	0,00	0,00	2,05	0,00	0,00	3,32
2701-01-032	0,11	0,32	0,00	0,00	0,00	0,32	0,08	0,00	0,83
2701-01-033	4,87	7,90	0,00	0,00	0,00	0,57	0,00	0,00	13,34
2701-01-034	0,00	2,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,84	0,00	3,29
2701-01-035	3,39	3,39	0,00	0,00	0,00	0,34	0,00	0,00	7,12
2701-01-037	0,77	0,57	0,00	0,00	0,00	1,29	0,00	0,00	2,63
2701-01-041	6,65	10,73	0,00	0,00	0,00	3,75	0,00	0,00	21,13
2701-01-048	10,11	5,59	0,00	16,54	0,00	1,20	0,00	0,00	33,44
2701-01-050	2,83	1,69	0,00	0,00	0,00	2,10	0,00	0,00	6,62
2701-01-053	0,82	0,84	0,00	0,00	0,00	0,56	0,08	0,00	2,30
2701-01-057	0,00	4,94	0,00	0,00	0,00	0,30	0,19	0,00	5,43
2701-01-060	0,17	6,67	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	7,84
2701-01-062	3,03	23,28	50,00	2,20	0,00	10,97	0,03	0,00	89,51
2701-01-076	21,15	43,41	1,50	270,12	8,13	16,47	0,49	1,00	362,27
2701-01-081	11,21	39,10	0,00	0,04	0,00	22,71	0,00	0,15	73,21
2701-01-085	2,79	9,52	0,00	0,40	0,00	2,95	0,00	0,00	15,66
2701-01-087	0,49	11,65	0,00	0,00	0,00	1,52	0,00	0,00	13,66
2701-01-093	0,94	47,55	0,00	1,80	0,00	5,86	0,00	0,00	56,15
2701-01-094	0,16	34,15	0,00	0,00	0,00	5,01	0,00	0,00	39,32

Código	AGRICOLA	DOMESTICO	ENERGÍA	INDUSTRIAL	MINERIA	PECUARIO	RECREATIVO	SERVICIOS	Total
2701-01-097	0,00	3,75	0,00	0,35	0,00	8,96	0,00	0,00	13,06
2701-01-099	0,94	3,55	0,00	0,08	0,00	6,50	0,00	0,00	11,07
2701-01-100	0,00	1,64	0,00	0,00	0,00	0,64	0,00	0,00	2,28
2701-01-29	0,00	0,49	0,00	0,00	0,00	0,39	0,00	0,00	0,88
2701-01-107	0,00	1,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,25
2701-01-114	0,10	27,43	0,00	12,71	0,00	14,31	0,00	0,00	54,55
2701-01-124	2,17	40,45	0,00	46,59	0,00	10,88	0,00	1,15	101,24
2701-01-33	3,16	19,18	0,00	389,51	0,00	0,27	0,00	2,46	414,58
2701-01-130	4,35	15,00	0,00	680,61	0,00	0,01	0,00	1,50	701,47
2701-01-136	6,51	23,87	0,00	4,71	0,00	8,71	0,00	0,00	43,80
2701-01-154	19,53	24,10	0,00	10,82	0,00	51,82	1,53	0,29	108,09
2701-01-158	3,48	9,15	0,00	1,02	0,00	3,51	0,00	0,00	17,16
2701-01-169	12,29	123,49	0,00	86,79	0,00	30,83	0,11	0,20	253,71
2701-01-179	5,11	28,99	0,01	0,00	0,00	492,86	0,02	0,27	527,26
2701-01-184	1,85	3,09	0,00	0,01	0,00	1,13	0,00	0,00	6,08
2701-01-192	1,56	1,70	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	3,59
2701-01-197	0,29	0,29	0,00	0,00	0,00	19,64	0,00	0,00	20,22
2701-01-198	0,12	0,64	0,00	0,00	0,00	0,13	0,00	0,00	0,89
2701-01-201	0,09	0,70	0,00	0,00	0,00	2,61	0,70	0,01	4,11
2701-01-206	0,65	10,53	0,00	0,00	0,00	89,44	0,00	0,00	100,62
2701-01-011	3,63	1,05	0,00	0,00	0,00	3,80	0,00	0,00	8,48
2701-01-015	1,75	0,20	0,00	0,00	0,00	1,54	0,00	0,00	3,49
2701-01-48	7,68	2,46	0,00	0,07	0,00	3,05	0,00	0,00	13,26
2701-01-49	8,26	25,98	0,00	21,19	0,00	1,01	0,98	0,00	57,42
2701-01-50	0,77	0,49	0,00	10,62	0,00	5,56	0,00	0,00	17,44
2701-01-046	3,48	5,42	0,00	3,00	0,00	7,79	0,00	0,00	19,69
2701-01-52	7,68	15,17	0,00	5,83	0,00	6,45	0,55	0,15	35,83
2701-01-53	3,77	15,99	0,00	20,33	0,00	4,51	0,02	0,15	44,77
2701-01-063	1,92	0,30	0,00	0,00	0,00	15,09	0,00	0,00	17,31

Código	AGRICOLA	DOMESTICO	ENERGÍA	INDUSTRIAL	MINERIA	PECUARIO	RECREATIVO	SERVICIOS	Total
2701-01-064	0,29	0,72	0,00	0,10	0,00	0,97	0,00	0,00	2,08
2701-01-077	1,80	1,97	0,00	0,00	0,69	0,70	0,00	0,00	5,16
2701-01-078	1,99	1,16	0,00	1,04	0,00	1,80	0,00	0,00	5,99
2701-01-079	1,84	10,58	0,00	6,48	0,00	1,47	0,00	0,00	20,37
2701-01-59	0,68	20,79	0,00	24,94	0,00	2,83	0,05	0,00	49,29
2701-01-60	2,01	5,86	0,00	0,48	0,00	3,69	0,00	0,00	12,04
2701-01-109	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17
2701-01-119	2,41	14,98	0,00	70,87	0,00	6,81	0,00	0,40	95,47
2701-01-149	3,65	2,03	0,00	9,75	1,00	1,66	0,00	0,00	18,09
2701-01-165	2,70	7,49	0,00	0,00	0,00	2,15	0,00	0,00	12,34
2701-01-171	0,40	2,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,03
2701-01-172	1,72	1,11	0,00	2,58	0,00	5,09	0,00	0,00	10,50
2701-01-175	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
2701-01-176	0,26	0,19	0,00	0,00	0,00	0,26	0,00	0,00	0,71
Total general	194,58	744,36	2021,62	1701,76	9,82	1078,79	5,74	8,34	5765,01

FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ., 2016

### 3.4.7.5. Indicadores de estado del recurso hídrico

Uno de los primeros indicadores estimados es el índice de Aridez, el cual puede ser consultado en el numeral 2.3.1.11 del Anexos Diagnóstico / Anexo8 Caract FísicoBiótica / 1Clima – 2Geología /.

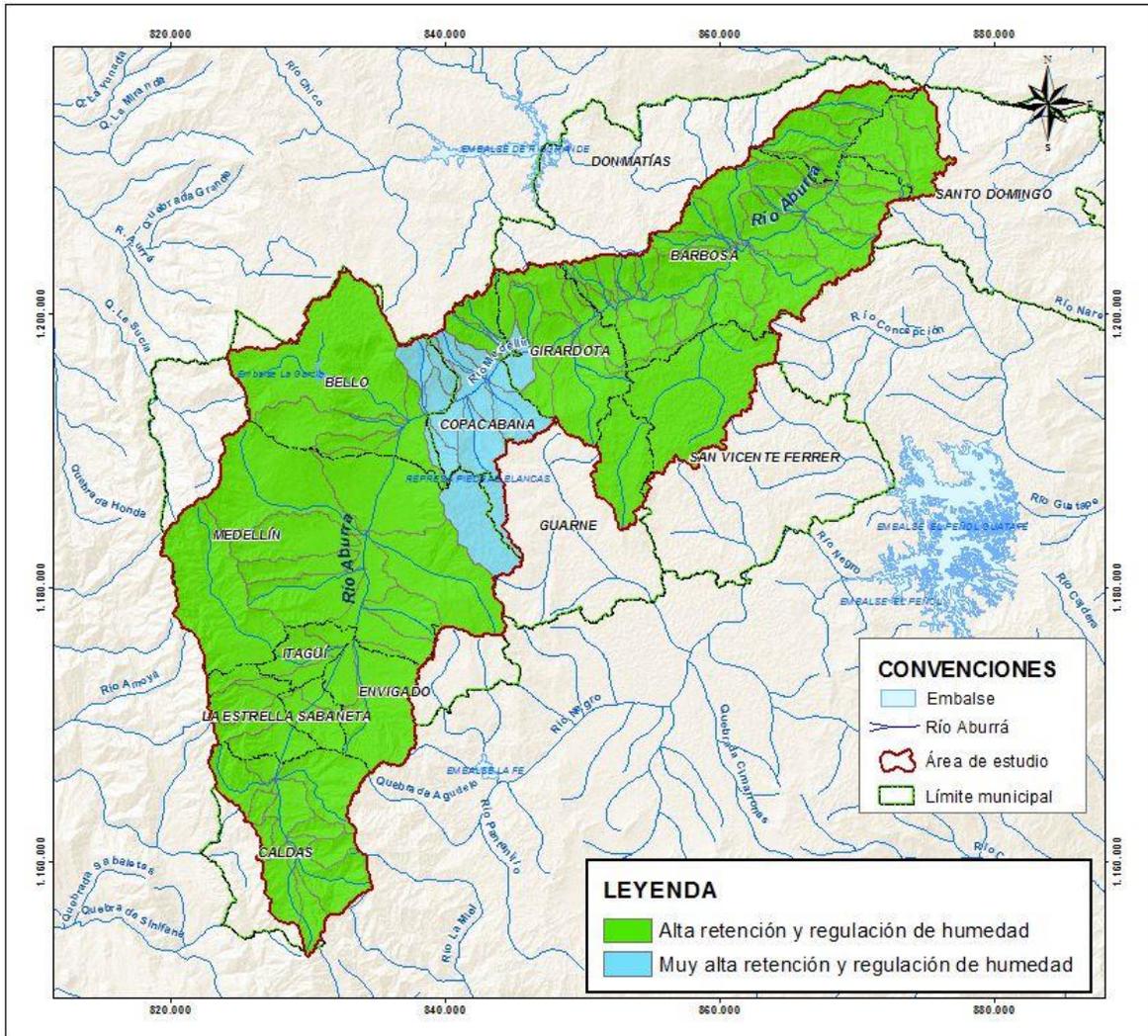
#### 3.4.7.5.1. Índice de Retención y Regulación Hídrica - IRH

El índice de retención y regulación hídrica – IRH, mide la capacidad de la cuenca para mantener un régimen de caudales. Se calcula a partir de la curva de duración de caudales medios diarios, según la ecuación (IDEAM, 2010).

El IRH mide la capacidad de retención de humedad de las cuencas con base en la distribución de las series de frecuencias acumuladas (curvas de duración) de los caudales diarios. Este índice se mueve en el rango entre 0 y 1, siendo los valores más bajos los que se interpretan como de menor regulación.

En la *Figura 55*, se presentan los resultados y categorización del IRH, para la Cuenca del río Aburrá, las subcuencas y microcuencas abastecedoras de centros poblados. Los valores de caudal bajo la curva, el caudal medio ( $V_p$ ) y el volumen total ( $V_t$ ), se obtuvieron de las curvas de duración, tal como lo establece la guía del IDEAM.

FIGURA 55. ÍNDICE DE REGULACIÓN HÍDRICA PARA LA CUENCA DEL RIO ABURRÁ



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ., 2016

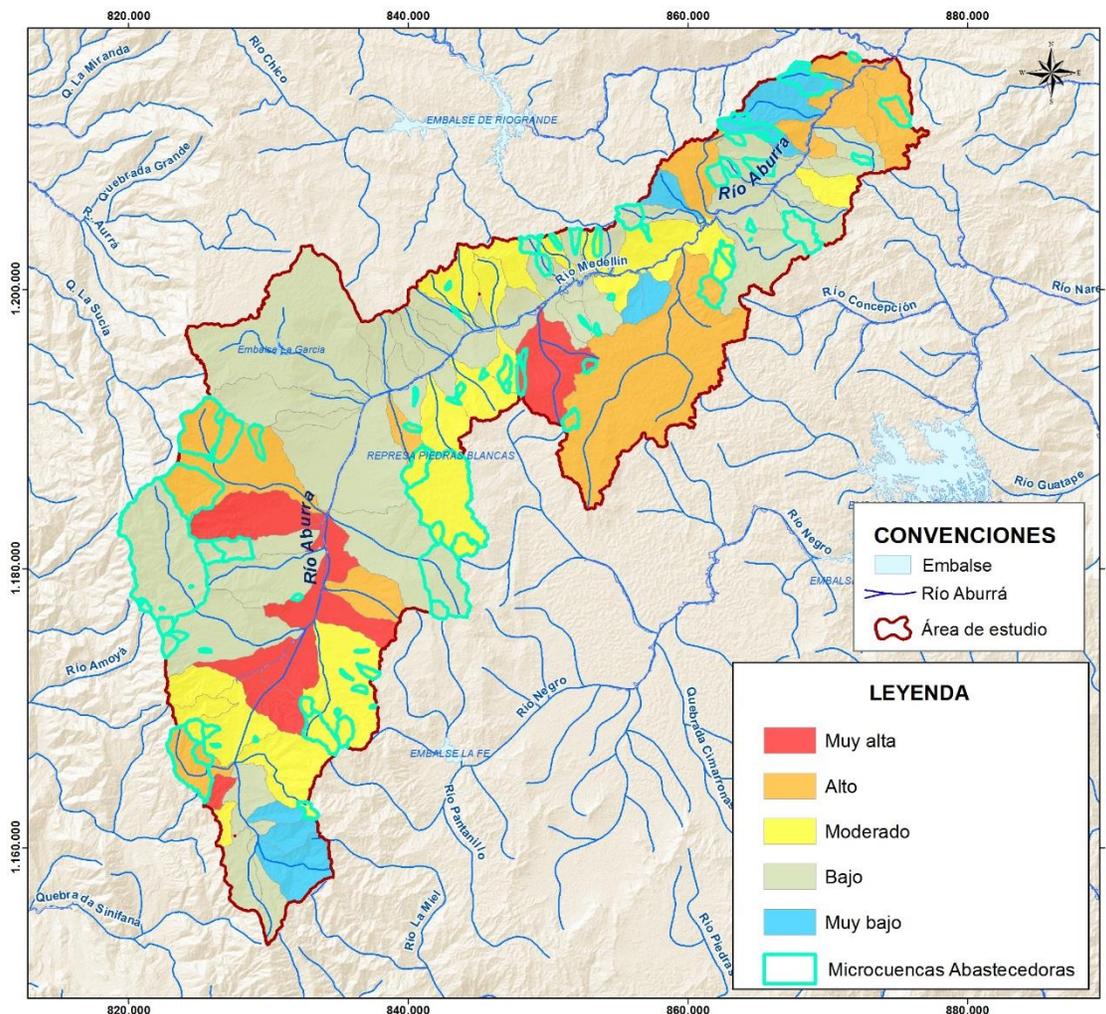
### 3.4.7.5.2. Índice de uso de agua (IUA)

Relación porcentual de la demanda de agua en relación a la oferta hídrica disponible. En la *Figura 56* y *Figura 57* se presenta el índice de uso del agua para la Cuenca y subcuencas del río Aburrá, para condiciones hidrológicas secas y medias. Según la definición anterior, si el IUA sobrepasa el

20%, deben iniciarse programas de ordenamiento y de conservación de cuencas, a fin de hacer sostenible el recurso hídrico, evitar situaciones que afecten el abastecimiento de agua y prevenir futuras crisis. Teniendo en cuenta lo anterior, varias subcuencas y microcuencas abastecedoras de centros poblados se encuentran en este rango, con valores de IUA en las categorías de Muy Alto y Alto, por lo que es recomendable iniciar programas de ordenamiento y de conservación de cuencas, para evitar situaciones que afecten el abastecimiento de agua a futuro.

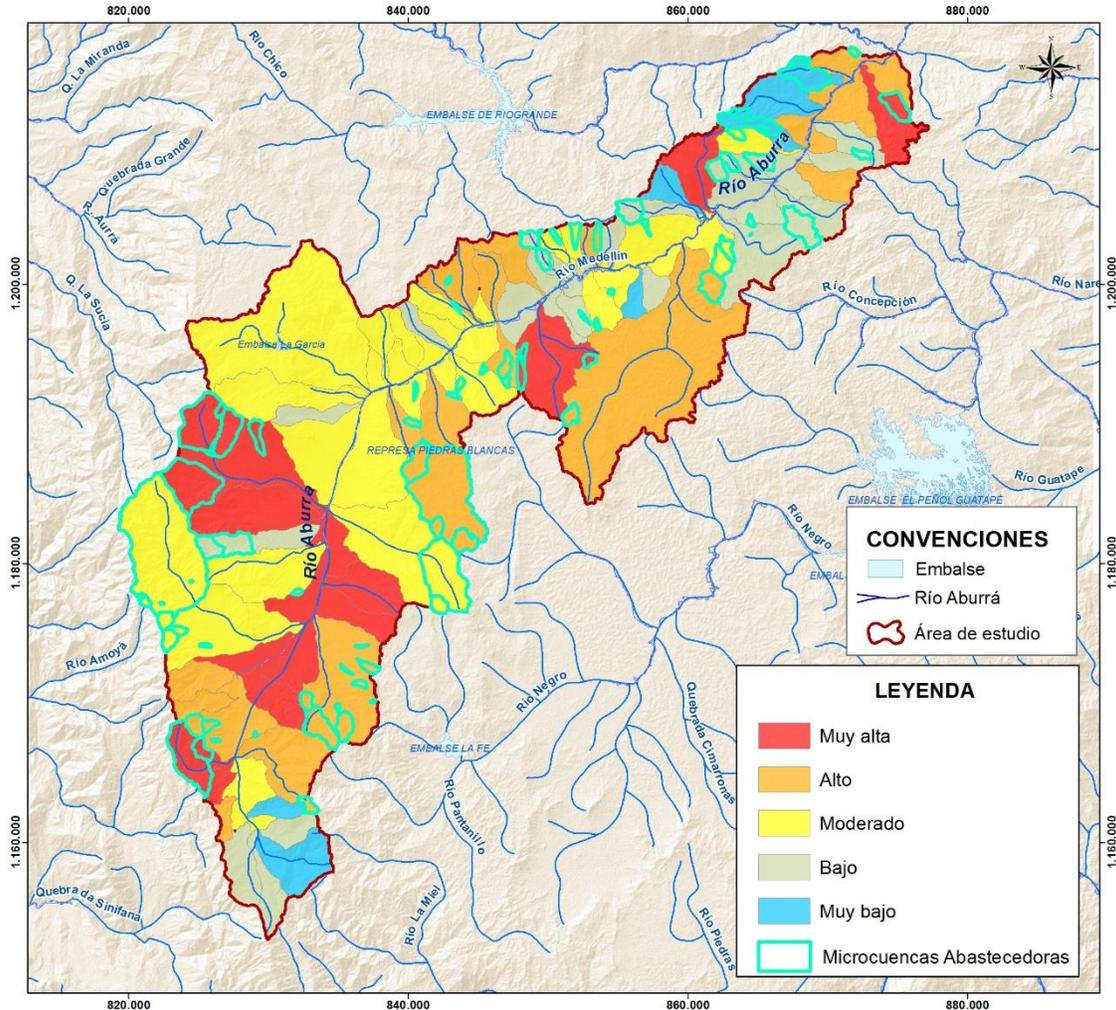
Adicional a lo encontrado en este análisis al interior de la cuenca, se debe considerar el hecho de que gran parte del abastecimiento de los territorios de la Cuenca del río Aburrá proviene de cuencas aledañas, como la de río Grande, cuyos impactos asociados al uso del recurso hídrico se transfieren a dichas cuencas. En este sentido, es posible que este indicador arroje valores optimistas (verde) para algunas de las subcuencas localizadas al interior de la Cuenca del río Aburrá, las cuales probablemente obtengan el recurso del trasvase realizado desde los embalses de Río Grande II o La Fé, donde podrían encontrarse valores del IUA mucho mayores en las subcuencas que los abastecen, como indicador de una fuerte presión al recurso hídrico (PORH río Grande, CORANTIOQUIA, 2016).

FIGURA 56. ÍNDICE DE USO DEL AGUA CONDICIÓN HIDROLÓGICA MEDIA PARA LA CUENCA DEL RIO ABURRÁ



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ., 2016

FIGURA 57. ÍNDICE DE USO DEL AGUA CONDICIÓN HIDROLÓGICA SECA – METODOLOGÍA 7Q<sub>10</sub> PARA LA CUENCA DEL RÍO ABURRÁ



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ., 2016

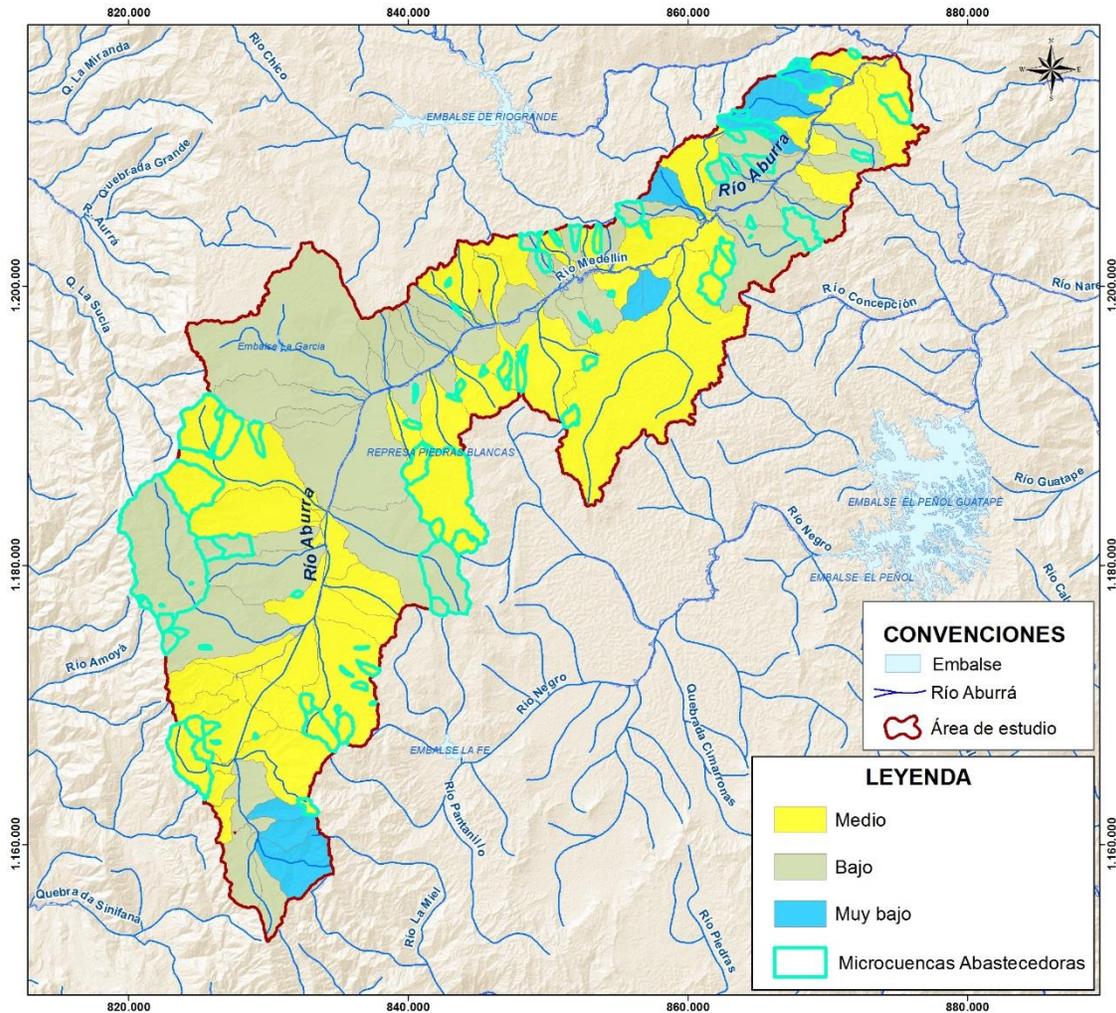
### 3.4.7.5.3. Índice de Vulnerabilidad Hídrica por Desabastecimiento (IVH)

El Índice de Vulnerabilidad Hídrica por Desabastecimiento refiere el grado de fragilidad del sistema hídrico para mantener una oferta para el abastecimiento de agua, que ante amenazas, como periodos largos de estiaje o eventos como el Fenómeno Cálido del Pacífico, podría generar riesgos de desabastecimiento.

El Índice de Vulnerabilidad Hídrica por Desabastecimiento se determina a través de una matriz de relación de rangos del Índice de Regulación Hídrica (IRH) y el Índice de Uso de Agua (IUA).

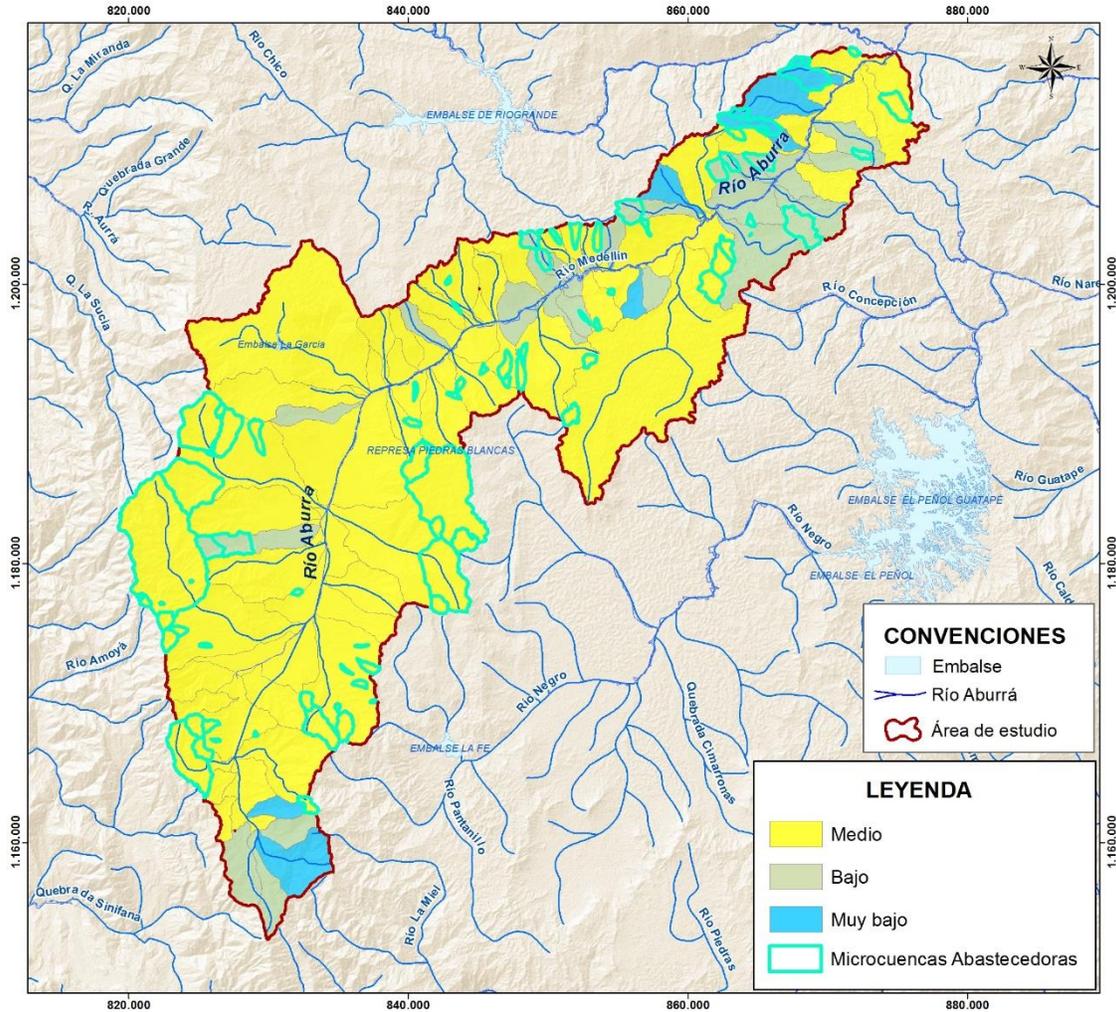
Este indicador se calculó para las subcuencas identificadas en el Río Aburrá, teniendo los resultados de los índices de retención y regulación hídrica y del índice del uso del agua, el cual se muestra en la *Figura 58 y Figura 59* para cada una de las condiciones hidrológicas establecidas.

**FIGURA 58. ÍNDICE DE VULNERABILIDAD AL DESABASTECIMIENTO HÍDRICO PARA LAS SUBCUENCAS DEL RÍO ABURRÁ PARA LA CONDICIÓN HIDROLÓGICA MEDIA**



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ., 2016

FIGURA 59. ÍNDICE DE VULNERABILIDAD AL DESABASTECIMIENTO HÍDRICO PARA LAS SUBCUENCAS DEL RÍO ABURRÁ PARA LA CONDICIÓN HIDROLÓGICA SECA – METODOLOGÍA 7Q<sub>10</sub>



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ., 2016

En condición hidrológica seca, se incrementa de manera considerable la vulnerabilidad de la cuenca, ante lo cual se hace imprescindible de manera integral implementar medidas que mejoren la regulación del ciclo hídrico, incluyendo la mejora de condiciones de calidad y recarga del acuífero.

### 3.4.8. Calidad de Agua

El Río Aburrá - Medellín, con un recorrido aproximado de 100 kilómetros a lo largo de los municipios que conforman el Valle de Aburrá, y al que desembocan más de 200 quebradas de diferentes magnitud y característica, ha sido utilizado como drenaje natural para recibir las excretas y vertimientos de origen antrópico, sobre todo en su parte central, más urbanizada, por una comunidad con diversas actividades económicas, que originaron el deterioro progresivo de su calidad de agua.

En la última década, el incremento de la urbanización, tanto residencial como para la prestación de servicios en el área de la cuenca y el retraso en la construcción de las obras de saneamiento contempladas para cubrir al mismo ritmo dicha oferta, ha hecho insuficiente la gestión ambiental para mejorar las condiciones fisicoquímicas y biológicas del río Aburrá y sus tributarios. Esta situación, junto a una medición y monitoreo más planificada de la calidad de las fuentes hídricas en la cuenca, que ha mostrado la realidad en este aspecto, hace que el panorama respecto a la calidad de agua en la cuenca sea crítico, si no se cumplen a corto y mediano plazo las actividades planteadas en la gestión interinstitucional y como sociedad, para la descontaminación del recurso.

El río en su nacimiento, en el sector de San Miguel, presenta una condición buena respecto a calidad de agua, que se mantiene hasta el sector de Primavera, ambos en el municipio de Caldas. Sin embargo, desde este punto inicia el deterioro de su calidad y al llegar al punto denominado Ancón sur en el municipio de la Estrella su calidad es calificada como regular<sup>9</sup>, aun cuando gran parte del alcantarillado del sur de la cuenca (incluyendo Itagüí) se encuentra canalizado hacia la planta de tratamiento de aguas residuales San Fernando, que se encuentra ubicada más adelante. En este sistema se lleva a cabo el tratamiento del 20% de aguas residuales generadas en el área metropolitana, pero sólo logra reducir entre un 50% a 60 % la carga orgánica vertida al río por esta zona.

Esta situación genera que después del punto de descarga de las aguas tratadas en el sistema se observe en el río un estado calificado como muy malo. Durante su paso por los municipios de Envigado, Medellín, Bello, Copacabana, Girardota y Barbosa, su calidad continua en el estado de muy mala, situación que se espera remediar gradualmente con las obras ejecutadas dentro de los planes maestros de acueducto y alcantarillado, y el plan metropolitano de saneamiento y manejo de vertimientos a cargo de EPM, los nuevos interceptores y colectores de alcantarillado construidos para recoger las aguas residuales vertidas en Envigado, Medellín y Bello, y conducir las a la planta de tratamiento de aguas residuales que se encuentra en construcción en el municipio de Bello y

<sup>9</sup> Datos de la red de monitoreo RedRío. 2015

cuya puesta en marcha está programada para el año 2018. A partir de la estación de Papelsa (en Barbosa) el río mejora levemente su calidad, progresivamente hasta la estación de Puente Gabino (municipio de Santo Domingo) en donde presenta una calidad regular; debido a un efecto de dilución y mayor oferta hídrica, por la entrada de agua de rebose de la central hidroeléctrica La Tasajera.

La atomización de actividades industriales de menor escala o baja tecnología dentro de la cuenca ha dificultado el control y seguimiento de vertimientos que contribuyen a desmejorar la calidad del río, aunque es claro que el mayor contribuyente es el vertimiento de excretas del sector residencial y por ello, la gestión se ha concentrado en las obras que mitigarán este impacto.

Los objetivos de calidad vigentes para la corriente, adoptados mediante la Resolución metropolitana 2016 de 2012, para el período 2012 a 2022, en sus dos primeros años, se cumplieron parcialmente, como se verá más adelante en el numeral de diagnóstico de la calidad del agua en la cuenca. Estos objetivos fueron modelados bajo el escenario de mejoramiento sustancial de las condiciones del río Aburrá en un período de 10 años, pero sin contemplar la real dimensión de que la gestión ambiental de recuperación es dependiente de varios actores de la sociedad con diferentes intereses y recursos, y no sólo de las autoridades ambientales ni de las entidades encargadas del saneamiento, que aunque cuentan con varios recursos legales, técnicos y administrativos, no pueden controlar toda la dinámica socioeconómica de la región. (*Fotografía 12 y Fotografía 13*)



**FOTOGRAFÍA 12. VISTA DEL RÍO ABURRÁ AFECTADO TEMPORALMENTE CON COLORACIÓN DEBIDA A VERTIMIENTOS INDUSTRIALES**

FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ., 2016



**FOTOGRAFÍA 13. VERTIMIENTOS DIRECTOS A QUEBRADAS**

FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ., 2016

#### 3.4.8.1. Descripción y evaluación de información de monitoreo de calidad del recurso hídrico

Para realizar la descripción y evaluación de la información del monitoreo de la Calidad del recurso hídrico, se toma la información de las redes de monitoreo presentes en la zona, que para la Cuenca del río Aburrá, se gestionó una red de monitoreo de la calidad del agua para el Río Aburrá, la RED DE MONITOREO AMBIENTAL EN LA CUENCA HIDROGRAFICA DEL RIO ABURRÁ – RedRío, a cargo del Área Metropolitana del Valle de Aburrá desarrollada por fases, del 2003 al 2015, completando 5 fases. Como esta cuenca hidrográfica se encuentra en jurisdicción de varias corporaciones ambientales (AMVA, CORNARE, CORANTIOQUÍA), estas decidieron acoger a la RedRío como la red encargada de realizar el monitoreo de la calidad de agua del río y algunas de las quebradas afluentes, para evitar la designación de recursos adicionales para una misma labor.

Sin embargo, CORANTIOQUIA en el año 2011 inició con el Programa Integral Red Agua – PIRAGUA, un proceso de concientización de las comunidades sobre la cantidad y calidad del recurso hídrico y dentro de su ejecución realiza la medición de pluviosidad y cuenta con estaciones de monitoreo de la calidad del agua en algunas quebradas o ha realizado campañas de monitoreo en ellas. La red de monitoreo interna de EPM realiza la medición en los puntos de captación del agua.

Sobre la información recolectada por las redes, puede decirse que es variable y se ha fijado acorde a diferentes políticas de las corporaciones. Sin embargo, se observa una madurez técnica y de prospección de las mismas con el paso de los años y sus fases de ejecución y se empieza a consolidar un sistema de información del recurso hídrico en la región, como se planteó en el POMCA del 2007.

Como falencia en el monitoreo del río, se observaba en años anteriores el bajo nivel de continuidad en el monitoreo a quebradas tributarias, cuya influencia en su calidad final ha sido determinante. Por cuanto, se han convertido en los drenajes de la urbanización expansiva y dispersa sobre las laderas y áreas rurales colindantes del Valle, entonces en la fase V de RedRío se contempló la modelación de quebradas y por parte de las Empresas Públicas de Medellín, se ha realizado el monitoreo semestral de las fuentes abastecedoras dentro de las actividades de seguimiento para la conservación del agua, con puntos de monitoreo antes de la captación en las treinta quebradas que hacen parte de los diez sistemas de abastecimiento para la potabilización de agua del área metropolitana, algunas de ellas fuera de la Cuenca del río Aburrá.

La red de monitoreo interna de EPM realiza la medición en los puntos de captación del agua de Temperatura, pH, Conductividad, Alcalinidad, plata (ag), Arsénico, Bario, Cadmio, Carbono

Orgánico, Cobre, Mercurio, Plomo, Selenio, Zinc, Cromo hexavalente, Sustancias activas al azul de metileno, Cianuro, Cloruros, Coliformes Totales, Color Real, Color, DBO, DQO, Dureza Total, E. Coli, Hierro Total, Orto Fosfato, Fósforo Total, Fluoruro, Manganeseo Total, Nitrógeno Amoniacal, Nitrógeno Total Kjeldahl, Sodio, Nitratos, Nitritos, Sólidos Suspendidos, Sólidos Totales, Sulfatos, Turbiedad y Oxígeno Disuelto, y en puntos de parte alta y media aguas arriba de la captación, la medición de sólo de algunos de ellos.

Como resultado de las mediciones mencionadas, se observa buena calidad de las aguas captadas, exceptuando algunos casos que presentan alta concentración de coliformes totales y E. Coli, asociada a la presencia de actividades pecuarias o de habitación, en las cercanías a las fuentes, pero que dentro de los tratamientos de potabilización son reducidas sin inconveniente. Las coordenadas de los puntos de monitoreos y las mediciones realizadas durante el año 2016 se pueden consultar en el Anexos Diagnóstico / Anexo8 Caract. FisicoBiotica / 4Calidad Agua.

#### 3.4.8.2. Diagnóstico de los factores de contaminación del recurso hídrico

En general dentro de la cuenca se están presentando los siguientes factores de contaminación:

- Altas concentraciones de materia orgánica y sólidos suspendidos por vertimiento directo sin tratamiento de aguas residuales domésticas y de actividades agropecuarias cercanas a las fuentes de agua.
- Aumento de sólidos finos en las corrientes por la actividad minera de explotación de materiales para construcción.
- Aumento de la concentración de materia orgánica no biodegradable y variaciones significativas de pH, por el vertimiento de aguas residuales de tipo industrial principalmente de los sectores textilero y químico, con o sin tratamiento.
- Contaminación de suelo y aguas subterráneas por el funcionamiento inadecuado de pozos sépticos en áreas rurales.

#### 3.4.8.3. Estimación y análisis de los índices de calidad de agua (ICA) y de alteración potencial de agua (IACAL)

Para la estimación de estos dos indicadores, se utilizan las metodologías propuestas por el IDEAM en el Estudio Nacional del Agua – ENA, versiones 2010 y 2014; (Anexos Diagnóstico / Anexo8 Caract. FisicoBiotica / 4Calidad Agua) en los cuales se define al índice de calidad de agua como un indicativo de las condiciones de calidad en las corrientes y cuerpos de agua, determinando condiciones fisicoquímicas generales de la calidad de un cuerpo de agua y, en alguna medida, permite reconocer problemas de contaminación en un punto determinado para un intervalo de

tiempo específico; además al índice de afectación potencial de la calidad de agua, como el que determina las amenazas potenciales por alteración de la calidad en las unidades de análisis.

La probabilidad de un evento de alteración en la calidad del agua de una fuente superficial, representa una amenaza en la medida en que se incrementan las cargas vertidas por los diferentes sectores y se reduce la capacidad natural de autodepuración del sistema hídrico superficial que las recibe, lo que hace que pierda la aptitud para usos específicos y afecta la calidad de los beneficios ambientales que prestan estos sistemas hídricos. (IDEAM – ENA- 2010 Cap. 6).

#### 3.4.8.3.1. Estimación del índice de calidad del agua (ICA)

Para la estimación del índice de calidad del agua en el río Aburrá y algunas de sus quebradas afluentes, se tomaron los datos obtenidos por la RedRío en las campañas de monitoreo de 2014 y 2015 se aplicó la metodología IDEAM<sup>10</sup> (ENA 2010 y 2014) con ocho variables, con escala mínima de 0 y máxima de 1, con cinco categorías de calificación. Para el caso de las quebradas se calculó con siete variables, acorde con los parámetros medidos. En ninguno de los dos casos se tuvo en cuenta el caudal, porque no existe una medición sistemática de esta variable en la totalidad de los puntos y entonces, no se recomienda su inclusión en la ponderación para el indicador.

Para el río Aburrá se realizaron tres campañas de monitoreo en 2014, cinco campañas en el 2015 y para las quebradas se realizó solo una campaña en el 2014.

#### 3.4.8.3.2. Estimación de la alteración potencial de la calidad del agua (IACAL)

El indicador se calcula a partir de las estimaciones de las cargas que de cada una de 5 variables fisicoquímicas (demanda bioquímica de oxígeno para materia orgánica biodegradable, la diferencia entre demanda química de oxígeno y demanda bioquímica de oxígeno para materia orgánica no biodegradable y materia inorgánica, sólidos suspendidos totales para material en suspensión, y nitrógeno total y fósforo total para nutrientes) que se pueden estar vertiendo a las corrientes superficiales de las subzonas hidrográficas, ponderadas por la oferta hídrica, estimada para un año medio y para un año seco.

Los valores obtenidos en cada una de las 5 estimaciones, tanto para año medio como para año seco, se comparan con los rangos establecidos en tablas de referencia construidas para cada uno de los variables. Producto de la comparación, cada valor estimado queda clasificado en una categoría de 1 a 5, que representa un nivel de presión (de menor a mayor, respectivamente).

<sup>10</sup> Metodología planteada en ENA 2010 y 2014. Hoja metodológica para cálculo de ICA IDEAM 2009.

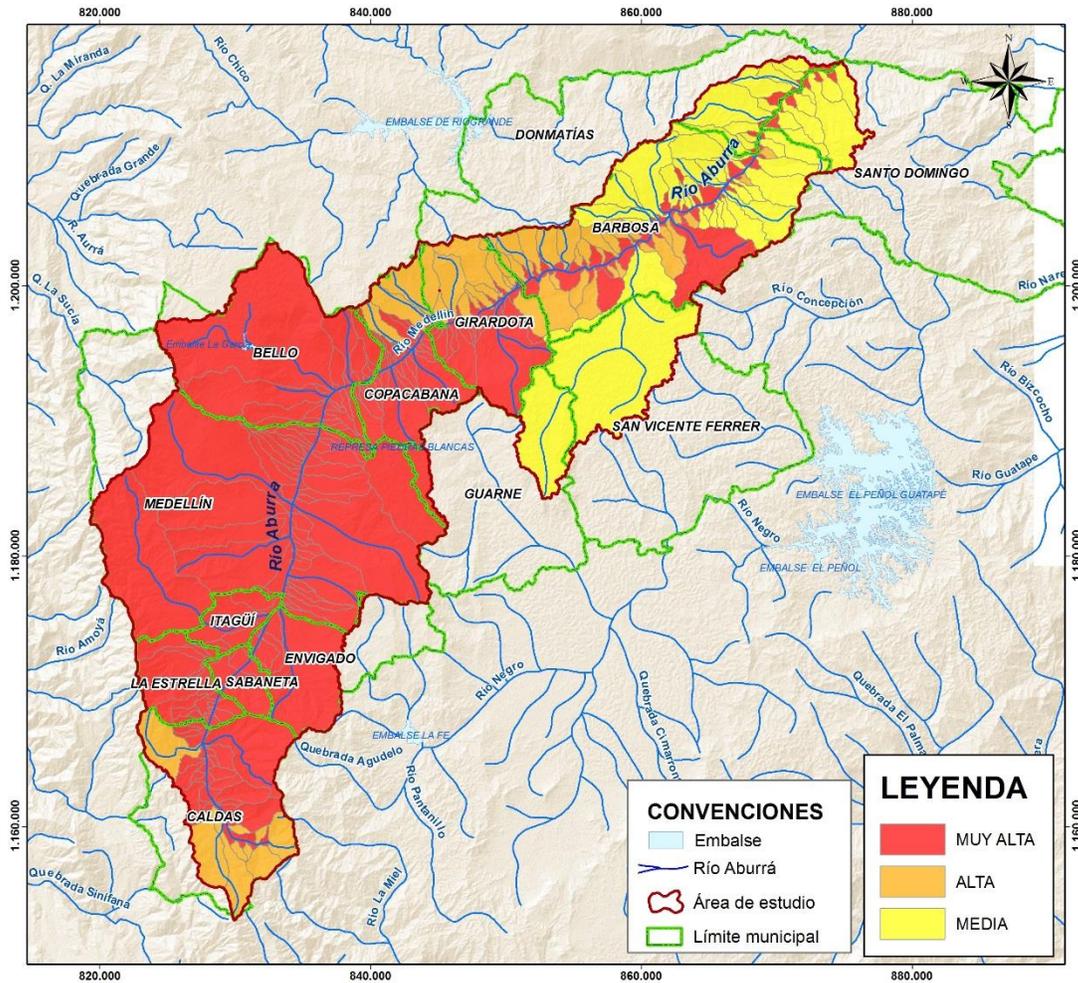
Para el cálculo del índice se aplicó parcialmente la metodología planteada por el IDEAM en el Estudio Nacional del Agua (2010 y 2014), teniendo en cuenta el aporte poblacional e industrial de carga, por materia orgánica (expresado como DBO5) y por sólidos suspendidos totales (SST), pero sin considerar los aportes agropecuarios, para los cuales la información disponible es insuficiente.

El resultado del cálculo del índice es representativo en cuanto a que la mayor presión potencial para contaminación de las aguas en la mayoría de las subcuencas es el vertimiento de aguas residuales domésticas, seguido de los vertimientos industriales.

Aún sin considerar los actores agropecuarios, el nivel de criticidad para el índice IACAL en las diferentes subcuencas hidrográficas, es el máximo en ellas. El índice se calculó inicialmente para las subcuencas con datos de oferta hídrica obtenidos del Estudio "Actualización del estado del arte del recurso hídrico en el departamento de Antioquia 2010-2012" cuyas fuentes fueron los Planes de ordenamiento de microcuencas de AMVA, la Secretaría de ambiente de Medellín y el Atlas hidrológico de CORNARE, pero luego con la estimación de la oferta hídrica para cada una de las subcuencas se obtuvo el valor del índice para todas ellas, tanto para año medio como para año seco. En la *Figura 60* y *Figura 61* se presentan los resultados obtenidos para año medio y año seco.

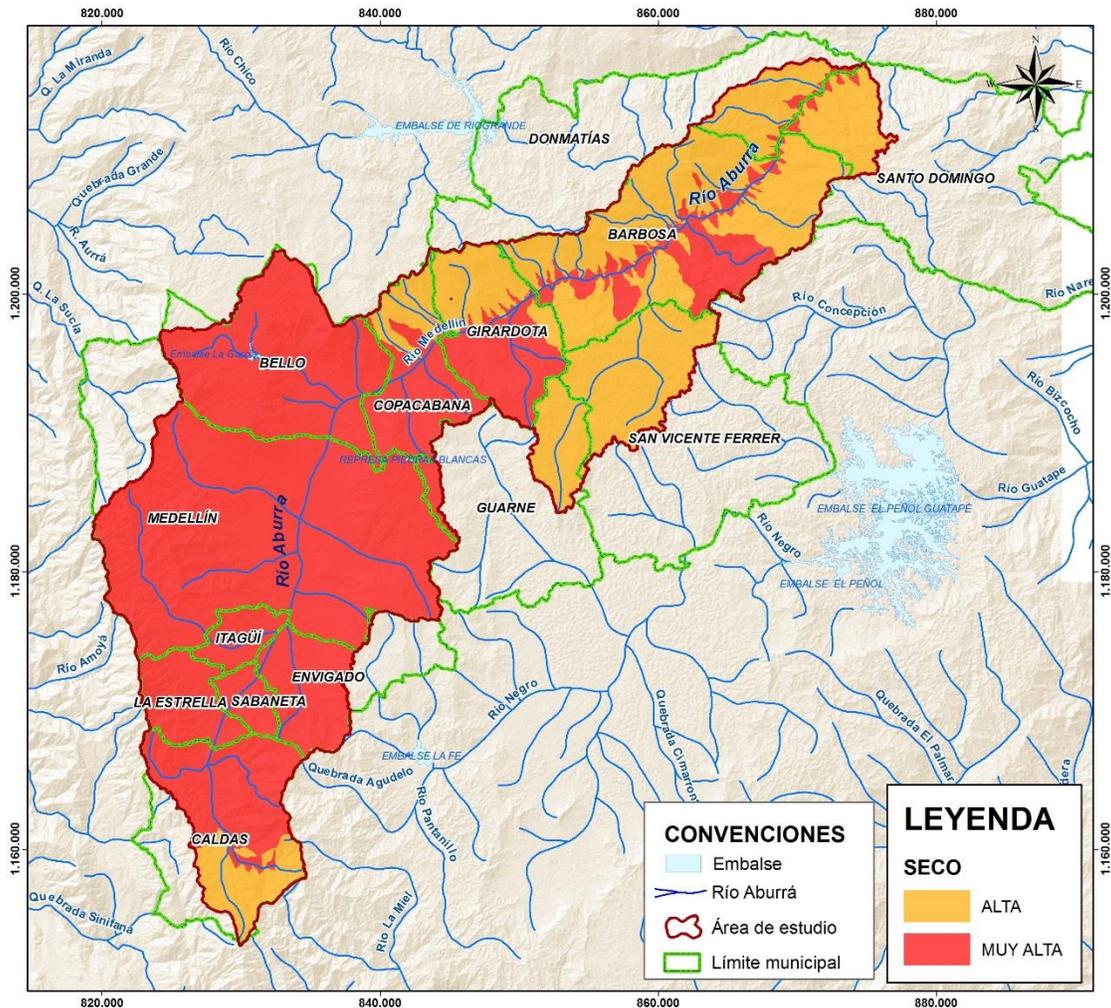
Por tanto, se confirma la situación crítica de la cuenca en cuanto a la calidad del recurso hídrico y la presión alta que continúan generando los asentamientos humanos y su actividad, con una baja apropiación del concepto de sostenibilidad de los recursos naturales y en especial, de uno tan vital como es el agua.

FIGURA 60. RESULTADOS DE IACAL PARA AÑO MEDIO



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ., 2016

FIGURA 61. RESULTADOS DE IACAL PARA AÑO SECO



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ., 2016

### 3.4.9. Geomorfología

El análisis geomorfológico realizado en la cuenca del río Aburrá, expone que los cambios en las formas del terreno y los procesos sobre las vertientes son dados por la ocurrencia de movimientos en masa, los cuales controlan la evolución del paisaje a largo plazo y son parte sistémica en la dinámica geomorfológica, llevando a entender que los elementos que conforman el paisaje son altamente susceptibles a la intervención antrópica.

#### 3.4.9.1. Marco geomorfológico regional

El valle de Aburrá conforma el rasgo morfológico más sobresaliente del norte de la Cordillera Central colombiana., ocupa un valle intramontano profundo y relativamente estrecho cortando un sistema de superficies de erosión ubicados a alturas sobre el nivel del mar que oscilan entre 2200 y 3200 m. El valle de Aburrá al igual que otros cañones y grandes valles existentes en el departamento de Antioquia es un relieve de segundo orden, posterior a los altiplanos a los cuales corta.

Los valles y cañones del Valle de Aburrá se formaron en distintos momentos de la historia evolutiva de la cordillera, pudiendo ser algunos contemporáneos con la formación de los altiplanos intermedios, razón por la cual sería posible encontrar al interior de estos valles geoformas que se generaron al mismo tiempo que los altiplanos más recientes.

La Cordillera Central, además de las colinas marginales y de las vertientes empinadas posee altiplanos con topografía más suave: Oriente Antioqueño, Santa Rosa de Osos, Llanos de Ovejas, etc. Las colinas de esos altiplanos pueden tener alturas relativas de menos de 100 metros, han sido excavadas por los ríos en la roca original y tienen valles parcialmente rellenados por depósitos fluviales que a veces forman terrazas. Esos altiplanos provienen de antiguas planicies de erosión que se formaron hace varios millones de años antes del levantamiento de la cordillera. Hacia el norte y particularmente hacia el oriente, la cordillera ha sido profundamente entallada por ríos como el Nare, el Guatapé y el Samaná que conforman valles profundos. (Toro et al., 1996).

#### 3.4.9.2. Caracterización geomorfológica de la cuenca del río Aburrá

En la cuenca del río Aburrá se identificaron tres (3) regiones correspondientes al ambiente denudacional y al ambiente fluvial, y a su vez a diez subunidades (Tabla 29). Las subunidades están determinadas por la correspondencia del terreno con los contrastes morfológicos y morfométricos, que relacionan el tipo de material o la disposición estructural. Al igual que por el contraste dado por las formaciones superficiales asociadas a procesos morfodinámicos actuales de meteorización, erosión, transporte y acumulación.

TABLA 29. SISTEMA DE JERARQUIAZACION DE LA CUENCA DEL RIO ABURRÁ, BASADOS EN CARVAJAL, 2012

GEOFORMA ESTRUCTURAL	PROVINCIA	REGION	UNIDAD	SUBUNIDAD	UNIDAD GEOM
SISTEMA OROGENICO ANDINO	CORDILLERA CENTRAL	Ambiente Denudacional	Cerros Residuales	Cerro remanente o relicto	Decrem
				Cerro residual	Dcrs
				Cono de talus	Dct
				Lomeríos poco disectados	Dlpd
				Lomo denudado alto de longitud media	Dideam
				Colina Residual 1 Vertientes en suelos residuales moderadamente incisadas que pueden presentar filos de formas estrechas y con topes agudos a ligeramente convexos.	Dcr1
				Colina Residual 2 Vertientes en Suelos Residuales poco Incisadas, que pueden presentar filos de formas estrechas	Dcr2
		Ambiente Estructural	Sierras homoclinales	Cerro estructural	Sce
				Lomos	SL
				Lomos - principalmente lomos de diversa altura	SL1
				Lomos - -valles asimétricos dirección N45°E	SL2
				Lomos - con superficies de erosión escalonada	SL3
				Lomos - laderas homogéneas fuertemente inclinadas en la parte alta	SL4
				Lomos - marcado control estructural	SL5
				Lomos-vertientes suaves a moderadas concavas e irregulares	SL6
Lomos - desarrollo de lomos bajos y vaguadas poco profundas	SL7				

GEOFORMA ESTRUCTURAL	PROVINCIA	REGION	UNIDAD	SUBUNIDAD	UNIDAD GEOM
				Lomos - valles en " V" estrechos con vertientes largas rectas cóncavas y de inclinación moderada a localmente inclinadas	SL8
				Lomos - presenta escarpes erosivos	SL9
				Lomos - se pueden correlacionar con eventos de depositación de materiales de vertiente	SL10
				Lomos - zonas de pendiente suave o peldaños en medio de las laderas	SL11
				Lomos - cortos tendencia W-E tope agudo y escalonado	SL12
				Lomos - lomos regionales tendencia <N_S sistema de drenaje subparalelo fuertemente incisado	SL13
				Lomos - lomos de diversa jerarquía tienen orientación E-W	SL14
				Lomos- rectilíneos con tendencia N-S controlada por falla y lineamientos	Slf
				Lomo de falla - altos	Slf1
				Lomo de falla -bajos	Slf2
				Lomo de falla - disectados	Slf3
				Lomo de falla - lomos irregulares y bajos con topes estrechos pero de muy baja inclinación longitudinal	Slf4
				Lomo de falla su distribución está relacionada con la traza de falla de san Jerónimo y son lomos regionales con tendencia W-E	Slf5
				Escarpe de meseta	Sme
				Sierra de barras estructurales	Ssbe
		Ambiente Fluvial	Abanico Fluvial	Abanico aluvial - baja incisión	faa2
				Abanico aluvial - moderada incisión	faa1

GEOFORMA ESTRUCTURAL	PROVINCIA	REGION	UNIDAD	SUBUNIDAD	UNIDAD GEOM
				Abanico aluvial -alta incisión	faa3
				Abanico aluvial -Sub reciente	Faas
			Terrazas fluviales	Plano o llanura de inundación	Fpi

FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ., 2016. BASADOS EN CARVAJAL., 2012.

### 3.4.9.3. Procesos Morfodinámicos

La clasificación de los procesos morfodinámicos en la cuenca hidrográfica del río Aburrá, se hace con el objetivo de conocer los factores que los generan y la recurrencia de los mismos (erosión, movimientos en masa, avenidas torrenciales e incendios), determinando así el grado de exposición de la cuenca, la alta o baja susceptibilidad de la misma a estos eventos.

La importancia de los procesos morfodinámicos radica en que son los encargados del modelado del relieve, adicionalmente se puede inferir que a mayor presencia de procesos la zona tiene mayor susceptibilidad a presentar movimientos de remoción en masa.

Los procesos geodinámicas externos (exógenos) están representados por los fenómenos que actúan en la superficie terrestre, contribuyen a la remodelación y reducción del relieve inicial; la acción de los procesos exógenos se traduce en la meteorización de las rocas, la erosión, transporte de materiales y los fenómenos de remoción en masa (Carvajal, 2012).

#### 3.4.9.3.1. Eventos históricos

En el Valle de Aburrá, durante el período comprendido entre 1880 y el primer semestre del año 2007, se registró un total de 6.750 eventos. Porcentualmente, las inundaciones representan el fenómeno de mayor recurrencia (42%), seguido por los movimientos en masa (35%), y los incendios forestales (15%), Aristizabal & Gómez (2007). La suma de estos 3 tipos de fenómenos equivale al 92% del total.

El movimiento en masa de Santa Elena, ocurrido el 12 de julio de 1954, movimiento en masa de Villatina, el 27 de septiembre de 1989.

Otros eventos históricos registrados por el AMVA. 2007 son: Avenida Torrencial Septiembre 1.947 Avenida torrencial Medellín Agosto 1.955 Barbosa- Qda. La López Deslizamiento de escombros

Junio 1.973 Medellín- San Antonio de Prado- Flujo de lodos Septiembre 1.974 Medellín – Santo Domingo- Movimiento en masa Febrero 1.975 Medellín Avenida Torrencial Septiembre 1.979 Itagüí- Quebrada Doña María Flujo de escombros Octubre 1.980 Medellín – San Antonio Deslizamiento de escombros Noviembre 1.984 Itagüí – Santa María Avenida Torrencial Octubre 2.005 Bello – Qda. El Barro.

#### 3.4.9.3.2. Erosión

En la cuenca del río Aburrá la erosión por viento se observa, especialmente, hacia las márgenes de la cuenca donde se ha remplazado la vegetación primaria, por pastos y rastrojos dejando el suelo expuesto permitiendo que el viento ejerza fuerzas de fricción y levantamiento sobre las partículas del suelo desprendiéndolas y trasportándolas. Uno de los casos se da en el municipio de La Estrella en la vereda el Guayabo y (Anexos Diagnostico / Anexo8 Caract FisicoBiotica / 2Geología Geomorfología)

En la cuenca del río Aburrá los surcos se forman por la concentración del flujo del agua en caminos específicos y paralelos del talud expuesto, arrastrando las partículas y dejando canales de poca profundidad. Las cárcavas se caracterizan por su profundidad, que facilita el avance lateral y frontal por medio de desprendimientos de masas de material en los taludes de pendiente alta. Estos dos procesos en la cuenca del río Aburrá, se observa en los cortes de carretera que dejan expuesto suelos residuales como en la vía Caldas – Amagá, vereda La Primavera y sobre la carretera que comunica la veredas La Estrella y Bermejál (Anexos Diagnostico / Anexo8 Caract FisicoBiotica / 2Geología Geomorfología).

#### 3.4.9.3.3. Movimientos en masa

Los movimientos en masa son el proceso geomorfológico que se presentan con mayor frecuencia en la Cuenca del río Aburrá. (1055 movimientos identificados Anexos Diagnostico / Anexo8 Caract FisicoBiotica / 2Geología Geomorfología), y están asociados tanto a factores naturales como antrópicos. Entre las causas naturales se encuentran la saturación de los suelos por periodos intensos de lluvias que modifican negativamente su resistencia. Adicionalmente, las altas pendientes de los terrenos y el uso inadecuado del suelo donde predominan actividades de ganadería y deforestación que favorecen la formación de movimientos en masa.

Este tipo de evento se distribuye a lo largo de toda la cuenca del río Aburrá. Sin embargo, las observaciones de campo, verificadas con la cartografía y fotografías aéreas concluyen que las zona que presenta mayor afectación por movimientos en masa son los municipios de Envigado, Barbosa, La Estrella e Itagüí y la ciudad de Medellín, ubicados sobre materiales que desarrollan suelos

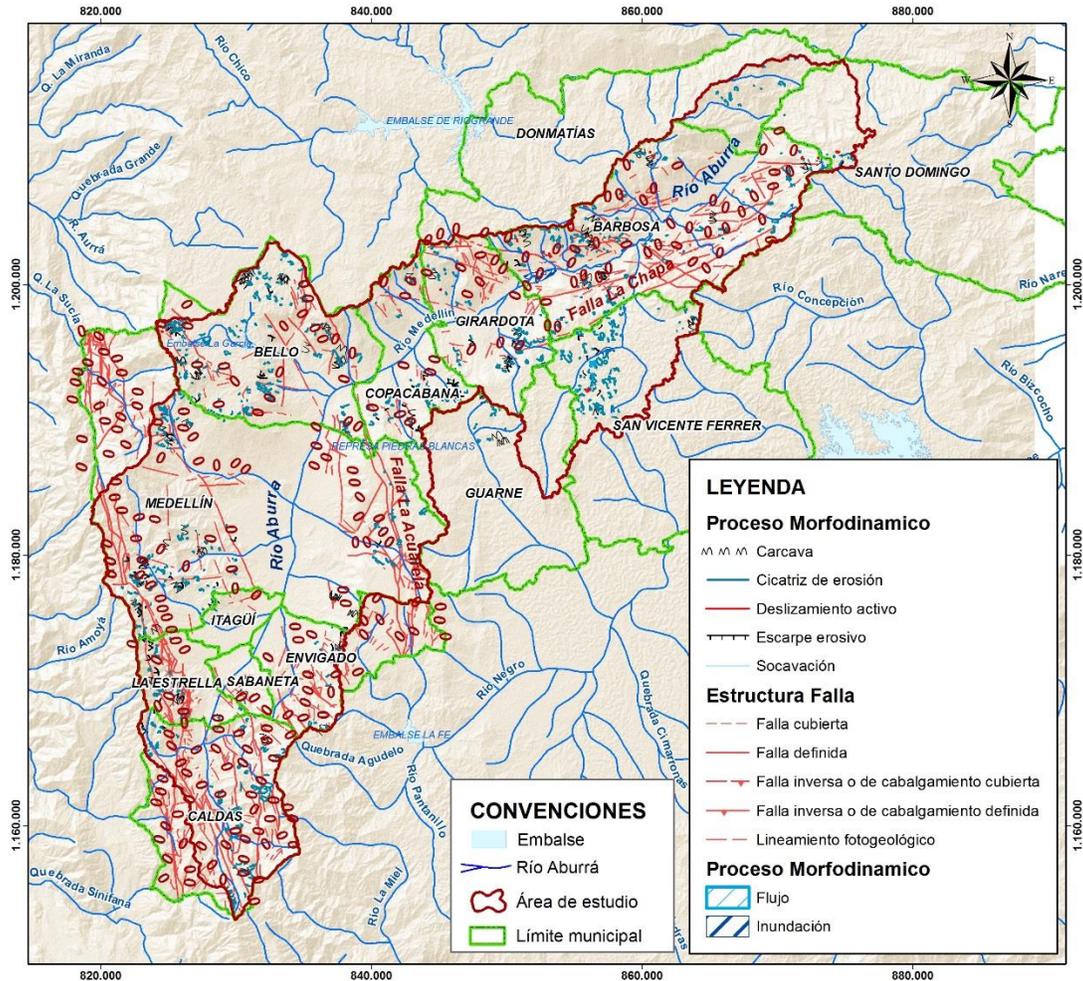
residuales de textura arenosa poco cohesiva hace que sea más susceptible a la generación de procesos erosivos como lo es el Batolito Antioqueño.

De acuerdo a la clasificación de Varnes (1996), en la Cuenca del río Aburrá los movimientos en masa generalmente son rotacionales, se forman en los suelos residuales o en los grandes perfiles de meteorización la superficie de falla se da por la diferencia de permeabilidades entre sus materiales, sumado a la pérdida de soporte en la base. Estos eventos se ven generalmente sobre los taludes cortes de carretera o taludes de corte para edificaciones, también se observan deslizamientos traslacionales (generalmente en roca) compuestos, además se observa reptación en menor dimensión.

Los movimientos en masa se generan principalmente en las unidades geológicas Esquistos de Caldas, Esquistos de Cajamarca, Anfibolitas del Alto de Minas, Migmatitas de Puente Peláez, Miembro volcánico de Quebrada Grande, Dunitas de Medellín, Anfibolitas de Medellín, Neis de la Ceja y Batolito Antioqueño. Cubriendo las subunidades geomorfológicas Lomos, Lomos de falla, Lomos denudados, Escarpe de mesetas y Serro estructural.

A continuación se presentan algunos de los movimientos en masa presentes en la Cuenca del río Aburrá Figura 62.

FIGURA 62. FOTOINTERPRETACIÓN GEOMORFOLÓGICA UNIDADES DE TERRENO PROCESOS MORFODINÁMICOS EN LA CUENCA



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ., 2016

#### 3.4.9.3.4. Socavación

La socavación en la Cuenca del Río Aburrá no es un evento con mayor recurrencia y acontecen en un amplio rango de escalas espacio-temporales, se observa muy local en el Río Aburrá. En la Quebrada corcovada E: 831.347 N: 1.188.416 se presenta socavación de la ladera por descarga de aguas de escorrentía, sobre suelos meteorizados de las Anfibolitas de Medellín, en la quebrada Doña María

### 3.4.9.4. Geomorfología con Fines Edafológicos

#### 3.4.9.4.1. Paisajes predominantes en la Cuenca del río Aburrá

Con el objetivo de determinar los principales paisajes de la Cuenca del río Aburrá, de acuerdo a la metodología del profesor Alfred Zinck, se realizó la interpretación de sensores remotos, imágenes de satélite, ortofotomapa (0,5 metros), mapa de pendientes, el modelo digital del terreno (DEM) e información secundaria complementaria. Se estructuró el mapa y leyenda geomorfológica para la zona del proyecto POMCA del río Aburrá. (Anexos Diagnostico / Anexo8 Caract FisicoBiotica / 2Geología Geomorfología)

Los paisajes geomorfológicos presentes en la zona de estudio se pueden observar en la Figura 63, con sus respectivas áreas en hectáreas y su porcentaje relativo frente al total del área de la cuenca. AA continuación se describen cada uno de los paisajes existentes.

En la zona de estudio se destacan los paisajes de montaña y altiplanicie de Rionegro, sus vertientes en el tramo meridional son muy escarpadas y disectadas por una gran cantidad de pequeñas quebradas que descienden por grandes pendientes. Debido a la particularidad de la cuenca, donde predomina el paisaje de montaña, el valle aluvial del río Aburrá se ha categorizado como un tipo de relieve dentro del paisaje de montaña. Dicho valle aluvial comprende un área de 9.967,79 hectáreas equivalentes al 8,25% del total del área de la cuenca (Tabla 30).

**TABLA 30. LEYENDA DE GEOMORFOLOGÍA CON FINES EDAFOLÓGICOS, (A. ZINCK, 1989)**

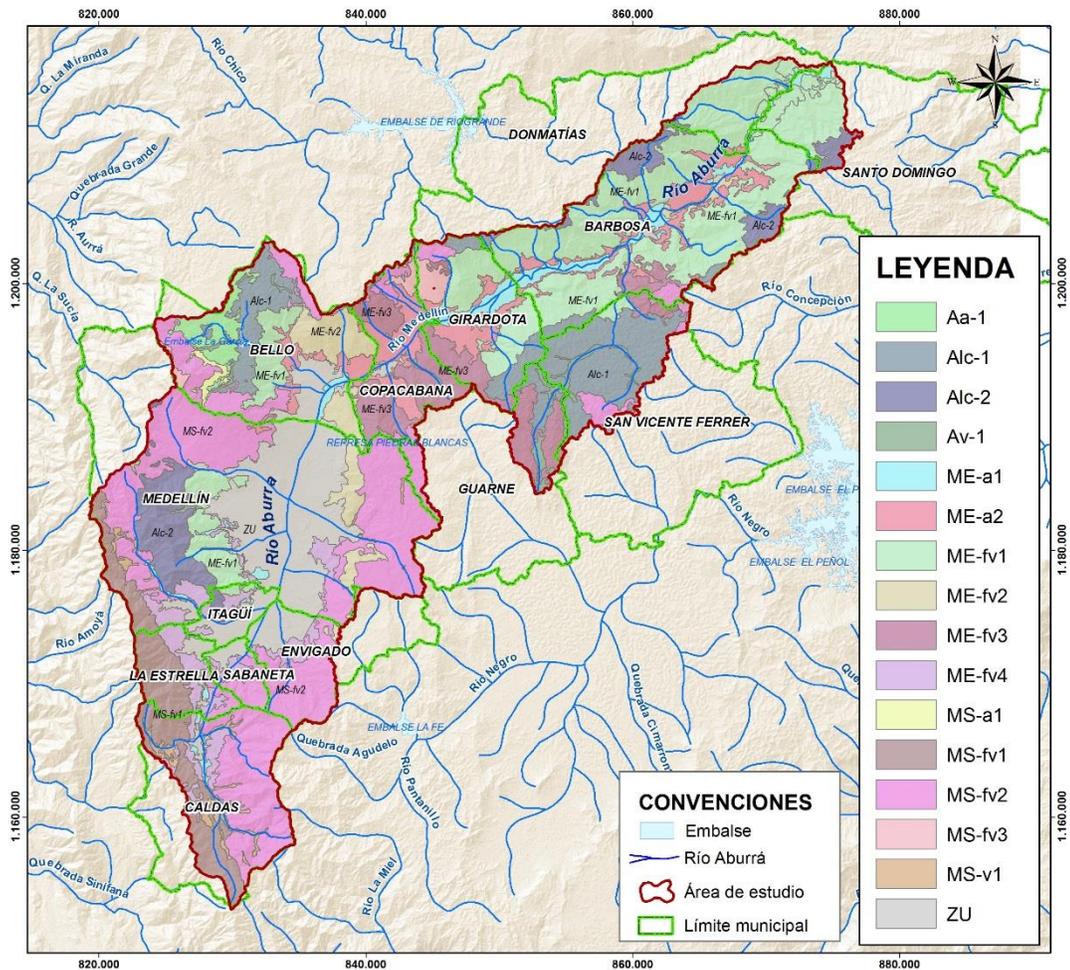
PAISAJE	TIPO DE RELIEVE	FORMA DEL TERRENO	LITOLOGÍA	SÍMBOLO DE LA UNIDAD GEOMORFOLÓGICA	EXTENSIÓN	
					(Ha)	(%)
Montaña	Filas y vigas (fv)	Cimas, laderas medias y altas	Cenizas volcánicas sobre Rocas ígneas (diabasas y basaltos)	MS-fv1	6246,46	5,17
		Laderas bajas y medias	Cenizas volcánicas sobre Rocas metamórficas (esquistos, neisses)	MS-fv2	26126,17	21,64

PAISAJE	TIPO DE RELIEVE	FORMA DEL TERRENO	LITOLÓGÍA	SÍMBOLO DE LA UNIDAD GEOMORFOLÓGICA	EXTENSIÓN	
					(Ha)	(%)
		Laderas medias y altas,	Cenizas volcánicas sobre Rocas ígneas y metamórficas materia orgánica en las zonas depresionales	<b>MS-fv3</b>	1060,56	0,88
	<b>Glacis coluvial (a)</b>	Partes superiores, los coluvios y glacis	Ceniza volcánicas depositadas sobre coluviones y aluviones heterométricos	<b>MS-a1</b>	313,85	0,26
	<b>Vallecitos intermontanos (v)</b>	Vegas, sobrevegas,	Sedimentos coluvio-aluviales recientes heterométricos mixtos	<b>MS-v1</b>	1134,07	0,94
	<b>Filas y vigas (fv)</b>	Laderas medias y altas	Cenizas volcánicas sobre Rocas Ígneas (cuarzodiorita y granodioritas)	<b>ME-fv1</b>	25330,68	20,98
		Laderas medias y altas	Cenizas volcánicas sobre Rocas Ígneas (serpentinatas)	<b>ME-fv2</b>	4235,25	3,51
		Rellanos, cimas y hombros	Cenizas volcánicas sobre Rocas metamórficas indiferenciadas con intercalaciones de rocas ígneas	<b>ME-fv3, ME-fv4</b>	12192,69	10,10
	<b>Glacis coluvial (a)</b>	Partes medias y bajas de los coluvios y glacis	Cenizas volcánicas sobre Coluviones heterométricos de naturaleza	<b>ME-a1</b>	3294,55	2,73

PAISAJE	TIPO DE RELIEVE	FORMA DEL TERRENO	LITOLOGÍA	SÍMBOLO DE LA UNIDAD GEOMORFOLÓGICA	EXTENSIÓN	
					(Ha)	(%)
			Depósitos heterométricos mixtos coluviales y coluvio-aluviales	ME-a2	7281,78	6,03
Altiplanicie (A)	Lomas y colinas (lc)	Cimas, hombros,	Cenizas volcánicas sobre Rocas ígneas (cuarzodioritas)	Alc-1	10081,34	8,35
		Cimas y laderas	Cenizas volcánicas discontinuas sobre Rocas ígneas (granitos, cuarzo, dioritas, granodioritas)	Alc-2	5982,56	4,96
	Terrazas y abanicos-terrazas (a)	Partes altas, medias y bajas de terrazas y abanico-terrazas,	Cenizas volcánicas sobre Depósitos aluviales heterogéneos y heterométricos	Aa-1	1587,38	1,31
	Vallecitos (v)	Vegas y sobrevegas	Cenizas volcánicas sobre Depósitos aluviales heterogéneos y cenizas volcánicas	Av-1	1163,96	0,96
<b>ZONA URBANA</b>					<b>14689,56</b>	<b>12,17</b>
<b>TOTAL</b>					<b>120720,86</b>	<b>100</b>

FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016

FIGURA 63. UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS METODOLOGÍA A. ZINCK, 1989



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016

### 3.4.10. Componente Capacidad de Usos de las Tierras

Para la caracterización edafológica se siguieron los lineamientos establecidos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y la metodología establecida en el manual de procedimientos para el levantamiento de suelos y tierras, del Instituto Geográfico Agustín Codazzi metodologías del IGAC, 2003, 2013 y 2014, USDA, 2014 y 2016, Fondo Adaptación, 2010 y alcances técnicos del proyecto POMCA Río Aburrá. Inicialmente, se consultó el Estudio general de Suelos del Departamento de Antioquia, utilizado para la elaboración del POMCA 2007, escala 1:100.000 de donde se obtuvo información relativa a clima, geomorfología, paisajes, unidades geomorfológicas y propiedades físicas y químicas de los suelos, así como su clasificación taxonómica y capacidad de

uso como referencia primaria a comprobar en este estudio. Dicho estudio se basó en el uso de fotografías aéreas ortorectificadas utilizando métodos de fotointerpretación con estereoscopio de espejos. El resultado es un mapa general con líneas muy generales y unidades cartográficas muy grandes, y un documento muy completo con los análisis geomorfológicos y pedogenéticos, así como con un importante número de muestras de laboratorio y una adecuada interpretación de los resultados.

#### 3.4.10.1. Descripción de las unidades de capacidad de uso de las tierras

Una vez definidas las diferentes unidades cartográficas de suelos a nivel de consociación por su capacidad de uso, se realizó la evaluación de las tierras, definiendo las principales limitantes de las mismas y sus aptitudes para ser utilizadas en uno o varios usos generales discriminados en cultivos limpios, semi-limpios, densos, de semi-bosque, sistemas forestales con plantación protectora, productora-protectora, protectora y áreas de conservación, protección y/o manejo especial que garanticen el desarrollo sostenible del recurso suelo.

Para alcanzar el propósito mencionado se utilizó el sistema de Clasificación por capacidad de uso de las tierras (USDA, 1964, IGAC, 2003) que permite la agrupación de las diferentes unidades de suelos, en grupos que tienen las mismas clases y grados de limitaciones y que responden en forma similar a los mismos tratamientos; la agrupación se basa en los efectos combinados del clima y de las características poco modificables de relieve y suelos, en cuanto a limitaciones para el uso, la capacidad de producción, el riesgo de degradación del suelo y los requerimientos de uso y manejo.

La clasificación se aplica para fines agropecuarios y forestales, además, para identificar zonas que requieren mayor protección y conservación, en la operación se conjugan todos los aspectos que determinan el uso más adecuado para cada suelo y las prácticas recomendadas por lo que constituye una herramienta básica para el desarrollo agropecuario, ordenamiento de la cuenca y planificación regional.

En la agrupación se tienen en cuenta únicamente los aspectos relacionados con el suelo, que intervienen directamente en la producción, sin considerar las distancias a los mercados, el estado de las vías de comunicación, el tamaño y la forma de los lotes, la tenencia de la tierra, la educación y nivel de vida de los campesinos y las políticas agropecuarias, los cuales son factores determinantes en el éxito de los proyectos agropecuarios y a su vez trascendentales en el uso y manejo del medio natural.

Para la evaluación de las tierras del presente proyecto, se tuvo en cuenta principalmente la pendiente, ya que todos los suelos son derivados de cenizas volcánicas, presentan similares propiedades químicas y procesos erosivos derivados del sobrepastoreo, el clima ambiental presenta similares valores de precipitación.

Claramente el proceso de análisis incluye aspectos generales relacionados con la posición geomorfológica, el relieve, el gradiente de las pendientes, el clima (piso térmico y condiciones de humedad), el grado de las limitaciones y la capacidad de uso; por lo tanto, las subclases identificadas contienen información particularizada de los factores: geomorfología, pendiente, erosión, clima, drenaje, profundidad efectiva de los suelos, clase de drenaje natural, grupo textural, reacción, fertilidad, erosión, movimientos en masa, limitantes generales que han sido utilizadas para la determinación de las subclases y definición del uso recomendado y las prácticas de manejo

**TABLA 31. CLASIFICACIÓN DE LAS TIERRAS POR SU CAPACIDAD DE USO CON FINES DE ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO ABURRÁ**

USO PRINCIPAL	DEFINICIÓN
<p>CULTIVOS TRANSITORIOS SEMI-INTENSIVOS <b>CTS</b></p>	<p>Tienen un ciclo de vida menor de un año y exigen para su establecimiento moderada o alta inversión de capital, adecuada tecnología y mano de obra calificada; generalmente las tierras no soportan una explotación intensiva o están expuestas a algún riesgo de deterioro. Requieren suelos bien a moderadamente drenados; rara vez se presentan inundaciones o encharcamientos; la profundidad efectiva es mayor a 25 cm, y el nivel de fertilidad varía de bajo a alto; no hay erosión, ni problemas de sales; puede ocurrir poca pedregosidad; el relieve es plano a moderadamente inclinado u ondulado con pendientes inferiores al 25%.</p>
<p>CULTIVOS PERMANENTES SEMI-INTENSIVOS <b>CPS</b></p>	<p>Tienen un ciclo de vida mayor de un año y requieren para su establecimiento inversión moderada de capital, tecnología adecuada y mano de obra calificada. Los suelos aptos para este tipo de uso deben tener las siguientes características: drenaje bueno a imperfecto, profundidad efectiva mayor de 25 cm, fertilidad baja o mayor, erosión moderada o menor, inundaciones ocasionales, pedregosidad moderada y salinidad ligera; el relieve puede ser quebrado con pendientes 50% o menores.</p>
<p>PASTOREO SEMI-INTENSIVO <b>PSI</b></p>	<p>Pastoreo bajo programas de ocupación de potreros con mediana capacidad de carga (generalmente mayor de una res por cada dos hectáreas); requiere moderadas prácticas de manejo, especialmente en lo relacionado con rotación de potreros, aplicación de fertilizantes, uso de ganado seleccionado y controles fitosanitarios adecuados; en consecuencia se necesita moderada o alta inversión de capital, moderada, tecnología y mano de obra calificada. Las condiciones edafológicas disminuyen en calidad lo suficiente para impedir una actividad ganadera intensiva; por ejemplo, el drenaje oscila entre bueno y pobre, la fertilidad entre baja y alta y la profundidad efectiva es mayor a 25 cm. Pueden ocurrir erosión ligera, inundaciones ocasionales; pedregosidad moderada y salinidad ligera.</p>
<p>SISTEMAS AGRO SILVÍCOLAS <b>AGS</b></p>	<p>Corresponde a la combinación de cultivos transitorios y/o permanentes con especies forestales para producir alimentos en suelos muy susceptibles al deterioro generalmente por las pendientes fuertes en las que ocurren (hasta del 50%). El drenaje es bueno a imperfecto, pueden presentarse inundaciones ocasionales, pero la profundidad efectiva supera los 50 cm. Las opciones para establecer sistemas agrosilvícolas son varias: cultivos transitorios y bosque productor, cultivos transitorios y bosque protector productor, cultivos permanentes y bosque productor, cultivos permanentes y bosque protector-productor.</p>

USO PRINCIPAL	DEFINICIÓN
<p>SISTEMAS FORESTALES PROTECTORES <b>FPR</b></p>	<p>Están destinados a la protección de las laderas contra procesos erosivos o al mantenimiento y desarrollo de la vegetación nativa, o a la conservación de especies maderables en vía de extinción, o como protección de recursos hídricos. En general, en estas áreas no se debe desarrollar ningún tipo de actividad económica.</p>
<p>ÁREAS PARA LA CONSERVACIÓN Y/O PARA RECUPERACIÓN DE LA NATURALEZA <b>CRE</b></p>	<p>Las primeras forman parte de ecosistemas frágiles y estratégicos para la generación y la regulación del agua como es el caso de los páramos. Las segundas corresponden a tierras degradadas por procesos erosivos, de contaminación y sobreutilización por lo que requieren acciones de recuperación y rehabilitación.</p>

FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016

TABLA 32. CLASES, SUBCLASES Y PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LAS UNIDADES CARTOGRÁFICAS DE SUELOS DE LA CUENCA DEL RÍO ABURRÁ

CLASES	SUBCLASES	PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LAS UNIDADES CARTOGRÁFICAS DE SUELOS	PRINCIPALES LIMITANTES DE USO	USO PRINCIPAL PROPUESTO	SIMBOLO	UNIDADES CARTOGRÁFICAS DE SUELOS UCS	ÁREA	
							(ha)	(%)
II	s-1	Clima frío muy húmedo y templado húmedo, relieve plano. Suelos profundos y moderadamente profundos, bien drenados, clase textural medial, muy fuerte a fuertemente ácidos, saturación de aluminio alta, fertilidad baja a moderada.	Fuerte acidez, alta retención de fosfatos, alta saturación de aluminio, bajo contenido de fósforo, baja fertilidad, ligera susceptibilidad a la erosión.	CULTIVOS TRANSITORIOS SEMINTENSIVOS  CULTIVOS PERMANENTES SEMINTENSIVOS  SISTEMAS AGRO SILVÍCOLAS  SISTEMAS FORESTALES PROTECTORES	CTS CPS AGS FPR	Aa-1 a Alc-1 a Av-1 a MS fv-2 a	4386,65	4%
II	s-2	Clima frío muy húmedo y templado húmedo, relieve ligeramente inclinado. Suelos muy profundos y profundos, bien drenados, texturas finas, medias y moderadamente gruesas; reacción muy fuerte y fuertemente ácida, alta capacidad de intercambio catiónico y fertilidad baja.	Pendientes ligeramente inclinadas en algunos, bajo contenido de calcio, magnesio y fósforo, alta capacidad de fijación de fosfatos, molibdatos y sulfatos y fuerte acidez.	CULTIVOS PERMANENTES SEMINTENSIVOS  SISTEMAS AGRO SILVÍCOLAS  CULTIVOS TRANSITORIOS SEMINTENSIVOS	CPS AGS CTS	Alc-1 b Alc-2 b Av-1 b ME-a1 b ME-a2 a ME-a2 b MS-fv-2 b		2%

CLASES	SUBCLASES	PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LAS UNIDADES CARTOGRÁFICAS DE SUELOS	PRINCIPALES LIMITANTES DE USO	USO PRINCIPAL PROPUESTO	SIMBOLO	UNIDADES CARTOGRÁFICAS DE SUELOS UCS	ÁREA	
							(ha)	(%)
III	s-1	Clima frío muy húmedo y templado húmedo, relieve moderadamente inclinado. Suelos moderadamente profundos, bien drenados, de texturas moderadamente finas, a veces con gravillas, de reacción muy fuerte a moderadamente ácida, fertilidad baja a moderada.	Moderada profundidad efectiva, reacción fuertemente ácida, moderada saturación de aluminio, bajos contenidos de calcio, magnesio y fósforo, baja fertilidad.	CULTIVOS TRANSITORIOS SEMINTENSIVOS  SISTEMAS AGRO SILVÍCOLAS	CTS AGS	Alc-1 c ME-a1 c ME-a2 c ME-fv1 c ME-fv3 c	2006,02	2%
III	es-1	Clima frío muy húmedo, relieve moderadamente inclinado. Suelos profundos a moderadamente profundos, bien drenados, erosión moderada, de texturas finas a moderadamente gruesas, saturación de aluminio alta, muy fuerte a moderadamente ácidos, fertilidad baja, moderadamente erosionados.	Erosión moderada, susceptibilidad a la erosión tipo pata de vaca y terracetos; pendientes moderadamente inclinadas, reacción fuertemente ácida, alta saturación de aluminio, bajo contenido de fósforo y de materia orgánica y fertilidad baja.	CULTIVOS TRANSITORIOS SEMINTENSIVOS  CULTIVOS PERMANENTES SEMINTENSIVOS	CTS CPS	Alc-1 c2 ME-fv1 c2 MS-fv1 b2 MS-fv-2 c MS-fv-2 c2	5534,56	5%
III	hs-2	Climas frío muy húmedo, relieve plano a moderadamente inclinado. Suelos moderadamente profundos y superficiales, moderadamente bien drenados, muy fuerte a moderadamente ácidos, mediana saturación de aluminio y fertilidad baja a moderada, inundaciones cortas	Profundidad efectiva moderada, pedregosidad en el perfil, inundaciones o encharcamientos de corta duración, alta acidez, moderada saturación de aluminio, el bajo contenido de	PASTOREO SEMINTENSIVO	PSI	MS-v1 a MS-v1 b MS-v1 c	1134,08	1%

CLASES	SUBCLASES	PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LAS UNIDADES CARTOGRÁFICAS DE SUELOS	PRINCIPALES LIMITANTES DE USO	USO PRINCIPAL PROPUESTO	SIMBOLO	UNIDADES CARTOGRÁFICAS DE SUELOS UCS	ÁREA	
							(ha)	(%)
			bases (calcio, magnesio y potasio), bajo contenido de fósforo y la fertilidad baja.					
IV	ps-1	Clima frío muy húmedo y templado húmedo, relieve fuertemente inclinado y ondulado. Suelos moderadamente profundos a profundos, bien drenados, erosión ligera, muy fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio, fertilidad baja, ligeramente erosionados, algunos pedregosos.	Pendientes fuertemente inclinadas, erosión ligera, susceptibles a la erosión del tipo pata de vaca y terracetas, abundante pedregosidad superficial, moderada profundidad efectiva, alta saturación de aluminio, fertilidad actual baja y baja fertilidad potencial.	SISTEMAS AGRO SILVÍCOLAS  SISTEMAS FORESTALES PROTECTORES	AGS FPR	Alc-1 d1 ME-fv1 d1 ME-fv2 d1 ME-fv3 d1	251,24	0,21%
IV	pe-1	Clima frío muy húmedo, relieve fuertemente inclinado y ondulado. Suelos profundos y moderadamente profundos, bien drenados, erosión moderada, texturas medias, muy fuerte a fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio y fertilidad baja.	Pendientes fuertemente inclinadas, erosión moderada, alta susceptibilidad a la erosión del tipo pata de vaca y reptación, fuerte acidez, alta saturación de aluminio, alta capacidad de retención de aniones y dificultad para el	SISTEMAS AGRO SILVÍCOLAS  CULTIVOS TRANSITORIOS INTENSIVOS  SISTEMAS FORESTALES	AGS CTS FPR	ME-fv1 d2 ME-fv2 d2 MS-a1 d2 MS-fv2 d2 MS-fv3 d2	10161,05	8%

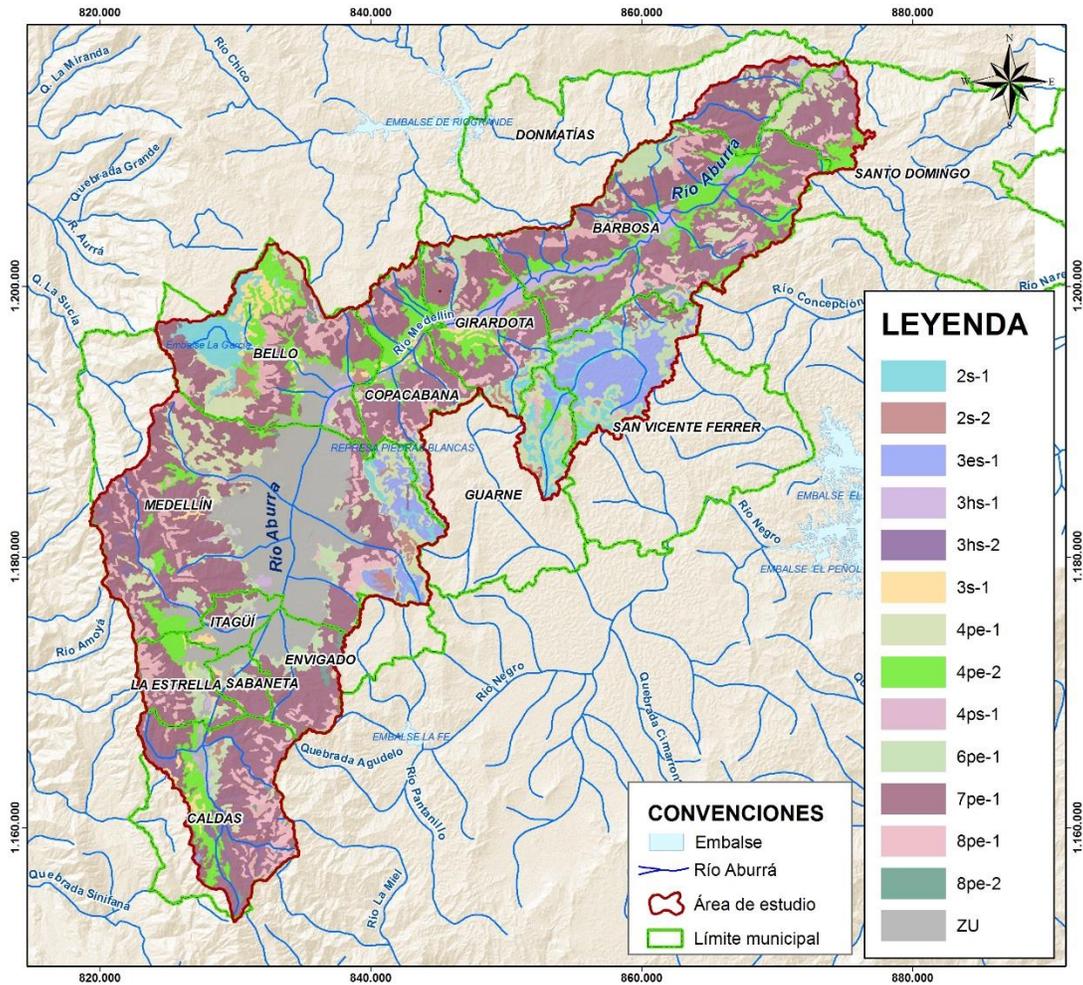
CLASES	SUBCLASES	PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LAS UNIDADES CARTOGRÁFICAS DE SUELOS	PRINCIPALES LIMITANTES DE USO	USO PRINCIPAL PROPUESTO	SIMBOLO	UNIDADES CARTOGRÁFICAS DE SUELOS UCS	ÁREA	
							(ha)	(%)
			cambio de pH, y baja fertilidad.	PROTECTORES				
IV	pe-2	Clima frío muy húmedo y templado húmedo, relieve fuertemente inclinado y ondulado. Suelos moderadamente profundos a profundos, bien drenados, erosión moderada, muy fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio y fertilidad baja.	Pendientes fuertemente inclinadas, erosión moderada, alta susceptibilidad a la erosión del tipo pata de vaca y terraceta), moderada profundidad efectiva, alta saturación de aluminio, y fertilidad baja.	CULTIVOS PERMANENTES SEMINTENSIVOS  SISTEMAS AGRO SILVÍCOLAS  SISTEMAS FORESTALES PROTECTORES	CPS AGS FPR	Alc-1 d2 Alc-2 d2 ME-a1 d2 ME-a2 d2 ME-fv3 d2 MS-fv1 d2	10919,61	9%
VI	pe-1	Clima frío muy húmedo y templado húmedo, relieve ligeramente escarpado. Suelos moderadamente profundos a superficiales, bien drenados, erosión moderada, texturas finas a medias, muy fuerte a fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio y fertilidad baja.	Pendientes ligeramente escarpadas, erosión moderada, alta susceptibilidad a la erosión, fuerte acidez, alta saturación de aluminio y fertilidad baja.	SISTEMAS FORESTALES PROTECTORES	FPR	Alc-1 e2 Alc-2 e2 ME-a1 e2 ME-fv1 e2 MS-fv2 e2	7942,55	7%

CLASES	SUBCLASES	PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LAS UNIDADES CARTOGRÁFICAS DE SUELOS	PRINCIPALES LIMITANTES DE USO	USO PRINCIPAL PROPUESTO	SIMBOLO	UNIDADES CARTOGRÁFICAS DE SUELOS UCS	ÁREA	
							(ha)	(%)
VII	pe-1	Clima frío muy húmedo, frío húmedo y templado húmedo, relieve moderadamente escarpado y quebrado. Suelos muy superficiales, superficiales y moderadamente profundos, bien excesivamente drenados, erosión moderada, con texturas medias, muy fuerte a fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio y fertilidad baja.	Pendientes moderadamente escarpadas, erosión moderada, alta susceptibilidad a la erosión, los suelos presentan alta saturación de aluminio, muy fuerte acidez, alta capacidad de fijación de fosfatos y fertilidad baja.	SISTEMAS FORESTALES PROTECTORES  ÁREAS PARA LA CONSERVACIÓN Y/O PARA RECUPERACIÓN DE LA NATURALEZA  SISTEMAS AGRO SILVÍCOLAS	FPR CRE AGS	Alc-1 d2 Alc-2 f2 Alc-1 f2 ME-a1 f2 ME-a2 f2 ME-fv1 f2 ME-fv2 f2 ME-fv3 f2 MS-fv1 f2 MS-fv2 f2 MS-fv3 f2	47671,33	39%
VIII	pe-1	Clima frío muy húmedo, frío húmedo y templado húmedo, relieve fuertemente escarpado y quebrado. Suelos superficiales a profundos a moderadamente profundos, erosión moderada, excesivamente drenados, fuertemente ácidos y fertilidad baja.	Pendientes fuertemente escarpadas, erosión moderada, alta susceptibilidad a la erosión del tipo patas de vaca, terracetas y reptación, algunos sectores presentan abundante pedregosidad superficial, en el perfil, afloramientos rocosos y fertilidad baja.	ÁREAS PARA LA CONSERVACIÓN Y/O PARA RECUPERACIÓN DE LA NATURALEZA	CRE	Alc-1 g2 Alc-2 g2 ME-a1 g2 ME-fv1 g2 ME-fv2 g2 ME-fv3 g2 MS-fv1 g2 MS-fv2 g2	10255,84	9%
VIII	pe-	Clima frío muy húmedo, frío húmedo y	Pendientes fuertemente	ÁREAS PARA LA	CRE	ME-fv1 g3	386,94	0,3%

CLASES	SUBCLASES	PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LAS UNIDADES CARTOGRÁFICAS DE SUELOS	PRINCIPALES LIMITANTES DE USO	USO PRINCIPAL PROPUESTO	SIMBOLO	UNIDADES CARTOGRÁFICAS DE SUELOS UCS	ÁREA	
							(ha)	(%)
	2	templado húmedo, relieve fuertemente escarpado y quebrado. Suelos superficiales a muy superficiales, erosión severa a muy severa, textura medias, muy fuerte a fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio, fertilidad baja.	escarpadas, erosión severa a muy severa, muy alta susceptibilidad a la erosión del tipo patas de vaca, terracetos y reptación, abundante pedregosidad superficial, en el perfil, afloramientos rocosos y fertilidad baja.	CONSERVACIÓN Y/O PARA RECUPERACIÓN DE LA NATURALEZA		ME-fv2 g3 ME-fv3 g3 MS-fv1 g3 MS-fv2 g3		
<b>ZONA URBANA</b>							14689,56	12%
<b>TOTAL</b>							<b>120720,86</b>	<b>100</b>

FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016

FIGURA 64. CAPACIDAD DE USO DEL SUELO



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016

### 3.4.10.2. Descripción de las unidades de usos por su capacidad de uso

Dado que en la Cuenca del río Aburrá predomina el clima medio a frío húmedo y muy húmedo, y casi la totalidad de los suelos son derivados de cenizas volcánicas que recubren diferentes tipos de rocas o materiales, existe una poca variabilidad en las características de las propiedades de los suelos especialmente desde el punto de vista químico. Sin embargo, en cada tipo de relieve se presentan diferentes grados de pendientes, los cuales determinan las formas del terreno. Estas son afectadas en diferente grado por la escorrentía superficial en forma natural y por erosión por sobrepastoreo derivada de actividades antrópicas.

Aunque las propiedades de los suelos no cambian con el tiempo, la intensidad de procesos erosivos y los usos de la tierra sí, factor que se tuvo en cuenta para la identificación de las clases y subclases de capacidad de uso y definir los usos propuestos.

En términos generales los suelos localizados sobre las zonas quebradas de pendientes altas, independiente del piso climático en donde se encuentren, presentan valores de pH que fluctúan entre 4.8 y 5.5, los que los tipifica como suelos fuertemente ácidos a ácidos, generando de inmediato una restricción o limitante en cuanto a la capacidad de uso de los suelos.

En las zonas de pendientes más planas, vegas y terrazas, los suelos presentan valores de pH que fluctúan entre 5.5 y 6.2, los que los tipifica como suelos ligeramente ácidos. La presencia del nivel freático cerca de la superficie y el hecho de que presenta variaciones importantes de su nivel, dependiendo de la temporada de lluvias, en estos suelos se presentan reacciones químicas derivadas de la presencia o ausencia de oxígeno, debido a la oscilación del nivel freático, generando películas de hierro sobre los poros asociados a las raíces y una limitante importante derivada del exceso de humedad para la definición de la capacidad de uso o uso potencial de los suelos.

El carbono orgánico presenta valores altos en los suelos de las partes altas de la cuenca, donde se presentan temperaturas más bajas y tiende a acumularse, y va disminuyendo a medida que aumenta la temperatura en las partes bajas de la cuenca donde se descompone más rápido.

Los contenidos de aluminio son relativamente altos en la mayoría de los suelos, con valores que fluctúan entre 1 y 4 meq/100 gr, lo que aunado a la materia orgánica son los responsables de la gran acidez de los suelos de la cuenca.

Los valores encontrados para la capacidad de intercambio catiónico (CIC) muestra para todos los suelos de la cuenca, medianos a bajos contenidos de cargas negativas, los valores más altos se presentan en suelos con cenizas volcánicas.

Los valores de laboratorio para calcio, magnesio potasio, son medios a bajos para la mayoría de los suelos, de la misma manera se encuentran bajos contenidos de fósforo en la mayoría de las muestras analizadas. (Anexos Diagnostico / Anexo8 Caract FísicoBiótica / 5Capacidad Uso Tierras).

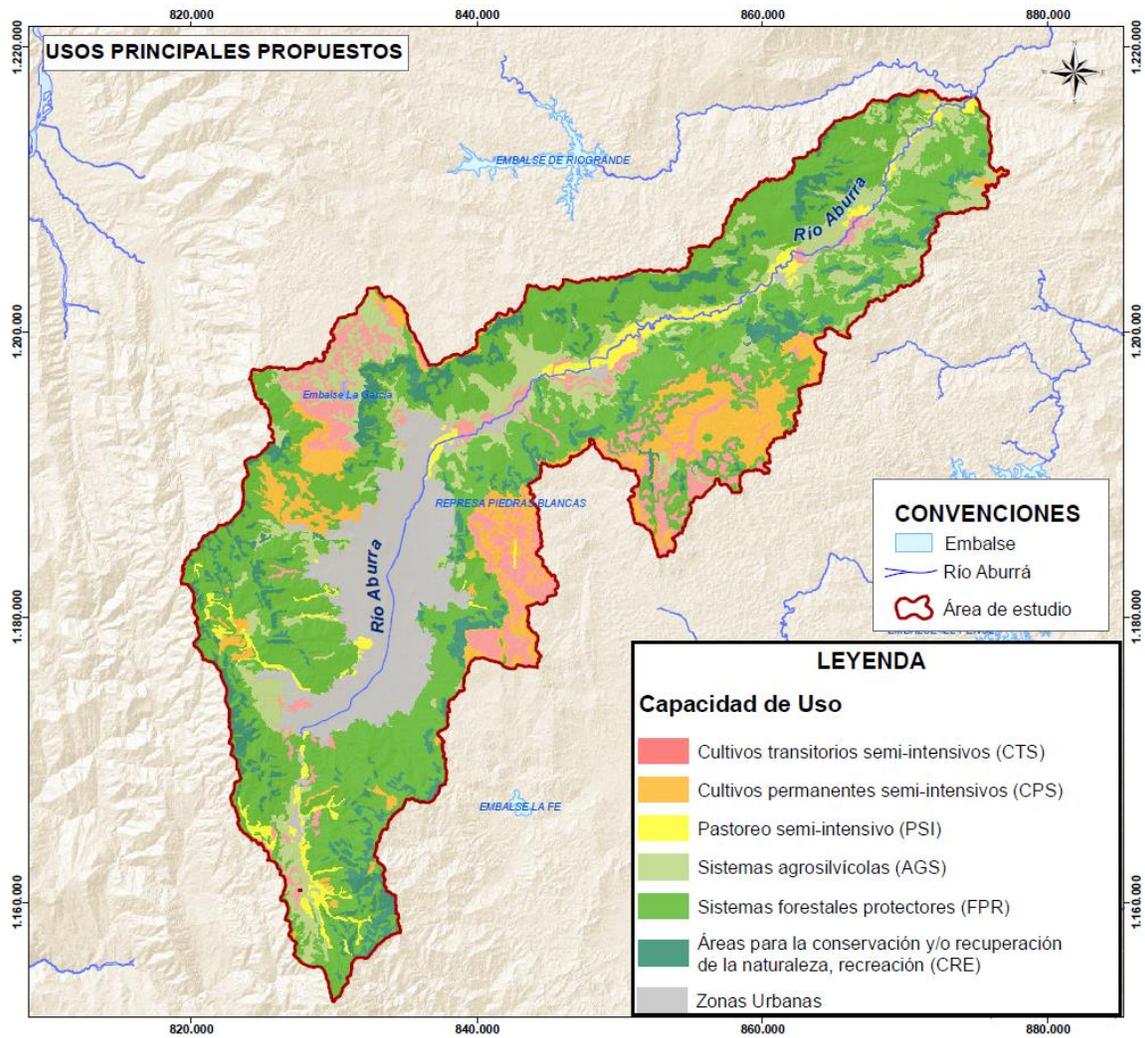
Las muestras de suelos provenientes de las vegas y terrazas presentan un ligero mayor contenido de nutrientes que los suelos de las laderas, el pH es ligeramente menos ácido y el contenido de calcio, magnesio y potasio son un poco mayores que los de los suelos de las laderas.

Las texturas de los suelos son variables, aunque la mayoría se encuentra en el rango de franca, a franco arcillosa o arenosa. Los resultados de laboratorio de suelos indican también muy bajos contenidos de nitrógeno, así como muy bajos contenidos de sodio. (Anexo8 Diagnostico / Anexo8 Caract. FisicoBiotica / 5Capacidad Uso Tierras).

En términos generales, los suelos presentan restricciones a la productividad agropecuaria ocasionadas por alta acidez, bajos contenidos de nutrientes alto aluminio altas pendientes, alta intensidad de procesos erosivos y en las zonas planas exceso de humedad.

Dadas las altas pendientes predominantes en la cuenca, aunado a altas precipitaciones, en los suelos predomina el lavado de nutrientes. En la actualidad los procesos erosivos derivados de la deforestación, la ganadería extensiva y el sobrepastoreo aumentan una problemática natural preexistente, dando lugar a que el proceso de clasificación de la capacidad de uso de los suelos lleve a su categorización en categorías IV, VI, VII y VIII.

FIGURA 65. USOS PRINCIPALES PROPUESTOS



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016

Así mismo en la [Tabla 33](#), se presentan los usos recomendados para cada una de las unidades encontradas.



CLASES	SUBCLASES	UNIDADES CARTOGRÁFICAS DE SUELOS UCS	USO PRINCIPAL PROPUESTO	RECOMENDACIONES	SIMBOLO	ÁREA	
						(ha)	(%)
III	s-1	Alc-1 c ME-a1 c ME-a2 c ME-fv1 c ME-fv3 c	CTS AGS	Recomiendan implementar prácticas con enfoques sostenibles, tales como: localizar y rotar adecuadamente los cultivos, aplicar enmiendas para corrección de la acidez, aplicar fertilizantes de acuerdo con la disponibilidad de nutrientes en el suelo y los requerimientos de los cultivos, adicionar abonos orgánicos, manejar adecuadamente los pastos y el ganado. Controlar la erosión sembrando en curvas de nivel, a través de las pendientes o al contorno y mantener el suelo cubierto con vegetación.	3s-1	2005,49	1,66%
III	es-1	Alc-1 c2 ME-fv1 c2 MS-fv1 b2 MSfv-2 c MSfv-2 c2	CTS CPS	Para obtener mejores resultados en las explotaciones agropecuarias, se deben implementar las siguientes prácticas: mejorar la fertilidad con la aplicación de abonos químicos y orgánicos (abonos verdes, compost, residuos de cosechas), rotación de cultivos; utilización de especies mejoradas y adaptadas a las condiciones edáficas y climáticas. La ganadería puede ser intensiva o semi-intensiva mediante un manejo sostenible de los suelos.	3es-1	5532,73	4,58%

CLASES	SUBCLASES	UNIDADES CARTOGRÁFICAS DE SUELOS UCS	USO PRINCIPAL PROPUESTO	RECOMENDACIONES	SIMBOLO	ÁREA	
						(ha)	(%)
III	hs-1	ME-a1 ME-a2	PSI	Para incorporar plenamente estas tierras a las actividades agropecuarias se requiere la construcción de obras que controlen las inundaciones, abatan el nivel freático y eliminen el exceso de agua; además se debe aplicar fertilizantes y labranza en condiciones óptimas de humedad de los suelos, seleccionar especies que se adapten bien a sus limitaciones. De igual manera para las explotaciones ganaderas se requiere incorporar pastos resistentes al exceso de humedad, rotación de potreros, evitar la sobrecarga de animales y sobrepastoreo.	3hs-1	3271,28	2,71%
III	hs-2	MS-v1 a MS-v1 b MS-v1 c	PSI	Para mejorar los rendimientos en las explotaciones agropecuarias se debe utilizar pastos resistentes al exceso de humedad, rotación de potreros, evitar la sobrecarga, sobrepastoreo, construcción de acequias que controlen los encharcamientos, aplicación de fertilizantes de acuerdo con la disponibilidad de nutrientes en el suelo y los requerimientos de los cultivos e incorporación de materia orgánica.	3hs-2	1134,09	0,94%

CLASES	SUBCLASES	UNIDADES CARTOGRÁFICAS DE SUELOS UCS	USO PRINCIPAL PROPUESTO	RECOMENDACIONES	SIMBOLO	ÁREA	
						(ha)	(%)
IV	ps-1	Alc-1 d1 ME-fv1 d1 ME-fv2 d1 ME-fv3 d1	AGS FPR	Para el uso y manejo adecuado de estas tierras, se recomiendan las siguientes prácticas: sembrar pastos adaptados a las condiciones ecológicas, rotación de potreros, evitar el sobrepastoreo y sobrecarga de ganado, agriculturas sostenibles o de bajos impactos de pesticidas, siembras en curvas a nivel o líneas en contorno, cultivos en fajas, construir acequias de laderas e implantar barreras vivas y cualquier otra práctica biomecánica para disminuir la velocidad y encausar las aguas de escorrentía.	4ps-1	247,88	0,21%
IV	pe-1	ME-fv1 d2 ME-fv2 d2 MS-a1 d2 MS-fv2 d2 MS-fv3 d2	AGS CTS FPR	Para obtener mejores resultados en las explotaciones agropecuarias, agroforestales y conservar los recursos naturales, se recomienda rotación de cultivos, siembra en contorno o en fajas de los cultivos limpios y semi-limpios; aplicación de fertilizantes teniendo en cuenta la capacidad de fijación de fosfatos, aplicación de cal, más como fertilizante que como enmienda; adecuado manejo de pastos y ganado, evitar la sobrecarga de animales y sobrepastoreo, construcción de acequias de ladera e implantación de barreras vivas.	4pe-1	10160,83	8,42%

CLASES	SUBCLASES	UNIDADES CARTOGRÁFICAS DE SUELOS UCS	USO PRINCIPAL PROPUESTO	RECOMENDACIONES	SIMBOLO	ÁREA	
						(ha)	(%)
IV	pe-2	Alc-1 d2 Alc-2 d2 ME-a1 d2 ME-a2 d2 ME-fv3 d2 MS-fv1 d2	CPS AGS FPR	Para obtener mejores resultados en las explotaciones, se recomienda la siembra de cultivos en curvas de nivel o líneas en contorno, cultivos en fajas; siembra de pastos adaptados a las condiciones ecológicas, rotar los potreros, evitar el sobrepastoreo y la sobrecarga de ganado, construir acequias de laderas e implantar barreras vivas y cualquier otra práctica biomecánica para disminuir la velocidad y encausar las aguas de escorrentía.	4pe-2	10912,09	9,04%
VI	pe-1	Alc-1 e2 Alc-2 e2 ME-a1 e2 ME-fv1 e2 MS-fv2 e2	FPR	Se recomienda implementar las siguientes prácticas: reforestar con especies nativas o exóticas, manejar adecuadamente los pastizales y el ganado, efectuando rotación de potreros y evitando el sobrepastoreo y la sobrecarga; los cultivos se deben sembrar en curvas de nivel, en fajas o en líneas en contorno, efectuar fertilizaciones, construir acequias de laderas y establecer barreras vivas. Las áreas erosionadas se deben aislar y suspender toda actividad agropecuaria y desarrollar programas de recuperación de estas zonas, favorecer la regeneración natural de la vegetación, evitar quemas y tala de bosques.	6pe-1	7938,66	6,58%

CLASES	SUBCLASES	UNIDADES CARTOGRÁFICAS DE SUELOS UCS	USO PRINCIPAL PROPUESTO	RECOMENDACIONES	SIMBOLO	ÁREA	
						(ha)	(%)
VII	pe-1	Alc-1 d2 Alc-2 f2 Alc-1 f2 ME-a1 f2 ME-a2 f2 ME-fv1 f2 ME-fv2 f2 ME-fv3 f2 MS-fv1 f2 MS-fv2 f2 MS-fv3 f2	FPR CRE AGS	Se recomienda reforestar con especies nativas o exóticas adaptadas al medio, mantenimiento de la cobertura vegetal propia de estas condiciones ecológicas, reforestación protectora, eliminar las actividades agropecuarias, evitar tala y quemas de bosques.	7pe-1	47665,22	39,48%
VIII	pe-1	Alc-1 g2 Alc-2 g2 ME-a1 g2 ME-fv1 g2 ME-fv2 g2 ME-fv3 g2 MS-fv1 g2 MS-fv2 g2	CRE	Se recomienda prohibir todas las actividades agropecuarias, evitar tala y quema de bosques, reforestar con especies nativas las zonas donde la vegetación ha sido talada e implementar programas de recuperación de áreas degradadas por erosión o remoción en masa entre muchas otras.	8pe-1	10250,88	8,49%





### 3.4.11.1. Coberturas terrestres en la cuenca del río Aburrá

Mientras que el POMCA de la Cuenca del río Aburrá elaborado en el año 2007 registra según el mapa de coberturas 28 unidades terrestre, las cuales fueron identificadas utilizando la metodología del IGAC (2002), durante el proceso de actualización de este estudio y como resultado de la interpretación de los ortofotomosaicos e imágenes RapidEye disponibles de la cuenca y la correspondiente verificación en campo, se determinó mediante la metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia (IDEAM 2010), que el área de 120.720,86 ha, que comprende la Cuenca del río Aburrá, está ocupada por 39 coberturas terrestres de las cuales 22 son formaciones vegetales. (*Tabla 34 y Anexos Diagnostico / Anexo8 Caract FísicoBiótica / 6Cobertura Usos Tierra*).

**TABLA 34. COBERTURAS DE LA TIERRA IDENTIFICADAS EN EL AREA DE LA CUENCA DEL RÍO ABURRÁ SEGÚN METODOLOGÍA CORINE LAND COVER ADAPTADA PARA COLOMBIA**

COBERTURAS DE LA TIERRA			AREA (Ha)	PORCENTAJE (%)
NIVEL I	NIVEL II	NIVEL III		
1. Territorios artificializados	1.1. Zonas urbanizadas	1.1.1. Tejido urbano continuo	17.195,01	14,24
		1.1.2. Tejido urbano discontinuo	9.021,79	7,47
	1.2. Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación	1.2.1. Zonas industriales o comerciales	423,83	0,35
		1.2.2. Red Vial, ferroviaria y terrenos asociados	232,78	0,19
	1.3. Zonas de extracción minera o escombreras	1.3.1. Zonas de extracción minera	727,96	0,60
		1.3.2. Zonas de disposición de residuos	27,85	0,02
	1.4. Zonas verdes artificializadas no agrícola	1.4.1. Zonas verdes urbanas	698,20	0,58
		1.4.2. Instalaciones recreativas	227,38	0,19
2. Territorios agrícolas	2.1. Cultivos transitorios	2.1.1. Otros cultivos transitorios	213,37	0,17
	2.2. Cultivos permanentes	2.2.1. Cultivos permanentes herbáceos	50,98	0,04
		2.2.2. Cultivos permanentes arbustivos	152,17	0,13
		2.2.3. Cultivos permanentes arbóreos	260,90	0,22
		2.2.4. Cultivos Agroforestales	148,40	0,12

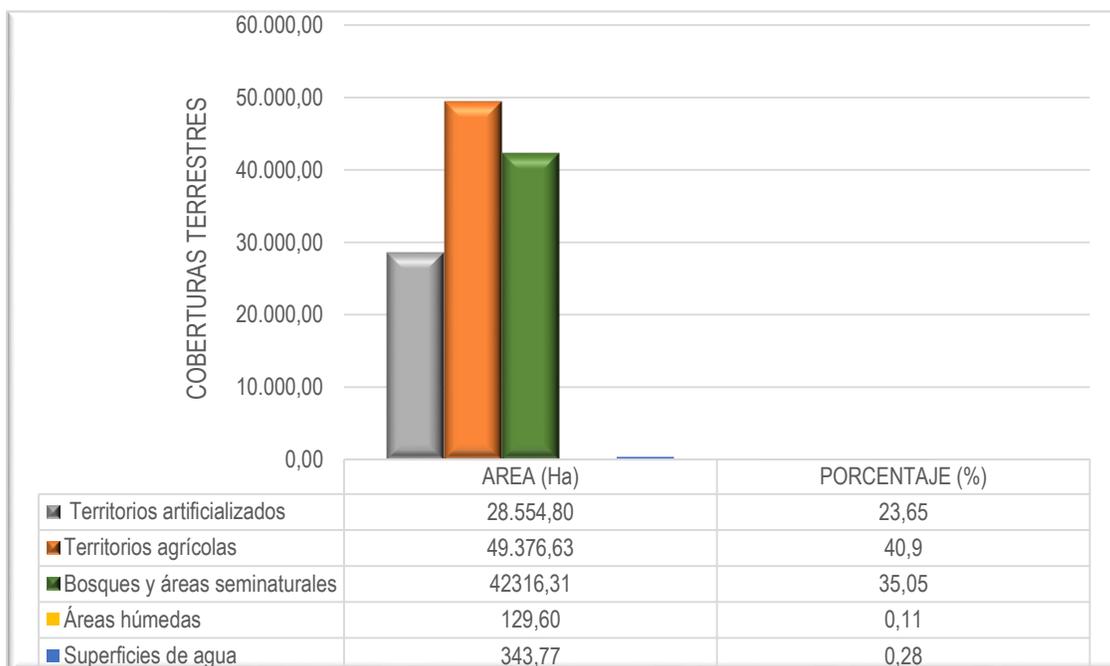
COBERTURAS DE LA TIERRA			AREA (Ha)	PORCENTAJE (%)
NIVEL I	NIVEL II	NIVEL III		
	2.3.Pastos	2.2.5. Cultivos confinados	5,29	0,00
		2.3.1. Pastos limpios	16.676,89	13,81
		2.3.2.Pastos arbolados	10.122,67	8,39
		2.3.3. Pastos enmalezados	7.087,69	5,87
	2.4. Áreas agrícolas heterogéneas	2.4.1. Mosaico de cultivos	567,32	0,47
		2.4.2 Mosaico de pastos y cultivos	1.845,24	1,53
		2.4.3. Mosaico de pastos, cultivos y espacios naturales	9.447,00	7,83
		2.4.4. Mosaico de pastos con espacios naturales	2.653,38	2,20
		2.4.5 Mosaico de cultivos y espacios naturales	148,03	0,12
	3. Bosques y áreas seminaturales	3.1. Bosques	3.1.1. Bosque denso	1.162,14
3.1.2. Bosque abierto			2.448,24	2,03
3.1.3. Bosque fragmentado			10.568,52	8,75
3.1.4. Bosque de galerías y/o			4.337,57	3,59
3.1.5. Plantación forestal			4.628,06	3,83
3.2. Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva		3.2.1 Herbazal	513,00	0,43
		3.2.2 Arbustal	2.055,48	1,70
		3.2.3. Vegetación secundaria en transición	16.100,22	13,34
3.3 Áreas abiertas sin o con poca vegetación		3.3.1 Zonas arenosas naturales	4,05	0,00
		3.3.2. Afloramientos rocosos	3,22	0,00
		3.3.3 Tierras desnudas y degradadas	329,11	0,27
		3.3.4 Zonas quemadas	163,74	0,14
4. Áreas húmedas	4.1. Áreas húmedas continentales	4.1.1 Zonas pantanosas	129,6	0,11
5. Superficies de	5.1. Aguas continentales	5.1.1 Ríos(50m)	268,61	0,22

COBERTURAS DE LA TIERRA			AREA (Ha)	PORCENTAJE (%)
NIVEL I	NIVEL II	NIVEL III		
agua		5.1.2 Lagos lagunas y ciénagas naturales	6,69	0,01
		5.1.4 Cuerpos de agua artificiales	68,47	0,06
<b>TOTAL</b>			<b>120.720,86</b>	<b>100,00</b>

FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016.

Las coberturas terrestres con mayor porcentaje de ocupación dentro de la Cuenca del río Aburrá son los territorios agrícolas (se incluyen los pastos que entre los territorios agrícolas son los que más extensión tienen) con 49.376,63 ha (40,90%), seguidos de bosques y áreas seminaturales con 42.316,306 (35,05%), territorios artificializados con 28.554,80 (23,65%), áreas húmedas con 129,6 (0,11%) y superficies de agua con 343,77 ha (0,28%). (Figura 67).

**FIGURA 67. PORCENTAJE DE OCUPACION DE LAS COBERTURAS TERRESTRES EN LA CUENCA DEL RÍO ABURRÁ**



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016.

Dentro de la cobertura de la tierra de territorios artificializados, la unidad que registra la mayor ocupación en superficie dentro de la cuenca es el tejido urbano continuo con 17.195,01 ha, seguido del tejido urbano discontinuo con 9021,79 ha. En la cobertura de territorios agrícolas, las unidades que ocupan la mayor extensión son pastos limpios y arbolados con 16.676,89 ha y 10.122,668 ha, respectivamente. Los bosques y áreas seminaturales presentan su mayor representación en las unidades de vegetación secundaria en transición con 16.100,22 ha y bosque fragmentado con 10.568,52 ha.

### 3.4.11.2. Usos del suelo

Para la identificación del uso del suelo se realizó la fotointerpretación de las coberturas terrestres de la cuenca, siguiendo la metodología “Corine Land Cover adaptada para Colombia”, mediante la utilización de ortofotomosaicos e imágenes de satélite RapidEye, donde se determinaron las diferentes unidades de coberturas del suelo y el uso específico al que están sujetos actualmente, el cual fue corroborado en la fase del trabajo de campo. (Tabla 35).

**TABLA 35. CATEGORÍAS Y UNIDADES DE USO ACTUAL DEL SUELO**

CATEGORIA DE USO ACTUAL	UNIDAD DE USO ACTUAL	AREA (Ha)	PORCENTAJE (%)
Urbano	Tejido urbano continuo y discontinuo, zonas industriales o comerciales, red vial, ferroviaria y terrenos asociados, zonas verdes urbanas, zonas de disposición de residuos	27.599,46	22,86
Recreación	Instalaciones recreativas	227,38	0,19
Agrícola	Cultivos transitorios	1.250,03	1,03
	Cultivos permanentes		
	Mosaicos de cultivos		
	Cultivos confinados		
Agrosilvopastoril	Mosaicos de cultivos y espacios naturales	16.297,53	13,50
	Mosaico de pastos con cultivos		
	Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales		

CATEGORIA DE USO ACTUAL	UNIDAD DE USO ACTUAL	AREA (Ha)	PORCENTAJE (%)
	Arbustal		
	Mosaico de pastos con espacios naturales		
	Cultivos agroforestales		
Forestal protector	Bosques y vegetación secundaria	15.262,89	12,64
Forestal productor	Plantaciones forestales	4.628,06	3,83
Pecuario	Pastos limpios	34.400,25	28,50
	Herbazal		
	Pastos arbolados		
	Pastos enmalezados		
Minería	Zonas mineras	727,96	0,60
Sin uso	Zonas desnudas, quemadas, arenosas naturales y afloramientos rocosos	500, 12	0,41
Conservación	Áreas naturales protegidas, áreas húmedas y superficies de agua	20.327,30	16,84
TOTAL		120.720,86	100,00

FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016.

Según el POMCA del 2007, el mapa de uso actual del suelo incorporado en este, se generó con base en el mapa de coberturas vegetales (CORANTIOQUIA, 2002) e información secundaria recopilada, esta última cubrió sólo un 57% del área de la cuenca, por lo cual a partir del procesamiento de imágenes de satélite SPOT 2005, propiedad de Cornare, se generaron polígonos que posteriormente se corroboraron en campo, esto con el objeto de completar la información faltante. Este fue un ejercicio rápido y no contó con el detalle requerido para levantar un mapa de usos actuales del suelo, por tanto la información aportada por la cartografía de referencia, sólo permite una aproximación a la realidad en cuanto a usos del suelo, pero no se puede utilizar como base para posteriores trabajos.

Por lo anterior, se considera poco viable establecer una comparación entre las áreas de uso actual del suelo registradas en el POMCA del 2007 y las identificadas durante la actualización de este; teniendo en cuenta que en este último, el mapa de uso actual generado cubre el 100% del área de la cuenca y fue producido con base en información primaria. Por la tanto, el cotejo entre los dos estudios no presentaría una aproximación exacta de los cambios de uso actual acaecidos en la cuenca durante el periodo evaluado.

### 3.4.11.3. Análisis multitemporal de las coberturas naturales de la tierra

Para el análisis multitemporal de la cuenca se tuvo en cuenta los estudios: “Levantamiento semidetallado de las coberturas terrestres para el Departamento de Antioquia” y el estudio “Levantamiento semidetallado de las coberturas terrestres Autor: IGAC, 2007- Convenio interadministrativo Gobernación de Antioquia- IGAC”

Para la comparación de la cobertura en el periodo de tiempo establecido, se tomó como insumos básicos dos mapas digitales: el primero corresponde al mapa de cobertura de la tierra elaborado a escala 1:25.000 por la Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín en el Convenio de cooperación No 652 de 2005 “PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA DEL RÍO ABURRÁ”. Este mapa fue elaborado con información fuente de CORANTIOQUIA, 2002, Cornare y FAL, 1993 y su última actualización fue realizada en 2005 mediante interpretación de imagen de satélite Spot suministrada por Cornare, y el segundo hace referencia al mapa de la cobertura de la tierra elaborado a escala 1:25.000 para el proyecto “ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO ABURRÁ – NSS (2701-01), LOCALIZADA EN EL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA JURISDICCIÓN DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CENTRO DE ANTIOQUIA (CORANTIOQUIA)”. Dicho mapa se elaboró por medio de interpretación directa de ortofotomosaico, los cuales fueron elaborados por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi y proporcionados por el Fondo Adaptación y la información obtenida es el resultado del ejercicio realizado en la actualización del presente POMCA.

La totalidad de la cuenca hidrográfica está conformada por 87 ortofotomosaicos a escala 1:10000 con una resolución espacial de 0.5 metros y espectral de 4 bandas (RGBI). La fecha de toma de las fotografías aéreas fue en el año 2012 y fueron ortorectificadas con base en un modelo digital de terreno. Para el análisis de las coberturas y usos del suelo se toma como base el sistema estandarizado para la clasificación del uso y coberturas de la tierra Corine Land Cover para Colombia (IDEAM 2010).

Posterior a la homologación de las unidades terrestres, se procedió a la comparación de los dos mapas de coberturas (años 2005 y 2012) mediante la utilización del software Arcgis@ 10.2, lo cual permitió la obtención de la diferencia de áreas de cubrimiento de estas en la cuenca, en el periodo de tiempo evaluado.

La cobertura terrestre de territorios artificializados (tejido urbano continuo y discontinuo, zonas industriales y comerciales) presentó un aumento sustancial dentro de la cuenca, correspondiente a 9.947,71 ha, incremento causado por el cambio en la dinámica de la población urbana de la cuenca, que paso de ser de 3.125.675 habitantes en el 2005 a 3.642.761 habitantes en el 2012, crecimiento que a su vez generó mayor demanda en la construcción de unidades habitacionales, principalmente en los municipios del área metropolitana.

Las áreas heterogéneas representadas en mosaico de pastos con espacios naturales tuvieron un incremento de 1.801,01 ha. Este tipo de cobertura seminatural refleja el cambio de uso, de suelos de conservación a suelos de producción ganadera, donde se evidencian los procesos de deforestación de extensas áreas de bosque que posteriormente son usadas para el pastoreo y producción de fibras y alimentos de ganadería vacuna, caballar y caprina, en forma extensiva e intensiva. En este tipo de coberturas los relictos boscosos o espacios naturales en la mayoría de los casos se encuentran al borde de quebradas y/o en lugares de difícil acceso.

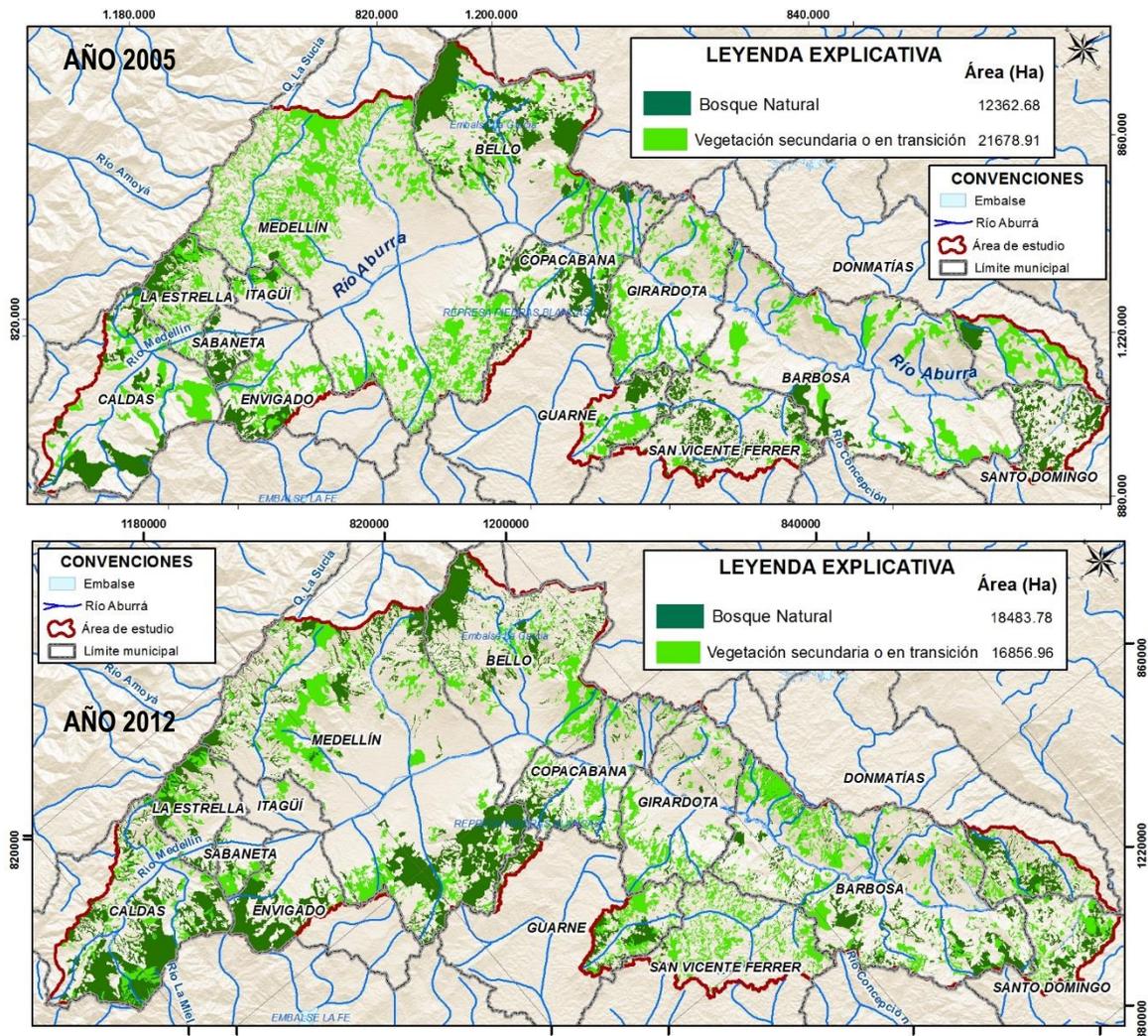
La cobertura que presentó una importante disminución en superficie dentro de la cuenca fue pastos limpios que en el 2005 presentó una extensión de 36.374,64 ha. Para el año 2012 registró un área de 16.676,89 ha, debido a la transición de esta cobertura a otras unidades similares como pastos enmalezados, pastos arbolados, se unió a formar áreas heterogéneas o mosaicos con otras unidades o fue reemplazada por cultivos permanentes o transitorios.

Los bosques naturales dentro de la cuenca presentaron un crecimiento de 6.226,67 ha, pasando de 12.289,80 ha en el año 2005 a 18.516,47 ha en el 2012, con lo cual se evidencia que los programas y proyectos propuestos en el POMCA del 2007, encaminados a la protección y conservación de las coberturas naturales tuvieron un alto grado de cumplimiento. Sumado a lo anterior, se destaca la adquisición de predios por parte de las Corporaciones Regionales con jurisdicción en la cuenca, que ha conllevado a frenar los procesos de deforestación y el repoblamiento por regeneración natural en estos (ver más adelante en el ítem 5.3.7.1: Acciones de restauración en cuencas abastecedoras de acueductos municipales y rurales, los programas de adquisición para estos fines por parte de las autoridades ambientales), las acciones de reforestación en algunas microcuencas abastecedoras de

acueductos municipales, la declaratoria de nuevas áreas protegidas dentro de la cuenca y los programas de pago por servicios ambientales como “BanCO2 de Antioquia” creado por CORNARE.

Mientras que las áreas boscosas dentro de la cuenca aumentaron a causa de la compra de predios privados por parte de las Corporaciones Regionales y las actividades de reforestación en microcuencas abastecedoras, entre otras; las áreas cubiertas con vegetación secundaria para el año 2012 perdieron 6.796,85 ha, esto debido entre otras razones, a los incendios forestales, la expansión urbana y el cambio de uso de suelo. (*Anexos Diagnostico / Anexos Caract FísicoBiotica / 6Cobertura Usos Tierra y Anexo Cartografía Aburrá 6SalidasCartograficas y Figura 68*).

FIGURA 68. RESULTADO ANÁLISIS MULTITEMPORAL DE LAS COBERTURAS



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016

Mientras que en el 2005 el área plantada con especies comerciales dentro de la Cuenca del río Aburrá era de 10.094,40 ha, para el 2012 esta cifra se redujo notablemente a 4.628,06 ha. Lo anterior debido al aprovechamiento forestal de las plantaciones comerciales de especies exóticas principalmente, establecidas con el fin de satisfacer la demanda de madera de la creciente población humana asentada en la cuenca, actividad maderera que probablemente redujo la presión sobre el bosque natural permitiendo de esta manera el crecimiento y desarrollo de la regeneración natural durante el periodo de tiempo evaluado (*Tabla 36*).

**TABLA 36. ANÁLISIS MULTITEMPORAL DE LAS COBERTURAS EN LA CUENCA DEL RÍO ABURRÁ**

CÓDIGO COBERTURA	COBERTURA TERRESTRE (CORINE LAND COVER)	AÑO		CAMBIO (Ha)
		2005	2012	
		ÁREA (Ha)		
1.1.1	Tejido urbano continuo	17.618,50	27.566,21	9.947,71
1.1.2	Tejido urbano discontinuo			
1.2.1	Zonas industriales o comerciales			
	Zonas verdes urbanas			
1.4.2	Instalaciones recreativas			
1.2.2	Red Vial, ferroviaria y terrenos asociados	122,8	232,78	109,98
1.3.1	Zonas de extracción minera	NA	727,96	----
1.3.2	Zonas de disposición de residuos	NA	27,85	----
2.1.1	Cultivos transitorios	4.165,10	210,67	-3954,43
2.2.1	Cultivos permanentes herbáceos	9.843,30	612,45	-9230,85
2.2.2	Cultivos permanentes arbustivos			
2.2.3	Cultivos permanentes arbóreos			
2.2.4	Cultivos Agroforestales			
2.2.5	Cultivos confinados	NA	5,29	----
2.3.1	Pastos limpios	36.374,64	16.676,89	-19697,75
2.3.2	Pastos arbolados	NA	10.122,67	----
2.3.3	Pastos enmalezados	1.279,50	7.087,69	5808,19

CÓDIGO COBERTURA	COBERTURA TERRESTRE (CORINE LAND COVER)	AÑO		CAMBIO (Ha)
		2005	2012	
		ÁREA (Ha)		
2.4.1	Mosaico de cultivos	NA	567,32	----
2.4.2	Mosaico de pastos y cultivos	4.723,29	1.845,24	-2878,05
2.4.3	Mosaico de pastos, cultivos y espacios naturales	NA	9.447,00	----
2.4.4	Mosaico de pastos con espacios naturales	852,37	2.653,38	1801,01
2.4.5	Mosaico de cultivos con espacios naturales	854,12	148,03	-706,09
3.1.1	Bosque denso	12.289,80	18.516,47	6.226,67
3.1.2	Bosque abierto			
3.1.3	Bosque fragmentado			
3.1.4	Bosque de galerías			
3.1.5	Plantación forestal	10.094,40	4.628,06	-5466,34
3.2.1.2.	Herbazal	NA	515,7	----
3.2.2.1.	Arbustal	NA	2.055,48	----
3.2.3	Vegetación secundaria en transición	22.897,07	16.100,22	-6796,85
3.3.1	Zonas arenosas naturales	NA	4,05	----
3.3.2	Afloramientos rocosos	NA	3,22	----
3.3.3	Tierras desnudas y degradadas	434,2	329,11	-105,09
3.3.4	Zonas quemadas	NA	163,74	----
4.1.1	Zonas pantanosas	NA	129,6	----
5.1.1	Ríos(50m)	NA	268,61	----
5.1.2	Lagos lagunas y ciénagas naturales	NA	6,69	----
5.1.4	Cuerpos de agua artificiales	149,1	68,47	-80,63

FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016.

#### 3.4.11.4. Indicadores de Vegetación

Para el diagnóstico de las coberturas vegetales naturales existentes en la unidad geográfica, se realizó el cálculo de los siguientes índices de vegetación (*Tabla 37*).

**TABLA 37. INDICADORES DEL DIAGNÓSTICO DE VEGETACIÓN**

COMPONENTE	NOMBRE DEL INDICADOR	OBJETIVO	RESULTADO
Biótico - Coberturas Vegetales	Tasa de Cambio de las coberturas naturales de la (TCCN)	Medir la pérdida o recuperación de los diferentes tipos de cobertura natural con relación al tiempo en años	Categoría media y baja (positiva y negativa). Bosques naturales: +5,86% Vegetación sec: -5,03%
	Indicador de Vegetación Remanente (IVR)	Cuantificar el porcentaje de vegetación remanente por tipo de cobertura vegetal a través del análisis multitemporal, con énfasis en las coberturas naturales	El valor de IVR para la cuenca es igual a 28,67% - muy transformada (MT) y con sostenibilidad baja, con vegetación natural menor al 30% del territorio.
	Índice de Fragmentación (IF)	Cuantificar el grado o tipo de fragmentación de los diferentes tipos de coberturas naturales de la tierra.	F. Extrema – 68,38% F. Fuerte – 30,18% F. Media – 1,44%
	Indicador de Presión Demográfica – IPD	Medir la presión de la población sobre los diferentes tipos de cobertura natural de la tierra	Grave amenaza a la sostenibilidad o de baja posibilidad de recuperación por efecto de la presión demográfica
	Índice de ambiente crítico - IAC	Identificar los tipos de cobertura natural con alta presión demográfica	Presenta 123,97 ha de cobertura natural en estado muy crítico; en estado crítico se encuentran 15.461,43 ha; en peligro se calculan 10.038,53 ha y en estado de vulnerabilidad 8.992,77 ha, ubicadas en los municipio de Caldas, Donmatías, Guarne y Santo Domingo
	Índice de estado actual	Mostrar de manera consolidada los resultados de las calificaciones relacionadas con el estado actual por tipo de cobertura natural a través de los indicadores de vegetación	Altamente transformada: 0,36% Transformada: 69,52% Medianamente transformada: 30,04% Conservada: 0,08%

COMPONENTE	NOMBRE DEL INDICADOR	OBJETIVO	RESULTADO
		remanente, tasa de cambio de la cobertura, índice de fragmentación e índice de ambiente crítico	

FUENTE: GUIA TECNICA PARA LA FORMULACIÓN DE LOS POMCAS, MADS 2014 / ANEXO A. DIAGNÓSTICO; 2017

### 3.4.12. Caracterización de Flora

El muestreo de vegetación realizado en 21 parcelas reportó la presencia de 5.813 individuos de hábito arbóreo y arbustivo con DAP > a 2,5 metros, que representan 61 familias botánicas, que agrupan a 112 géneros y 205 especies. Las familias mejor representadas en número de individuos son: Piperaceae (185 individuos), Hipericaceae (83 individuos), Cordiaceae (57 individuos), Myrtaceae (45 individuos), Fabaceae (35 individuos), Meliaceae (33 individuos), Lauraceae y Euforbiaceae (29 individuos cada una), seguida de Clusiaceae y Clethraceae (25 individuos cada una). (Anexos Diagnostico / Anexo8 Caract FísicoBiótica / 7Carac Vegetación Flora).

La familia más diversa es Fabácea con tres géneros y cuatro especies, seguida de Melastomataceae con 2 géneros y cuatro especies y Moraceae con dos géneros y tres especies.

En cuanto a la composición de las plantas de hábito herbáceo es decir con DAP < 2,5 cm, se registraron 50 especies correspondientes a 23 familias botánicas. (Anexos Diagnostico / Anexo8 Caract FísicoBiótica / 7Carac Vegetación Flora)

La pérdida de la diversidad florística al interior de las coberturas naturales de la cuenca es alta y obedece, en gran medida, a la tala selectiva de especies nativas para la comercialización o para el consumo doméstico, lo cual acarrea un deterioro genético y disminución en las poblaciones y comunidades vegetales, haciéndolas más sensibles a la extinción. El suministro para el comercio y la industria de la madera ha sido, en muchos casos, incontrolado, afectando grandes superficies de bosques.

Asimismo, existe una acelerada transformación de hábitats y de coberturas naturales a causa de factores como: la ocupación ilegal del territorio, que ha agravado la problemática de colonización en

áreas de importancia ambiental, junto al consecuente cambio del uso de suelo de protección a usos urbanos, agrícolas, pecuarios y mineros.

Al deterioro de los ecosistemas naturales en la cuenca se suman los incendios forestales, la construcción de grandes obras civiles y los cambios climáticos que provocan efectos negativos sobre estos y sus especies. Por si fuera poco, a lo anterior se adjunta el acelerado crecimiento poblacional que genera mayor presión sobre los ecosistemas, debido a la creciente demanda de bienes y servicios ambientales.

### 3.4.12.1. Especies endémicas o con algún grado de amenaza o en categoría cites

Para determinar el riesgo de extinción de la flora en el área de estudio, se consultaron los apéndices cites (*Convention on international trade in endangered species of wild fauna and flora*), así como el listado rojo de IUCN publicados en el año 2010 por MADVT y la Resolución 383 de 2010. Después se concluyó que dentro de las especies identificadas durante el muestreo de vegetación realizado en la Cuenca del río Aburrá, se registraron las siguientes especies en veda o en categoría de amenaza. (*Tabla 38*)

Preocupación menor (LC), casi amenazada (NT), vulnerable (VU), en peligro (EN), en peligro crítico (CR), Veda nacional.

**TABLA 38. ESPECIES CON ALGUN GRADO DE AMENAZA O EN CATEGORIA CITES**

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	HABITO	CATEGORIA DE AMENAZA	BIBLIOGRAFIA
Bromeliaceae	<i>Ananas comosus</i>	Piña	Hr	LC	UICN
Bromeliaceae	<i>Tillandsia fendleri</i>	Quiche	Hr	LC	UICN
Orchidaceae	<i>Epidendrum fimbriatum</i>	Orquidea	Hr	LC	CITES apéndice II
Asteraceae	<i>Austroepatorium inulifolium</i>	Doctorcito	Tj	LC	UICN
Fabaceae	<i>Tetrorchidium rubrivenium</i>	Arenillo	A	LC	UICN
Lauraceae	<i>Aniba perulitis</i>	Laurel comino	A	CR	Resolución 383 DE 2010
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	A	EN	Libros rojos
Fagaceae	<i>Quercus humboldtii</i>	Roble	A	Veda nacional,	Resolución 0316 de 1974

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	HABITO	CATEGORIA DE AMENAZA	BIBLIOGRAFIA
				LC	Libro rojo
Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i>	Cedro macho	A	LC	UICN
Rubiaceae	<i>Hamelia patens</i>	Ocalito	Tj	LC	UICN
Cyatheaceae	<i>Cyathea sp.</i>	Sarro / helecho arboreo	A	Veda regional	Resolución 10194 del 10 de abril de 2008 UICN (2002, 2005 y 2007)
Orquidaceae	Todas las especies	Orquideas	Hr	Veda nacional	Resolución 213 de 1977

FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016

### 3.4.13. Caracterización de Fauna

La información recolectada en la fase de campo derivada de los muestreos, los hallazgos ocasionales, entrevistas e información secundaria específica se organizó de acuerdo a niveles taxonómicos (Clase, Orden, Suborden, Familia, Género y especie), determinando la representatividad de cada uno de éstos. El registro de individuos en cada uno de los recorridos de búsqueda arroja los valores de presencia/ausencia que son utilizados para graficar la curva de acumulación de especies para cada uno de los grupos de herpetofauna (anfibios, reptiles), avifauna, mamíferos terrestres y peces donde la unidad de muestreo son los recorridos y las variables corresponden a las especies registradas.

#### 3.4.13.1. Mamíferos

Se registraron 14 especies de mamíferos, distribuidas en 13 géneros, 11 familias y siete órdenes. El orden más rico fue el Carnívora con el 43% de las especies, el 38% de los géneros y el 36% de las familias, seguido por Rodentia con el 21% de las especies, el 23% de los géneros y el 18% de las familias registradas para este trabajo.

A nivel de familia, la más rica fue Felidae con tres especies (21%), seguida por Sciuridae con dos especies, el resto de las familias estuvo representado por una sola especie (14%). Todos los géneros con excepción de *Puma* estuvieron representados por una sola especie. A nivel de abundancia se encontraron 18 individuos, la especie más abundante fue *Microsciurus mimulus* con el 28% de la abundancia registrada, le sigue *Saguinus leucopus* (22 %) y *Sciurus granatensis* (22 %). El resto de las especies estuvo representado por uno o dos individuos. Los resultados de

composición y riqueza constituyen el 15% del total de especies registradas para el Valle del río Aburrá-Antioquia. (Anexos Diagnóstico / Anexo8 Caract FísicoBiótica / 8Carac Fauna)

#### 3.4.13.2. Aves

En el área de estudio se encontró una riqueza de 152 especies, distribuidas en 120 géneros, 42 familias y 18 órdenes. El orden más rico fue Passeriformes con el 64% de las especies registradas, seguido por Apodiformes y Piciformes con el 7% y 5%, respectivamente. A nivel de familia, Thraupidae es la más rica (22 especies, 14%), seguida Tyrannidae (20 especies, 13%), Parulidae (11 especies, 7%) y Trochilidae (10 especies, 6%). Los resultados de composición y riqueza constituyen el 29% del total de especies registradas para el Valle del río Aburrá-Antioquia. (Anexos Diagnóstico / Anexo8 Caract FísicoBiótica / 8Carac Fauna)

La mayor riqueza del orden Passeriformes es de esperarse, dado que es uno de los grupos más diversificados, constituyendo cerca del 56% de especies de aves a nivel mundial (Birdlife 2015). Se observa un patrón de distribución de la riqueza, donde muestra que la mayor concentración de especies se da en Thraupidae, Tyrannidae y Trochilidae, similar a lo encontrado en otros trabajos en las regiones de Colombia, como la Orinoquia, el Caribe y el choco biogeográfico (Rangel *et al.* 2004, Bernal-González *et al.* 2012, Acevedo-Charry *et al.* 2014).

En cuanto a la abundancia, se registraron 3017 individuos, el orden más abundante fue Passeriformes con 1732 individuos. A nivel de especies, la Garza blanca (*Bubulcus ibis*) fue la más abundante con 297 individuos, seguida por el vencejo de collar (*Streptoprocne zonaris*, 120) y el gallinazo (*Coragyps atratus*, 117), el 20% de las especies estuvo representada por uno o dos individuos. La Garza blanca tiene una amplia distribución, encontrándose en gran parte de los cinco continentes. Es una especie ampliamente distribuida en el país, se asocia con fuentes de agua dulce, quebradas, riachuelos embalses, canales y tolera, altamente, la intervención antrópica, por lo que se suele manifestar en áreas abiertas como pastizales cerca del ganado, lo que facilita su observación, raras veces se encuentra dentro los bosques o en zonas de agua salada (del Hoyo *et al.* 1992). Por otra parte, el vencejo *Streptoprocne zonaris* se encuentra distribuido en toda América, habita principalmente en bosques tropicales, cerca de zonas rocosas y se le puede encontrar en áreas intervenidas.

#### 3.4.13.3. Reptiles

La riqueza de reptiles estuvo representada por 16 especies, pertenecientes a siete familias, 12 géneros y un orden Squamata (culebras y lagartos). El 63% de las especies, el 67% de los géneros y el 43% de las familias correspondieron al grupo de las serpientes. El grupo de los lagartos estuvo

representado por el 37% de las especies, el 33% de los géneros y el 57% de las familias (Anexos Diagnóstico / Anexo8 Caract FísicoBiótica /8Carac Fauna).

La familia Dipsadidae fue la más rica en especies con el 31%, seguida por Dactyloidae con el 19%. En cuanto a los géneros *Anolis*, fue el más rico con tres especies (19%), el resto de los géneros estuvieron representados por una o dos especies.

La riqueza de reptiles estuvo representada por 16 especies, pertenecientes a siete familias, 12 géneros y un orden Squamata (culebras y lagartos). El 63% de las especies, el 67% de los géneros y el 43% de las familias correspondieron al grupo de las serpientes. El grupo de los lagartos estuvo representado por el 37% de las especies, el 33% de los géneros y el 57% de las familias.



FOTOGRAFÍA 14. (B) *Clelia Equatoriana*

FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016

#### 3.4.13.4. Anfibios

La riqueza de anfibios estuvo representada por 15 especies, distribuidas en siete géneros, cinco familias y dos órdenes, Anura y Caudata (Anexos Diagnóstico / Anexo8 Caract FísicoBiótica /8Carac Fauna). La mayoría de las especies pertenecen al orden Anura (94 %) y una especie al orden Caudata. La familia con mayor número de especies fue Craugastoridae con nueve especies, que corresponde al 60% de las especies registradas en el trabajo. Todos los géneros estuvieron representados por una o dos especies con excepción de *Pristimantis*, que fue el más rico con siete especies.

A nivel de la abundancia, se registraron 39 individuos. La especie más abundante fue *Pristimantis paisa*, que representa el 39% del total de la abundancia, a esta especie le sigue *Pristimantis achatinus* con el 10%. *P. paisa* es una especie bastante común, de ahí que tenga la mayor abundancia, es endémica de los bosques andinos hasta páramos de la región central de la Cordillera Central, en el Departamento de Antioquia entre los 1800-3100 msnm (Lynch & Ardila 1999, Páez *et al.* 2002), de ahí la importancia de encontrarla en este trabajo y de forma abundante.

#### 3.4.13.5. Fauna Íctica

Durante el presente estudio, se muestrearon dos tipos de cuerpos de agua, quebradas y ríos, en donde el río Porce presentó un total de 7 especies, mientras que en las quebradas muestreadas se encontraron un total de 6 especies, una menos que en el río. Dicha diferencia se hace importante si se tiene en cuenta que en el río Porce solo se ubicó un punto de muestreo, mientras que en quebradas se ubicaron 4 puntos de muestreo en 4 diferentes quebradas. Este resultado concuerda con la literatura publicada, en donde se especifica una relación inversamente proporcional en cuanto a diversidad y altura (m.s.n.m.), es decir que a mayor altura se encuentra una menor diversidad de especies (Miles, 1947).



**FOTOGRAFÍA 15. ESPECIES DEL ORDEN CYPRINODONTIFORMES, FAMILIA POECILIDAE (A)**

FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016



**FOTOGRAFÍA 16. ESPECIES DEL ORDEN CYPRINODONTIFORMES, FAMILIA POECILIDAE (B)**

FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016



**FOTOGRAFÍA 17. ESPECIES DEL ORDEN CYPRINODONTIFORMES, FAMILIA POECILIDAE (C)**

FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016



FOTOGRAFÍA 18. ESPECIES DEL ORDEN CYPRINODONTIFORMES, FAMILIA POECILIDAE (D)

FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016

#### 3.4.14. Ecosistemas Estratégicos

En la Cuenca del río Aburrá se observa un panorama desalentador, teniendo en cuenta que sus territorios son los que mayor presión y transformación antrópica han sufrido en el departamento. Se puede decir que esta zona se está quedando sin bosques naturales y las coberturas vegetales presentan ecosistemas totalmente modificados donde no se ha permitido la sucesión natural (POMCA 2005). Se identificó que solo el 20 % del área de la cuenca son parches de vegetación secundaria en transición, distribuidos a lo largo y ancho de la cuenca del río y las áreas de bosque natural son aun menores, con solo un 6,8% del área de la cuenca, porcentaje del cual el bosque de galerías o ripario ocupa un 3,39%, seguido por el bosque fragmentado con 2,60% y un relicto de bosque abierto con 0,81% del área total de la cuenca (capítulo de vegetación y flora-POMCA 2016).

La Cuenca del río Aburrá comprende un área total de 120.720,86 ha, de las cuales solo el 16,46% equivalente a 19.868,61 ha se encuentran registradas dentro del Sistema Nacional de Áreas protegidas SINAP.

Dentro de las áreas protegidas de la cuenca inscritas en el Sistema Nacional de áreas protegidas (SINAP), se encuentra el Distrito de Manejo Integrado de la Divisoria Valle de Aburrá - Río Cauca que ocupa el 12,68% de la superficie total de la cuenca, la Reserva forestal protectora Río Nare con el 2,40%, el Alto de San Miguel con 1,34%, el Parque Natural Regional Metropolitano Cerro El

Volador con 0,09% y la Reserva natural de la Sociedad Civil Monte Vivo con 0,04%, entre otras. (Tabla 39)

**TABLA 39. ÁREAS PROTEGIDAS DEL SINAP EN LA CUENCA DEL RÍO ABURRÁ**

ÁREAS PROTEGIDAS DEL SINAP	ÁREA (ha)	PAPih (%)
Reserva forestal protectora Río Nare	2.899,05	2,40
DMI - Divisoria Valle de Aburrá - Río Cauca	15.301,76	12,68
Reserva natural de la sociedad civil Monte Vivo	44,02	0,04
Reserva natural de la sociedad civil la Telaraña	11,49	0,01
Reserva natural de la sociedad civil San Rafael	3,18	0,00
Parque natural regional metropolitano cerro El Volador	103,75	0,09
Área de recreación parque ecológico Nutibara	29,33	0,02
Área de recreación Piamonte	14,22	0,01
Área de recreación Asomadera	26,63	0,02
Reserva Forestal protectora regional Alto de San Miguel	1.619,38	1,34
Total porcentaje áreas protegidas del SINAP dentro de la cuenca del río Aburrá	20.052,81	16,61

FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016.

El porcentaje (16,61%) de áreas protegidas del SINAP dentro de la cuenca se considera bajo, teniendo en cuenta que no supera siquiera el 20% del área total de la cuenca y que existen áreas de importancia ambiental dentro de la misma, que por su ubicación geográfica, situación estratégica, representatividad ecosistémica, oferta de bienes y servicios ambientales y biodiversidad, ameritan tener el estatus de protección y conservación que solo tendrían si se les incluye en el Sistema nacional de áreas protegidas.

De las 120.720,86 ha que comprende el territorio de la cuenca del río Aurra, 55.251,49 ha es decir el 45,77% de su área total, corresponden a la categoría de áreas con otra estrategia de conservación a nivel nacional, regional y local. (Tabla 40)

Dentro de las áreas con otra estrategia de conservación a nivel nacional, regional y local dentro de la cuenca se encuentra entre otras el Subsistema Bosque de Roble, Perico y Pantanillo, Subsistema

Corredor regional El Tigrillo, las áreas de retiro - rondas hídricas, el Cinturón Verde y la zona de Recarga Directa.

**TABLA 40. AREAS CON OTRA ESTRATEGIA DE CONSERVACION A NIVEL NACIONAL, REGIONAL Y LOCAL**

AREAS CON OTRA ESTRATEGIA DE CONSERVACION A NIVEL NACIONAL, REGIONAL Y LOCAL	ÁREA (ha)	PAPih (%)
Prioridades de conservación	4.671,5	3,87
suelos de protección POT	2.797,92	2,32
Áreas de retiro - rondas hídricas	16.651,76	13,79
Cinturón verde	6.155,52	5,10
SILAPE – Envigado - Corredor Escarpe oriental Las Palmas - Subsistema Bosque de Roble, Perico y Pantanillo - Subsistema Corredor regional El Tigrillo	1.134,85	0,94
Predios Corporación: - Predio La Aguada - Predio Berlín - Predio Cañada de las Velas - Predio Los Pomos	57,14	0,05
Recarga Directa	21.459,68	17,78
Recarga indirecta de importancia alta	2.323,12	1,92
<b>TOTAL</b>	<b>55.251,49</b>	<b>45,77</b>

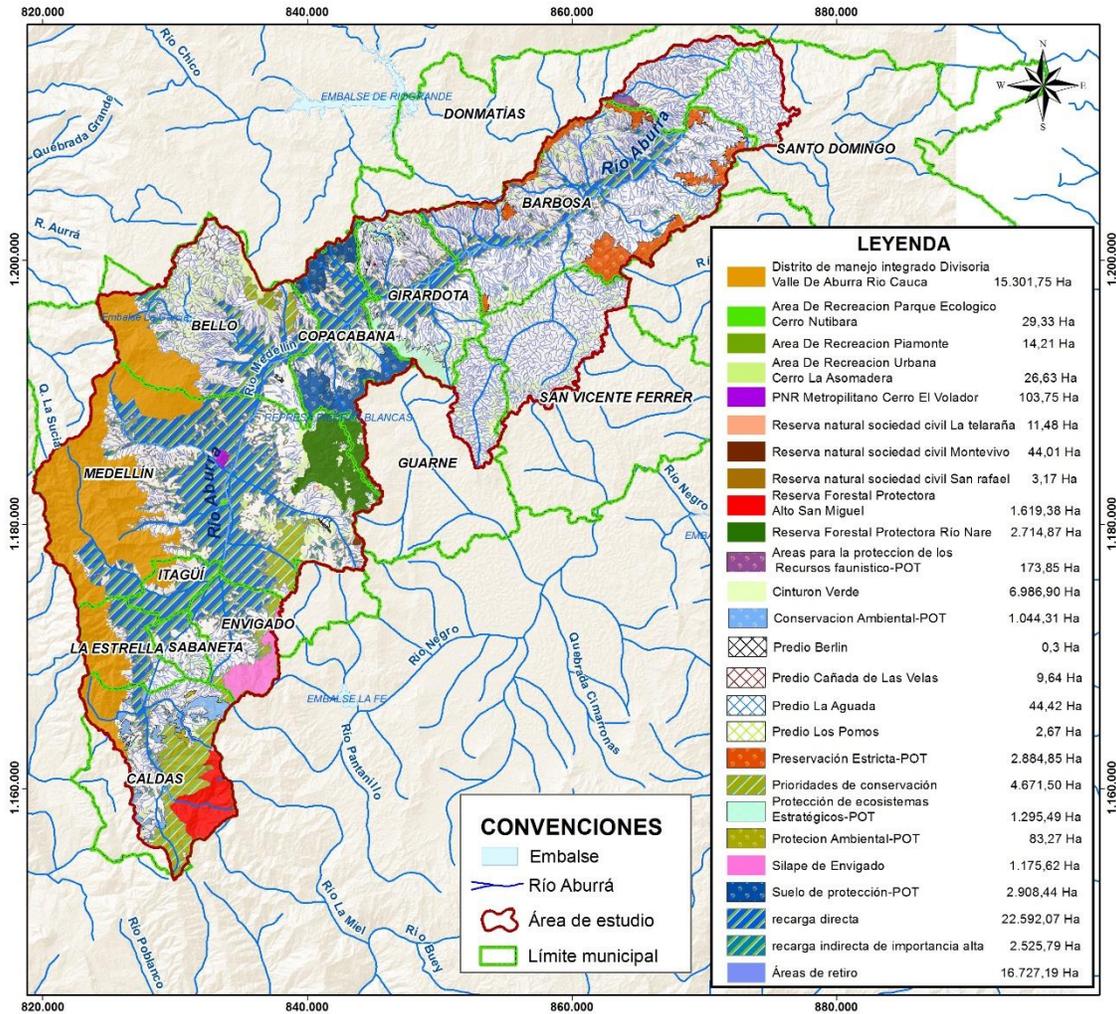
FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016.

Se identificó que solo el 13,34% del área de la cuenca son parches de vegetación secundaria en transición distribuidos a lo largo y ancho de la cuenca y las áreas de bosque natural ocupan un 15,33% del área de la cuenca, porcentaje del cual el bosque fragmentado ocupa el 8,75%, seguido por el bosque de galerías o ripario con 3,59%, bosque abierto con 2,03% y un relicto de bosque denso con el 0,96% del área total de la cuenca.

En el POMCA de 2007 se identificaron los porcentajes de áreas con algún grado de protección, el 33% del área de la cuenca se encuentra clasificado como suelo rural de protección, el 33,4% está como áreas naturales de protección municipales; en este caso ambos porcentajes responden a las

conceptualizaciones de biología de la conservación. Por otra parte, el 21,4% está bajo la figura de ecosistemas estratégicos y el 42,1% está bajo los intereses demandados por las intenciones de conectividad ecosistémica del parque central de Antioquia.

FIGURA 69. MAPA DE ECOSISTEMAS ESTRATEGICOS EN LA CUENCA DEL RÍO ABURRÁ



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016.

### 3.5. CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA Y CULTURAL

Teniendo en cuenta que el componente de participación es la base para obtener información primaria de la situación económica, social y cultural de la cuenca, pues son los habitantes asentados en este territorio quienes aportan insumos clave para el análisis de las relaciones comunidad – ecosistema. En la Estrategia de Participación propuesta para la fase de Diagnóstico del POMCA se planteó el diligenciamiento de una Ficha Socioeconómica dirigida a los presidentes y/o líderes de las comunidades de cada una de las veredas, con dos objetivos:

- Socializar el objeto y avances del proyecto a cada uno de los representantes comunitarios.
- Obtener información veraz, clara y puntual que permitiera la caracterización de elementos tales como dinámica poblacional, estado actual de los servicios sociales, actividades económicas, sistema político – administrativo y eventos que implicaran riesgos o amenazas, entre otros.

El ejercicio de recolección de esta información fue hecho por Promotores Rurales, identificados a partir de bases de datos de las Alcaldías Municipales, Mesas Ambientales y la Comisión Conjunta, siendo seleccionados aquellos con experiencia en trabajo comunitario y/o gestión ambiental.

#### 3.5.1. Dinámica poblacional

Para el análisis de población se ha tomado tres áreas de acuerdo a las dinámicas demográficas, ambientales, sociales económicas y culturales que se observan en la cuenca, así:

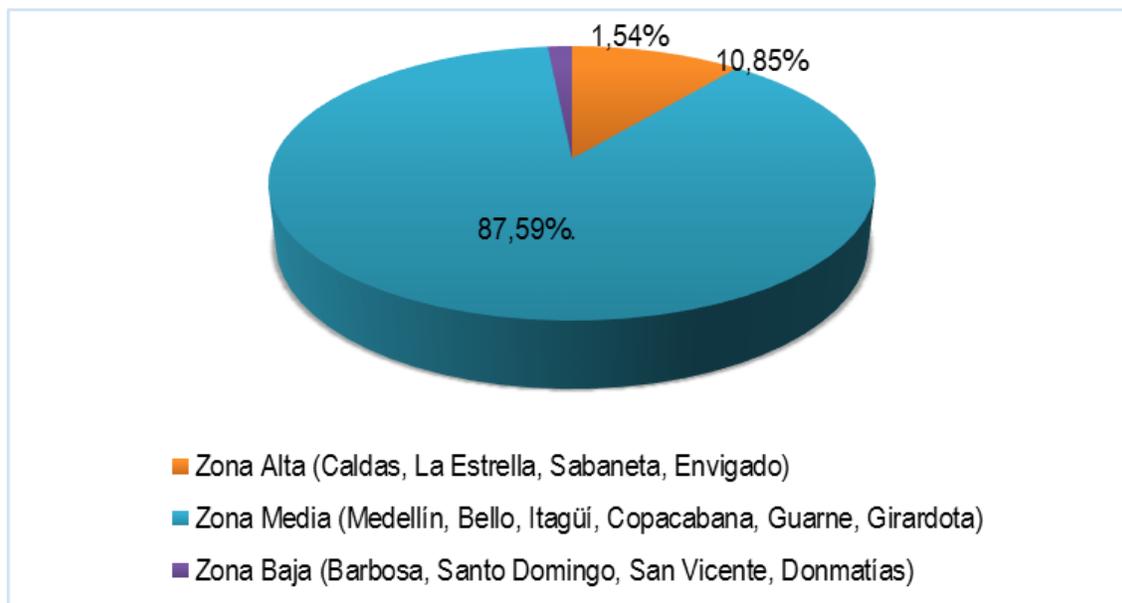
- Zona Alta: Caldas, La Estrella, Sabaneta y Envigado
- Zona Media: Medellín, Bello, Itagüí, Copacabana, Guarne y Girardota
- Zona Baja: Barbosa, Santo Domingo, San Vicente y Donmatías

De acuerdo con los datos tomados de los Censos del DANE, SISBEN y las fichas veredales levantadas por los promotores, para el periodo 1985 - 2016, la población de la cuenca aumentó en un 68,7%, pasando de 2.230.843 personas en 1985 a 3.827.419 habitantes como población estimada en el territorio de la cuenca para el año 2016.

Revisando en detalle la localización geográfica de la población, se encuentra que el 87.59% de la población está asentada en la Zona Media de la cuenca (con un estimado de 3.352.744 habitantes), de los cuales el 84,18% de la población está concentrada en tres municipios: *Medellín, Bello e Itagüí* y el 3.41% restantes en los municipios de *Copacabana, Guarne y Girardota*. Por ende, la cuenca es considerada de tipo urbano, esta caracterización determinará su funcionalidad y relaciones territoriales, así como la demanda y presión sobre los recursos naturales.

La población asentada en la cuenca media se estima en 3.352.744 habitantes, que representan el 87,59%, siendo Medellín el epicentro de la región. Además, esta zona es la que ejerce mayor presión por vivienda e infraestructura de servicios públicos y sociales. Por otro lado, en la zona alta se localizan 415.502 personas que corresponde al 10,85%, mientras que en la cuenca baja se encuentran 59.173 habitantes, es decir, el restante 1,54% de la población, como se observa en la Figura 70.

**FIGURA 70. CONCENTRACIÓN POBLACIONAL (%) EN ZONAS ALTA, MEDIA Y BAJA DE CUENCA DEL RÍO ABURRÁ**



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RIO ABURRÁ, 2016.

Con referencia a la dinámica urbana de la cuenca, se estima que el 95,17% de la población para el 2016, está asentada en las cabeceras urbanas, esta dinámica está asociada a diversos factores. En principio el proceso de industrialización que se generó en Medellín, Bello e Itagüí, lo cual implicó un flujo migratorio del campo a la ciudad provenientes en su mayoría de otros municipios de Antioquia; de acuerdo a los datos que se reportan para el Departamento, el proceso de urbanización comenzó

primero en el Valle de Aburrá. De acuerdo con los datos históricos de los censos la población, la tendencia de la consolidación urbana de los grandes centros significó que para 1938 la población urbana era el 67%, para 1951 el 80%, 1964 el 90%, 1973 el 94% de la población total del Valle de Aburrá.<sup>11</sup>

Con relación a las características de estos flujos migratorios, la población para 1951 correspondía en un 86.4% a emigrantes que procedían de otros municipios y en 1964 representaron el 81.3%, en menor proporción a otros departamentos con datos entre los que se destacan que para 1951 la población de otras regiones eran el 13% de esta zona, subiendo al 18.2% en 1964. Tabla 41.

**TABLA 41. EVOLUCIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN URBANO-RURAL INTERCENSAL**

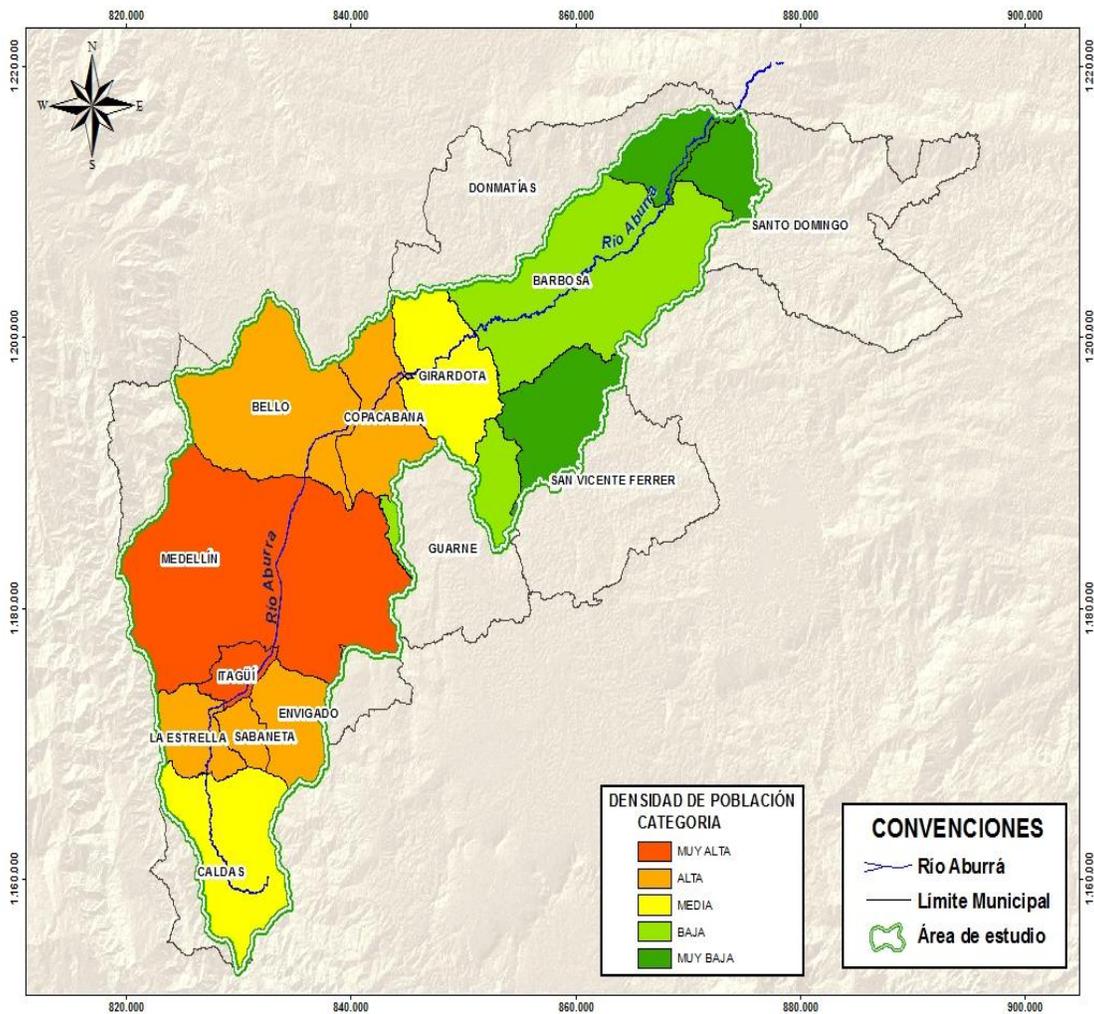
Municipio	1985		1993		2005		2016	
	Urbana	Rural	Urbana	Rural	Urbana	Rural	Urbana	Rural
Medellín	1.479.540	56.415	1.711.901	81.590	2.175.681	38.813	2.457.680	29.043
Barbosa	10.804	18.288	13.574	21.124	18.608	23.831	23.429	27.403
Bello	208.324	20.603	262.171	20.027	358.139	13.452	458.173	6.387
Caldas	39.428	5.942	45.220	10.214	52.696	15.303	62.200	14.757
Copacabana	29.207	12.807	39.634	11.821	52.829	8.405	62.090	8.943
Donmatías	0	1.679	0	1.678	0	1.641	0	1.430
Guarne	0	4.987	0	4.912	0	4.790	0	4.044
Envigado	85.845	7.061	116.052	9.042	165.420	8.688	219.951	2.711
Girardota	13.992	11.867	17.746	13.854	25.011	17.555	33.250	22.231
Itagüí	147.723	9.790	175.868	16.641	213.237	21.779	248.020	22.883
La Estrella	20.730	13.639	33.286	16.214	28.812	23.751	36.022	27.310
Sabaneta	17.314	6.935	23.428	8.025	35.242	9.238	41.946	10.605
Santo Domingo	0	3.447	0	3.408	0	3.360	0	3.018
San Vicente	0	4.476	0	4.470	0	4.348	0	3.898
<b>TOTAL</b>	<b>2.052.907</b>	<b>177.936</b>	<b>2.438.880</b>	<b>223.020</b>	<b>3.125.675</b>	<b>194.953</b>	<b>3.642.761</b>	<b>184.658</b>

FUENTE: CENSOS DANE, SISBEN Y FICHAS VEREDALES  
ACTUALIZACIÓN POMCA RIO ABURRÁ, 2016

<sup>11</sup> Robledo A. Gloria Lucia. En: Antioquia, Valle de Aburrá y oriente cercano: elementos demográficos para un diagnóstico. Medellín Enero-Abril 1981.

El promedio de densidad poblacional presentado en el POMCA 2007 para la Cuenca del río Aburrá fue de 2.835 hab/ Km<sup>2</sup>, muy por encima del promedio nacional a que de acuerdo con el DANE para el 2011 fue de 40,3 hab/ Km<sup>2</sup>. Para el 2016 con el aumento de población, creció en forma notable este indicador, la densidad poblacional promedio de la cuenca es de 3.168 habitantes por Km<sup>2</sup>.

FIGURA 71. DENSIDAD POBLACIONAL POR MUNICIPIO EN LA CUENCA DEL RÍO ABURRÁ 2016



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RIO ABURRÁ, 2016

### 3.5.1.1. Proyección de Población

Las estimaciones demográficas son indicadores relacionados con la dinámica poblacional y corresponden al cálculo del tamaño de la población en un futuro, utilizando una serie de técnicas

cuantitativas que están basadas en las tendencias observadas en el pasado, cuyo propósito es atender la demanda de datos de población requeridas en un horizonte de tiempo determinado.

Para el caso de la actualización del POMCA del río Aburrá 2016, se proyectó la población para el periodo 2016-2030.

En la *Tabla 42* se observa la estimación de la población distribuida por área rural y urbana, el cálculo se hizo mediante el método aritmético, enfatizando que para la proyección se tomó solamente la población de los municipios asentada en el territorio de la cuenca. Partiendo de un dato total de 3.827.419 habitantes para el año 2016, estimando para el 2030 en 4.689.306 personas, con un aumento del 21,6%, población que se encuentra localizada el 96% en el área urbana y 4% en el área rural. Como se observa tiende a reducirse la población en esta zona.

TABLA 42. ESTIMACIÓN DE LA POBLACIÓN DE LA CUENCA 2016-2030

Municipio	2016			2020			2025			2030		
	Total	Urbana	Rural									
Medellín	2.486.723	2.457.680	29.043	2.615.221	2.587.568	27.653	2.785.633	2.759.623	26.010	2.967.583	2.943.119	24.464
Barbosa	50.832	23.429	27.403	54.167	25.248	28.919	58.654	27.721	30.933	63.524	30.436	33.088
Bello	464.560	458.173	6.387	499.358	493.784	5.574	546.916	542.214	4.701	599.361	595.395	3.966
Caldas	76.957	62.200	14.757	81.637	64.820	16.817	88.052	68.251	19.801	95.179	71.863	23.315
Copacabana	71.033	62.090	8.943	76.104	67.527	8.577	83.138	74.998	8.139	91.020	83.295	7.725
Donmatías	1.430	0	1.430	1.216	0	1.216	993	0	993	811	0	811
Guarne	4.044	0	4.044	3.458	0	3.458	2.844	0	2.844	2.338	0	2.338
Envigado	222.662	219.951	2.711	243.594	241.135	2.459	272.684	270.508	2.176	305.384	303.458	1.926
Girardota	55.481	33.250	22.231	60.094	36.018	24.076	66.403	39.805	26.598	73.375	43.990	29.385
Itagüí	270.903	248.020	22.883	287.069	261.153	25.916	308.831	278.551	30.280	332.486	297.108	35.378
La Estrella	63.332	36.022	27.310	68.342	38.562	29.780	75.174	41.990	33.185	82.700	45.722	36.978
Sabaneta	52.551	41.946	10.605	57.416	46.199	11.217	64.159	52.127	12.032	71.722	58.816	12.906
Santo Domingo	3.018	0	3.018	2.544	0	2.544	2.056	0	2.056	1.661	0	1.661
San Vicente	3.893	0	3.893	3.292	0	3.292	2.669	0	2.669	2.165	0	2.165
<b>TOTAL</b>	<b>3.827.419</b>	<b>3.642.761</b>	<b>184.658</b>	<b>4.053.513</b>	<b>3.862.014</b>	<b>191.499</b>	<b>4.358.205</b>	<b>4.155.787</b>	<b>202.417</b>	<b>4.689.306</b>	<b>4.473.202</b>	<b>216.104</b>

FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ 2016

### 3.5.1.2. Población en Edad de Trabajar (PET) y Población Económicamente Activa (PEA)

El concepto de población en edad de trabajar -PET- hace referencia al grupo poblacional que se encuentra entre los 12 a 65 años y que para caso de la Cuenca del río Aburrá representa el 75,9% del total de la población.

Al respecto de la PEA para el departamento de Antioquia, se tiene que esta aumentó 3,9% entre 2002 y 2012 de acuerdo con cifras del DANE citadas en el Anuario Estadístico de Antioquia (2014). Se han consultado diferentes fuentes de información para obtener la PEA del Valle de Aburrá, entre estas, se referencia que: *la PEA de Medellín en 2011 fue de 1.166.524 personas, cantidad que representa el 63,8 % del total de la PEA de Medellín y del Área Metropolitana. Del total de la PEA, 1.024 055 eran ocupados, representando el 63,7 % del total de ocupados de Medellín y Área Metropolitana, para una tasa de ocupación de 55,3 %, que se ubica por debajo de la tasa de ocupación de la ciudad y del Área Metropolitana que fue de 56,3 % (ORMET, 2013<sup>12</sup>).*

Teniendo en cuenta que la PEA hace referencia a los individuos que participan del mercado de trabajo, ya sea que hayan encontrado un empleo o no, incluye la cantidad de personas ocupadas y desocupadas, la Gran Encuesta Integrada de Hogares -GEIH- del DANE 2015 arroja un total de PEA para Medellín y el Valle de Aburrá en 2015 de 7.966 personas, con un promedio de PEA trimestral de 1.825 personas.

### 3.5.1.3. Dinámicas de ocupación y apropiación del territorio

Este crecimiento de los municipios del Valle de Aburrá ha generado una presión constante sobre el suelo rural, que se han transformado ante el desarrollo los planes parciales de expansión urbana generando desplazamiento de poblaciones y actividades agropecuarias, comunidades que transforman su contexto rural y ahora demandan empleo en los núcleos urbanos y las actividades antes agrícolas se transforman hacia usos residenciales, industriales y turísticos. A municipios como Girardota, Copacabana y Barbosa han migrado una serie de industrias que bordean la autopista y el río.

Todos estos procesos de transformación de las dinámicas de ocupación de la cuenca traen consigo disminución en los bienes y servicios ambientales de este territorio, por ende, sus pobladores deben obtener esta oferta de lugares más lejanos, con los consecuentes incrementos en costos y distancias.

<sup>12</sup> Mercado de trabajo en Antioquia. Definiciones conceptuales y elementos para la discusión, Red ORMET. DPS – PNUD. 2013.

#### 3.5.1.4. Distribución municipal

Para el análisis de la tenencia predial se tomó el periodo comprendido entre 2012 a 2015, a partir de la información catastral de Antioquia y la síntesis de información de la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria -UPRA-, se revisó el número total de predios por municipio y se identificó la variación en número y área ocupada como se presenta en la Tabla 43:

**TABLA 43. DISTRIBUCIÓN DE PREDIOS POR MUNICIPIO**

MUNICIPIO	NO. DE PREDIOS 2012	NO. DE PREDIOS 2015	VARIACIÓN NÚMERO DE PREDIOS (%)	VARIACIÓN ÁREA OCUPADA (%)
BARBOSA	10.808	11.034	2%	0%
BELLO	3.430	8.026	134%	-2%
CALDAS	4.935	5.074	3%	0%
COPACABANA	6.982	7.093	2%	0%
DON MATIAS	2.753	2.799	2%	0%
ENVIGADO	5.187	4.739	-9%	0%
GUARNE	13.644	15.060	10%	2%
GIRARDOTA	7.571	8.093	7%	0%
ITAGUI	2.764	3.660	32%	0%
LA ESTRELLA	2.563	2.660	4%	0%
MEDELLÍN	ND	19.983	ND	ND
SABANETA	2.852	3.334	17%	-1%
SAN VICENTE	9.581	10.489	9%	4%
SANTO DOMINGO	3.526	3.693	5%	0%
<b>TOTAL</b>	<b>76.596</b>	<b>103.039</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

FUENTE: CÁLCULOS UPRA 2015  
ACTUALIZACIÓN POMCA RIO ABURRÁ, 2016

#### 3.5.1.5. Análisis de tenencia de la tierra

En la Tabla 44 se presenta el número de propietarios de predios en cada uno de los municipios del Valle de Aburrá, además del número de predios para 2015. Sin embargo, para Medellín no se cuenta con estos datos dado que la oficina de Catastro de esta ciudad es autónoma y no ha reportado aún esta información. De acuerdo con las cifras que se presentan a continuación, el mayor número de

predios se localizan en los municipios de Girardota, Barbosa y San Vicente Ferrer, mientras que el menor número se encuentra en Sabaneta por ser también el de menor extensión.

**TABLA 44. NUMERO DE PROPIETARIOS DE PREDIOS POR MUNICIPIO**

MUNICIPIO	NO. PROPIETARIOS.	NO. DE PREDIOS 2015	ÁREA MUNICIPIO (HA.)
BARBOSA	7.206	11.034	20.613
BELLO	1.119	8.026	14.813
CALDAS	1.406	5.074	13.350
COPACABANA	2.561	7.093	6.861
DONMATÍAS	2.318	2.799	20.193
ENVIGADO	1.634	4.739	4.694
GIRARDOTA	4.310	15.060	8.216
GUARNE	5.721	8.093	16.452
ITAGÜÍ	445	3.660	2.181
LA ESTRELLA	732	2.660	3.749
MEDELLÍN	NI	NI	NI
SABANETA	31	3.334	1.539
SAN VICENTE	5.855	10.489	21.793
SANTO DOMINGO	3.475	3.693	26.483
<b>TOTAL</b>	<b>36.813</b>	<b>85.754</b>	

FUENTE: CATASTRO DEPARTAMENTAL 2015, 2016

ACTUALIZACIÓN POMCA RIO ABURRÁ, 2016

### 3.5.1.6. Distribución veredal

Para el análisis de la distribución veredal de los predios, se ha tomado como fuente de información los datos plasmados en las fichas socioeconómicas veredales, proporcionada por presidentes de Juntas de Acción Comunal y/o líderes comunitarios de cada vereda.

En la *Tabla 45* se presentan las principales características en cuanto a las dinámicas de ocupación predial en el área rural.

**TABLA 45. OCUPACIÓN DEL SUELO RURAL POR MUNICIPIO**

MUNICIPIO	CARACTERÍSTICAS EN USO DEL SUELO RURAL
BARBOSA	<p>La tenencia predominante es de propietarios; el mayor porcentaje de habitabilidad son viviendas ocupadas.</p> <p>La principal actividad de los predios está asociada a las labores agrícolas de cultivos como caña, café y plátano.</p> <p>En algunas veredas se localizan fincas de recreo y centros de recreación.</p> <p>Definen como problemáticas la deforestación, el crecimiento urbano, actividades mineras y la inexistencia de títulos prediales.</p>
BELLO	<p>La tenencia predominante es ser propietario, seguido por arrendatarios e invasión; el mayor porcentaje de habitabilidad son viviendas ocupadas.</p> <p>Las principales actividades de los predios son jornales asociados a la minería, la vinculación con actividades industriales o con la construcción.</p> <p>Definen como problemáticas la Inexistencia de títulos, la deforestación y ampliación de la frontera agrícola.</p>
CALDAS	<p>La tenencia predominante es el de propietarios; el mayor porcentaje de habitabilidad son viviendas ocupadas.</p> <p>La principal actividad de los predios está asociada a las labores agrícolas de cultivos como la caña, café y plátano.</p> <p>Definen como problemáticas la deforestación, expansión de la frontera agrícola, actividades mineras y la inexistencia de títulos prediales.</p>
COPACABANA	<p>La tenencia predominante es ser propietario, seguido por arrendatarios e invasión; el mayor porcentaje de habitabilidad son viviendas ocupadas.</p> <p>La principal actividad de los predios está asociada a las labores agropecuarias. Además se localizan fincas de descanso.</p> <p>Definen como problemáticas la deforestación y el crecimiento urbano</p>
DON MATIAS	<p>La tenencia predominante es el de ser propietarios; el mayor porcentaje de habitabilidad son viviendas ocupadas.</p> <p>La principal actividad de los predios está asociada a las labores agropecuarias (cultivos de caña, ganadería)</p> <p>Definen como problemáticas la deforestación.</p>
ENVIGADO	<p>La tenencia predominante es el de ser propietarios; el mayor porcentaje de habitabilidad son viviendas ocupadas.</p> <p>La principal actividad de los predios está asociada a las labores agropecuarias (cultivos de mora, hortalizas, papa criolla y ganadería). Se localizan hoteles, fincas de descanso, centros de recreación.</p> <p>Definen como problemáticas la deforestación y la proliferación de actividades mineras.</p>
GUARNE	<p>La tenencia predominante es el de ser propietarios; el mayor porcentaje de habitabilidad son viviendas ocupadas.</p> <p>La principal actividad de los predios está asociada a las labores agropecuarias (cultivos de mora, hortalizas, papa criolla y ganadería) y vivienda. Se localizan hoteles, fincas de descanso, centros de recreación.</p> <p>Definen como problemáticas la deforestación y crecimiento urbano.</p>

MUNICIPIO	CARACTERÍSTICAS EN USO DEL SUELO RURAL
GIRARDOTA	<p>La tenencia predominante es el de ser propietarios; el mayor porcentaje de habitabilidad son viviendas ocupadas.</p> <p>La principal actividad de los predios está asociada a las labores agropecuarias (cultivos de café, mora, frijol, ganadería, porcícolas, trucheras). Se localizan hoteles y fincas de descanso, centros de recreación.</p> <p>Definen como problemáticas la deforestación, el crecimiento urbano, la proliferación de actividades mineras y el mal olor que generan las porquerizas.</p>
ITAGUI	<p>La tenencia predominante es el de ser propietarios; el mayor porcentaje de habitabilidad son viviendas ocupadas.</p> <p>La principal actividad de los predios está asociada a las labores agropecuarias (cultivos de frijol, papa, tomate). Se localizan algunos hoteles fincas de descanso, centros de recreación.</p> <p>Definen como problemáticas la deforestación y el crecimiento urbano.</p>
LA ESTRELLA	<p>La tenencia predominante es el de ser arrendatarios y luego el de propietarios; el mayor porcentaje de habitabilidad son viviendas ocupadas.</p> <p>La principal actividad de los predios está asociada a vivienda, y en menor proporción actividades agrícolas y rastrojo.</p> <p>Definen como problemáticas la deforestación, el crecimiento urbano y la localización desbordada de actividades industriales.</p>
MEDELLÍN	<p>La tenencia predominante es arriendo, seguido por propietarios e invasión; el mayor porcentaje de habitabilidad son viviendas ocupadas.</p> <p>La mayor preocupación de los habitantes es el crecimiento urbano y la principal actividad de los predios son las labores agropecuarias.</p> <p>Definen como problemática la Inexistencia de títulos.</p>
SABANETA	<p>La tenencia predominante es el de propietarios; el mayor porcentaje de habitabilidad son viviendas ocupadas.</p> <p>La principal actividad de los predios está asociada a vivienda.</p> <p>Definen como problemática única el crecimiento urbano.</p>
SAN VICENTE FERRER	<p>La tenencia predominante es el de propietarios; el mayor porcentaje de habitabilidad son viviendas ocupadas.</p> <p>La principal actividad de los predios está asociada a las labores agrícolas de cultivos como frijol, papa, aguacate.</p> <p>Definen como problemáticas la deforestación y la sobreexplotación agropecuaria junto con los monocultivos.</p>
SANTO DOMINGO	<p>La tenencia predominante es el de propietarios; el mayor porcentaje de habitabilidad son viviendas ocupadas.</p> <p>La principal actividad de los predios está asociada a las labores agrícolas de cultivos como la caña, el frijol, café y plátano.</p> <p>Definen como problemáticas la deforestación y la inexistencia de títulos prediales.</p>

FUENTE: ANÁLISIS DE DATOS. FICHAS VEREDAL  
ACTUALIZACIÓN POMCA RIO ABURRÁ, 2016

### 3.5.1.7. Tamaño de los predios

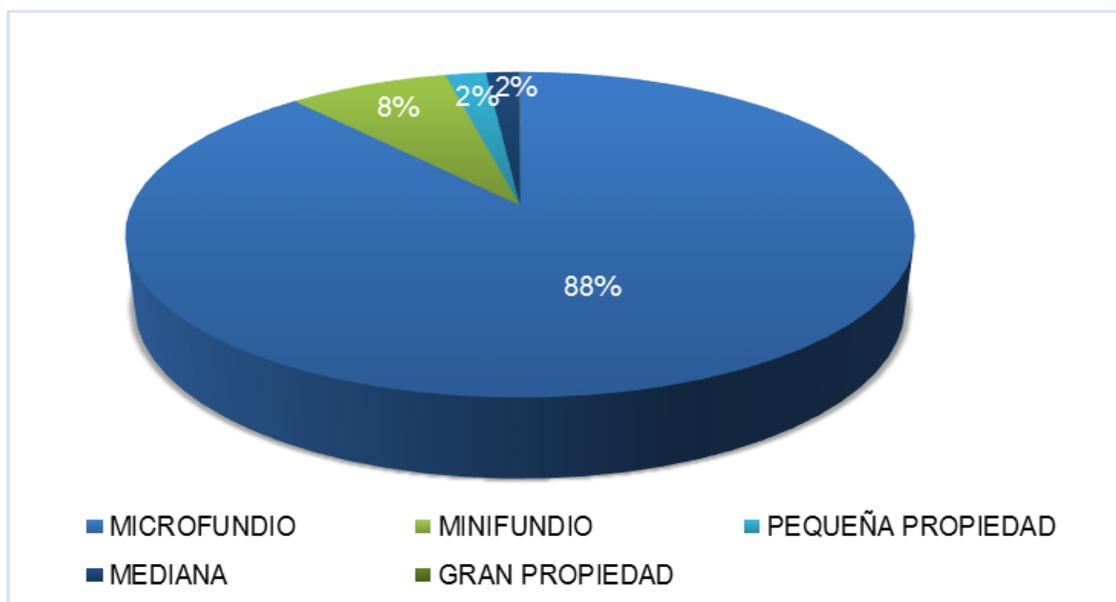
La actualización de la caracterización del tamaño predial en la cuenca se hizo tomando la información de referencia los análisis de la UPRA 2015, con relación a los predios rurales; para dicho análisis se toman las siguientes categorías de tamaño predial:

- De 0 a 3 : Microfundio
- 3 a 10 Minifundio
- 10 a 20 Pequeño
- 20 a 200: Mediana
- Mayor de 200 Grande

De acuerdo con los datos de la *Figura 72*, en relación con el análisis del tamaño de los predios para cada uno de los municipios del territorio de la cuenca, se tiene que la tendencia es microfundista como una constante para las localidades del Valle de Aburrá, mostrándose cambios en la proporción de las categorías solamente para San Vicente Ferrer, Santo Domingo y Donmatías que no hacen parte del área metropolitana. El incremento del área ocupada (registrada en la oficina de Catastro) evidencia el fraccionamiento de los predios rurales. La mayor variación en número de predios en dicho periodo se presenta en los municipios de Bello con el 2% y San Vicente Ferrer con el 4%.

En la *Figura 72*, la cuenca, registrando la mayor proporción para la categoría de microfundios con un 88,5%, mientras que la categoría de minifundio representa el 7,83%, pequeña propiedad 2,2%, mediana propiedad 1,8% y con la menor proporción está la categoría de gran propiedad con el 0,06%.

FIGURA 72. DISTRIBUCIÓN DEL TAMAÑO PREDIAL PARA EL TERRITORIO DE LA CUENCA



FUENTE: UPRA.ACTUALIZACIÓN POMCA RIO ABURRÁ, 2016

### 3.5.1.8. Estado de los servicios sociales básicos

Los servicios sociales son aquellos destinados a cubrir las necesidades sociales básicas entre las que se cuentan: educación, salud, vivienda y recreación. Para la actualización del Plan de ordenación de la Cuenca del río Aburrá además de contemplar aspectos como cobertura, déficit y calidad de estos servicios, su análisis desde una perspectiva ambiental permite identificar de qué manera condicionan o limitan el desarrollo sostenible de los territorios (MINAMBIENTE, 2014).

#### 3.5.1.8.1. Educación

En la *Tabla 46* se observa el inventario de establecimientos educativos tanto públicos como privados, que están localizados en el área de la cuenca, registrándose la mayor cantidad en Medellín -por ser capital del departamento- con 890 instituciones educativas correspondientes al 55,45% del total en la cuenca.

TABLA 46. INVENTARIO DE ESTABLECIMIENTOS EN EL ÁREA DE LA CUENCA

MUNICIPIOS	TOTAL OFICIAL	NO OFICIAL	TOTAL
BARBOSA	48	3	51
BELLO	62	70	132
CALDAS	27	12	39

MUNICIPIOS	TOTAL OFICIAL	NO OFICIAL	TOTAL
COPACABANA	25	12	37
DONMATÍAS	19	8	27
ENVIGADO	26	73	99
GIRARDOTA	31	11	42
GUARNE	32	6	38
ITAGUI	38	60	98
LA ESTRELLA	8	23	31
MEDELLÍN	430	460	890
SABANETA	9	23	32
SANTO DOMINGO	46	2	48
SAN VICENTE FERRER	40	1	41
<b>TOTAL</b>	<b>841</b>	<b>764</b>	<b>1.605</b>

FUENTE: DATOS TOMADOS DE SIMAT SECRETARIA DE EDUCACIÓN DEPARTAMENTAL 2015  
ACTUALIZACIÓN POMCA RIO ABURRÁ, 2016

Este territorio presenta una tasa de cobertura educativa media con respecto al departamento de Antioquia; la cantidad de alumnos matriculados por nivel para el año 2015 de la cuenca asciende a 651.912 estudiantes, teniendo una mayor participación la oferta educativa en el nivel de básica primaria con el 39,57%, mientras que los grados de preescolar tienen menor población estudiantil.

El mayor número de alumnos matriculados se encuentran en las ciudades de Medellín, Bello e Itagüí por ser las grandes centralidades de la cuenca, mientras que el menor número de estudiantes se registran en San Vicente de Ferrer, Donmatías y Santo Domingo, por su carácter de ser municipios con menor densidad poblacional.

### 3.5.1.8.2. Salud

La universalización del aseguramiento y el acceso equitativo a los servicios de salud de la población es uno de los objetivos prioritarios del estado, el llegar al 100% de afiliación y acceso a los servicios médicos garantizan a la postre mejorar las condiciones de salud de los habitantes. A continuación, en la *Tabla 47* se detalla el total de población de salud afiliada a los regímenes de salud contributivo y subsidiado para el territorio de análisis.

**TABLA 47. AFILIACIÓN A LOS REGÍMENES DE SALUD DE LA POBLACIÓN**

MUNICIPIO	TOTAL AFILIADOS REGIMEN SUBSIDIADO	TOTAL AFILIADOS REGIMEN CONTRIBUTIVO	TOTAL	COBERTURA %	PROYECCION DANE 2014
Barbosa	20.608	18.205	38.813	78,7	49.274
Bello	127.869	257.055	384.924	86,07	447.185
Caldas	22.653	57.439	80.092	100	76.919
Copacabana	23.377	35.014	58.391	84,2	69.302
Donmatías	7.746	10.684	18.430	84,6	21.768
Envigado	12.067	136.530	148.597	68,3	217.343
Girardota	20.964	29.596	50.560	95,3	53.006
Guarne	20.286	18.103	38.389	83,2	46.096
Itagüí	39.254	234.225	273.479	100	264.775
La Estrella	14.929	9.971	24.900	40,5	61.365
Medellín	1.314.148	1.673.771	2.987.919	100	2.441.123
Sabaneta	5.274	33.568	38.842	75,9	51.155
Santo Domingo	7.864	1.324	9.188	87,2	10.525
San Vicente	13.350	2.085	15.435	88,5	17.424

FUENTE: MINSALUD 2014

ACTUALIZACIÓN POMCA RIO ABURRÁ, 2016

Los datos anteriores evidencian que para los municipios con mayor dinamismo económico hay mayor número de afiliados al régimen contributivo como se observa en Medellín, Bello, Itagüí, Sabaneta, Caldas, Copacabana y Girardota, mientras que las localidades de menor extensión y con mayor extensión en la ruralidad se invierten los indicadores, siendo el régimen subsidiado el de mayor cubrimiento como en Santo Domingo y San Vicente Ferrer.

El servicio de salud es prestado con una infraestructura hospitalaria que en su mayoría es de baja complejidad, como lo ilustra la Tabla 48; este criterio obedece a parámetros como el de personal vinculado así:

- IPS DE NIVEL I: Médico general y/o personal auxiliar y/o paramédico y/o de otros profesionales de la salud no especializados.
- IPS DE NIVEL II: Médico general y/o profesional paramédico con interconsulta, remisión y/o asesoría de personal o recursos especializados.
- IPS DE NIVEL III Y IV: Servicios hospitalarios y de alta complejidad.

TABLA 48. INVENTARIO DE INFRAESTRUCTURA PÚBLICA DE SALUD

MUNICIPIO	TOTAL HOSPITALES	NIVEL DE COMPLEJIDAD	TOTAL PUESTOS DE SALUD	PUESTO DE SALUD
Barbosa	Hospital San Vicente de Paul	I Nivel	1 Centro de Salud El Hatillo	
Bello	Hospital Marco Fidel Suárez	II Nivel Dptal	6 Centros de Salud, Mirador, Zamora, Niquía, París, Playa Rica, San Félix	Puesto de salud Fontidueño
	ESE Hospital Mental de Antioquia	II Nivel		
	Empresa Social del Estado Bello Salud	I Nivel		
Caldas	Hospital: San Vicente de Paul	II Nivel		
Copacabana	Hospital : Santa Margarita	I Nivel		
Donmatías	ESE Hospital Francisco Eladio Barrera			
Envigado	Hospital Manuel Uribe Ángel	III Nivel		
	Santa Gertrudis	I Nivel		
Girardota	E.S.E. Hospital San Rafael	I Nivel		
Guarne	ESE Hospital la Candelaria	I Nivel		
Itagüí	Hospital del Sur	II Nivel		
	San Rafael	I Nivel		
La Estrella	La Estrella	I Nivel		
Medellín	Metrosalud	II Nivel		
	Carisma	II Nivel		
	La María	III Nivel		
	Hospital General	III Nivel		
Sabaneta	E.S.E. Hospital Venancio Díaz Díaz	I Nivel		
Santo Domingo	ESE Hospital San Rafael	I Nivel		4 Puestos de Salud: Santiago, Porce, Botero, Versalles
San Vicente	ESE Hospital San Vicente	I Nivel		

FUENTE: MINSALUD 2014

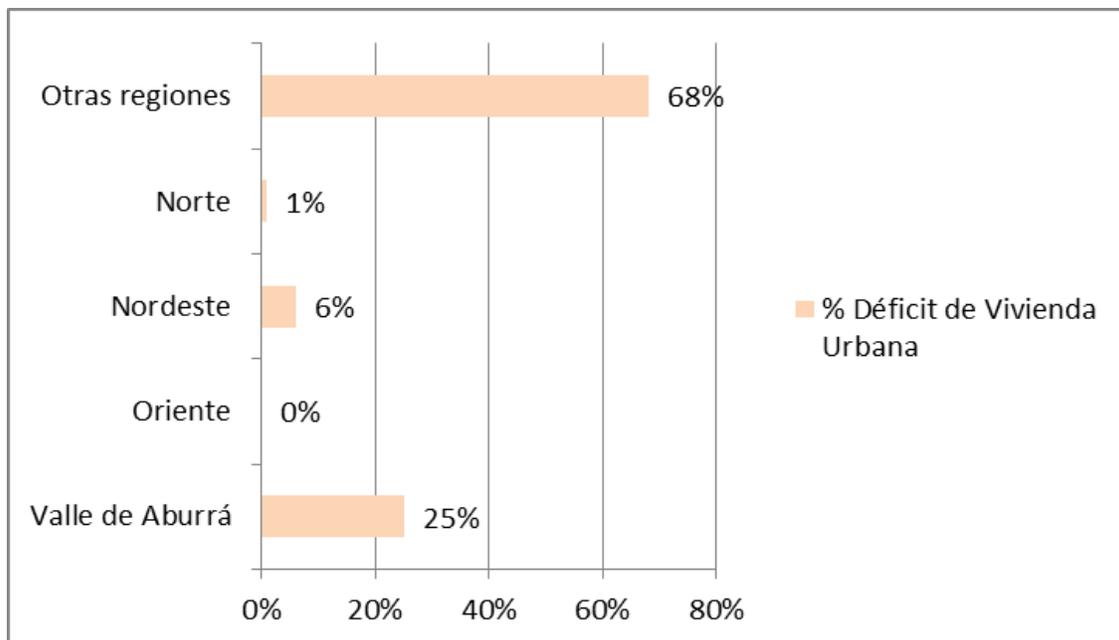
ACTUALIZACIÓN POMCA RIO ABURRÁ, 2016

### 3.5.1.8.3. Vivienda

De acuerdo con el PEMVHA, los municipios del Área Metropolitana del Valle de Aburrá comparten la prevalencia del déficit en calidad de la vivienda, sobre la cobertura de la misma. Es así que en los totales obtenidos dentro del consolidado metropolitano, las viviendas en déficit cualitativo del 8,36% duplican en cantidad a la cantidad de viviendas en déficit cuantitativo del 4,32%. Dentro de las problemáticas de calidad más sobresalientes, se encuentra la cobertura de servicios públicos domiciliarios (especialmente de recolección de basuras y alcantarillado) en zonas rurales y el hacinamiento mitigable, en los municipios conurbados del centro del valle.

Por su parte, VIVA (2012) refiere que el déficit cuantitativo es relativamente bajo en las subregiones donde se encuentran los municipios de la cuenca, como se observa en la Figura 73.

**FIGURA 73. DÉFICIT DE VIVIENDA URBANA POR REGIÓN EN ANTIOQUIA, 2012**



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016 - PARTIR DE ELABORACIÓN VIVA 2012

### 3.5.1.9. Servicios Públicos

Según datos de la encuesta de calidad de vida 2013 para el Valle de Aburrá, en el Departamento de Antioquia no se presenta déficit de Acueducto en la zona urbana, ya que hay un abastecimiento del 100% dentro del suelo urbano de los municipios; sin embargo, en suelos de expansión en muchas ocasiones hace falta la conexión a los servicios.

TABLA 49. CALIDAD DE SERVICIOS PÚBLICOS EN EL VALLE DE ABURRÁ

<b>CALIDAD SERVICIOS PÚBLICOS ACUEDUCTO</b>	<b>URBANO</b>	<b>RURAL</b>	<b>TOTAL</b>	<b>%</b>
Buena	956.124	87.743	1.043.867	96,32
Regular	16.029	9.416	25.445	2,35
Mala	7.350	7.090	14.440	1,33
<b>TOTAL VIVIENDAS CON ACUEDUCTO</b>	<b>979.503</b>	<b>104.249</b>	<b>1.083.752</b>	<b>100,00</b>
Suspendido	19.067	1.567	20.634	1,90
Desconectado	-	-	-	-
<b>CALIDAD SERVICIOS PÚBLICOS ALCANTARILLADO</b>	<b>URBANO</b>	<b>RURAL</b>	<b>TOTAL</b>	<b>%</b>
Buena	929.343	71.363	1.000.706	96,49
Regular	24.183	3.774	27.957	2,70
Mala	6.300	2.128	8.428	0,81
<b>Total viviendas con Alcantarillado</b>	<b>959.826</b>	<b>77.265</b>	<b>1.037.091</b>	<b>100,00</b>
<b>CALIDAD SERVICIOS PÚBLICOS ENERGÍA ELÉCTRICA</b>	<b>URBANO</b>	<b>RURAL</b>	<b>TOTAL</b>	<b>%</b>
Buena	971.962	107.457	1.079.419	98,07
Regular	12.441	3.131	15.572	1,41
Mala	3.612	2.020	5.632	0,51
<b>Total viviendas con Energía eléctrica</b>	<b>988.015</b>	<b>112.608</b>	<b>1.100.623</b>	<b>100,00</b>
Suspendido	10.034	1.745	11.779	1,07
Desconectado	7.527	1.065	8.592	0,78
<b>CALIDAD SERVICIOS PÚBLICOS RECOLECCIÓN DE BASURAS</b>	<b>URBANO</b>	<b>RURAL</b>	<b>TOTAL</b>	<b>%</b>
Buena	920.829	91.756	1.012.585	93,58
Regular	43.721	9.750	53.471	4,94
Mala	13.242	2.804	16.046	1,48
<b>Total viviendas con recolección de basuras</b>	<b>977.792</b>	<b>104.310</b>	<b>1.082.102</b>	<b>100,00</b>
<b>CALIDAD SERVICIOS PÚBLICOS GAS NATURAL</b>	<b>URBANO</b>	<b>RURAL</b>	<b>TOTAL</b>	<b>%</b>
Buena	733.793	35.699	769.492	98,74
Regular	7.293	593	7.886	1,01
Mala	1.697	211	1.908	0,24

CALIDAD SERVICIOS PÚBLICOS ACUEDUCTO	URBANO	RURAL	TOTAL	%
<b>Total viviendas con Gas natural</b>	<b>742.783</b>	<b>36.503</b>	<b>779.286</b>	<b>100,00</b>
Suspendido	17.268	1.325	18.593	2,39
Desconectado	-	-	-	-

FUENTE: ENCUESTA DE CALIDAD DE VIDA 2013 EXPANDIDA. TOTAL VALLE DE ABURRÁ  
ACTUALIZACIÓN POMCA RIO ABURRÁ, 2016

En relación con el manejo de excretas en el Valle de Aburrá, tema que atañe directamente a la calidad del recurso hídrico, sus efectos socio ambientales y por tanto a la actualización del POMCA, se tiene que de acuerdo con la ECV 2013 el 93,99% de los hogares encuestados (1.106.652) tienen inodoro conectado a alcantarillado, siendo este el mayor tipo de servicio sanitario usado; solo el 0,1% no tiene servicio sanitario. En la *Tabla 50* se plasman los datos de los otros tipos de servicio y sus respectivos porcentajes.

**TABLA 50. HOGARES SEGÚN TIPO DE SERVICIO SANITARIO**

TIPO DE SERVICIO SANITARIO USADO	URBANO	RURAL	TOTAL	%
No tiene servicio sanitario	417	690	1.107	0,10
Bajamar <sup>13</sup>	786	3.978	4.773	0,43
Letrina <sup>14</sup>	4	364	368	0,03
Inodoro sin conexión <sup>15</sup>	28.130	22.176	50.306	4,55
Inodoro conectado a pozo séptico <sup>16</sup>	695	9.286	9.981	0,90
Inodoro conectado a alcantarillado <sup>17</sup>	963.036	77.081	1.040	93,99
<b>Total</b>	<b>993.068</b>	<b>113.584</b>	<b>1.106.652</b>	<b>100,00</b>

FUENTE: ENCUESTA DE CALIDAD DE VIDA 2013 EXPANDIDA- TOTAL VALLE DE ABURRÁ  
ACTUALIZACIÓN POMCA RIO ABURRÁ, 2016

<sup>13</sup> Es un servicio sanitario en que las excretas caen directamente desde la tasa o asiento, a un sitio donde son arrastradas por el agua (mar, río, quebrada, arroyo, etc.).

<sup>14</sup> Es un pozo o hueco subterráneo para la acumulación y eliminación de excretas en el cual no interviene un sistema de agua corriente

<sup>15</sup> Servicio sanitario que no cuenta con alcantarillado y en el cual las excretas son conducidas por arrastre de agua a otro sitio (calle, potrero, etc.) fuera de la vivienda.

<sup>16</sup> Es un pozo subterráneo al que están conectados uno o varios sanitarios y en el cual quedan depositados los excrementos. Funciona mediante un sistema de agua corriente.

<sup>17</sup> Instalación para la eliminación de excretas a través de presión de agua, que circula por tubería hacia una alcantarilla principal usualmente de servicio público.

Desafortunadamente no se cuenta con este tipo de datos para los cuatro (4) municipios restantes: Guarne, San Vicente Ferrer, Santo Domingo y Donmatías; sin embargo, se muestran las tendencias a este respecto en el Valle de Aburrá.

#### 3.5.1.10. Análisis de seguridad alimentaria

Para lograr el nivel nutricional deseable en Medellín y el Valle de Aburrá, debe existir disponibilidad suficiente de alimentos, los cuales tienen el potencial para ser abastecidos desde sus propios territorios, esto implica la generación de acciones estratégicas y de alianzas con los entes territoriales, los municipios y regiones con potencial y vocación productiva, además de transformación de alimentos. En el área de la Cuenca del río Aburrá ya existe una estrategia, cuyo fortalecimiento coadyuvaría en la seguridad alimentaria en términos de productos de la región a partir del Distrito Agrario, que está constituida por los municipios de Guarne y San Vicente que hacen parte del territorio de la Cuenca del río Aburrá y pertenecen a la subregión del oriente antioqueño, junto con Marinilla, El Carmen de Viboral, Rionegro, El Santuario, La Ceja, La Unión, El Retiro, El Peñol, Guatapé y Granada, conforman el llamado Distrito Agrario del Oriente, creado en el Plan de Ordenamiento Territorial del Altiplano Oriente Antioqueño 1994-1996 como iniciativa para estructurar un modelo alternativo de desarrollo tendiente a ordenar el territorio a partir de la protección y promoción de la producción agropecuaria como servicio ambiental ofrecido por la economía campesina; CORNARE como autoridad regional ambiental se encuentra a cargo de esta propuesta.

En el documento de Revisión y Ajuste al Plan Básico de Ordenamiento Territorial de Guarne 2014, se hace especial énfasis en el Distrito Agrario como una estrategia para proteger la producción de alimentos y en ese sentido una de las metas planteadas es el Fortalecimiento del Distrito Agrario para “generar alimentos suficientes para cubrir la necesidades nutricionales de la población con precario acceso, con atención primordial a la más pobre; producirlos en condiciones orgánicas para atender el cuidado de la salud humana y del medio ambiente y procurar alcanzar los estándares de calidad exigidos en el mercado mundial, que posibiliten desarrollar las ventajas competitivas necesarias para situar la región y las localidades en el mercado mundial como productoras de alimentos orgánicos” (Documento de Revisión y Ajuste al PBOT Guarne 2014).

De igual forma, el Plan de Desarrollo 2012-2015 del municipio de Guarne, en su Línea de Desarrollo Económico componente Desarrollo Agropecuario, propuso “Fortalecer la producción agrícola y pecuaria, con el fin de generar empleos rurales y procurar la utilización de áreas productivas actualmente inactivas. Además mejorar la disponibilidad de alimentos en el municipio”.

### 3.5.2. Sistema Cultural

El territorio del Valle de Aburrá se constituye en el espacio donde se mezcla una serie de comunidades que se asentaron en estos suelos desde el final del siglo XVI. Los pueblos indígenas dueños de las tierras de esta área, quienes eran descubridores que provenían de España, criollos que heredaron las tierras colonizadas que generaron la llegada de comunidades afrodescendientes, los cuales vinieron como esclavos a trabajar en las minas y haciendas, para después, a principios del siglo XX, recibir oleadas de migrantes que llegaron desde el oriente del departamento que buscaban mejores tierras, para luego venir numerosos campesinos atraídos por la naciente industria y desde varias décadas, el conflicto armado generó desplazamiento hacia estas tierras, lo que produjo una mezcla de razas, costumbres y valores que hoy representan la identidad y, a su vez, diversidad del pueblo de la cuenca del Aburrá.

La cultura rural de campesinos agrícolas se transformó a la población de hoy que en su mayoría es urbana, hecho que ha provocado que en esta área de análisis, las comunidades adopten un carácter cosmopolita con requerimientos e intereses mediados más por el comercio. Estas transformaciones modificaron el carácter de la región, la vocación agropecuaria fue relegada a la industrialización, aunado a diferentes situaciones como la baja cobertura en infraestructura de saneamiento básico, la baja disponibilidad de tierras en municipios como Medellín, el afán urbanístico de los constructores que relegan las rondas de caños y quebradas, la localización de industrias en suelos protegidos, las prácticas culturales y actitudes indiferentes de los pobladores frente a la conservación de la oferta natural, han generado problemas ambientales que impactan de forma notable la Cuenca del río Aburrá.

#### 3.5.2.1. Prácticas culturales

El Valle de Aburrá alberga una dinámica importante en cuanto a las prácticas culturales, festividades, gastronomía que se detallaran más adelante. Sin embargo, el análisis para efectos de la construcción del Plan de Ordenación y manejo de la cuenca se extiende a aquellas prácticas culturales que están degradando el territorio y ocasionando deterioro en las dimensiones físico-biótica, económica y social

Como se mencionó anteriormente, la agricultura quedó relegada a ciertas zonas rurales, los suelos que quedan con vocación agropecuaria producen café, maíz, caña, ganadería intensiva que para maximizar su rentabilidad con inadecuadas prácticas (aplicación indiscriminada de agroquímicos, tala, roza, quemados, incumplimiento de aislamiento de zonas de ronda) provocando contaminación por de fuentes hídricas, pérdida de coberturas y por ende disminución de biodiversidad.

A esto se suma el uso inadecuado de los suelos en el norte de la Cuenca del río Aburrá, la deforestación y la disminución de actividades agrícolas para dedicar el suelo al sobre pastoreo o al establecimiento de parcelaciones y fincas de recreo, así como a la siembra de bosques introducidos que han disminuido las coberturas vegetales nativas.

Las actividades pecuarias se presentan en aumento en relación con la ganadería lechera la cual se ha incrementado, tecnificándose cada vez más relegando a los criadores campesinos tradicionales; de otra forma, ha aumentado la cantidad de porquerizas y avícolas que generan contaminación de aire y de fuentes hídricas.

Se precisa avanzar en la implementación de modelos agroecológicos, que permitan menores impactos a los ecosistemas, una real zonificación ambiental y cultural de territorios con valores patrimoniales asociado a procesos de seguimiento y control de esas áreas incentivando las buenas prácticas ambientales de la cuenca.

#### 3.5.2.2. Sitios de interés cultural

En este ámbito, el Área Metropolitana del Valle de Aburrá hace énfasis en la protección del Patrimonio Inmueble para lo cual ha desarrollado diferentes proyectos que se orientan a la identificación del inventario arquitectónico, de espacios públicos y de cerros que se consideran como referentes importantes para el patrimonio cultural de la Región.

Por otra parte, las tradiciones católicas antioqueñas han propiciado fomentar el turismo religioso que atrae muchos visitantes, como en Sabaneta, donde los martes cientos de devotos se congregan con el fin de elevar peticiones y dar gracias a María Auxiliadora.

Además, se identifican otros sitios de interés cultural como los Parques centrales de los municipios, que tienen un gran valor simbólico para sus habitantes, templos, Estaciones de ferrocarril, Casas de Gobierno, Cementerios, Casas de Hacienda, entre otros.

##### 3.5.2.2.1. Sitios de interés arqueológico

De acuerdo a las investigaciones que se han hecho en materia de arqueología, los hallazgos y vestigios encontrados han permitido concluir que esta área fue cuna de los pueblos indígenas Aburráes, que poblaban el Valle de Aburrá, ejemplos de ellos están en Medellín, El Cerro El Volador que se identifica como el primer y único Parque Natural Regional Urbano en el país, fue declarado Bien de Interés Cultural de la Nación por sus hallazgos arqueológicos, es un Área Protegida por su

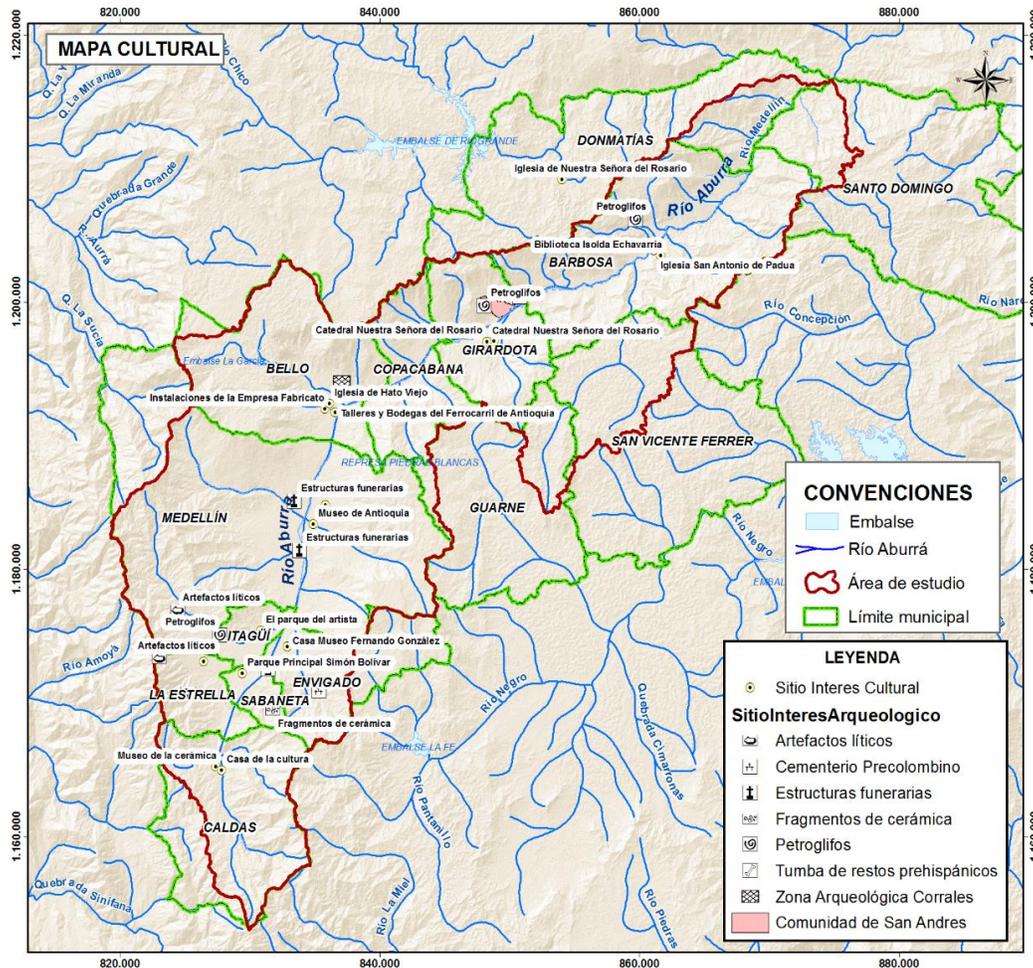
importancia en materia ecológica, y por su localización es uno de los mejores miradores del Valle de Aburrá. Este lugar natural es privilegiado por su ubicación y topografía, resultando propicio para la contemplación del entorno urbano y regional, y gracias al Área Metropolitana está siendo adecuado con obras civiles para el manejo como Área Protegida y con el fin de convertirlo en un espacio para el disfrute de la ciudad.

Investigaciones que se han realizado en distintos sectores por importantes arqueólogos como Elvia Inés Correa, Pablo Aristizábal Espinosa han identificado vestigios de asentamientos humanos muy antiguos de comunidades indígenas localizadas en el Valle de Aburrá, de igual forma, se referenciaron rutas prehispánicas que fueron registrados en los corregimientos Santa Elena, Altavista y Palmitas. Así lo comprueban hallazgos del Parque Arví, en Santa Elena; en el lote de los Guayabos, en El Poblado; la Plazoleta de Zea, en el Centro, y los más recientes, en la demolición de inmuebles para el tranvía de Ayacucho.

Sin embargo, estos vestigios arqueológicos están siendo arrasados por el crecimiento urbanístico del Valle de Aburrá que no solo ha devastado importantes áreas estratégicas sino la historia arqueológica de Medellín y sus alrededores.

En la *Figura 74* se visualizan los anteriores sitios de carácter arqueológico y cultural, incluyendo la espacialización de territorios étnicos, que para la cuenca de Aburrá tiene referencia a la comunidad afrocolombiana ubicada en la vereda de San Andrés como epicentro del Consejo Comunitario, que se localiza en el municipio de Girardota; esta es una organización que tiene entre sus principios la conservación de la tradición artística y cultural de las raíces ancestrales de su población, para lo cual realiza actividades en las temáticas de educación, cultura, arte, la investigación social, comunicación y conservación del ambiente, cuenta con la “Corporación Artística Tradiciones” que se orienta a la planeación y puesta en escena de obras artísticas y actividades culturales.

FIGURA 74. MAPA CULTURAL



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA 2016

### 3.5.2.2.2. Sitios de interés turístico

El turismo es un sector de la economía muy importante, ya que es uno de los principales generadores de progreso, desarrollo y empleo. Esta industria ha venido creciendo sustancialmente, convirtiéndose en la tercera exportadora y captadora de divisas a nivel nacional, enfocándose en nuevas experiencias turísticas entorno a actividades sostenibles, constituyéndose un medio invaluable para mejorar las oportunidades de desarrollo e ingresos de las poblaciones locales, al mismo tiempo, mejorar las condiciones de la oferta ambiental de la cuenca.

Además, se desarrollan otro tipo de ofertas turísticas en ruta Aburrá que se localizan así: Sabaneta: La Romera Encanta; Envigado Avistamiento de Aves; Bello: Parapentismo y Torrentismo;

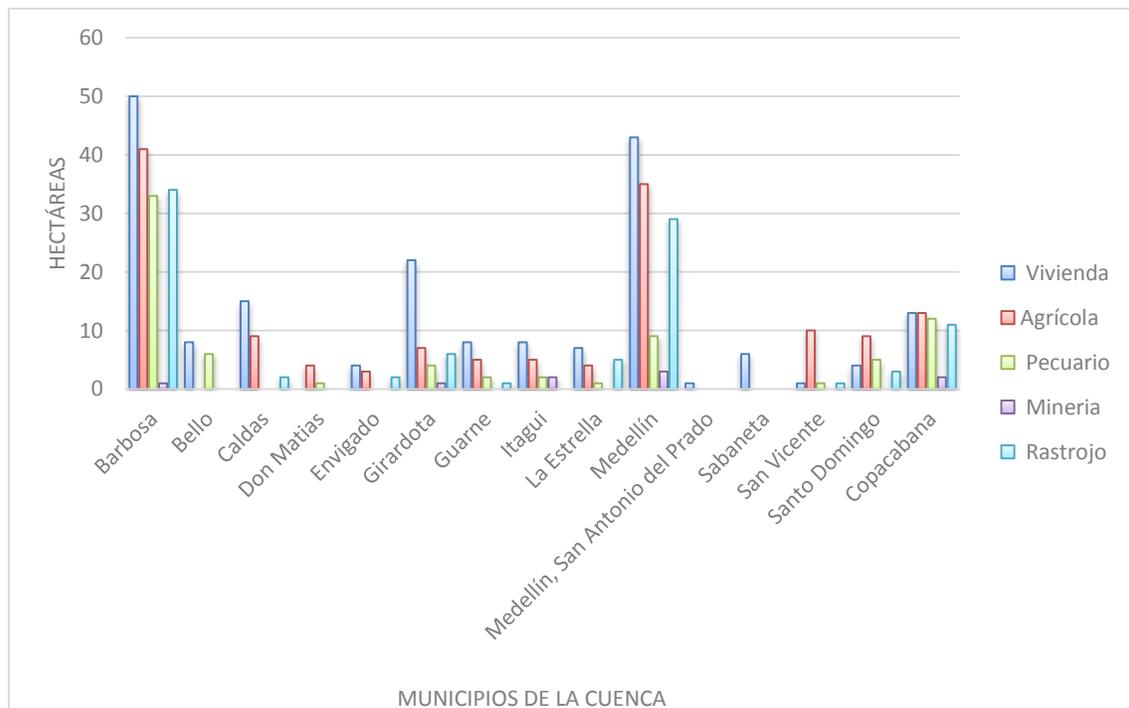
Copacabana: Finca Agroturística Caturral; Girardota: Recorrido El Sainete; Barbosa: y los Senderos Prehispánicos.

### 3.5.3. Sistema Económico

Hoy la economía de la Cuenca se centra principalmente en un fuerte sector industrial que es la sumatoria de los subsectores manufactureros de textil, confección, químicos y alimentos; además de empresas de las ramas de construcción e infraestructura, a lo que se suma el posicionamiento de las micro y pequeñas empresas que están ubicadas en el sector comercio y servicios.

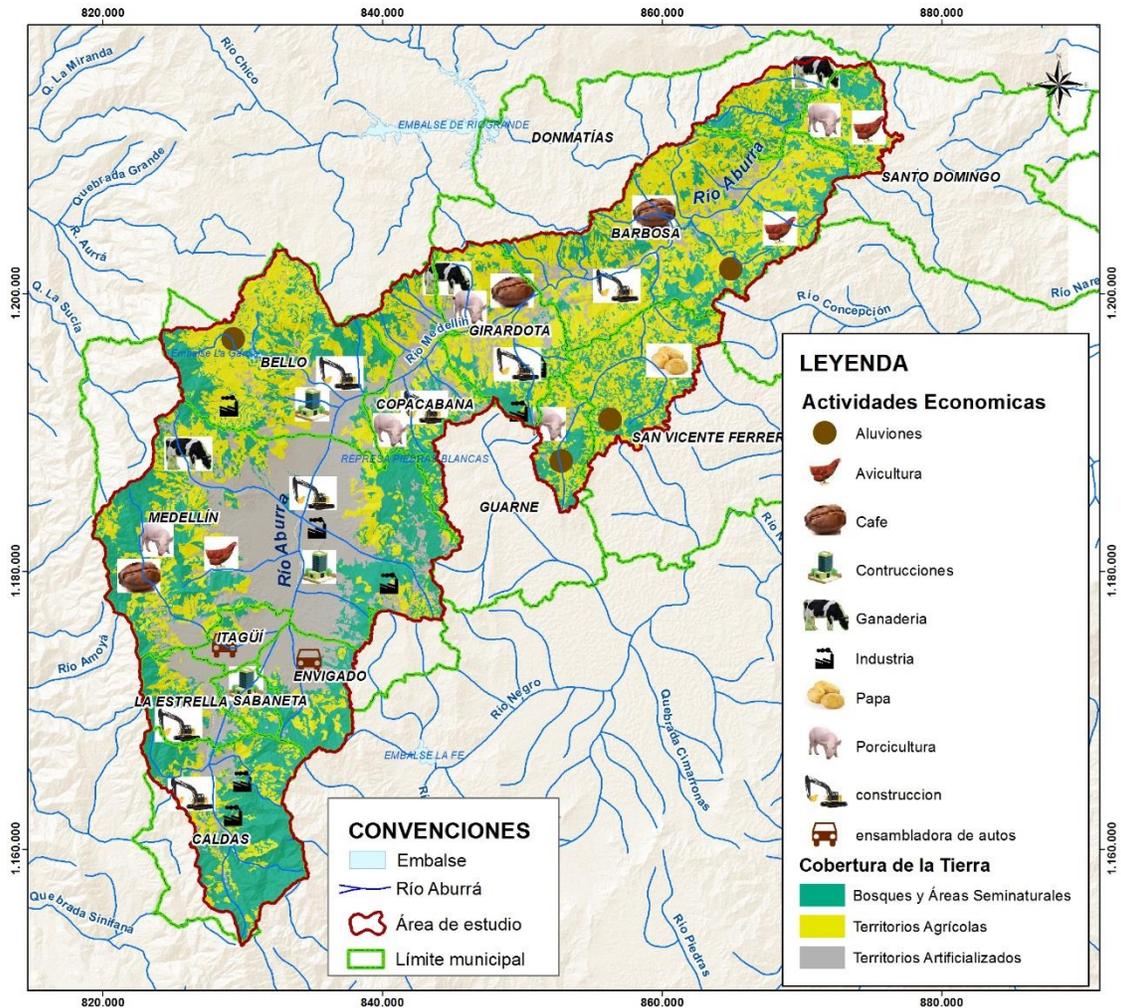
Por otra parte, la producción agrícola se destina principalmente a satisfacer la demanda local, entre los cultivos se destacan el maíz tradicional, café, caña panelera y frijol. Mientras que la ganadería es un renglón importante al norte de la cuenca; Donmatías y Barbosa son municipios que aportan a la industria lechera con ganadería doble propósito, otras actividades importantes son la porcicultura y la avicultura, sin desconocer, además, que el territorio de la cuenca también es escenario de proyectos hidroeléctricos estratégicos para la región (*Figura 75*).

FIGURA 75. USO DEL SUELO EN EL TERRITORIO DE LA CUENCA



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RIO ABURRÁ, 2016

FIGURA 76. MAPA DE ACTIVIDADES PRODUCTIVAS EN LA CUENCA



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RIO ABURRÁ, 2016

### 3.5.3.1. Macroproyectos y desarrollo regional

El Plan Estratégico de Antioquia (PLANEA) 2032 fue un primer ejercicio de planeación regional en el país, en este se identificaron problemas de crecimiento poblacional, posibilidades de desconcentración del Valle de Aburrá y ejecución de grandes obras de infraestructura, que proyecten un quiere lograr un departamento con mayores niveles de competitividad.

Entre los proyectos identificados en el PLANEA y los priorizados por el Gobierno Nacional están: Parques del Río Medellín, Vías como la Autopista de la prosperidad y las Vías 4G, Tren de

Cercanías, El Cinturón Verde, las Zonas Francas, las redes de transporte de hidrocarburos (Poliductos).

En cuanto al desarrollo regional desde la institucionalidad, desde mediados de los años ochenta, Antioquia está inmersa en un proceso de búsqueda de nuevas alternativas productivas e institucionales que promueva el desarrollo integral de la región, así se han venido una serie de propuestas de desarrollo en documentos como: BIO 2030, Plan Regional de Competitividad 2020 para Medellín, Valle de Aburrá y Antioquia, y Plan Integral de Desarrollo Metropolitano 2008-2020.

### 3.6. CARACTERIZACIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVA

En los catorce (14) municipios que conforman la Cuenca del río Aburrá hacen presencia tres (3) autoridades ambientales como referente de oferta institucional en perspectiva ambiental, AMVA, CORNARE y CORANTIOQUIA, se hace referencia a cada uno de los planes de gestión de cada una de las autoridades ambientales del territorio. Por otro lado se hace referencia a las actividades desde la planeación municipal que tienen que ver con los temas ambientales

En cuanto al fortalecimiento comunitario, la Corporación trabaja procesos de educación ambiental en entornos escolares; los esfuerzos que ha venido haciendo CORANTIOQUIA tanto como las administraciones municipales en relación con procesos de educación ambiental a través de articulación interinstitucional, empiezan a dar resultados especialmente en la población escolar, donde es más factible iniciar el cambio de hábitos y prácticas por la implementación de unas más amigables con el medio ambiente, siendo los entornos escolares los escenarios más propicios; la sensibilización acerca de la importancia de las relaciones armónicas con el entorno calan más fácilmente en la población inmersa en procesos integrales de aprendizaje, lo cual conlleva la formación de “semilleros” de grupos ambientales a mediano y corto plazo conformados por actores estratégicos que, eventualmente, serán piezas clave en la ejecución, seguimiento y evaluación del POMCA.

Estas iniciativas en temas de sensibilización y acción ambiental podrían representarse en un “Circuito ambiental” donde se conjugan los actores con incidencia en dichos procesos y en relación directa con el POMCA, como se presenta en la Figura 77.

FIGURA 77. CIRCUITO AMBIENTAL



FUENTE: BASADO EN CONSORCIO POMCAS ORIENTE ANTIOQUEÑO

### 3.7. CARACTERIZACIÓN FUNCIONAL

El análisis de la dinámica funcional está orientado a la identificación de la relación existente entre los componentes de oferta - demanda y las dinámicas de los diferentes subsistemas que componen la cuenca con una visión prospectiva, permitiendo visualizar los cambios que deberían implementarse, de manera que las interacciones de estos en el tiempo, respondan a una funcionalidad que no va en contravía con el desarrollo sostenible de la cuenca.

El análisis del sistema urbano-regional revela los problemas asociados a concentración de población, al desarrollarse una estructura urbana macrocefalia (tendencia a la concentración del poder político, económico y la administración en la ciudad capital), lo cual se evidencia al detallar los

datos estadísticos que muestran que en el Valle de Aburrá concentra el 72,64% de la población urbana total de Antioquia. Entre las características funcionales observadas se destacan la político - administrativa, bienes – servicios y sociales, otorgándole a la población un carácter marcadamente urbano, lo cual conduce a desigualdad e inequidad (en términos de accesibilidad), difusión de las actividades, servicios, funciones y en consecuencia un desequilibrio de desarrollo.

Medellín en su categoría de *Metrópoli Regional*, polariza centros y espacios geográficos, ya que suministra servicios (públicos, sociales e institucionales) de los que carecen las subregiones del departamento y su influencia trasciende las fronteras departamentales, alcanzando niveles nacionales. Agrupa el 67% de la población urbana del Valle de Aburrá; se destacan actividades financieras, comerciales, industriales, salud, así como funciones de tipo cultural, recreativas, de educación, administrativas y religiosas.

De manera general:

- Se observa una concentración espacial de servicios, equipamientos urbanos y población en la *Metrópoli Regional*, lo que causa un desequilibrio en el crecimiento y en términos de servicios con respecto al resto de asentamientos.
- Centralización de los servicios y equipamientos especializados en la *Metrópoli Regional* y en Centros Subregionales.
- Conforme se alejan los municipios de la *Metrópoli Regional*, se observa disminución en cantidad y calidad de servicios y equipamientos. Los municipios que presentan algún tipo de dinámica, crecimiento significativo o prestación de servicio especializado, está ubicado en el radio de influencia directa del centro metropolitano.
- No se presenta complementariedad funcional entre municipios.
- El sistema de asentamientos del Valle de Aburrá además de presentar una estructura macrocefalia, no presenta centros de enlace entre el nivel de *metrópoli Regional* y los demás niveles jerárquicos.
- Entre las oportunidades está las herramientas legales y técnicas que posibilitan la reorganización del territorio, con el fin de generar una planificación más aterrizada que permita la toma de decisiones eficaces.

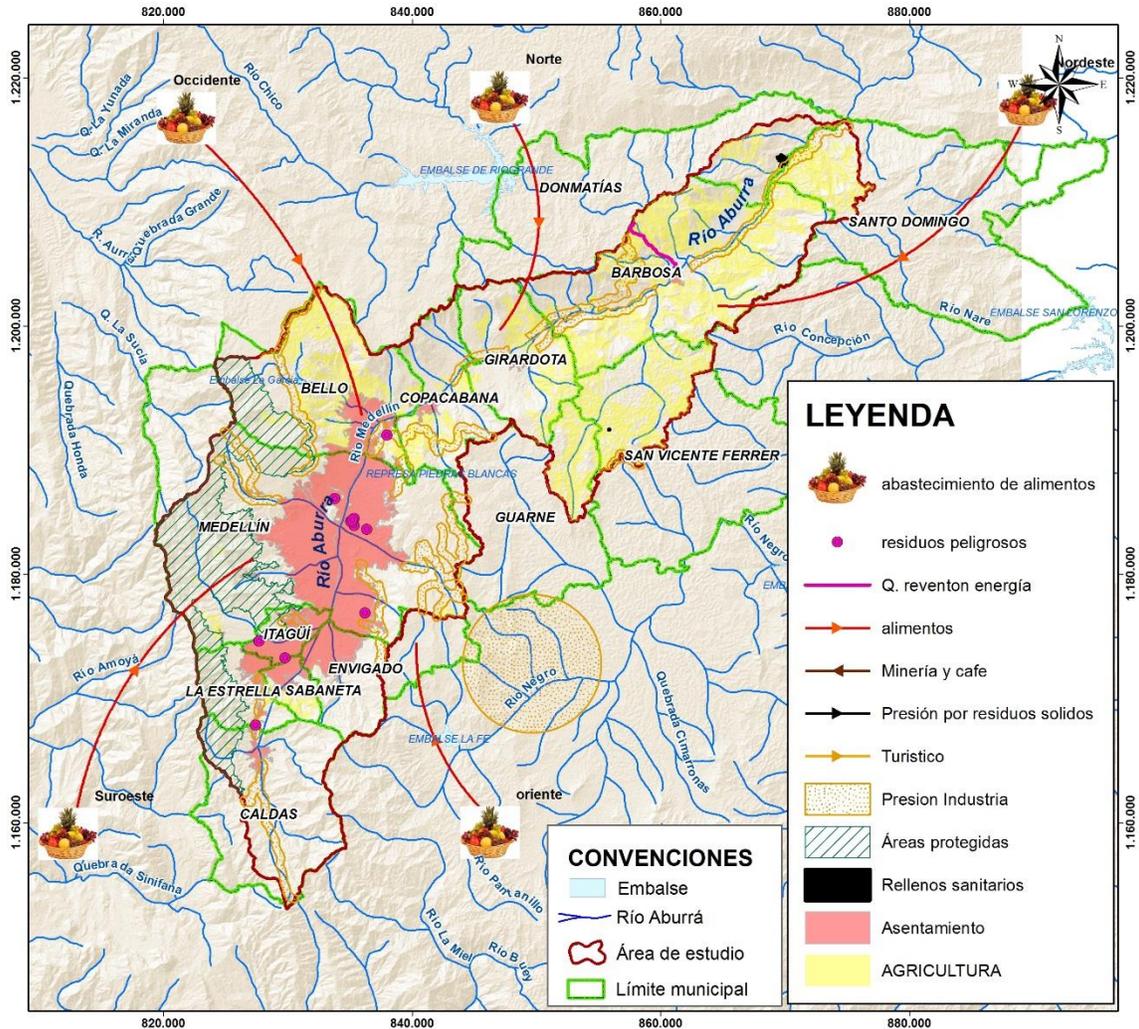
El Área Metropolitana se caracteriza espacialmente por su desarrollo lineal: los diez municipios que la conforman han ido asentándose a lo largo del río Medellín, conformando una aglomeración urbana estructurada a partir de un municipio núcleo, del cual se desprenden de manera secuencial los

demás cascos urbanos. Esta condición hace del río el principal eje articulador del proceso de urbanización del valle.

A pesar de su ubicación estratégica, el río se ha venido fortaleciendo en los últimos cincuenta años como eje estructurante de la movilidad metropolitana, dejando inexplorado su potencial como eje público, ambiental y corazón de la metrópoli. Es así como hoy, a lo largo del mismo, se desarrollan las grandes infraestructuras viales de carácter regional, que si bien cumplen con su función de movilidad, también limitan la integración del río a la ciudad debido a su carácter y magnitud.

A manera general, la funcionalidad de la cuenca se encuentra determinada por factores territoriales, ambientales, económicos y de conectividad e infraestructura, por: i) su cercanía al área metropolitana del Valle de Aburrá, ii) la oferta de recursos naturales y servicios ecosistémicos, iii) el abastecimiento de productos, bienes y servicios, en mayor proporción al área metropolitana, y iv) la conectividad, presente con la red vial primaria en los municipios del sector suroeste de la cuenca, que permiten la conexión del área metropolitana con departamentos y municipios de las regiones Pacífico y Andina del País. *Figura 78.*

FIGURA 78. UNIDADES FUNCIONALES



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016

### 3.8. GESTIÓN DEL RIESGO

Las características físicas de la cuenca del río Aburrá llevan en muchos casos incorporadas condiciones de susceptibilidad ante amenazas de tipo natural, al tiempo que su territorio ha sido objeto de transformación de sus condiciones naturales que en muchos casos ha exacerbado condiciones capaces de desencadenar la ocurrencia de eventos de emergencia, calamidad o desastre. Elementos muy significativos del territorio son muy influyentes sobre sus condiciones; por ejemplo, solamente vale decir que no menos del 70% de la cuenca está constituida por relieve

escarpado que influye en la generación de movimientos en masa y avenidas torrenciales en sectores hidrográficos de alta precipitación y tiempos cortos de concentración.

Si a lo anterior se agrega un acelerado proceso de expansión urbana que caracteriza la cuenca, donde la demanda de suelo para construcción formal e informal de viviendas, infraestructura, equipamientos es permanente y se ha transformado el paisaje de manera considerable, dejando expuestos o impermeabilizados los mismos, implicándola ocupación de laderas y la mayoría de las zonas de retiro de cursos de agua. En este aspecto, el manejo de las aguas se ha constituido en un elemento fundamental que detona situaciones que han afectado vidas y bienes públicos y privados.

En este capítulo se aborda lo correspondiente a la gestión de riesgos en la cuenca a partir del análisis de amenaza por movimientos en masa, avenidas torrenciales, inundaciones e incendios de coberturas vegetales que por su recurrencia histórica y magnitud en términos de daños y afectaciones, han sido referentes con consecuencias sobre la vida de la población, sus bienes y el patrimonio estatal. En el Valle de Aburrá se presentan todos estos tipos de fenómenos siendo los más recurrentes los movimientos en masa, seguido de las inundaciones y avenidas torrenciales y finalmente, de menor recurrencia, los incendios de coberturas vegetales.

Las condiciones de amenaza por movimientos están dominadas por las altas pendientes y la disposición de los materiales a fallar por corte, en temporadas de altas precipitaciones dominadas por los ciclos de variabilidad hidroclimática (fenómeno de la Niña), llegando a generar falla de taludes con afectaciones importantes como las ocurridas en el deslizamiento en el barrio Villatina en 1987 o en el sector el Poblado en 2008, por citar algunos ejemplos. Según el IDEAM, el ciclo conocido como "el Niño" y su fase opuesta "la Niña" son la causa de la mayor señal de variabilidad climática en la franja tropical del océano Pacífico, en la escala interanual y sus efectos son notables en el norte de la región Pacífica, los departamentos de la región Andina y en los departamentos de la región Caribe, principalmente en las tres últimas décadas. Todos los municipios analizados presentan condición de amenaza por deslizamiento, siendo esta más marcada en los municipios de Barbosa, Caldas, Sabaneta, Envigado, la Estrella y occidente de Medellín.

En relación con fenómenos de inundación se encuentra relación histórica de eventos relacionados con desbordamiento e inundación rápida en algunas quebradas de los municipios de Itagüí, Bello y Girardota y evidencia geomorfológica de inundaciones lentas a lo largo del cauce principal del río Aburrá, siendo más representativa en la ciudad de Medellín y los municipios de Itagüí, Bello y Girardota nuevamente. No obstante, dada la naturaleza y las intervenciones de canalización que mejoran la capacidad hidráulica del río principalmente en la ciudad de Medellín se considera que la

escala de análisis realizada para este estudio se ve limitada para considerar una zonificación de amenaza que no puede contemplar en su conjunto el detalle requerido para un análisis en el casco urbano del Área Metropolitana de Medellín.

Por otro lado, si se considera que un número importante de las quebradas tienen características de forma que favorecen las crecientes de caudales con comportamientos torrenciales en distancias cortas a raíz de eventos extremos de lluvias, que podrían incluso detonar movimientos en masa, se puede inferir que algunos cuerpos de agua del sur y occidente de la cuenca como la Iguaná, la Miel, la Picacha, entre otras, presentan amenaza por avenidas torrenciales con longitudes moderadas a cortas.

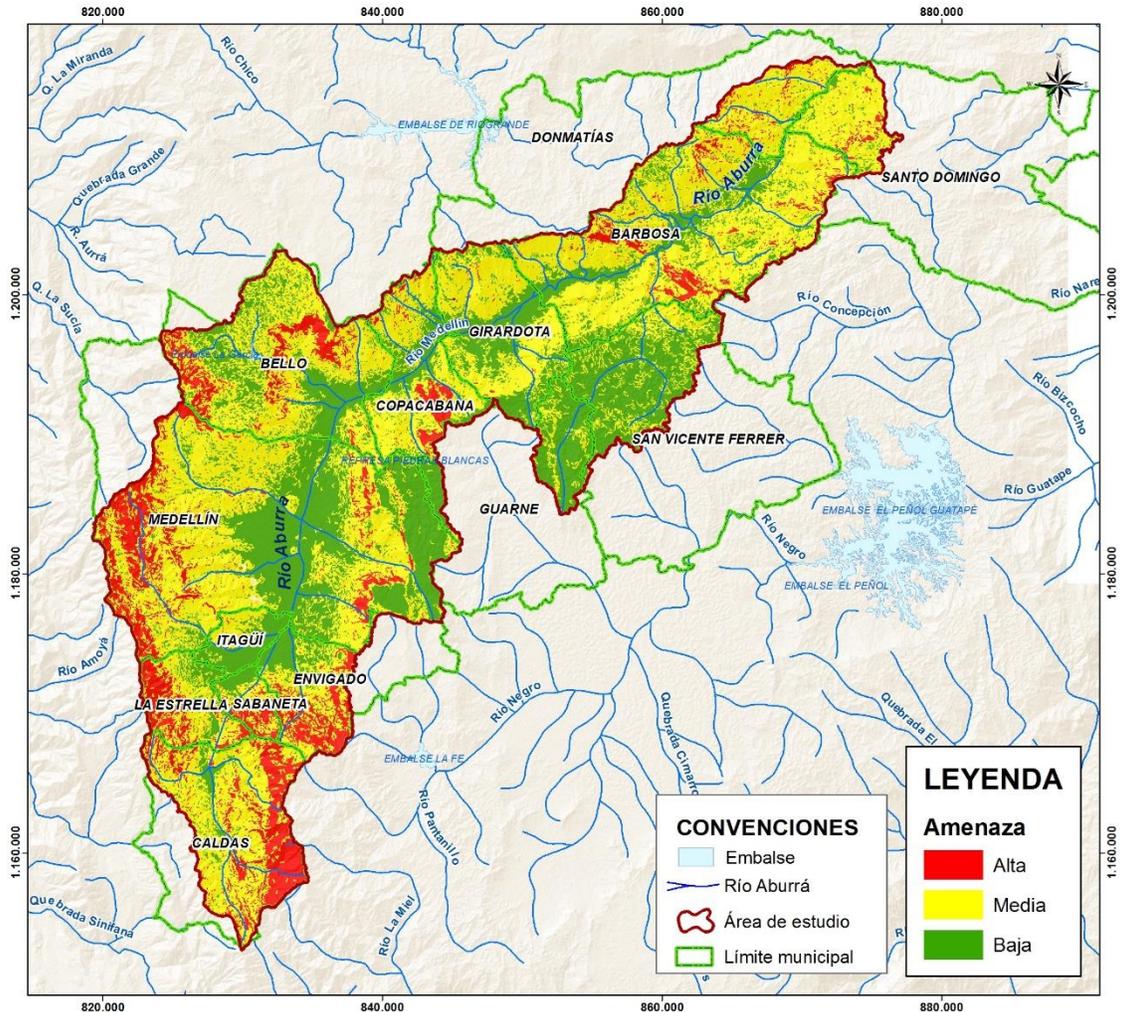
Las condiciones de cobertura vegetal en las áreas rurales imprimen susceptibilidad a incendios forestales, redundando en que solo las áreas urbanas mantienen calificación entre baja y muy baja (incluso nula) por incendios de coberturas vegetales y algunas áreas rurales de la ciudad de Medellín y de los municipios de Copacabana, Sabaneta y Barbosa logran una condición de amenaza muy alta.

En términos de vulnerabilidad, se estimó la fragilidad socioeconómica y ecosistémica, falta de resiliencia y exposición encontrando que las condiciones sociales y económicas son propicias y se enmarcan en una dinámica poblacional, orientada a la percepción del riesgo y capacidad de respuesta oportuna a eventos de emergencia, no obstante, concentrando los indicadores favorables solamente en la ciudad de Medellín. Así mismo, al revisar la existencia de elementos expuestos y bajo un concepto de riesgo implícito, se observan áreas extensas de infraestructura expuesta en la ciudad de Medellín y un número importante de elementos expuestos en los municipios, de manera que si se analiza con mayor detalle la fragilidad física de edificaciones y demás elementos, se puede llegar a zonificar riesgo con estimación de pérdidas y afectaciones específicas a la población.

### **3.8.1. Amenaza por movimientos en masa**

Para la cuenca hidrográfica del río Aburrá, se observa una distribución de la zonificación de amenaza con valores bajos (76%), medios (13%) y altos (11%) (*Figura 79*); la parte sur se presentan pendientes relativamente mayores y niveles, moderados de espesor de láminas de agua para los diferentes tiempos de retorno. Así mismo, se observan valores geomecánicos menores que dan mayor propensividad a la inestabilidad de taludes de las unidades geológicas superficiales.

FIGURA 79. AMENAZA POR MOVIMIENTOS EN MASA



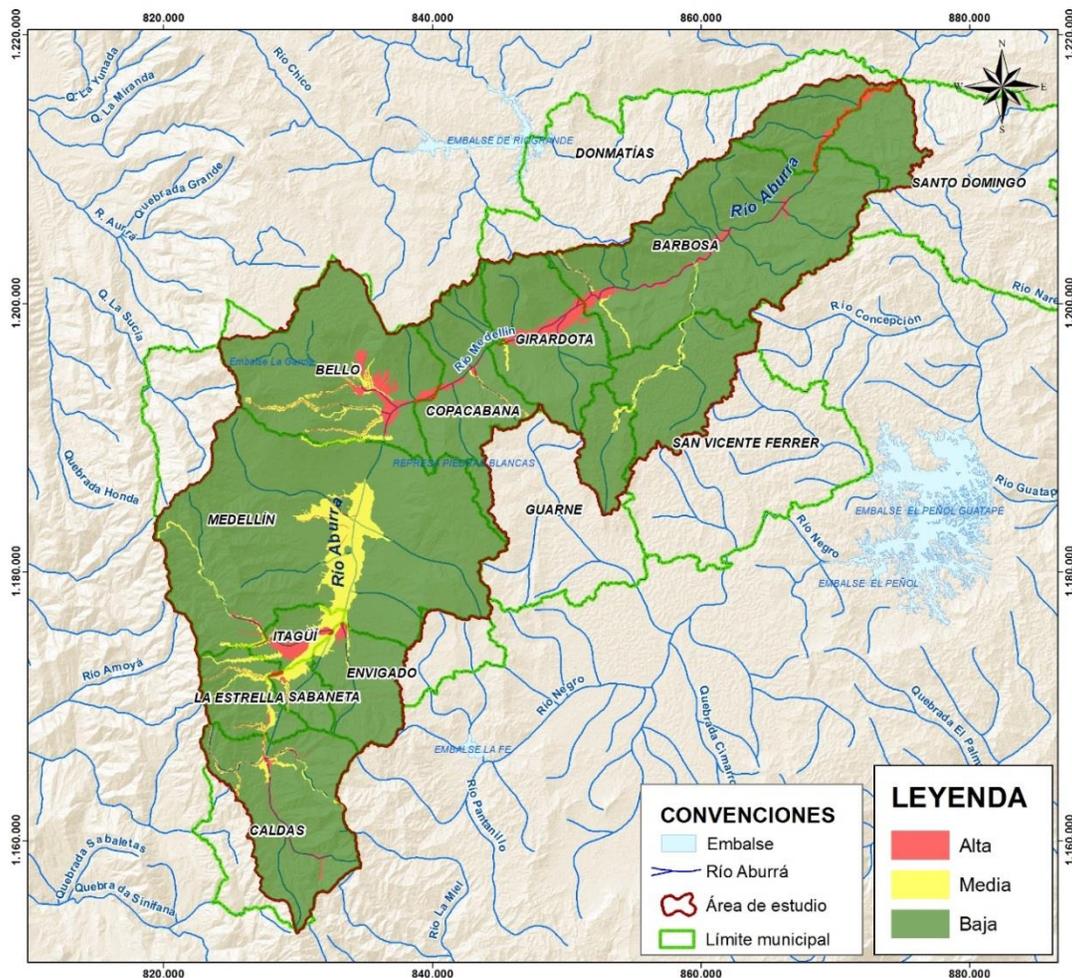
FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016

En sectores de los municipios de Caldas, Envigado, La Estrella y Bello se presentan rangos de amenaza alta, que se logran contrastar en algunos sectores por el resultado del coeficiente de aceleración sísmica de la cuenca. Por otra parte, en la ciudad de Medellín existe una variación relativamente baja de pendientes y unidades litológicas recientes de origen fluvial y metamórfico que se reflejan en parámetros de roca y suelo, que favorecen la estabilidad de los taludes en este sector. También existe bajo nivel de intervención antrópica, exceptuando los márgenes hacia el municipio de Guarne.

### 3.8.2. Amenaza por Inundación

En general, las zonas de amenaza media abarcan aproximadamente 1781 hectáreas (conformando el 2% del área total de la sub zona hidrográfica), en donde la recurrencia de los eventos es media. Adicional, zonas donde no hay registros históricos de inundaciones, donde el cuerpo hídrico asociado tiene una menor incidencia o donde hay un aumento en el índice de relieve, son catalogadas como zonas de amenaza baja finalmente con 112083 hectáreas (es decir el 92% del área total de la sub zona hidrográfica), que están principalmente relacionadas con crestones y lomas del paisaje morfogenético de montaña y lomerío (al occidente y centro de la sub zona hidrográfica) (Figura 80).

FIGURA 80. MAPA DE AMENAZA POR INUNDACIONES CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO ABURRÁ



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016.

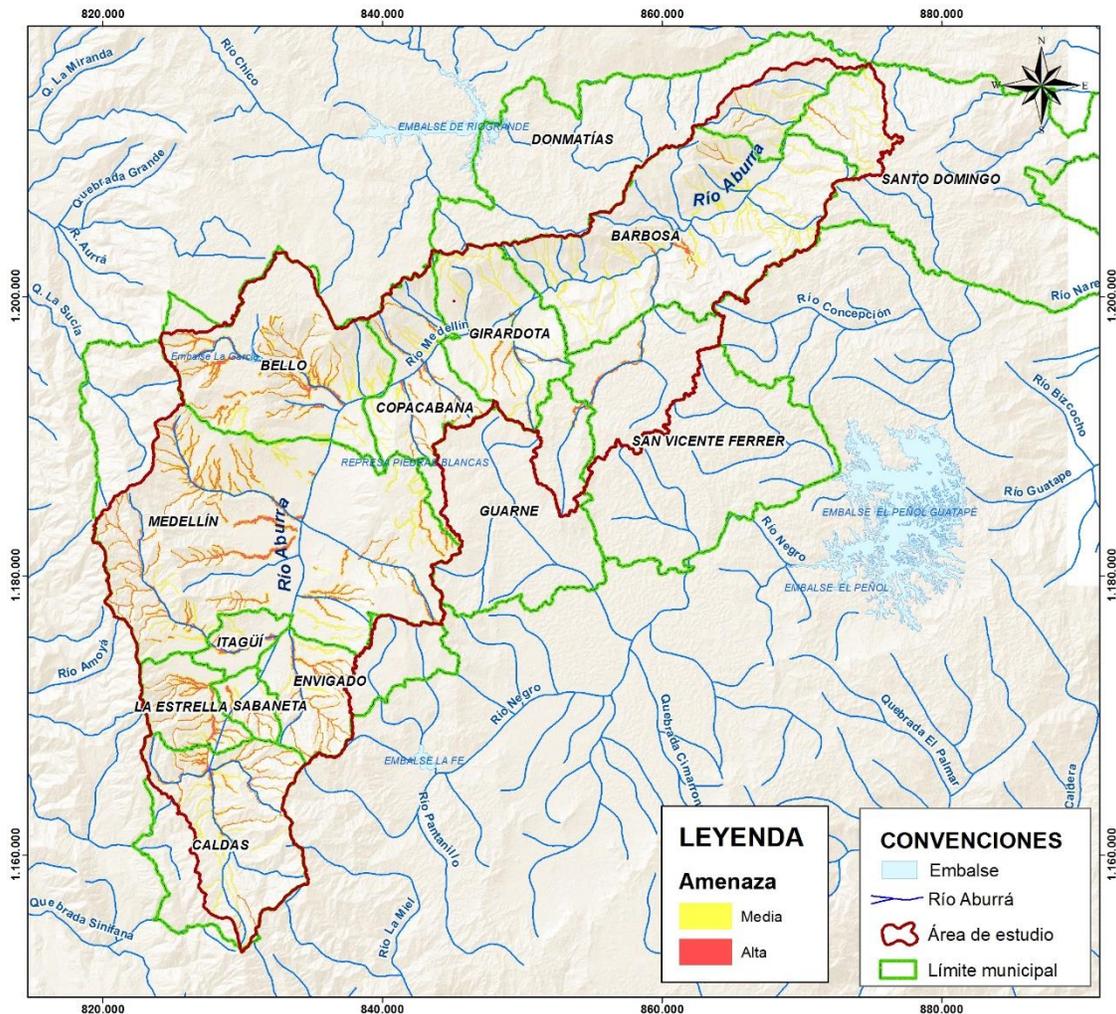
Aunque la dinámica fluvial predominante de la cuenca hidrográfica del río Aburrá está orientada a fenómenos torrenciales es importante tener en cuenta esta zonificación, sobretodo asociada a eventos causados por variabilidad climática que permita que se superen las cotas máximas de inundación en los cauces y causen desbordamientos en los mismos.

### 3.8.3. Amenaza por avenidas torrenciales

La amenaza por avenidas torrenciales no es propia de la microcuenca, sino del cuerpo de agua directamente calificado como torrencial. Por lo tanto, para calificar la amenaza en los cuerpos de agua se debe tener en cuenta la susceptibilidad encontrada de la microcuenca, la influencia de la amenaza por movimientos en masa y la pendiente del terreno.

Finalmente, los cuerpos de agua que tengan susceptibilidad media, alta o muy alta y que al tiempo se relacionen con zonas de amenaza media o alta por movimientos en masa, se califican con amenaza media o alta por avenidas torrenciales y baja si tienen alguna susceptibilidad pero se relacionan con amenaza baja por movimientos en masa (*Figura 81*).

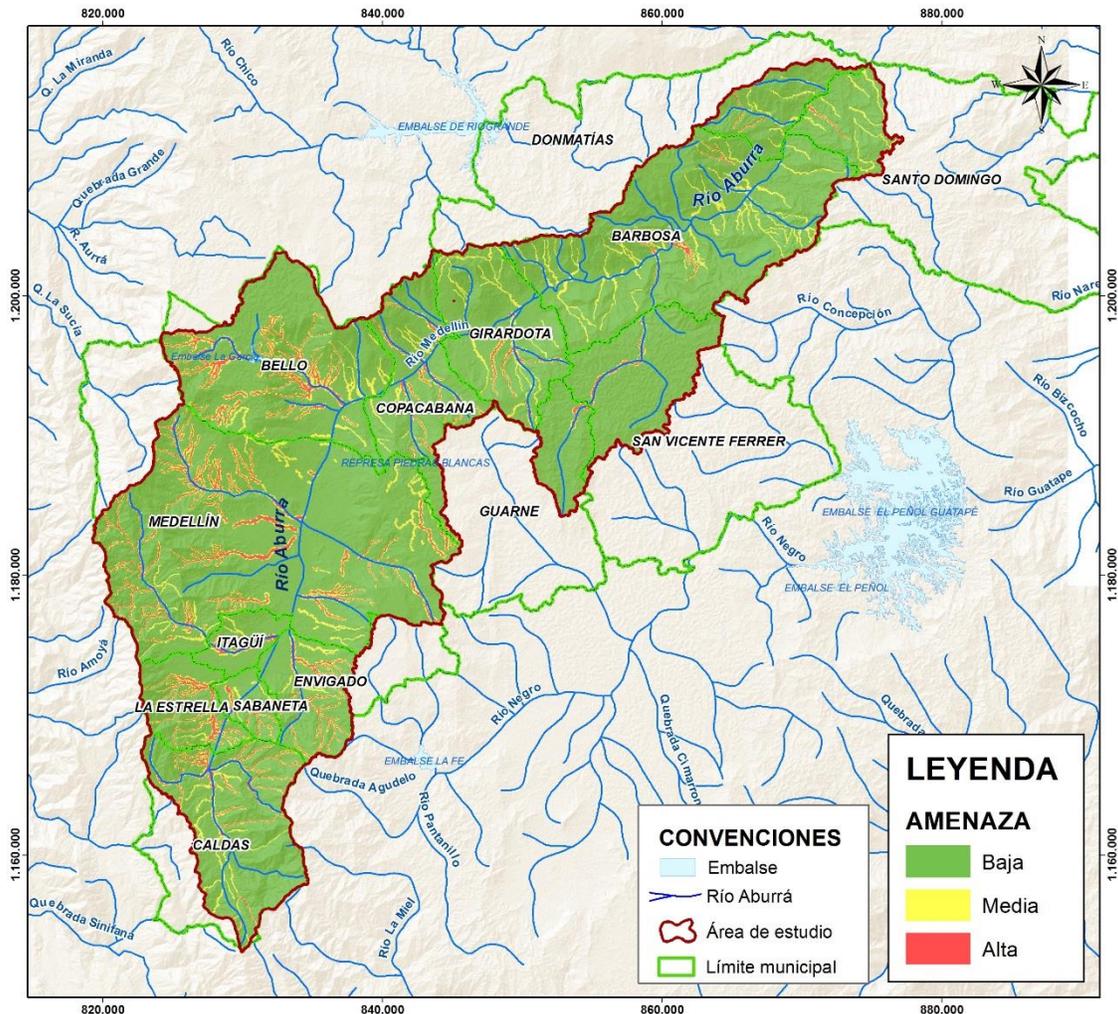
FIGURA 81. AMENAZA POR AVENIDAS TORRENCIALES CALIFICADAS EN CADA CUERPO DE AGUA



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016

Para finalizar la zonificación de la amenaza por avenidas torrenciales se tiene en cuenta el resto del área no contemplada en la zonificación, por este tipo de fenómeno amenazante y se califica con amenaza baja (Figura 82). Los drenajes de la cuenca alta, principalmente de los municipios de Bello, Enviado, Caldas, Estrella y Angelópolis y la parte alta de la ciudad de Medellín presentan una calificación de amenaza alta y hacia el norte de la cuenca drenajes con condiciones de torrencialidad media. Es importante evaluar aquellas subcuencas y cuerpos de agua que han quedado zonificados con amenaza alta para determinar a una escala mayor la influencia de las fases sólidas en cada uno de ellos. Sobre todo zonas propensas morfológicamente a presentar un evento torrencial, aun cuando no exista un reporte histórico de la misma.

FIGURA 82. AMENAZA POR AVENIDAS TORRENCIALES

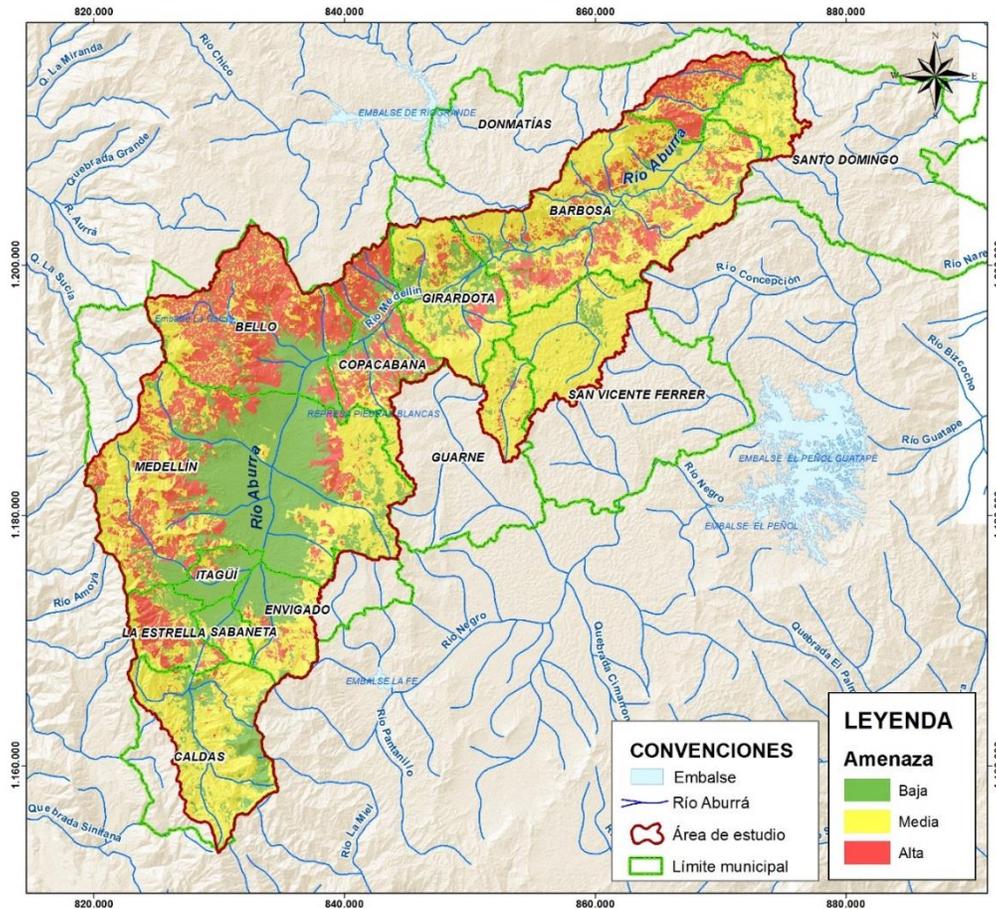


FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016.

### 3.8.4. Amenaza por incendios forestales

De acuerdo con el mapa generado, la amenaza muy alta de incendio de cobertura se localiza en los alrededores de los centros urbanos, la amenaza alta se encuentra en la parte alta y baja predominantemente. La amenaza baja se localiza en las áreas urbanas, mientras que la amenaza alta predomina en la parte media. La distribución de amenaza por áreas es la siguiente: Muy baja 308 hectáreas, baja 24.815 hectáreas, moderada 24.244 hectáreas, Alta 62.585 hectáreas y muy alta 8.971 hectáreas (*Figura 83*).

FIGURA 83. AMENAZA DE INCENDIOS DE COBERTURAS VEGETALES



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016

### 3.8.5. Análisis de las condiciones de vulnerabilidad

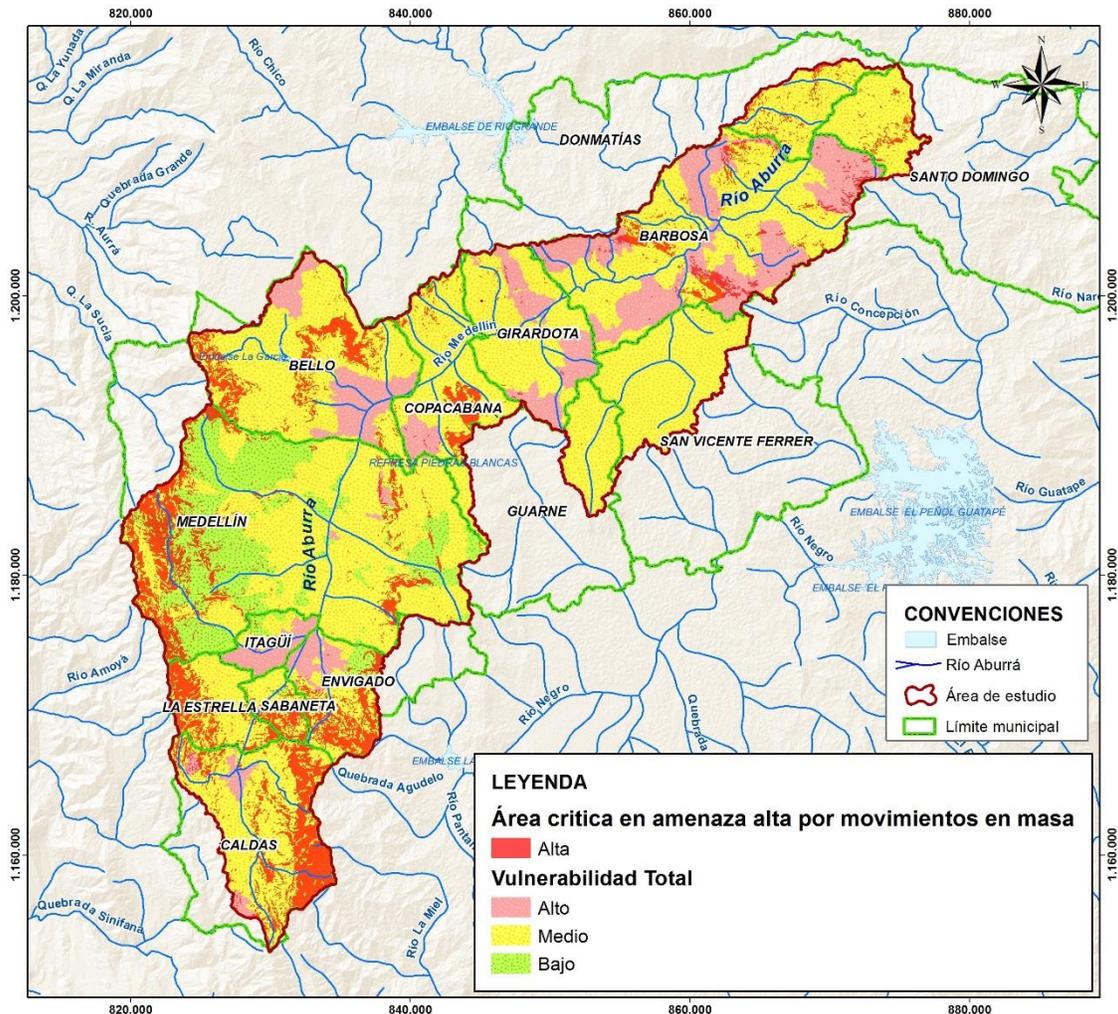
La estimación de las condiciones de vulnerabilidad se desarrolla con enfoque semicuantitativo definido a partir de los alcances de la información existente. Esta información permite caracterizar en distintas escalas (municipio, vereda, corregimiento, comuna, barrio) la condición socioeconómica de la población, la capacidad de respuesta institucional y comunitaria, estimar la fragilidad ecosistémica y valorar el uso y ocupación de las áreas de la cuenca. En contraste, existe la limitación de ausencia de datos de costos de la tierra en la escala de la capa de coberturas y uso del suelo, lo que restringe el cálculo adecuado de valores de pérdidas probables. Por lo anterior, el enfoque mencionado corresponde con el método número 2 descrito en el protocolo para la incorporación de la gestión del riesgo en POMCAS (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2014).

Desde el contexto teórico presentado, la vulnerabilidad como componente del riesgo se presenta como la convolución de la amenaza con la vulnerabilidad, esta última definida como:

$$\text{Vulnerabilidad} = [\text{Exposición} \times \text{fragilidad} \times \text{falta de resiliencia}]$$

Luego de generar los tres indicadores de vulnerabilidad se obtiene el mapa de vulnerabilidad total, en donde predomina la vulnerabilidad media, a excepción de algunos sectores del municipio de Medellín, un sector de Itagüí, la zona peste de Envigado, el norte de Sabaneta, un sector del este de Copacabana y el noroeste y sureste de Bello y en ciertos sectores de los municipios de Barbosa y Girardota (*Figura 84*). Este mapa refleja los índices de vulnerabilidad ambiental presente no solo en las zonas críticas de la cuenca ([Anexo Cartografía Aburrá / 5Mapas / PDF / 29 Indices Vulnerabilidad Ambiental](#))

FIGURA 84. VULNERABILIDAD TOTAL – INDICE DE VULNERABILIDAD AMBIENTAL



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ. 2016

Como validador complementario, se usó la variable FVUL (grado de vulnerabilidad por barrio y vereda) descrita en los *Estudios Antecedentes* buscando representar para las zonas rurales la combinación de la información y para las zonas urbanas la mejor calificación y discretización de las condiciones de vulnerabilidad. Este procedimiento se realizó de manera distinta, según las siguientes ecuaciones:

$$VUL = \frac{VUL}{2} + \frac{FVUL}{2} \quad (\text{Medellín – Urbano})$$

$$VUL = \frac{2}{3}VUL + \frac{1}{3}FVUL \quad (\text{Otros municipios – Urbano})$$

$$VUL = \frac{4}{5}VUL + \frac{1}{5}FVUL \quad (\text{Zonas rurales})$$

$$VUL = VUL \quad (\text{Áreas sin información de Estudios Antecedentes})$$

A este resultado se aplica un ajuste de valores extremos, recuperación de proporciones por adición.

### 3.8.6. Análisis de las condiciones de riesgos

El análisis de riesgo se entiende como la combinación de las variables de amenaza y la vulnerabilidad de los elementos que se encuentren expuestos. Las amenazas evaluadas incluyen movimientos en masa tipo deslizamiento en zonas de ladera, avenidas torrenciales en cauces confinados y semiconfinados, inundaciones lentas y rápidas en cauces con cualquier tipo de confinamiento morfológico, incendios de coberturas vegetales. Por su parte, las condiciones de vulnerabilidad fueron planteadas por la condición intrínseca integral de los elementos potencialmente expuestos, considerando variables sociales, económicas e institucionales en cuanto a infraestructura y capacidad de respuesta.

El cálculo de riesgo en este tipo de análisis suele representarse en la convolución de la amenaza y la vulnerabilidad, ambas planteadas como variables continuas en función de la posibilidad de ocurrencia de los fenómenos naturales y las características del territorio; por lo cual, el resultado de la zonificación de riesgo no se imprime directamente por la condición de amenaza por sí misma, sino que se ve modificado sensiblemente por los resultados obtenidos en materia de vulnerabilidad. Así se permite generar, a pesar de las limitaciones obvias de la escala de análisis, resultados de condiciones de riesgo holístico que consideran más variables que las meramente físicas y con las cuales se puede en adelante identificar zonas para priorizar acciones de reducción de riesgo.

En particular para la zonificación espacial de riesgo, al ser las amenazas y la vulnerabilidad variables discretas y en cumplimiento de la estandarización de información para POMCA's, se puede agregar al análisis espacial el cruce entre la zonificación de amenazas (por movimientos en masa, inundación, avenidas torrenciales, incendios de coberturas vegetales) y la capa de vulnerabilidad utilizando la metodología de matriz de reconocimiento de riesgo planteada por el

Protocolo para la incorporación de la Gestión de Riesgo en POMCAS, la cual se muestra a continuación (*Tabla 51*).

**TABLA 51. MATRIZ PROPUESTA PARA LA CATEGORIZACIÓN DE NIVELES DE RIESGO**

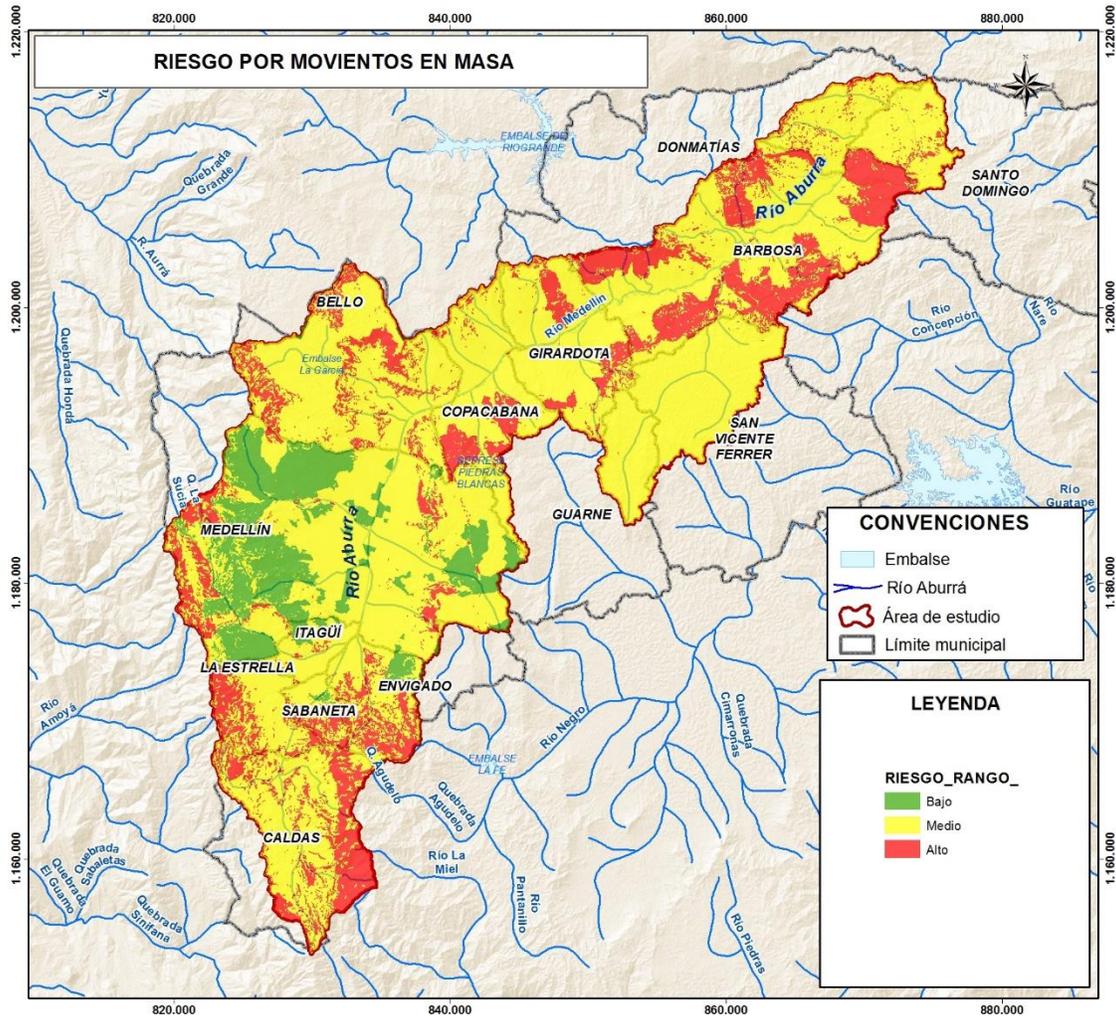
NIVELES DE AMENAZA	NIVELES DE VULNERABILIDAD (IV)		
	NIVEL 1: ALTA (75% A 100%)	NIVEL 1: MEDIA (30% A 75%)	NIVEL 1: BAJA (<30%)
ALTA	ALTA	ALTA	MEDIA
MEDIA	ALTO	MEDIA	BAJA
BAJA	MEDIA	MEDIA	BAJA

FUENTE: PROTOCOLO PARA LA INCORPORACIÓN DE LA GESTIÓN DEL RIESGO EN POMCAS

Dentro del análisis realizado por el equipo consultor, se decide priorizar aquellas zonas en donde el nivel de riesgo sea alto para la cuenca hidrográfica de Aburrá, se prioriza como escenario de riesgo principalmente las zonas de cuerpos aluviales de la zona norte y sur asociados al margen del río Aburrá, que presentan una condición de riesgo alto por inundaciones. Las zonas elevadas de los municipios de Sabaneta, Envigado, Caldas y La Estrella y algunas zonas de los municipios de Bello, Copacabana y Barbosa, así como de la ciudad de Medellín que presentan niveles de riesgo alto a movimientos en masa. Y toda la cuenca del río Aburrá, exceptuando el casco urbano de la ciudad de Medellín, con un riesgo alto a incendios forestales.

A continuación se describe cada uno de los resultados de riesgo para las amenazas evaluadas dentro de la cuenca del río Aburrá (*Figura 85*).

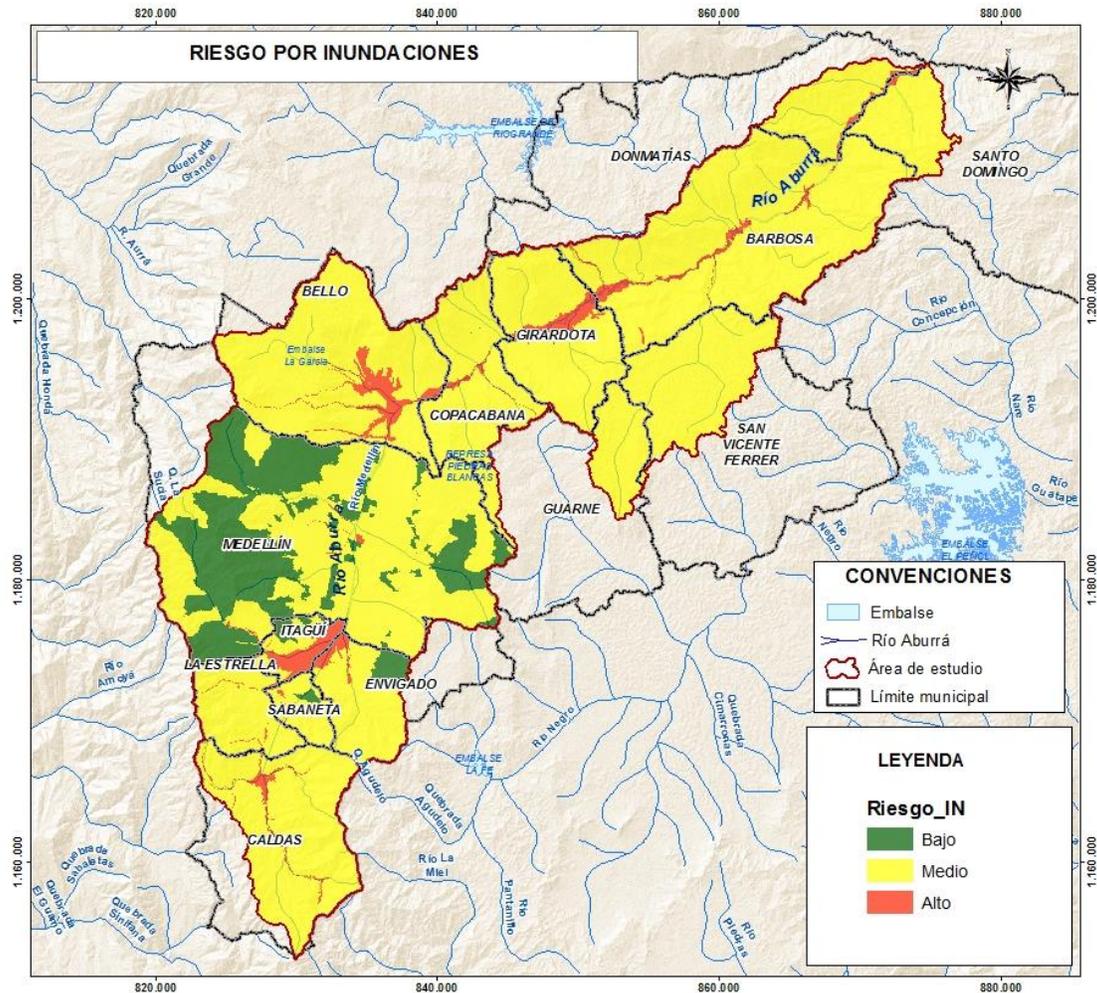
FIGURA 85. RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ. 2016

El riesgo asociado a movimientos en masa en la cuenca del río Aburrá es predominantemente medio, a excepción de ciertos sectores de la ciudad de Medellín, donde predomina el riesgo bajo, al igual que en sectores del norte de Sabaneta, Itagüi y La Estrella y del este de Envigado. En algunos sectores de los municipios de La Estrella, Envigado, Sabaneta, Bello, Copacabana y Barbosa se observan zonas calificadas con riesgo alto por este tipo de amenaza, zonas que deben ser tenidas en cuenta dentro de la fase de prospectiva y formulación de la actualización del POMCA del río Aburrá, para sugerir proyectos y estudios que mitiguen el riesgo en estos sectores (*Figura 86*).

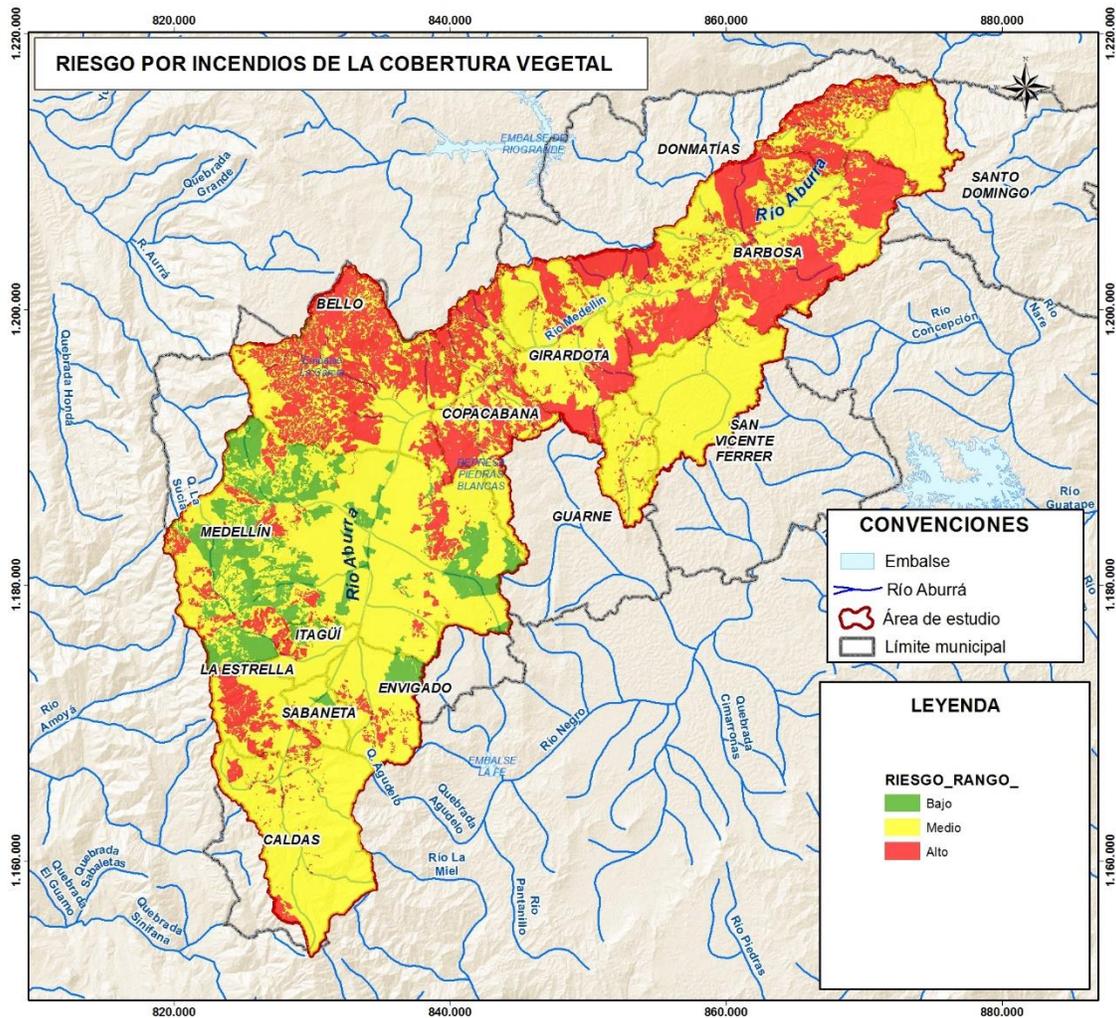
FIGURA 86. RIESGO POR INUNDACIONES



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ. 2016

En cuanto al riesgo de inundaciones predomina la condición media a lo largo de la cuenca, seguida por la condición baja que se concentra en el área conurbada con unas franjas de riesgo medio. Esta condición se ve favorecida por los procesos de canalización, rectificación, profundización de corrientes. El riesgo alto se encuentra a lo largo del río Aburrá, en los municipios de Caldas, Itagüí, Sabaneta, Bello en forma adicional en tributarios del Aburrá-, Girardota, Barbosa, Donmatías y Santo Domingo. Para los sectores con riesgo alto es necesario, en las fases de prospectiva y formulación del POMCA del río Aburrá, analizar medidas de mitigación y evaluar la ejecución de proyectos y estudios de detalle que permitan conocer a una mejor escala la dinámica del río Aburrá y de los afluentes que se encuentran en un nivel de riesgo alto e incluir análisis de variabilidad climática intrínsecos a esta amenaza (*Figura 87*).

FIGURA 87. RIESGO POR INCENDIOS FORESTALES

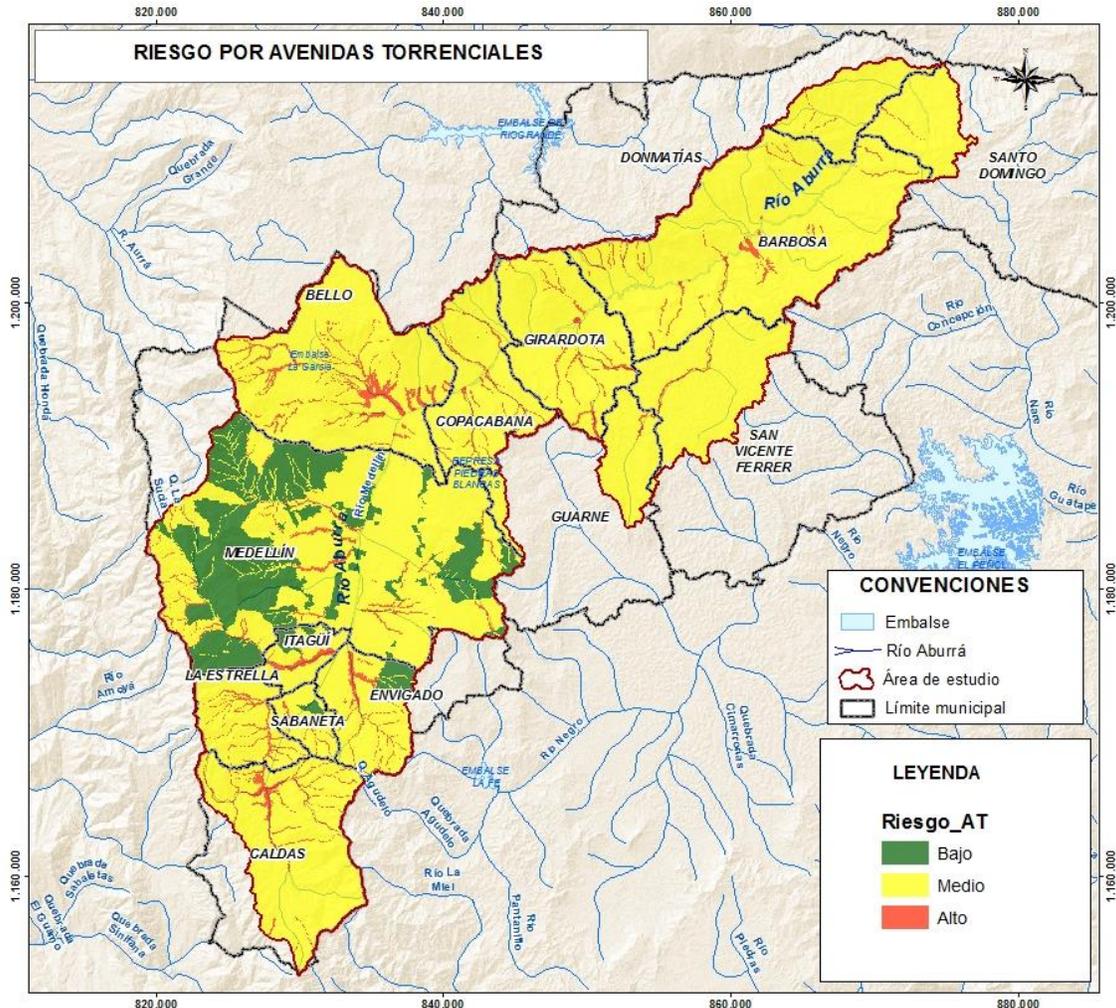


FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ. 2016

El riesgo de incendio de coberturas vegetales es predominantemente alto en la cuenca baja y en sectores de la cuenca media. El riesgo medio es más evidente en la cuenca alta, donde se localizan la mayor parte de áreas protegidas y en el sector oeste de los municipios de Copacabana y Girardota. Por su parte, el riesgo bajo esta en la ciudad de Medellín, Itagüí, Envigado y Bello, por las características urbanas de su territorio. Esta amenaza socio natural es la que se debe priorizar dentro de las fases de formulación y prospectiva de este proyecto, ya que una gran porción de la cuenca cuenta con zonas de riesgo alto; es importante generar espacios sociales efectivos que permitan generar conciencia en la comunidad de los niveles de amenaza latente en la zona; adicionalmente, dado que la metodología utilizada para la zonificación de amenaza por incendios forestales maneja un nivel de escala menor, se hace necesario revisar qué tipos de estudios

detallados son los más efectivos para zonificar a una mayor escala este tipo de amenaza y por ende la condición de riesgo implícita (*Figura 88*).

**FIGURA 88. RIESGO POR AVENIDAS TORRENCIALES**



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ. 2016

Finalmente, el riesgo asociado a las avenidas torrenciales es predominantemente medio, seguido de una condición baja en el área conurbada y unas zonas localizadas de riesgo alto en los municipios de Caldas, La Estrella, Itagüí, Bello, Copacabana, Girardota, Barbosa y en menor proporción Santo Domingo y Don Matías.

### 3.8.7. Análisis de elementos expuestos

Dentro de la cuenca se encontraron elementos de infraestructura vital (*Figura 89*), distribuidos a lo largo de la cuenca del río Aburrá y concentrados en el área urbana de la ciudad de Medellín y en sectores aledaños al río Medellín, zonas que presentan una condición de amenaza alta para cada uno de los eventos amenazantes de origen natural evaluados dentro de la cuenca.

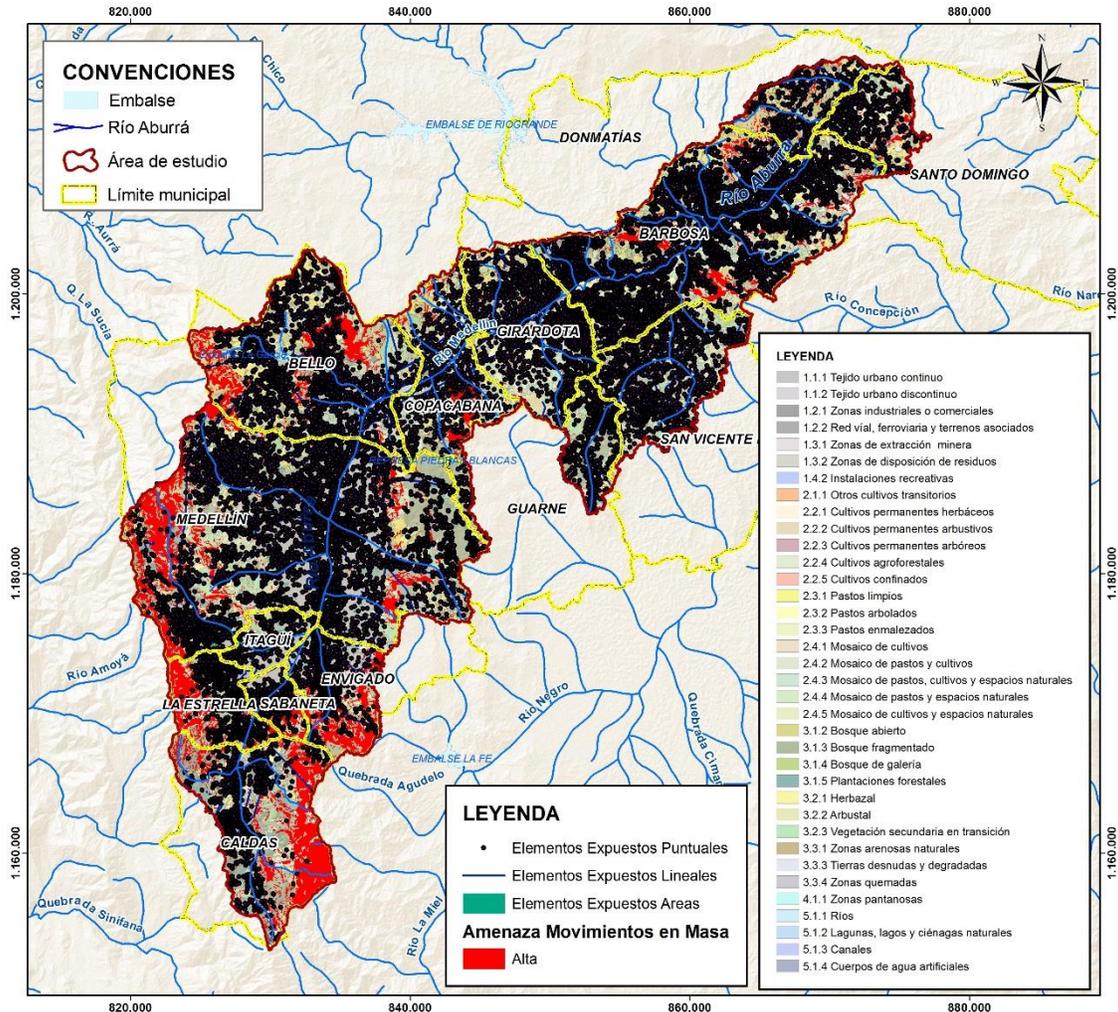
Los elementos expuestos se han clasificado de acuerdo al tipo de funcionalidad que estos representan dentro de la dinámica socio natural de la cuenca (*Tabla 52*) en infraestructura vial asociada a la accesibilidad a una zona, centros de acopio, infraestructura asociada a los servicios de respuesta ante una emergencia e infraestructura de suministros de servicios básicos. Puntualmente, se observa que en la cuenca del río Aburrá existe un alto número de instituciones educativas expuestas y centros de salud expuestos.

**TABLA 52. NÚMERO DE ELEMENTOS EXPUESTOS**

PRESTACIÓN DE SERVICIOS	
Salud	53
CENTROS DE ACOPIO	
Establecimientos educativos	268
CORREDORES VIALES	
Vías tipo 1	
Vías tipo 2	
Vías tipo 3	
Vías tipo 4	
Vías tipo 5	
Vías tipo 6	
Senderos	

FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ. 2016

FIGURA 89. ELEMENTOS EXPUESTOS EN ZONAS DE AMENAZA ALTA



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ. 2016

### 3.9. ANÁLISIS SITUACIONAL

Constituye el análisis posterior de la caracterización de la cuenca hidrográfica en sus componentes biofísico, socioeconómico, cultural, político-administrativo, funcional y de gestión del riesgo que permite identificar las potencialidades, limitantes, condicionamientos y conflictos derivados del uso, manejo y aprovechamiento de los recursos naturales del territorio.

Por tanto, el análisis situacional busca integrar los aspectos fundamentales de la interacción de usuarios y/o habitantes con los recursos naturales, humanos, sociales, económicos e infraestructura

disponibles –ya sean utilizados o no- teniendo en cuenta las condiciones necesarias para su uso sostenible. Así mismo, busca tendencias en las relaciones de oferta y demanda de estos recursos, considerando las condiciones actuales para visualizar los cambios necesarios a implementar con el fin de garantizar su equitativa distribución para el desarrollo sostenible de las diversas poblaciones, grupos sociales y etnias presentes en la cabida y extensión de su territorio

El estado actual de la cuenca es el resultado del modelo de ocupación del suelo y aprovechamiento de los recursos naturales presente, consecuencia de decisiones asumidas por los diversos actores sociales, económicos públicos y privados a través del tiempo durante procesos y contextos políticos, económicos, culturales y sociales que reflejan lo que concierne a la tenencia, aprovechamiento y transformación del territorio.

Actualmente, se reflejan las consecuencias de modelos, formas de uso y ocupación, muchas veces promovidas desde el Estado y en otras ocasiones resultantes de tensiones o posibilidades sociales y comunitarias, que evidencia el proceso de poblamiento, consolidación y expansión físico – espacial de los centros o pueblos fundacionales, los cuales se van localizando y formalizando a su interior, como cabeceras municipales durante el transcurso de una época, que comprende la denominada colonización antioqueña y se acompaña de la apertura de vías, caminos reales, el comercio, la minería, la promoción de la agricultura y la legalización de tierras para un naciente campesinado, por los años 1781 a 1784, hasta desembocar en el fenómeno urbano – rural “moderno” con su organización político administrativa, a través de la cual se ejerce el poder local y la gestión de los diferentes asuntos vecinales de interés público y privado en los diferentes entes territoriales históricamente localizados en su cabida y extensión geográfica.

Los modos de uso del suelo y aprovechamiento de los recursos naturales renovables y no renovables característicos de una economía agropecuaria y extractiva van dando lugar a procesos económicos, sociales, culturales y ambientales que con su carga, impactos y modificaciones dejan a la vista la consecuencia de la interacción entre los diferentes actores, permitiendo apreciar el estado de los ecosistemas, biodiversidad y sus recursos, observando que está al límite de su sostenibilidad ambiental, generando con ello restricciones y condicionamientos de orden biofísico y legal, aspectos que pasan a convertirse en amenaza potencial para el desarrollo económico, social y cultural de los entes territoriales y por ende, del derecho al bien vivir de sus poblaciones.

La Cuenca del río Aburrá es un territorio particularmente complejo, tanto por sus características físico-bióticas como por las dinámicas socioeconómicas que ha soportado:

- Desarrollo económico y crecimiento poblacional acelerado.
- Carencia de infraestructura de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales en zonas rurales.
- Segregación social y funcional del territorio generando una cultura de ilegalidad en procesos que demandan y afectan el recurso hídrico, impulsan la fragmentación y desarticulación de los ecosistemas naturales.
- Aumento de la construcción que conllevan la pérdida de biodiversidad, conectividad ecológica, deterioran el paisaje y ocasionan un déficit cuantitativo y cualitativo de espacio público, trayendo con ello dificultades de movilidad e inundaciones por escorrentía debido a la impermeabilización del suelo.

Por tanto, el estado actual genera preocupación para el futuro de la sostenibilidad territorial, informa acerca de una notable disminución y minusvalía de los recursos naturales renovables y una significativa carga por contaminación al recurso hídrico y el suelo en sus municipios a expensas de la producción de residuos. Estos hechos alarmantes se complementan con eventos que se han venido presentando relacionados con amenazas naturales, que mantienen el riesgo para los asentamientos humanos y la infraestructura de servicios y los equipamientos públicos.

En la actualidad se proyecta implementar en la cuenca diferentes apuestas institucionales y privadas de orden internacional, nacional, regional y local en su territorio, las cuales tienen que ver con la mayor sensibilidad en las comunidades y autoridades por los efectos sobre la salud y el bienestar de las personas, por la protección de las coberturas vegetales, el uso adecuado del suelo, la calidad del agua y –en particular- la calidad del aire, las cuales no escapan al reconocimiento del orden Constitucional y legal que cimienta que los procesos de ordenación ambiental y territorial y se asume desde la perspectiva de derechos, que consideran el establecimiento de posibilidades que permitan alcanzar la sostenibilidad o -al menos- transitar en búsqueda de mayor resiliencia.

Este panorama amerita diseñar de manera colectiva respuestas y soluciones para atender situaciones y resolver problemáticas, orientando a la planificación territorial a concebir un modelo de ordenación y de desarrollo sostenible en lo económico, social y ambiental que acoja riesgos tanto naturales como antrópicos, con el fin de promover un crecimiento y desarrollo equilibrado.

### **3.9.1. Conflictos de uso y manejo de recursos naturales**

A continuación se analizan las áreas en las que no es posible o se presenten condiciones específicas para desarrollar actividades que involucran el aprovechamiento de recursos naturales y/o

la ocupación del territorio debido a condiciones físicas, bióticas, sociales o legales. Por tanto, se tienen en cuenta:

- Áreas con limitaciones en la capacidad productiva de los suelos con base en su clasificación agrológica.
- Áreas con déficit de oferta o mala calidad del recurso hídrico que restringen actividades productivas o asentamientos humanos.
- Áreas con alta probabilidad de ocurrencia de eventos peligrosos como erosión, inundaciones, avenidas torrenciales, crecientes súbitas, movimientos en masa, erupciones volcánicas y/o incendios forestales.
- Áreas que conformen el Sistema Nacional de Áreas Protegidas y otras categorías de protección que limitan y restringen los asentamientos humanos y el desarrollo de actividades productivas al interior de éstas.
- Ecosistemas estratégicos que sean fundamentales para la oferta de servicios ecosistémicos y la protección de recursos naturales renovables.

Áreas o territorios étnicos con instrumentos especiales de protección y legislación en materia de ocupación, uso del suelo, aprovechamiento ancestral de recursos naturales y estrategia especial en el marco de la ordenación y manejo del territorio de la cuenca.

#### 3.9.1.1. Conflictos por uso de la tierra

Los conflictos ambientales por el uso del suelo se presentan cuando el costo ambiental supera los beneficios económicos y sociales para la población en general. Un bajo nivel de competitividad y una baja productividad, casi siempre están asociados al deterioro de la calidad del suelo y del entorno de los proyectos o a su localización.

Los procesos de urbanización donde se ha removido la cobertura boscosa original, ha dado paso a procesos de erosión y desertización de los suelos una vez son desprovistos de vegetación, con su consecuente destrucción de ecosistemas y afectación de la biodiversidad.

Importantes zonas hidrogeológicas, como los acuíferos libres del Valle de Aburrá, se encuentran totalmente urbanizados y en algunos casos contaminados por la ausencia de canales que permiten la mezcla de aguas servidas con el nivel freático y su problemática asociada, como lo es la red de drenaje y las zonas de vegas bajas del río Aburrá.

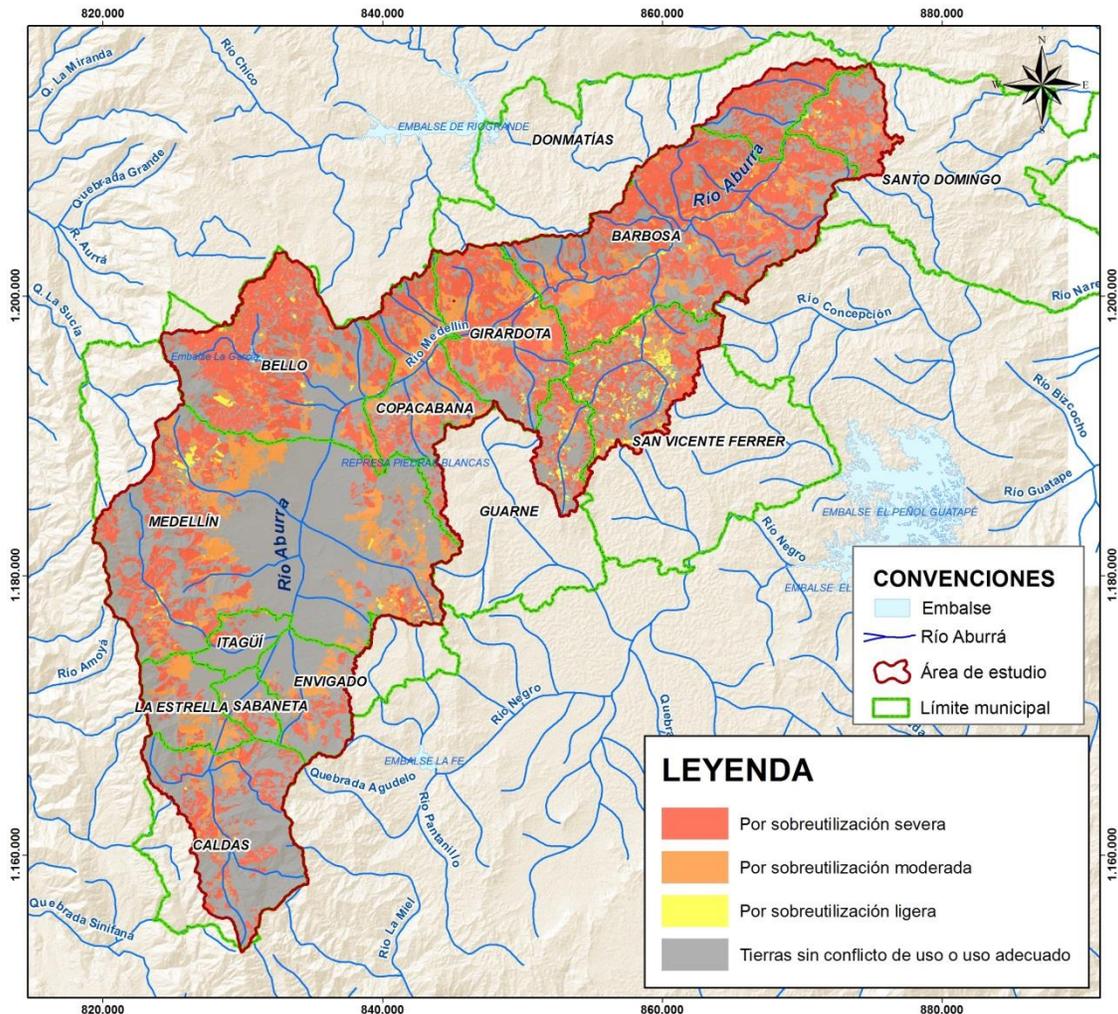
Otro conflicto por uso del suelo es la apropiación del territorio para la urbanización en zonas no adecuadas según su función natural y sus características intrínsecas, por ejemplo, la urbanización en zonas de altas pendientes, zonas de ronda, zonas susceptibles a remoción en masa, zonas erosionadas y zonas inundables, muchas veces estas urbanizaciones se han dado como soluciones a corto plazo, pero en el largo plazo se convierten en conflictos y se ven reflejados en varias problemáticas.

Finalmente, la actividad minera es una forma de utilización del suelo y subsuelo, con el fin de apropiarse de elementos utilizados por la sociedad ya sea para la construcción o para las actividades industriales, aunque es una actividad necesaria especialmente para una ciudad como Medellín y su Área Metropolitana, los impactos derivados de la actividad aunque puntuales y de baja extensión, generan conflictos por descapotes, erosión, producción de sedimentos y contaminación.

El conflicto por uso, identifica los suelos que presentan usos actuales inadecuados, totalmente contrarios a la capacidad de uso del mismo sobrepasando la capacidad de soporte del medio natural en un grado severo. De acuerdo al análisis realizado de los conflictos presentes en la cuenca, los resultados indican que cubren una extensión de 42.584,92 ha que corresponde al 35,28% del área de la cuenca se encuentra sujeta a un conflicto severo por sobreutilización del suelo, el cual corresponde a laderas de altas pendientes sujetas a deforestación y sobrepastoreo.

Este tipo de conflicto se presenta en aquellos sectores donde se presentan usos ganaderos y agrícolas en suelos con aptitud de uso protector o de conservación, donde se ha deforestado los bosques naturales protectores en suelos categorizados como de Clase Agrológica VII y VIII, se considera tierras con conflicto alto por la deforestación del bosque natural en suelos superficiales y de altas pendientes, así como en aquellos sectores donde se presentan usos de plantaciones forestales en categorías VII y VIII (Figura 90).

FIGURA 90. CONFLICTOS DE USO DEL SUELO



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ., 2016

En términos generales es una cuenca deforestada en un porcentaje mayor al 60%, en suelos de altas pendientes, rocas muy meteorizadas, muy susceptibles a la erosión, con suelos de baja fertilidad en su mayoría clases VI, VII y VIII utilizados en ganadería extensiva con sobrepastoreo, con altos impactos negativos sobre el medio ambiente.

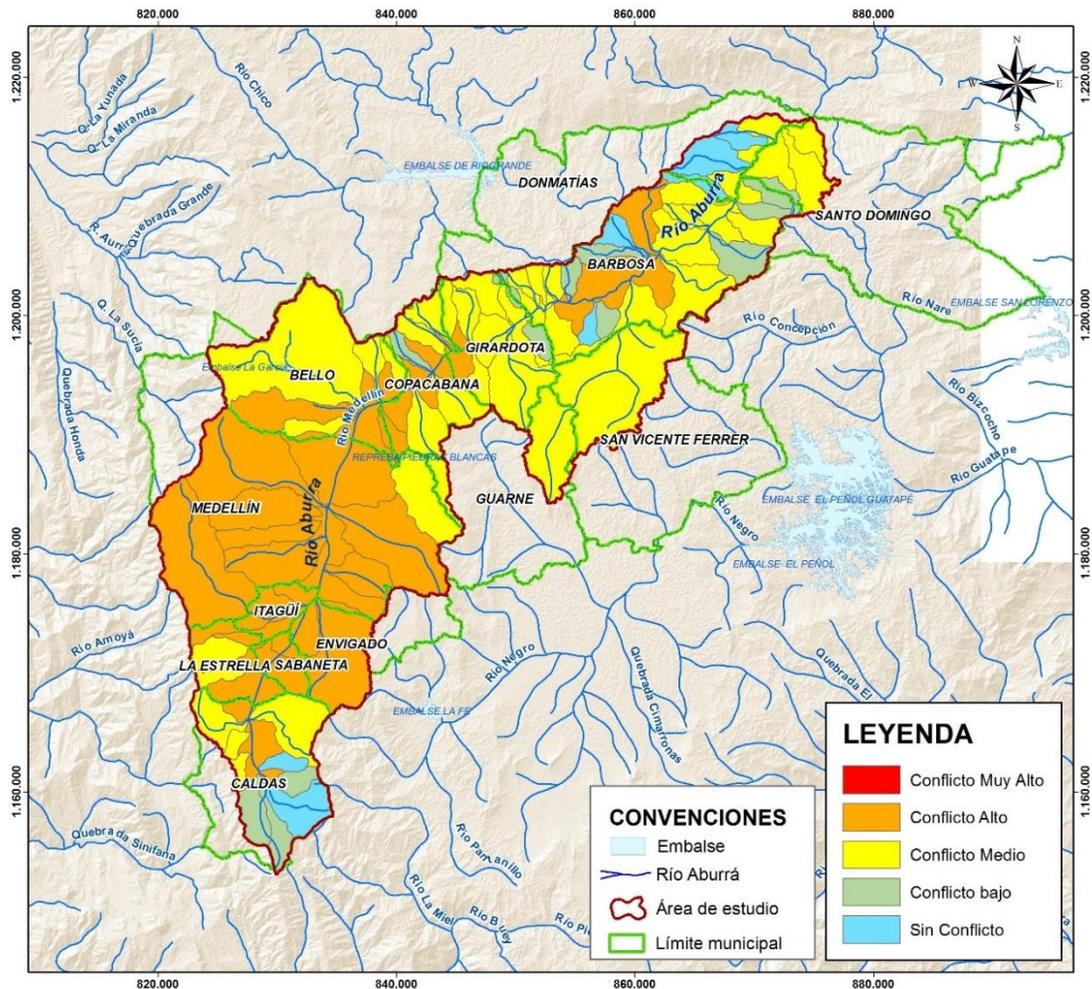
### 3.9.1.2. Conflicto por uso de recurso hídrico

Los conflictos del recurso hídrico son aquellos que afectan la disponibilidad del recurso hídrico, ya sea por su oferta o por su calidad.

### 3.9.1.2.1. Perdida de potencialidad de uso

Para determinar la categoría del conflicto en el área de la cuenca, en la **Figura 91** se muestra el resultado de la superposición de áreas calificadas con las categorías del IUA y el IACAL, a partir de la cual surge una nueva calificación que le da más peso al índice del uso del agua IUA, debido a que es calculado con datos reales.

**FIGURA 91. CONFLICTO DE RECURSO HÍDRICO**



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016

De las 68 subcuencas que se registran en la cuenca de Aburrá, 17 de ellas se encuentran en conflicto alto por uso del recurso hídrico, debido a la alta presión que se ejerce sobre la oferta hídrica, a la cual se agrega el deterioro de la calidad en el Río Aburrá y sus tributarios, debido a los

vertimientos. Estas ocupan un área de 43,95% del área total, equivalente a 53.062,85 ha. Presentan este conflicto las subcuencas de la quebrada Ayurá, Santa Helena, La Picacha, La Doctora, La Presidenta, El Hato, Altavista, Rodas, Los Chorros, La Iguaná, Doña María y El Salado, entre otras.

Así mismo, las cuencas abastecedoras de acueductos a nivel veredal se encuentran en conflicto alto por usos del agua, lo que representa un riesgo de desabastecimiento ante situaciones extremas de sequía o por condiciones de contaminación.

En conflicto medio por uso del recurso hídrico, se encuentran 31 subcuencas entre las que se cuentan las quebradas Piedra Gorda, Popalito, Dosquebradas, La Caldas, Los Ortega, Aguas claras, Ovejas, Las Lajas, La Seca, Los Aguacates, la Correa, los Totumos, La Quesianiega, Piedras Blancas, La Bermejala, La Valeria, La Miel, La Loca, La Lejía, La García, La Chuscala, Guasimal, El Currucao, El salado, Platanito y El Limonal, entre otras, que cubren un total de 54.115,49 ha. (44,83%).

Por otra parte, en condición de conflicto bajo por uso del recurso, se encuentran las subcuencas de las quebradas Santo Domingo, La Tambora, Aguafría, Las Peñas, La Silva, La Tolda, La Chacona, La Clara, la Mina, La Salada, Encenillo y Corrientes, que ocupan 7.946,31 ha (6,58% del total de la cuenca).

Sin conflicto se encuentran las subcuencas de las quebradas Montera, Laureles, Reventón, Guayabal, La Jagua, La Brunera y río Aburrá Alto, que ocupan un área de 5.596,21 ha (4,64%).

### 3.9.1.3. Conflicto por pérdida de cobertura en ecosistemas estratégicos

Finalmente se evalúa el conflicto por pérdida de cobertura y al realizar una comparación de las cifras correspondientes a usos potenciales y estado de las coberturas naturales actuales, se encontró que a pesar de que más del 70% de la cuenca sea de aptitud forestal, es decir, tierras con topografía quebrada y escarpada con pendientes superiores al 25%, que necesitan cobertura vegetal permanente como escudo contra la acción de los procesos erosivos, solo el 28,67% del territorio de la cuenca está cubierto de bosques y vegetación secundaria. El resto del territorio presenta diferentes clases de conflicto del suelo, donde tienen preeminencia los usos inadecuados, los cuales presentan demandas más altas de las que el recurso puede soportar sin deteriorarse en el tiempo.

Por otra parte, se presenta el índice de ambiente crítico, que muestra un nivel de criticidad alto en más del 60% de las coberturas naturales de la cuenca, en razón al alto nivel de metamorfosis que

muestran y la presión ejercida sobre estas. La transformación y reducción de las masas boscosas en las áreas y ecosistemas protegidos de la cuenca, está directamente relacionada con variables sociales, demográficas, productivas y económicas, que han afectado y ponen en riesgo la permanencia y sostenibilidad del recurso en el tiempo.

El índice de vegetación remanente muestra el alto grado de alteración en la dinámica de los ecosistemas naturales de la cuenca, donde el 0,36% de la vegetación natural fue completamente transformada, el 69,52% fue muy transformada, acarreando reducción y pérdidas críticas en la diversidad biológica. Las áreas naturales medianamente transformadas se localizan en la cuenca alta y al final de la cuenca, donde aún no es tan fuerte la presión asociada a los cambios de uso del suelo por actividades relacionadas con urbanismo, actividades productivas e industrialización.

Finalmente, se considera la tasa de cambio de las coberturas naturales, a nivel municipal, el cual muestra algunos territorios, que en el periodo de tiempo considerado de 7 años, perdieron considerables extensiones de bosques, como es el caso de Itagüí, donde prácticamente la cobertura natural ha desaparecido, Bello, Girardota y Copacabana. En estos se presentan las pérdidas más críticas de vegetación, producto de los continuos cambios de uso del suelo y la ocurrencia de incendios forestales, la mayoría provocados por el hombre, donde el fuego devoro y consumió importantes extensiones de bosques en áreas de importancia ambiental.

Lo anterior conduce a tener unas áreas y ecosistemas estratégicos con unos bosques transformados y muy transformados producto de la acción antrópica, como se muestra en el índice de estado actual de las coberturas y medianamente transformados en aquellas zonas que hacen parte del sistema de áreas protegidas y algunos suelos de protección.

La situación en general de las coberturas naturales refleja, de manera clara, las características determinantes de este territorio, donde la zona conurbada va generando una serie de tensiones sobre el entorno que va constituyendo la forma de uso y ocupación. Las congestiones y demás problemas propios de la urbanización, ha conducido a transformar las actividades rurales, no solamente en la medida de la expansión, sino en áreas de influencia mayor, debido a la demanda de servicios y materiales, así como a la implantación de infraestructura y equipamientos que dota a zonas suburbanas y rurales, de espacios de mejor oferta de bienes, en los que además se han acortado las distancias, y se mantienen menores costos de vida y de calidad ambiental.

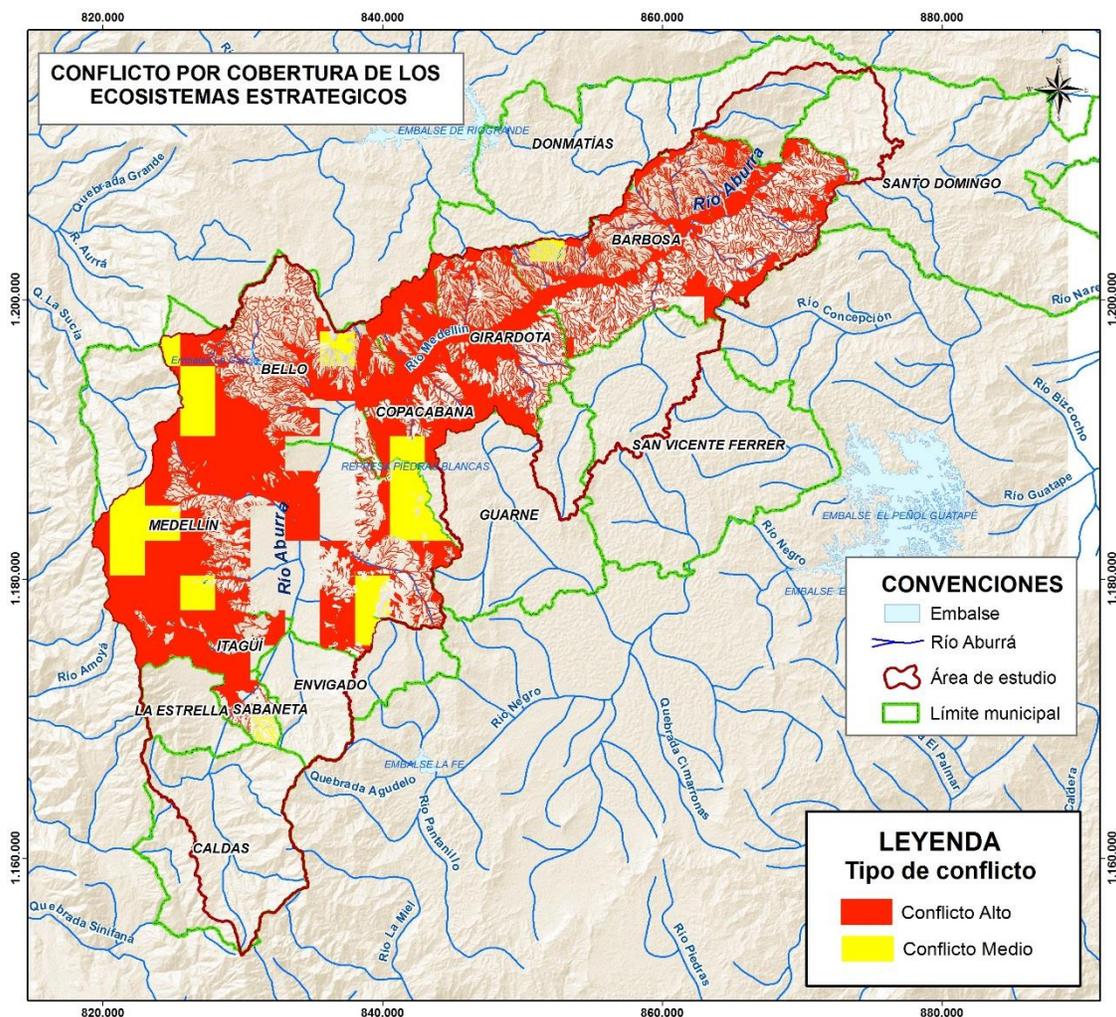
De acuerdo a la metodología establecida en la Guía para POMCAS, el conflicto por pérdida de cobertura en ecosistemas estratégicos se determina mediante el cálculo y posterior intercesión de

los indicadores de vegetación remanente, tasa de cambio, fragmentación y ambiente crítico, para cada uno de los ecosistemas estratégicos identificados en la cuenca.

Si bien tres de los indicadores (vegetación remanente, fragmentación y ambiente crítico), sí presentan las categorías que implican conflicto, el índice de tasa de cambio, aunque reporta reducción de cobertura natural en algunos ecosistemas naturales durante el periodo 2005 – 2012, esta se considera baja según las calificaciones del indicador, por lo cual no puede ser considerado para el cálculo del conflicto de referencia, según lo establecido en la GUIA.

De acuerdo a lo anterior y debido a que la metodología no se ajusta a la cuenca, con el fin de evidenciar el conflicto que existe en algunos ecosistemas estratégicos en la *Figura 92* se presenta el conflicto por pérdida de cobertura en ecosistemas estratégicos, a partir de los índices de fragmentación, vegetación remanente y ambiente crítico, los cuales cumplen con las calificaciones establecidas por la Guía.

FIGURA 92. CONFLICTO POR PÉRDIDA DE COBERTURA EN ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016

La mayor parte de los ecosistemas estratégicos de la cuenca han sido objeto en un mayor o menor grado de procesos de alteración y/o transformación. La cual se inicia con la sustracción de especies de la fauna, productos naturales como maderas, frutos silvestres, hasta la total eliminación de la cobertura natural y el establecimiento de otras coberturas, asociadas a actividades productivas, en reemplazo de estas.

En la Cuenca del río Aburrá, aproximadamente el 34,11% (41.187,62 ha) del área total del territorio, se encuentra en conflicto alto por pérdida de coberturas en ecosistemas estratégicos. Alteración que se presenta principalmente en áreas protegidas como el DMI de la Divisoria Valle de Aburrá Río

Cauca, Reserva forestal protectora Río Nare, Reserva natural de la sociedad civil Monte Vivo, Área de recreación Asomadera, la zona de Recarga directa, Los Retiros de rondas hídricas y zonas de protección POT y otras áreas con Prioridades de conservación.

### 3.10. SÍNTESIS AMBIENTAL

La Cuenca del río Aburrá tiene condiciones físico bióticas particulares. En ella los procesos socioeconómicos han ido generando una serie de transformaciones, consolidando un territorio de amplio reconocimiento por su pujanza e importancia regional y nacional, por su capacidad de transformación y consolidación urbana, en el cual se ha producido un acelerado proceso de conurbación alrededor de la ciudad de Medellín, con resultados positivos en términos de disponibilidad y eficiencia en servicios públicos y sociales, con liderazgo nacional en la innovación, entre otros aspectos significativos.

Estas mismas dinámicas han generado resultados macroeconómicos importantes ya que la economía del Valle de Aburrá genera alrededor del 71% del PIB regional, concentra casi la totalidad de la industria del departamento (91,2%) y de los servicios financieros (97,47%).

Por otro lado, la Cuenca del río Aburrá concentra una gran cantidad de habitantes, en su mayor parte en la ciudad de Medellín, dando lugar a una serie de demandas ambientales como son necesidades de agua potable, de materias primas para la construcción y equipamientos de viviendas e industrias, madera, combustibles, alimentos, recreación, aire, entre otros; generando una serie de efectos negativos sobre los ciclos naturales, deteriorando o sobreexplotando tanto los recursos naturales renovables como los no renovables, alterando los paisajes, contaminando sus aguas, desplazando la fauna, alterando la flora, sustituyendo ecosistemas y presionando zonas de amenazas naturales como lugares para asentamientos humanos -ya sea para vivienda o uso industrial-.

La problemática ambiental que se deriva de las presiones sobre el medio natural, tiene su punto de mayor representatividad en la ocurrencia recurrente y creciente de eventos de emergencia asociados a la localización de asentamientos en zonas de riesgo. Por otro lado, el mal uso y/o aprovechamiento de los recursos naturales y los consecuentes conflictos de uso del suelo afectan las condiciones de la cuenca limitando, retrasando o condicionando las posibilidades de desarrollo y bienestar de sus habitantes.

La síntesis ambiental presenta el estado actual de la cuenca, donde se determinan y priorizan las problemáticas y conflictos sobre los recursos naturales, las áreas críticas que por sus condiciones actuales y problemática requieren la atención y el establecimiento de los indicadores ambientales; que permitirán la formulación de los escenarios de la prospectiva y la definición de acciones de intervención y manejo de la cuenca, para el mantenimiento y sostenimiento de la región.

A continuación, se presenta el balance general de la situación de la cuenca, destacando en cada uno de los componentes problemáticas y conflictos, culminando con una síntesis integral que se convierte en el punto de partida para la construcción de los escenarios de la prospectiva, las propuestas de intervención y manejo de la cuenca, que dan mayor equilibrio al desarrollo en la misma.

### 3.10.1. Priorización de problemas y conflictos

Como resultado del análisis de los *Capítulos 2.6 Caracterización Funcional y 2.8 Análisis Situacional*, por la dinámica económica, funcional y de sostenibilidad, para la Cuenca Hidrográfica del río Aburrá se identificaron trece (13) condiciones de limitantes / conflictos: 1) Áreas en condiciones de mala calidad del recurso hídrico que restringen actividades productivas o asentamientos humanos; 2) Pérdida de potencialidad de uso del recurso hídrico; 3) Áreas con limitaciones en la capacidad productiva de los suelos con base en su clasificación agrológica; 4) Tierras en conflicto por sobreutilización severa; 5) Coberturas transformadas; 6) Pérdida de cobertura en ecosistemas estratégicos; 7) Fragmentación de ecosistemas; 8) Baja oferta de servicios ecosistémicos; 9) Áreas con alta probabilidad de ocurrencia de eventos peligrosos como erosión, inundaciones, avenidas torrenciales, crecientes súbitas, movimientos en masa y/o incendios forestales; 10) Zonas con amenaza alta y media; 11) Déficit de la oferta institucional; 12) Baja capacidad institucional; y 13) Baja gobernabilidad en los asuntos ambientales.

Partiendo de estas trece (13) limitantes/conflictos, se asociaron en cinco (5) grupos tomando como base el recurso natural que representan y/o el componente al que pertenecen, para que finalmente se establecieran y centralizaran solamente en cinco (5) los problemas de la cuenca hidrográfica (*Tabla 53*).

TABLA 53. DEFINICIÓN DE PROBLEMAS PARA LA CUENCA

LIMITANTES / CONFLICTOS	RECURSO NATURAL / COMPONENTE	PROBLEMAS DE LA CUENCA
Áreas en condiciones de mala calidad del recurso hídrico que restringen actividades productivas o asentamientos humanos	Recurso hídrico Componente físico	Deterioro de la calidad del recurso hídrico
Perdida de potencialidad de uso del recurso hídrico		
Áreas con limitaciones en la capacidad productiva de los suelos con base en su clasificación agrológica	Recurso suelo Componente físico y socioeconómico	Inadecuado uso del suelo
Tierras en conflicto por sobreutilización severa y moderada		
Coberturas transformadas	Recurso vegetación Componente biótico	Pérdida y/o deterioro de los recursos naturales
Pérdida de cobertura en ecosistemas estratégicos		
Fragmentación de ecosistemas		
Tierras en conflicto por sobreutilización severa y moderada		
Baja oferta de servicios ecosistémicos		
Áreas con alta probabilidad de ocurrencia de eventos peligrosos como erosión, inundaciones, avenidas torrenciales, crecientes súbitas, movimientos en masa y/o incendios forestales	Gestión del riesgo Componente físico	Incremento de la Vulnerabilidad en la exposición a amenazas naturales
Zonas con amenaza alta y media		
Déficit de la oferta institucional	Oferta institucional Componente político-administrativo	Baja capacidad de gobernanza y gobernabilidad para la administración de los recursos naturales
Baja capacidad institucional		
Baja gobernabilidad en los asuntos ambientales		

FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016

Definidos los cinco (5) problemas para la cuenca hidrográfica: 1) Deterioro de la calidad del recurso hídrico, 2) Inadecuado uso del suelo, 3) Pérdida y/o deterioro de los recursos naturales, 4)

Exposición a amenazas socionaturales, y 5) Baja capacidad de gobernanza y gobernabilidad para la administración de los recursos naturales; que integran, recopilan y asocian las diferentes limitantes y conflictos presentes en el territorio, se desarrolla la calificación y priorización de éstos; como se presenta en la Tabla 54, mediante la utilización de una matriz de evaluación.

**TABLA 54. MATRIZ PRIORIZACIÓN DE PROBLEMAS**

PROBLEMAS	URGENCIA	ALCANCE	GRAVEDAD	TENDENCIA A EVOLUCIÓN	IMPACTO SOBRE OTROS PROBLEMAS Y CONFLICTOS	OPORTUNIDAD	DISPONIBILIDAD DE RECURSOS	PUNTAJE TOTAL
Deterioro de la calidad del recurso hídrico	2	2	2	2	2	1	2	13
Exposición a amenazas socionaturales	2	2	2	2	2	1	1	12
Inadecuado uso del suelo	2	2	2	2	2	1	0	11
Pérdida y/o deterioro de los recursos naturales	2	2	2	1	2	1	1	11
Baja capacidad de gobernanza y gobernabilidad para la administración de los recursos naturales	2	2	1	2	2	1	1	11

FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016

### 3.10.1.1. Áreas Críticas

#### 3.10.1.1.1. Determinación de Áreas Críticas

Un aspecto de importancia en el análisis de la problemática de las cuencas es la determinación de áreas críticas. El área crítica corresponde a situaciones en las cuales existen alteraciones significativas, graves, conflictivas, que podrían plantear una urgencia para atender y que disminuyen condiciones para el desarrollo social, económico o ambiental de la cuenca.

Para la determinación de las áreas críticas en la Cuenca Hidrográfica del río Aburrá, donde se definieron cinco (5) problemas pero que en función de la alteración de las condiciones ambientales se consideraron los cuatro (4) problemas físico-bióticos: 1) Pérdida y/o deterioro de los recursos naturales, 2) Inadecuado uso del suelo, 3) Deterioro de la calidad del recurso hídrico, y 4) Exposición a amenazas socionaturales, se relacionaron con las áreas críticas presentadas en la Guía POMCA. Anexo A Diagnóstico Capítulo 3 Síntesis Ambiental (2014), definiendo y espacializando por área

crítica y posteriormente integrando éstas para definir un mapa con grados de criticidad para toda la cuenca.

Es así, como para la determinación de las áreas críticas de la Cuenca Hidrográfica del río Aburrá, se definieron los componentes y problemas, presentadas en la tabla anterior, a considerar dentro del análisis (*Tabla 55*).

**TABLA 55. ASPECTOS CONSIDERADOS EN LA DETERMINACIÓN DE ÁREAS CRÍTICAS**

COMPONENTE	INSUMO	PROBLEMAS DE LA CUENCA	ÁREAS CRÍTICAS	MAPA DE ÁREAS CRÍTICAS
RECURSO VEGETACIÓN	Mapa de análisis multitemporal de coberturas naturales	Pérdida y/o deterioro de los recursos naturales	Áreas deforestadas*	
RECURSO SUELO	Mapa de conflicto por uso de la tierra	Inadecuado uso del suelo	Sobreutilización del suelo*	
	Mapa de capacidad agrológica		Laderas con procesos erosivos*	
RECURSO HÍDRICO	Mapa de IVH	Deterioro de la calidad del recurso hídrico	Deficiente cantidad de agua para los diferentes tipos de uso*	
	Mapa de IACAL		Mala calidad del agua	
CONFLICTOS DE RECURSOS NATURALES	Mapa final de conflictos de recursos naturales	Asociado a las tres (3) problemáticas anteriores de los recursos vegetación, suelo e hídrico	Superposición de por los menos dos tipos de conflictos*	
GESTIÓN DEL RIESGO	Mapas de amenazas por movimientos en masa, inundaciones, avenidas torrenciales e incendios forestales	Exposición a amenazas siconaturales	Zonas de amenaza alta y media*	
			Áreas de asentamientos humanos en zonas de amenaza*	

\*GUÍA POMCA. ANEXO A DIAGNÓSTICO CAPÍTULO 3 SÍNTESIS AMBIENTAL, 2014.

### 3.10.1.1.2. Áreas Críticas de la Cuenca Hidrográfica

Mediante la herramienta del Sistema de Información Geográfica (SIG) se realiza la integración de los mapas insumos, para obtener como resultado final el mapa de áreas críticas. En la *Tabla 56* se definen los criterios y calificaciones para la determinación de las áreas críticas de la cuenca

hidrográfica. Esta es una metodología (CPA, 2017) cuantitativa, que permitirá establecer el nivel de criticidad, definido como las áreas en las que existen situaciones en las cuales hay alteraciones que disminuyen condiciones ambientales que hacen sostenible la cuenca (GUÍA POMCA, 2014), con base en presenciar la mayoría de los criterios la criticidad del área es insostenible.

**TABLA 56. CRITERIOS PARA EVALUACIÓN DE ÁREAS CRÍTICAS**

CRITERIO*		CALIFICACIÓN
Áreas deforestadas	Áreas deforestadas	4
Laderas con procesos erosivos	Severo	4
	Moderado	3
Zonas de amenaza alta y media	Amenaza alta	4
	Amenaza media	3
Superposición de conflictos de recursos naturales	Muy alto	4
	Alto	3
	Moderado	2
	Bajo	1

\*GUÍA POMCA. Anexo A Diagnóstico Capítulo 3 Síntesis Ambiental, 2014.

FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2017

Para la determinación de las áreas críticas, elementos que define la Guía POMCA (2014) no fueron considerados como la sobreutilización del suelo y deficiente cantidad de agua para los diferentes usos, debido que estos son evaluados en la superposición de conflictos de recursos naturales, donde se considera conflicto por uso de la tierra y conflicto por uso del recurso hídrico.

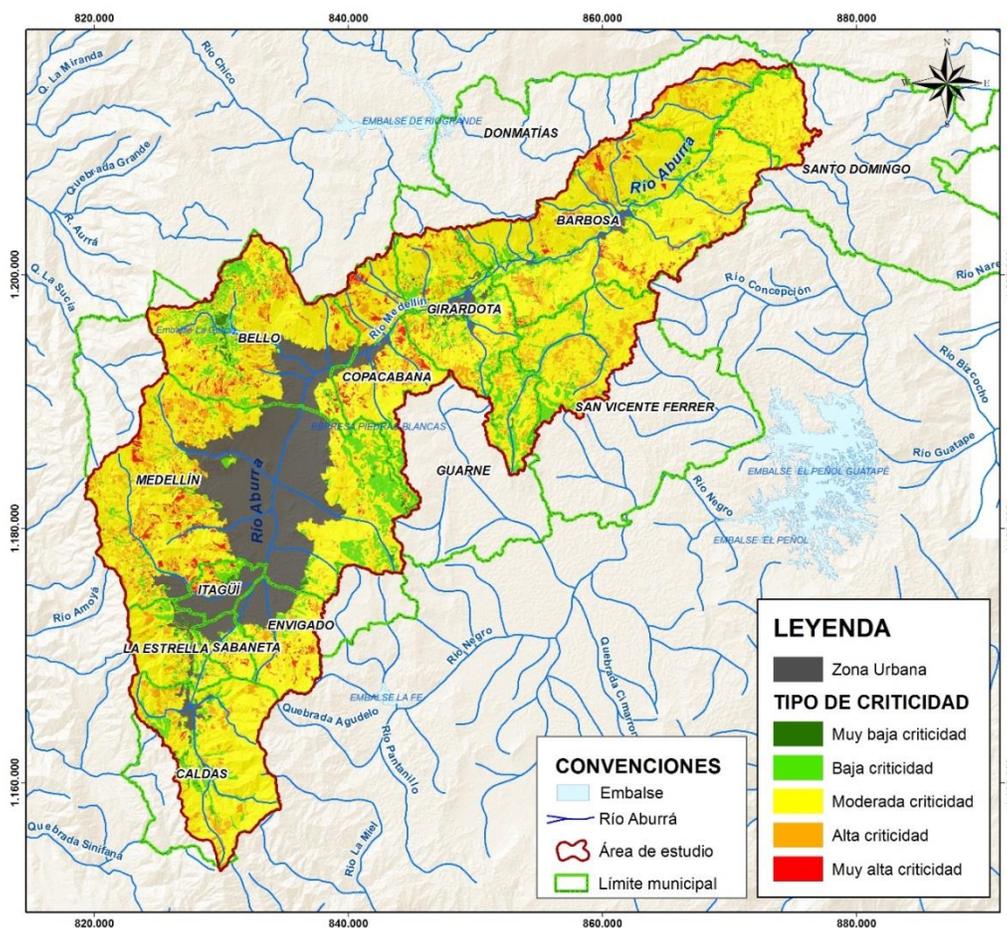
Evaluados los criterios, se definen unos rangos para la determinación del grado de criticidad, a partir del total de la sumatoria. En la Tabla 57 se presenta la categorización de criticidad de las áreas de la cuenca.

TABLA 57. CATEGORÍAS DE CRITICIDAD

CALIFICACIÓN	UNIDAD	CATEGORÍA
14 – 16		Muy alta criticidad
11 – 13		Alta criticidad
7 – 10		Moderada criticidad
4 – 6		Baja criticidad
0 - 3		Muy baja criticidad

FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2017

FIGURA 93. NIVEL DE CRITICIDAD DE ÁREAS



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016

El resultado final de las áreas críticas establece que la mayoría de la cuenca hidrográfica se caracteriza por una criticidad moderada, es decir, que se presentan superposiciones de áreas donde por condiciones de conflictos de recursos naturales, presencia de amenazas altas o medias y/o que por condiciones desfavorables del territorio, como los procesos erosivos y/o áreas deforestadas establecen que la cuenca presente una leve o moderada sostenibilidad de los recursos naturales, por lo que deben presentarse acciones que permitan un sostenimiento y mantenimiento de estos para la preservación y conservación, que de alguna manera también permitan prevenir la posibilidad de ocurrencia de amenazas naturales.

Las unidades categorizadas con criticidad alta y muy alta son dispersas en toda la cuenca, ya que son áreas críticas donde la superposición de criterios con mayores calificaciones, debido al nivel de afectación o alteración, las hacen más sensibles al deterioro y/o agotamiento de sus propiedades, capacidades, funciones y servicios ambientales lo que implica una mayor atención y accionar por parte de las autoridades locales y regionales. Esta categoría es la combinación de áreas que fueron deforestadas, zonas de amenaza alta o media, con procesos erosivos severos o moderados y donde la conjugación de conflictos de los recursos naturales es alta o muy alta, particularmente por la pérdida de cobertura vegetal en áreas de ecosistemas estratégicos. Sin embargo, es importante considerar acciones y programas que permitan la recuperación de los recursos naturales y controlar algunas amenazas naturales.

Las áreas de baja y muy baja criticidad corresponden a unidades que presentan conflictos bajos, con alguna amenaza y/o en algunos casos sin procesos erosivos en los suelos y áreas que no han sido deforestadas. Estas áreas se localizan en la periferia de la cuenca y la llanura del río Aburrá en los municipios de Copacabana, Girardota, Barbosa, Donmatías y Santo Domingo, donde la intervención antrópica es leve, controlada y/o se hace un uso y aprovechamiento de los recursos naturales de manera adecuada.

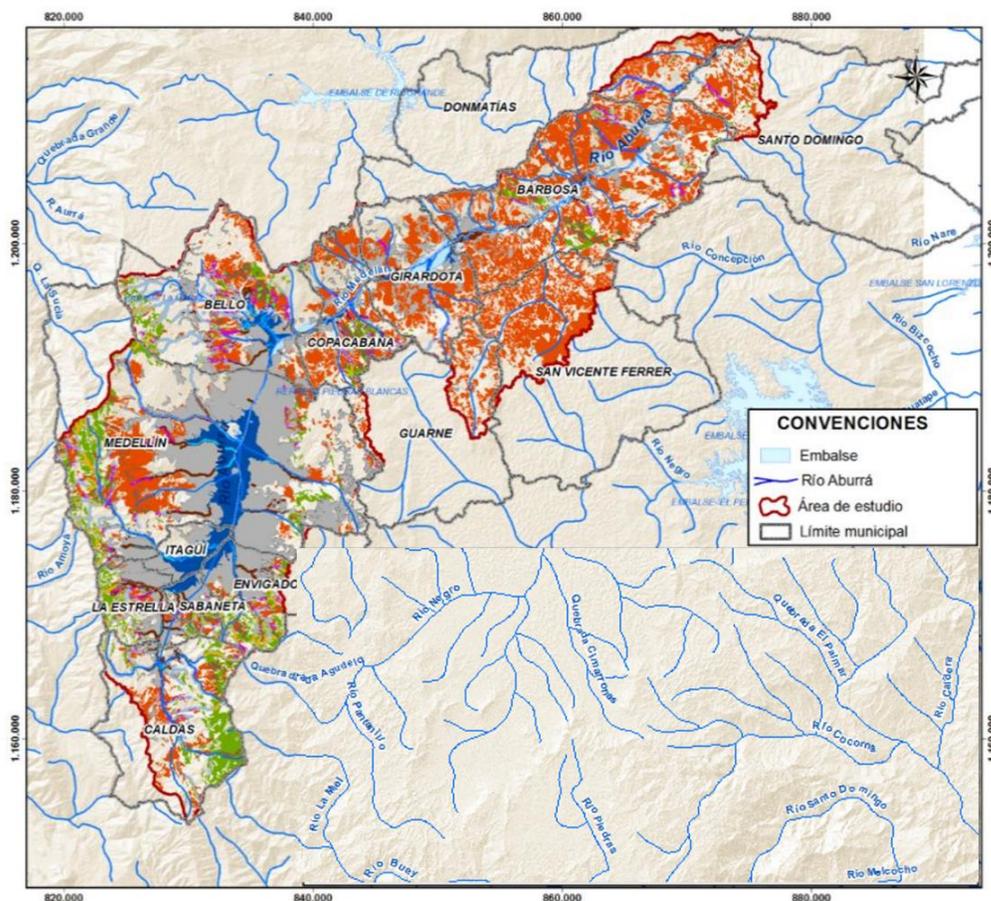
La situación de criticidad de la cuenca es resultado de la dinámica económica y social, donde la baja capacidad de gestión de las autoridades locales, regionales y la implementación parcial o el no cumplimiento de los instrumentos de planificación y administración de los recursos naturales permiten que se presenten estas condiciones desfavorables y que los recursos naturales sobrepasen sus capacidades y límites, hasta llegar al agotamiento y pérdida de sus propiedades y capacidades.

Ahora bien, si se revisa por área de elemento y como se superpone con otros elementos, en la Figura 94 se presenta la síntesis de la criticidad de la cuenca. Se puede observar cómo la cuenca en

general se encuentra en situación de conflicto, en tanto la presión económica sobre el suelo ha llevado a ocupar casi la totalidad de la cuenca con actividades que no necesariamente responden a las condiciones naturales del territorio.

Por ejemplo, es posible encontrar, tal y como lo muestra la *Figura 94* y *Figura 95*, más de 1.640 ha donde se conjuga la sobretutilización severa con amenaza alta y media por avenida torrencial y 307 ha donde existe amenaza alta y media de movimientos en masa.

FIGURA 94. CONFIGURACIÓN DE LAS ÁREAS CRÍTICAS



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016

FIGURA 95. LEYENDA DE LA FIGURA DE ÁREAS CRÍTICAS

SIMBOLO	AREAS CRITICAS	AREA Ha
	Áreas con sobreutilización severa con amenaza alta por avenidas torrenciales	1645,7
	Áreas con sobreutilización severa en zonas con amenaza alta por avenidas torrenciales y movimientos en masa	307,1
	Áreas con sobreutilización severa en zonas con amenaza alta por avenidas torrenciales e inundación	57,5
	Áreas con sobreutilización severa en zonas con amenaza por inundación	606
	Áreas con sobreutilización severa en zonas con amenaza alta por movimientos en masa e inundación	0,005
	Áreas con sobreutilización severa en zonas con amenaza alta por avenidas torrenciales, movimientos en masa e inundación	0,693
	Áreas con sobreutilización severa	30746,2
	Áreas con sobreutilización severa y amenaza alta por movimientos en masa	2189,2
	zonas con amenaza alta por avenidas torrenciales y movimientos en masa	1221,1
	zonas con amenaza alta por avenidas torrenciales e inundación	219,6
	Zonas con amenaza alta por avenidas torrenciales	4202
	Zonas con amenaza alta por inundación	1333,9
	Zonas con amenaza alta por movimientos en masa	6217,3
	Zonas con amenaza alta por movimientos en masa e inundación	3,42
	Zonas con amenaza alta por movimientos en masa, avenidas torrenciales e inundación	1,72
	Zonas urbanas	19451,9
	Zonas urbanas con amenaza alta por avenidas torrenciales	2102,5
	Zonas urbanas con amenaza alta por avenidas torrenciales e inundación	590,2
	Zonas urbanas con amenaza alta por inundación	3875
	Zonas urbanas con amenaza alta por movimientos en masa	204,7
	Zonas urbanas con amenaza alta por movimientos en masa y avenidas torrenciales	52,7

FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016

Finalmente, se debe destacar que la mayor criticidad en términos del recurso hídrico se relaciona con la dependencia en un poco más del 70%, en las áreas urbanas principalmente del abastecimiento de agua para consumo doméstico, por lo cual se ha debido recurrir a un trasvase de cuenca, que no puede ser suplido con fuentes alternativas, como aguas subterráneas u oferta de lluvias.

#### 4. RESULTADOS DE LA FASE DE PROSPECTIVA Y ZONIFICACIÓN

El desarrollo de esta fase en el proceso de actualización del POMCA del río Aburrá se sustenta en la integración del trabajo técnico adelantado a partir de los resultados analíticos de la Fase de Diagnóstico incluyendo lo referente al Análisis Situacional y Síntesis Ambiental con los conocimientos, intereses y perspectivas de futuro de los actores institucionales como responsables administrativos de la planeación y control, del Consejo de Cuenca, actores sociales y demás instancias que desean aportar al proceso de ordenación y manejo de la Cuenca. Lo anterior en el marco de la Guía Técnica para la Formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas POMCAS.

##### 4.1. PARTICIPACIÓN DE LOS ACTORES SOCIALES

La definición de los escenarios tendenciales contó con la participación de los distintos actores sociales de la Cuenca, de tal forma que con base en su conocimiento y experiencia, lograrán contribuir a precisar este tipo de comportamientos. A continuación se presentan la agenda de talleres que fueron programadas en esta fase (*Tabla 58*).

**TABLA 58. AGENDA DE TALLERES DE PROSPECTIVA**

FECHAS DE LOS TALLERES	OBJETO	MUNICIPIOS EPICENTROS DE TALLERES	ACTORES INVITADOS
19 de Octubre de 2016	Socialización a las diferentes instancias participativas los resultados de los escenarios tendenciales	Medellín	CORNARE, CORANTIOQUIA, AMVA, MADS, Interventoría
26 de Octubre 2016	Construcción de los escenarios con los municipios: Barbosa, Girardota, Guarne, Donmatías, Bello, Envigado, Itagüí, Santo Domingo	Barbosa: Auditorio del CAM / Segundo Piso	Funcionarios municipales Autoridades Ambientales ONG'S JAC'S Líderes comunales
27 de Octubre de 2016	Construcción de los escenarios con los municipios: Caldas, La Estrella, Sabaneta, Itagüí, Medellín, Barbosa, Copacabana, Itagüí. Participación de: Consejeros de Cuenca y sector productivo (ANDI)	AMVA Sabaneta: Club del Adulto Mayor.	Consejeros de Cuenca Funcionarios municipales Autoridades Ambientales ONG'S JAC'S Líderes comunales Representantes sectores productivos

FECHAS DE LOS TALLERES	OBJETO	MUNICIPIOS EPICENTROS DE TALLERES	ACTORES INVITADOS
28 de Octubre de 2016	Construcción de los escenarios con los municipios: Girardota, Copacabana, Bello. Guarne.	Bello: Casa de la Cultura.	Funcionarios municipales Autoridades Ambientales ONG'S JAC'S Líderes comunales
29 de Octubre de 2016	Construcción de los escenarios con el Consejo Comunitario San Andrés y Consejeros de Cuenca	Girardota: Institución Educativa San Andrés	Consejo comunitario San Andrés Consejeros de Cuenca

FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016

A continuación se presentan algunas fotografías de los talleres correspondientes a esta Fase (Fotografía 19)



**FOTOGRAFÍA 19. TALLERES MUNICIPIO BARBOSA**

FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016

## 4.2. DISEÑO DE ESCENARIO PROSPECTIVO

La presente Fase de Prospectiva y Zonificación Ambiental del POMCA del río Aburrá busca la identificación de tendencias y definición del escenario deseado en un horizonte de planeación al 2032, el cual responde a la pertinencia de incluir tres (3) periodos completos de gestión de las autoridades ambientales y territoriales, de tal forma, que se busque la armonización entre los distintos periodos de planeación territorial. El horizonte de planeación establecido requiere que, una vez se adopte el Plan por parte de las instancias correspondientes, se debe proceder a la armonización del instrumento con los planes de acción de las autoridades ambientales, de tal forma que se incorporen en los programas y proyectos de inversión las acciones resultantes de la implementación y concertación del POMCA.

En este sentido, se logrará el cumplimiento del objetivo de la ordenación y manejo de la cuenca, el cual se ha establecido como: “planificación permanente, sistemática, previsiva e integral adelantada por el conjunto de actores que interactúan en y con el territorio de una cuenca, conducente al uso y manejo de los recursos naturales de ésta, de manera que se mantenga o restablezca un adecuado equilibrio entre el aprovechamiento social y económico de tales recursos y la conservación de la estructura y la función físico biótica de la cuenca” (MADS, 2014).

### 4.2.1. Variables Clave

#### 4.2.1.1. Definición de variables claves de la Cuenca

En el marco de la Fase de Diagnostico se realizó un análisis detallado del entorno de la Cuenca, con el fin de determinar cuáles son las variables de la cuenca que inciden en el horizonte de planeación a 2032 y que, por tanto, en virtud de la alta incertidumbre en este periodo de planeación, pueden presentar variación en los valores que se registran a lo largo del tiempo.

De este modo, el análisis estructural de la Cuenca del río Aburrá permitió identificar las variables que pueden impactar de manera significativa la ordenación y manejo de la Cuenca, así como descartar aquellas variables que no son determinantes, permitiendo establecer sobre la base de las variables clave los escenarios tendencial, deseado y apuesta. Como resultado se definió un total de veintidós (22) variables claves distribuidas a lo largo de las dimensiones de Gestión del Riesgo, Física, Biótica, Socioeconómica y Político-Administrativas.

Las variables reflejan la situación presentada por cada uno de los indicadores calculados en la Fase de Diagnóstico, los cuales permiten identificar su comportamiento histórico y trazabilidad y determinan la interacción y estado de la Cuenca del río Aburrá.

En la *Tabla 59* se presentan las variables por dimensión y su respectiva descripción. Se incluyen como variables los servicios ambientales, dado que estos explican buena parte del estado de la cuenca y su análisis permitirá orientar la Fase de Formulación sobre las situaciones problemáticas que deben ser objeto de intervención para la consolidación o modificación de tendencias al 2032. Seguido a esto, se incluyen elementos trabajados a lo largo del diagnóstico, que se relacionan con condiciones o características más puntuales, igualmente relevantes para la cuenca.

**TABLA 59. VARIABLES CLAVES DETALLADAS**

N°	Nombre	Código	DESCRIPCION	DIMENSIÓN
1	Servicios ambientales de regulación	SR	Hace referencia a la capacidad del medio de prestar servicios como filtro de calidad del aire, provisión de fertilidad al suelo, control de inundaciones y movimientos en masa.	Físico-biótico
2	Servicios ambientales de abastecimiento	SA	Corresponde a recursos o productos que el medio provee para la sostenibilidad de las especies y el desarrollo, como alimentos, agua, fibras, maderas, minería, etc.	Físico-biótico-Socioeconómico
3	Servicios ambientales de apoyo	SAP	Hace referencia a la capacidad del medio para dar sustento a la vida de las especies, a través de la provisión de hábitat y diversidad.	Físico-biótico
4	Servicios Ambientales culturales y de identidad	SC	Hace referencia a los servicios que permiten generar identidad e inspiración al territorio de la cuenca así como a la calidad del paisaje, este último criterio se relaciona con mantener y potenciar sus <b>referentes y valores</b> , tangibles e intangibles (ecológicos, históricos, estéticos, sociales, productivos, simbólicos e identitarios)	Físico-biótico-Socioeconómico
5	Uso del suelo	US	Corresponde a la utilización actual del territorio en diferentes actividades de producción o de conservación o protección.	Físico-biótico-Socioeconómico
6	Diversidad de Fauna	DF	Corresponde a la variedad de especies que habitan o transitan por un territorio.	Físico-biótico
7	Oferta de agua superficial	OAS	Hace referencia a la oferta natural de aguas superficiales para las actividades socioeconómicas y para los procesos naturales.	Físico-biótico-Socioeconómico
8	Demanda de agua superficial	DAS	Hace referencia a los requerimientos de agua superficial existentes en la cuenca.	Físico-biótico

N°	Nombre	Código	DESCRIPCION	DIMENSIÓN
9	Calidad del agua superficial	CAS	Corresponde a la caracterización de las condiciones de calidad del recurso hídrico superficial.	Físico-biótico
10	Oferta de Agua subterránea	OASUB	Corresponde a la disponibilidad de aguas subterráneas para la operación y sostenibilidad de la cuenca.	Físico-biótico
11	Demanda de agua subterránea	DASUB	Corresponde a los requerimientos para el uso de las aguas subterráneas.	Físico-biótico
12	Calidad de aguas subterránea	CASUB	Hace referencia a la condiciones de las aguas subterráneas para su uso en diferentes actividades, incluyendo el consumo humano.	Físico-biótico-Socioeconómico
13	Amenazas naturales	AN	De acuerdo a la ley 1523 de 2012, es el Peligro latente de que un evento físico de origen natural, o causado, o inducido por la acción humana de manera accidental, se presente con una severidad suficiente para causar pérdida de vidas, lesiones u otros impactos en la salud, así como también daños y pérdidas en los bienes, la infraestructura, los medios de sustento, la prestación de servicios y los recursos ambientales.	Físico-biótico
14	Vulnerabilidad	VU	De acuerdo con la ley 1523 de 2012, es la susceptibilidad o fragilidad física, económica, social, ambiental o institucional que tiene una comunidad de ser afectada o de sufrir efectos adversos en caso de que un evento físico peligroso se presente. Corresponde a la predisposición a sufrir pérdidas o daños de los seres humanos y sus medios de subsistencia, así como de sus sistemas físicos, sociales, económicos y de apoyo que pueden ser afectados por eventos físicos peligrosos.	Físico-biótico
15	Densidad de Población	DP	Es la relación entre la cantidad de población en una superficie de terreno.	Socioeconómico
16	Dinámica económica de la cuenca	DEC	Hace referencia a las relaciones de intercambio comercial, de bienes y servicios entre agentes económicos y consumidores tanto al interior de la cuenca como con otros territorios.	Socioeconómico
17	Modelo de ocupación	MOC	Corresponde a las características más sobresalientes del proceso de crecimiento de la ocupación y uso del suelo en la cuenca.	Socioeconómico
18	Existencia de una centralidad principal	ECP	Hace referencia a la preponderancia urbana que está determinada por la conurbación Medellín, Envigado, Bello, Itagüí y Sabaneta.	Socioeconómico

N°	Nombre	Código	DESCRIPCION	DIMENSIÓN
19	Gestión Institucional	GI	Corresponde a las acciones que realizan las entidades para dar cumplimiento a su objeto social y funciones.	Político administrativo
20	Intervención Institucional	II	Corresponde a las intervenciones físicas y/o administrativas.	Político administrativo
21	Legitimidad institucional	LI	Hace referencia al reconocimiento social de la autoridad que tienen las entidades de acuerdo a sus funciones y competencias.	Político administrativo
22	Gobernanza	GB	Hace referencia a la capacidad de los actores sociales, comunitarios e institucionales para coordinar de manera integral la planificación e intervención en el territorio, para apropiar las acciones y ejecutar de manera conjunta y/o coordinada.	Político administrativo

FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016

Con el propósito de fortalecer la coherencia horizontal entre la Fase de Diagnóstico y la Fase de Prospectiva del presente instrumento de planeación ambiental, en la siguiente figura se presenta la alineación entre la situación problémica identificada en la síntesis ambiental y las variables descritas. Con el propósito de identificar la correspondencia entre sus relaciones, se utilizó numerar las variables y se presenta su co-relación con los asuntos problemáticos (*Tabla 60*).

TABLA 60. VARIABLES DEL SISTEMA CUENCA RÍO ABURRÁ

SITUACIÓN PROBLÉMICA (FASE DE DIAGNÓSTICO)	VARIABLES (FASE DE PROSPECTIVA)	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Perdida de ecosistemas estratégicos (1, 2, 3, 4, 6,13)</li> <li>Uso inadecuado del suelo (5,6,11,12,13,14)</li> <li>Expansión urbana no planeada (5,11,12,13,14)</li> <li>Aumento de procesos inmigratorios en zonas de borde (14,15)</li> <li>Falta de armonización e implementación de los instrumentos de planificación (22, 19,11,12,14)</li> <li>Falta de articulación institucional (22, 19,14)</li> <li>Falta de control institucional del uso del suelo (22, 19,6,13)</li> <li>Baja capacidad institucional (22, 19)</li> <li>Falta de implementación de incentivos a la conservación (1, 2, 3, 4,6)</li> </ul>	1	Servicios ambientales de regulación
	2	Servicios ambientales de abastecimiento
	3	Servicios ambientales de apoyo
	4	Servicios Ambientales culturales y de identidad
	5	Uso del suelo
	6	Diversidad de Fauna
	7	Oferta de agua superficial
	8	Demanda de agua superficial
	9	Calidad del agua superficial

SITUACIÓN PROBLÉMICA (FASE DE DIAGNÓSTICO)	VARIABLES (FASE DE PROSPECTIVA)	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recursos financieros insuficientes (22)</li> <li>• Impacto negativo por la actividad minera formal y no formal (16,13,22)</li> <li>• Falta de seguimiento de los organismos competentes (20)</li> <li>• Alta demanda de materiales de construcción (16,13,17,18)</li> <li>• Deterioro de la calidad del recurso hídrico Incumplimiento de los límites permisibles de los vertimientos en términos de calidad (7, 8, 9, 10,11,12)</li> <li>• Falta de control y seguimiento por parte de las autoridades competentes (20, 19)</li> <li>• Incumplimiento a las obligaciones impuestas a los permisos de vertimientos (9, 20)</li> <li>• Baja gestión de los sectores productivos para mejorar la calidad de los vertimientos (16)</li> <li>• Falta responsabilidad social, ambiental y empresarial (16)</li> <li>• Falta de implementación de los instrumentos de planificación del recurso hídrico (19, 20, 21,13)</li> <li>• Deterioro de la calidad del recurso hídrico (7, 8, 9, 10,11,12)</li> <li>• Incumplimiento de los límites permisibles de los vertimientos en términos de calidad (9)</li> </ul>	10	Oferta de Agua subterránea
	11	Demanda de agua subterránea
	12	Calidad de aguas subterránea
	13	Amenazas naturales
	14	Vulnerabilidad
	15	Densidad de Población
	16	Dinámica económica de la cuenca
	17	Modelo de ocupación
	18	Existencia de una centralidad principal
	19	Gestión Institucional
	20	Intervención Institucional
	21	Legitimidad institucional
	22	Gobernanza

FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016

Una vez determinadas las veintidós (22) variables que se utilizaron para el análisis estructural del sistema Cuenca del río Aburrá, se procedió a identificar y valorar la influencia entre cada una de las variables. En este sentido, se utilizó el software MICMAC Matriz de Impactos Cruzados – Multiplicación Aplicada a una Clasificación, la cual permite describir un sistema que relaciona todos sus elementos constitutivos seleccionados por un grupo de trabajo. El método de igual forma, se orienta a identificar las principales variables influyentes y dependientes de manera que se puedan reconocer los aspectos esenciales de la cuenca y su evolución, estas son denominadas Variables Clave de la Cuenca del río Aburrá y serán la base para definir el escenario tendencial, deseado y apuesta.

Para el caso del Sistema-Cuenca los retos corresponden al uso del suelo y la oferta del agua superficial, en la medida que estas dos variables modelan la ocupación de la cuenca, la disponibilidad del recurso hídrico para las grandes ciudades el abastecimiento proviene de embalses

localizados en otras cuencas, de allí la pertinencia de enfocar acciones sobre asuntos relacionados con la construcción de sostenibilidad, definiendo esta variable uno de los retos a gestión integral del agua en términos de disponibilidad, cantidad y calidad del recurso, para el abastecimiento de los diferentes usos y la protección de los ecosistemas además de la falta de planeación del uso del suelo el que ha generado impactos negativos en los ecosistemas del territorio. A partir de la interpretación anterior se presentan en la *Tabla 61*, el POMCA del río Aburrá presenta dos retos principales (Objetivo y Clave /reto) que apoyarán a la construcción de los escenarios prospectivos.

**TABLA 61. RETOS DEL POMCA**

VARIABLE	ORIENTACIÓN
USO DEL SUELO	Lograr la transformación y/o reconversión de actividades y usos del suelo de forma que en las zonas rurales se ajusten de mejor forma a la vocación de los suelos y a la recuperación de áreas y se contenga la acelerada expansión urbana para ocupar menos zonas inseguras.
OFERTA DEL AGUA SUPERFICIAL	Garantizar una oferta de agua superficial de calidad para sustentar los requerimientos de los procesos naturales y la biodiversidad y mejorar la calidad para actividades humanas y económicas.

FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016.

En la *Tabla 62* se presentan las variables que es posible movilizar en el corto plazo con el propósito de generar dinámicas en toda la cuenca , y su impulso a través de los diferentes programas y proyectos del POMCA, es la garantía de mejora de las capacidades de resiliencia y sostenibilidad de la cuenca.

**TABLA 62. VARIABLES REGULADORAS**

VARIABLE	DESCRIPCION
DEMANDA DE AGUA SUPERFICIAL	Hace referencia a los requerimientos de agua superficial existentes en la cuenca.
CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	Corresponde a la caracterización de las condiciones de calidad del recurso hídrico superficial.
GESTIÓN INSTITUCIONAL	Corresponde a las acciones que realizan las entidades para dar cumplimiento a su objeto social y funciones.
INTERVENCIÓN INSTITUCIONAL	Corresponde a las intervenciones físicas y/o administrativas.
GOBERNANZA	Hace referencia a la capacidad de los actores sociales, comunitarios e institucionales para coordinar de manera integral la planificación e intervención en el territorio, para apropiar las acciones y ejecutar de manera conjunta y/o coordinada.

FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016.

De igual manera, los resultados indican la presencia de un grupo de variables que deben ser gestionadas porque representan motores u obstáculos para la sostenibilidad de la cuenca. Estas variables se denominan determinantes o clave para el proceso de sostenibilidad de la Cuenca del río Aburrá (*Tabla 63*).

Sobre estas variables se deberán construir los escenarios prospectivos: tendencial, deseado y apuesta, así como en la fase de formulación, deberán ser consideradas en la planeación estratégica para la medición de estas condiciones, los mecanismos de dinamización de estas variables y las acciones estratégicas que dinamicen los elementos que construyen las capacidades de la cuenca para dotar, mitigar, controlar o transformar las situaciones que afectan o potencian estas variables, algunas de las cuales serán transformadas en periodos superiores a los previstos en el horizonte de este Plan o que se modifican a través de la intervención de las variables reguladoras.

**TABLA 63. VARIABLES DETERMINANTES**

VARIABLE	DESCRIPCION
<b>SERVICIOS AMBIENTALES DE REGULACIÓN</b>	Hace referencia a la capacidad del medio de prestar servicios como filtro de calidad del aire, provisión de fertilidad al suelo, control de inundaciones y movimientos en masa.
<b>SERVICIOS AMBIENTALES DE APOYO</b>	Hace referencia a la capacidad del medio para dar sustento a la vida de las especies, a través de la provisión de hábitat y diversidad.
<b>SERVICIOS AMBIENTALES CULTURALES Y DE IDENTIDAD</b>	Hace referencia a los servicios que permiten generar identidad e inspiración.
<b>DIVERSIDAD DE FAUNA</b>	Corresponde a la variedad de especies que habitan o transitan por un territorio.
<b>CALIDAD DE AGUAS SUBTERRÁNEAS</b>	Hace referencia a la condiciones de las aguas subterráneas para su uso en diferentes actividades, incluyendo el consumo humano.
<b>AMENAZAS NATURALES</b>	De acuerdo a la ley 1523 de 2012, es el peligro latente de que un evento físico de origen natural, o causado, o inducido por la acción humana de manera accidental, se presente con una severidad suficiente para causar pérdida de vidas, lesiones u otros impactos en la salud, así como también daños y pérdidas en los bienes, la infraestructura, los medios de sustento, la prestación de servicios y los recursos ambientales.
<b>VULNERABILIDAD</b>	De acuerdo con la ley 1523 de 2012, es la susceptibilidad o fragilidad física, económica, social, ambiental o institucional que tiene una comunidad de ser afectada o de sufrir efectos adversos en caso de que un evento físico peligroso se presente. Corresponde a la predisposición a sufrir pérdidas o daños de los seres humanos y sus medios de subsistencia, así como de sus sistemas físicos, sociales, económicos y de apoyo que pueden ser afectados por eventos físicos peligrosos.

FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016

## 4.2.2. Construcción De Escenarios

A partir de las variables estratégicas definidas para el sistema-cuenca, se realiza la construcción de imágenes o visiones que describe una situación futura así como la secuencia de eventos que permiten llegar a esa situación, definidos como escenarios prospectivos, entendidos como la simulación de situaciones en un momento histórico con los actores, sus roles y características, con los lugares, objetos y situaciones que se pueden imaginar el autor de los textos, esto permite que los espectadores puedan romper “la cuarta pared” e interpretar el escenario presentado y sacar conclusiones sobre el mismo dado que lo están visualizando (Baena Paz, 2009). Para la construcción de los escenarios del sistema cuenca se tuvo en cuenta:

- Visiones múltiples, es frecuente que se generen diversas posibilidades de una misma situación y la ventaja que esto ofrece es el contraste y la amplitud de visión ante una situación futura.
- Cambios cualitativos, identificándose situaciones complejas e inciertas
- Los escenarios son narraciones dinámicas, generalmente, se diseñan con el fin de ofrecer una imagen viva y real de una posible situación de futuro.
- Presentan una progresión del presente al futuro. Los escenarios no sólo tratan de describir cómo será el futuro, sino que además trazan el camino que tomará la situación presente hasta llegar a ese estadio.

### 4.2.2.1. Escenario Tendencial

A partir del panorama de los conflictos, se realizó un ejercicio de definición del escenario tendencial, reclasificación de áreas de acuerdo con los resultados de la superposición cartográfica, indicando que ante un panorama de conflicto alto la tendencia del territorio es a una mayor degradación, que los niveles medios se sostienen y acumulados implican deterioros que ponen en riesgo los servicios ecosistémicos y que el menor conflicto tiende a acrecentarse ante la no efectividad de medidas de control del uso y aprovechamiento de los recursos naturales.

Tal y como se puede observar en la *Figura 96*, la Cuenca del río Aburrá tiende a presentar estas características:

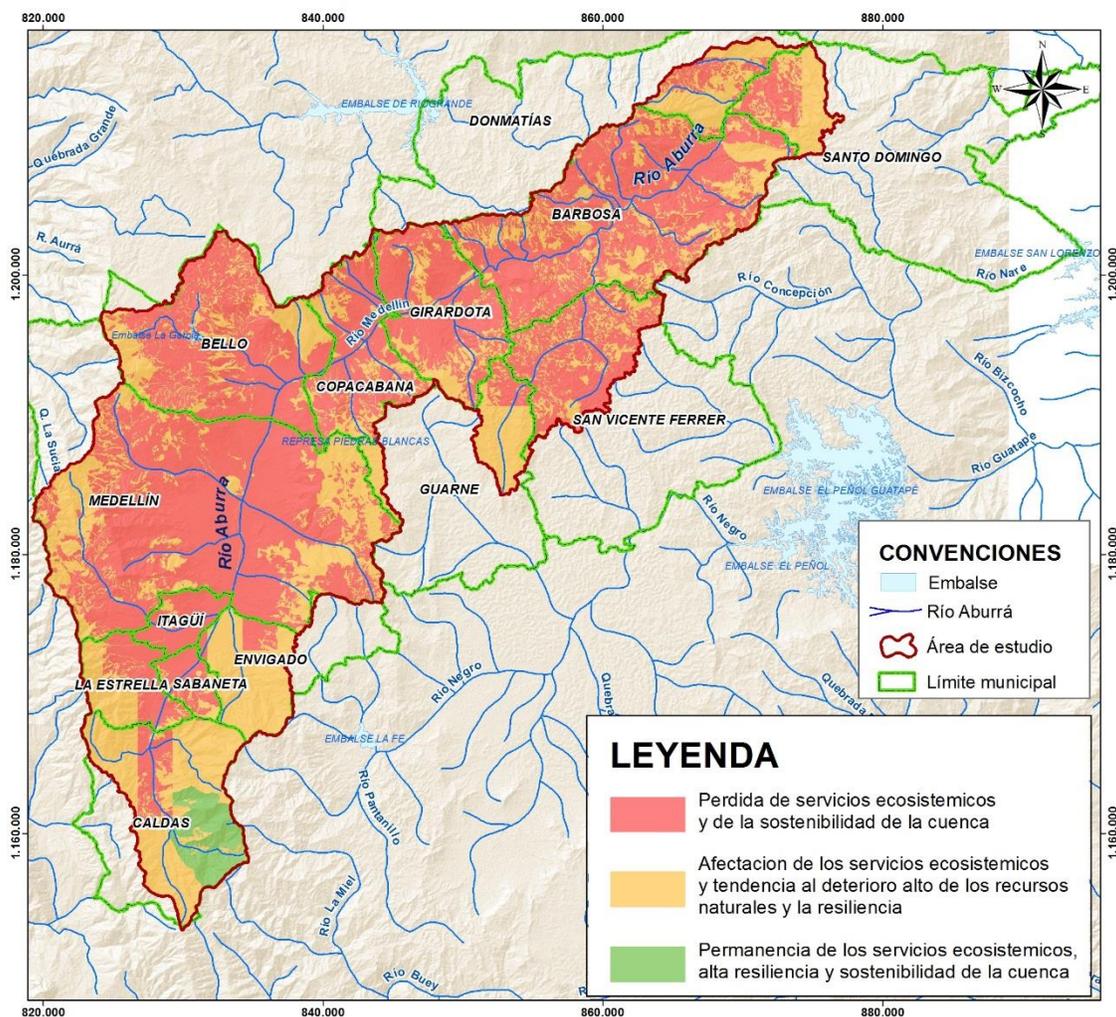
En suma, la tendencia es que en la cuenca para el 2032, predomine la condición de pérdida de los servicios ecosistémicos, como consecuencia de los procesos de expansión de actividades urbanas, la relocalización de las actividades industriales y comerciales, la expansión de la vivienda campestre,

la demanda del suelo urbano, los proyectos de expansión de las administraciones locales y el efecto acumulado del desarrollo vial de carácter nacional.

De la misma manera, el estado de intervención de áreas de importancia ambiental, retiros de corrientes, bajo nivel de aplicación de los instrumentos de planificación, mantiene una tendencia a perder servicios ecosistémicos. La predominancia del color rojo en la imagen demuestra esta situación de amenaza de sostenibilidad de la cuenca. Los territorios que no se ven altamente en riesgo de alcanzar este estado de deterioro, son en general aquellos que están cubiertos por figuras administrativas de protección. En segundo término estará caracterizada por la presencia de áreas donde estos servicios se están afectando por el deterioro que están causando las actividades socioeconómicas.

Finalmente, solo la parte sur de la cuenca en la zona alta presenta una tendencia a la conservación de los recursos naturales y con ello a la permanencia de los servicios ecosistémicos. Lo anterior denota una condición particularmente presionante en la cuenca y es el hecho que a pesar de la existencia de áreas protegidas, suelos de protección, etc, el nivel del conflicto de alguno de los tres recursos analizados indica un alto nivel de estrés sobre el territorio.

FIGURA 96. ESCENARIO TENDENCIAL DE LA CUENCA DEL RÍO ABURRÁ



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016

La *Tabla 64* muestra los resultados del escenario tendencial de la cuenca, si se mantienen las actuales condiciones de intervención y desarrollo.

TABLA 64. PROPORCION DE LAS UNIDADES DE ESCENARIO TENDENCIAL OBTENIDO

DESCRIPCION DE LA UNIDAD OBTENIDA	EXTENSION (ha).
Afectación de los servicios ecosistémicos y tendencia al deterioro alto de los recursos naturales y la resiliencia	45.682,78
Pérdida de servicios ecosistémicos y de la sostenibilidad de la cuenca	72.645,54

DESCRIPCION DE LA UNIDAD OBTENIDA	EXTENSION (ha).
Permanencia de los servicios ecosistémicos, alta resiliencia y sostenibilidad de la cuenca	2.392,54
<b>TOTAL</b>	<b>120.720,86</b>

FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016

Lo anterior indica que cerca del 60,17% del territorio de la cuenca presenta pérdida de servicios ecosistémicos y de la sostenibilidad, mientras que el 37.84% de la cuenca presentará afectación de sus servicios ecosistémicos y deterioro alto de los recursos naturales con lo que tiende a perder los mismos. Se estima que solamente el 1,98% del territorio tendrá una condición plena de estado de los recursos naturales que permita mantener los servicios ambientales.

Este panorama indica que la cuenca puede profundizar sus estados de conflicto y con ello poner en riesgo sus sostenibilidad ambiental, afectando la calidad de vida de los habitantes y encareciendo la operación en la misma por los altos costos para mantener condiciones de bienestar ambiental. Además, que dependerá cada vez más de las cuencas circundantes.

#### 4.2.2.1.1. Escenario tendencial en el componente de gestión del riesgo

La condición actual de amenazas naturales surge de la evaluación de múltiples factores que contemplan la posibilidad de ocurrencia para amplios periodos de retorno en función de las características físicas del territorio, dentro de las cuales se encuentra la variación de las precipitaciones y la amenaza sísmica que se presentarían con la misma probabilidad de ocurrencia para las tendencias de corto, mediano y largo plazo definidas para el análisis del escenario tendencial. La evaluación se puede enfocar en el uso de escenarios físicos de eventos detonantes como lluvias intensas o sismos que podrían ocurrir simultáneamente y configurarse la ocurrencia de un escenario “catastrófico” o bien una condición sin lluvia y sin sismo que representan un escenario conveniente. Por ellos se prefiere usar la combinación de todos los escenarios de amenaza evaluados y expresarlo en términos probabilísticos buscando representar la condición de amenaza más probable en la cuenca.

Al no existir una estimación de costos de la tierra según la cobertura orientada al cálculo de reposición de los elementos expuestos existentes y preexistentes dentro de la misma, no es posible calcular un índice de daño; sin embargo en la fase de formulación se establecen programas para solventar la ausencia de esta información y su respectivo cálculo.

La amenaza por incendios de la cobertura vegetal no se considera dentro del planteamiento de zonificación; sin embargo se menciona dentro de los escenarios tendenciales porque su incorporación se traslapa de manera desbordada con las demás amenazas e incluso con los demás componentes en consideración. La evaluación de amenaza y riesgo por incendios de las coberturas vegetales se tiene en cuenta en la fase de formulación en la definición de planes de prevención, proyectos y metas en materia de reducción integral del riesgo en la cuenca.

Partiendo de una condición de amenaza para la cuenca que contempla dentro de su evaluación aspectos multitemporales, se estima una condición de amenaza no variante dentro de la tendencia estipulada para este escenario porque su cálculo resultó del uso de amplios periodos de retorno en función de las características físicas del territorio dentro de las cuales se encuentra la variación de las precipitaciones y la amenaza sísmica. Por otro lado, la exposición en la cuenca se proyecta en la misma medida del crecimiento demográfico y de actividades productivas estimadas a 2032 y mostradas en los escenarios tendenciales de cada temática.

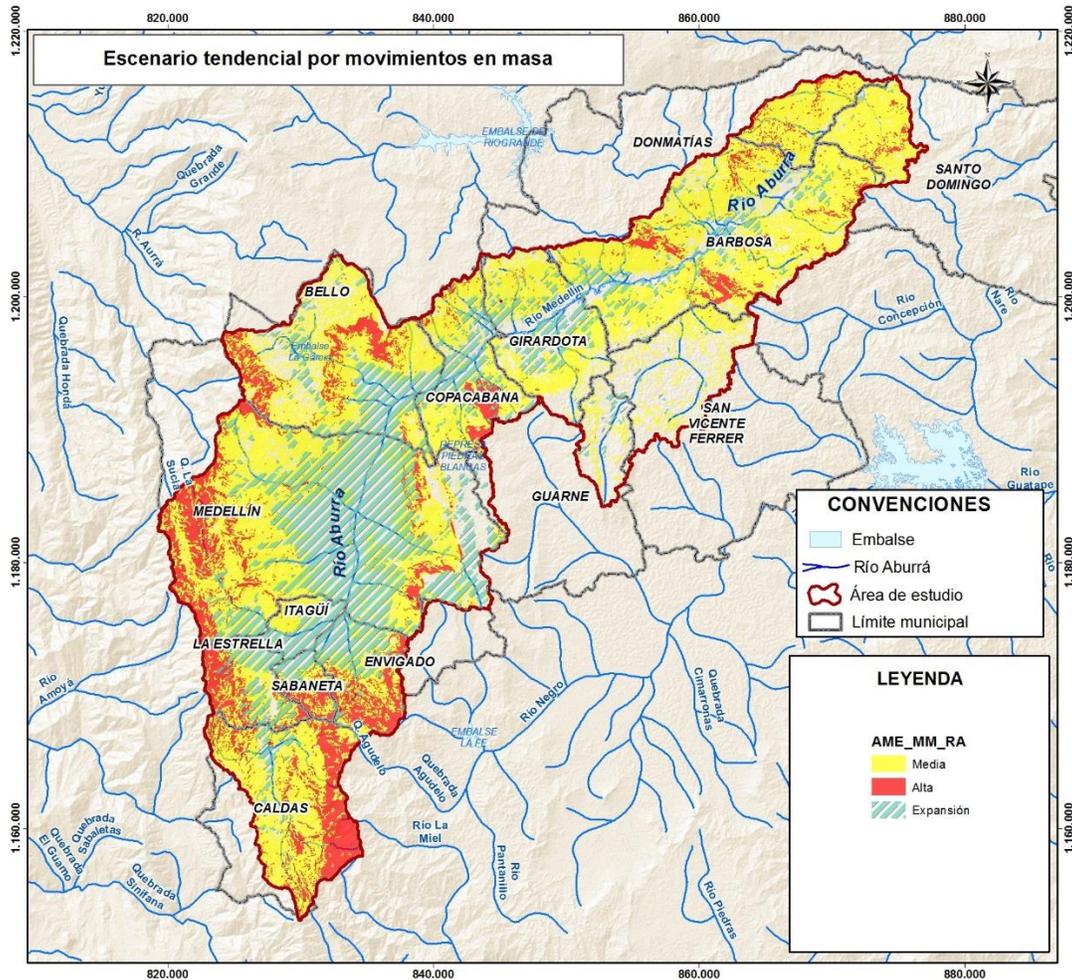
De acuerdo con la caracterización de amenaza por inundaciones, avenidas torrenciales y movimientos en masa y su interrelación con las otras variables, se proyectó la configuración del riesgo en el escenario tendencial con base en la dinámica del territorio, las tendencias de las coberturas y usos de la tierra y las nuevas actividades proyectadas en ella, de orden nacional o regional, referidas para el análisis funcional de la cuenca en el que se evidencian proyectos locales de mejoramiento de la infraestructura rural y urbana existente. De estos estimados tendenciales se revisaron los relacionados con elementos expuestos que pueden sufrir daño considerable (asentamientos humanos y construcciones lineales o puntuales cuya afectación por amenazas representa reparación o reconstrucción de infraestructura, p.e. tejidos urbanos continuos, tejidos urbanos discontinuos y red vial) si se mantienen expuestos a eventos amenazantes según dinámicas económicas y sociales sin ninguna intervención en materia de riesgos.

#### ▪ **Proyección de la configuración del riesgo**

Las tendencias de las condiciones de amenaza surgen de su evaluación en la fase de diagnóstico de manera probabilística para el caso de movimientos en masa o semicuantitativa para el caso de las otras amenazas. Debido a que para su evaluación se tuvieron en cuenta periodos de retorno mayores a los contemplados en los periodos prospectivos, se considera que las tendencias se mantienen similares en el corto, mediano y largo plazo como se ilustra en la *Figura 97, Figura 98 y Figura 99*, siendo cambiante realmente la tendencia de exposición y por consiguiente la tendencia de riesgo; razón por la cual se incluye la exposición sobre las situaciones de amenaza en cada figura.

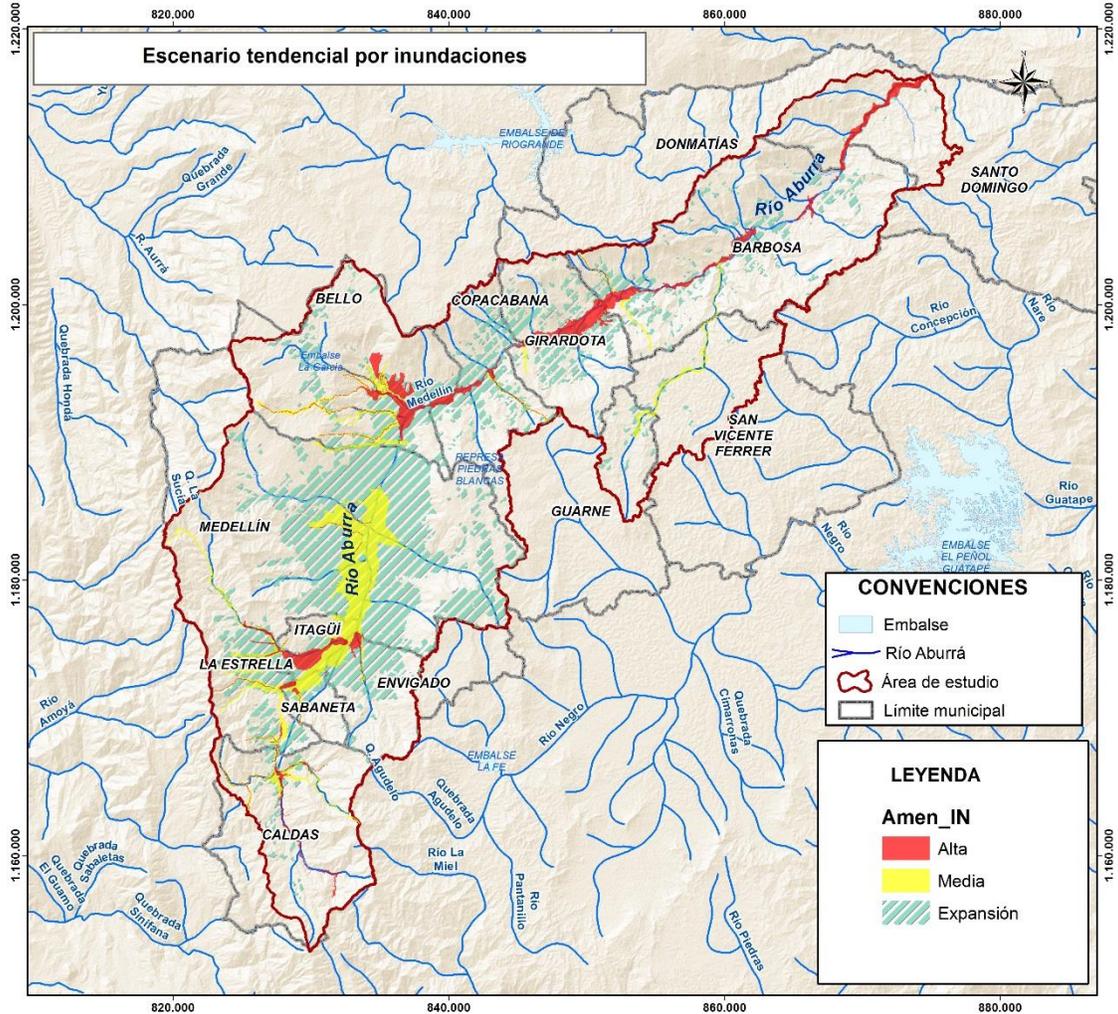
Por su parte, la exposición (EEA) en la cuenca medida por el crecimiento demográfico y de actividades productivas entre otras estimadas a 2032, se modifica por el porcentaje de población e infraestructura de la cuenca que estaría expuesta por los diversos fenómenos amenazantes como escenario tendencial para la misma (*Figura 100*).

FIGURA 97. ESCENARIO TENDENCIAL POR MOVIMIENTOS EN MASA PARA LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO ABURRÁ



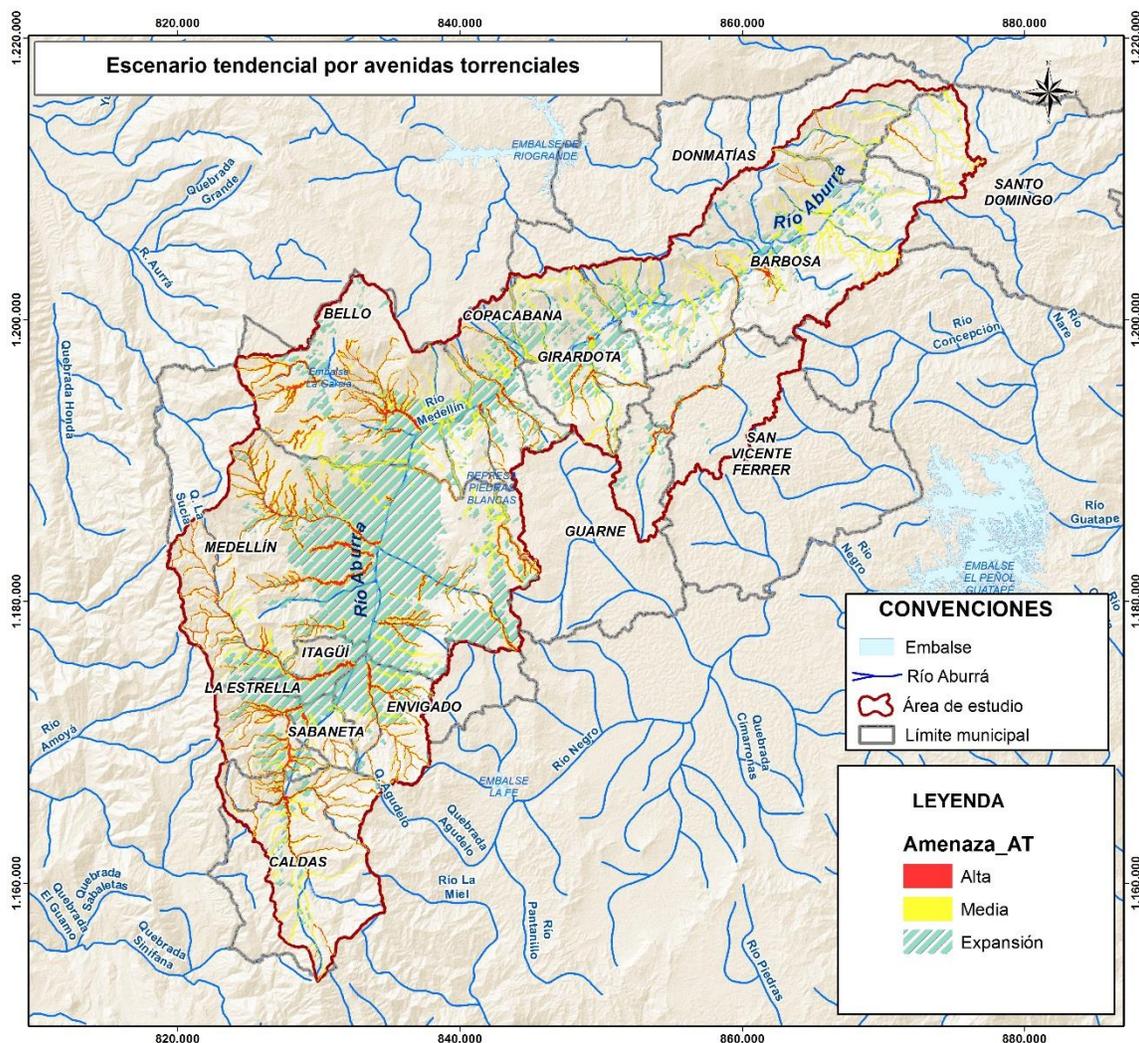
FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ. 2016

FIGURA 98. ESCENARIO TENDENCIAL POR INUNDACIONES PARA LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO ABURRÁ



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ. 2016

FIGURA 99. ESCENARIO TENDENCIAL POR AVENIDAS TORRENCIALES PARA LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO ABURRÁ



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ. 2016



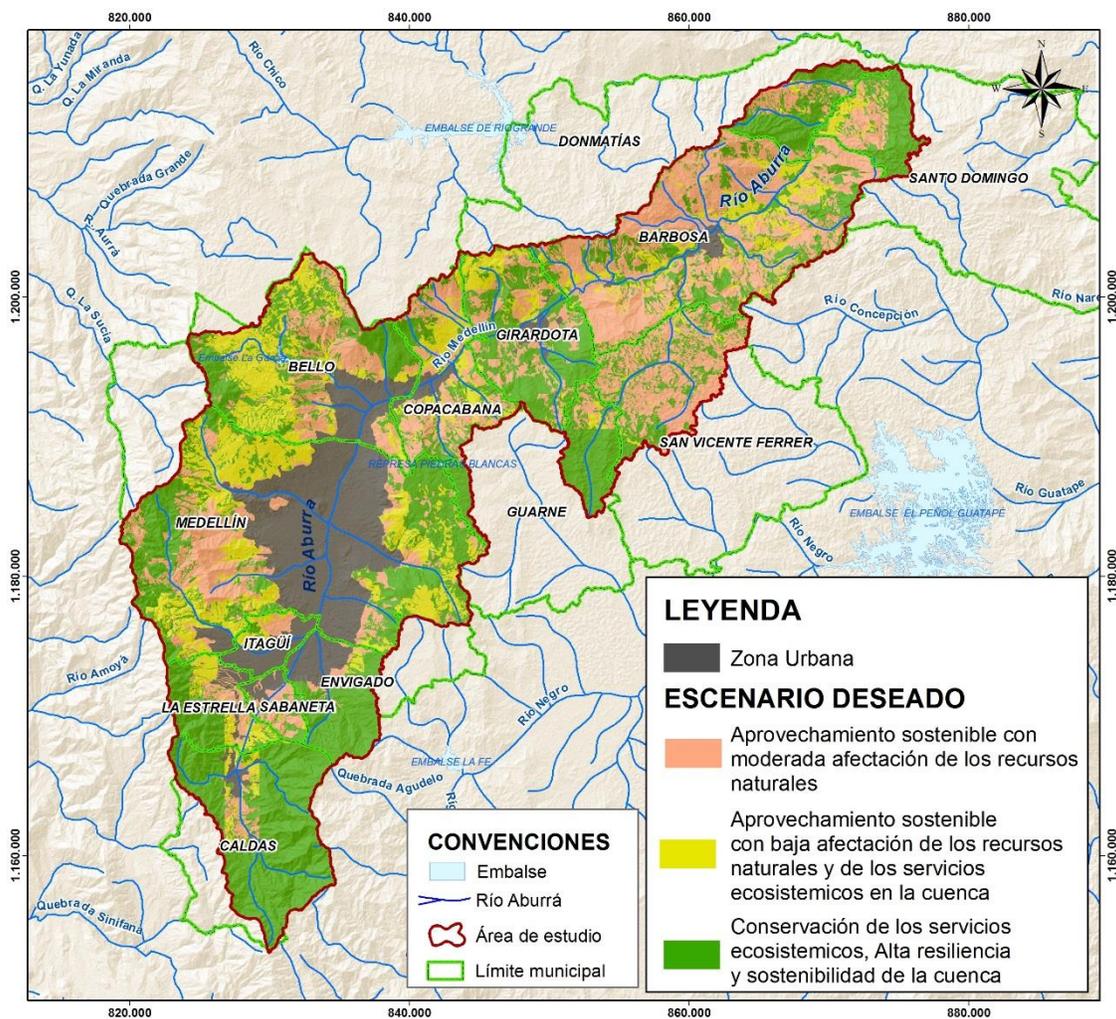
#### 4.2.2.2. Escenario Deseado

Mediante superposiciones de mapas y salidas gráficas, se fueron identificando áreas que son importantes para conectar ecológicamente la cuenca, para mejorar los servicios ecosistémicos, para reducir el conflicto de uso, garantizar suelo para la producción de alimentos y para contener la ocupación de las zonas de amenaza.

Finalmente, se realizó un ejercicio cartográfico, con base en los mapas de conflicto de uso del suelo, del agua y de las coberturas, en el cual se reclasificaron las condiciones de cada uno de los mismos y se generaron mejores condiciones a futuro, con base en los cuales se establecieron unas superposiciones que permitieron generar el escenario futuro.

La *Figura 101* y *Tabla 65*, presenta un panorama positivo de la situación de la cuenca, en la cual predomina la condición de territorios con recursos naturales de calidad y como consecuencia de ello, con una oferta de servicios ecosistémicos que garantiza la sostenibilidad, resiliencia y calidad del entorno para los habitantes de la cuenca.

FIGURA 101. ESCENARIO DESEADO GENERAL DE LA CUENCA



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016

TABLA 65. PROPORCIÓN DE LAS UNIDADES DE ESCENARIO DESEADO OBTENIDO

CALIFICACIÓN	EXTENSION (ha).	%
Aprovechamiento sostenible con moderada afectación de los recursos naturales	19.610,08	16,24
Aprovechamiento sostenible con baja afectación de los recursos naturales y servicios ecosistémicos de la cuenca	49.717,18	41,18
Conservación de los servicios ecosistémicos	51.393,60	42,57
<b>TOTAL</b>	<b>120.720,86</b>	<b>100</b>

FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016

De acuerdo con la metodología desarrollada, el planteamiento de la mejor condición de la cuenca al año 2032, indica que a lo largo de la misma, el 42, 57% del territorio logra consolidar áreas con servicios ecosistémicos, garantizando la sostenibilidad y resiliencia. En segundo término se encuentra que el 41,18% de la cuenca que se transforma y mejora a una condición de moderada condición de afectación de los Recursos Naturales Renovables –RNR- y se garantizan los servicios ecosistémicos. Finalmente, persistirían áreas con alta afectación de los servicios ecosistémicos y pérdida de sostenibilidad, que representarían el 16,24 % del área de la cuenca.

El resultado de integrar todas estas áreas en una sola se presenta en la *Figura 101*, donde se visualiza una región que se caracteriza por la presencia de tres categorías fundamentales: Unas zonas urbanas continuas y discontinuas, en las primeras el POMCA no hace consideraciones, en tanto existen en los POTs las delimitaciones y zonificaciones propias del carácter funcional y urbano de las mismas; mientras que para las segundas se detectan condiciones de uso que es necesario establecer lineamientos, por cuanto son tendencias fuertes de transformación de la cuenca y sus implicaciones e intervenciones requieren de acuerdos y orientaciones que pueden llegar a mejorar la calidad ambiental en el territorio, también es necesario su armonización para garantizar la función social y ecológica de la propiedad.

En segundo término, existe la categoría de uso múltiple, donde la base es la posibilidad de implementación de actividades productivas agrícolas, pero en donde las tendencias y realidades actuales indican la necesidad de establecer lineamientos para el desarrollo de actividades de otra índole, como las de transformación, muy relacionadas con la relocalización de industrias, principalmente asociados a corredores suburbanos y los usos posibles, en armonía con las orientaciones del decreto 3600 de 2.007 o zonas de parcelación para construcción de viviendas de recreación y campestres, muy crecientes en la cuenca gracias a las ventajas de conectividad del sistema de transporte.

Una tercera categoría que se identifica a lo largo de este escenario tiene que ver con unas zonas para el desarrollo de sistemas forestales, que en ciertos lugares sirven para proteger y contener la presión sobre ecosistemas boscosos y hacer una transición hacia la cuarta categoría establecida que es la correspondiente a las zonas de conservación (*Anexo Cartografía Aburrá / 5Mapa / SC escenario deseado*).

#### 4.2.2.1. Escenario deseado del componente de gestión del riesgo

Como se indicó anteriormente, en el caso específico de amenazas naturales, estas son consideradas determinantes ambientales y no directamente el riesgo generado por las mismas, por

tanto los indicadores para el análisis prospectivo que recomienda el alcance técnico del POMCA son los porcentajes de área con amenaza media y alta por inundaciones, movimientos en masa y avenidas torrenciales y no otros relacionados con vulnerabilidad y riesgos que son realmente más dinámicos y se calcularon por vereda y municipio, de manera que serían más generalizados y no comparables directamente como determinante ambiental sino como indicadores útiles para priorizar acciones propias de gestión de riesgo. No obstante, si se quiere más adelante formular indicadores adicionales de riesgo cuando existan estudios socioeconómicos poblacionales y de la tierra, se podrán plantear afectaciones por pérdida y costo de reposición para llegar a índices como índice de pérdida o porcentajes de áreas en riesgo medio y alto. Estos solo valen la pena para ser incluirlos si se calculan panoramas de daño y pérdida basados en modelos de vulnerabilidad más complejos que los binarios de exposición o de “riesgo implícito” planteados por el alcance técnico del POMCA.

Dentro de las actividades y metas planteadas para el escenario deseado orientadas al plan de reducción y manejo del riesgo para la cuenca se encuentra en alguna medida la reducción de ubicación de viviendas en zonas de exposición por eventos amenazantes y la reducción de áreas intervenidas, un escenario en el que las actividades productivas cumplan los requerimientos ambientales o realicen el aprovechamiento de recursos con sostenibilidad. Es importante asegurarle a la comunidad asentamientos seguros dentro de un control urbanístico efectivo, talleres en los que se incentive conciencia y gestión de riesgo, control de actividades productivas que desencadenen en eventos amenazantes, mayores capacidades de los recursos naturales para obtener y prestar servicios ecosistémicos de regulación, proteger y regular la ocupación de áreas en donde no se pueda mitigar el riesgo, planes y recursos que permitan innovación en las prácticas de aprovechamiento de recursos para propender por un mejor uso del suelo.

#### ▪ **Condiciones similares, disímiles y paralelas**

Como se indicó anteriormente, las amenazas son dominantes en la cuenca y no representan por sí mismas un problema para la zonificación ambiental pues si bien podrían afectar algunas áreas, la existencia de procesos dinámicos de amenazas son necesarias para la regulación de los ecosistemas entre la parte alta, media y baja de la cuenca, de manera que la condición deseada es que las amenazas permanezcan, a excepción de incendios en que se evitarán completamente. Así, las condiciones similares serían las de amenaza por movimientos en masa, inundaciones y avenidas torrenciales, las disímiles corresponderían con la amenaza de incendios que se eliminaría en un escenario deseado y las paralelas harían referencia a las condiciones de exposición que no necesariamente cambiaría su calificación pero sí se realizaría gestión sobre las comunidades e instituciones para que la existencia de eventos amenazantes no represente por sí misma una situación de emergencia y en caso que sí se convierta en emergencia o desastre, que la recuperación sea satisfactoria en el corto plazo.

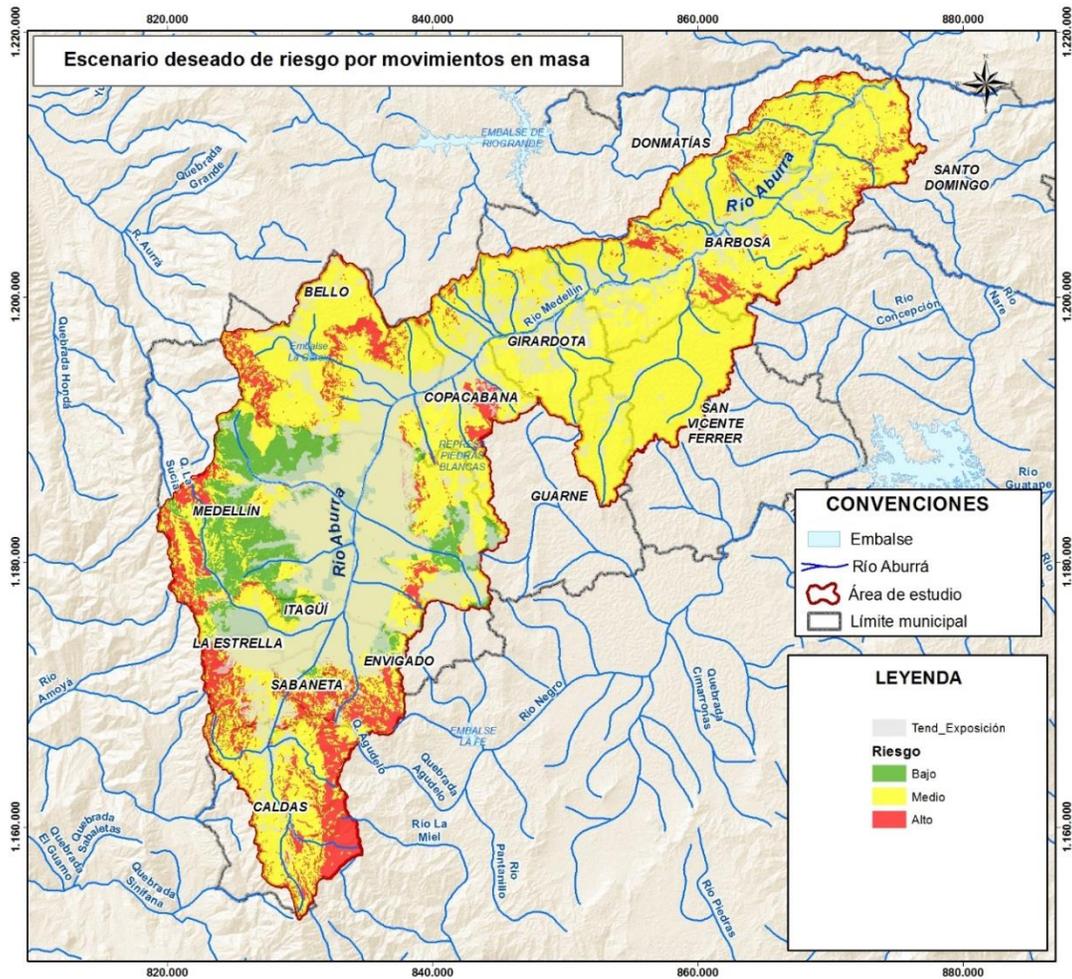
En virtud de lo que ya se ha mencionado en relación con la probabilidad de ocurrencia de fenómenos amenazantes y su comportamiento similar de la condición actual en comparación con la tendencia proyectada a 2032, pero considerando que a su vez se estima una tendencia de exposición mayor, se plantea un escenario deseado en que las condiciones de amenaza pueden ser intervenidas puntualmente pero no mitigadas y las condiciones de vulnerabilidad alta se mejoran a una condición media luego de desarrollar las medidas y estrategias de reducción de riesgo.

La amenaza por movimientos en masa no es por sí misma un problema, se convierte en fenómeno amenazante en los casos en que la infraestructura física y la población se encuentran expuestas y esta solo puede ser mitigada de manera gradual y puntual. Al tiempo, la vulnerabilidad puede reducirse implementando las medidas descritas anteriormente para buscar una condición de riesgo que sea tolerable en niveles medios e incluso altos como los mostrados en la *Figura 102*.

La amenaza por inundaciones puede mitigarse en términos de áreas de afectación, mediante obras de adecuación hidráulica, no obstante, al igual que la amenaza por movimientos en masa, se convierte en fenómeno amenazante en los casos en que la infraestructura física y la población se encuentran expuestas. Orientada de otra manera, la amenaza por inundación puede llegar a ser incluso una oportunidad dependiendo del uso del suelo, debido a que puede aportar nutrientes a cultivos resistentes a saturación del subsuelo o se constituye como manera de autorregulación de la presencia y flujo de aguas superficiales y subsuperficiales. Por su parte, la vulnerabilidad puede reducirse implementando las medidas descritas anteriormente para buscar una condición de riesgo que sea tolerable en niveles medios e incluso altos como los mostrados en la *Figura 103*.

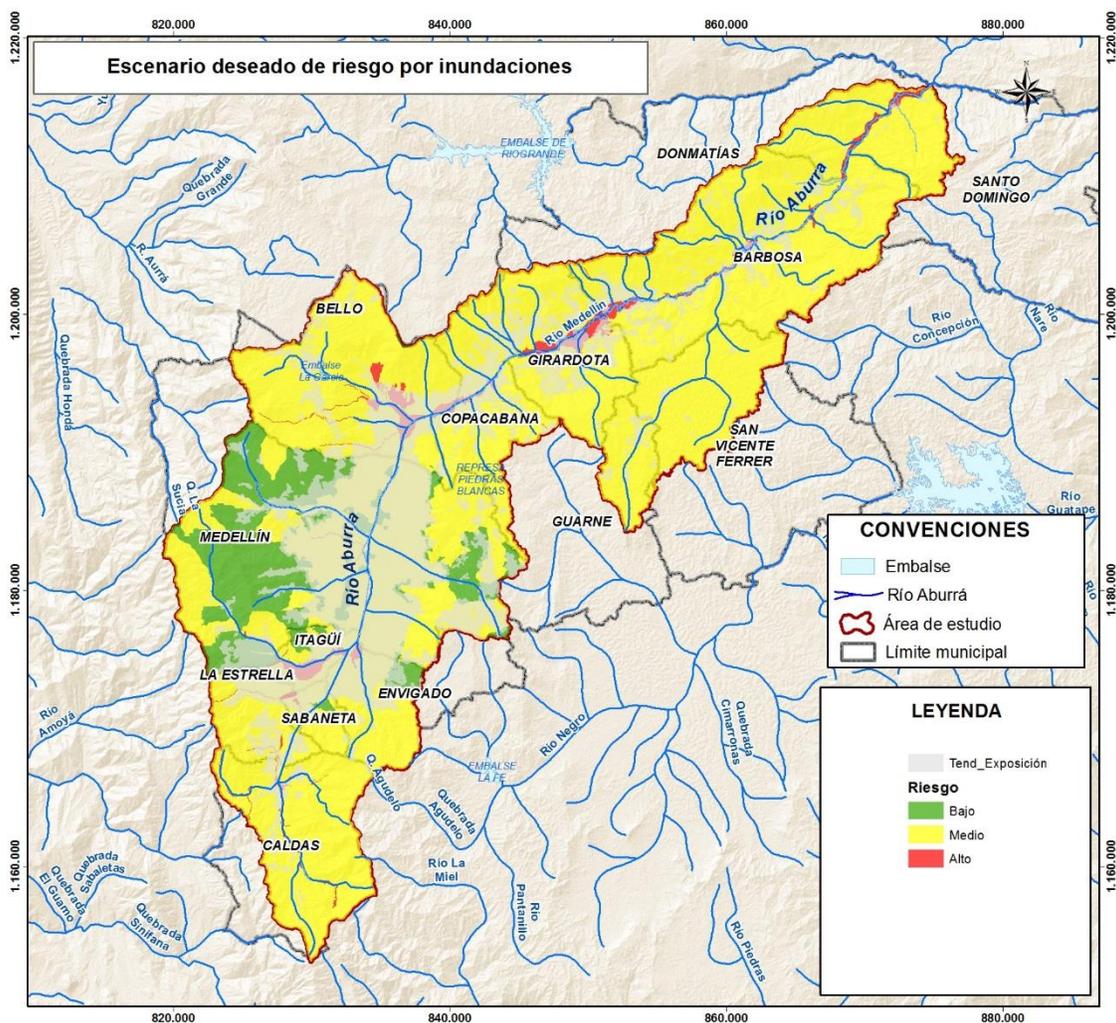
Finalmente, la amenaza por avenidas torrenciales puede considerarse con el mismo análisis inmediatamente anterior realizado a inundaciones, pero es preciso mencionar que al ser más destructivas, las medidas deberán ser orientadas más a la reducción de la exposición para reducir el riesgo (*Figura 104*).

FIGURA 102. ESCENARIO DESEADO DE RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA



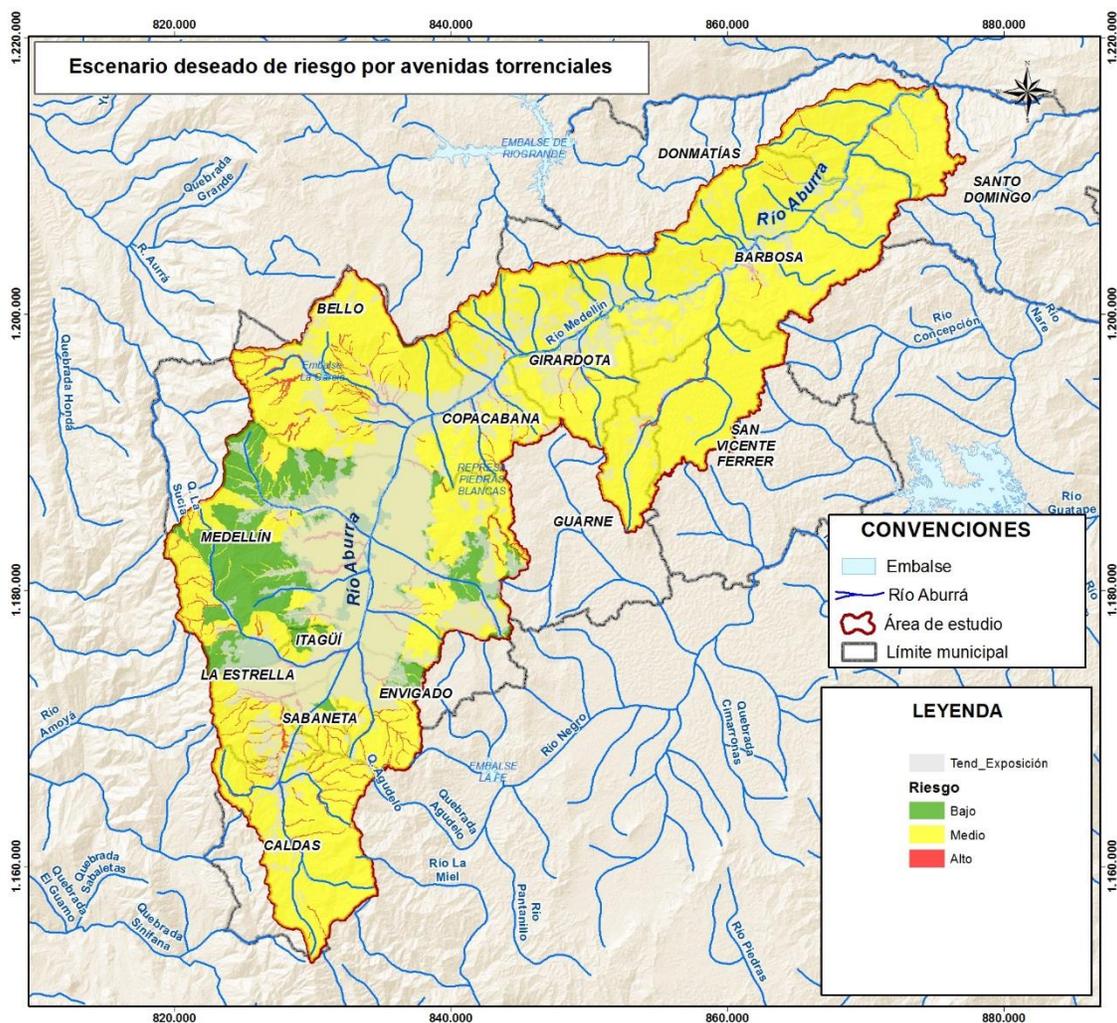
FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016

FIGURA 103. ESCENARIO DESEADO DE RIESGO POR INUNDACIONES



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016

FIGURA 104. ESCENARIO DESEADO DE RIESGO POR AVENIDAS TORRENCIALES



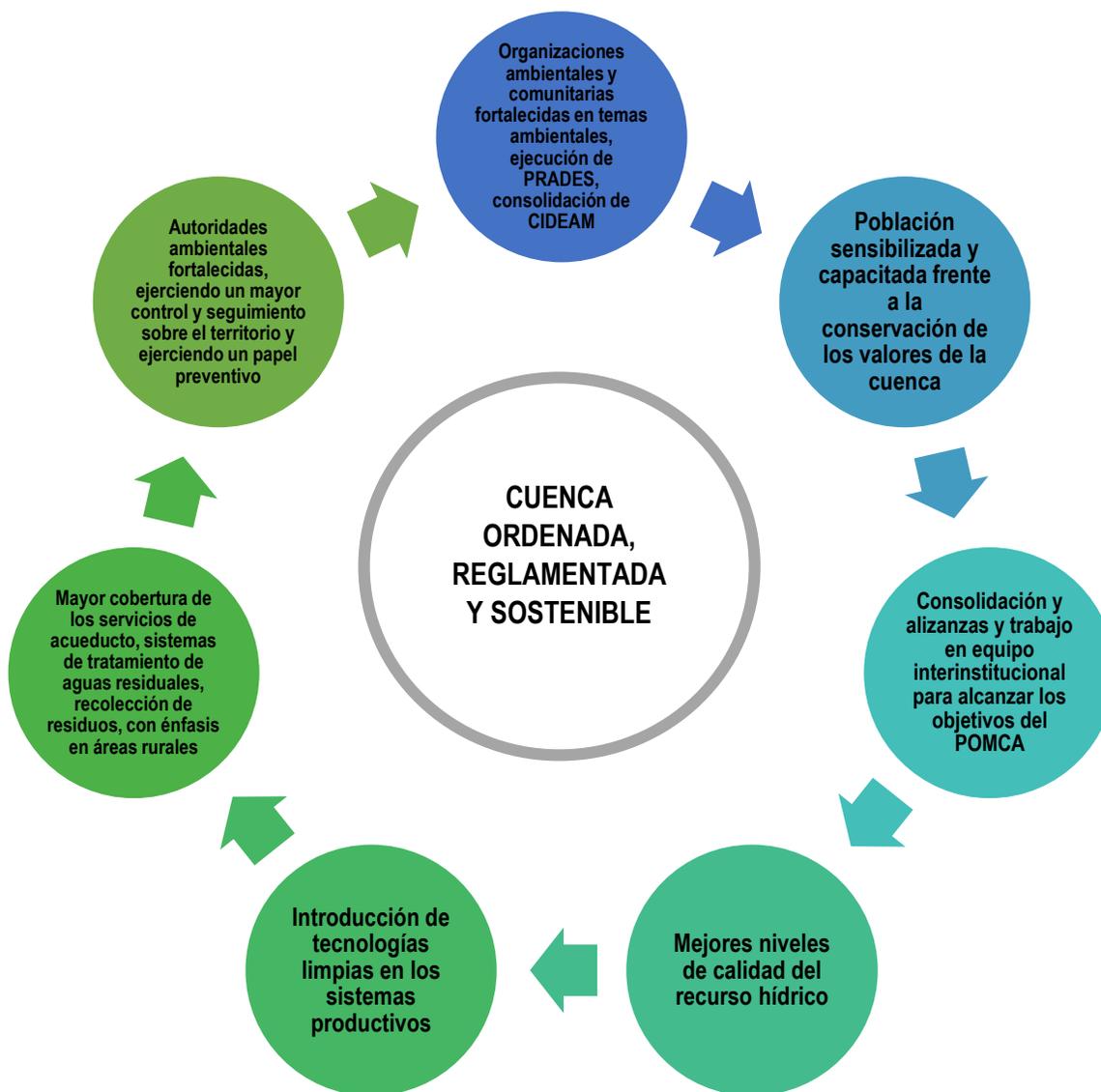
FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016

#### 4.2.2.3. Escenario Apuesta

Un escenario ambiental apuesta del territorio considera un valor intermedio de logros frente al escenario deseado, con los mismos objetivos de reducir los niveles de conflicto de uso de los recursos naturales, a partir de la implantación de componentes esenciales del modelo de ocupación, que se está promoviendo desde el AMVA, la consolidación de una estructura ecológica que asegure la conectividad a lo largo de la cuenca y de ésta, con las áreas de importancia y conservación ambiental del departamento, así como, asegurando que las actividades productivas generan bienes y servicios con bajos consumos de recursos, retornan en condiciones de la calidad adecuada los mismos y se integran con una comunidad que tiene criterios de uso y aprovechamiento sostenible.

La apuesta en consecuencia, podría atender a la búsqueda de la permanencia de los servicios ecosistémicos y alta resiliencia en el 42% de la cuenca, contener la afectación de los recursos naturales en el 35% y que la afectación de los servicios ecosistémicos se reduzca al 23% restante, incluyendo las áreas urbanas, sin que esto signifique que no se ejecuten acciones para mejorar las condiciones ambientales de la cuenca. (Figura 105).

FIGURA 105. ESCENARIO DESEADO



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016

#### 4.2.2.3.1. Consideraciones para el escenario apuesta del componente de gestión del riesgo

Los actores que participaron en el diseño del escenario apuesta confluyen en que la situación de amenaza es predominantemente de origen natural no desconociendo los aspectos contribuyentes de origen antrópico, siendo estos últimos los objetos de gestión para reducir la exposición de infraestructura a las condiciones de amenazas naturales que no se podrán mitigar en la mayoría de extensión de la Cuenca. Por la razón expuesta los actores buscarán promover una gestión de riesgo basada en la adaptación a las amenazas para lograr convivir con las realidades físicas de la cuenca, y fortalecer a las comunidades y a las instituciones en la gestión del riesgo. Lo anterior para reducir las pérdidas económicas, ambientales y de vidas humanas para eventos amenazantes de inundación, movimientos en masa y avenidas torrenciales; y así como reducirlas por completo o eliminarlas para el caso de incendios de las coberturas vegetales.

#### 4.2.2.3.2. Medidas de gestión de riesgo en el escenario apuesta

Si bien el desarrollo normativo y contractual del POMCA permite dar un panorama de las condiciones de amenaza, vulnerabilidad y riesgo en la Cuenca del río Aburrá su resultado debe ser solo una de las herramientas para la toma de decisiones en la definición de metas, planes y proyectos en gestión integral de riesgo las cuales deben ser definidas por los entes locales y territoriales desde sus propios instrumentos de ordenamiento territorial y de gestión del riesgo. Por consiguiente, toda decisión de acción puntual debe estar soportada por análisis de detalle que requieran la rigurosidad técnica propia de esa escala de análisis y no interpretar estos resultados de amenaza y riesgo regionales como los definitivos y suficientes para la definición de obras, reasentamientos de familias, restricciones de uso de suelo y demás acciones que afecten o favorezcan el uso del mismo.

En el escenario deseado se planteó la existencia de amenazas por movimientos en masa, inundaciones y avenidas torrenciales que pueden ser eventos amenazantes cuando se encuentra infraestructura física y población expuestas, mas no por su existencia misma, llegando incluso a ser potenciales fenómenos de regulación natural de caudales, nutrientes y reconformación del relieve de forma natural y necesaria para la estabilidad de los ecosistemas. Así pues, dentro de la interacción de los asentamientos humanos y los diferentes usos del suelo desarrollados y por desarrollar en la cuenca, se deben considerar las condiciones de amenaza y riesgo evaluados para su reducción.

En las áreas urbanas se deben desarrollar análisis para la zonificación de amenaza, vulnerabilidad y riesgo con mayor detalle para que dentro del ordenamiento urbano y de expansión urbana se tomen las decisiones prescriptivas y prospectivas del territorio. Si bien es cierto que ciudades como Medellín ha adelantado estudios importantes en materia de amenazas, vulnerabilidad y riesgo, estos

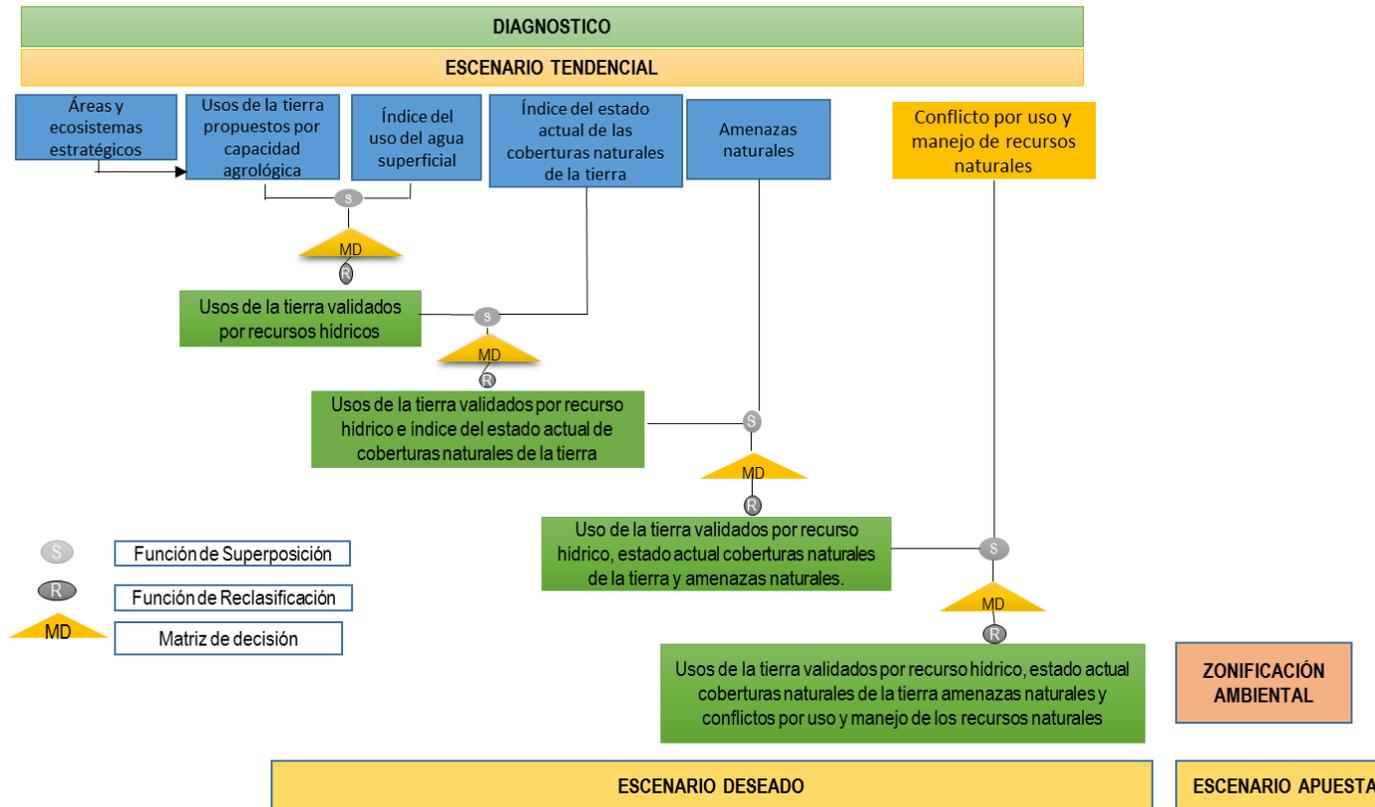
se alejan de las escalas necesarias para la toma de decisiones en entornos urbanos, aun cuando los mismos estudios mencionen escalas detalladas suficientes; lo cierto es que varias de las variables relevantes que allí se emplean logran apenas escalas 1:100k y 1:50k (tal es el caso de los modelos de relieve, geología, geomorfología, zonificación geotécnica) y no analizan detonantes relevantes como la sismicidad y las lluvias acumuladas para el caso de movimientos en masa y descartan las fases sólidas o materiales de arrastre en el caso de avenidas torrenciales, alejándose del comportamiento del fenómeno físico en sí mismo. Así, es preciso que la ciudad de Medellín y los municipios dentro de la cuenca del río Aburrá elaboren de nuevo los estudios básicos de amenaza y riesgo en las áreas urbanas en busca del cumplimiento de los requisitos del decreto 1077 de 2015 y de los estándares técnicos actuales aprovechando como insumo el presente POMCA para las áreas rurales en escala 1:25k y replanteando de manera robusta los análisis para las áreas urbanas en escala 1:5k o mayor.

#### 4.2.3. Construcción de la Zonificación Ambiental

La zonificación es un proceso de determinación de áreas con uno o más elementos homogéneos, que permiten identificar medidas, acciones o generar lineamientos para las intervenciones o el manejo que se pretenda dar a las mismas.

Siguiendo las orientaciones de la Guía Técnica para la Formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas POMCA 2014, se procedió a la realización del escenario apuesta que determina con ello la zonificación ambiental de las cuencas que hacen parte de la zona de estudio río Aburrá. Para el efecto, la guía indica que la zonificación se realiza siguiendo una serie de pasos, en cada uno de los cuales se utilizan matrices de decisión y las funciones de análisis, superposición y reclasificación de polígonos se indican en la Figura 106, la cual es tomada del documento mencionado.

FIGURA 106. CONSTRUCCIÓN ESCENARIOS



FUENTE: GUÍA TÉCNICA PARA LA FORMULACIÓN DE LOS PLANES DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS POMCA 2014

La zonificación definitiva de la cuenca es el resultado de los cinco (5) pasos mostrados en la figura anterior, cuyos resultados principalmente se distribuyen en dos categorías definidas para la zonificación ambiental de cuencas hidrográficas: a) conservación y protección ambiental, y b) uso múltiple, de acuerdo a lo establecido en la Guía Técnica para la elaboración de Planes de Ordenamiento de Cuencas Hidrográficas (POMCAS).

#### 4.2.3.1. Paso 1<sup>18</sup> Ecosistemas Estratégicos y áreas de importancia ambiental

Para dar inicio a la zonificación se describe a continuación el primer paso que se realiza, de acuerdo a lo establecido en la Guía Técnica para la Formulación del POMCA:

Se incorpora sobre la cartografía de la cuenca, la delimitación de las áreas y ecosistemas estratégicos definidos en el diagnóstico, que hacen parte de la estructura ecológica principal. Para la realización de este primer paso, se utilizaron como insumos las capas cartográficas de áreas del SINAP, áreas estratégicas complementarias para la conservación (de carácter internacional y nacional), ecosistemas estratégicos, y otras áreas de importancia ambiental ya definidas en el diagnóstico; en cuanto a las capas cartográficas de los resguardos indígenas y territorios colectivos, para la cuenca del río Aburrá se reconoce la presencia del Consejo Comunitario Afrocolombiano de la Vereda de San Andrés y se visualiza en la zonificación a través de un punto debido a que no han sido delimitados de manera oficial.

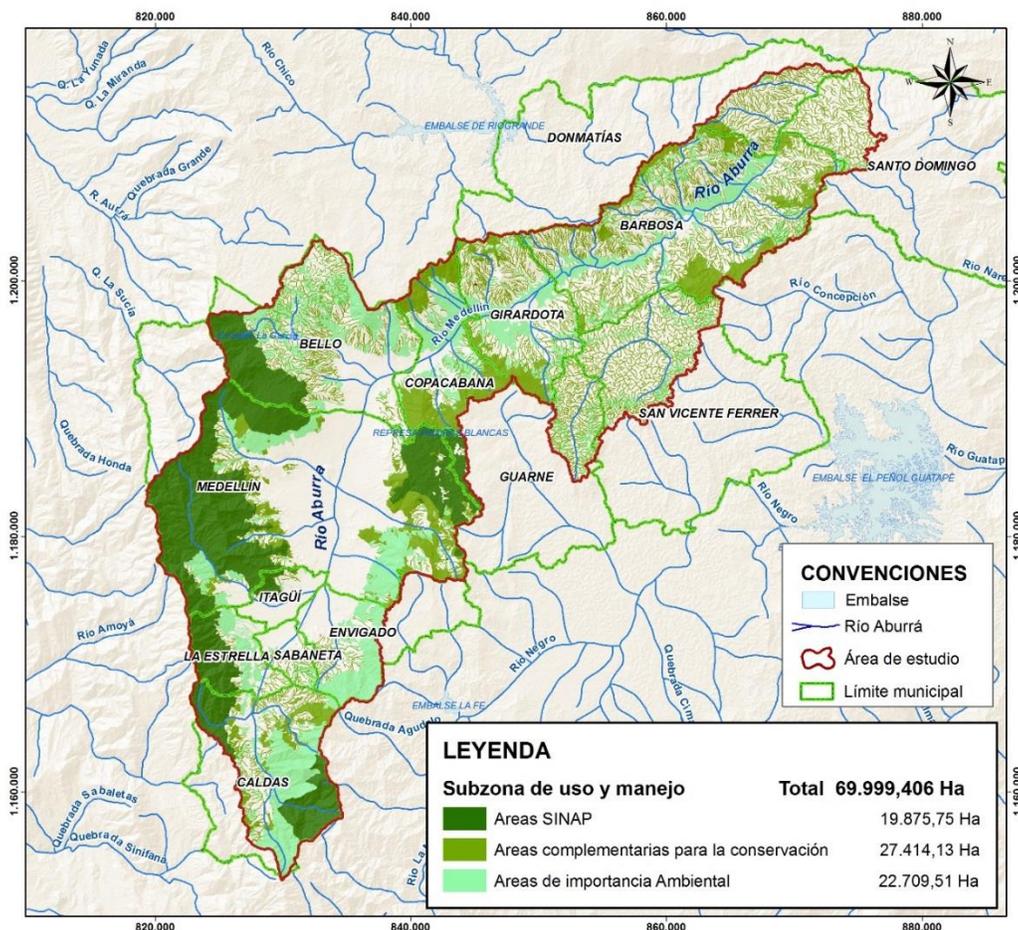
De igual manera, dentro de este primer paso se incluyeron los suelos de protección que hacen parte de los planes y esquemas de ordenamiento territorial (POT) debidamente adoptados. De acuerdo con la guía: "...también se incluyeron las áreas de importancia ambiental: ecosistemas estratégicos (páramos, humedales, manglares, bosque seco, entre otros) y las áreas de reglamentación especial (territorios étnicos y áreas de patrimonio cultural e interés arqueológico). Para todas las anteriores se definió como categoría de ordenación, la conservación y protección ambiental.

Como resultado se tiene la delimitación y asignación de la categoría de ordenación de conservación y protección ambiental y serán la base para definir la estructura ecológica principal. Estas áreas y ecosistemas estratégicos solo serán calificadas en el paso 5 que se describe más adelante, para establecer subzonas de uso y manejo de restauración ecológica o rehabilitación, según sea el caso, a excepción de las áreas que integran el Sistema de Parques Nacionales Naturales y demás áreas que cuenten con instrumentos de planificación particular definidos en la normativa vigente.

<sup>18</sup> Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2014). Metodología para la zonificación ambiental. Guía técnica para la Formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas POMCAS (p 55). Bogotá D.C. - Colombia: Grupo de Divulgación de Conocimiento y Cultura Ambiental.

De acuerdo a lo anterior, como resultado de la zonificación ambiental del Paso 1, del área que se establece en la Categoría de Conservación y Protección ambiental, el 28,4% corresponde a áreas protegidas por el SINAP, el 39,3% a áreas complementarias para la conservación y el 32,3% a áreas de importancia ambiental. En la *Figura 107* se observa su distribución en el territorio.

**FIGURA 107. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL PASO 1. AREAS Y ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS**



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016

#### 4.2.3.2. Paso 2. Uso determinado por capacidad agrológica en las tierras y el IUA

De acuerdo con la guía de POMCAS, aquí se definen categorías de zonificación intermedias, según el uso determinado por capacidad agrológica de las tierras y el índice de uso del agua superficial a nivel de subcuenca. Para el desarrollo de este paso se utilizaron como insumos: la propuesta de

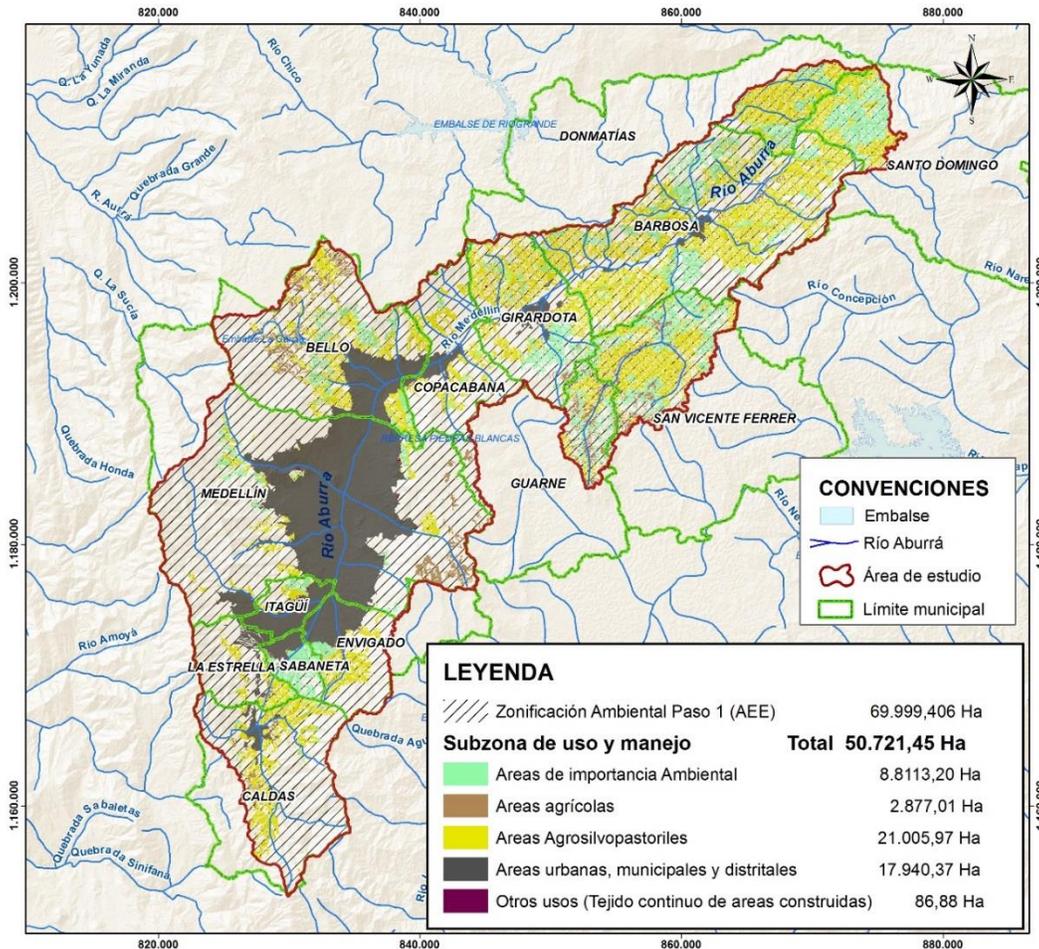
usos de la tierra definidos para la cuenca en estudio según capacidad agrológica, resultados del indicador de uso del agua superficial por subcuenca, y la *Tabla 3* del anexo de diagnóstico de la guía POMCAS, denominada CLASES por capacidad de uso de las tierras (esta última como guía para avalar o reclasificar los usos propuestos)<sup>19</sup>.

- Hacen parte de las áreas de Protección y conservación, aquellas zonas que por la condición de restricción por capacidad agrológica (áreas en clases VIII), denominadas como Áreas para la Conservación y/o recuperación de la naturaleza y la recreación (CRE), que corresponden a 8.811,21 ha, el 7% de la cuenca.
- Queda definida un área de 78.810,61 ha en la Categoría de Conservación y protección ambiental, es decir, el 65% de la cuenca en la zonificación paso 2, corresponde a la categoría de conservación.
- Seguido a esta, se encuentra la subzona de áreas agrosilvopastoriles con 21.005,98 ha, que corresponde al 17% del área de la cuenca y finalmente las áreas de subzona agrológicas con un área de 2.877,01 ha. que corresponde al 2% de la cuenca.
- La Zona urbanas de la Cuenca corresponde a un área de 17.940,38 ha., es decir, el 15% de la cuenca, un porcentaje alto principalmente porque se encuentra Medellín, una de las ciudades más importantes de Colombia, por tanto centro de crecimiento en la región.
- Los sistemas forestales protectores se incluyen en el Uso múltiple; sin embargo se recomienda establecer un Plan de Manejo que contemple un aprovechamiento sostenible de áreas plantadas, que aunque son de protección, se deben cambiar las especies para conservar los corredores ecológicos y el aprovechamiento debe hacerse por fases.

A continuación, en la *Figura 108* se espacializa la Zonificación ambiental de acuerdo a la reclasificación del uso de la tierra, por los ajustes derivados de la presión que sobre la disponibilidad del agua, es decir, la Categoría de uso validada por recurso hídrico.

<sup>19</sup>Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2014). Metodología para la zonificación ambiental. Guía técnica para la Formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas POMCAS (p 55). Bogotá D.C. - Colombia: Grupo de Divulgación de Conocimiento y Cultura Ambiental.

FIGURA 108. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL PASO 2. CATEGORÍA DE USO DE LA TIERRA VALIDADA POR RECURSO HIDRICO



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016

#### 4.2.3.3. Paso 3. Incorporación del Índice del Estado Actual de las Coberturas Naturales

De acuerdo con la guía de POMCAS, se califica la capa cartográfica denominada usos de la tierra validada por recurso hídrico, resultado del paso 2, con el índice del estado actual de las coberturas obtenido a través del análisis del componente biótico. Los insumos utilizados en este paso son: la capa cartográfica de la categoría de uso de la tierra validada por el recurso hídrico, la capa cartográfica con la calificación del índice del estado actual de las coberturas naturales por polígono; donde la categoría de uso resultante del paso anterior, se contrastó y calificó con el índice de estado actual de las coberturas naturales dado por la sumatoria de los resultados de los indicadores e

índices: vegetación remanente, tasa de cambio de la cobertura, fragmentación y ambiente crítico, definidos en el diagnóstico, con el fin de validar o definir la nueva categoría de uso<sup>20</sup>.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la *Tabla 66*, se puede concluir:

- Las subzonas de uso y manejo de restauración ecológica se aplica a las áreas de conservación y son 1.092,73 ha que corresponde al 1% del área de la Cuenca.
- El índice de estado actual de las coberturas no genera valores que tengan mayor representatividad en la cuenca, por lo tanto, no hay áreas que ameriten pasar a la categoría de ordenación de uso múltiple a protección.
- Las áreas que se encuentran para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, son las que se encuentran generalmente en cobertura transformada y las áreas que quedaron en recuperación para el uso múltiple, son aquellas que corresponde por capacidad de uso productivo, que tienen ecosistemas transformados y se puede recuperar para el uso múltiple, un área de 2.282,07 ha, es decir, un 2% de la cuenca.

**TABLA 66. CATEGORÍAS DE ORDENACIÓN POR AREAS CON LA RECLASIFICACIÓN DE LA CLASE AGROLÓGICA VALIDADA POR EL RECURSO HÍDRICO Y POR EL ÍNDICE DEL ESTADO ACTUAL DE LAS COBERTURAS NATURALES**

CATEGORIA DE ORDENACION	ZONA DE USO Y MANEJO	SUBZONAS DE USO Y MANEJO	DESCRIPTOR	ÁREAS (ha)
Conservación y protección ambiental	Áreas protegidas	Áreas SINAP	Reserva Forestal Protectora Río Nare	2.898,07
			Área de Reserva Forestal Protegida Alto San Miguel	1.619,38
			Reserva natural sociedad civil Montevivo	44,02
			Reserva natural sociedad civil La Telaraña	11,49
			Reserva natural sociedad civil San Rafael	3,18
			Divisoria Valle De Aburrá Rio Cauca	15.299,62
	Áreas de	Áreas	Preservación Estricta-POT Barbosa	2.883,19

<sup>20</sup>Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2014). Metodología para la zonificación ambiental. Guía técnica para la Formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas POMCAS (p 56). Bogotá D.C. - Colombia: Grupo de Divulgación de Conocimiento y Cultura Ambiental.

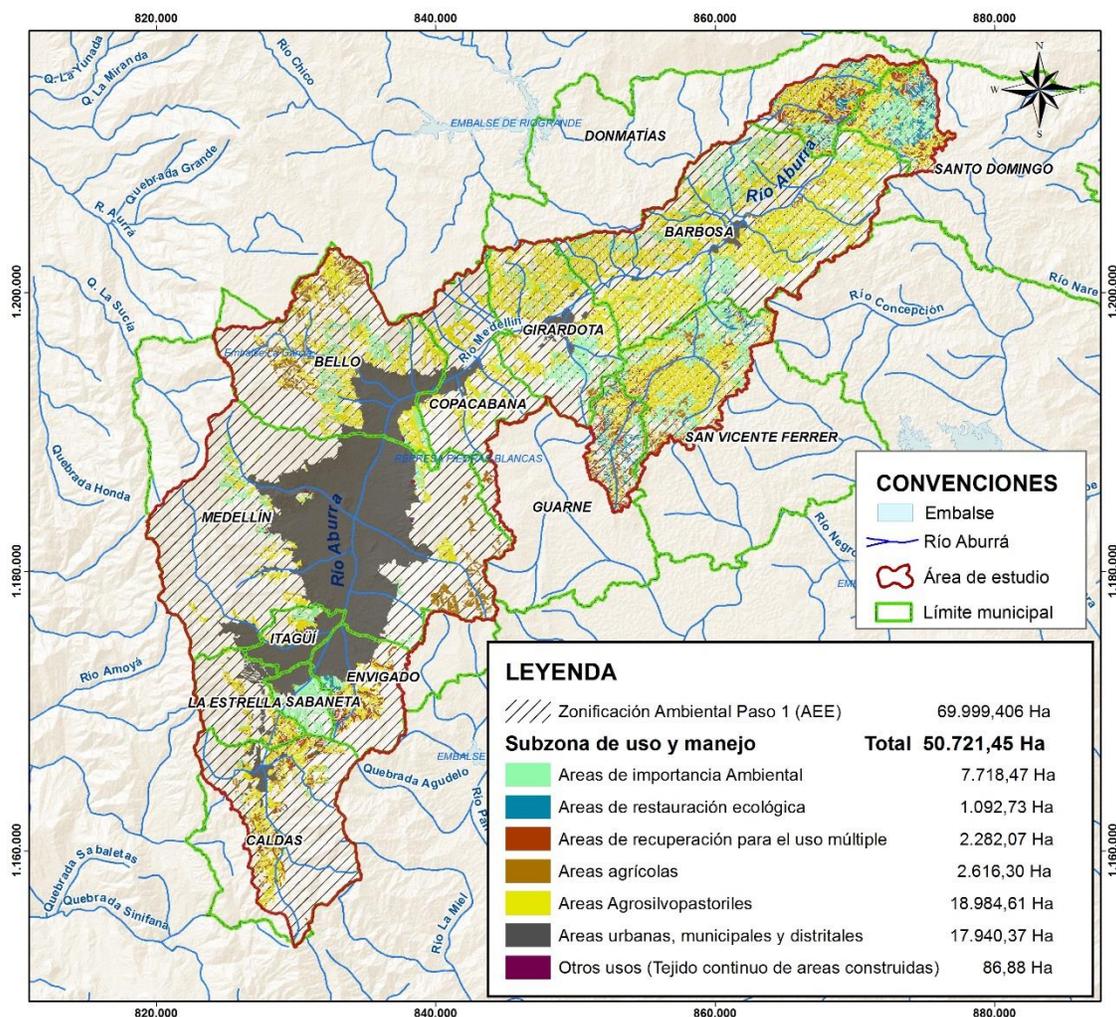
CATEGORIA DE ORDENACION	ZONA DE USO Y MANEJO	SUBZONAS DE USO Y MANEJO	DESCRIPTOR	ÁREAS (ha)
	protección	complementarias para la conservación	Áreas para la protección de los Recursos faunísticos POT Don Matías	173,86
			Suelo de protección-POT San Vicente	2.796,18
			Protección de ecosistemas Estratégicos-POT Gorardota	1.292,68
			Protección Ambiental-POT Caldas	83,27
			Áreas de retiro	16.371,65
			Conservación Ambiental-POT Caldas	1.043,60
			Suelos de Protección POT - Medellín	2769,71
		Áreas de importancia ambiental	SILAPE de Envigado	1.134,84
			Prioridades de conservación	4.663,46
			Áreas de recarga indirecta de importancia alta	1.834,34
			Áreas de recarga directa	8.866,29
			Cinturón Verde	6.153,45
			Predios de la Corporación	57,12
	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)	7.718,47		
Áreas de Restauración	Áreas de Restauración Ecológica	<b>Área de restauración ecológica</b>	<b>1.092,73</b>	
Uso múltiple	Áreas de Restauración	Áreas de Recuperación Para el uso Múltiple	Áreas transformadas que presentan deterioro ambiental, pero que se pueden recuperar para que los ecosistemas degradados se vuelvan productivos para las áreas que son potenciales	2.282,09
	Áreas para la producción agrícola, ganadera y de	Áreas agrologicas	Cultivos permanentes intensivos (CPI) Cultivos permanentes semi-intensivos (CSI) Cultivos transitorios semi-intensivos(CTS)	2.616,30

CATEGORIA DE ORDENACION	ZONA DE USO Y MANEJO	SUBZONAS DE USO Y MANEJO	DESCRIPTOR	ÁREAS (ha)
	uso sostenible de recursos naturales	Áreas agrosilvopastoriles	Sistemas Agrosilvícolas (AGS) Pastoreo Extensivo Pastoreo Semi – Intensivo Sistemas forestales protectores (FPR) (Protector – Productor)	18.984,61
	Áreas Urbanas	Áreas urbanas municipales y distritales	Áreas urbanas	17.940,38
	Otros Usos	Otros Usos	Tejidos continuos de áreas construídas	86,88
<b>TOTAL</b>				<b>120.720,86</b>

FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016

A continuación, en la *Figura 109* se espacializa la Zonificación ambiental de acuerdo a la Categoría de uso validada por recurso hídrico y por el índice actual de las coberturas naturales.

**FIGURA 109. CATEGORÍAS DE ORDENACIÓN POR ÁREAS CON LA RECLASIFICACIÓN DE LA CLASE AGROLÓGICA VALIDADA POR EL RECURSO HÍDRICO Y POR EL ÍNDICE DEL ESTADO ACTUAL DE LAS COBERTURAS NATURALES**



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016

#### 4.2.3.4. Paso 4. Incorporación de las Amenazas Naturales

De acuerdo con la metodología establecida en la guía metodológica para POMCA el paso 4 consiste en calificar la capa cartográfica denominada *usos de la tierra validada por recurso hídrico y estado actual de las coberturas naturales* (resultado del paso 3), con la calificación del grado de amenaza natural, para validar o definir una nueva categoría de uso de la tierra.

Los insumos usados para este análisis fueron: la capa cartográfica resultado del paso 3 y la cartografía por tipo de amenaza calificada con sus respectivos niveles de amenaza. El procedimiento es el siguiente: la capa cartográfica resultante del paso 3 se superpuso con las capas de amenazas naturales y con los resultados de la calificación de la respectiva amenaza.

Cuando la calificación de la amenaza identificada es baja, la categoría de uso aprobada por los subcomponentes anteriores se validó. Cuando la calificación de la amenaza identificada es media, la categoría de uso aprobada por los subcomponentes anteriores se validó de manera condicionada. Cuando la calificación de la amenaza es **alta** con amenaza por inundación, movimientos en masa, avenidas torrenciales (se exceptúa la sísmica por ser analizada como un detonante de otros eventos) se califica con uso condicionado y se define como categoría de conservación y protección ambiental y en la zona de uso y manejo de áreas de protección, hasta tanto se realicen estudios más detallados por parte de los municipios para la toma de decisiones en la reglamentación de usos del suelo. De esta manera, se obtiene una capa cartográfica intermedia denominada uso de la tierra validada por recurso hídrico, estado actual de las coberturas naturales y grado de amenaza natural.<sup>21</sup>

En forma posterior se analiza este nuevo mapa, generado con el comportamiento de las amenazas naturales -inundaciones, avenidas torrenciales y movimientos en masa-, obteniendo una reclasificación de usos condicionados, como se describe más adelante, cuando se trata de amenazas alta y media en zonas de uso múltiple o como característica adicional para la protección de los suelos.

Esta reclasificación nos permite identificar las áreas con cualquiera de las tres amenazas en Categoría Alta y las condicionadas por cualquiera de las tres amenazas en categoría media, esto último se presenta como informativo, debido a que no se define esta clasificación dentro de la tabla de la zonificación los escenarios de amenaza media a tener en cuenta.

---

<sup>21</sup>Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2014). Metodología para la zonificación ambiental. Guía técnica para la Formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas POMCAS (p 57). Bogotá D.C. - Colombia: Grupo de Divulgación de Conocimiento y Cultura Ambiental.

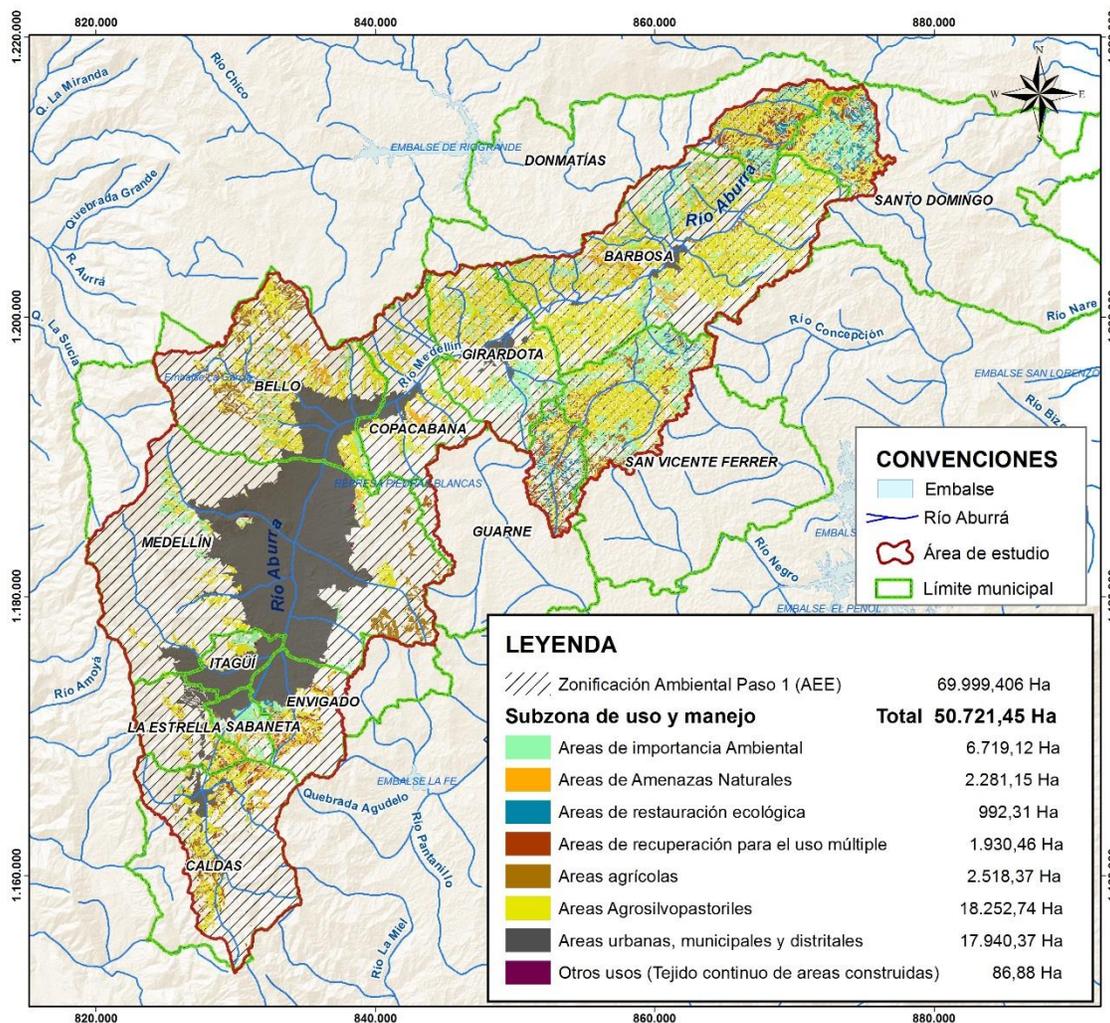
De acuerdo a la tabla anterior y en comparación con el paso 3, se puede identificar que: 999,35 ha de las áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE) se encuentran en Amenaza alta por alguna de las tres amenazas, 100,42 ha de las áreas de restauración ecológica se reclasifican en amenaza alta, así como 1.181,40 Ha de las áreas de la categoría de uso múltiple, las cuales pasan a protección por amenaza natural.

En total se identifica que 2.281,16 ha. Corresponden a áreas de protección por amenazas naturales, en este paso queda clasificado en la categoría de Conservación y Protección, 79.991,99 ha que corresponde al 66% del área de la cuenca y el 34% restante, es decir, 40.728,86 Ha en áreas en Uso Múltiple.

Esta clasificación nos permite tener un esquema más aproximado de la zonificación de la cuenca a partir de la identificación de las áreas en amenazas altas, medias y bajas en los tres tipos de amenaza.

Las áreas que se encuentran en amenaza media en cualquier tipo de amenaza tendrán un uso condicionado por amenaza pero no cambian de categoría. A continuación se espacializa la zonificación del paso 4: (*Figura 110*)

FIGURA 110. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL PASO 4 CATEGORÍA DE USO VALIDADA POR AMENAZAS NATURALES



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016

#### 4.2.3.5. Paso 5. Conflictos de uso y de Manejo de los recursos naturales

De acuerdo con la guía para formulación de POMCAS, en el paso 5 se *califica la capa cartográfica denominada uso de la tierra validada por recurso hídrico, estado actual de las coberturas naturales y grado de amenaza natural (resultado del paso 4), así como la capa cartográfica de las áreas y ecosistemas estratégicos definidos en el paso 1 con la calificación de los conflictos por uso y manejo de los recursos naturales, para validar o reclasificar nuevas zonas de uso y manejo.*

*Los insumos utilizados en este paso fueron: la capa cartográfica intermedia resultado del paso 4, la capa cartográfica de las áreas y ecosistemas estratégicos definidos en el paso 1 y las capas de los diferentes tipos de conflictos identificados en el diagnóstico. La capa resultante de los conflictos por uso de la tierra (conflictos severos por sobre - utilización), y conflicto por pérdida de cobertura en áreas y ecosistemas estratégicos (altos y muy altos) que en conjunto se han definido como conflictos por uso y manejo de recursos naturales, es la última que califica y define las zonas de uso y manejo<sup>22</sup>.*

Con la inclusión de esta nueva variable, se quiere identificar los conflictos presentes en la cuenca tanto en las áreas que se encuentran definidas como Ecosistemas Estratégicos, como las áreas que se han zonificado durante los pasos 2 al 4. Se realiza la reclasificación del paso 4 y del paso 1. Esta reclasificación genera una nueva categoría de uso y manejo final de la zonificación, además se incluye la matriz de decisión en la Figura 111 y Figura 112.

Al considerar esta nueva variable, se determina que las áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza que se deban reclasificar, serán incluidas en Áreas para la Rehabilitación en la categoría de Conservación y protección que indica que son zonas muy alteradas y que no pueden llegar a alcanzar un estado original y se enfoca en el restablecimiento de manera parcial de elementos estructurales o funcionales del ecosistema deteriorado, así como de la productividad y los servicios que provee el ecosistema, a través de la aplicación de técnicas, con el objeto de reparar la productividad o los servicios del ecosistema en relación con los atributos funcionales o estructurales.

En el proceso de reclasificación de las áreas de ecosistemas estratégicos de 69.999,40 ha., hay 25.054,92 ha con necesidades de Restauración Ecológica por conflicto alto por pérdida de coberturas, no obstante, continúa en la Categoría de Conservación y protección Ambiental.

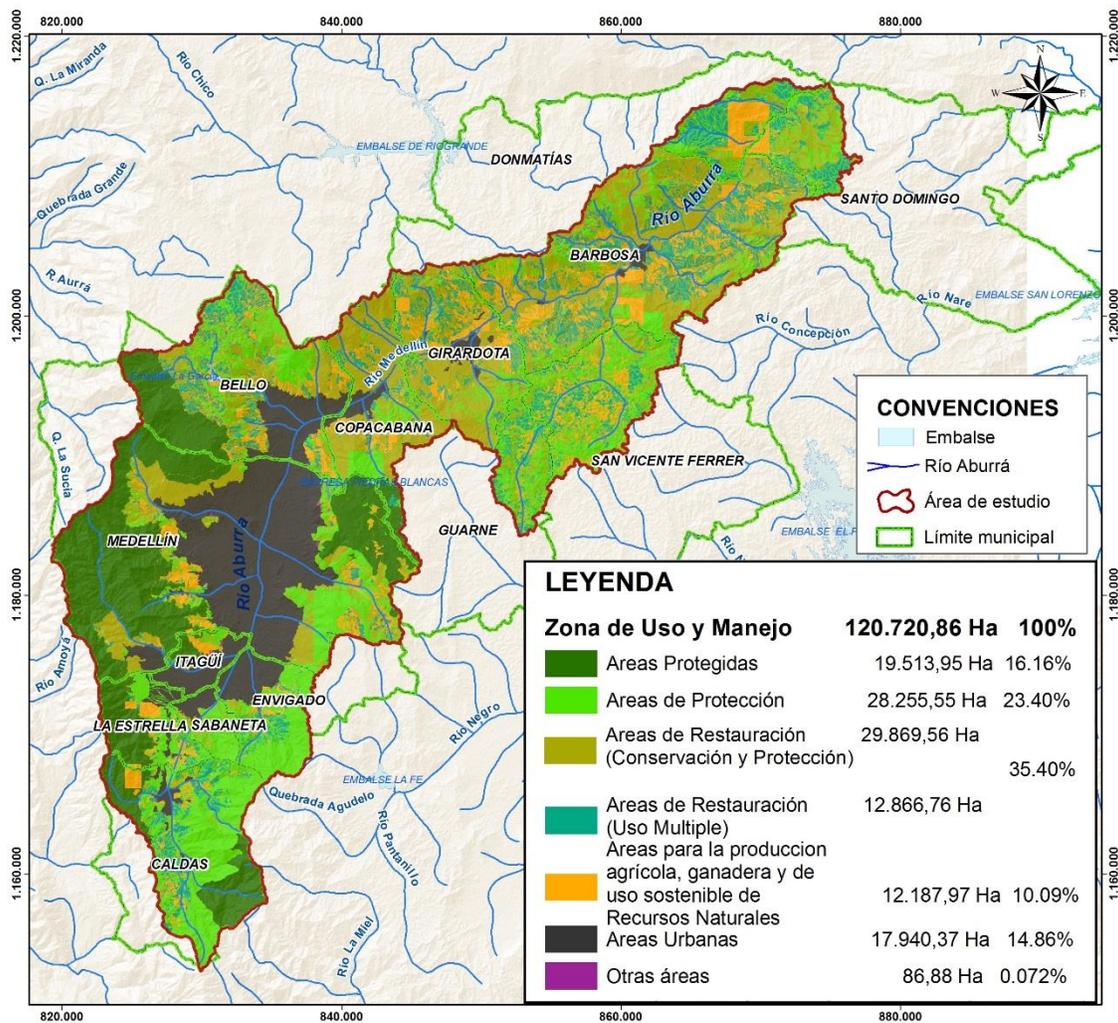
Lo que venía clasificado en la subzona de uso y manejo en otros usos, con tejidos continuos y discontinuos de áreas construidas así la clasificación del conflicto sea diferente al severo, se reclasifica como recuperación para el uso múltiple y se establece como medida de manejo, con la cual se deben desarrollar actividades que detengan las construcciones y que vuelvan a la capacidad de uso muy parecida a las áreas que son límites.

---

<sup>22</sup>Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2014). Metodología para la zonificación ambiental. Guía técnica para la Formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas POMCAS (p 57-58). Bogotá D.C. - Colombia: Grupo de Divulgación de Conocimiento y Cultura Ambiental.

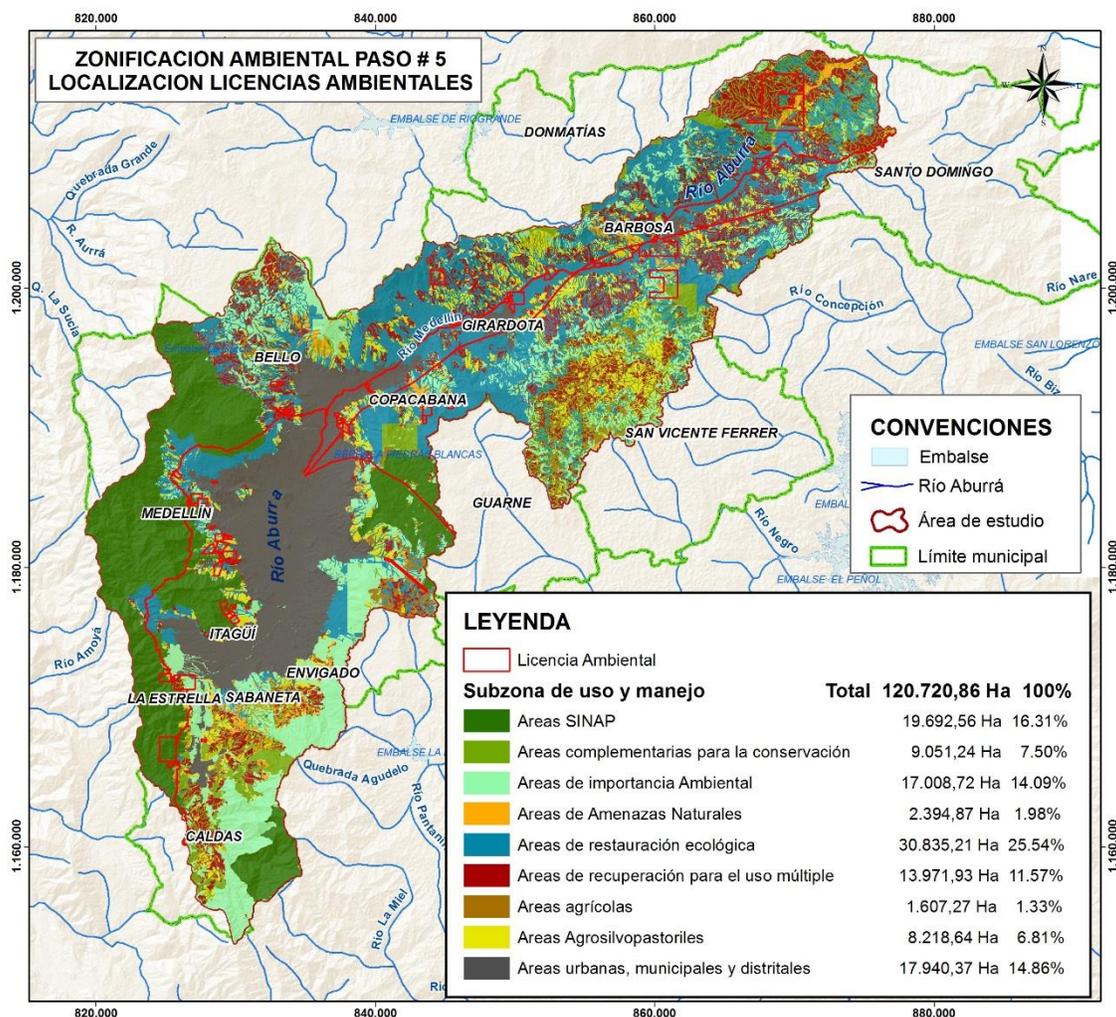
A continuación se presentan las figuras de zonificación de acuerdo a lo existente por Categoría de Ordenación, Zonas de Uso y Manejo y Subzonas de Uso y Manejo.

**FIGURA 111. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL PASO #5 CATEGORÍA DE USO VALIDADA POR CONFLICTO DE USO Y PÉRDIDA DE COBERTURA NATURAL – ZONA DE USO Y MANEJO**



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016

FIGURA 112. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL PASO #5 CATEGORÍA DE USO VALIDADA POR CONFLICTO DE USO Y PÉRDIDA DE COBERTURA NATURAL – SUBZONA DE USO Y MANEJO CON LOS CONTORNOS DE LOS POLÍGONOS DE LAS LICENCIAS MINERAS



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016

La zonificación definitiva de la cuenca es el resultado de los cinco (5) pasos anteriores, cuyos resultados principalmente se distribuyen en dos categorías definidas para la zonificación ambiental de cuencas hidrográficas: conservación y protección ambiental y uso múltiple, de acuerdo a lo establecido en la Guía Técnica para la elaboración de Planes de Ordenamiento de Cuencas Hidrográficas (POMCAS).

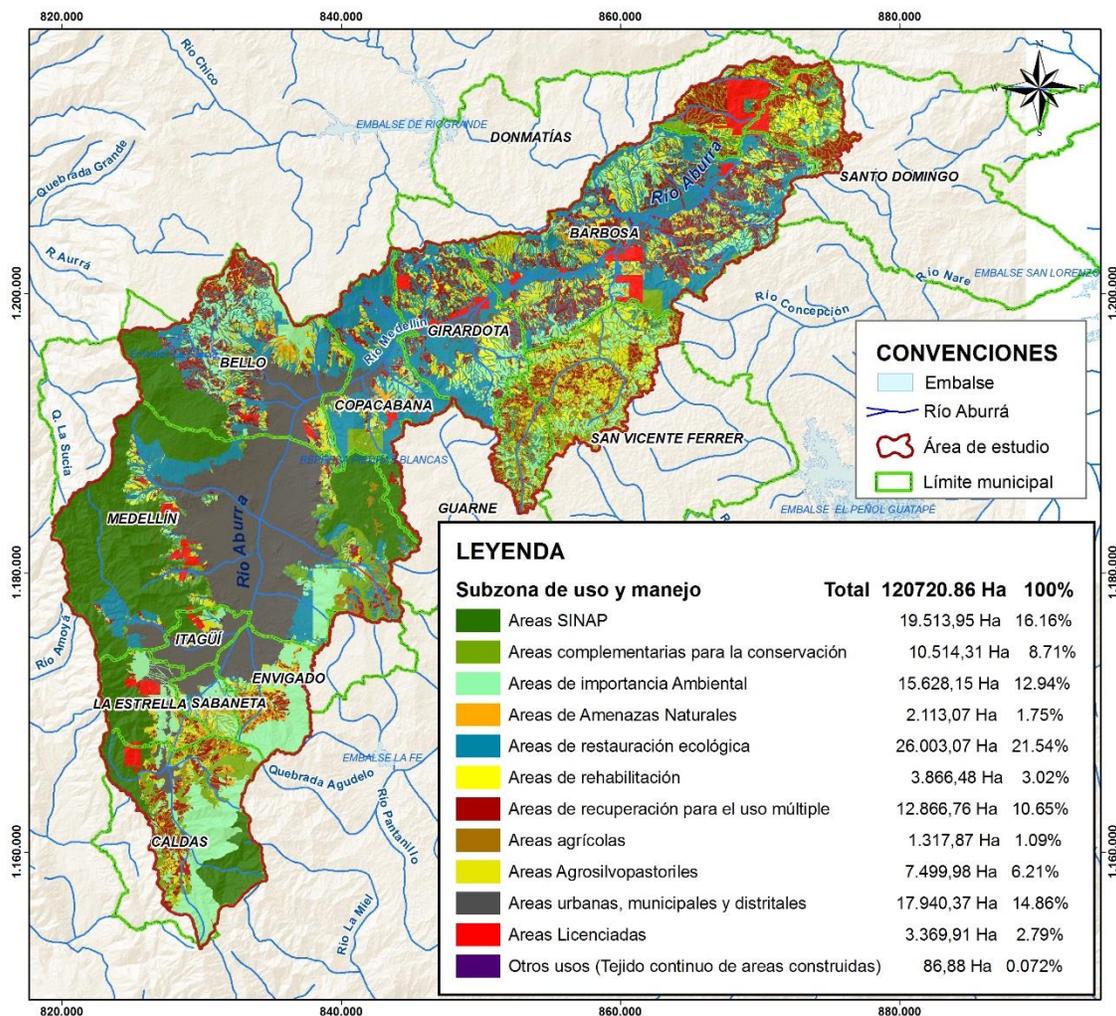


De igual manera, dentro del área de la cuenca no se encuentran Licencias Ambientales asociadas a proyectos de exploración y explotación de hidrocarburos, solamente aquellas que corresponden a las licencias de conducción, de acuerdo a lo que fue verificado con ECOPETROL.

Una vez identificadas las áreas con licencias ambientales, se establece la ubicación de los polígonos dentro de la zonificación ambiental, la cual se incluye como áreas de Uso Múltiple y se puede identificar la información con respecto a las licencias ambientales.

En la *Figura 113 y Figura 114*, se presentan los resultados obtenidos para éstas dos categorías en la Cuenca del río Aburrá (*Anexos/Procesos/SC Zonificación ambiental*)

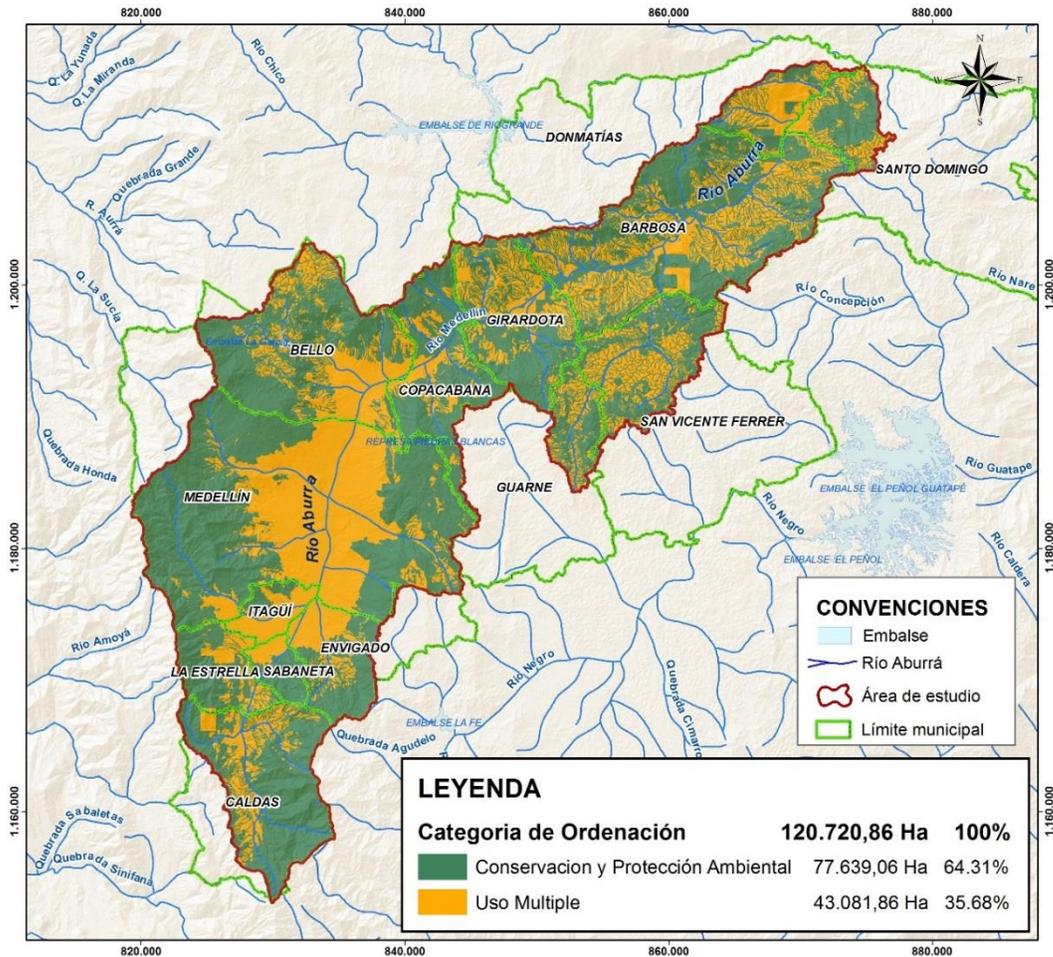
FIGURA 113. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL DE LA CUENCA DEL RÍO ABURRÁ POR SUBZONA DE USO Y MANEJO



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016

La distribución de las zonas de manejo en la cuenca se presenta en la Tabla 68.

FIGURA 114. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL DE LA CUENCA DEL RÍO ABURRÁ POR CATEGORÍA DE ORDENACIÓN



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016

TABLA 67. DISTRIBUCIÓN DE LA ZONIFICACIÓN AMBIENTAL DE LA CUENCA DEL RÍO ABURRÁ POR CATEGORÍA DE ORDENACIÓN

CATEGORÍA DE ORDENACIÓN	EXTENSION (ha).	% DE LA CUENCA
Conservación y protección Ambiental	77.639,06	64,32%
Uso múltiple	43.081,80	35,68%
<b>TOTAL</b>	<b>120.720,86</b>	<b>100%</b>

FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016

De acuerdo con lo anterior, el 64,32% de la cuenca se encuentra en categoría de conservación y protección dentro de las cuales se encuentran las zonas de uso y manejo definidas como las áreas protegidas del SINAP, áreas para protección y restauración, las cuales son las identificadas para dar cumplimiento a los objetivos generales de conservación del país como lo define el Decreto 2372 de 2010, compilado en el Decreto 1076 de 2015:

- a) asegurar la continuidad de los procesos ecológicos y evolutivos naturales para mantener la diversidad biológica;
- b) garantizar la oferta de bienes y servicios ambientales esenciales para el bienestar humano;
- c) garantizar la permanencia del medio natural o de algunos de sus componentes, como fundamento para el mantenimiento de la diversidad cultural del país y de la valoración social de la naturaleza;

El 35,68% se encuentra en categoría de uso múltiple, la cual corresponde a aquella en donde se realizará la producción sostenible dentro de las cuales se encuentran las zonas de uso y manejo denominadas restauración, áreas para producción agrícola, ganadera y de uso sostenible de recursos naturales y las áreas urbanas.

**TABLA 68. DISTRIBUCIÓN DE LA ZONIFICACIÓN AMBIENTAL DE LA CUENCA DEL RÍO ABURRÁ PARA LAS ZONAS DE USO Y MANEJO**

CATEGORÍA DE ORDENACIÓN	ZONAS DE USO Y MANEJO	EXTENSION (ha.)
Conservación y protección Ambiental	Áreas protegidas	19.513,96
	Áreas de Protección	28.255,56
	Áreas de Restauración	29.869,56
Uso múltiple	Áreas de recuperación para el uso múltiple	12.866,77
	Áreas para la producción agrícola, ganadera y de uso sostenible de Recursos Naturales	12.187,77
	Áreas urbanas	17.940,37
	Otros	86,88
<b>TOTAL</b>		<b>120.720,86</b>

FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016

La zonificación ambiental da como resultado dos (2) categorías de ordenación, siete (7) zonas de uso - manejo y doce (12) subzonas de uso - manejo. La categoría que se destaca por su extensión es la de Conservación y Protección Ambiental con un 64% frente a la de Uso Múltiple con un 36%.

Entre la Categoría de Conservación y Protección Ambiental la zona que más se destaca es la correspondiente a la de áreas de Restauración con un área de 29.869,56 ha, que corresponden al 25% de la cuenca, seguida a la de áreas de protección con un área de 28.255,56 ha que representan el 23% de la cuenca.

En la categoría de Uso Múltiple las subzonas que más se destacan con aproximadamente un 25% entre las áreas agrosilvopastoriles, áreas urbanas y municipales.

#### 4.2.4. Orientaciones Para la Precisión de las Determinantes Ambientales Derivadas de los POMCA Para su Incorporación en los POT

El presente capítulo tiene por objetivo facilitar la comprensión de las determinantes ambientales derivadas del POMCA (Zonificación Ambiental, componente programático y el componente de gestión del riesgo) con el fin de facilitar su incorporación y consideración en los procesos de revisión de los Planes de Ordenamiento Territorial. Se construye por parte de la Comisión Conjunta del Pomca del Río Aburrá, con el fin de que sea avalado desde lo técnico y lo jurídico por parte de las Autoridades Ambientales, para proceder a su incorporación en el documento del POMCA y en el acto administrativo que lo aprueba.

Para construir este capítulo, se parte de lo definido por la norma en relación a las determinantes de los Planes de Ordenamiento Territorial, teniendo en cuenta que el artículo 10 de la Ley 388 de 1997, establece las determinantes como **normas de superior jerarquía** e identifica cuatro tipos de determinantes para los POT<sup>23</sup>.

<sup>23</sup> DETERMINANTES DE LOS POT - Ley 388 de 1997

ARTICULO 10. DETERMINANTES DE LOS PLANES DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL. En la elaboración y adopción de sus planes de ordenamiento territorial los municipios y distritos deberán tener en cuenta las siguientes determinantes, que constituyen normas de superior jerarquía, en sus propios ámbitos de competencia, de acuerdo con la Constitución y las leyes:

1. Las relacionadas con la conservación y protección del medio ambiente, los recursos naturales y la prevención de amenazas y riesgos naturales, así:

a) Las directrices, normas y reglamentos expedidos en ejercicio de sus respectivas facultades legales, por las entidades del Sistema Nacional Ambiental, en los aspectos relacionados con el ordenamiento espacial del territorio, de acuerdo con la Ley 99 de 1993 y el

El primer grupo lo define como “*Las relacionadas con la conservación y protección del medio ambiente, los recursos naturales y la prevención de amenazas y riesgos naturales*”, y dentro de este grupo define a su vez cuatro subgrupos, en los cuales (Literal b), se presentan como determinantes “... *las normas y directrices para el manejo de las cuencas hidrográficas expedidas por la Corporación Autónoma Regional...*”.

Por su parte el decreto 1076 de 2015 define el POMCA como determinante ambiental, en tres de sus componentes, como se presenta a continuación:

**ARTÍCULO 2.2.3.1.5.6 Del Plan de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas como determinante ambiental.** *El Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica se constituye en norma de superior jerarquía y determinante ambiental para la elaboración y adopción de los planes de ordenamiento territorial, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 10 de la Ley 388 de 1997.*

*Una vez aprobado el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica en la que se localice uno o varios municipios, estos deberán tener en cuenta en sus propios ámbitos de competencia lo definido por el Plan, como norma de superior jerarquía, al momento de formular, revisar y/o adoptar el respectivo Plan de Ordenamiento Territorial, con relación a:*

---

*Código de Recursos Naturales, tales como las limitaciones derivadas del estatuto de zonificación de uso adecuado del territorio y las regulaciones nacionales sobre uso del suelo en lo concerniente exclusivamente a sus aspectos ambientales;*

*b) Las regulaciones sobre conservación, preservación, uso y manejo del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, en las zonas marinas y costeras; las disposiciones producidas por la Corporación Autónoma Regional o la autoridad ambiental de la respectiva jurisdicción, en cuanto a la reserva, alindamiento, administración o sustracción de los distritos de manejo integrado, los distritos de conservación de suelos, las reservas forestales y parques naturales de carácter regional; las normas y directrices para el manejo de las cuencas hidrográficas expedidas por la Corporación Autónoma Regional o la autoridad ambiental de la respectiva jurisdicción; y las directrices y normas expedidas por las autoridades ambientales para la conservación de las áreas de especial importancia ecosistémica;*

*c) Las disposiciones que reglamentan el uso y funcionamiento de las áreas que integran el sistema de parques nacionales naturales y las reservas forestales nacionales;*

*d) Las políticas, directrices y regulaciones sobre prevención de amenazas y riesgos naturales, el señalamiento y localización de las áreas de riesgo para asentamientos humanos, así como las estrategias de manejo de zonas expuestas a amenazas y riesgos naturales.*

*2. Las políticas, directrices y regulaciones sobre conservación, preservación y uso de las áreas e inmuebles consideradas como patrimonio cultural de la Nación y de los departamentos, incluyendo el histórico, artístico y arquitectónico, de conformidad con la legislación correspondiente.*

*3. El señalamiento y localización de las infraestructuras básicas relativas a la red vial nacional y regional, puertos y aeropuertos, sistemas de abastecimiento de agua, saneamiento y suministro de energía, así como las directrices de ordenamientos para sus áreas de influencia.*

*4. Los componentes de ordenamiento territorial de los planes integrales de desarrollo metropolitano, en cuanto se refieran a hechos metropolitanos, así como las normas generales que establezcan los objetivos y criterios definidos por las áreas metropolitanas en los asuntos de ordenamiento del territorio municipal, de conformidad con lo dispuesto por la Ley 128 de 1994 y la presente ley.*

1. La zonificación ambiental.
  2. El componente programático.
  3. El componente de gestión del riesgo.
- (Decreto 1640 de 2012, art. 23).

De lo anterior se concluye entonces que el POMCA es determinante ambiental, el cual se constituye en una norma de superior jerarquía para los POT y se convierte en una prioridad del ordenamiento territorial, acorde con el Decreto 1077 de 2015, que define:

**ARTÍCULO 2.2.2.1.1.2 Prioridades del ordenamiento del territorio.** En la definición del ordenamiento territorial, se tendrán en cuenta las prioridades del plan de desarrollo del municipio o distrito y los determinantes establecidos en normas de superior jerarquía que son:

1. Las relacionadas con la conservación y protección del medio ambiente, los recursos naturales y la prevención de amenazas y riesgos naturales.
2. Las políticas y normas sobre conservación y uso de las áreas e inmuebles que son patrimonio cultural.
3. El señalamiento y localización de las infraestructuras de la red vial nacional y regional, los puertos y aeropuertos y los sistemas de suministros de agua, energía y servicios de saneamiento básico.
4. Los componentes de ordenamiento territorial de los planes integrales de desarrollo metropolitano en cuanto sean aplicables.

(Decreto 879 de 1998, art. 3)

Partiendo de lo anterior, a continuación, se plantean los elementos generales que se deben considerar para la precisión de las determinantes ambientales derivadas de La Zonificación ambiental, El Componente programático y El Componente de gestión del riesgo de los POMCA, con el fin de facilitar su incorporación en los POT por parte de los entes territoriales.

### 3.1.1.1. Zonificación ambiental

El POMCA establece dentro de la zonificación ambiental dos Categorías de Ordenación: La Categoría de Conservación y Protección Ambiental y La Categoría de Uso Múltiple, de las cuales se derivan las diferentes zonas y subzonas de uso y manejo que contribuyan a la sostenibilidad de los recursos naturales renovables para el desarrollo de las diferentes actividades dentro de la cuenca hidrográfica.

En relación con la zonificación ambiental y el componente de gestión del riesgo del POMCA, son determinantes ambientales todas aquellas disposiciones sobre el uso y ocupación del territorio y sobre el aprovechamiento de los recursos naturales, definidas en las diferentes categorías de la zonificación ambiental, incluido el componente de gestión del riesgo del POMCA, lo cual se verá reflejado en la caracterización y descripción de las diferentes subzonas de uso y manejo en términos de sus limitantes, restricciones y condicionamientos a los usos del suelo que se definan para cada zona en particular, así como las necesidades de gestión de la biodiversidad, de gestión integral del recurso hídrico y para la prestación de servicios ecosistémicos.

Tomando en consideración lo anterior, las subzonas de uso y manejo que definen el POMCA en la categoría de ordenación de protección y conservación, no pueden interpretarse bajo una sola determinante ambiental, pues cada subzona de uso y manejo del POMCA, debe contener sus limitantes, restricciones, condicionamientos y medidas de manejo propias, para cada zona en particular, dependiendo la naturaleza técnica y legal de cada una de ellas.

Ahora bien, considerando que las anteriores determinantes ambientales deben ser consideradas por el ordenamiento territorial conforme lo establece el artículo 10 de la Ley 388 de 1997 y el ARTÍCULO 2.2.3.1.5.6 del Decreto 1076 de 2015, es importante establecer algunas orientaciones para que los municipios logren su incorporación en sus POTs, de manera especial respecto a la definición de sus categorías de suelos de protección y de desarrollo restringido en los términos del artículo 35 de la Ley 388 de 1997 y que son normas urbanísticas de carácter estructural de conformidad con lo establecido en el artículo 15 de la misma ley.

Para ello se plantea en primer lugar una relación entre las categorías, zonas y subzonas de uso y manejo del POMCA y las categorías de protección para el suelo rural que establece el decreto 1077 de 2015<sup>24</sup>, tal como se puede ver en la Tabla 69.

---

<sup>24</sup> **ORDENAMIENTO DEL SUELO RURAL (Decreto 1077 de 2015) ARTÍCULO 2.2.2.1.1** Con el fin de garantizar el desarrollo sostenible del suelo rural, en los procesos de formulación, revisión y/o modificación de los planes de ordenamiento territorial, los municipios y distritos deberán dar cumplimiento a las determinantes que se desarrollan en el presente Capítulo, las cuales constituyen normas de superior jerarquía en los términos del artículo 10 de la Ley 388 de 1997. (Decreto 3600 de 2007, art 2)

**ARTÍCULO 2.2.2.1.2 Categorías del suelo rural.** Para efectos de lo dispuesto en los artículos 14, 16.3 y 17 de la Ley 388 de 1997, en el componente rural del plan de ordenamiento y en su cartografía se deberán determinar y delimitar cada una de las categorías de protección y de desarrollo restringido a que se refieren los artículos siguientes, con la definición de los lineamientos de ordenamiento y la asignación de usos principales, compatibles, condicionados y prohibidos correspondientes. (Decreto 3600 de 2007, art. 3)

TABLA 69. ORDENAMIENTO DEL SUELO RURAL (DECRETO 1077 DE 2015)

CATEGORÍAS DE SUELO RURAL (DECRETO 1077 DE 2015)	
CATEGORÍA PROTECCIÓN	CATEGORÍA DESARROLLO RESTRINGIDO
<p><b>ARTÍCULO 2.2.2.2.1.3 Categorías de protección en suelo rural.</b> Las categorías del suelo rural que se determinan en este artículo constituyen suelo de protección en los términos del artículo 35 de la Ley 388 de 1997 y son normas urbanísticas de carácter estructural de conformidad con lo establecido en el artículo 15 de la misma ley:</p> <p>Artículo 35-IEY 388-1997. °.- Suelo de protección. 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, <b><u>tiene restringida la posibilidad de urbanizarse.</u></b></p>	<p><b>ARTÍCULO 2.2.2.2.1.4 Categorías de desarrollo restringido en suelo rural.</b> Dentro de estas categorías <b><u>se podrán incluir los suelos rurales que no hagan parte de alguna de las categorías de protección de que trata el artículo anterior,</u></b> cuando reúnan condiciones para el desarrollo de núcleos de población rural, para la localización de actividades económicas y para la dotación de equipamientos comunitarios. Dentro de esta categoría, en el componente rural del plan de ordenamiento territorial se podrá incluir la delimitación de las siguientes áreas:</p>
<p><b>1. Áreas de conservación y protección ambiental.</b> Incluye las áreas que deben ser objeto de especial protección ambiental de acuerdo con la legislación vigente y las que hacen parte de la estructura ecológica principal, para lo cual en el componente rural del plan de ordenamiento se deben señalar las medidas para garantizar su conservación y protección. Dentro de esta categoría, se incluyen las establecidas por la legislación vigente, tales como:</p> <p>1.1 Las áreas del sistema nacional de áreas protegidas.</p> <p>1.2 Las áreas de reserva forestal.</p> <p>1.3 Las áreas de manejo especial.</p> <p>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.</p>	<p>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 regirá por lo previsto en la Sección 2 del presente Capítulo.</p>

CATEGORÍAS DE SUELO RURAL (DECRETO 1077 DE 2015)	
CATEGORÍA PROTECCIÓN	CATEGORÍA DESARROLLO RESTRINGIDO
<p><b>2. Áreas para la producción agrícola y ganadera y de explotación de recursos naturales.</b> 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 párrafo 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.</p>	<p>2. Los centros poblados rurales con la adopción de las previsiones necesarias para orientar la ocupación de sus suelos y la adecuada dotación de infraestructura de servicios básicos y de equipamiento comunitario, de conformidad con lo previsto en la Sección 3 del presente Capítulo.</p>
<p><b>3. Áreas e inmuebles considerados como patrimonio cultural.</b> Incluye, entre otros, los sitios históricos y arqueológicos y las construcciones o restos de ellas que hayan sido declarados como bienes de interés cultural en los términos de la Ley 397 de 1997 y las normas que la adicionen, modifiquen o sustituyan.</p>	<p>3. La identificación y delimitación de las áreas destinadas a vivienda campestre, con la definición de las normas urbanísticas de parcelación, de conformidad con lo previsto en el presente decreto para el efecto.</p>
<p><b>4. Áreas del sistema de servicios públicos domiciliarios.</b> Dentro de esta categoría se localizarán las zonas de utilidad pública para la ubicación de infraestructuras primarias para la provisión de servicios públicos domiciliarios, con la definición de las directrices de ordenamiento para sus áreas de influencia.</p> <p>Deberán señalarse las áreas para la realización de actividades referidas al manejo, tratamiento y/o disposición final de residuos sólidos o líquidos, tales como rellenos sanitarios, estaciones de transferencia, plantas incineradoras de residuos, plantas de tratamiento de aguas residuales, y/o estaciones de bombeo necesarias para resolver los requerimientos propios de uno o varios municipios y que se definan de conformidad con la normativa vigente.</p>	<p>4. La localización prevista para los equipamientos de salud, educación, bienestar social, cultural y deporte.</p>
<p><b>5. Áreas de amenaza y riesgo.</b> Incluye las zonas que presentan alto riesgo para la localización de asentamientos humanos por amenazas o riesgos naturales o por condiciones de insalubridad.</p>	

FUENTE: DECRETO 1077 DE 2015

De acuerdo a lo anterior, en la *Tabla 70*, se presenta dicha relación, donde:

- ✓ Las cuatro (4) primeras columnas corresponden a lo establecido en la *Tabla 9 de la Guía técnica para la Formulación de los planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas*;
- ✓ Posteriormente en la columna cinco (5), se plantea la relación de dichas categorías del POMCA con las que establece el decreto 1077 de 2015 en su artículo 2.2.2.2.1.3., dejando claro cuáles categorías del POMCA no tienen relación directa con las definidas en el Decreto 1077.
- ✓ En la columna 6 se presenta a manera de ejemplo los elementos que hacen parte de la zonificación del POMCA de Aburrá y en la columna 7 se definen unas directrices que permitirán precisar las determinantes de Zonificación del POMCA al POT.

Por lo anterior es importante aclarar que las zonas y subzonas de la Guía del POMCA, no se presentan en todos, por tanto, para el caso específico de Aburrá quedan celdas en blanco en la columna 6.

TABLA 70. RELACIÓN CATEGORÍAS DE ORDENACIÓN DEL POMCA – NORMATIVIDAD VIGENTE PARA ORDENAMIENTO DEL SUELO RURAL

INFORMACIÓN GUÍA POMCAS				5. RELACIÓN POMCA CON CATEGORÍA PROTECCIÓN DECRETO 1077-2015 <sup>25</sup>	6. POMCA ABURRÁ	7. DIRECTRICES PARA LA PRECISIÓN DE DETERMINANTES AMBIENTALES PARA SU INCORPORACIÓN EN EL POT
1. CATEGORÍA DE ORDENACIÓN	2. ZONA DE USO Y MANEJO	3. SUBZONAS DE USO Y MANEJO	4. DESCRIPTOR			
CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN AMBIENTAL	ÁREAS PROTEGIDAS	ÁREAS SINAP <sup>26</sup>	Sistema de Parques Nacionales: parque nacional natural, área natural única, santuario de flora y fauna, vía parque.	1.1 Las áreas del sistema nacional de áreas protegidas		El manejo de estas áreas debe ser acorde a lo definido en su Plan de Manejo o estudio que la Autoridad Ambiental tenga para ello. No permite categoría de desarrollo restringido.  Los municipios deberán tener en cuenta para incorporar en sus POT, lo establecido en el Decreto 1076 de 2015, en relación a la función amortiguadora de la superficie de territorio circunvecina y colindante a las áreas protegidas, de tal manera que su ordenamiento se oriente a atenuar y prevenir las perturbaciones sobre las áreas protegidas.
			Reservas forestales protectoras nacionales	1.2 Las áreas de reserva forestal.	Reserva Forestal Protectora Río Nare	
			Distritos de manejo integrado nacional	1.1 Las áreas del sistema nacional de áreas protegidas		
			Reservas forestales protectoras regionales	1.2 Las áreas de reserva forestal.	Reserva Forestal Protectora Alto San Miguel	
			Parque natural regional	1.1 Las áreas del sistema nacional de áreas protegidas		
			Distrito regional de manejo integrado	1.1 Las áreas del sistema nacional de áreas protegidas	DMI Divisoria Valle de Aburrá Río Cauca	
			Distrito de conservación de suelos	1.1 Las áreas del sistema nacional de áreas protegidas		
			Áreas de recreación	1.1 Las áreas del sistema nacional de áreas protegidas		

<sup>25</sup> Decreto 1077 de 2015. ARTÍCULO 2.2.2.1.3. Categorías de protección en suelo rural.

<sup>26</sup> Se relaciona con las categorías de áreas protegidas del Decreto 1076 de 2015, que en su artículo 2.2.2.1.2.1. Áreas protegidas del Sinap. Define como categorías de áreas protegidas públicas que conforman el Sinap las siguientes: a) Las del Sistema de Parques Nacionales Naturales; b) Las Reservas Forestales Protectoras; c) Los Parques Nacionales Regionales; d) Los Distritos de Manejo Integrado; e) Los Distritos de Conservación de Suelos; f) Las Áreas de Recreación. Áreas Protegidas Privadas y g) Las Reservas Naturales de la Sociedad Civil.

CONSULTORIA PARA ACTUALIZAR EL PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO ABURRÁ – NSS (2701-01), LOCALIZADA EN EL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA JURISDICCIÓN DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CENTRO DE ANTIOQUIA (CORANTIOQUIA), ÁREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRÁ (AMVA) Y CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LAS CUENCAS DE LOS RÍOS NEGRO Y NARE (CORNARE)



INFORMACIÓN GUÍA POMCAS				5. RELACIÓN POMCA CON CATEGORÍA PROTECCIÓN DECRETO 1077-2015 <sup>25</sup>	6. POMCA ABURRÁ	7. DIRECTRICES PARA LA PRECISIÓN DE DETERMINANTES AMBIENTALES PARA SU INCORPORACIÓN EN EL POT
1. CATEGORÍA DE ORDENACIÓN	2. ZONA DE USO Y MANEJO	3. SUBZONAS DE USO Y MANEJO	4. DESCRIPTOR			
ÁREAS DE PROTECCIÓN	ÁREAS COMPLEMENTARIAS PARA LA CONSERVACIÓN		Reservas naturales de la sociedad civil	1.1 Las áreas del sistema nacional de áreas protegidas	Reservas naturales de la sociedad civil San Rafael, Montevivo y La telaraña.	El manejo de estas áreas debe ser acorde a lo definido en su Plan de Manejo o estudio que la Autoridad Ambiental tenga para ello. No permite categoría de desarrollo restringido.
			De carácter internacional: sitios Ramsar, reservas de biósfera, AICAS <sup>27</sup> y patrimonio de la humanidad.	1.4 Las áreas de especial importancia ecosistémica.		
			De carácter nacional: reservas forestales de Ley 2da de 1959, otras áreas declaradas por las corporaciones, departamentos, áreas metropolitanas, distritos y municipios	1.2 Las áreas de reserva forestal. 1.3 Las áreas de manejo especial		
			Suelos de protección que hacen parte de los planes y esquemas de ordenamiento territorial POT debidamente adoptados.	Incorpora los suelos de protección para la conservación y protección ambiental que los municipios incluyan en los POT Vigentes. <sup>28</sup>	Identificados: Preservación Estricta-POT Barbosa Áreas para la protección de los Recursos faunísticos POT Don Matías Suelo de protección-POT San Vicente Protección de ecosistemas Estratégicos-POT Girardota	

<sup>27</sup> Áreas importantes para la conservación de las aves

<sup>28</sup> Categorías de Protección en suelo rural (Decreto 1076 de 2015. Artículo 2.2.2.1.3): 1. Áreas de conservación y protección ambiental. 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. 5. Áreas de amenaza y riesgo.

CONSULTORIA PARA ACTUALIZAR EL PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO ABURRÁ – NSS (2701-01), LOCALIZADA EN EL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA JURISDICCIÓN DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CENTRO DE ANTIOQUIA (CORANTIOQUIA), ÁREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRÁ (AMVA) Y CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LAS CUENCAS DE LOS RÍOS NEGRO Y NARE (CORNARE)



INFORMACIÓN GUÍA POMCAS				5. RELACIÓN POMCA CON CATEGORÍA PROTECCIÓN DECRETO 1077-2015 <sup>25</sup>	6. POMCA ABURRÁ	7. DIRECTRICES PARA LA PRECISIÓN DE DETERMINANTES AMBIENTALES PARA SU INCORPORACIÓN EN EL POT
1. CATEGORÍA DE ORDENACIÓN	2. ZONA DE USO Y MANEJO	3. SUBZONAS DE USO Y MANEJO	4. DESCRIPTOR			
					Protección Ambiental-POT Caldas Suelo de Protección POT – Medellín Conservación Ambiental-POT Caldas Áreas de Retiro	deberán sustentar técnicamente y surtir el proceso de modificación y ajuste del POT que a su vez incluye la concertación con las autoridades ambientales.
		ÁREAS DE IMPORTANCIA AMBIENTAL	Ecosistemas estratégicos: páramos, humedales, nacimientos de aguas, zonas de recarga de acuíferos, bosques secos, manglares, entre otros.	1.4 Las áreas de especial importancia ecosistémica.	Recarga directa de acuíferos Recarga indirecta de acuíferos de importancia alta Páramo Las Baldías	El manejo de esta área debe ser acorde a lo definido en su Plan de Manejo, estudios u orientaciones que la Autoridad Ambiental tenga para ello. No permite categoría de desarrollo restringido.
			Otras subzonas de importancia ambiental identificadas de interés para la protección de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en la cuenca.	1.4 Las áreas de especial importancia ecosistémica.	SILAPE Envigado (Subsistema Corredor Regional el Tigrillo, Subsistema bosques de robles Perico y Pantanillo) Prioridades de Conservación COMPES, Predios adquiridos para protección Cinturón verde Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE) Corredores de fauna Puma y Tití	Detallar las directrices, acorde con las capas que contenga este polígono.

CONSULTORIA PARA ACTUALIZAR EL PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO ABURRÁ – NSS (2701-01), LOCALIZADA EN EL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA JURISDICCIÓN DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CENTRO DE ANTIOQUIA (CORANTIOQUIA), ÁREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRÁ (AMVA) Y CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LAS CUENCAS DE LOS RÍOS NEGRO Y NARE (CORNARE)



INFORMACIÓN GUÍA POMCAS				5. RELACIÓN POMCA CON CATEGORÍA PROTECCIÓN DECRETO 1077-2015 <sup>25</sup>	6. POMCA ABURRÁ	7. DIRECTRICES PARA LA PRECISIÓN DE DETERMINANTES AMBIENTALES PARA SU INCORPORACIÓN EN EL POT
1. CATEGORÍA DE ORDENACIÓN	2. ZONA DE USO Y MANEJO	3. SUBZONAS DE USO Y MANEJO	4. DESCRIPTOR			
		ÁREAS CON REGLAMENTACIÓN ESPECIAL	Áreas de patrimonio histórico, cultural y arqueológico, territorios étnicos.	N.A	Comunidad San Andrés	Estas áreas tienen su reglamentación especial a nivel nacional, el Pomca las evidencia y/o delimita dada su importancia y el Municipio debe dar el tratamiento especial que la norma define.
		ÁREAS DE AMENAZAS NATURALES	Zonas delimitadas como de amenaza alta por movimientos en masa, inundaciones y avenidas torrenciales. <sup>29</sup>	N.A. <sup>30</sup>	Áreas de amenazas naturales	Los análisis de amenazas del POMCA aprobado constituyen un insumo técnico en los procesos de revisión y ajuste de los POT, principalmente para la elaboración de los estudios básicos de amenaza en el suelo rural (Decreto 1076/2015 Artículo 2.2.2.1.3.1.3). Una vez el municipio realice sus estudios básicos de amenaza siguiendo los preceptos del Decreto 1077 de 2015 (SECCIÓN 3. INCORPORACIÓN DE LA GESTIÓN DEL RIESGO EN LOS PLANES DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL), se deberá demostrar técnicamente las modificaciones en la categorización del nivel de amenaza previamente adoptados en el POMCA.

<sup>29</sup> Aunque la guía habla también de actividad volcánica e incendios forestales, por orientación del MADS sólo se tienen en cuenta los descritos en la tabla.

<sup>30</sup> Aunque el Decreto 1077 de 2015, en su Artículo 2.2.2.2.1.3 Categorías de protección en suelo rural, define como categoría de protección las “Áreas de amenaza y riesgo. Incluye las zonas que presentan alto riesgo para la localización de asentamientos humanos por amenazas o riesgos naturales o por condiciones de insalubridad”. No se homologa a la subzona que establece el Pomca como áreas de amenazas naturales dado que no corresponde con dicha definición.

CONSULTORIA PARA ACTUALIZAR EL PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO ABURRÁ – NSS (2701-01), LOCALIZADA EN EL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA JURISDICCIÓN DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CENTRO DE ANTIOQUIA (CORANTIOQUIA), ÁREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRÁ (AMVA) Y CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LAS CUENCAS DE LOS RÍOS NEGRO Y NARE (CORNARE)



INFORMACIÓN GUÍA POMCAS				5. RELACIÓN POMCA CON CATEGORÍA PROTECCIÓN DECRETO 1077-2015 <sup>25</sup>	6. POMCA ABURRÁ	7. DIRECTRICES PARA LA PRECISIÓN DE DETERMINANTES AMBIENTALES PARA SU INCORPORACIÓN EN EL POT
1. CATEGORÍA DE ORDENACIÓN	2. ZONA DE USO Y MANEJO	3. SUBZONAS DE USO Y MANEJO	4. DESCRIPTOR			
		ÁREAS DE AMENAZAS NATURALES	Zonas delimitadas como de amenaza alta por movimientos en masa, inundaciones y avenidas torrenciales.	N.A.	Áreas de amenazas naturales	Serán suelos de protección en el POT las áreas sin ocupar zonificadas en los estudios básicos como amenaza alta en las que se evidencie que la determinación de las medidas de reducción es insuficiente en el tiempo para garantizar el desarrollo de procesos de urbanización (numeral 3.1.1 Art. 2.2.2.1.3.3.2 Dec. 1077/2015) y las áreas zonificadas como riesgo alto no mitigable en suelo urbano, de expansión urbana y rural, de acuerdo con los estudios detallados realizados en las áreas con condición de amenaza y en las áreas con condición de riesgo, cuando se cuente con ellos (numeral 3.1.2 Art. 2.2.2.1.3.3.2 Decreto 1077/2015).
	ÁREAS DE RESTAURACIÓN	ÁREAS DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA.	Corresponden a áreas complementarias para la conservación o áreas de importancia ambiental que han sido degradadas, entre otras, con el fin de restaurar su estructura y función.	Corresponde a las áreas y ecosistemas estratégicos definidos en el paso 1 de la zonificación con <b>alto</b> conflicto por pérdida de cobertura en áreas y ecosistemas estratégicos.	Área de restauración ecológica	Se deben realizar acciones para la restauración y en caso de que aún no hagan parte del sistema de áreas protegidas gestionar su posible incorporación. El manejo de esta área debe ser acorde a lo definido en su Plan de Manejo, estudios u orientaciones que la Autoridad Ambiental tenga para ello.

CONSULTORIA PARA ACTUALIZAR EL PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO ABURRÁ – NSS (2701-01), LOCALIZADA EN EL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA JURISDICCIÓN DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CENTRO DE ANTIOQUIA (CORANTIOQUIA), ÁREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRÁ (AMVA) Y CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LAS CUENCAS DE LOS RÍOS NEGRO Y NARE (CORNARE)



INFORMACIÓN GUÍA POMCAS				5. RELACIÓN POMCA CON CATEGORÍA PROTECCIÓN DECRETO 1077-2015 <sup>25</sup>	6. POMCA ABURRÁ	7. DIRECTRICES PARA LA PRECISIÓN DE DETERMINANTES AMBIENTALES PARA SU INCORPORACIÓN EN EL POT
1. CATEGORÍA DE ORDENACIÓN	2. ZONA DE USO Y MANEJO	3. SUBZONAS DE USO Y MANEJO	4. DESCRIPTOR			
		ÁREAS DE REHABILITACIÓN	Áreas que han sido degradadas y que pueden ser recuperados sus atributos funcionales o estructurales	Corresponde a las áreas y ecosistemas estratégicos definidos en el paso 1 de la zonificación con <b>muy alto</b> conflicto por pérdida de cobertura en áreas y ecosistemas estratégicos.	Áreas de Rehabilitación	Se deben realizar acciones para la rehabilitación y en caso de que aún no hagan parte del sistema de áreas protegidas gestionar su posible incorporación.  El manejo de esta área debe ser acorde a lo definido en su Plan de Manejo, estudios u orientaciones que la Autoridad Ambiental tenga para ello. No permite categoría de desarrollo restringido.
USO MÚLTIPLE <sup>31</sup>	ÁREA DE RESTAURACIÓN	ÁREA DE RECUPERACIÓN PARA EL USO MÚLTIPLE	Áreas transformadas que presentan deterioro ambiental y que pueden ser recuperadas para continuar con el tipo de uso múltiple definido de acuerdo a su aptitud.	N.A.	Área de recuperación para el uso múltiple	Se deben desarrollar acciones que aporten a la recuperación de las coberturas. Desarrollar prácticas sostenibles. En lo posible buscar que prevalezca el desarrollo acorde con su aptitud.

<sup>31</sup> En esta categoría se permitirán categorías de desarrollo restringido, buscando el menor impacto al resultado de la zonificación del POMCA. Las categorías de desarrollo restringido, que ya fueron concertadas en los POT y que se desarrollaron se respetarán y las que aún no se hayan desarrollado, deberán ser revisadas para su reorientación.



CONSULTORIA PARA ACTUALIZAR EL PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO ABURRÁ – NSS (2701-01), LOCALIZADA EN EL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA JURISDICCIÓN DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CENTRO DE ANTIOQUIA (CORANTIOQUIA), ÁREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRÁ (AMVA) Y CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LAS CUENCAS DE LOS RÍOS NEGRO Y NARE (CORNARE)



INFORMACIÓN GUÍA POMCAS				5. RELACIÓN POMCA CON CATEGORÍA PROTECCIÓN DECRETO 1077-2015 <sup>25</sup>	6. POMCA ABURRÁ	7. DIRECTRICES PARA LA PRECISIÓN DE DETERMINANTES AMBIENTALES PARA SU INCORPORACIÓN EN EL POT
1. CATEGORÍA DE ORDENACION	2. ZONA DE USO Y MANEJO	3. SUBZONAS DE USO Y MANEJO	4. DESCRIPTOR			
	ÁREAS PARA LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA, GANADERA Y DE USO SOSTENIBLE DE RECURSOS NATURALES	ÁREAS AGRÍCOLAS	Son áreas que pueden tener cualquiera de los siguientes usos, definidos por las categorías de capacidad 1 a 3: Cultivos transitorios intensivos Cultivos transitorios semiintensivos Cultivos permanentes intensivos Cultivos permanentes semi intensivos	2. Áreas para la producción agrícola y ganadera y de explotación de recursos naturales.	Áreas agrícolas Cultivos permanentes intensivos (CPI)  Cultivos permanentes semi-intensivos (CSI)  Cultivos transitorios semi-intensivos(CTS)	Desarrollar prácticas sostenibles. En lo posible buscar que prevalezca el desarrollo acorde con su aptitud.  El municipio debe tener en cuenta cuáles áreas debe orientar a la categoría de protección para producción agrícola y ganadera y de explotación de recursos naturales, acorde con el Decreto 1077 de 2015.
		ÁREAS AGROSILVOPASTO RILES	Son áreas que pueden tener los demás usos propuestos contenidos en la tabla "Factores de clasificación capacidad de uso" del anexo A de la Guía identificados en el diagnóstico (clases 4 a 7). Se pueden desarrollar actividades agrícolas, pecuarias y forestales de manera independiente o combinada.	N.A.	Sistemas Agrosilvícolas (AGS) Pastoreo Extensivo Pastoreo Semi – Intensivo Sistemas forestales protectores (FPR) (Protector – Productor)	Desarrollar prácticas sostenibles. En lo posible buscar que prevalezca el desarrollo acorde con su aptitud.
	ÁREAS URBANAS MUNICIPALES DISTRITALES	ÁREAS URBANAS Y RURALES	Áreas a que se refiere el artículo 31 de la Ley 388 de 1997.	N.A.	Áreas urbanas - POT	Dado que este polígono se obtuvo a través de los POT vigentes a la fecha de formulación del POMCA, se debe tener en cuenta cuáles suelos de expansión y suelos desarrollados por macroproyectos de vivienda e interés social (VIS) de interés prioritario (VIP) acorde con la norma, se han incorporado o están en proceso de incorporación al suelo urbano. Lo anterior para actualizar los perímetros urbanos al momento de la concertación de POT.

CONSULTORIA PARA ACTUALIZAR EL PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO ABURRÁ – NSS (2701-01), LOCALIZADA EN EL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA JURISDICCIÓN DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CENTRO DE ANTIOQUIA (CORANTIOQUIA), ÁREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRÁ (AMVA) Y CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LAS CUENCAS DE LOS RÍOS NEGRO Y NARE (CORNARE)



INFORMACIÓN GUÍA POMCAS				5. RELACIÓN POMCA CON CATEGORÍA PROTECCIÓN DECRETO 1077-2015 <sup>25</sup>	6. POMCA ABURRÁ	7. DIRECTRICES PARA LA PRECISIÓN DE DETERMINANTES AMBIENTALES PARA SU INCORPORACIÓN EN EL POT
1. CATEGORÍA DE ORDENACIÓN	2. ZONA DE USO Y MANEJO	3. SUBZONAS DE USO Y MANEJO	4. DESCRIPTOR			
			Otras zonas no establecidas en la Guía		Tejidos continuos y discontinuos de zonas construidas	Se debe evitar que estas zonas se sigan expandiendo, velando por el cumplimiento de las categorías de la zonificación del Pomca.
	ÁREAS DE LICENCIAS	ÁREAS DE LICENCIAS MINERAS	Áreas con Licencia Ambiental de proyectos mineros	N.A.	Áreas de Licencias Ambientales de Hidrocarburos y Mineras	Acorde con el Decreto 1076 de 2015, <i>Artículo 2.2.3.1.6.2. De las Autorizaciones Ambientales</i> , se debe realizar la revisión de los Planes de Manejo de las áreas que cuenten con Licencia Ambiental, para reorientar las actividades que se requieran, buscando materializar a futuro la zonificación ambiental. Para ello se debe tener en cuenta la zonificación que resulta previo a la ubicación de estos polígonos. Para desarrollos futuros de proyectos similares, estos se analizarán para evitar el impacto sobre la zonificación ambiental y solamente se otorgarán en categoría de uso múltiple.

FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RIO ABURRÁ 2016 – MESAS DE TRABAJO COMISIÓN CONJUNTA (CORANTIOQUIA, AMVA, CORNARE, MADS Y MINISTERIO DE VIVIENDA)



#### 4.2.5. Propuestas de manejo por categoría de uso y manejo

Tal y como lo manifiesta la guía técnica, la definición de medidas de administración de los recursos naturales renovables está en estrecha relación con las diferentes áreas que se han identificado en el proceso de zonificación. A continuación se presenta una serie de propuestas de manejo a implementar para el adecuado manejo de los recursos naturales, con miras a mejorar la sostenibilidad de la cuenca, direccionado a las áreas de Conservación y Protección Ambiental.

**TABLA 71. PROPUESTAS DE MANEJO POR CATEGORÍA DE USO Y MANEJO FINAL DE LA ZONIFICACIÓN**

SUBZONAS DE USO Y MANEJO	Descriptor	SOPORTE DE LA ESPACIALIZACIÓN	CONDICIONANTES	MEDIDA DE MANEJO
<b>CATEGORÍA DE ORDENACIÓN CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN AMBIENTAL</b>				
<b>ZONA DE USO Y MANEJO: ÁREAS PROTEGIDAS</b>				
Áreas SINAP	Reserva Forestal Protectora Río Nare	Declarada mediante Acuerdo del INDERENA No. 031 de 1970. Aprobado por Resolución Ejecutiva N°. 024 de 1971 del Ministerio de Agricultura y redelimitada por resolución N° 1510 del 5 de Agosto de 2010 por el ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial	Se establecen objetivos generales de conservación para estas áreas de acuerdo a lo definido en el Decreto 2372 de 2010 compilado por el decreto 1076 de 2015:  a) Asegurar la continuidad de los procesos ecológicos y evolutivos naturales para mantener la diversidad biológica.  b) Garantizar la oferta de bienes y servicios ambientales esenciales para el bienestar humano.  c) Garantizar la permanencia del medio natural, o de algunos de sus componentes, como fundamento para el mantenimiento de la diversidad cultural del país y de la valoración social de la naturaleza.	El manejo de estas áreas debe ser acorde a lo definido en su Plan de Manejo o estudio que la Autoridad Ambiental tenga para ello. No permite categoría de desarrollo restringido.  Los municipios deberán tener en cuenta para incorporar en sus POT, lo establecido en el Decreto 1076 de 2015, en relación a la función amortiguadora de la superficie de territorio circunvecina y colindante a las áreas protegidas, de tal manera que su ordenamiento se oriente a atenuar y prevenir las perturbaciones sobre las áreas protegidas.  Serán objeto de concertación los criterios para la determinación del ancho de la franja de amortiguación a partir, entre otros, de las siguientes variables: del tamaño de los predios, índice de ocupación, el uso actual o proyectado y del tipo de área protegida, en
	Área de Reserva Forestal Protegida Alto San Miguel	Declarado bajo la categoría de manejo de reserva forestal protectora regional RFPR, por medio del acuerdo 476 del 26 de Septiembre de 2016		
	Reserva natural sociedad civil Monteviso	Declarada reserva por la Resolución 0181 de 2005, del Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo		
	Reserva natural sociedad civil La Telaraña	Declarada bajo Resolución 034 del 8 de Marzo de 2018		
	Reserva natural sociedad civil San Rafael	Declarada mediante Resolución 151 del 22 de Noviembre de 2016		

SUBZONAS DE USO Y MANEJO	Descriptor	SOPORTE DE LA ESPACIALIZACIÓN	CONDICIONANTES	MEDIDA DE MANEJO
	Divisoria Valle De Aburrá Rio Cauca	Establecida mediante acuerdo de CORANTIOQUIA No. 327 de 2007		cualquier forma se deberá propender por la protección del recurso hídrico, por lo que esta zona puede contener rastrojos o vegetación secundaria, de manera conjunta con actividades agropecuarias y extractivas sostenibles, de regular o baja intensidad.
<b>ZONA DE USO Y MANEJO: ÁREAS DE PROTECCIÓN</b>				
Áreas complementarias para la conservación	Preservación Estricta-POT Barbosa	POT Barbosa	Estos predios corresponden a aquellas áreas identificadas por las autoridades municipales como estratégicas para la presentación de los ecosistemas ecológicos de los municipios	Su manejo debe ser acorde con el sustento que dio origen a la categoría de protección en los POT. No permite categoría de desarrollo restringido. En caso que en la revisión, modificación o ajuste posterior de los POT se planteen cambios por parte de los municipios en los suelos de protección determinados por este, y no declaradas por las autoridades ambientales considerados en el POMCA, se deberán sustentar técnicamente y surtir el proceso de modificación y ajuste del POT que a su vez incluye la concertación con las autoridades ambientales.
	Áreas para la protección de los Recursos faunísticos POT Don Matías	POT Don Matías		
	Suelo de protección-POT San Vicente	PBOT San Vicente Ac25 Dic 20 de 2000		
	Protección de ecosistemas Estratégicos-POT Girardota	POT Girardota 2000		
	Protección Ambiental-POT Caldas	PBOT Caldas Acuerdo 56 de 2000		
	Áreas de retiro	POT Municipales - Decreto 2811 de 1974		
	Conservación Ambiental-POT Caldas	PBOT Caldas Acuerdo 56 de 2000		
Suelos de Protección POT - Medellín	POT Medellín Artículo 32 del Acuerdo 048 de 2014			
Áreas de importancia ambiental	SILAPE de Envigado	Acuerdo No. 010-2011	Estrategia a escala local de conservación in situ de biodiversidad, que tiene por objeto articular estos esfuerzos de conservación al Sistema Nacional (SINAP) y generar conectividad ecológica que aporte al logro de los objetivos de conservación, planteados para las áreas protegidas declaradas y	El manejo de esta área debe ser acorde a lo definido en su Plan de Manejo, estudios u orientaciones que la Autoridad Ambiental tenga para ello.

SUBZONAS DE USO Y MANEJO	Descriptor	SOPORTE DE LA ESPACIALIZACIÓN	CONDICIONANTES	MEDIDA DE MANEJO
			<p>administradas por las autoridades ambientales.</p> <p>Corredor regional del Tigrillo es el área que mayor conectividad presenta al ser sus bosques una continuación de las coberturas naturales de San Miguel y el Retiro, zona de gran importancia para la conservación a nivel regional.</p> <p>Corredor Escarpe Oriental que permite la conectividad entre el corredor regional del tigrillo y los bosques de roble de Perico y Pantanillo</p> <p>Bosques de Roble Perico y Pantanillo Actualmente este bosque está siendo reducido, debido a la tala ilegal causada por la expansión de la frontera urbana y el desarrollo del sector de la construcción, pues a diferencia de los bosques del Vallano, los bosques de Perico, Pantanillo y Las Palmas se encuentran en pendientes inferiores al 25°, es decir zonas de fácil acceso por tratarse de topografía principalmente ondulada y plana.</p>	
	Prioridades de conservación COMPES	Sistema de Información Ambiental de Colombia, SIAC Prioridades de conservación Nacional Documento COMPES 3680	Hace parte de las prioridades de conservación a nivel Nacional, y son sitios estratégicos para lograr avanzar en un Sistema Nacional de Áreas Protegidas, donde se logren representar cada vez mejor los ecosistemas que caracterizan el país y que conforman el patrimonio natural nacional.	
	Áreas de recarga indirecta de importancia alta	De acuerdo al Mapa Hidrogeológico de la cuenca y el documento de Plan de Manejo Ambiental del Acuífero del Valle de Aburrá (Versión preliminar)	Reglamentaciones de orden jurídico, planeación y seguimiento a los usos del suelo en la zona de recarga, control a descargas de aguas en procesos de infiltración, restauración y protección de ecosistemas asociados a acuíferos, educación y sensibilización de la comunidades frente a las aguas subterráneas y las zonas de recarga, regulación de las captaciones, adquisición de zonas de recarga, control de la	Implementación del Plan de manejo del Acuífero del Valle de Aburrá, según los términos legales y técnicos contenidos en él.
	Áreas de recarga directa	De acuerdo al Mapa Hidrogeológico de la cuenca y el documento de Plan de Manejo Ambiental del Acuífero del Valle de Aburrá (Versión preliminar)		Hasta que no se adopte este Plan de Manejo del Acuífero del Valle de Aburrá se deberán tener en cuenta las medidas de manejo del acuífero establecidas en los estudios del

SUBZONAS DE USO Y MANEJO	Descriptor	SOPORTE DE LA ESPACIALIZACIÓN	CONDICIONANTES	MEDIDA DE MANEJO
			expansión urbana.	AMVA que se realizaron en convenio con la Universidad de Antioquia*.
	Cinturón Verde	Información derivada del estudio realizado por el AMVA en Convenio con la Universidad de Medellín. Solicitud AMVA en reunión del 15 de febrero de 2018 con Acta de Comité Técnico de Comisión Conjunta No. 23 (Anexo_Formulacion/ Anexo28_Actas_Comision Conj)	Está considerado como una estrategia de planificación de escala metropolitana orientada a fijar límites a la urbanización en la ocupación planificada y no planificada de las laderas y, en general, en las vertientes del Valle de Aburrá, cuyo horizonte de ejecución es hasta el 2030.	Desarrollar lo que se encuentra establecido en el Plan de Acción del Cinturón Verde, de acuerdo al estudio realizado por la Autoridad Ambiental
	Predios de la Corporación	Predios adquiridos a través del artículo 111 de la Ley 99.	Se debe establecer límites en el uso y aprovechamiento de los predios cercanos para evitar invasión de estos predios ya adquiridos (control)	Incorporación a los POT los predios con función de conservación que fueron adquiridos para tal fin por parte de la Corporación.
	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)	Se toma a partir del mapa de Capacidad de Uso de la Tierra	La Capacidad de Uso de la Tierra es una interpretación basada en los efectos combinados de clima y de las características permanentes de los suelos, en cuanto a limitaciones en su uso, capacidad de producción, riesgo de dañar el suelo y requerimientos de manejo. Se entienden todas las actividades de carácter agrícola, pecuario, forestal y de conservación que se pueden implementar sobre un suelo y se genera a partir de las unidades cartográficas de suelo. En esta clase se agrupan las tierras que presentan limitaciones muy a extremadamente severas para el uso y manejo de los suelos, ya que no reúnen las condiciones edáficas, de drenaje, climáticas o de pendientes, mínimas requeridas para el establecimiento de cultivos, pastos o producción forestal y el equilibrio natural, por lo tanto, deben dedicarse principalmente a la conservación de los recursos naturales. La mayoría de las tierras de esta clase deben dedicarse	No se otorgarán los permisos de aprovechamiento forestal en zonas boscosas.  Estas áreas se encuentran condicionadas a la protección y conservación.

SUBZONAS DE USO Y MANEJO	Descriptor	SOPORTE DE LA ESPACIALIZACIÓN	CONDICIONANTES	MEDIDA DE MANEJO
			<p>esencialmente a la protección y conservación de los recursos naturales, tales como el agua, la flora y fauna.</p>	
<p>Áreas de amenazas naturales</p>	<p>Zonas delimitadas como de amenaza alta por movimientos en masa, inundaciones y/o avenidas torrenciales</p>	<p>Definidas en la zonificación realizada en el componente de Gestión del Riesgo</p>	<p>Las áreas que se encuentran en Amenaza Alta por Avenidas Torrenciales, pasarían como áreas de protección y conservación, de manera directa, sobre las cuales se deben aplicar las medidas que correspondan.</p> <p>Las áreas que se encuentran en zonas de restauración ecológica con amenaza alta solamente por inundaciones se convierten en una oportunidad de consolidación de la estructura ecológica principal, de algunos ecosistemas compatibles con inundaciones, porque cierto tipos de vegetación necesitan unos niveles de saturación del suelo altos, o incluso pueden vivir con el nivel freático alto.</p> <p>Teniendo en cuenta que por principio se debe salvaguardar la vida en la gestión del riesgo, en áreas urbanas o centros poblados, donde se identifica que hay amenaza alta o media en alguna de las tres amenazas identificadas, requieren estudios mucho más detallados para determinar si se restringe el uso o se deben adelantar obras de mitigación del riesgo.</p> <p>En áreas de uso múltiple, la determinante ambiental será informar a la población acerca de la condición para que se desarrollen las medidas de fortalecimiento a la resiliencia y a la disminución a la vulnerabilidad, dependiendo de la intensidad de uso del suelo y al índice de ocupación del mismo. Para establecer los sitios susceptibles de mitigación del riesgo y otros se realizará en áreas específicas de acuerdo a lo que se defina en estudios de detalle.</p>	<p>Estas áreas podrán ser ampliadas y/o re categorizadas por los municipios en el proceso de concertación del POT, sustentado en los estudios que por competencia le corresponde realizar, acorde con el Decreto 1807 de 2014 incorporado en el Decreto 1077 de 2015, en el Artículo 2.2.2.1.3.1.3, Parágrafo 4: “Si al momento de la revisión de los contenidos de mediano y largo plazo de los planes de ordenamiento territorial o la expedición de un nuevo POT, se cuenta con un Plan de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas aprobado y el mismo incluye los análisis de amenazas, éstos sirven de insumo para la elaboración de los estudios básicos en suelo rural”. En el proceso de concertación del POT, los municipios deben realizar los estudios básicos y detallados según lo dispuesto en el Decreto el 1077 de 2015, estableciendo en su artículo 2.2.2.1.3.3.2. Numeral 3.1 del Decreto 1807 de 2014 cuales áreas deben estar incluidas en los suelos de protección en los POT.</p> <p>Teniendo en cuenta lo dispuesto en el Artículo 2.2.2.1.3.1.3, Parágrafo 4: “Si al momento de la revisión de los contenidos de mediano y largo plazo de los planes de ordenamiento territorial o la expedición de un nuevo POT, se cuenta con un Plan de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas aprobado y el mismo incluye los análisis de amenazas, éstos sirven de insumo para la</p>

SUBZONAS DE USO Y MANEJO	Descriptor	SOPORTE DE LA ESPACIALIZACIÓN	CONDICIONANTES	MEDIDA DE MANEJO
				elaboración de los estudios básicos en suelo rural”, se debe tener en cuenta los mapas con la categorización de las amenazas generados en el POMCA, ya que estos constituyen un insumo técnico en los procesos de revisión y ajuste de los POT. Una vez el municipio, realice sus estudios básicos siguiendo los preceptos del Decreto 1807 de 2014, deberá demostrar técnicamente las modificaciones en la categorización del nivel de amenaza.
<b>ZONA DE USO Y MANEJO: ÁREAS RESTAURACIÓN</b>				
Áreas de Restauración Ecológica	Área de restauración ecológica	Áreas que se encuentran en los Ecosistemas Estratégicos y que requieren restauración ecológica de acuerdo a su estado actual de cobertura natural... 24.983,99	Se debe propender por el restablecimiento de un ecosistema que ha sido degradado, dañado o destruido, mediante estudios sobre estructura, composición y funcionamiento de ecosistema degradado y de un ecosistema de referencia que brinde información del estado al cual se quiere alcanzar o del estado previo al disturbio, que servirá de modelo para planear un proyecto. Tiene por objeto iniciar o acelerar procesos de restablecimiento de un área degradada, dañada o destruida en relación a su función estructura y composición.	Seguimiento y control de los procesos de restauración de estas áreas. Priorización de áreas para la intervención en restauración.  Se deben realizar acciones para la restauración ecológica y en caso de que aún no hagan parte del sistema de áreas protegidas gestionar su posible incorporación.  El manejo de esta área debe ser acorde a lo definido en su Plan de Manejo, estudios u orientaciones que la Autoridad Ambiental tenga para ello. No permite categoría de desarrollo restringido.
Rehabilitación	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE) - 4.860,18 Ha	Se toma a partir de la identificación del Conflicto que existe ya sea por sobreutilización severa del suelo para el caso de las áreas CRE o por conflicto por el Índice del estado actual de las coberturas vegetales en el caso de los Ecosistemas Estratégicos.	Se recomienda prohibir todas las actividades agropecuarias, evitar tala y quema de bosques, reforestar con especies nativas las zonas donde la vegetación ha sido talada e implementar programas de recuperación de áreas degradadas por erosión o remoción en masa entre muchas otras. No implica llegar a un estado	Se debe realizar el seguimiento necesario para que se ejecuten las obras de rehabilitación necesarias de acuerdo al tipo de sobre utilización severa que se haya ejercido sobre estos territorios.  Implementación de técnicas con el objeto de mejorar la estructura o funcionalidad del

SUBZONAS DE USO Y MANEJO	Descriptor	SOPORTE DE LA ESPACIALIZACIÓN	CONDICIONANTES	MEDIDA DE MANEJO
			original y se enfoca en el restablecimiento de manera parcial de elementos estructurales o funcionales del ecosistema deteriorado, así como de la productividad y los servicios que provee el ecosistema, a través de la aplicación de técnicas. Tiene por objeto reparar la productividad o los servicios del ecosistema en relación con los atributos funcionales o estructurales.	ecosistema que da origen a la protección para mejorar la productividad y la oferta de bienes y servicios ambientales, sin tener que volver al ecosistema original
<b>CATEGORÍA DE ORDENACIÓN – USO MULTIPLE</b>				
<b>ZONA DE USO Y MANEJO: ÁREAS RESTAURACIÓN</b>				
Áreas de Recuperación Para el uso Múltiple	Áreas transformadas que presentan deterioro ambiental, pero que se pueden recuperar para que los ecosistema degradados se vuelvan productivos para las áreas que son potenciales	Derivado de los pasos 3 y 5  Paso 3. Validado por el Estado actual de las coberturas naturales  Paso 5. Validado por Conflicto por uso del suelo	<p>Cuando la recuperación se derive del paso 3, que corresponde al estado actual de las coberturas naturales, se propone que se consolide y mejore las condiciones del área para que se vuelva efectivamente productiva</p> <p>Cuando la recuperación se derive del paso 5, que corresponde al conflicto por uso del suelo, se deben realizar acciones de recuperación de suelos, recuperación geomorfológica o la que se defina por el tipo de sobre utilización severa que se haya realizado.</p>	<p>Seguimiento y control de los procesos de rehabilitación de estas áreas con el establecimiento de prácticas sostenibles, cuando el área se derive del paso 3. Se deben desarrollar acciones que aporten a la recuperación de las coberturas. Desarrollar prácticas sostenibles. En lo posible buscar que prevalezca el desarrollo acorde con su aptitud.</p> <p>Cuando se derive del paso 5 se deben desarrollar las acciones de recuperación del suelo y geomorfológica dependiendo del conflicto que dio origen a esta recuperación.</p>
<b>ZONA DE USO Y MANEJO: ÁREAS PARA LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA, GANADERA Y DE USO SOSTENIBLE DE RECURSOS NATURALES</b>				
Áreas agrologicas	<p>Cultivos permanentes intensivos (CPI)</p> <p>Cultivos permanentes semi-intensivos (CSI)</p>	Se toma a partir del mapa de Capacidad de Uso de la Tierra que no estén dentro de ecosistemas estratégicos del paso 1 y que quedan como resultado de las diferentes reclasificaciones de los pasos del 2 al 5	Esta clase de tierras se distribuye en los paisajes de altiplanicie, en los tipos de relieve de lomas y colinas, vallecitos, terrazas y abanicos terrazas y en el paisaje de montaña en las filas y vigas, en los glacis y coluvios de remoción, en climas frío muy húmedo y templado húmedo. El relieve varía de plano a ligeramente	Acciones propias de la Autoridad Ambiental orientadas a mejores prácticas productivas para el uso sostenible de los recursos naturales. Promoción, desarrollo e implementación de paquetes tecnológicos para mejorar la productividad y reducir el

SUBZONAS DE USO Y MANEJO	Descriptor	SOPORTE DE LA ESPACIALIZACIÓN	CONDICIONANTES	MEDIDA DE MANEJO
	Cultivos transitorios semi-intensivos(CTS)		ondulado, con pendientes de 0-3% y 3-7%. En algunos sectores se presenta erosión hídrica laminar y moderados efectos de los procesos de erosión laminar y en patas de vaca.	consumo de recursos naturales. Promoción de la identificación y conservación de áreas de importancia ambiental en estas zonas. El municipio debe tener en cuenta cuáles áreas debe orientar a la categoría de protección para producción agrícola y ganadera y de explotación de recursos naturales, acorde con el Decreto 1077 de 2015.
Áreas agrosilvopast oriles	Sistemas Agrosilvícolas (AGS)		Los suelos son moderadamente profundos a superficiales, bien drenados, erosión moderada, texturas finas a medias, muy fuerte a fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio y fertilidad baja. Las principales limitaciones de estas tierras son: pendientes ligeramente escarpadas, erosión moderada, alta susceptibilidad a la erosión, fuerte acidez, alta saturación de aluminio y fertilidad baja. Las tierras están utilizadas en ganadería extensiva con pastos naturales. La capacidad para agricultura es baja y en las condiciones actuales, con el nivel tecnológico que se utiliza son aptas para sistemas forestales protectores (FPR), cultivos de semi-bosque y bosque denso.	Acciones propias de la Autoridad Ambiental orientadas a mejores prácticas productivas para el uso sostenible de los recursos naturales: - Promoción, desarrollo e implementación de paquetes tecnológicos y asistencia técnica para mejorar la productividad, reducir la sobreutilización de suelo y el impacto sobre los recursos naturales. - Apoyo a los productores para recuperación de suelos - Promoción de la identificación y conservación de áreas de importancia ambiental en estas zonas - Promoción e implementación de áreas demostrativas y pilotos de ordenamiento predial sostenible - Identificación de zonas
	Pastoreo Extensivo			
	Pastoreo Semi – Intensivo		Sin embargo, para el uso, manejo, protección y conservación del medio	

SUBZONAS DE USO Y MANEJO	Descriptor	SOPORTE DE LA ESPACIALIZACIÓN	CONDICIONANTES	MEDIDA DE MANEJO
	Sistemas forestales protectores (FPR) (Protector – Productor)		ambiente, se recomienda implementar las siguientes prácticas: reforestar con especies nativas o exóticas, manejar adecuadamente los pastizales y el ganado, efectuando rotación de potreros y evitando el sobrepastoreo y la sobrecarga; los cultivos se deben sembrar en curvas de nivel, en fajas o en líneas en contorno, efectuar fertilizaciones, construir acequias de laderas y establecer barreras vivas. Las áreas erosionadas se deben aislar y suspender toda actividad agropecuaria y desarrollar programas de recuperación de estas zonas, favorecer la regeneración natural de la vegetación, evitar quemas y tala de bosques.	potenciales para la construcción de distritos de riego y distritos de conservación de suelos
<b>ZONA DE USO Y MANEJO: ÁREAS URBANAS</b>				
Áreas urbanas municipales y distritales	Áreas urbanas	<p>Se toma a partir de los límites establecidos en el artículo 31 de la Ley 388 de ordenamiento territorial, es decir de los límites que se toman de cada uno de los municipios de la cuenca reconocidos y aprobados por acuerdo.</p> <p>Los correspondientes con la cuenca fueron:</p> <p>PBOT Caldas: Acuerdo 056 de 2000</p> <p>PBOT Copacabana: acuerdo 025 de 2000</p> <p>POT Bello: Acuerdo 033 de 2009</p> <p>POT Envigado: Acuerdo 010 de 2011</p> <p>POT Girardota del 2000</p> <p>POT Itagüí. Acuerdo 259 de 2000</p> <p>PBOT La Estrella: Acuerdo</p>	<p>Aplicación de criterios de construcción sostenible y adopción de medidas que favorezcan la recarga hídrica y el mejoramiento de las condiciones ambientales del medio físico.</p> <p>Promoción e implementación de acciones de regulación y aprovechamiento de aguas lluvias, en espacios públicos y privados.</p> <p>Promoción y consolidación de criterios de sostenibilidad en el desarrollo de proyectos de renovación urbana y en zonas de desarrollo y consolidación para el recurso del agua y reducción de escorrentía. Construcción de tanques de almacenamiento para regulación de velocidad y caudales en las áreas urbanas.</p> <p>Las actividades de mantenimiento de infraestructuras lineales debe realizarse con criterios de construcción sostenible, de manera que se adopten medidas que favorezcan la recarga hídrica.</p> <p>Zonas Urbanas- centralidad tradicional: La renovación urbana, el mantenimiento de infraestructura,</p>	<p>Dado que este polígono se obtuvo a través de los POT vigentes a la fecha de formulación del POMCA, se debe tener en cuenta cuáles suelos de expansión acorde con la norma, se han incorporado al suelo urbano. Lo anterior para actualizar los perímetros urbanos al momento de la concertación de POT.</p>

SUBZONAS DE USO Y MANEJO	Descriptor	SOPORTE DE LA ESPACIALIZACIÓN	CONDICIONANTES	MEDIDA DE MANEJO
		042 de 2007 PBOT Sabaneta: Acuerdo 011 de 2000 POT Medellín: Acuerdo 048 de 2014 POT Barbosa del 2000 EOT Don Matías: Acuerdo 006 de 2003 PBOT Guarne: Acuerdo 003 de 2015 PBOT San Vicente: Acuerdo 023 de 2000 PBOT Santo Domingo: Acuerdo 008 de 2002	las zonas de desarrollo y de consolidación urbana, deben implementar medidas para el aprovechamiento de aguas lluvias, facilitar la recarga directa de acuífero y la mejora de la calidad del recurso hídrico. Implementación de terrazas verdes y jardines verticales	
<b>ZONA DE USO Y MANEJO: OTROS USOS</b>				
Áreas de Licencias	Áreas de Licencias Ambientales de Hidrocarburos y Mineras	Son áreas que tienen licencia ambiental para explotación y/o aprovechamiento de recursos ya sea por parte de la corporación o por el ANLA	Se debe priorizar la revisión de los PMA para verificar el tipo de recurso natural que se está protegiendo o se encuentra en áreas de conservación y protección ambiental. Esto con el fin de direccionar las labores de compensación de la licencia a mejorar las condiciones ecosistémicas que fortalezcan la protección de dicho recurso	Se debe realizar la revisión de los Planes de Manejo de las áreas que cuenten con Licencia Ambiental, para reorientar las actividades que se requieran, buscando materializar a futuro la zonificación ambiental. Para ello se debe tener en cuenta la zonificación que resulta previo a la ubicación de estos polígonos. Se dará prioridad en la verificación, seguimiento y control de aquellas licencias que se encuentren en áreas de amenaza alta o en áreas de ecosistemas estratégicos o Áreas de Importancia Ambiental. Para desarrollos futuros de proyectos similares, estos se analizarán para evitar el impacto sobre la zonificación ambiental y solamente en categoría de uso múltiple.
	Ubicados en áreas de conservación y protección 1.786,20 ha		Se debe realizar una revisión detallada del tipo de amenaza y como se está realizando la mitigación de la misma; así como las afectaciones que pueden ser causadas al entorno	
	Ubicado en áreas CRE 116,13			
	Ubicados en áreas de Amenaza Natural 169, ha			
	Ubicados en uso múltiple 1.236,37		Se debe informar a la comunidad el tipo de amenaza identificada y dependiendo del tipo de amenaza se debe hacer mitigación	Acorde con el Decreto 1076 de 2015, Artículo 2.2.3.1.6.2. De las Autorizaciones Ambientales, se debe realizar la revisión de los Planes de Manejo de las áreas que cuenten con Licencia Ambiental, para reorientar las actividades que se requieran,

SUBZONAS DE USO Y MANEJO	Descriptor	SOPORTE DE LA ESPACIALIZACIÓN	CONDICIONANTES	MEDIDA DE MANEJO
				buscando materializar a futuro la zonificación ambiental. Para ello se debe tener en cuenta la zonificación que resulta previo a la ubicación de estos polígonos. Para desarrollos futuros de proyectos similares, se analizarán para evitar el impacto sobre la zonificación ambiental y se debe procurar respetar las categorías acá definidas.

FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RIO ABURRÁ 2016 – MESAS DE TRABAJO COMISIÓN CONJUNTA (CORANTIOQUIA, AMVA, CORNARE, MADS) Y MINISTERIO DE VIVIENDA

## 5. RESULTADOS Y DESARROLLO DEL COMPONENTE PROGRAMÁTICO DEL POMCA - FASE DE FORMULACIÓN

Con la fase de formulación se cierra el primer ciclo de la actualización del POMCA del río Aburrá. En esta se expresan una serie de propósitos, orientaciones, acciones y formas de intervención, que coadyuvan a la futura implementación de la zonificación ambiental y contribuye a la construcción de sostenibilidad y a una mayor resiliencia para enfrentar eventos amenazantes, incluyendo los que se exacerban en escenarios de variabilidad y cambio climático.

La formulación plantea una serie de objetivos, principios, estrategias, programas y proyectos con los cuales se encamina el territorio hacia un proceso de ordenación de los recursos naturales, en el cual, de manera armónica, concurren, coordinan, complementan y asumen corresponsabilidades los actores institucionales y sociales, bajo un instrumento sombrilla, que indica los requerimientos de armonización y ajuste de otros existentes y de la misma manera, recoge y promueve la ejecución de herramientas sectoriales que son esenciales para la conservación, dinamización y/o transformación positiva del territorio.

### 5.1. PARTICIPACIÓN DE ACTORES EN LA FASE.

La participación de los actores sociales se realizó mediante ejercicios de diálogo y retroalimentación con las comunidades, las metodologías participativas implementadas, se detallan en el Anexo No. 1

(Seguimiento a la Estrategia de Participación- Cuenca rio Aburrá). Con base a la metodología propuesta se desarrollaron: diez (10) eventos entre reuniones y talleres, todos realizados con los actores definidos como claves en la fase de aprestamiento.

A continuación en la Tabla 72, se presenta la programación de los talleres realizados para esta fase.

**TABLA 72. AGENDA DE LOS EVENTOS PARTICIPATIVOS FASE DE FORMULACIÓN**

LUGAR DEL EVENTO	ESTAMENTO QUE PARTICIPO	FECHA DEL EVENTO	REGISTRO FOTOGRÁFICO
CORANTIOQUIA	Comité Técnico	24-XI-2016	
CORANTIOQUIA	Consejo de Cuenca	24-XI-2016	

LUGAR DEL EVENTO	ESTAMENTO QUE PARTICIPO	FECHA DEL EVENTO	REGISTRO FOTOGRÁFICO
CORANTIOQUIA Sede Caldas	Representantes Mesas Ambientales, ONG's, Organismos de Gestión del Riesgo	25-XI-2016	
CORANTIOQUIA Sede Caldas	Administraciones Municipales, comunidades, líderes sociales de la zona alta	25-XI-2016	
CAM Barbosa	Administraciones Municipales, comunidades, líderes sociales de la zona norte	29-XI-2016	

LUGAR DEL EVENTO	ESTAMENTO QUE PARTICIPO	FECHA DEL EVENTO	REGISTRO FOTOGRÁFICO															
CORANTIOQUIA Sede Bello	Administraciones Municipales, comunidades, líderes sociales de la zona media	28-XI-2016																
CORANTIOQUIA Sede Bello	Representantes Mesas Ambientales, ONG's, Organismos de Gestión del Riesgo	28-XI-2016																
Consejo Comunitario de San Andrés	Representantes y miembros del Consejo de Comunitario	29-XI-2016	<p><b>POMCA</b> Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica</p> <p>Logo: F-GIC-01 Versión: 02 Página: 1 de 3</p> <p><i>Taller de diagnóstico Pomca Rio Aburrá</i> Código dependencia</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Fecha de reunión</th> <th>Hora de reunión</th> <th>Lugar de reunión</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>29 de Noviembre de 2016</td> <td>10:00 AM</td> <td>Parque Vito el Santo</td> </tr> </tbody> </table> <p>Asistentes (COMISIÓN CONJUNTA- GRUPO CONSULTOR)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nombres y Apellidos</th> <th>Dependencia</th> <th>Firma</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Andrés Felipe</td> <td>CPA</td> <td>[Firma]</td> </tr> <tr> <td>Roberto Ospina</td> <td>CPA</td> <td>[Firma]</td> </tr> </tbody> </table> <p>Se adjunta listado de asistentes</p> <p>Orden del día:          Desde las 10:00 AM se reúnen en la sede del Parque Vito el Santo, los representantes del Consejo Comunitario de San Andrés y los profesionales de CPA, para desarrollar el Taller de diagnóstico del Parque del río Aburrá.          Sin embargo, los representantes de la comunidad manifiestan que no participaron en el desarrollo del taller y solicitan que este sea optativo para tanto Corantioquia como para los</p>	Fecha de reunión	Hora de reunión	Lugar de reunión	29 de Noviembre de 2016	10:00 AM	Parque Vito el Santo	Nombres y Apellidos	Dependencia	Firma	Andrés Felipe	CPA	[Firma]	Roberto Ospina	CPA	[Firma]
Fecha de reunión	Hora de reunión	Lugar de reunión																
29 de Noviembre de 2016	10:00 AM	Parque Vito el Santo																
Nombres y Apellidos	Dependencia	Firma																
Andrés Felipe	CPA	[Firma]																
Roberto Ospina	CPA	[Firma]																

LUGAR DEL EVENTO	ESTAMENTO QUE PARTICIPO	FECHA DEL EVENTO	REGISTRO FOTOGRÁFICO
Sede ANDI	Representantes del Sector productivo	01-XI-2016	

FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA 2016

Con la participación de los actores, se revisa el tema de zonificación ambiental y las prioridades en materia de inversión que puedan generar el mayor impacto para conservar, preservar o prevenir el deterioro de la cuenca.

## 5.2. COMPONENTE PROGRAMÁTICO

Durante todo el proceso de construcción del POMCA, se partió de una serie de elementos y componentes teóricos que son fundamentales para el ejercicio de planificación, que permitieron conceptualizar criterios orientadores del proceso, de allí que la Fase de formulación opta por usar instrumentos metodológicos que permitan la participación de cualquier persona o grupo, institución, autoridad ambiental o entidad susceptible de tener un vínculo con una problemática o un proyecto dado.

Luego de evaluar se ha seleccionado la MML Metodología del Marco Lógico, la cual, según Ortegón (CEPAL) *facilita el proceso de conceptualización, diseño, ejecución y evaluación de proyectos. Su énfasis está centrado en la orientación por objetivos, la orientación hacia grupos beneficiarios y el facilitar la participación y la comunicación entre las partes interesadas.*

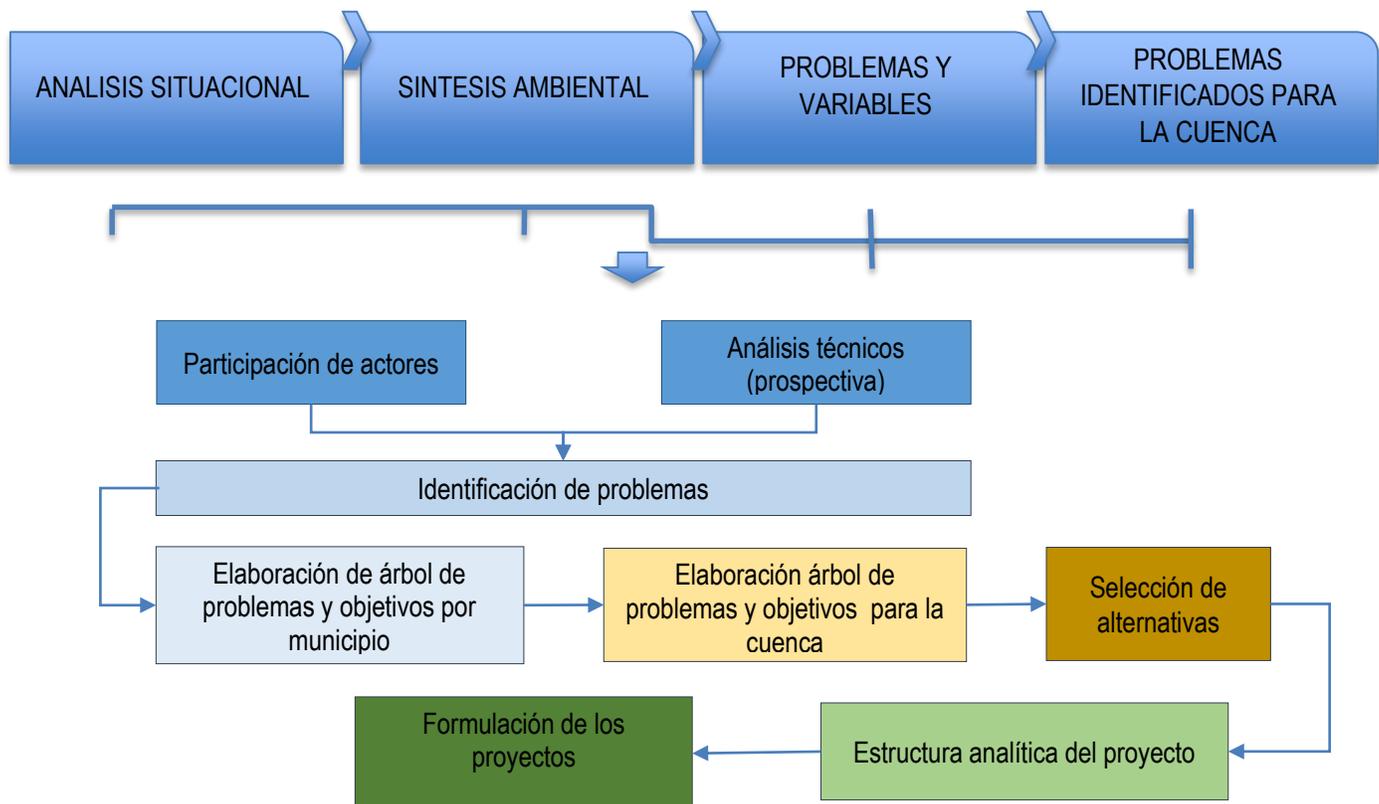
De otra forma, se revisó la articulación de los instrumentos de planificación de las tres (3) Corporaciones, la articulación con los Planes de Desarrollo Nacional y Departamental, buscando que su implementación sea más efectiva para la sostenibilidad de los recursos naturales de la Cuenca y la sostenibilidad socioeconómica de la población. Para la articulación y adopción de las directrices emitidas por el POMCA del río Aburrá, se revisó y planteó el componente programático de

acuerdo con los objetivos de los PGAR, Planes de Acción Corporativos teniendo como referente la Política de Gestión Integral Del Recurso Hídrico (PGIRH).

La Metodología utilizada contempla análisis de involucrados, análisis de los problemas claves para los propósitos del POMCA, definición de objetivos y selección de una estrategia de implementación óptima, para lo cual se retomó los resultados del análisis situacional, síntesis ambiental, los resultados de la construcción del escenario apuesta, el proceso de comprensión de las problemáticas, potencialidades, conflictos y condicionamientos, resultante de los procesos participativos adelantados en el marco de este proceso de actualización.

En la *Figura 115*, se presenta la síntesis Global de la problemática, con el proceso para la selección de los problemas de la cuenca.

FIGURA 115. PROCESO PARA SELECCIONAR LOS PROBLEMAS DE LA CUENCA



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RIO ABURRÁ, 2016.

Los productos de las anteriores fases se llevaron a la fase de formulación, donde los conflictos que se identificaron en la cuenca se presentaron en positivo en forma de objetivos, estrategias, programas y proyectos apuntando a la resolución de los problemas centrales de la cuenca. Y la zonificación se concretó en las medidas de manejo de la cuenca, que se constituyen en las determinantes ambientales.

FIGURA 116. COHERENCIA DE LAS PROBLEMÁTICAS EN CADA UNA DE LAS FASES DEL POMCA



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ, 2016

Una vez identificado el gran Objetivo o Fin al que se quiere llegar a través de la ejecución del POMCA, se definieron dentro de cada una de las líneas estratégicas correspondientes, los principales programas a desarrollar, los cuales comprenden los Proyectos que permitirán dar cumplimiento a los Propósitos -el escenario apuesta- puntuales definidos para la Cuenca. *Figura 117* y *Figura 118*.

**FIGURA 117. ARBOL DE PROBLEMAS**



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RIO ABURRÁ, 2016.

**FIGURA 118 ÁRBOL DE OBJETIVOS**



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RIO ABURRÁ, 2016.

Como resultado de la integración entre problemáticas (Diagnóstico), alternativas de solución (Prospectiva) y Alternativas de intervención territorial comunitaria (Medios identificados con los "Árboles de problemas/objetivos", se han definido de forma preliminar, 6 estrategias, que se enmarcan en los principales ejes de acción, que agrupan los diferentes programas y proyectos que desarrollara el POMCA para el logro del objetivo definido. *Figura 119.*

**FIGURA 119. RELACION DE PROGRAMAS PROPUESTOS**



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RIO ABURRÁ, 2016.

A continuación en la Figura 120, se presenta el desarrollo de cada uno de los proyectos a implementar, los cuales contienen la identificación del programa al cual pertenece, datos generales en cuanto a prioridad, horizonte del proyecto, tipo de medida, ubicación de desarrollo dentro de la cuenca, descripción del problema a resolver de acuerdo al árbol construido, objetivos, metas e indicadores de seguimiento, actividades a desarrollar, cronograma de actividades, requerimientos, costo del proyecto, fuentes de financiación y entidades participantes, entre otros.

FIGURA 120. RELACION DE PROGRAMAS Y PROYECTOS PROPUESTOS



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RIO ABURRÁ, 2016.

## 5.2.2. Plan plurianual de inversiones

A continuación en la *Tabla 73* se presenta el resumen del Plan Plurianual de Inversiones del POMCA del río Aburrá. En el *Anexo29 Plan Financiero* se detalla este plan con el flujo de caja por año y por proyecto.

**TABLA 73. RESUMEN PLAN PLURIANUAL DE INVERSIONES 2019 – 2032**

PROGRAMA	PROYECTOS	TOTAL millones de pesos*
Mejoramiento de la Calidad del Recurso Hídrico	P 2.1 Manejo integral del Recurso Hídrico de la Cuenca del río Aburrá	14.222,00
	P 2.2. Adopción y Seguimiento a la implementación del Plan de Manejo del Acuífero del Valle de Aburrá	7.450,00
	P 2.3. Fortalecimiento en la gestión y manejo adecuado de residuos sólidos	7.484,00
Manejo integral de los recursos naturales para la sostenibilidad del suelo rural y la calidad ambiental urbana	P 3.1. Conservación y manejo de áreas de importancia ambiental y/o ecosistemas estratégicos	32.636,00
	P 3.2 Reducir el riesgo por desabastecimiento hídrico	7.300,00
Implementación de un modelo de ocupación sostenible para la cuenca	P 4.1 Ordenamiento territorial, con criterios de sostenibilidad, integralidad, articulación y adaptación al cambio climático	7.200,00
	P 4.2. Transformación, reconversión e innovación del sector productivo para el desarrollo sostenible	15.510,00
Gobernanza de la cuenca del río Aburrá y corresponsabilidad en la Gestión Ambiental	P 5.1. Fortalecimiento a la gestión ambiental en el territorio	32.200,00
	P 5.2 Incorporación de los lineamientos del POMCA en instrumentos de planeación de orden regional y local	1.926,00
	P 5.3 Articulación interinstitucional de las autoridades ambientales para ejercer un control efectivo en el aprovechamiento de RN en el territorio de la cuenca	2.500,00
<b>TOTAL</b>		<b>130.428,00</b>

\*Estos valores son indicativos y permite que se realice la variabilidad de ejecución de presupuesto de acuerdo a lo que se tenga en cada entidad o sector que hace parte de la financiación

FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ 2016

TABLA 74. RESUMEN PLAN PLURIANUAL DE INVERSIONES 2019 – 2032  
COMPONENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO

PROGRAMA	PROYECTOS	TOTAL millones de pesos*
PG1. Gestión integral del riesgo y Adaptación al Cambio Climático	P1.1.1. Incremento del conocimiento y de la tecnología en el territorio para la gestión integral del riesgo y adaptación al cambio climático	11.258
PG2. Adaptación al cambio Climático	P1.2 Gestión para la reducción del riesgo en zonas de amenaza alta y media	7.073
<b>TOTAL</b>		<b>18,331</b>

FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ 2016

### 5.3. MEDIDAS DE ADMINISTRACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES

El establecimiento de medidas corresponde a una acción administrativa, técnica, social, y/o ambiental que permite implementar los resultados y propósitos de la zonificación ambiental, que tiene como objetivo establecer condiciones y/o condicionamientos para procurar que se conserven los servicios ecosistémicos que presta cada área en el territorio o para la recuperación del servicio ecosistémico de la misma.

Tal y como lo manifiesta la Guía Técnica para la Formulación de POMCAS: *Las medidas de administración de los recursos naturales renovables se establecen con base en los resultados de la prospectiva y la zonificación ambiental, donde se definen las categorías de ordenamiento y las zonas de uso y manejo para la toma de decisiones, respecto a la ordenación y manejo de la cuenca. Se deben identificar y definir los instrumentos y las medidas de administración de los recursos naturales renovables*”.

A partir de la identificación de las medidas a ser establecidas en cada una de las subzonas de uso y manejo de la zonificación, a continuación se presentan las medidas a ser implementadas de acuerdo a los recursos naturales; los cuales, dependiendo de su función, están sujetos a diferentes tipos de restricciones, con miras a mejorar la sostenibilidad de la cuenca, (*Tabla 75*). Es importante realizar el ejercicio desde los dos componentes para que se brinde cobertura a toda el área de la cuenca y se puedan desarrollar los procesos de armonización de una forma más acertada.

TABLA 75. MEDIDAS ADMINISTRATIVAS DE ACUERDO AL RECURSO NATURAL

RECURSO	DESCRIPCIÓN DE LAS ÁREAS EN LA CUENCA	MEDIDA DE ADMINISTRACIÓN
<p>Bosques sujetos a restricciones para el aprovechamiento forestal</p> <p><b>FIGURA 121</b></p>	<p>El Corredor regional del Tigrillo es el área que mayor conectividad presenta, al ser sus bosques una continuación de las coberturas naturales de San Miguel y el Retiro, zona de gran importancia para la conservación a nivel regional.</p> <p>Corredor Escarpe Oriental que permite la conectividad entre el corredor regional del tigrillo y los bosques de roble de Perico y Pantanillo</p> <p>Bosques de Roble Perico y Pantanillo: Actualmente este bosque está siendo reducido, debido a la tala ilegal causada por la expansión de la frontera urbana y el desarrollo del sector de la construcción, pues a diferencia de los bosques del Vallano, los bosques de Perico, Pantanillo y Las Palmas se encuentran en pendientes inferiores al 25°, es decir zonas de fácil acceso por tratarse de topografía principalmente ondulada y plana.</p> <p>De igual forma, se protegerán los bosques que existan o se restauren en las Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE).</p> <p>Bosques o relictos de Rondas de ríos y quebradas</p>	<p>No se otorgarán los permisos de aprovechamiento forestal en zonas boscosas.</p> <p>Incorporación a los POT la delimitación de las áreas con función amortiguadora para minimizar la presión urbana sobre las áreas protegidas y definir las acciones de manejo a que haya lugar.</p> <p>Declaratorias de utilidad pública, para adquisición predial en zonas de alto riesgo o áreas de importancia ambiental, por la alta presión para su transformación, con requerimiento de acciones de preservación y necesidad de evitar el uso de los Recursos naturales renovables.</p>
<p>Ecosistemas objeto de medidas de manejo ambiental</p> <p><b>FIGURA 122</b></p>	<p>Suelos de protección de los POT fuera de áreas protegidas declaradas. Si bien no son categorías de manejo de áreas protegidas, pueden aportar al cumplimiento de los objetivos específicos de conservación, estas áreas de terreno localizadas dentro de cualquiera de las clases de suelo de que trata la Ley 388 de 1997 y que tiene restringida la</p>	<p>Definición de áreas que pueden llevarse a la categoría de área protegida y formulación o actualización de Planes de Manejo</p> <p>Incorporación a los POT de la delimitación de las áreas con función amortiguadora para minimizar la presión urbana sobre las</p>

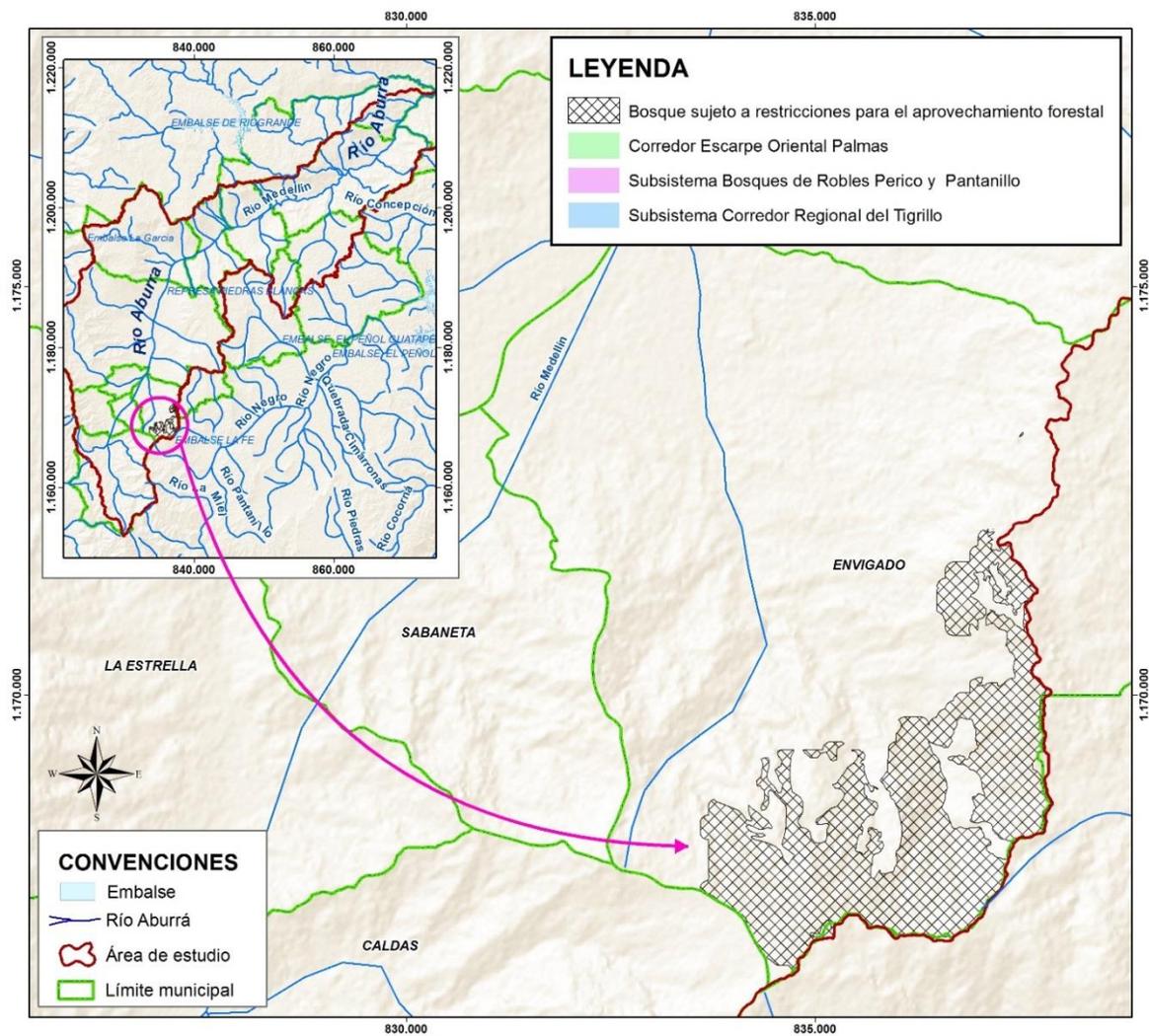
RECURSO	DESCRIPCIÓN DE LAS ÁREAS EN LA CUENCA	MEDIDA DE ADMINISTRACIÓN
	<p>posibilidad de urbanización debido a la importancia estratégica para la designación o ampliación de áreas protegidas públicas o privadas, que permitan la preservación, restauración o uso sostenible de la biodiversidad de importancia municipal, regional o nacional.</p>	<p>áreas protegidas y definir las acciones de manejo a que haya lugar.</p>
<p>Zonas sujetas a medidas de reducción y mitigación por riesgo</p> <p><b>FIGURA 123</b></p>	<p>Zonas de alto riesgo por las diferentes amenazas.</p>	<p>Condicionado a estudios detallados de riesgo de acuerdo al Decreto 1807 de 2014 Compilado en el Decreto 1077 de 2015</p> <p>Las áreas definidas como de amenaza media en cualquiera de los tres escenarios de amenazas evaluados, estarán condicionadas a que los municipios definan usos que no aumenten o intensifiquen la categoría de amenaza (que no pase de media a alta), y a estudios detallados de amenaza de aquellos predios donde se amerite.</p>
	<p>Zonas de extracción minera con licencia ambiental, en áreas de amenaza alta</p>	<p>Las áreas de extracción minera con amenaza alta serán priorizadas para realizar control y seguimiento. Las licencias estarán sujetas a revisión para determinar si se requieren estudios detallados de acuerdo a la amenaza que se presenta.</p>
<p>Declaratoria de las áreas protegidas objeto de preservación, actual o proyectada</p> <p><b>FIGURA 124</b></p>	<p>Áreas como el Cerro Umbí (Remanente boscosa, diversidad de fauna y flora – Girardota), el SILAPE de Envigado, entre otras áreas.</p> <p>Si bien ya están involucrados como determinantes en el POMCA, se gestionará su declaratoria municipal y la formulación y</p>	<p>Seguimiento, formulación, ejecución y/o Actualización de Planes de Manejo.</p> <p>Incorporación a los POT la delimitación de las áreas con función amortiguadora para minimizar la presión urbana sobre las áreas protegidas y definir las acciones de manejo a que haya lugar.</p>

RECURSO	DESCRIPCIÓN DE LAS ÁREAS EN LA CUENCA	MEDIDA DE ADMINISTRACIÓN
	ejecución de su plan de Manejo.	
Cuerpos de agua sujetos a plan de ordenamiento del recurso hídrico  <b>FIGURA 125</b>	Realizar la actualización y/o formulación y ejecución de los Planes de Ordenamiento del Recurso Hídrico para la corriente principal subcuencas priorizadas por las entidades.	Implementación del PORH, según los términos legales y técnicos contenidos en él.
Cuerpos de agua sujetos a reglamentación de uso y vertimientos. <b>FIGURA 125</b>	Proceso de reglamentación de uso en las corrientes abastecedoras que prioricen las entidades.	Reglamentación de cuerpos de agua, priorizadas por las entidades.
Cuerpo de agua priorizados para la definición de ronda hídrica <b>FIGURA 125</b>	Proceso de definición de ronda hídrica de acuerdo a la priorización realizada por las entidades en el marco de las políticas nacionales.	Una vez definida y acotada la Ronda Hídrica se procederá a la implementación de las medidas de manejo que se establezcan
Acuíferos objeto de medidas de manejo ambiental  <b>FIGURA 126</b>	Acuífero del Valle de Aburrá, el cual debe estar protegido de acuerdo a las medidas establecidas en el Plan de Manejo del Acuífero, donde se contemplan entre otras, las áreas de recarga directa e indirecta.	Implementación del Plan de manejo del Acuífero del Valle de Aburrá, según los términos legales y técnicos contenidos en él.  Hasta que no se adopte este Plan de Manejo del Acuífero del Valle de Aburrá se deberán tener en cuenta las medidas de manejo del acuífero establecidas en los estudios del AMVA que se realizaron en convenio con la Universidad de Antioquia*.
Áreas de páramo y humedales objeto de delimitación o medidas de manejo	Páramo de las Baldías	Ejecución del Plan de Manejo del Páramo de las Baldías.
Áreas susceptibles de incendios	En áreas de amenaza alta por incendios forestales, con antecedentes de eventos ocurridos.	Promoción, desarrollo e implementación de paquetes tecnológicos para mejorar la productividad y reducir el consumo de recursos naturales. Promoción de la instalación de sensores para alertas tempranas de incendios. Instalación de

RECURSO	DESCRIPCIÓN DE LAS ÁREAS EN LA CUENCA	MEDIDA DE ADMINISTRACIÓN
		barreras rompe fuegos. Identificación de áreas de almacenamiento seguro de aguas para riego en épocas de lluvias bajas o en temporadas de fenómeno del Niño.

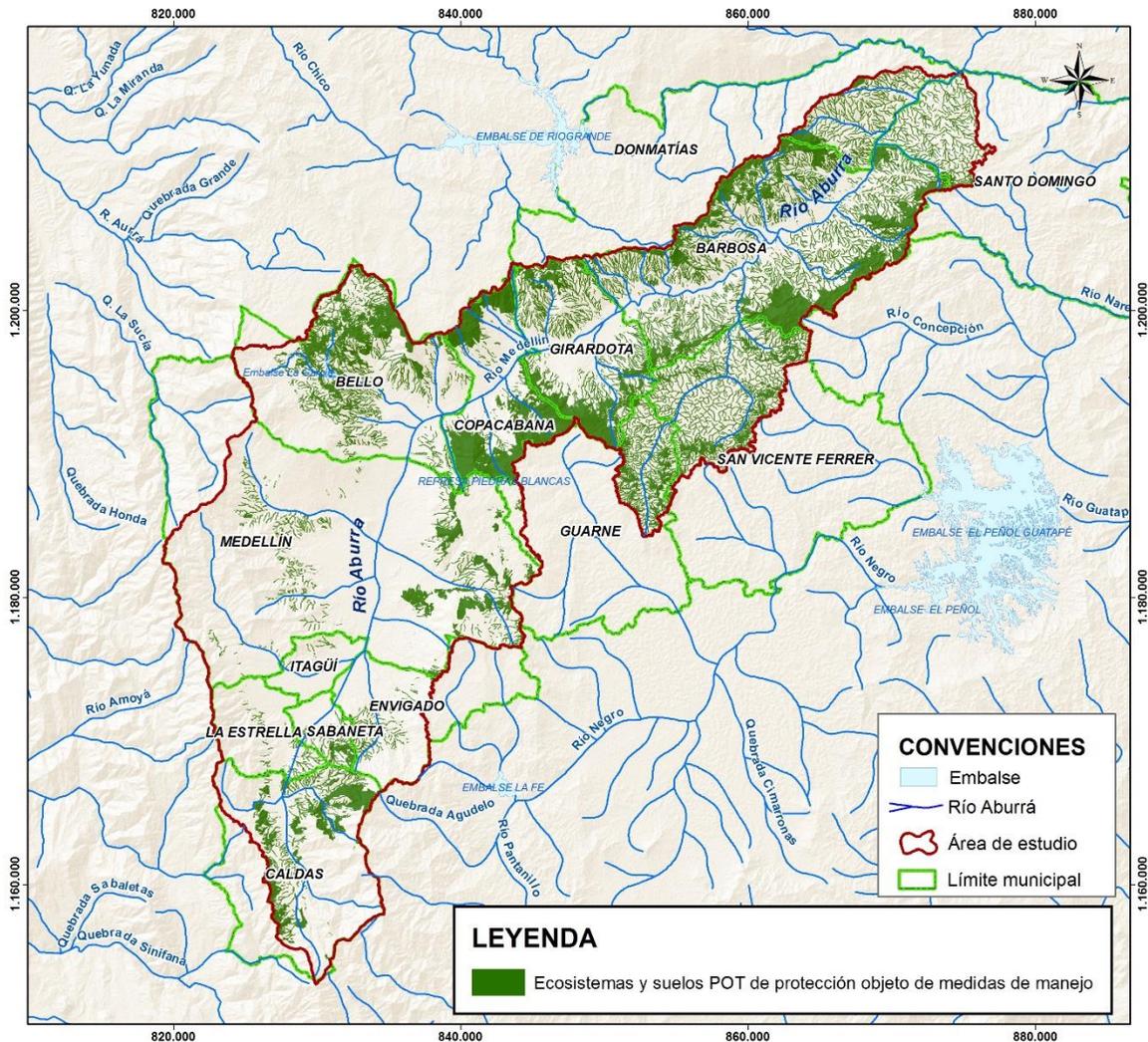
FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ 2016.

FIGURA 121. BOSQUES SUJETOS A RESTRICCIONES PARA EL APROVECHAMIENTO FORESTAL



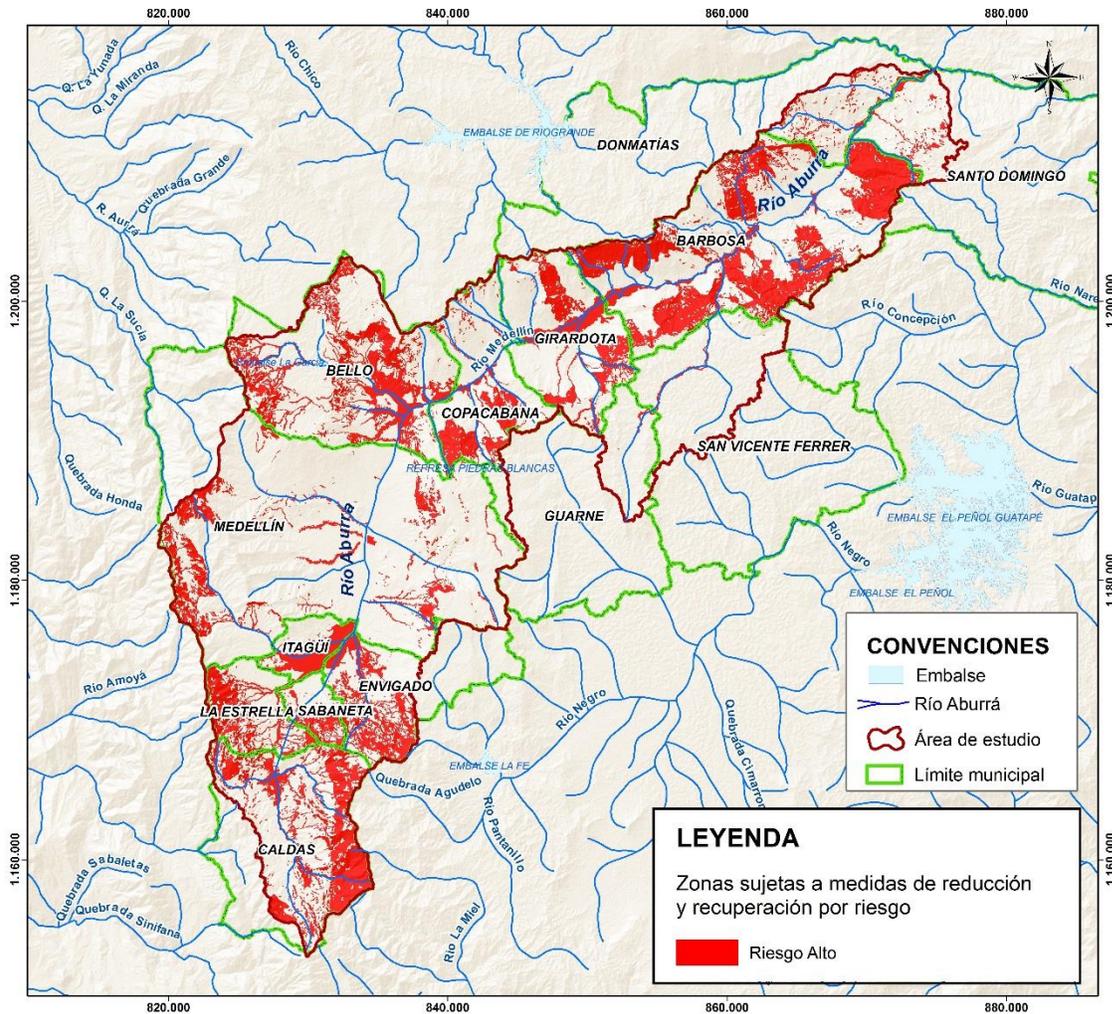
FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ 2016.

FIGURA 122. SUELOS DE PROTECCIÓN POT QUE PUEDEN TENER ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS SUJETOS A MEDIDAS DE MANEJO



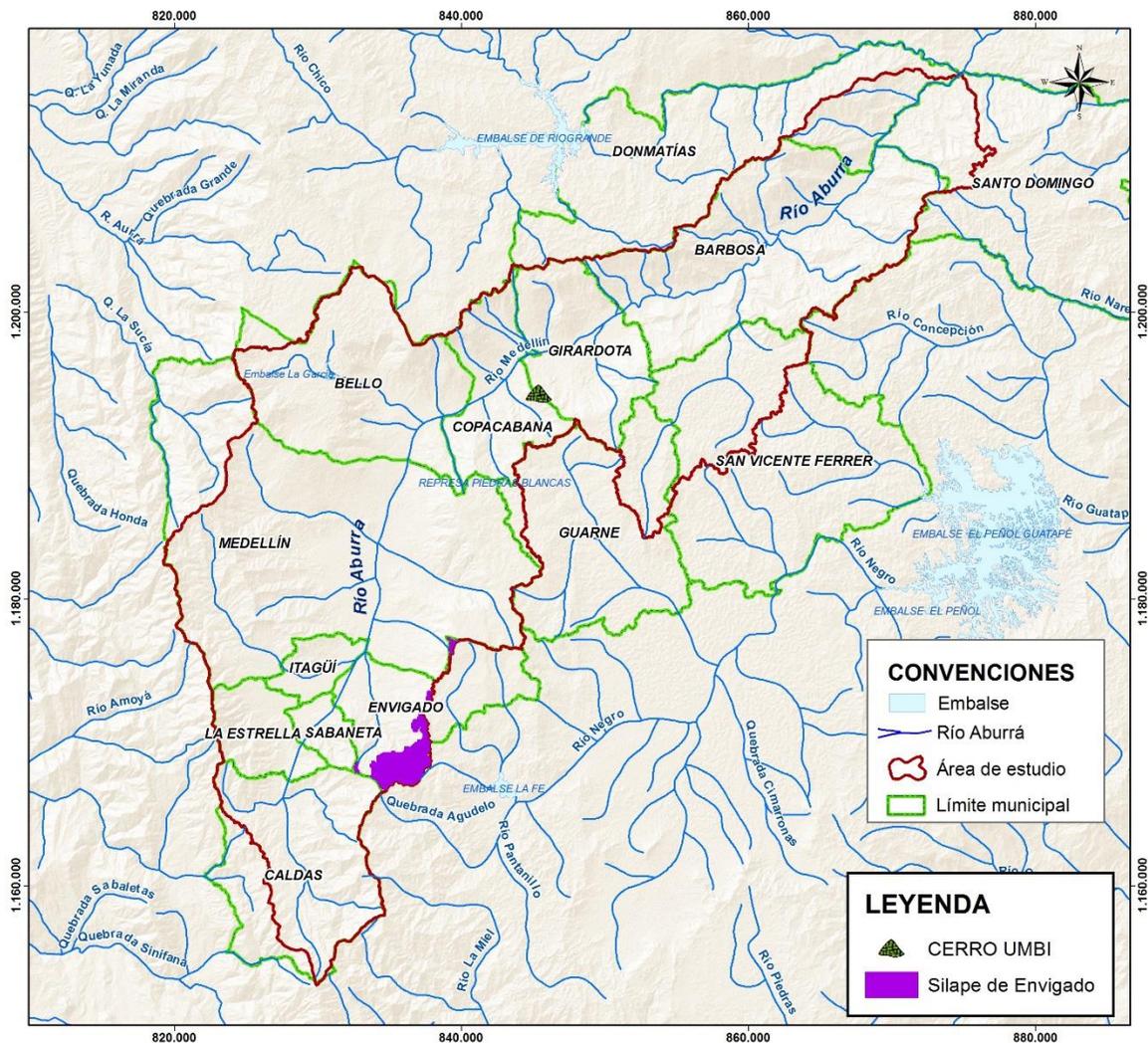
FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ 2016.

FIGURA 123. ZONAS SUJETAS A MEDIDAS DE REDUCCIÓN Y RECUPERACIÓN POR RIESGO



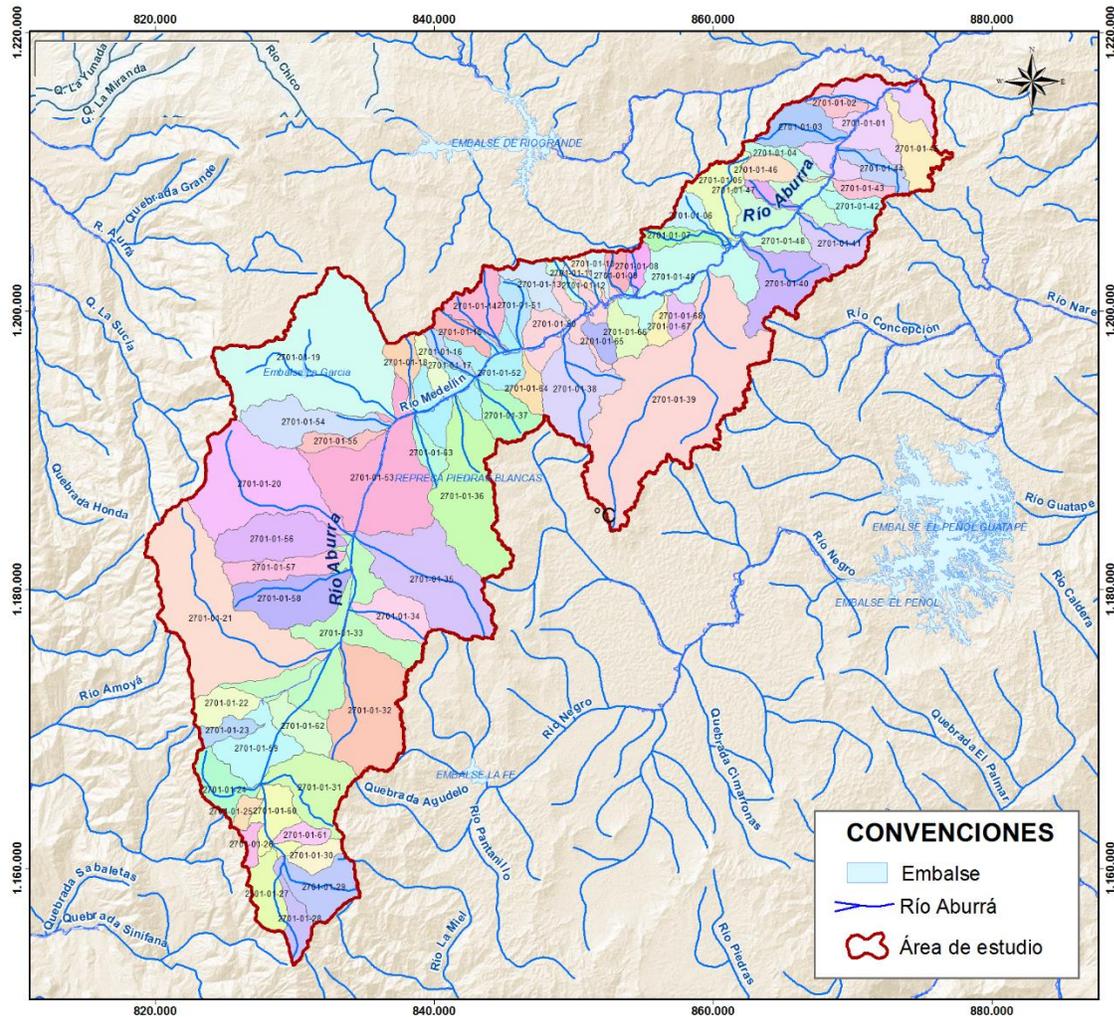
FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ 2016.

FIGURA 124. ZONAS SUJETAS A DECLARATORIA DE ÁREAS PROTEGIDAS OBJETO DE PRESERVACIÓN PRIORIZADAS



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ 2016.

FIGURA 125. CUERPOS DE AGUA SUJETOS A MEDIDAS DE ADMINISTRACIÓN



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ 2016.



## 6. ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA Y ESTRATEGIA FINANCIERA DEL POMCA

El POMCA, como instrumento de superior jerarquía y con las instancias administrativas que han sido definitivas para la construcción del proceso de actualización, requiere de una estructura administrativa mínima que pueda dar cuenta de los procesos de gestión, implementación y seguimiento al POMCA.

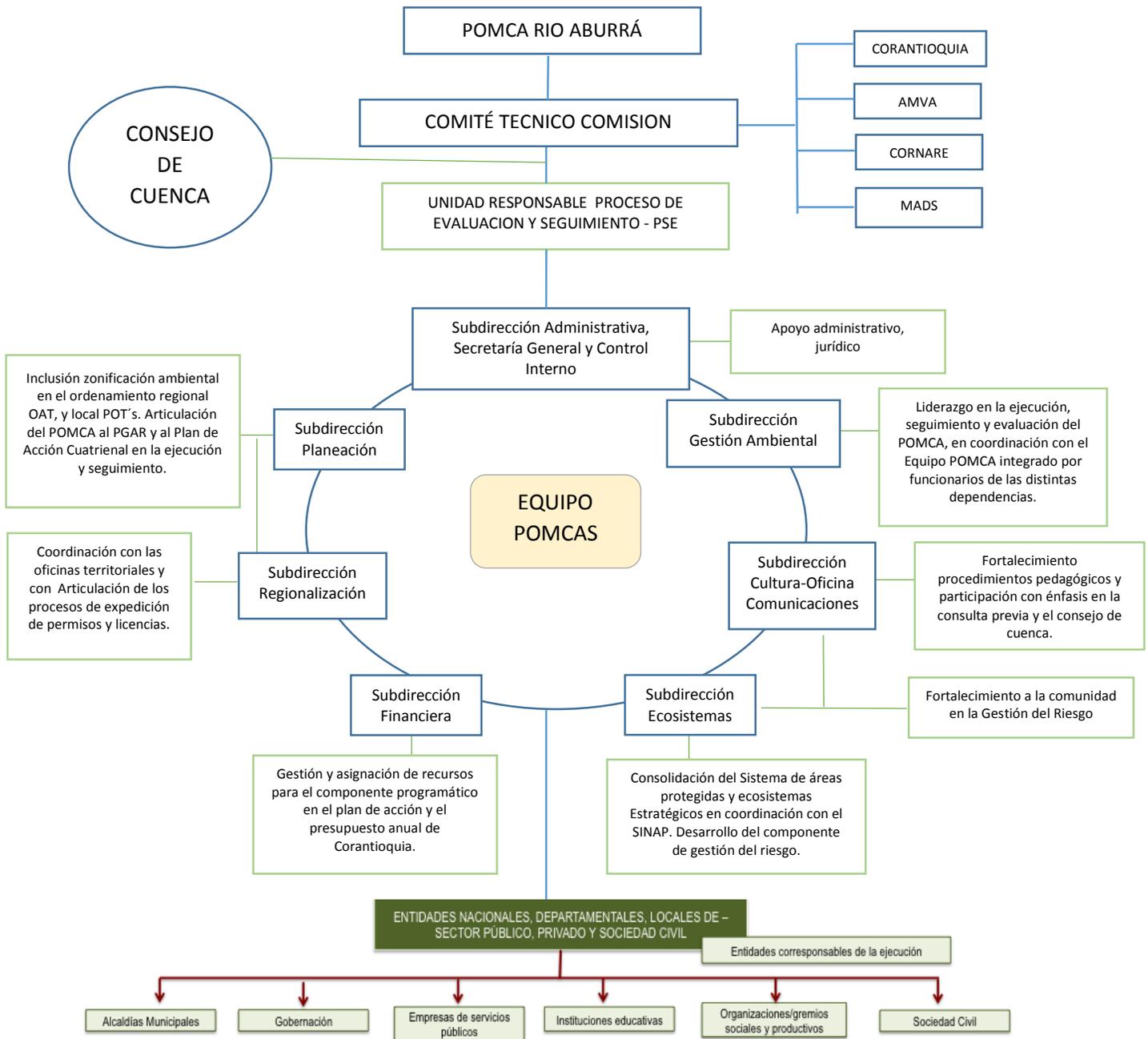
### 6.1. ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA

La estructura administrativa para la implementación del POMCA parte lo reglamentado en los Acuerdos de las Autoridades Ambientales y en las funciones y competencias de las mismas.

#### 6.1.1. Organigrama

La *Figura 127* presenta el organigrama propuesto para la administración del POMCA y su relación con todos los interesados.

FIGURA 127. ESTRUCTURA PARA LA ADMINISTRACIÓN DEL POMCA



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ 2016.

### 6.1.2. Estrategia financiera del POMCA

Para la implementación del POMCA se propone la consolidación de alianzas interinstitucionales para la financiación de los proyectos de competencia de las Autoridades Ambientales CORANTIOQUIA, AMVA y CORNARE.

De igual forma, se podrán ejecutar proyectos en asocio con las entidades territoriales y los actores sociales y comunitarios, a partir de Convenios o contratos interadministrativos. De igual manera, con organismos privados una vez se demuestre la procedencia de los recursos.

Las fuentes de financiación para la ejecución del POMCA son las siguientes:

Además de los recursos, de acuerdo a lo establecido en el Decreto 1640 de 2012, Artículo 41, compilado en el Decreto único reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible (Decreto 1076 de 2015), la ejecución del POMCA, dispondrá de recursos de las siguientes fuentes:

1. Recursos provenientes de las CORANTIOQUÍA, CORNARE y el AMVA, tales como:
  - a. Tasas retributivas por vertimientos a los cuerpos de agua.
  - b. Tasas por utilización de aguas.
  - c. Transferencias del sector eléctrico.

El 80% de los recursos recaudados por estos tres conceptos en el territorio rural de la cuenca se trasladarán, para lograr un mayor impacto de las inversiones. No menos del 50% del recaudo por estos conceptos que se hace de áreas urbanas localizadas en la cuenca, se invertirán de acuerdo a las determinaciones de la Comisión Conjunta. Dentro de estos recursos se dispondrá, en aplicación del principio de solidaridad, de inversiones para compensar los servicios ecosistémicos que la cuenca presta a otras cuencas aferentes. El restante porcentaje del recaudo servirá para sustentar las necesidades de contratación de personal que realiza seguimiento y control dentro de la cuenca.

- d. Contribuciones por valorización. El 100% de las contribuciones por valorización en suelo rural o suburbano se invertirán de acuerdo al Plan de Acción del POMCA que plantee la Comisión Conjunta para cada vigencia. Las contribuciones de valorización en suelo urbano se ejecutarán de manera directa por el AMVA, de acuerdo con el plan de acción antes mencionado.

- e. Provenientes de la sobretasa o porcentaje ambiental. Para fortalecer el proceso de los cursos de agua, cada año se establecerán en el plan de acción medidas y acciones específicas de implementación que podrán ser financiadas con recursos provenientes de éste recaudo. Se definirá en comisión conjunta el monto de la inversión.
- f. Compensaciones correspondientes a las actividades extractivas.
- g. Tasas compensatorias o de aprovechamiento forestal.
- h. Para las dos anteriores fuentes se establece que el 100% de estas compensaciones se dirigirán en la vigencia de esta actualización a la recuperación y/o restauración de las coberturas vegetales que permiten la conectividad y servicios ecosistémicos.
- i. Convenio o Contrato Plan a que se refiere la Ley 1450 de 2011 en su artículo 8° para ejecución de proyectos estratégicos. Para facilitar la concurrencia del nivel nacional y con el objeto de avanzar en descontaminación de aguas, recuperación y recarga de acuíferos, esta figura es viable en la ejecución del POMCA.
- j. Para el mediano plazo se evaluará la creación de una contribución adicional relacionada con la localización de actividades residenciales en áreas de amortiguación de ecosistemas estratégicos.

2. Los provenientes de las entidades territoriales, tales como:

- a. El 1% de que trata el artículo 111 de la Ley 99 de 1993, reglamentado por el Decreto 953 de 2.013, el 100% de los recursos del 1% correspondientes a la jurisdicción de la cuenca se invertirán en la restauración y/o conservación de ecosistemas estratégicos y áreas declaradas.
- b. Los apropiados en su presupuesto en materia ambiental. En la discusión del presupuesto anual de rentas, gastos e inversiones de las entidades territoriales, se establecerá un monto de destinación específica complementario.
- c. Los previstos en materia ambiental en el Plan Nacional de Desarrollo vigente, en relación con los planes para el manejo Empresarial de los Servicios de Agua y Saneamiento.
- d. Para la prevención y mitigación de los efectos de cambio climático y de las amenazas naturales, el POMCA podrá disponer de recursos de cofinanciación de las subcuentas de Conocimiento y Manejo de los fondos territoriales de gestión del riesgo de desastres.

3. Los provenientes de los usuarios de la cuenca hidrográfica, tales como:

- a. El 1% de que trata el parágrafo del artículo 43 de la Ley 99 de 1993 o la norma que la modifique, sustituya o adicione. Para un mayor impacto de las inversiones y en concordancia con lo establecido en el Plan de Acción del POMCA, se adelantarán las

gestiones para adicionar al presupuesto de ingresos, los recursos que por éste concepto deben invertir las organizaciones. Los que se ejecuten de manera directa deberán responder a los requerimientos que para cada corriente establezca la autoridad ambiental competente.

- b. Los que deban ser invertidos en medidas de compensación por el uso y aprovechamiento y/o intervención – afectación de los recursos naturales renovables.
  - c. Los no derivados del cumplimiento de la legislación ambiental en el marco de su responsabilidad social empresarial.
4. Los provenientes del Sistema General de Regalías.
  5. Los provenientes del Fondo de Compensación Ambiental.
  6. Los provenientes del Fondo Nacional Ambiental (FONAM).
    - a. Las sumas de dinero que a cualquier título les transfieran las personas naturales y jurídicas con destino a la ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica;
  7. Los provenientes del Fondo de Adaptación.
  8. Los provenientes de los Fondos que para tal efecto reglamente el gobierno nacional.
  9. Los provenientes de cualquier otra fuente financiera y económica que la autoridad ambiental competente, identifique y deba ser ejecutada por parte de las personas naturales y/o jurídicas que tengan asiento en la cuenca hidrográfica.
  10. Los provenientes de donaciones.
  11. Recursos provenientes de la Ley 1454 de 2011.

Otras medidas de financiación:

1. Pago por Servicios Ambientales: Decretos 0953 de 2013, 0870 de 2017: Es el incentivo económico en dinero o en especie que reconocen los interesados de los servicios ambientales a los propietarios, poseedores u ocupantes de buena fe exenta de culpa por las acciones de preservación y restauración en áreas y ecosistemas estratégicos, mediante la celebración de acuerdos voluntarios entre los interesados y beneficiarios de los servicios ambientales.
2. La Compensación Ambiental: La compensación ambiental es un conjunto de medidas y acciones generadoras de beneficios ambientales proporcionales a los daños o perjuicios ambientales, causados por el desarrollo de los proyectos siempre que no se puedan adoptar medidas de prevención, corrección, mitigación, recuperación y restauración eficaces.
3. Subsidios a la gestión ambiental: son transferencias corrientes que las unidades del gobierno pagan a las empresas o a los hogares sobre la base de los niveles de sus actividades de producción o sobre la base de las cantidades o valores de los bienes y servicios que producen,

venden o importan. Se incluyen las transferencias a las corporaciones públicas y otras empresas que tienen por objeto compensar pérdidas de operación.

4. Alivios tributarios: Este descuento corresponde a una modalidad distinta de incentivo y se considera de mucha más fuerza que el establecido en el artículo 157 del Estatuto Tributario, porque se calcula el descuento sobre el impuesto de renta y no sobre la base gravable. Es una medida de protección de ambiente que le puede permitir a las empresas ahorrar dinero, quedar exento del IVA y dejar de evadir impuestos, solo por acogerse a los Beneficios consignados en los Estatutos Tributarios que ofrece el **Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible**. Se orienta a la inversión en equipos o elementos que minimicen el impacto ambiental negativo, que se pueda causar a través de sus operaciones.

El sector productivo puede beneficiarse de varias formas, como se menciona a continuación; pero antes debe inscribirse ante el Ministerio de Ambiente:

**Bienes excluidos del impuesto** (Artículos 424-5 numeral 4): Quedan excluidos del impuesto sobre las ventas los siguientes bienes: (...)

Los equipos y elementos nacionales o importados que se destinen a la construcción, instalación, montaje y operación de sistemas de control y monitoreo, necesarios para el cumplimiento de las disposiciones, regulaciones y estándares ambientales vigentes, para lo cual deberá acreditarse tal condición ante el **Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible**.

Importaciones que no causan impuesto (Artículo 428): Las siguientes importaciones no causan el impuesto sobre las ventas: la importación de maquinaria o equipos siempre y cuando, estos no se produzcan en el país, destinados a reciclar y procesar basuras o desperdicios (la maquinaria comprende lavado, separado, reciclado y extrusión) y los destinados a la depuración o tratamiento de aguas residuales, emisiones atmosféricas o residuos sólidos.

Para recuperación de los ríos o el saneamiento básico, con el fin de lograr el mejoramiento del medio ambiente, siempre y cuando hagan parte de un programa que se apruebe por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Según fuentes del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, cuando se trate de contratos ya celebrados, ésta exención deberá reflejarse en un menor valor del contrato. Así mismo, los equipos

para el control y monitoreo ambiental, incluidos aquellos para cumplir con los compromisos del Protocolo de Montreal.

La importación de maquinaria y equipos destinados al desarrollo de proyectos o actividades que sean exportadores de certificados de reducción de emisiones de carbono y que contribuyan a reducir la emisión de gases de efecto invernadero y por lo tanto al desarrollo sostenible.

**Deducción por inversiones en control y mejoramiento del medio ambiente (Artículo 158-2):** las personas jurídicas que realicen directamente inversiones en control y mejoramiento del medio ambiente, tendrán derecho a deducir anualmente de su renta el valor de dichas inversiones que hayan realizado en el respectivo año gravable, previa acreditación que efectúe la autoridad ambiental respectiva, en la cual deberán tenerse en cuenta los beneficios ambientales directos asociados a dichas inversiones.

**Otras rentas exentas (Artículo 207-2).** Son rentas exentas las generadas por los siguientes conceptos, con los requisitos y controles que establezca el reglamento: Entre las rentas relacionadas con inversiones ambientales se encuentran:

Venta de energía eléctrica generada con base en los recursos eólicos, biomasa o residuos agrícolas, realizada únicamente por las empresas generadoras, por un término de Catorce (14) años, siempre que se cumplan con los siguientes requisitos establecidos en el Estatuto Tributario.

**El Decreto 2532 de 2001** (por el cual se reglamenta el numeral 4° del artículo 424-5 y el literal f) del Estatuto Tributario contiene los requisitos para solicitar la exclusión de impuesto sobre las ventas, las definiciones de las que tratan los mencionados artículos.

**La Resolución 978 de 2007** establece la forma y requisitos para presentar ante el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible las solicitudes de acreditación para obtener la certificación de que tratan los artículos 424-5 numeral 4 y 428 literales f e i, del Estatuto Tributario, con miras a obtener la exclusión de impuesto sobre las ventas correspondiente.

**El Decreto 3172 de 2003 reglamenta el artículo 158-2** del Estatuto Tributario y la Resolución 0136 de 2004, en la que se establecen los procedimientos para solicitar ante las autoridades ambientales competentes, la acreditación o certificación de las inversiones de control y mejoramiento del medio ambiente.

### Otros fondos de financiación:

- Fondos de Agua, Herramienta financiera sostenible de apoyo a las entidades de que tienen competencia legal y que pueden trabajar en forma mancomunada en la conservación, recuperación y protección del recurso hídrico.
- Los incentivos establecidos por la banca multilateral: Las instituciones de la banca multilateral han destinado importantes recursos crediticios a proyectos forestales en países como Colombia, con grandes extensiones de bosques naturales amenazadas. En general, estas entidades recomiendan como estrategia de política forestal, que el sector público asuma la reforestación con fines de recuperación y conservación, reduciendo su intervención en la reforestación comercial a la verificación de los lineamientos ambientales y a la creación de incentivos que promuevan una mayor participación del sector privado. La experiencia más importante de apoyo financiero de la banca multilateral a programas forestales en Colombia es la del PAFC, Plan de Acción Forestal para Colombia.
- Recursos internacionales de diferentes organismos multilaterales para la conservación y preservación del ambiente.
- Cooperación técnica, Fondos de innovación tecnológica y apalancamiento para la conservación de la oferta ambiental.

## 7. PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN

### 7.1. DISEÑO DEL PROGRAMA DE EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO

El programa de seguimiento y evaluación (PSE) del POMCA se enmarca en la teoría de los sistemas de seguimiento y evaluación, que se han instituido en la administración pública nacional, los cuales pretenden medir la eficacia y eficiencia de las acciones de gobierno, en relación con las políticas públicas y su impacto sobre las situaciones que pretende propiciar o remediar.

Como lo plantea la Guía técnica, el seguimiento del POMCA es un proceso continuo por el que las Autoridades Ambientales y los Grupos de interés presentes en el territorio, monitorean regularmente los avances que se han hecho para alcanzar las **metas y objetivos del Plan**. Este enfoque implica supervisar las estrategias y acciones emprendidas por las Autoridades ambientales, así como de las Autoridades municipales ya sea en convenios o no, estrategias y acciones que se deben llevar a cabo para asegurar el avance hacia los resultados más importantes del POMCA.

Esta fase, es un componente fundamental para el aseguramiento de la ejecución de las acciones que se han previsto del mismo y para asegurar que los determinantes ambientales que se derivan del instrumento se implementen en las herramientas de planificación regionales, locales y sectoriales.

El PSE busca dar cumplimiento al cierre del ciclo de gestión, planeación, ejecución y evaluación, a partir de la participación de las diferentes instancias que han hecho parte de la actualización del Plan, dejando la posibilidad del ingreso de nuevos actores que tengan interés en el mismo, de forma que se fortalezca la institucionalidad, gobernabilidad y gobernanza del instrumento.

El componente de seguimiento responde a la fase de recopilación de la información que permite comparar avances en la ejecución del POMCA, de acuerdo a lo establecido de manera general en el mismo y ajustados a partir de los planes de acción que se construye para cada periodo de administración de las corporaciones y entidades territoriales, resultante del trabajo propuesto por la comisión técnica a las directivas de las autoridades ambientales en términos de gestión e inversión.

### 7.1.1. Definición de Indicadores

Los indicadores son “hechos” concretos, verificables, medibles, evaluables, que se establecen a partir de cada objetivo, y se orientan a comparar los objetivos formulados inicialmente con los logros obtenidos y con los estándares y/o valoración inicial; en los proyectos permiten analizar la eficacia en cada nivel de planificación; es decir, si se resolvió el problema y en qué magnitud.

Por lo que los indicadores se convierten en los mecanismos que permite monitorear el nivel de avance y cumplimiento de los objetivos y metas establecidas en los programas y proyectos del POMCA, ya que son patrones de valoración del comportamiento de las variables relevantes.

Para la evaluación de los resultados del POMCA se distinguen tres tipos de indicadores, tal como se describe a continuación:

- Indicadores de Impacto: Relaciona los logros a largo plazo y las contribuciones de los proyectos al cumplimiento de la misión u objetivo superior del POMCA.
- Indicadores de Producto: Relaciona los logros en el inmediato plazo y las contribuciones de los componentes y actividades de los propósitos establecidos en el POMCA.
- Indicadores de Gestión: Estos indicadores analizan el plan operativo del POMCA, con el fin de controlar el cumplimiento de los cronogramas, la ejecución de los programas y proyectos propuestos y partidas presupuestales destinadas.

Antes de definir los indicadores de producto, impacto y gestión, se presenta en la Tabla 76 la consolidación de los indicadores y metas de los proyectos formulados en el componente programático del POMCA.

TABLA 76. CONSOLIDACIÓN DE LAS METAS E INDICADORES DE LOS PROYECTOS DEL POMCA

PROGRAMA	PROYECTO	ACTIVIDAD PROPUESTA	META	INDICADOR
Gestión integral del riesgo y adaptación al Cambio Climático	Incremento del conocimiento y de la tecnología en el territorio para la gestión integral del riesgo y adaptación al cambio climático	Mejora de la tecnología	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contar con el 100% de la cuenca con instrumentación para el seguimiento de las condiciones del clima, hidrología y otros parámetros que se requieran para la gestión del riesgo</li> <li>- Reportar en tiempo real del 100% de las estaciones de las redes de monitoreo</li> <li>- Establecer 10 equipos y/o instrumentos de medición con mayor tecnología a través de investigación propia o académica en la cuenca que mejoren la calidad de la información tomada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- (Área con cobertura de las redes / el área total de la cuenca requerida)*100</li> <li>- (Cantidad de estaciones con comunicación en tiempo real / Total de estaciones) * 100</li> <li>- Número de equipos y/o instrumentos de tecnología establecidos en la Cuenca</li> </ul>
		Aumento del conocimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Crear mínimo una (1) base datos de población, elementos expuestos y daños o afectaciones con actualización trimestral de indicadores de exposición</li> <li>- Implementar tres (3) estrategias anuales de capacitación y/o actividades educativas por municipio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Número de bases de datos creadas</li> <li>- Número de estrategias realizadas en el año</li> </ul>
		Fortalecimiento del Sistema de Alertas Tempranas (SAT)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementar tres (3) estrategias de educación comunitaria e institucional para seguimiento, monitoreo y alertas en el año</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Número de estrategias implementadas</li> <li>- Número de umbrales definidos para cada</li> </ul>

PROGRAMA	PROYECTO	ACTIVIDAD PROPUESTA	META	INDICADOR
			- Definir mínimo un (1) umbral de amenazas monitoreadas para establecimiento de alertas	fenómeno
	Gestión para la reducción del riesgo en zonas de amenaza alta y media	Seguimiento de áreas críticas	- Apoyar al 100% de los municipios en los procesos de identificación y priorización de sectores críticos	(Número de municipios apoyados en los procesos de identificación y priorización de sectores críticos/ Número total de municipios en la Cuenca)*100
		Gestión de ordenamiento territorial	- Implementar una (1) estrategia regional interinstitucional para el control de ocupación de zonas de amenaza medias y altas (COZA)  - Realizar una (1) capacitación semestral a los servidores involucrados sobre análisis y gestión de riesgos	- Número de estrategias regionales interinstitucionales para el control de la ocupación de zonas de amenaza medias y altas (COZA)  - Numero de capacitaciones efectuadas a los servidores involucrados sobre análisis y gestión de riesgos
		Medidas físicas	- Promover mínimo una (1) área crítica por municipio con instrumentación, seguimiento y monitoreo por municipio durante la vigente del POMCA	- Número de áreas críticas con instrumentación, seguimiento y monitoreo por municipio
Mejoramiento de la calidad del recurso hídrico	Manejo integral del Recurso Hídrico de la Cuenca del río Aburrá	Fortalecimiento a los programas y proyectos de monitoreo de calidad y cantidad del Recurso Hídrico (Red PIRAGUA y REDRIO) y/o creación de nuevos proyectos, con el fin de determinar la oferta real y	Realizar el 100% de los monitoreos en las microcuencas abastecedoras de centros urbanos y poblados de la Cuenca, mínimo dos veces al año	(Cantidad de monitoreos realizados/cantidad de monitoreos requeridos) x 100
			Realizar mínimo una (1) campaña anual masiva en el cuidado del recurso hídrico	Número de campañas realizadas al año.

PROGRAMA	PROYECTO	ACTIVIDAD PROPUESTA	META	INDICADOR
		establecer alertas tempranas en cuanto a la calidad y/o escasez del recurso, en las cuencas abastecedoras de los centros urbanos y centros poblados	Establecer un (1) programa por municipio para incentivar el uso eficiente y ahorro del agua	Número de programas de uso eficiente y ahorro del agua implementados por municipio
		Formulación y ejecución de los planes de ordenamiento y manejo del Recurso Hídrico, planes de manejo para las quebradas priorizadas por las autoridades ambientales y proceso de reglamentación de las que se requiera	Formular los PORH de las subcuencas priorizadas por la Corporación	Número de PORH formulados de las subcuencas priorizadas por la Corporación
			Realizar el 100% del acotamiento de los cuerpos de agua priorizados para la Cuenca por la Corporación	Porcentaje de corrientes con procesos de acotamiento de acuerdo a la priorización de la Corporación
			Reglamentar el 50% de las corrientes de acuerdo a lo requerido en el PORH	Porcentaje de corrientes reglamentadas de acuerdo a lo requerido en el PORH
		Seguimiento a la implementación del Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado - PMAA y el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimiento - PSMV.	Realizar el seguimiento al 100% de los PMAA en su ejecución	(Número de PMAA con seguimiento/ Número de PMAA y formulados para la cuenca) * 100
			Realizar el seguimiento al 100% de PSMV en su ejecución	(Número de PSMV con seguimiento/ Número de PSMV formulados para la cuenca) * 100
			Realizar mínimo una (1) jornada anual de monitoreo de vertimientos seleccionados para un sector priorizado	Número de jornadas ejecutadas en el año de monitoreo de vertimientos
		Fortalecimiento y asistencia técnica a sectores productivos enfocada a: la producción más limpia, control ambiental de industrias, construcción de sistemas de tratamiento efectivo, sostenibilidad	Vincular al 50% de los actores de los sectores productivos en las actividades de fortalecimiento y asistencia técnica anuales	(Número de actores de sectores productivos involucrados/ Número total de actores de sectores productivos identificados)*100

PROGRAMA	PROYECTO	ACTIVIDAD PROPUESTA	META	INDICADOR
		ambiental y reducción de huella hídrica.		
		Formulación, adopción e implementación de Programas de Ahorro y Uso eficiente del agua (Ley 373 de 1997).	Formular, adoptar e implementar catorce (14) programas de ahorro y uso eficiente del agua	Número de programas de ahorro y uso eficiente del agua implementado
	Adopción y Seguimiento a la implementación del Plan de Manejo del Acuífero del Valle de Aburrá	Adopción del Plan de Manejo del Acuífero del Valle de Aburrá PMAAVA	Adoptar el PMAA del Valle de Aburrá	Plan de Manejo de Acuífero del Valle de Aburrá adoptado
		Difusión del PMAA para la apropiación de comunidades e instituciones	Realizar tres jornadas de socialización y difusión por municipio del PMAA	Número de jornadas de socialización y difusión realizadas por municipio
		Seguimiento a la Implementación de las medidas de protección del acuífero establecidas en el PMAA	Realizar el seguimiento a la implementación de las medidas de protección establecidas en el PMAA	Seguimiento realizado a la implementación de las medidas de protección del instrumento
		Fortalecimiento a la ejecución del PMAAVA	Apoyar el 10% de las actividades propuestas en la formulación del PMAA	Porcentaje de actividades apoyadas desde el POMCA para la implementación del PMAA
		nto en la gestión y manejo adecuado de residuos	Implementación de estrategias de minimización en la generación de residuos	Implementar como mínimo tres (3) estrategias al año de minimización de generación de residuos que incluyan información y piezas comunicativas

PROGRAMA	PROYECTO	ACTIVIDAD PROPUESTA	META	INDICADOR
		Desarrollo de una estrategia de sensibilización y capacitación a las comunidades para el desarrollo de las actividades propuestas, con enfoque en separación en la fuente	Implementar el 100% de las actividades de la estrategia de capacitación la cual debe incluir talleres, formación, capacitación, piezas comunicativas	(Número de actividades de la estrategia implementadas/ Número de actividades propuestas en la estrategia) * 100
		Apoyar técnicamente la formalización y tecnificación de procesos de reciclaje, reutilización y aprovechamiento y valoración de residuos para la inclusión social y aumentar su productividad y competitividad	Apoyar técnicamente catorce (14) iniciativas al año tendientes a la formalización y tecnificación de procesos de reciclaje, reutilización y aprovechamiento	Número de iniciativas apoyadas en el año
		Seguimiento a la implementación de los PGIRS municipales y el PGIRS regional en zonas urbanas y centros poblados	Seguimiento a la implementación del 100% de los PGIRS en los centros poblados y área metropolitana de la Cuenca	(Número de PGIRS con seguimiento/ Número total de PGIRS formulados en la Cuenca)*100
Manejo integral de los recursos naturales para la sostenibilidad del suelo rural y la calidad ambiental urbana	importancia ambiental y/o ecosistemas estratégicos identificados dentro de la cuenca	Coordinación interinstitucional para la implementación y seguimiento de los planes de manejo, estrategias de manejo y/o medidas de manejo de las áreas protegidas y/o de importancia ambiental y su incorporación a los POT.	Conformar un equipo de trabajo para la coordinación de actividades, que incorpore el 100% de las autoridades ambientales y el 100% de los municipios del territorio de la cuenca en la planeación y ejecución de actividades del proyecto	(Número de instituciones participantes en el equipo coordinador / Número total de instituciones localizadas en la cuenca ) *100

PROGRAMA	PROYECTO	ACTIVIDAD PROPUESTA	META	INDICADOR
		Compra de hectáreas con presencia de relictos boscosos importantes y áreas de abastecimiento hídrico en la cuenca y sus cuencas subsidiarias	Apoyar la comprar del 30 % de las hectáreas con presencia de áreas importantes de bosques de galerías, abiertos, fragmentados y vegetación secundaria	(Número de hectáreas de los predios privados comprados por las autoridades ambientales regionales y/o municipales / Número de hectáreas de los predios con presencia de relictos boscosos) *100
		Establecimiento de corredores biológicos que conecten áreas de importancia ambiental para la protección y conservación ecológica de especies silvestres de flora y fauna y como alternativa de sostenibilidad de los relictos boscosos de la cuenca	Establecer el 30% de corredores de conexión biológica entre áreas de importancia ambiental, necesarios para la sostenibilidad de los relictos boscosos y especies faunísticas de la cuenca	(Número de corredores biológicos implementados / Número de corredores biológicos necesarios) *100

PROGRAMA	PROYECTO	ACTIVIDAD PROPUESTA	META	INDICADOR
		Implementación de estrategias de recuperación, seguimiento y control con las comunidades aledañas a las áreas de importancia ambiental y/o ecosistemas estratégicos	<p>Recuperar el 40% de las áreas de retiros de nacimientos y quebradas de la cuenca degradadas</p> <p>Restaurar el 50% de zonas degradadas al interior de las áreas de significancia ambiental de acuerdo al nivel de priorización</p> <p>Implementar 3 actividades de educación ambiental por año por municipio de la cuenca</p> <p>Formar por lo menos tres (3) vigías ambientales por cada área de importancia ambiental y/o ecosistema estratégico identificado dentro de la cuenca para las labores de vigilancia</p>	<p>(Número de hectáreas de zonas de retiro y nacimientos recuperadas/ Número de hectáreas de zonas de retiro y nacimientos degradadas) *100</p> <p>(Número de hectáreas de zonas de significancia ambiental restauradas/ Número de hectáreas de significancia ambiental degradadas) *100</p> <p>Número de actividades de educación ambiental por municipio implementadas</p> <p>Número de vigías ambientales formados por cada área de importancia ambiental</p>
		Implementación de estrategias de seguimiento y control con las comunidades aledañas a las áreas de importancia ambiental y/o ecosistemas estratégicos	Implementación de dos (2) estrategias de pago por servicios ambientales	No. de estrategias implementadas
		Caracterización y monitoreo de especies de flora y fauna en la Cuenca del río Aburrá y en su área de influencia.	Realizar al menos una (1) investigación cada tres años de una especie de fauna y una especie de flora presente en la Cuenca	Número de investigaciones realizadas

PROGRAMA	PROYECTO	ACTIVIDAD PROPUESTA	META	INDICADOR
		Consolidación de la ruta de declaratoria de las áreas de importancia ambiental identificada en la Zonificación del POMCA u otras que se requieran.	Elaborar los planes de manejo de al menos 4 áreas de importancia ambiental priorizadas dentro de la cuenca	Número de planes de manejo formulados de las áreas de importancia ambiental
		Elaboración de los protocolos de intervención en áreas degradadas y zonas de amenazas altas y medias.	Formular un (1) protocolo de intervención por cada tipo de amenaza Implementar en el 100% de los municipios los protocolos de intervención	Numero de protocolos de intervención formulados (Número de municipios que implementan los protocolos de intervención/ Número total de municipios en la Cuenca) * 100
	Reducir el riesgo por desabastecimiento hídrico	Fortalecimiento a las estrategias de consolidación de ecosistemas de cuencas abastecedoras del valle de Aburrá	Caracterizar ambientalmente el 35% de las cuencas abastecedoras  Valorar los servicios ambientales del 35% de las áreas protegidas y/o proveedoras del recurso hídrico del Valle de Aburrá para incluir en el proyecto de PSA	(Número de cuencas abastecedoras caracterizadas ambientalmente/ Número de áreas protegidas de la cuenca ) *100  (Número de áreas protegidas con estudios de valoración de los servicios ambientales / Número de áreas protegidas de la Cuenca )* 100

PROGRAMA	PROYECTO	ACTIVIDAD PROPUESTA	META	INDICADOR
		Adelantar gestión interinstitucional para la adopción de medidas de aprovechamiento de aguas lluvias, reusó, implementación de almacenamientos artificiales, desarrollo de módulos de consumo; implementación de drenajes sostenibles y otras medidas que apunten a la reconversión para el uso eficiente del recurso.	Adelantar cinco (5) convenios para la adopción de medidas de usos alternativos del recurso hídrico	Número de convenios establecidos con las autoridades con ese propósito
		Gestión interinstitucional para el desarrollo de acciones integrales sobre el recurso hídrico necesario para el abastecimiento del Valle de Aburrá	Realizar actividades de gestión interinstitucional con el 100% de las instituciones involucradas en las microcuencas subsidiarias	Número de instituciones en las actividades de gestión integral del recurso hídrico propuestas para la Cuenca/ Número total de instituciones de la Cuenca responsables de la gestión integral del recurso hídrico) * 100
Implementación de un modelo de ocupación sostenible para la cuenca	Ordenamiento territorial con criterios de sostenibilidad, integralidad, articulación y adaptación al cambio climático	Articulación interinstitucional para la implementación del modelo de ocupación sostenible	Desarrollar un modelo de ocupación sostenible en armonización con lo establecido en cada uno de los planes o estrategias que existen para protección de los ecosistemas estratégicos	Número de modelos de ocupación sostenible formulados
		Concertación de los POT de acuerdo al modelo de ocupación sostenible trabajado de manera conjunta entre las instituciones	Apoyar el proceso de inclusión de este modelo de ocupación sostenible en los POT de los catorce (14) municipios	Número de POTs apoyados para la inclusión del modelo de ocupación sostenible

PROGRAMA	PROYECTO	ACTIVIDAD PROPUESTA	META	INDICADOR
		Seguimiento a la implementación del modelo de ocupación sostenible de la Cuenca	Realizar el seguimiento a la implementación del 100% de las actividades del ocupación modelo sostenible para el territorio	(Número de las actividades del modelo de ocupación sostenible en el territorio implementadas por municipio/ Número total de actividades formuladas en el modelo de ocupación sostenible) * 100
		Articulación interinstitucional para la implementación de la estrategia de Cinturón Verde para la región	Definir y ejecutar una agenda anual de inversión	Agenda anual ejecutada
	Transformación, reconversión e innovación del sector productivo para el desarrollo sostenible	Reconversión de las prácticas del sector agropecuario para mejorar la productividad y sostenibilidad de los suelos de la Cuenca	Establecer veinte (20) proyectos demostrativos de reconversión del sector agropecuario	Número de proyectos demostrativos establecidos de reconversión del sector agropecuario
		Reconversión de las prácticas de explotación minera	Establecer catorce (14) proyectos demostrativos de reconversión de prácticas de explotación minera	Número de proyectos demostrativos adelantados de reconversión minera
		Establecimiento de convenios de investigación entre gremios e instituciones y universidades	Realizar siete (7) convenios de investigación	Número de convenios firmados
		Capacitación a grupos de productores de modelos alternativos	Capacitar 6000 productores de la Cuenca	Número de productores capacitados
		Establecimiento de parcelas demostrativas de producción sostenibles limpias	Establecer Veintiocho (28) parcelas demostrativas	Número de parcelas demostrativas establecidas
		Difusión de experiencias a través de eventos	Difundir catorce (14) experiencias de las parcelas demostrativas	Número de eventos de recorridos guiados por las parcelas permanentes establecidas

CONSULTORIA PARA ACTUALIZAR EL PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO ABURRÁ – NSS (2701-01), LOCALIZADA EN EL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA JURISDICCIÓN DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CENTRO DE ANTIOQUIA (CORANTIOQUIA), ÁREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRÁ (AMVA) Y CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LAS CUENCAS DE LOS RÍOS NEGRO Y NARE (CORNARE)



PROGRAMA	PROYECTO	ACTIVIDAD PROPUESTA	META	INDICADOR
		Desarrollo de emprendimientos empresariales para la producción sostenible	Apoyar una vez al año a mínimo catorce (14) emprendimientos empresariales para la producción sostenible en la Cuenca	Número de emprendimientos empresariales para la producción sostenible en la Cuenca apoyados por el POMCA para su implementación
Gobernanza de la cuenca del río Aburrá y corresponsabilidad en la Gestión Ambiental	Fortalecimiento a las organizaciones sociales en la gestión ambiental	Articulación interinstitucional para el seguimiento y evaluación de la ejecución del POMCA	Establecer mínimo una (1) mesa de articulación interinstitucional con participación comunitaria para hacer seguimiento a la implementación del POMCA	Número de mesas establecidas
		Fortalecimiento a las organizaciones sociales en la gestión ambiental y gobernanza del territorio	Realizar cuatro (4) capacitaciones por año con diferentes temáticas durante la vigencia del POMCA  Consolidar mínimo una (1) red de organizaciones ambientales para la Cuenca	Número de capacitaciones adelantadas por año  Número de redes de organizaciones ambientales consolidadas



PROGRAMA	PROYECTO	ACTIVIDAD PROPUESTA	META	INDICADOR
		Formación especializada a grupos organizados de gestión del riesgo	Priorizar y formar al 100% de las organizaciones en temas de GR	(Número de organizaciones priorizadas con formación/ Número de organizaciones priorizadas) x 100
		Divulgación del conocimiento a actores de GR	Divulgar la información de Gestión Riesgo al 20% de la población expuesta	(Número de habitantes que reconoce información de GR / Número total de la población expuesta) x 100
		Simulacros, simulaciones y talleres	Realizar un simulacro anual por tipo de amenaza por municipio	Número de simulacros anuales realizados por tipo de amenaza por municipio
		Incorporación de la GR en proyectos educativos institucionales	Incorporar al 100% de las instituciones educativas en la gestión del riesgo en el PEI	(Número de instituciones educativas que incorporan la GR en el PEI / Número total de instituciones educativas en la cuenca) x 100
	Incorporación de los lineamientos del POMCA en los instrumentos de planeación de orden regional y local	Difusión del POMCA a las entidades territoriales	Difundir los resultados del POMCA al 100% de las entidades territoriales	(Número de entidades territoriales con procesos de socialización de los resultados del POMCA / Número total de entidades territoriales en la Cuenca) x 100
		Asesoría para la inclusión de los lineamientos del POMCA en los instrumentos del orden regional, departamental y municipal	Asesorar a los catorce (14) de los municipios de la Cuenca en la inclusión de los lineamientos del POMCA en sus instrumentos de planeación	Número de municipios asesorados



PROGRAMA	PROYECTO	ACTIVIDAD PROPUESTA	META	INDICADOR
	Articulación interinstitucional de las autoridades ambientales para ejercer un control efectivo en el aprovechamiento de RN en el territorio de la cuenca	Fortalecimiento a la capacidad institucional para la implementación de las agendas de control y seguimiento	Elaborar un diagnóstico funcional de las entidades que ejercen control en la Cuenca, que aporte estrategias de mejoramiento	Diagnóstico elaborado de estrategias implementadas
		Incentivar estrategias encaminadas a controlar la emisión de gases contaminantes, con medidas restrictivas y fortaleciendo una movilidad sostenible	Formular mínimo cinco (5) estrategias encaminadas al control de emisión de gases contaminantes	Número de estrategias formuladas e implementadas encaminadas al control de emisión de gases contaminantes

FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RIO ABURRÁ, 2016

### 7.1.1.1. Indicadores de Impacto

A partir de la problemática central de la cuenca del río Aburrá, se identificaron los objetivos específicos del POMCA y así los indicadores de impacto que darán cuenta del avance y cumplimiento del Plan.

Los indicadores planteados para hacerle seguimiento a alcanzar a largo plazo los objetivos específicos del POMCA, se basan en los indicadores ambientales definidos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en la Resolución 667 del 2016 y que las Autoridades Ambientales dentro de su gestión evalúan de forma periódica, adicional a indicadores formulados para evaluar las variables que la Resolución no incluye. (*Tabla 77*)

**TABLA 77. INDICADORES DE IMPACTO QUE APUNTAN A LOGRAR EL OBJETIVO DEL POMCA**

PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO ABURRÁ	
<b>Objetivo General</b>	Recuperar la sostenibilidad ambiental y resiliencia de la cuenca del río Aburrá, mediante la ejecución y promoción de acciones para la eficiente administración, uso y aprovechamiento de los recursos naturales y de gestión de riesgos.
<b>Objetivo Especifico</b>	<b>Indicador de Impacto</b>
Disminución de la vulnerabilidad a la exposición en amenazas naturales y mejorar la resiliencia de la cuenca ante eventos climáticos incluyendo las derivadas del cambio climático	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Porcentaje de actividades de seguimiento, monitoreo y generación de conocimiento de amenaza, vulnerabilidad y riesgo, ejecutadas. (*)</li> <li>- Porcentaje de entes territoriales asesorados en la incorporación, planificación y ejecución de acciones relacionadas con cambio climático en el marco de los instrumentos de planificación territorial</li> </ul>
Mejorar la calidad y disponibilidad del recurso hídrico de la cuenca a través del trabajo con los actores de acuerdo a las responsabilidades en el saneamiento tanto del río Aburrá como de sus tributarios	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Porcentaje de Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos (PSMV) con seguimiento</li> <li>- Porcentaje de cuerpos de agua con reglamentación del usos de las aguas</li> <li>- Porcentaje de Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) con seguimiento a metas de aprovechamiento</li> <li>- Porcentaje de Planes de Manejo de Acuíferos (PMA) en ejecución</li> </ul>
Recuperar y proteger los recursos naturales, mejorando las oportunidades de permanencia y/o recuperación de especies de flora y fauna, recobrar parte del equilibrio entre el uso del territorio y la conservación y en general los servicios	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Porcentaje de áreas protegidas con planes de manejo en ejecución</li> <li>- Porcentaje de especies amenazadas con medidas de conservación y manejo en ejecución</li> <li>- Porcentaje de áreas de ecosistemas en restauración, rehabilitación</li> </ul>

PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO ABURRÁ	
<b>Objetivo General</b>	Recuperar la sostenibilidad ambiental y resiliencia de la cuenca del río Aburrá, mediante la ejecución y promoción de acciones para la eficiente administración, uso y aprovechamiento de los recursos naturales y de gestión de riesgos.
<b>Objetivo Especifico</b>	<b>Indicador de Impacto</b>
ecosistémicos	y reforestación
Reducir el conflicto del uso del suelo para la sostenibilidad de la cuenca a través de la mejora del nivel de productividad del territorio, contribuir a la transformación de las actividades socioeconómicas y el equilibrio urbano rural	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Porcentaje de suelos degradados en recuperación o rehabilitación</li> <li>- Porcentaje de sectores con acompañamiento para la reconversión hacia sistemas sostenibles de producción</li> </ul>
Fortalecer la capacidad de gobernanza y gobernabilidad para la administración adecuada de los recursos naturales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ejecución de acciones de educación ambiental</li> <li>- Porcentaje de autorizaciones ambientales con seguimiento</li> </ul> Porcentaje de municipios asesorados o asistidos en la inclusión del componente ambiental en los procesos de planificación y ordenamiento, con énfasis en la incorporación de las determinantes ambientales para la revisión y ajustes de los POT

(\*) INDICADOR ESTRUCTURADO EN EL PROCESO DE FORMULACIÓN DEL POMCA

FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RIO ABURRÁ, 2016

En el Anexo 30 Hojas Metodológicas se presentan las hojas metodológicas de los indicadores de impacto definidos para el POMCA, y tomados de la batería de indicadores ambientales definidos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en la Resolución 667 del 2016.

#### 7.1.1.2. Indicadores de producto

Estos indicadores miden los efectos a mediano o largo plazo generados por los productos del POMCA sobre la población directamente afectada, en términos de logro de objetivos económicos, sociales, políticos, culturales y ambientales, en este caso para la Cuenca. Por lo anterior los indicadores de producto se plantean para cada uno de los catorce (14) proyectos que conforman el Componente Programático del POMCA, buscando evaluar la eficiencia en su implementación y así su contribución al logro del objetivo central para la Cuenca. (Tabla 78):

TABLA 78. INDICADORES DE PRODUCTO

PROYECTO	OBJETIVO GENERAL	INDICADOR DE PRODUCTO	META		
			CORTO	MEDIANO	LARGO
P.1.1. Incremento del conocimiento y de la tecnología en el territorio para la gestión integral del riesgo y adaptación al cambio climático	Aumentar el conocimiento y la tecnología para el seguimiento, monitoreo y análisis holístico de amenazas y riesgos a emplear en la toma de decisiones en la gestión integral de riesgo y adaptación a los efectos del cambio climático.	Porcentaje de avance en el aporte a la mitigación y/o adaptación al cambio climático y a la gestión del riesgo	33%	66%	100%
P 1.2. Gestión para la reducción del riesgo en zonas de amenaza alta y media	Reducir las condiciones de riesgo existentes y evitar la generación de nuevos riesgos	Porcentaje de reducción de ocupación de las zonas de amenaza alta en la Cuenca	33%	66%	100%
P 2.1 Manejo integral del Recurso Hídrico de la Cuenca del río Aburrá	Mejorar las condiciones de conocimiento, administración y uso eficiente del recurso hídrico de la Cuenca del río Aburrá.	Porcentaje de subcuencas con acciones para la sostenibilidad del Recurso Hídrico	40%	70%	100%
P 2.2. Adopción y Seguimiento a la implementación del Plan de Manejo del Acuífero del Valle de Aburrá	Implementar medidas que permitan que se mejoren las áreas de recarga de agua subterránea, como recurso estratégico de la cuenca.	Porcentaje de avance de las acciones encaminadas a mejorar las áreas de recarga	10%	55%	100%
P 2.3. Fortalecimiento en la gestión y manejo adecuado de residuos sólidos	Disminuir la contaminación de los recursos naturales, causada por el inadecuado manejo de residuos sólidos en la cuenca.	Porcentaje de avance de las acciones encaminadas a reducir la contaminación por residuos sólidos	33%	66%	100%

CONSULTORIA PARA ACTUALIZAR EL PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO ABURRÁ – NSS (2701-01), LOCALIZADA EN EL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA JURISDICCIÓN DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CENTRO DE ANTIOQUIA (CORANTIOQUIA), ÁREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRÁ (AMVA) Y CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LAS CUENCAS DE LOS RÍOS NEGRO Y NARE (CORNARE)



PROYECTO	OBJETIVO GENERAL	INDICADOR DE PRODUCTO	META		
			CORTO	MEDIANO	LARGO
P 3.1. Conservación y manejo de áreas de importancia ambiental y/o ecosistemas estratégicos identificados dentro de la cuenca	Establecer e implementar acciones que permitan la recuperación, conservación y protección de áreas de significancia ambiental y/o ecosistemas estratégicos dentro de la cuenca, tanto en la zona urbana como rural, que conserven relictos boscosos, que cumplan una función ecológica en términos de disponibilidad del recurso hídrico, diversidad biológica, escenarios paisajísticos, control de aspectos contribuyentes a la generación de amenazas, entre otros	Porcentaje de avance en acciones para conservación de la biodiversidad y ecosistemas estratégicos priorizados	40%	70%	100%
P 3.2 Reducir el riesgo por desabastecimiento hídrico	Impulsar e implementar una adecuada estrategia de compensación ambiental que apunte a mejorar las condiciones de los ecosistemas estratégicos de las microcuencas abastecedoras, subsidiarias del recurso hídrico para el Valle de Aburrá.	Porcentaje de ecosistemas estratégicos (cuencas abastecedoras) priorizados, con procesos de conocimiento, valoración y manejo	33%	66%	100%
P 4.1 Ordenamiento territorial, con criterios de sostenibilidad, integralidad, articulación y adaptación al cambio climático	Delinear y consolidar un modelo de ocupación de la cuenca que defina objetivos y temáticas de planificación de este eco región denominada cuenca hidrográfica y permita la identificación de las Administraciones municipales con este Modelo de tal forma que puedan compartirlo, incluirlo y socializarlo como visión de futuro regional en los instrumentos de planeación de carácter local.	Porcentaje de la ocupación adecuada del territorio aportando al desarrollo sostenible	25%	50%	100%
P 4.2. Transformación, reconversión e innovación del sector productivo	Implementar acciones que contribuyan a la transformación productiva en los sectores	Porcentaje de acciones encaminadas al transformación	40%	80%	100%

**CONSULTORIA PARA ACTUALIZAR EL PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO ABURRÁ – NSS (2701-01), LOCALIZADA EN EL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA JURISDICCIÓN DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CENTRO DE ANTIOQUIA (CORANTIOQUIA), ÁREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRÁ (AMVA) Y CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LAS CUENCAS DE LOS RÍOS NEGRO Y NARE (CORNARE)**



PROYECTO	OBJETIVO GENERAL	INDICADOR DE PRODUCTO	META		
			CORTO	MEDIANO	LARGO
para el desarrollo sostenible	agropecuario y minero y se orienten a reducir la contaminación de los recursos naturales, conservar los recursos, y estimular el uso sostenible de la biodiversidad, que contribuyan al desarrollo sustentable de la cuenca y permitan la competitividad económica del territorio y la calidad de vida de los habitantes	productiva de los sectores agropecuarios y mineros en la Cuenca			
P 5.1. Fortalecimiento a las organizaciones sociales en la gestión ambiental	Fortalecer las organizaciones sociales de carácter ambiental y mejorar la resiliencia de las comunidades, en general mediante el fortalecimiento del tejido social y conocimiento comunitario para la gestión de riesgo.	Porcentaje de organizaciones sociales fortalecidas en la gestión ambiental	33%	66%	100%
P 5.2 Incorporación de los lineamientos del POMCA en instrumentos de planeación de orden regional y local	Incorporar las determinantes y lineamientos del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del río Aburrá en los Instrumentos de Planeación de orden regional y municipal; y acompañamiento de los estudios básicos de riesgo en escala rural y urbana para los mismos.	Porcentaje de avance en la articulación y armonización de los lineamientos del POMCA con los instrumentos de planeación de orden regional y local	33%	66%	100%
P 5.3 Articulación interinstitucional de las autoridades ambientales para ejercer un control efectivo en el aprovechamiento de RN en el territorio de la cuenca	Fortalecimiento institucional de las autoridades ambientales en el territorio de la cuenca	Porcentaje de la estrategia para el fortalecimiento administrativo e institucional implementada	25%	75%	100%

FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RIO ABURRÁ, 2016

### 7.1.1.3. Indicadores de gestión

Estos indicadores se evalúan anualmente y acompañarán los informes que se presentan ante la Comisión Conjunta, monitorean el cumplimiento del componente programático del POMCA y su ejecución presupuestal. (*Tabla 79*)

**TABLA 79. INDICADORES DE GESTIÓN**

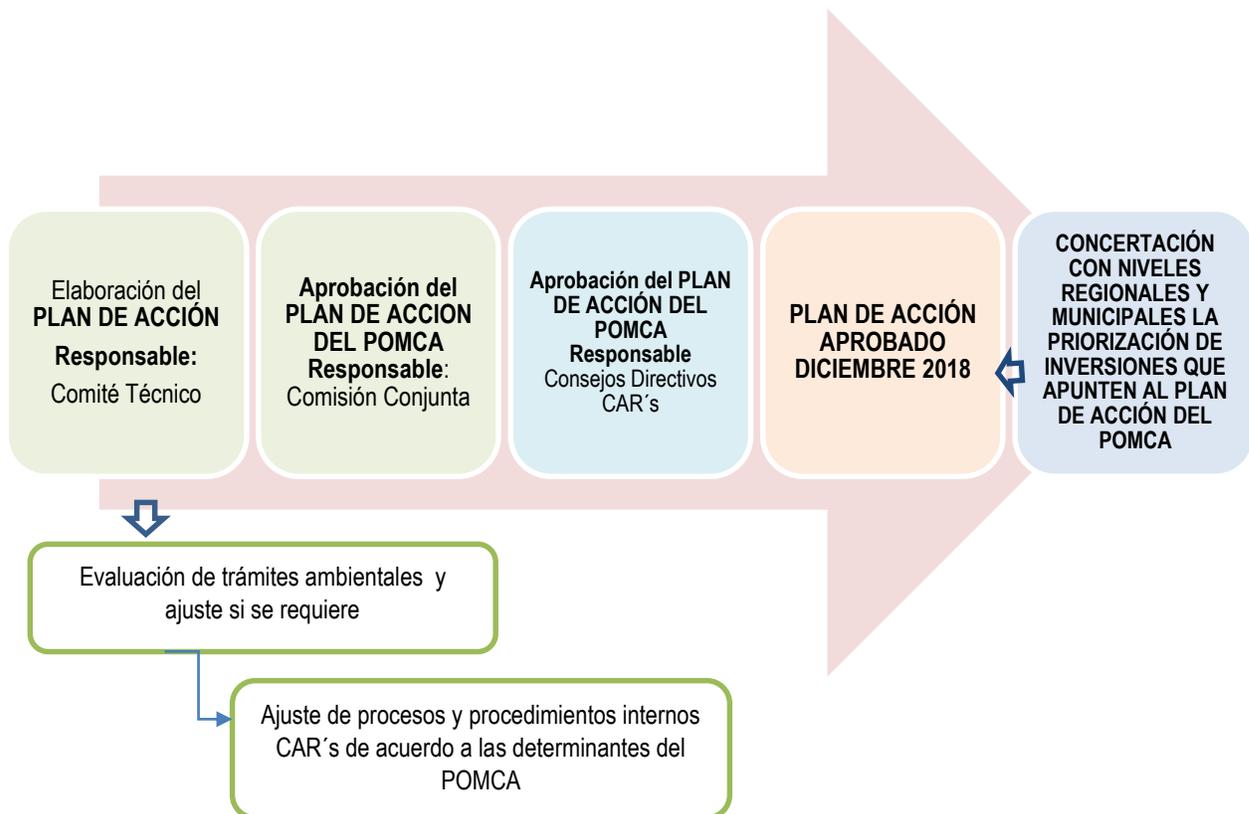
INDICADOR	FÓRMULA
Cumplimiento del cronograma	$\frac{\text{Número de proyectos y programas ejecutados}}{\text{Número de proyectos y programas formulados}} \times 100$
Presupuesto	$\frac{\text{Presupuesto ejecutado}}{\text{Presupuesto total POMCA}} \times 100$
Eficiencia	$\frac{\text{Presupuesto proyectado}}{\text{Presupuesto real ejecutado}} \times 100$
Avance del POMCA	$\frac{\text{Actividades realizadas}}{\text{Actividades totales programadas}} \times 100$
Participación de entidades territoriales	$\frac{\text{Número de municipios que ejecutan acciones del POMCA}}{\text{Total de municipios de la cuenca}} \times 100$ $\frac{\text{Inversiones de los municipios}}{\text{Total de inversión del POMCA}} \times 100$
Declaración de nuevas áreas protegidas y suelos de protección	$\frac{\text{Número de áreas protegidas con planes de manejo o actualización}}{\text{Total de áreas protegidas pendientes de plan de manejo o actualización}} \times 100$
Avance de red de monitoreo	$\frac{\text{Número de subcuencas con red de monitoreo}}{\text{Número total de las subcuencas con red de monitoreo proyectada}} \times 100$
Percepción del mejoramiento de las condiciones socioambientales de la cuenca POMCA	<b>Resultados porcentuales de encuestas de satisfacción anuales por municipio</b>

FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ 2016

## 7.2. IMPLEMENTACIÓN DEL POMCA

Como el POMCA se aprobará en una fecha intermedia a la aprobación de presupuestos de las Autoridades Ambientales y Administraciones Gubernamentales, para la implementación del Plan tendrá que realizarse una serie de actividades previas al inicio efectivo del Instrumento que se presentan en la *Figura 128*.

FIGURA 128. APROBACIÓN PLAN DE ACCIÓN POMCA



FUENTE: ACTUALIZACIÓN POMCA RÍO ABURRÁ 2016

El comité técnico de la Comisión Conjunta elaborará, una vez adoptado el POMCA, el borrador del Plan de Acción Indicativo del POMCA, para que posteriormente pueda ser revisado, analizado y aprobado por la Comisión Conjunta y después pase a las instancias del Consejo Directivo de cada Autoridad Ambiental y pueda incorporarse en el presupuesto posterior, de forma paralela, las CAR's concertarán con Gobernación, Municipio y demás entidades con competencia en el territorio de la

cuenca la priorización de inversiones a ejecutar por parte de esas entidades, de acuerdo a sus funciones.

Por otro lado, el grupo interdisciplinario - Equipo POMCAS - dirigirán las actividades de evaluación de los trámites ambientales que expiden las CAR's, de tal forma que a partir de las determinantes del POMCA puedan otorgarse los permisos y licencias solicitados e implementar lo definido en el Plan.

Durante el primer mes de cada vigencia, CORANTIOQUIA solicitará a los representantes de entidades territoriales y otros actores de las cuencas, así como a las demás entidades de la Comisión Conjunta, el reporte de las acciones e inversiones realizadas durante la vigencia anterior relacionadas con los objetivos del Plan y su ejecución. Este reporte incluirá tanto la información relacionada con las inversiones, los avances físicos de las mismas, como la valoración de los efectos que se han logrado.

Una vez consolidada esta información, durante el mes de febrero, la comisión técnica evaluará y consolidará un informe de seguimiento y evaluación, que reporte los avances de la vigencia, así como el acumulado de los avances, para que después establezca las recomendaciones de ajuste a las medidas a implementar y el plan de acción elaborado al inicio de cada uno de los periodos de administración- 2020, 2024, 2028-2032, en cumplimiento de procesos de mejoramiento continuo.