



**CONVENIO DE COFINANCIACIÓN
CD 1114 AMVA 2016**

**INFORME
PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS
REGIONAL**

PGIRS-R 2017-2030

CONTEXTO AMBIENTAL REGIONAL Y SOCIODEMOGRAFICO

ACODAL SECCIONAL NOROCCIDENTE

DICIEMBRE DE 2017



PERSONAL PARTICIPANTE

El presente Convenio de Cooperación “AUNAR ESFUERZOS PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS REGIONAL (PGIRS-R) Y EL DESARROLLO DE PROTOTIPOS EMPRESARIALES PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS RECICLABLES, ORGÁNICOS Y RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN”:

ÁREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRÁ

Eugenio Prieto Soto	Director
María del Pilar Restrepo Mesa	Subdirectora Ambiental
Diana Fernanda Castro Henao	Líder de Gestión Ambiental
Claudia Liliana Mendoza Salas	Profesional Universitaria_ Supervisora
Catalina Avendaño Roldán	Contratista_ Apoyo Supervisión

EQUIPO TÉCNICO DEL PROYECTO DE ACODAL Seccional Noroccidente

Luis Aníbal Sepúlveda Villada	Director general
Gustavo de Jesús Cañas Mejía	Coordinador general metodología
Julio Cesar Cárdenas Veloth	Profesional especializado en coordinación técnica: aprovechamiento reciclables e inclusión, aprovechamiento orgánicos, aprovechamiento RCD. sistemas de información y SIG
Alexander Alvarado Torres	Profesional especializado en coordinación técnica: aprovechamiento reciclables e inclusión, aprovechamiento orgánicos, aprovechamiento RCD. sistemas de información y SIG
María Mónica Meléndrez Martínez	Ingeniera Sanitaria
Eduardo Antonio Restrepo Lagos	Ingeniero Ambiental
Sandra Milena Rodríguez Garcés	Ingeniero Ambiental
Jesica Andrea Garzón Silva	Auxiliar de ingeniería civil, sanitaria y/o ambiental
Laura Alejandra Sánchez Guarnizo	Auxiliar de ingeniería civil, sanitaria y/o ambiental
John Alejandro Ospina Ocampo	Auxiliar de ingeniería civil, sanitaria y/o ambiental
Lucas Arango Díaz	Profesional especializado en urbanismo-arquitectura y bioclimática
Luis Eduardo Pinedo Briceño	Auxiliar de arquitectura
Diego Andrés Agamez Berrio	Auxiliar de arquitectura

Carlos Arturo Hoyos Restrepo	Profesional especializado en SIG, sistemas, programación base de datos
Juan Carlos Benjumea	Profesional especialista en desarrollo institucional Esp y ley 142
Fernando Antonio Usuga Yepes	Profesional especialista en estructuración y evaluación de proyectos
Carlos Eduardo Parra Vargas	Profesional especializado en planeación urbano regional, geotecnia y/o geología ambiental
Mónica Lucia Álvarez Vélez	Socióloga
Alba Lila Álvarez Vélez	Auxiliar Social
Luis Miguel Correa Giraldo	Auxiliar Social
Piedad del Socorro Gómez	Agrónomo
Jonathan Mauricio Hernández Palacio	Biólogo
Luis Camilo Loaiza Durango	Profesional comunicaciones
Olga Patricia Mazo	Secretaria técnica
Jonathan Gallego	Técnico dibujante
Juan Carlos Benjumea	Asesor especializado: jurídico
Carlos Fernando Cadavid Retrepo	Asesor especializado: producción más limpia
Carlos Ordoñez	Asesor especializado: compostaje
Juan Carlos Muñoz Cano	Auxiliar de Sistemas
Gonzalo Sarmiento Chaverra	Auxiliar de Sistemas de información geográfica
Luis Albeiro Valencia Acevedo	Profesional ingeniero civil para diseño estructuras de proyectos por tipología



CONTENIDO

1 CONTEXTO AMBIENTAL REGIONAL	1
1.1 LOCALIZACIÓN ÁREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRÁ CON RESPECTO A COLOMBIA.....	1
1.1.1 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA Y EXTENSIÓN	2
1.2 VARIABLES REGIONALES AMBIENTALES.....	3
1.2.1 COMPONENTE ABIÓTICO.....	3
1.2.1.1 Hidrografía.....	3
1.2.1.2 Hidrología.....	5
1.2.1.3 Geología.....	13
1.2.1.4 Componente Biótico	25
1.2.1.4.1 Flora	25
1.2.1.4.2 Fauna.....	27
1.2.1.4.3 Áreas protegidas.....	28
1.2.2 COMPONENTE ABIÓTICO.....	33
1.2.3 COMPONENTE BIÓTICO	34
1.2.3.1 Zonas de vida de Bosque Húmedo Premontano (bh-PM)	34
1.2.3.2 Zonas de vida de Bosque Muy Húmedo Premontano (bmh-PM).....	35
1.2.3.3 Biodiversidad.....	36
2 CONTEXTO SOCIODEMOGRÁFICO.....	38
2.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA POBLACIÓN EN EL VALLE DE ABURRÁ	38
2.1.1 POBLACIÓN: CÓMO SE DISTRIBUYE ESPACIALMENTE LA POBLACIÓN EN LOS 10 MUNICIPIOS DEL VALLE DE ABURRÁ.	38
2.1.1.1 Población de los municipios del Valle de Aburrá	38
2.1.1.2 Población potencialmente activa	41
2.1.1.3 Total, población por genero municipios del Área Metropolitana del Valle de Aburrá - 2005.....	43
2.2 SALUD.....	45
2.2.1 CONSOLIDADO DISCRIMINADO POR ASENTAMIENTO CON REGISTRO EN EL SISBEN DE LOS MUNICIPIOS DEL ÁREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRÁ	46
2.2.2 CONSOLIDADO DE LA POBLACIÓN AFILIADA AL SISTEMA GENERAL DE SEGURIDAD SOCIAL EN SALUD (SGSSS)	47
2.2.3 EVALUACIÓN SALUD PÚBLICA HABITANTES ÁREA METROPOLITANA	49
2.2.4 IDENTIFICACIÓN DE INSTITUCIONES PRESTADORAS DEL SERVICIO DE SALUD EN EL ÁREA METROPOLITANA.....	52
2.3 EDUCACIÓN:	55
2.3.1 INSTITUCIONES EDUCATIVAS ZONA URBANA.....	59
2.3.2 INSTITUCIONES EDUCACIÓN SUPERIOR.....	61



2.3.3 PROGRAMAS EDUCATIVOS ORIENTADOS AL APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS APROVECHABLES RECICLABLES (RAR) Y RESIDUOS APROVECHABLES ORGÁNICOS (RAO)	65
2.4 INGRESO PER CÁPITA DISCRIMINADO POR LAS ACTIVIDADES ECONÓMICAS QUE SE GENERAN EN LA REGIÓN:	67
2.5 ORGANIZACIONES COMUNITARIAS ORIENTADAS AL MANEJO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS	69
2.5.1 JAL (JUNTAS ADMINISTRADORAS LOCALES) EN EL ÁREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRÁ	69
2.5.2 ORGANIZACIONES JUVENILES EN EL ÁREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRÁ	69
2.5.3 ONG (ORGANIZACIONES NO GUBERNAMENTALES) AMBIENTALES EN EL ÁREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRÁ	72
2.5.4 JAC (JUNTAS DE ACCIÓN COMUNAL) EN EL ÁREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRÁ	73

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Extensión territorial de los municipios que conforman el Área Metropolitana del Valle de Aburrá	2
Tabla 2. Corrientes principales Área Metropolitana del Valle de Aburrá	5
Tabla 3. Caudales medios estimados y reales para las estaciones sobre la cuenca del Río Aburrá	9
Tabla 4. Caudales máximos estimados por el método de regionalización de las características medias	10
Tabla 5. Caudales mínimos estimados por el método de regionalización de las características medias	10
Tabla 6. Estaciones de Monitoreo en el Valle de Aburrá	11
Tabla 7. Resumen de Parámetros de Calidad ICACOSU para algunas estaciones de monitoreo en el Río Aburrá	12
Tabla 8. Principales especies de plantas vasculares presentes en la zona de vida de bosque húmedo premontano.	26
Tabla 9. Principales especies de plantas vasculares presentes en la zona de vida de bosque muy húmedo premontano.	26
Tabla 10. Principales especies de plantas vasculares presentes en la zona de vida de bosque húmedo premontano.	35
Tabla 11. Principales especies de plantas vasculares presentes en la zona de vida de bosque muy húmedo premontano.	35
Tabla 12. Consolidado Población Asentada según zona en los Municipios del Área Metropolitana del Valle de Aburrá 2016.	39
Tabla 13. Población asentada según zona discriminada en los Municipios del Área Metropolitana del Valle de Aburrá 2016.	40
Tabla 14. Población potencialmente activa e inactiva de los municipios del Área Metropolitana del Valle de Aburrá	41



Tabla 15. Población potencialmente activa e inactiva por municipio del Área Metropolitana del Valle de Aburrá.....	42
Tabla 16. Población discriminada por Genero de los Municipios del Área Metropolitana de los años 2016 y 2005	43
Tabla 17. Población discriminada por género y municipio del Área Metropolitana de Valle de Aburrá.....	44
Tabla 18. Consolidado por asentamiento con registro en el SISBEN	45
Tabla 19. Población discriminada por asentamiento y municipios del Área Metropolitana con registro en el SISBEN.....	46
Tabla 20. Población del Área Metropolitana afiliada al SGSSS	48
Tabla 21. Enfermedades por mala disposición de Residuos Sólidos.....	51
Tabla 22. Instituciones de Salud Públicas Área Metropolitana.	52
Tabla 23. Instituciones Mixtas de Salud del Área Metropolitana del Valle de Aburrá.....	53
Tabla 24. Instituciones Privadas de Salud del Área Metropolitana del Valle de Aburrá. ...	53
Tabla 25. Instituciones educativas Área Metropolitana del Valle de Aburrá.....	55
Tabla 26. Población matriculada en instituciones educativas en área rural	58
Tabla 27. Instituciones no oficiales y oficiales área urbana	60
Tabla 28. Población matriculada en el área urbana del Valle de Aburrá	61
Tabla 29. Instituciones oficiales y privadas educación superior	62
Tabla 30. Municipios que implementan Planes de Manejo Integral de Residuos Sólidos PMIRS	66
Tabla 31. Concepto valor agregado (MM pesos corriente)	68
Tabla 32. JAL Área Metropolitana del Valle de Aburrá	69
Tabla 33. Organizaciones Juveniles Área Metropolitana.....	70
Tabla 34. Participación en Mesas Ambientales en el Municipio de Medellín	71
Tabla 35. Representantes de los Municipios del Área Metropolitana (Excepto Medellín) en la Red de Mesas Ambientales.....	71
Tabla 36. ONG Ambientales Área Metropolitana del Valle de Aburrá	72
Tabla 37. ONG Ambientales - Municipio	72
Tabla 38. JAC Área Metropolitana del Valle de Aburrá.....	73

LISTA DE MAPAS

Mapa 1. Localización del Área Metropolitana del Valle de Aburra en el Contexto Nacional y Departamental.....	1
Mapa 2. Cuenca del Rio Aburrá, micro cuencas y drenajes principales.	4
Mapa 3. Precipitación media multianual en la cuenca del Río Aburrá.	6
Mapa 4. Temperatura media anual en la cuenca del Río Aburrá.....	7
Mapa 5. Evapotranspiración Real en la cuenca del Río Aburrá.....	8
Mapa 6. Geología del Área Metropolitana del Valle de Aburrá.....	24
Mapa 7. Instituciones Públicas de Salud del Área Metropolitana del Valle de Aburrá	54



Mapa 8. Instituciones educativas de los sectores oficial y no oficial en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá..... 57
Mapa 9. Instituciones educación superior, Área metropolitana del Valle de Aburrá..... 64

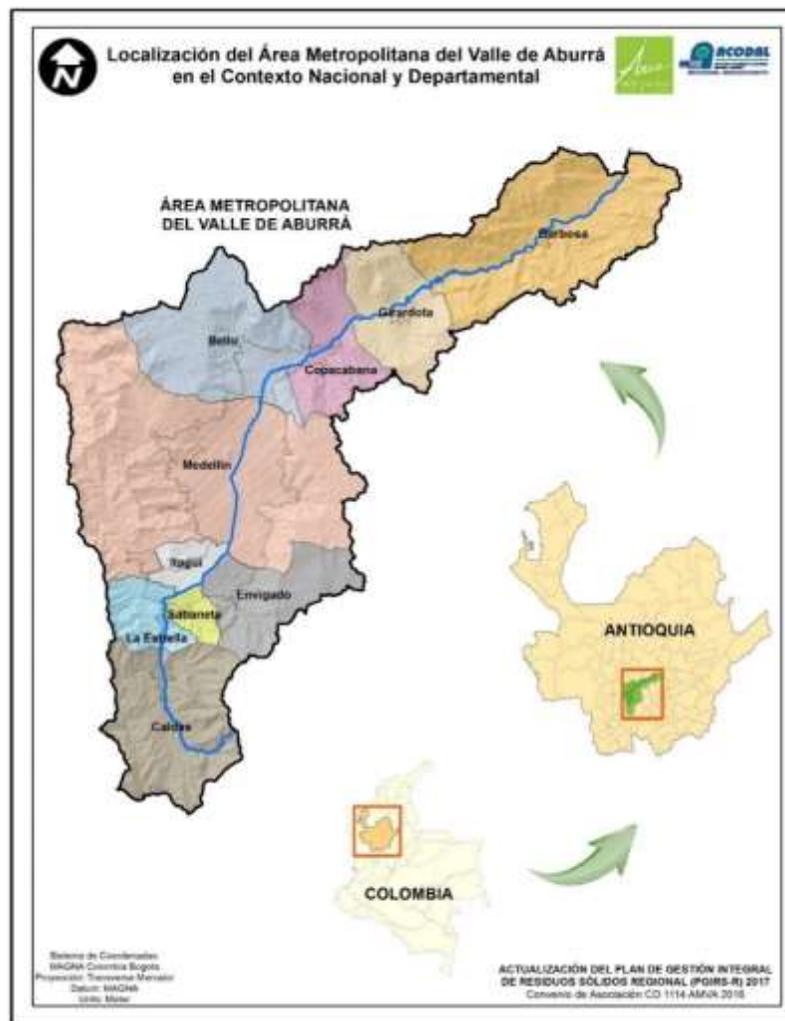
LISTA DE GRÁFICA

Gráfica 1. Población asentada según zona en los Municipios del Área Metropolitana del Valle de Aburrá 2016 39
Gráfica 2. Población Asentada según zona discriminada en los Municipios del Área Metropolitana del Valle de Aburrá 2016..... 40
Gráfica 3. Población potencialmente activa 41
Gráfica 4. Población potencialmente activa e inactiva por municipio del Área Metropolitana del Valle de Aburrá..... 42
Gráfica 5. Población discriminada por género en Área Metropolitana 2005 y 2016 43
Gráfica 6. Población discriminada por género y municipio del Área Metropolitana del Valle de Aburrá 44
Gráfica 7. Consolidado por asentamiento con registro en el SISBEN 46
Gráfica 8. Población censada con registro en el SISBEN 47
Gráfica 9. Población afiliada al sistema de seguridad social en salud para los municipios de Área Metropolitana 2016..... 49
Gráfica 10. Instituciones Educativas Área Metropolitana..... 56
Gráfica 11. Instituciones no oficiales y oficiales en área rural..... 59
Gráfica 12. Instituciones no oficiales y oficiales área urbana 60
Gráfica 13. Instituciones oficiales y privadas educación superior 63
Gráfica 14. Actividades económicas en los Municipios del Área Metropolitana del Valle de Aburrá 68

1 CONTEXTO AMBIENTAL REGIONAL

1.1 Localización Área Metropolitana del Valle de Aburrá con respecto a Colombia

El Área Metropolitana del Valle de Aburrá es una subregión ubicada en la zona centro-sur del departamento de Antioquia – Colombia. Su conformación político – administrativa está dada por la unión de los municipios de Barbosa, Girardota, Copacabana, Bello, Medellín, Itagüí, Envigado, Sabaneta, La Estrella y Caldas. Estos 10 municipios tienen como núcleo central al municipio de Medellín (capital del departamento de Antioquia) y comparten como eje estructurante el cauce del Río Aburrá, fuente hídrica que nace en el Alto de San Miguel y desemboca sobre Río Porce, a la altura de Puente Gabino.



Mapa 1. Localización del Área Metropolitana del Valle de Aburrá en el Contexto Nacional y Departamental

Fuente: Equipo Técnico PGIRS-R 2017.



1.1.1 Localización geográfica y extensión

El Valle de Aburrá se encuentra enmarcada geográficamente dentro de un polígono cuyas coordenadas oscilan verticalmente entre los 5° 58' 30,0" y los 6° 30' 46,8" de Latitud Norte, y horizontalmente entre los 75° 43' 15,6" y los 75° 13' 15,7" de Longitud Oeste

La subregión alcanza un área de 1.159km², que equivale aproximadamente al 1.8% del área total del departamento, y concentra una población de 3'306.514 habitantes (DANE, 2005). Medellín su núcleo central abarca aproximadamente el 32% del territorio y concentra la mayor parte de su población con el 67% del total de habitantes.

En cuanto a la división urbano-rural, el 84% del área total pertenece a zona rural y el 16% restante hace parte del área urbana. Frente a este aspecto, a excepción de Itagüí, todos los municipios tienen un alto grado de ruralidad, presentando valores que oscilan entre el 67% y 98% del total de su área.

En términos ambientales sobre el Valle de Aburrá ejercen control dos autoridades ambientales, el ente administrativo Área Metropolitana del Valle de Aburrá quien actúa sobre los límites del área urbana y la Corporación Autónoma del Centro de Antioquia (CORANTIOQUIA) que se encarga de las zonas rurales del territorio.

En la Tabla 1 se presentan las extensiones territoriales de los municipios pertenecientes al Área Metropolitana del Valle de Aburrá.

Tabla 1. Extensión territorial de los municipios que conforman el Área Metropolitana del Valle de Aburrá.

Municipio	Extensión Área Urbana (Km ²)	Extensión Área Rural (Km ²)	Extensión Total (Km ²)	Porcentaje del Total
Barbosa	5	200	205	18
Girardota	4	78	82	7
Copacabana	5	66	71	6
Bello	20	122	142	12
Medellín	113	263	376	32
Itagüí	12	9	21	2
Envigado	14	64	78	7
Sabaneta	5	10	15	1
La Estrella	4	31	35	3
Caldas	2	132	134	12
Área Metropolitana del Valle de Aburrá	184	975	1.159	100

Fuente: Documentos POT, planes de desarrollo y sitios web de cada Municipio.



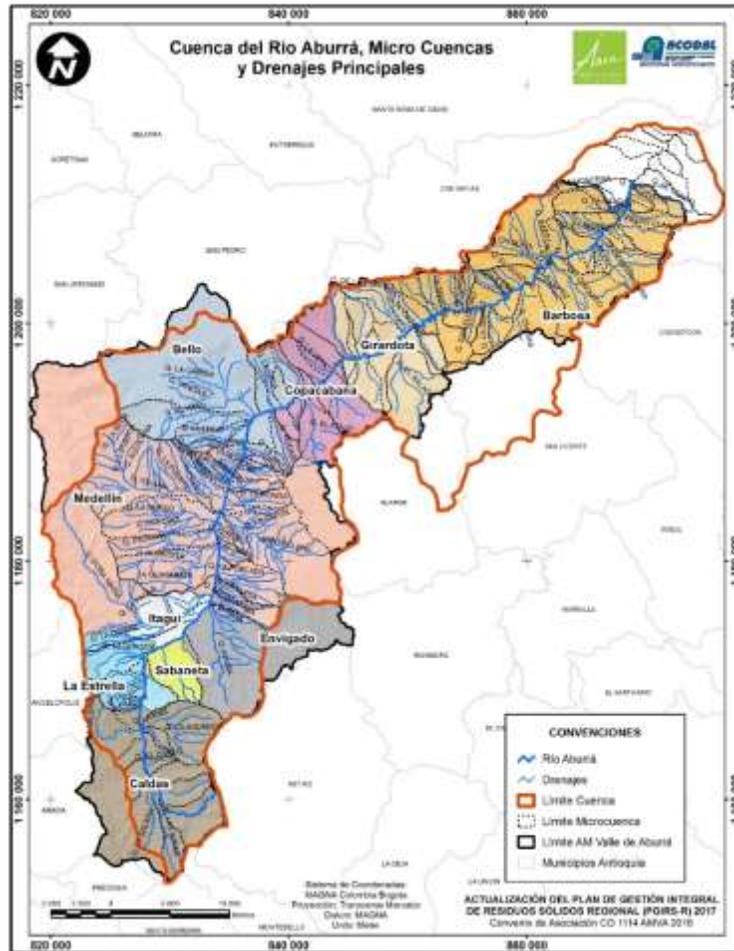
La forma irregular del Área Metropolitana del Valle de Aburrá, que se desarrolla a lo largo de la cuenca del Río Aburrá, tiene un ancho máximo de 30 km y una longitud que se puede variar desde los 60 km en sentido vertical, hasta 80 km si se recorre sobre su eje central. Su relieve, que hace parte de la cordillera central, posee una topografía irregular con pendientes que van de moderadas a fuertes en sus costados occidental y oriental, con altitudes máximas que llegan hasta los 3200 m.s.n.m.; y de pendientes bajas en centro del valle con una altitud mínima de 1300 m.s.n.m.

1.2 Variables regionales ambientales

1.2.1 Componente abiótico

1.2.1.1 Hidrografía

El Área Metropolitana del Valle de aburra tiene la mayor parte de su territorio asentado dentro de la cuenca del Río Aburrá, y en menor área dentro de las cuencas de los ríos Cauca y Nare. Su eje principal es el Río Aburra (que toma el nombre de Río Medellín a su paso por el municipio central del Valle de Aburra), el cual nace en el alto de San Miguel (Municipio de Caldas) y desemboca en el sitio Puente Gabino (Municipio de Yolombó). Su curso se extiende de sur a norte a lo largo del valle en una longitud aproximada de 104 km, drenado las aguas que provienen de 137 micro cuencas que conforman un área total de cuenca de 1.251Km² aproximadamente (POMCA, 2007).



Mapa 2. Cuenca del Río Aburrá, micro cuencas y drenajes principales.

Fuente: Equipo Técnico PGIRS-R 2017

Dadas sus condiciones de alta pendiente, los afluentes al Río Aburrá son altamente torrenciales presentando recorridos relativamente cortos, cauces profundos y estrechos, altas velocidades de flujo y grandes capacidades de transporte tanto de agua como de bloques de roca y sedimentos, lo que se correlaciona con el alto poder erosivo en sus márgenes.

La Tabla 2, presenta algunos de los afluentes principales que drenan al Río Aburrá con varias de sus características morfo métricas principales.

Tabla 2. Corrientes principales Área Metropolitana del Valle de Aburrá.

Cuenca	Municipio	Área (km ²)	Long. (km)	Forma	# de afluentes	Orden	Densidad de drenaje km/km ²	Gradiente promedio del cauce m/km	Torrencialidad / tc
La Correa	Girardota	9,01	6,47	Oval-oblonga	N/D	4	4,03	49%	N/D
Piedras Blancas	Copacabana	41,87	15,00	Rectangular oblonga	N/D	5	N/D	N/D	Alta
La García	Bello	51	18,40	N/D	19	N/D	N/D	196	Moderada
El Hato	Bello	16,9	12,20	N/D	5	5	1,70	10,60%	Alta
Doña María	Medellín	68,42	21,40	Rectangular oblonga	464	5	5,88	64,77	Alta
La Igua	Medellín	46,25	15,00	Rectangular oblonga	N/D	5	4,16	N/D	Alta
Santa Helena	Medellín	45,36	14,30	Oval-oblonga	40	5	3,53	83,71	N/D
La Madera	Medellín	3,26	6,70	Alargada	4	2	4,12	187,88	N/D
La Ayurá	Envigado	38,5	11,52	Oval-oblonga	18	5	3,23	111,80	N/D
La Doctora	Sabaneta	15,77	12,22	N/D	30	N/D	N/D	-16,46%	N/D

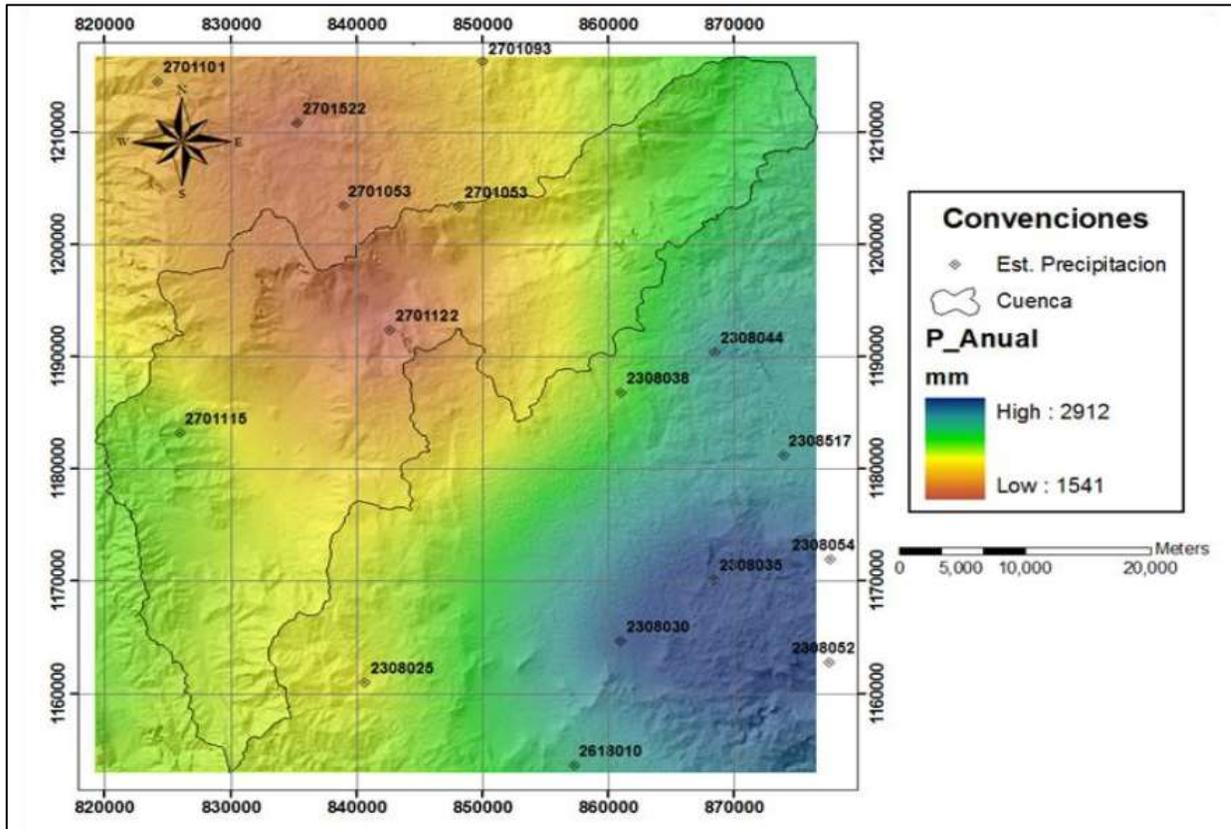
Fuente: Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos Regional del Valle de Aburrá. PGIRS 2005

1.2.1.2 Hidrología

- **Precipitación**

En términos de precipitación el Valle de Aburrá y su Área Metropolitana están sujetas a un régimen bimodal, con dos periodos de lluvias presentes durante los meses de Abril – Mayo y Octubre – Noviembre. Este régimen se ve alterado interanualmente en magnitud, por influencia del fenómeno climático El Niño/Oscilación del Sur (ENSO), aumentando los valores de precipitación durante los periodos de La Niña, y disminuyendo los valores durante los periodos de El Niño.

De acuerdo al Mapa 3, presentado en el estudio “Red de Monitoreo Ambiental en la Cuenca Hidrográfica del Río Aburrá - Medellín en Jurisdicción del Área Metropolitana Fases I a IV”, realizados por RED-RIO y Área Metropolitana del Valle de Aburrá, se muestra una distribución de precipitación con dos zonas características sobre el Valle de Aburrá, una central con niveles bajos del orden de 1500 mm/año y otra en los sectores norte y sur con niveles entre los 1900 y 2400 mm/año. Estos regímenes de precipitación intervienen sobre los niveles de flujo en cada uno de los afluentes al Río Aburrá, los cuales son periódicamente monitoreados y analizados para determinar características asociadas a caudales y calidad del agua.



Mapa 3. Precipitación media multianual en la cuenca del Río Aburrá.

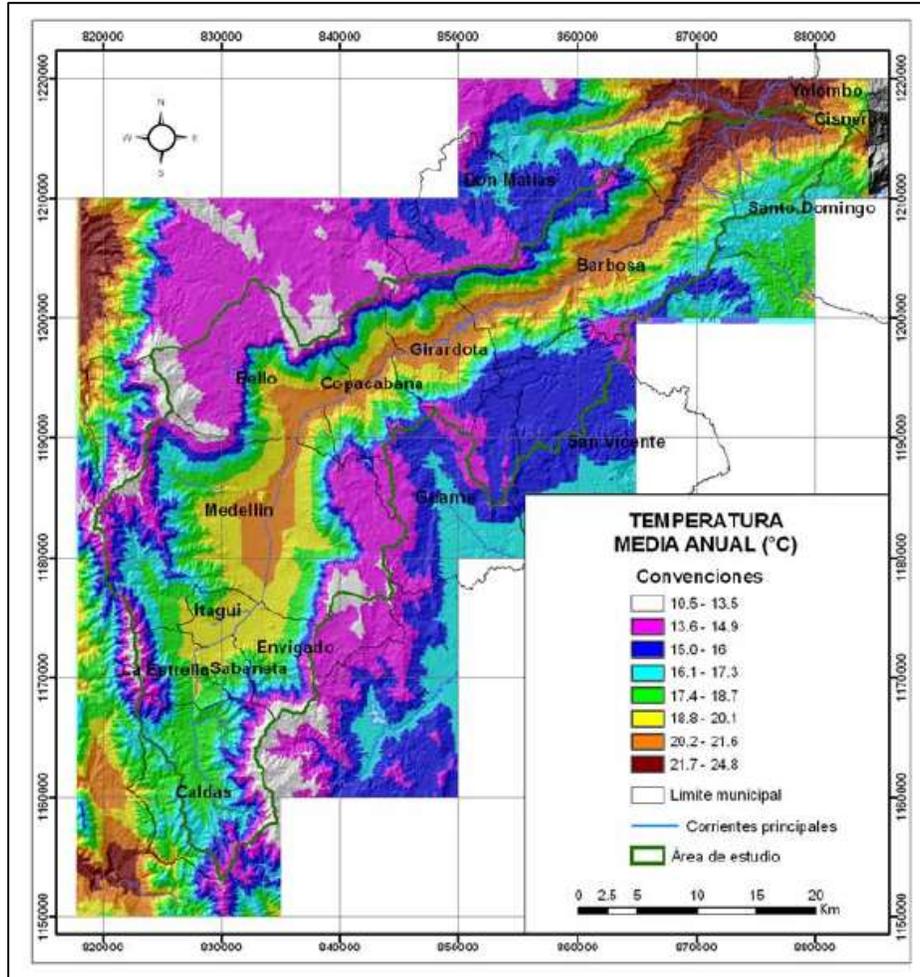
Fuente: Convenio 397 de 2009. Red Rio - Área Metropolitana. Red de monitoreo ambiental en la cuenca hidrográfica del Río Aburrá en jurisdicción del Área Metropolitana - Fase III.

Por otro lado, estos mapas de precipitación juegan un papel determinante a la hora de establecer la ubicación de sitios de aprovechamiento y disposición final de residuos sólidos; su emplazamiento en zonas de baja precipitación puede minimizar la generación de lixiviados, producto de la infiltración de aguas lluvias sobre el terreno. De acuerdo a esta observación es importante destacar que la zona noroccidental se perfila como un territorio de óptimas condiciones para tal fin, puesto que presenta los más bajos niveles de precipitación en la región. Es pertinente mencionar que en la actualidad no existen proyectos en funcionamiento dentro de esta zona, y los más cercanos a ella (Rellenos Sanitarios El Guacal y Tafetanes) no muestran perspectivas a corto plazo de funcionamiento.

- **Temperatura**

En cuanto a la temperatura, a lo largo del corredor fluvial del Río Aburrá sus valores se encuentran entre los 20°C y 24°C (ver Mapa 4), presentándose una disminución en las

cercanías al nacimiento de la cuenca y en lo alto de las laderas donde se observan valores cercanos a los 17°C. (POMCA, 2007).



Mapa 4. Temperatura media anual en la cuenca del Río Aburrá.

Fuente: Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del Río Aburrá (POMCA. 2007).

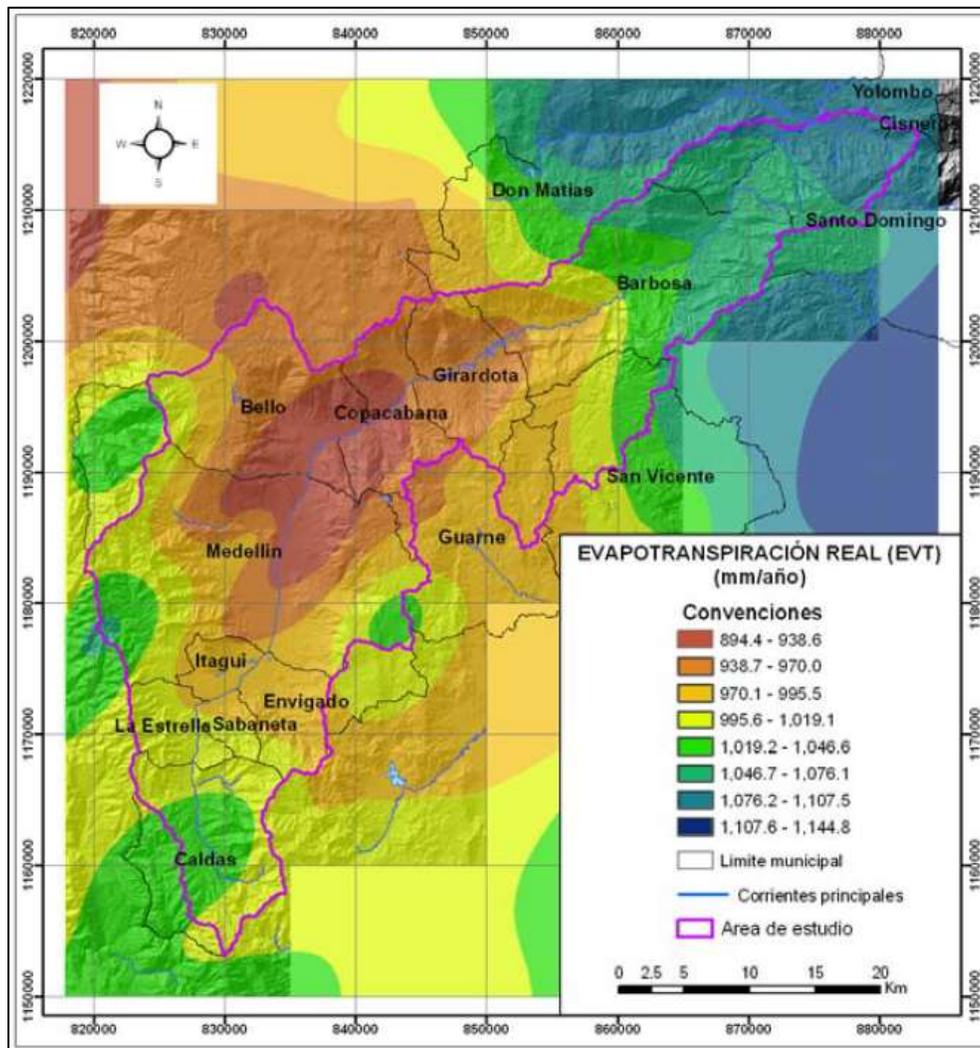
En la gestión de residuos sólidos, para los sitios de disposición final la temperatura representa un factor determinante en la evaporación de humedad, la cual genera posteriormente lixiviados.

Se debe tener en cuenta que estos datos de temperatura son producto del modelo planteado por CENICAFE, el cual no tiene en cuenta los efectos de la sobre urbanización actual, que en buena medida incrementan la temperatura por el fenómeno isla de calor. En la actualidad las temperaturas diurnas pueden superar los 32° en épocas de verano, y las temperaturas nocturnas descender hasta los 14° en épocas de invierno. Por lo tanto se hace necesario profundizar en nuevos estudios y solicitar informes y reportes de entidades encargadas del

monitoreo de variables meteorológicas, como lo son el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) y el Sistema de Alerta Temprana de Medellín y el Valle de Aburrá (SIATA).

- **Evapotranspiración**

Esta variable corresponde a la porción de agua que se evapora desde la superficie de la tierra y de los cuerpos de agua, o que es transpirada por la vegetación presente en el área de estudio. Su determinación depende de múltiples variables que involucran clima, tipos de suelo y cobertura vegetal. El Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del Río Aburrá (POMCA. 2007) presenta una estimación de la evapotranspiración derivada del método del Factor Regional, el cual presenta el mejor ajuste para la zona.



Mapa 5. Evapotranspiración Real en la cuenca del Río Aburrá.

Fuente: Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del Río Aburrá (POMCA. 2007)

En gestión de residuos sólidos, la evapotranspiración en conjunto con la temperatura, desempeña un papel clave en la reducción de lixiviados producidos por la humedad presente en los residuos sólidos. En concordancia con lo anterior y según el Mapa 5, la zona noreste es la de mayor tasa de evapotranspiración y sobre la cual estratégicamente se encuentra ubicado el relleno Sanitario La Pradera.

- **Caudales medios, máximos y mínimos.**

La determinación de caudales sobre una cuenca es un factor determinante en la planeación estratégica del territorio. El suministro de agua para consumo humano, el uso agrícola e industrial, la conservación de ecosistemas, la generación de energía hidroeléctrica, entre otros, son necesidades que deben ser cubiertas por las fuentes de agua existentes en la región. El monitoreo permanente y su control mediante estimaciones permite además soportar análisis relacionados con zonas de retiro y rondas hídricas, que son fundamentales en estudios de urbanismo y gestión del riesgo.

Son varios los estudios que apuntan a la determinación de caudales en la cuenca del Valle de Aburrá y sus micro cuencas. Se destacan los presentados en el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del Río Aburrá (POMCA 2007) y la Red de Monitoreo Ambiental en la Cuenca Hidrográfica del Río Aburrá - Medellín en Jurisdicción del Área Metropolitana (Red Rio Fase III), los cuales muestran mediciones y estimaciones de los caudales con base en las estaciones de monitoreo presentes a lo largo del Río Aburra. En la Tabla 3 se presenta el listado de estaciones de medición y sus respectivos valores de caudal medio.

Tabla 3. Caudales medios estimados y reales para las estaciones sobre la cuenca del Río Aburrá.

Nombre estación	Caudal estimado (m³/s)	Caudal medio reconstruido (m³/s) (incluye aguas residuales)	Caudal medio real (m³/s)
Salada_la_rms_11	1,61	1,61	1,63
Caldas_rm_16	3,69	3,69	5,59
Ancón_sur_rms_17	4,38	4,75	4,92
Aguacatala_la_rms1	9,57	11,5	12,38
Machado_rms.12	18,98	25,45	24,64
Ancon_norte_rms_20	21,23	27,7	28,7
Girardota	22,36	28,83	31,15
Hatillo_el_rms.13	24,46	30,93	30,64
Yarumito_rms_14	33,08	41,14	40,04
Gabino_rms.15	91,99	100,05	92,26

Fuente: Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del Río Aburrá (POMCA. 2007).

Como puede apreciarse los valores estimados son muy cercanos a los reales, esto da a entender una alta precisión del modelo de balance hídrico, aun cuando no se cuenta con series de registros de caudal de buena longitud y resolución (POMCA 2007). Es de aclarar que el valor que reporta la estación GABINO_RMS.15 incluye aporte de caudal proveniente de la cuenca del Río Grande.

En la Tabla 4 y Tabla 5 se presentan los caudales máximos y mínimos calculados por el método de regionalización de características medias, para las estaciones de medición en la cuenca del Valle de Aburrá para diferentes periodos de retorno.

Tabla 4. Caudales máximos estimados por el método de regionalización de las características medias

Estación	Área (KM ²)	Periodo de Retorno (Años)					
		2,33	5	10	25	50	100
Salada_la_rms_11	43,2	15,58	23,17	29,35	37,17	42,96	48,71
Caldas_rm_16	99,8	35,34	49,09	60,3	74,45	84,95	95,37
Ancon_sur_rms_17	120,7	42,55	58,28	71,09	87,28	99,3	111,22
Aguacatala_la_rms1	278,3	96,16	124,59	147,75	177,01	198,71	220,26
Machado_rms.12	639,5	216,64	267,9	309,65	362,41	401,54	440,39
Ancon_norte_rms_20	738,3	249,28	306,03	352,26	410,66	453,99	497
Girardota	784,9	264,63	323,9	372,17	433,17	478,42	523,33
Hatillo_el_rms.13	864,1	290,66	354,11	405,78	471,07	519,51	567,59
Yarumito_rms_14	1096	366,63	441,72	502,88	580,15	637,48	694,38
Gabino__rms.15	1443,8	479,85	571,13	645,48	739,42	809,11	878,28

Fuente: Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del Río Aburrá (POMCA. 2007)

Tabla 5. Caudales mínimos estimados por el método de regionalización de las características medias

Estación	Área (km ²)	Periodo de Retorno (Años)					
		2.33	5	10	25	50	100
Salada_la_rms_11	43,2	0,52	0,44	0,39	0,35	0,33	0,31
Caldas_rm_16	99,8	1,2	1,01	0,91	0,82	0,76	0,72
Ancon_sur_rms_17	120,7	1,45	1,23	1,1	0,99	0,92	0,87
Aguacatala_la_rms1	278,3	3,34	2,83	2,54	2,28	2,13	2
Machado_rms.12	639,5	7,67	6,5	5,85	5,24	4,88	4,59
Ancon_norte_rms_20	738,3	8,85	7,5	6,75	6,05	5,64	5,3
Girardota	784,9	9,41	7,98	7,18	6,43	5,99	5,63
Hatillo_el_rms.13	864,1	10,36	8,78	7,9	7,08	6,6	6,2
Yarumito_rms_14	1096	13,14	11,14	10,02	8,98	8,37	7,86
Gabino	1443,8	17,32	14,67	13,2	11,83	11,03	10,36

Fuente: Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del Río Aburrá (POMCA. 2007).

En el ámbito de la gestión de residuos sólidos, las determinaciones de caudales medios, máximos y mínimos, establecen un referente como medida de protección para cualquier tipo de intervención que se realice sobre las fuentes de agua, así como también para el futuro emplazamiento de áreas e infraestructura, asociada al aprovechamiento y disposición de residuos sólidos.

- **Calidad del Agua**

En datos publicados por el Área Metropolitana en su página *Recurso Hídrico*, se presenta el estado de la calidad del agua a lo largo del Río Aburrá durante los años 2012 a 2014. En la Tabla 6 se presentan las principales estaciones instaladas a lo largo del Río Aburrá sobre las cuales se realiza el monitoreo

Tabla 6. Estaciones de Monitoreo en el Valle de Aburrá

Estación	Coordenadas		Distancia al nacimiento (km)	Municipio
	Latitud	Longitud		
Puente Gabino (E20)	6° 33' 33.90'' N	75° 12' 20.30'' W	105.0	Santo Domingo
EADE (E19)	6° 33' 21.72'' N	75° 12' 25.35'' W	104.1	Santo Domingo
Pradera (E18)	6° 30' 59.00'' N	75° 15' 18.10'' W	96.2	Barbosa
Popalito (E17)	6° 28' 37.10'' N	75° 16' 45.60'' W	89.8	Barbosa
Papelsa (E16)	6° 26' 46.14'' N	75° 19' 53.26'' W	80.9	Barbosa
Hatillo (E15)	6° 24' 44.20'' N	75° 23' 37.00'' W	70.7	Barbosa
Parque de las Aguas (E14)	6° 24' 21.44'' N	75° 25' 04.73'' W	65.0	Girardota
Puente Girardota (E13)	6° 22' 48.40'' N	75° 27' 06.90'' W	59.2	Girardota
Ancón Norte (E12)	6° 22' 16.21'' N	75° 29' 21.29'' W	54.4	Copacabana
Niquía (E21)	6° 20' 17.73'' N	75° 31' 32.57'' W	48.1	Bello
Puente Machado (E11)	6° 20' 09.60'' N	75° 32' 15.80'' W	46.7	Bello
Puente Acevedo (E9)	6° 18' 25.00'' N	75° 33' 24.70'' W	42.4	Medellín
Aula Ambiental (E8)	6° 15' 51.80'' N	75° 34' 20.40'' W	37.1	Medellín

Estación	Coordenadas		Distancia al nacimiento (km)	Municipio
	Latitud	Longitud		
Puente de Guayaquil (E7)	6° 14' 02.70" N	75° 34' 32.40" W	33.4	Medellín
Después de San Fernando (E6)	6° 11' 43.50" N	75° 34' 53.30" W	29.0	Medellín
Descarga San Fernando (D1)	6° 11' 26.78" N	75° 34' 79.15" W	28.5	Medellín
Antes de San Fernando (E5)	6° 11' 12.40" N	75° 35' 07.90" W	27.9	Medellín
Ancón Sur (E3)	6° 09' 07.80" N	75° 37' 54.90" W	21.0	La Estrella
Primavera (E2)	6° 04' 04.72" N	75° 37' 54.28" W	10.6	Caldas
San Miguel (E1)	6° 02' 50.40" N	75° 37' 09.90" W	5.8	Caldas

Fuente: Convenio 397 de 2009. Red Río - Área Metropolitana. Red de Monitoreo Ambiental en la Cuenca Hidrográfica del Río Aburrá en Jurisdicción del Área Metropolitana - Fase III

En este reporte se categoriza el estado de la corriente de agua mediante los valores obtenidos por el Índice de Calidad General en Corrientes Superficiales (ICACOSU), el cual se basa en variables fisicoquímicas, biológicas y de caudal para representar un diagnóstico de la calidad hídrica del río. Este índice resume los parámetros en un valor numérico entre 0 y 1, y clasifica la calidad del agua en cinco categorías (buena, aceptable, regular, mala y muy mala) representadas por colores azul, verde, amarillo, naranja y rojo respectivamente. En la Tabla 7, se presentan como resumen algunos datos de los análisis realizados por RED-RÍO durante la fase 4 en distintas campañas de monitoreo.

Tabla 7. Resumen de Parámetros de Calidad ICACOSU para algunas estaciones de monitoreo en el Río Aburrá.

Fase	Campaña	Estación	Código	ICACOSU Valor	ICACOSU Calidad	Q(m ³ /s)
4	1	San Miguel	E1	0,91	Buena	0,52
4	1	Después de San Fernando	E6	0,54	Regular	9,88
4	1	Ancón Norte	E12	0,28	Mala	17,14
4	1	Puente Gabino	E20	0,54	Regular	50,04
4	2	San Miguel	E1	0,91	Buena	1,84
4	2	Después de San Fernando	E6	0,61	Regular	10,96
4	2	Ancón Norte	E12	0,3	Mala	26,45

Fase	Campaña	Estación	Código	ICACOSU Valor	ICACOSU Calidad	Q(m3/s)
4	2	Puente Gabino	E20	0,56	Regular	76,78
4	9	San Miguel	E1	0,78	Aceptable	0,41
4	9	Después de San Fernando	E6	0,32	Mala	4,34
4	9	Ancón Norte	E12	0,24	Muy Mala	17,74
4	9	Puente Gabino	E20	0,52	Regular	70,93
4	11	San Miguel	E1	0,91	Buena	0,84
4	11	Después de San Fernando	E6	0,5	Mala	14,85
4	11	Ancón Norte	E12	0,28	Mala	31,61
4	11	Puente Gabino	E20	0,57	Regular	114,73
4	19	San Miguel	E1	0,9	Aceptable	0,4
4	19	Después de San Fernando	E6	0,46	Mala	12,75
4	19	Ancón Norte	E12	0,27	Mala	17,65
4	19	Puente Gabino	E20	0,53	Regular	63,46

Fuente: Convenio 397 de 2009. Red Río - Área Metropolitana. Red de monitoreo ambiental en la cuenca hidrográfica del Río Aburrá en jurisdicción del Área Metropolitana - Fase III

De acuerdo a estos valores se confirma lo manifestado en los informes ejecutivos, donde se evidencia que entre las estaciones E6 (Después de San Fernando) y E12 (Ancón Norte) hay un deterioro progresivo de la calidad del agua por las altas concentraciones de contaminantes presentes en los vertimientos, de los interceptores de aguas residuales no tratadas de EPM, provenientes de la zona centro del área urbana del Valle de Aburrá. En las estaciones siguientes hasta E20 (Puente Gabino) se aprecia una leve mejoría en la calidad del Río Aburrá, producto de la dilución que se presenta con aguas provenientes de áreas rurales y de las centrales hidroeléctricas Tasajera y Riogrande, cuyas condiciones de carga de contaminantes son muy bajas.

1.2.1.3 Geología

En el Área Metropolitana del Valle de Aburrá (AMVA), aflora un mosaico de rocas ígneas, metamórficas y sedimentarias, que se agrupan en complejos, grupos, intrusivos y depósitos recientes, donde todos de alguna manera están afectados por procesos de alteración superficial, asociados con procesos tanto endógenos como exógenos, que permiten la formación de espesos perfiles de meteorización sobre los diversos macizos rocosos que configuran el valle, y se encuentran recubiertos localmente por una serie de depósitos de origen aluvial y de vertiente.

Básicamente se tiene un basamento metamórfico antiguo y profundo, representados por las rocas de los grupos Caldas y el Retiro y el Complejo Cajamarca, que afloran al oriente y norte del Valle de Aburrá (Caldas, Envigado, Sabaneta, Medellín, Bello y Copacabana),

afectados tectónicamente por plegamientos y fallas. Posteriormente, se presentan una serie de intrusiones que vienen desde el Triásico hasta el Cretáceo, donde los cuerpos más significativos son el Batolito Antioqueño al norte (entre Girardota y Barbosa) y el stock diorítico de Altavista al occidente (Itagüí, Medellín y Bello), los cuales desarrollan espesos perfiles de meteorización, los cuales han sido aprovechados para la fabricación de tejas y ladrillos y como materiales de construcción.

Vale la pena destacar la presencia de materiales de origen oceánico, al sur-occidente del valle, en los municipios de Caldas, La Estrella y Medellín, representados en la formación Quebradagrande, que modelan unas vertientes montañosas altas, largas, de fuerte pendiente, que corresponden con la divisoria de aguas hacia la cuenca del río Cauca. Adicionalmente, se tienen dos complejos ofiolíticos, uno muy asociado con el sistema de fallas de Romeral, al sur y occidente de valle y otro hacia al costado oriental, denominado Complejo Ofiolítico de Aburrá, representado en la dunita de Medellín, sobre cuyo cuerpo meteorizado han ocurrido los mayores desastres que han afectado la ciudad, como han sido los deslizamientos de Santo Domingo y Villatina.

En general, todas estas unidades litológicas están cubiertas por formaciones superficiales, bien sea asociadas con suelos derivados del perfil de meteorización o por depósitos de origen aluvial, aluvio-torrencial y de vertiente, que rellenan valles, como el asociado al río Medellín, de gran espesor, que puede alcanzar hasta los 100 m de profundidad. Adicionalmente, hacia la parte media y baja del valle en la zona central, tanto al oriente como al norte, se presentan unos extensos depósitos de flujos de lodos y escombros, que cubren las laderas, sobre los cuales se han podido registrar por lo menos tres secuencias importantes, dentro de la evolución del valle.

- **Grupo Caldas**

Está conformado por las unidades litológicas más antiguas aflorantes dentro del Valle de Aburrá; está representado por gneises, esquistos moscovíticos y anfibolitas granatíferas, limitados tanto al oriente como al occidente por fallas de carácter regional como la falla Santa Isabel.

- Anfibolitas del Alto de Minas (PZaAM). Están constituidas por un cuerpo metamórfico de estructura gnéisica que instruye las rocas metamórficas del complejo Cajamarca (Maya y González, 1995; Ingeominas, 2001) o zona Montebello, en el sentido de Echeverría (1973). La composición modal varía entre granito y cuarzomonzonita pobre en máficos, con cuarzo, plagioclasa y microclina, como minerales principales, y moscovita, biotita y granate como caracterizantes (González, 2002a). El contacto entre las Anfibolitas del Alto de Minas y el complejo Quebradagrande se caracteriza por la presencia de milonita y salvanda en el nacimiento de la quebrada Santa Barbará.
- Esquistos de Caldas (PZeC). Corresponden a esquistos moscovíticos, cuarzosericíticos, biotíticos y cloríticos intercaladas a cuarcitas y gneises (Maya y

Escobar, 1985). Son rocas de grano fino en coloraciones plateadas, las cuales obedecen a la presencia de micas como moscovita, además de fracciones menores de grafito. Su localización corresponde a un cuerpo alargado desde el Alto de Minas hasta cercanías del sector de La Tablaza. En términos generales, los esquistos conforman un relieve montañoso de pendientes moderadas a fuertes.

- Anfibolitas Granatíferas de Caldas (PZagC). Afloran en la quebrada La Miel y en las cabeceras del río Aburrá. Se encuentran asociadas con esquistos cloríticos, sericíticos y con ortogneis moscovítico. Se caracteriza por un color verde oscuro, la presencia de porfidoblastos de granates y un aspecto masivo a nivel macroscópico según Restrepo y Toussaint (1984).

- **Complejo Cajamarca**

La mayor parte de la cordillera Central está constituida por rocas metamórficas, con evidencias de haber sufrido varios eventos que se reflejan en la génesis, en los rasgos texturales de las rocas y en las edades isotópicas de las mismas. Dentro de esta unidad se incluyen los denominados Esquistos de Cajamarca y las rocas que hacen parte del grupo El Retiro. En general está constituido por rocas de bajo grado de metamorfismo como esquistos cuarzosericíticos, esquistos verdes, filitas, cuarcitas y algunas franjas de mármoles y rocas de alto grado como gneises, migmatitas, anfibolitas. Dentro del Valle de Aburrá se presentan las siguientes unidades que se agrupan dentro de este complejo:

- Esquistos de Cajamarca (TReC). Corresponden a esquistos de bajo grado, su composición principal es cuarzosericítica, clorítica y grafitica. Están relacionados con cuerpos de anfibolitas sin granates y en general conforman topografías escarpadas. Los esquistos cuarzosericíticos presentan variaciones transicionales a esquistos sericíticos y cuarcitas, pasando estas últimas a esquistos cuarzomoscovíticos y cuarzobiotíticos (Patiño y Noreña, 1984). La roca más abundante corresponde a esquistos cuarzosericíticos, que microscópicamente presentan textura foliada, indicada por orientación paralela en láminas micáceas, brillo sedoso sobre superficies de foliación y bandeo composicional de sericita y cuarzo. Estos esquistos muestran un desarrollo disímil de suelo, variando entre material de grano fino y tamaño arena, dependiendo de la cantidad de cuarzo. El perfil de meteorización puede ser variable con un limo arenoso de color pardo rojizo, sin textura en superficie; seguido por un material que conserva la textura original, grafitoso, con abundantes micas pardas y gran cantidad de bloques rocosos frescos. Esta última capa puede tener un espesor cercano a los diez metros.
- Grupo El Retiro. Propuesto por Ingeominas (2005) como una unidad litodémica, bajo la cual están incluidas rocas de medio y alto grado de metamorfismo, correspondientes con la denominada Zona Ayurá del Complejo Polimetamórfico de la Cordillera Central (Restrepo y Toussaint, 1984).

- Anfibolitas de Medellín (TRaM). Aparecen como varios cuerpos de anfibolitas, paragneises, migmatitas y esquistos grafíticos y moscovíticos en el Valle de Aburrá. Son unidades de dirección preferencial NNW, las cuales afloran desde el municipio de La Ceja al sur, hasta el municipio de Belmira al norte (Correa y Martens, 2000). Son rocas constituidas esencialmente por hornablenda y plagioclasa, de textura por lo general isotrópica a bandeada, en ocasiones difícil de diferenciar de un gabro o una diorita, estas rocas han sufrido un metamorfismo de medio a alto grado. A nivel de afloramiento en el Valle de Aburrá, esta roca se encuentra profundamente meteorizada, con desarrollo de suelos residuales con espesores superiores a los 20 m, de carácter limoso, color amarillento a amarillo rojizo predominantemente, y están cubiertos frecuentemente por los depósitos de vertiente derivados de estas mismas rocas. Es común un cambio gradual a un saprolito limoarenoso de color gris verdoso con láminas blancas, el cual presenta estructuras heredadas de la roca parental y donde se define la textura de la roca bandeada. Los afloramientos de los diferentes cuerpos de anfibolita se destacan por una morfología de cerros y pendientes fuertes a moderadas, cortas, con una zona donde la topografía es relativamente plana y las rocas presentan un avanzado estado de meteorización. La roca fresca in situ se observa en la parte alta de las vertientes montañosas escarpadas.
- Esquistos Anfibólicos de Baldías (TRaB). Afloran unidades de rocas metamórficas en el sector del cerro Baldías. Estas rocas presentan un avanzado estado de meteorización, pero alcanzan a definirse esquistos anfibólicos, gneises y anfibolitas en paquetes intercalados con amplia variación textural cuya mineralogía implica un metamorfismo de medio a alto grado. Estas rocas aparecen instruidas por la tonalita del Batolito de Ovejas; donde se observa el cambio del saprolito de una roca tipo granitoide a una esquistosa (Correa y Martens 2000).
- Migmatitas de Puente Peláez (TRmPP). Cuerpo de forma irregular alargado, en sentido norte sur. Microscópicamente corresponde a gneises y granofels cuarzo feldespáticos con biotita, intercalados con gneis biotítico frecuentemente con sillimanita. Estas rocas presentan estructuras migmatíticas, marcadas por bandas alternas de color blanco a blanco amarillento, con tonalidades claras que corresponden al leucosoma, y bandas grises oscuras a negras que corresponden al melanosoma (Ingeominas, 2005). Macroscópicamente las bandas que conforman el leucosoma corresponden a gneis y granofels de grano medio, de color blanco amarillento ligeramente moteado de negro por los minerales máficos como biotita.
- Gneis de La Ceja (TRgLC). Gneises y granofels bandeados, localmente plegados y con estructura migmatítica e intercalaciones de gneis miloníticos, cuarcitas y anfibolitas, y asociado especialmente a granulitas y migmatitas. Incluye localmente granulitas básicas y enderbíticas con débil bandeo composicional,

textura granoblástica poligonal y metamorfismo retrogrado de alto grado en la mayoría de las muestras.

- **Gneis de Palmitas (TRgP)**

Es el producto de un metamorfismo regional sobre rocas ígneas. En afloramiento se observa de color blanco, con bandas grises y alteraciones amarillo anaranjadas. La textura es fanerítica media, con variaciones texturales por efectos térmicos en donde se observa en grano fino y leve orientación. En el perfil de meteorización los suelos residuales son limo-arcillosos, en ocasiones arenosos, de colores pardos claros a rojizos con motas oscuras y fragmentos de cuarzo, ocasionalmente se aprecian diques pegmatíticos que generan arenas de color blanco, estos suelos alcanzan hasta unos 20 m de espesor y tienen una consistencia firme y plasticidad media a baja.

- **Stock de Amagá (TRgA)**

Este cuerpo principal tiene 11,7 km de longitud y una amplitud máxima de tres kilómetros, en conjunto cubre un área de 45 km², considerando cinco cuerpos menores localizados al norte del Plutón principal, los cuales se consideran cogenéticos. Ingeominas (2001) describe este cuerpo como una variación entre cuarzomonzonita y granodiorita. Mineralógicamente está compuesto por cuarzo, feldespato potásico, plagioclasa, con inclusiones abundantes de biotita y apatito, toma un color gris pálido por alteración a sericita y arcillas, biotita negra con inclusiones de circón. La roca es predominantemente maciza, granular a porfídica, grano medio a grueso, color moteado rosado a gris claro. El contacto de este Plutón con metamorfitas de muy bajo grado es intrusivo. El contacto con el complejo Quebradagrande es fallado y las rocas sedimentarias de la formación Amagá reposan en discordancia sobre la roca granítica.

- **Milonita de La Iguaná (JmI)**

Corresponde a un gneis feldespático con cuarzo, puede presentarse como diques y venas dentro de las anfibolitas y metagabros. Las rocas predominantes son faneríticas de grano medio de color moteado con bandeamiento composicional, marcado por concentraciones de láminas finas de biotita. Esta última no presenta foliación clara, ya que la biotita tiende a estar desordenada (Restrepo y Toussaint, 1984). La mineralogía predominante es cuarzo, plagioclasa, microclina, biotita y epidota, en proporciones variables. La composición modal varía entre granodiorita y tonalita (González, 2002b). Por meteorización desarrolla suelos residuales con espesores variables, que pueden superar los 15 m, de carácter limoso con variaciones a arenas finas de colores claros, intercalados con otros limos arenosos de color gris azulado (provenientes de la anfibolita). En ocasiones se observan bloques de roca fresca embebidos en suelos saprolíticos de carácter limo arenoso. Los terrenos desarrollados sobre esta unidad litológica son susceptibles a la erosión laminar y concentrada, evidenciada por una gran cantidad de cicatrices de surcos y cárcavas, en especial hacia los sectores donde se explotan como material para la elaboración de tuberías y adoquines.

- **Complejo Ofiolítico de Romeral**

Corresponde a cuerpos de rocas ultramáficas asociadas al sistema de fallas de Romeral, formando un cinturón bien definido denominado por Álvarez (1983) como Cinturón Ofiolítico de Romeral (COR). Está constituido por rocas ultramáficas asociadas a gabros y lavas básicas de afinidad ofiolítica que hacen parte del Complejo Ofiolítico del Cauca (Toussaint y Restrepo, 1974).

- Gabros de Romeral (JgR). El nombre de Gabros de Romeral describe los cuerpos pequeños de gabro, relacionados con el sistema tectónico de Romeral (Ingeominas, 2001). Algunos de estos cuerpos han sido reportados con nombres específicos en la literatura geológica: Gabro de Palmitas (Grosse, 1926) La Estrella y San Sebastián (Mejía, 1984). Esta unidad corresponde a gabros de grano medio a fino, foliados, con efectos dinámicos superpuestos a los protoclasticos. Particularmente los gabros forman cuerpos alargados de dirección norte – sur, limitados por contactos fallados con las unidades adyacentes. Gran parte de la superficie aflorante se encuentra en estado saprolítico y alcanza hasta 40 m de profundidad, en general es un suelo limoso de color amarillo rojizo a gris claro con motas blancas y negras, y de consistencia firme, puede contener núcleos de roca de textura granítica, meteorizada de color gris amarillento, con oxidaciones y meteorización hacia las paredes de las discontinuidades.
- Peridotita de Romeral (JuR). Es una roca masiva de color verde oscuro casi negro, compuesta esencialmente por olivino. Esta unidad presenta una meteorización diferencial en perfiles de suelo muy evolucionados. La presencia de núcleos frescos en una matriz saprolítica de granulometría arcillosa, dificulta la diferenciación entre el perfil de meteorización y los depósitos de flujo.

- **Gneis Milonítico de Sajonia (JKgmS)**

Gneises y esquistos con intercalaciones de anfibolitas, fuertemente deformados y con estructura preferencial milonítica cortados por venas y diques de cuarzo lechoso y andesitas porfídicas. La deformación ha acentuado los efectos de metamorfismo retrogrado a partir de rocas que probablemente alcanzaron la facies anfibolita en condiciones de alto grado. Se presenta en afloramiento como un saprolito y en forma de roca alterada con estructura bandeada esquistosa y gnéisica, las bandas irregulares discontinuas de colores gris, blanco amarillento, amarillas y rojas. Macroscópicamente se reconocen minerales como cuarzo, plagioclasa, biotita cloritizada, sericita y grafito. Puede corresponder a esquistos miloníticos formados a partir de gneises y gneises miloníticos, localmente con intercalaciones de anfibolitas deformadas. La roca está intensamente cizallada, deformada, localmente plegada y fallada, y son frecuentes augen de grafito y pequeños poliedros de deformación, se presenta por lo general como un saprolito arcilloarenoso rico en micas.

- **Complejo Ofiolítico de Aburrá**

En esta unidad, se incluyen anfibolitas y metagabros.

- Metabasitas del Picacho (JKmbP). Corresponde a metagabros con textura ígnea, gabros miloníticos y anfibolitas de varios tipos asociados a una secuencia de piso oceánico (ofiolita) que incluye las Dunitas de Medellín; dicha secuencia se emplazó sobre el continente y ha sufrido procesos de metamorfismo. Son frecuentes los cantos y bloques en los depósitos de vertiente del tipo flujos de escombros y sólo afloran en forma de ventanas erosivas de extensión variable. Estas rocas son de color gris moteado de blanco, con variaciones texturales, desde bandeada con alternancia de franjas claras y orientación de los minerales máficos. Generalmente, tanto las anfibolitas como el metagabro que lo conforman, se encuentran como suelo residual sin conservar estructura alguna de la roca original y como saprolito muy meteorizado. En pocas ocasiones se logra observar la roca en estado fresco. El suelo residual desarrollado por esta unidad de roca es de color variable sobresaliendo el gris claro, ligeramente moteado de blanco, el amarillo y el amarillo rojizo, con una granulometría limo arcillosa.
- Dunitas de Medellín (emplazamiento) (JKuM). Conforman una faja en forma de cuña dispuesta NNW, ubicada al oriente del Valle de Aburrá, la cual se extiende desde el sector de Las Palmas hasta el municipio de San Pedro (Giraldo y Sánchez, 2004). Se trata de una roca compuesta esencialmente por olivino, con contenidos menores de cromita y magnetita; con alteraciones parciales a minerales del grupo de la serpentinita y está asociada en su origen con los metagabros mencionados. La roca presenta un color negro, verde oscuro o café cuando está meteorizada, se observa un intenso fracturamiento, que se hace más fuerte en las cercanías de las zonas de contacto. Esta litología conforma las zonas de topografía más abrupta que se observan al oriente del Valle de Aburrá (comuna nororiental), entre las que se incluyen las vertientes escarpadas. La meteorización de estas rocas genera suelos residuales que dependiendo de factores tales como el grado de fracturamiento del macizo, inclinación de la vertiente, geoformas presentes y condiciones hidrológicas, presentan condiciones y características muy diversas, con espesores variables entre 10 y 40 m, como fue encontrado en una exploración en el barrio Aranjuez. Dichos suelos poseen capas con un alto contenido de hierro, evidenciado por la presencia hacia la superficie de gran cantidad de nódulos de este mineral. Hacia los horizontes más profundos del perfil se observa una mezcla de bloques residuales embebidos en una matriz de material fino, correspondiente a suelo residual, generando una apariencia de depósito de vertiente. Adicionalmente, debe mencionarse que gracias al fuerte efecto tectónico y la posibilidad de disolución de los materiales allí presentes, existen zonas pseudocársticas con drenajes subterráneos, como se presenta hacia la zona del altiplano en terrenos del corregimiento de Santa Elena.

- **Complejo Quebradagrande**

El Complejo Quebradagrande fue descrito y nombrado inicialmente por Botero (1963), quien describe los metasedimentos de la sección tipo como esquistos silíceos negros, filitas grafitosas, liditas, cuarcitas de grano fino y diques de andesita y dacita. En contraste, las rocas volcánicas las incluye dentro de un grupo denominado rocas verdes, basado en la coloración verde producto de la cloritización de rocas basálticas. Este último tipo de rocas se caracteriza por texturas félsicas y porfídicas, y por tener una mineralogía compuesta por plagioclasas muy alteradas y augita como mineral máfico predominante (Botero, 1963). El miembro volcánico y el volcano-sedimentario se encuentran mezclados, impidiendo una separación definida entre las dos unidades.

- Miembro Volcanosedimentario (KvsQG). Este miembro consiste de un cuerpo alargado en dirección N-S, donde se observan intercalaciones de esquistos silíceos negros (compuestos de pequeños cristales de cuarzo angular, en una masa silíceo arcillosa rica en material orgánico que le da su coloración), a veces de aspecto lenticular, filitas grafitosas, liditas, algunas cuarcitas de grano fino y color oscuro, delgados conglomerados y calizas clásticas negras con escasos fósiles marinos. Los sedimentos de la formación Quebradagrande son de origen marino, neríticos, euxínicos como lo atestiguan la abundante materia orgánica, los conglomerados intraformacionales y algunas calciruditas conteniendo Archaeolithothamnium y espinas de equinoides.
- Miembro Volcánico (KvQG). Es de composición toleítica y está conformado por espilitas, diabasas y basaltos, y en menor proporción andesitas, brechas y tobas. En general son rocas máficas con coloraciones verde oscura producida por la intensa alteración de los minerales máficos que las constituyen. En cercanías a las zonas de fallas se encuentran estructuras esquistosas por efectos dinámicos y donde se dificulta la separación con la unidad de esquistos verdes.

- **Intrusivos Cretáceos**

Se mencionan varias intrusiones importantes en el Valle de Aburrá, las cuales corresponden a cuerpos plutónicos de edad Cretácea.

- Batolito Antioqueño (KcdA). Este cuerpo que está localizado en la parte central del departamento de Antioquia, es el más grande y septentrional en la cordillera Central, aflora en un área de 7 221 Km² (Feininger y Botero, 1982.) El contacto con rocas metamórficas regionales es discordante y tajante, generalmente intrusivo con desarrollo de aureolas de contacto, excepto contra anfibolita donde han tenido lugar algunas mezclas (Feininger y Botero, 1982). Se compone en un 90% por granodiorita y tonalita.
- Stock de Media Luna (KcdML). Hace parte de las rocas del Batolito Antioqueño. Se encuentra aflorando en la vereda Media Luna, sobre la vía principal que de Santa

Elena conduce a Medellín. Presenta, al igual que el Batolito Antioqueño, una composición cuarzodiorítica de textura fanerítica media.

- Stock de Las Estancias (KcdE). Corresponde a cuerpos menores de granitoides que, aunque separados geográficamente del cuerpo principal del Batolito Antioqueño, presentan características litológicas, mineralógicas y texturales similares y una posición que hace suponer una relación genética con éste. El Stock de Las Estancias es un cuerpo localizado entre los bloques sur y central de la Dunita de Medellín, en contacto fallado con esta unidad e intrusivo en anfibolitas, presenta una forma irregular con una extensión de 3,6 km², longitud mayor de dirección SW-NE de unos dos kilómetros y una amplitud NW-SE de 1,2 km.
- Batolito de Ovejas (KtO). Tiene una extensión de 165 km² entre los municipios de Bello y Sopetrán. La roca predominante es la tonalita, de tipo maciza, fanerítica equigranular de grano medio a grueso, hipidiomórfica, (Ingeominas, 2001). También afloran granodioritas y cuarzodioritas y en menor proporción dioritas, microdioritas y gabros (López, 1991).
- Stock de Altavista (KdA). Es un cuerpo ígneo plutónico a subvolcánico que aflora extensamente en el flanco occidental del Valle de Aburrá, desarrolla un relieve de cuchillas característico. Su composición y textura aparecen muy heterogéneas, con los siguientes tipos de rocas: dioritas hornbléndicas, cuarzodioritas y gabros, con texturas desde fanerítica gruesa hasta afanítica, en ocasiones aparecen facies porfídicas, por lo que las rocas se pueden clasificar como pórfidos andesíticos o pórfidos microdioríticos indicando que este cuerpo se emplazó a poca profundidad. En general, las rocas que lo constituyen se presentan intensamente meteorizadas, con un desarrollo de suelos que pueden alcanzar 45 m de espesor, y cuya textura y granulometría dependen de la facies a que corresponda la roca parental. Dichos suelos en los topes de las cuchillas y en las vertientes suaves exhiben el máximo desarrollo, con una capa superficial de suelo maduro y homogéneo, de carácter limo arcilloso de color claro (amarillo y blanco con manchas rojas) de espesor en general superior a los 15 m, seguida por el saprolito limoarenoso que preserva la textura y estructura de las rocas parentales, en la parte inferior se observa una transición suelo-roca de poco espesor. La alta variabilidad textural y granulométrica que exhiben los suelos del Stock de Altavista ha permitido una explotación, a pequeña y mediana escala, de una amplia gama de materiales para la construcción tales como arena, arenilla y roca triturada, además de los suelos finos (limos y arcilla) como materia prima para las ladrilleras.
- Stock de San Diego (KgSD). Es un cuerpo plutónico constituido por rocas ígneas básicas que varían composicionalmente desde dioritas hasta gabros. Mineralógicamente se presentan plagioclasas y hornblenda principalmente, además de algún contenido de olivino y piroxenos. Como rasgo dominante esta unidad geológica exhibe un avanzado proceso de meteorización, favorecido por las condiciones climáticas y topográficas en las que se encuentra enmarcada,

desarrollando suelos residuales, que pueden alcanzar hasta 45 m de espesor, como en el área del Seminario Mayor. Dichos suelos son predominantemente limoarcillosos, en tonalidades claras de amarillo y blanco con manchas pardas, variando comúnmente a arenas finas.

- Gabros de Copacabana (KgC). Son cuerpos menores de gabro que pueden variar texturalmente, pasando de gabros a dioritas hornbléndicas y microdioritas. El tamaño del grano varía de fino a grueso con un promedio entre uno y dos milímetros; algunos presentan una ligera foliación posiblemente protoclástica y el eje mayor del cuerpo tiene una dirección paralela al rumbo regional de los cuerpos de anfibolita a los cuales se encuentran intruyendo. La textura predominante es hipidiomórfica granular y la composición es plagioclasa, hornblenda, clinopiroxeno y opacos con cuarzo accesorio en algunas muestras.

- **Depósitos de Vertiente**

Bajo esta denominación de depósitos no litificados se incluyen los de deslizamiento y los flujos de escombros y/o lodos que por su extensión permitan ser cartografiados. Dentro de los flujos de escombros y/o lodos, se identificaron al menos cinco series de eventos de depositación relacionados con depósitos de vertiente, los cuales corresponden, desde el más antiguo al más reciente, a NFpreI, NFI, NQFII, QFIII, QFIV y QFa.

- Depósitos de Deslizamiento (Qd). Son el producto de fenómenos de inestabilidad o movimientos de masa ocurridos en los terrenos inclinados o vertientes, que fueron generados por una combinación de factores como la gravedad, el agua y la intervención humana, entre otras. Su identificación y delimitación se facilita porque generalmente están asociados a los lugares de las vertientes donde se observan condiciones de baja pendiente y topografía suave, seguidos de una zona de pendiente alta en forma de escarpe, desde donde se desprendieron los materiales que los componen.
- Flujos de escombros y/o lodos (QFa, QFIV, QFIII, NQFII, NFI, NFpreI). Estos depósitos están constituidos por flujos de varias generaciones, cuyos clastos presentan diferentes grados de meteorización. Son generados al producirse hacia las partes altas de las vertientes una saturación y pérdida de resistencia, lo que hace más vulnerables a fenómenos tales como las altas precipitaciones o los movimientos sísmicos. Estos eventos en caso de ocurrir, les confieren a los suelos un carácter viscoso, debido a la mezcla del agua con los suelos arcillosos y limosos, de forma que pueden descender más o menos controlados por los cauces de las corrientes, arrastrando nuevos materiales y mezclándose caóticamente hasta encontrar unas condiciones de baja pendiente que permitan su depositación. Según la granulometría de los materiales que conforman la fuente, pueden darse depósitos de flujo con predominio de bloques rocosos denominados flujos de escombros o de la fracción fina (en general arcilla o limo) en cuyo caso se llaman flujos de lodos. Sin embargo, dada la mecánica del fenómeno, que no permite una selección o clasificación del

material, pueden existir dentro del mismo depósito zonas que correspondan a flujos de escombros y otras a flujos de lodos. El estado de meteorización, su grado de incisión y altura respecto al fondo de las vaguadas permitirá definir su edad relativa y grado de estabilidad.

- **Depósitos Aluviales**

Corresponden a los depósitos del fondo del Valle generados por el río Aburrá y algunos de sus afluentes principales. Se reconocen por generar una morfología relativamente suave, dispuestos en franjas irregulares siguiendo la trayectoria de las corrientes, pueden ser del tipo aluviales o envolver una mayor dinámica de las corrientes y entonces se definen como aluviotorrenciales.

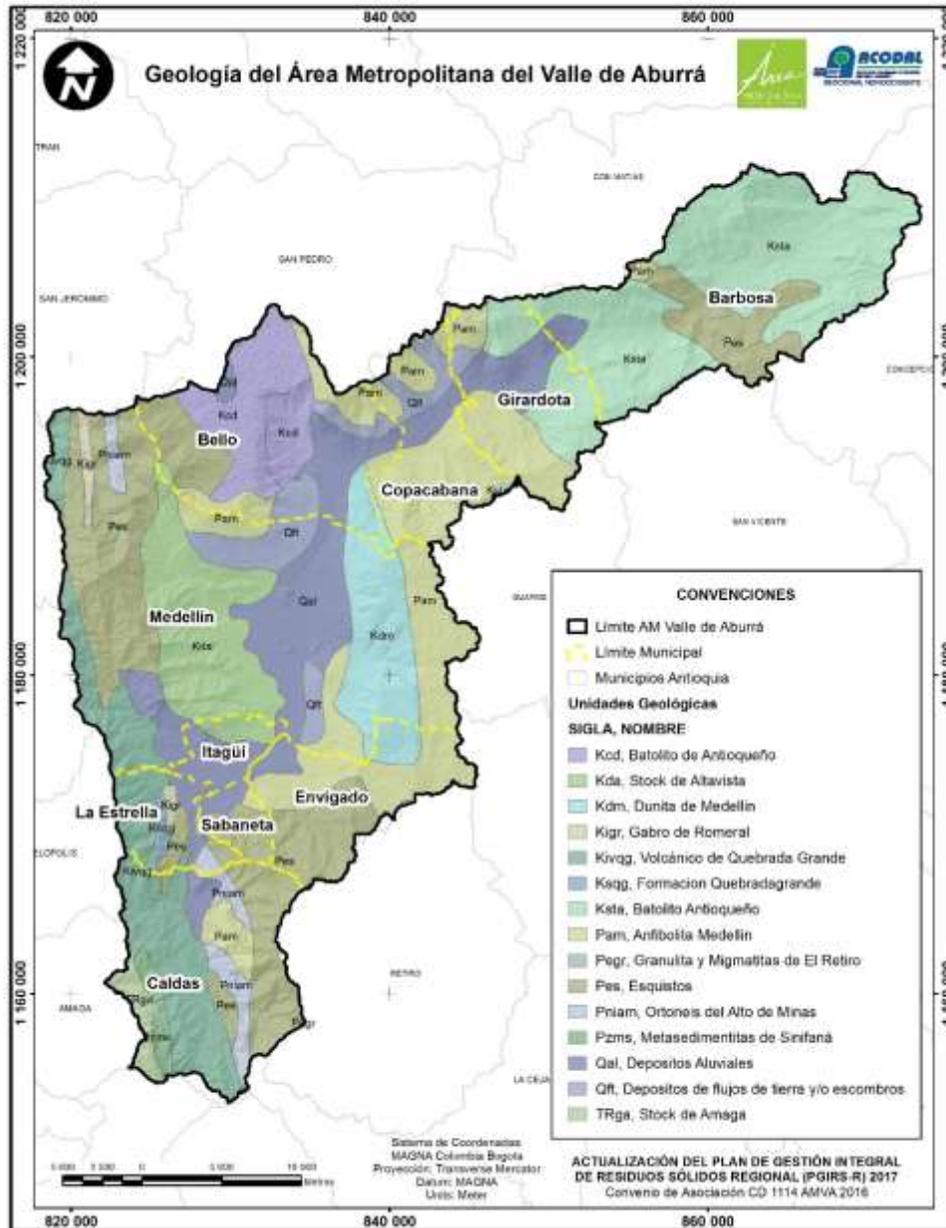
- Depósitos Aluviales (Qal). Se presentan sobre los fondos de los valles del río Aburrá y sus afluentes principales, en las llanuras de inundación, como materiales de desborde; y en terrazas aluviales de diferentes niveles. Los depósitos asociados a estas zonas aluviales se caracterizan por presentar una ligera imbricación, selección moderada y alto grado de redondez de los bloques, que la diferencia de los depósitos aluviotorrenciales. Desarrollan geoformas de superficies suaves, prácticamente planas, dispuestos en franjas irregulares que siguen las principales corrientes que drenan el río Aburrá.
- Depósitos Aluviotorrenciales (Qat). Bajo esta denominación se agrupan los depósitos que generan algunas corrientes durante avenidas torrenciales, en las cuales la alta energía del agua permite arrastrar materiales de granulometría heterogénea, que incluyen desde bloques rocosos de tamaño variable hasta arenas finas, limos y arcillas. Estos materiales descienden por los cauces siguiendo un comportamiento turbulento, hasta alcanzar una zona con pendientes suficientemente suaves, donde se depositan, lo cual puede ocurrir en los pequeños escalones de pendiente suave que se presentan en las laderas, o en las orillas de los cauces.

- **Depósitos Antrópicos – Llenos (Qll)**

Derivados de la actividad urbanística y constructiva propia de una región en crecimiento, que genera una gran cantidad de escombros y materiales de rezaga, los cuales deben ser dispuestos. La composición de estos depósitos es en extremo heterogénea, desde materiales homogéneos conformados con algunas normas técnicas hasta basura, materia orgánica y escombros simplemente vertidos, con propiedades geotécnicas pobres para cortes y capacidad portante. Dentro de esta unidad también se incluyen aquellas acumulaciones artificiales necesarias para la construcción de las obras de infraestructura; donde las de mayor relevancia son los terraplenes de aproximación a los puentes viales que pueden alcanzar espesores hasta de 10 m y extensiones importantes, las cuales pueden llegar hasta acumulaciones de hasta un millón de metros cúbicos. Sus características fundamentales estriban en que los materiales que los constituyen son más homogéneos y fueron conformados según metodologías de construcción adecuadas. En esta categoría entrarían los

rellenos sanitarios, que para la zona de estudio corresponderían con los de Moravia, Rodas, La Pradera y El Guacal.

El Mapa 6 presenta la distribución de las unidades geológicas presentes en el Valle de Aburrá en concordancia con los elementos plantados en el ítem anterior.



Mapa 6. Geología del Área Metropolitana del Valle de Aburrá

Fuente: Equipo Técnico PGIRS-R 2017.



1.2.1.4 Componente Biótico

La biodiversidad, entre otras cosas, hace referencia a la diversidad que hay en las especies de plantas, animales, hongos y microorganismos que viven en un lugar determinado. También se relaciona con la variedad de genes presentes en las especies, los ecosistemas que habitan y los paisajes que las acogen. Las aves, los reptiles, los anfibios, los mamíferos, las plantas y los insectos son grupos de organismos con una gran diversidad en Colombia, por lo que el país ha sido reconocido como una de las 5 naciones más mega diversas del mundo; con una extensión total de 1.14 millones de kilómetros cuadrados, que representan alrededor del 0.8% de la superficie terrestre, alberga aproximadamente el 15% del total de las especies terrestres conocidas. Esto la convierte en una de las naciones con la más alta concentración de especies por unidad de área (Área Metropolitana del Valle de Aburrá, Corantioquia, Cornare, Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, 2005).

En Colombia, los Andes son biológicamente la zona biogeográfica más rica, sobrepasando aún a las selvas húmedas de tierras bajas de la Amazonía. Los Andes albergan 21 tipos diferentes de ecosistemas, cada uno de ellos inmensamente diverso, gracias a las grandes fluctuaciones en altitud, clima y situación geológica lo que genera a su vez altas tasas de endemismo (Área Metropolitana del Valle de Aburrá, Corantioquia, Cornare, Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, 2005).

Aun así, los territorios del Valle de Aburrá son los que mayor presión y transformación antrópica han sufrido en el departamento. La vegetación que aún se encuentra está constituida en su mayor parte por rastrojos altos y bajos y pastos enmalezados, presentándose fragmentos relictuales del bosque original o primario, así como manchas de bosque secundario en distintas etapas sucesionales, localizadas en las zonas altas de las cadenas montañosas que separan el Valle de Aburrá de los valles del Cauca y Rionegro. Estas formaciones vegetales están comprendidas entre los pisos premontano y montano bajo (Área Metropolitana del Valle de Aburrá, Corantioquia, Cornare, Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, 2005).

1.2.1.4.1 Flora

El Valle de Aburrá está comprendido entre la zona de vida de bosque húmedo premontano (bh-PM) y la zona de vida de bosque muy húmedo premontano. Sus características determinan en gran medida su composición florística (Callejas Posada & Idárraga Piedrahíta, 2011).

La zona de vida de bosque húmedo premontano se encuentra a elevaciones que en general varían entre 900 y 2.000 m.s.n.m., con precipitaciones entre 1.000 y 2.000 mm. La temperatura tiene como límites aproximados 18 y 24 °C. La precipitación es típicamente bimodal, con un periodo de menores lluvias entre los meses de diciembre y febrero, para después aumentar la precipitación a partir de marzo para alcanzar el mayor valor en mayo. Disminuye luego la lluvia en los meses de junio, julio y agosto y nuevamente hay otra estación lluviosa en septiembre, octubre y noviembre. Se puede considerar que el bh-PM se

inicia un poco al norte del municipio de Caldas y se continua por el valle del rio hasta más adelante de Barbosa. Las principales plantas que conforman esta zona de vida y que están presentes en la mayoría de los municipios que conforman el Valle de Aburra están representadas en la Tabla 8 (Callejas Posada & Idárraga Piedrahíta, 2011).

Tabla 8. Principales especies de plantas vasculares presentes en la zona de vida de bosque húmedo premontano.

Familia	Especie	Nombre Común
Clusiaceae	Clusia sp	Chagualo
Fabaceae	Mimosa pigra	Zarza o dormidera
	Erythrina fusca	Cambulo
	Calliandra sp	Carbonero
Gleicheniaceae	Gleichenella pectinata	Gallinero blanco
Malpighiaceae	Byrsonima crassifolia	Noro
Melastomataceae	Clidemia capitellata	Mortiño
	Clidemia rubra	Mortiño
	Miconia albicans	Mortiño
	Miconia rubiginosa	Mortiño
Myrtaceae	Psidium guineensis	Guayabo
Poaceae	Gynerium sagittatum	Cañabrava
Salicaceae	Salix humboldtiana	Sauce

Fuente: Flora de Antioquia: Catalogo de plantas vasculares, vol. I.

La zona de vida de bosque muy húmedo tiene como limites climáticos una temperatura media aproximada entre 18 y 24 °C y un promedio anual de lluvias de 2.000 a 4.000 mm. Hacia el nacimiento del rio Medellín, por la población de Caldas, el clima es más húmedo, lo cual permite clasificar estas tierras como Bosque Muy Húmedo Premontano. Dadas las condiciones climáticas de esta zona de vida, se han establecido diferentes cultivos agrícolas los cuales incluyen: café, caña de azúcar, piña y maíz. Otras plantas vasculares presentes en esta zona se indican en la Tabla 9 (Callejas Posada & Idárraga Piedrahíta, 2011).

Tabla 9. Principales especies de plantas vasculares presentes en la zona de vida de bosque muy húmedo premontano.

Familia	Especie	Nombre Común
Acanthaceae	Trichanthera gigantea	Quiebra barrigo
Albizia carbonaria	Albizia carbonaria	Pisquin
Anacardiaceae	Toxicodendron striatum	Manzanillo
Asteraceae	Austroeupatorium inulifolium	Salvia
Boraginaceae	Cordia alliodora	Nogal
Clethraceae	Clethra sp	
Euphorbiaceae	Acalypha macrostachya	Gusano
Fabaceae	Calliandra sp	Carbonero

Familia	Especie	Nombre Común
	<i>Erythrina edulis</i>	Chachafruto
	<i>Inga spectabilis</i>	Lanzo
Lauraceae	<i>Persea caerulea</i>	Aguacatillo
Moraceae	<i>Ficus sp</i>	Caucho
Papaveraceae	<i>Bocconia frutescens</i>	Trompeto
Piperaceae	<i>Piper sp</i>	Cordoncillo
Poaceae	<i>Andropogon bicornis</i>	
Rubiaceae	<i>Condaminea corymbosa</i>	
Sapindaceae	<i>Cupania sp</i>	Mestizo
Urticaceae	<i>Cecropia sp</i>	Yarumo
	<i>Coussapoa sp.</i>	Patudo

Fuente: Flora de Antioquia: Catalogo de plantas vasculares, vol. I.

Para mayor detalle, el listado completo y de las especies de plantas presentes en el Valle de Aburra, se encuentra en el siguiente link:
<https://catalogofloravalleaburra.eia.edu.co/familias?page=1>

1.2.1.4.2 Fauna

La fauna en Antioquia está representada por 4 grupos principales de organismos: Aves, mamíferos, reptiles y anfibios. La mayor cantidad de estudios aborda al grupo de aves como objetivo, esto se debe posiblemente a que las aves son animales carismáticos, fácil de ser detectados y abundantes en nuestros ecosistemas, además, por lo general su estudio no requiere metodologías costosas o que demanden mucho tiempo. En segundo lugar, se ubican los estudios de mamíferos y en último lugar están las investigaciones relacionadas con la herpetofauna y los reptiles (Restrepo Llano, Restrepo Salazar, Isaza Agudelo, Arango Pérez, & Hurtado Hernández, 2010).

- **Aves**

El Valle de Aburra cuenta con cerca de 420 especies de aves donde se reportan 19 especies endémicas para Colombia, de las cuales sobresale el Arriero Antioqueño (*Lipaugus weberi*), la única especie cuya distribución está totalmente incluida en territorio de Corantioquia. Las otras especies endémicas son: *Ortalis garrula*, *Crax alberti*, *Odontophorus hyperythrus*, *Coeligena orina*, *Capito hypoleucus*, *Picumnus granadensis*, *Melanerpes pulcher*, *Grallaria alleni*, *Scytalopus stilesi*, *Phylloscartes lanyoni*, *Myiarchus apicalis*, *Lipaugus weberi*, *Bangsia melanochlamys*, *Chlorochrysa nitidissima*, *Dacnis hartlaubi*, *Diglossa gloriosissima*, *Habia gutturalis*, *Habia cristata* y *Hypopyrrhus pyrohypogaster* (Restrepo Llano, Restrepo Salazar, Isaza Agudelo, Arango Pérez, & Hurtado Hernández, 2010).



- **Mamíferos**

El Valle de Aburra cuenta con cerca de 44 especies de mamíferos no voladores entre los que se encuentran: zorro perro (*Cerdocyon thous*), ardilla alazana (*Sciurus granatensis*), ardilla cusca (*Microsciurus mimulus*), el erizo (*Coendou prehensilis*), chucha gallinera (*Didelphis marsupialis*), armadillo común (*Dasybus novemcinctus*), tigrillo (*Leopardus wiedii*) y el oso hormiguero (*Tamandua mexicana*). En cuanto a los mamíferos voladores, se presentan las familias: Phyllostomidae, Vespertilionidae, Molossidae, Emballonuridae, Phyllostomidae, Vespertilionidae y Molossidae (Restrepo Llano, Restrepo Salazar, Isaza Agudelo, Arango Pérez, & Hurtado Hernández, 2010).

- **Anfibios y reptiles**

Para Antioquia se reportan cerca de 117 especies de anfibios, de las cuales 65 de ellas son endémicas, y pertenecen a 11 de las 14 familias registradas para Colombia; y 107 especies de reptiles, 23 de las cuales son endémicas para el país. Para el Valle de Aburra se reportan cerca de 40 especies de anfibios y 15 especies de reptiles (Restrepo Llano, Restrepo Salazar, Isaza Agudelo, Arango Pérez, & Hurtado Hernández, 2010).

1.2.1.4.3 Áreas protegidas

Las Áreas Protegidas, según el decreto 2372 de 2010, están determinadas como un “área definida geográficamente que haya sido designada, regulada y administrada a fin de alcanzar objetivos específicos de conservación.” (Gobernación de Antioquia, 2011).

Antioquia, debido a su privilegiada situación climática, posee una gran diversidad de flora, fauna y varios ecosistemas estratégicos de bosques, ciénagas y humedales, además de los recursos del suelo y el subsuelo. En bosques posee una oferta ambiental de 56.270 km². Su territorio es atravesado por las grandes cuencas de los ríos Magdalena, Cauca, Atrato, Porce - Nechí y San Jorge, lo que lo caracteriza como un departamento rico en agua, que le permite disponer de un alto porcentaje de reservas para suplir las necesidades de la población (Gobernación de Antioquia, 2011).

Antioquia ha logrado declarar como áreas protegidas 563.009 hectáreas, equivalentes al 8,9% del total de su territorio. De esta manera, se busca proteger a perpetuidad ecosistemas de vital importancia como los páramos, de los cuales se tiene cerca del 70% representado en alguna de las áreas protegidas (Gobernación de Antioquia, 2011).

El Departamento tiene tres parques nacionales naturales: Los Katíos (patrimonio mundial de la humanidad), Las Orquídeas y Paramillo (cuarta estrella fluvial más importante de Colombia), así como los páramos, los bosques de las cordilleras occidental y central, y las áreas protegidas urbanas (Gobernación de Antioquia, 2011).

El Valle de Aburra cuenta con las siguientes áreas protegidas: Reserva Forestal Protectora Río Nare, Distrito de Manejo Integrado Divisoria Valle de Aburrá Río Cauca, Área de



Recreación Urbana Parque Ecológico Cerro Nutibara, Área de Recreación Urbana Cerro la Asomadera, Área de Recreación Urbana Cerro El Volador, Área Protegida Urbana Piamonte, Reserva Forestal Protectora Regional Alto de San Miguel (Gobernación de Antioquia, 2011).

- **Reserva Forestal Protectora Río Nare**

La Zona Forestal Protectora Nacional del Río Nare, se encuentra localizada en jurisdicción de los municipios de Envigado, El Retiro, Guarne, Medellín y Rionegro, con una extensión de 8.829 hectáreas y hace parte del distrito “Bosques Subandinos Quindío - Antioquia Central”.

En el área se cuenta de forma total o parcial con cuencas de vital importancia en la prestación de bienes y servicios ambientales como el abastecimiento de agua a las poblaciones de los municipios del Valle de Aburrá a través de las cuencas tributarias de las represas de la Fe, (Quebradas Las Palmas y Espíritu Santo) y Piedras Blancas (quebrada Piedras Blancas) (Gobernación de Antioquia, 2011).

Además de conservar valores ecosistémicos, la reserva protege valores arqueológicos y culturales asociados a la presencia de construcciones y caminos de la época prehispánica. Las Corporaciones Autónomas Regionales del Centro de Antioquia (CORANTIOQUIA) y de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare (CORNARE) son las encargadas de su administración (Gobernación de Antioquia, 2011).

Su importancia, además de lo anterior radica en que: evita los procesos de conurbación entre el Valle de San Nicolás y el Valle de Aburrá; sirve de barrera a la expansión urbana en zonas inestables; protege el patrimonio cultural existente en el territorio dando cuenta de nuestra historia y poblamientos antiguos; contribuye a la estabilidad del clima local; conserva ecosistemas de agua salada los cuales son de gran importancia para la avifauna local; acoge espacios de gran belleza donde se desarrollan actividades de turismo recreativo y científico. En esta zona se viene consolidando el denominado “Parque Arví” el cual se posiciona como un espacio para el disfrute, la recreación y la educación ambiental de la población del Valle de Aburrá y en general de la región Central de Antioquia (Gobernación de Antioquia, 2011).

- **Distrito de Manejo Integrado Divisoria Valle de Aburrá Río Cauca**

El Distrito de Manejo Integrado Divisoria de Aguas Aburrá – Río Cauca, se encuentra ubicado en los municipios de Medellín, Amagá, Angelópolis, Bello, Ebéjico, Caldas, Heliconia, Itagüí, La Estrella, San Jerónimo y San Pedro de Los Milagros, con un área de 28.015 hectáreas, con una altura que va desde los 1.600 m.s.n.m., hasta los 3.130 m.s.n.m., en este existe un sistema de bosques altoandinos y subpáramos con alta diversidad biológica asociada a su flora y fauna (Gobernación de Antioquia, 2011).

Esta zona aglutina ecosistemas estratégicos, lo cual permite considerar la creación de corredores biológicos y el fortalecimiento de procesos para la protección de zonas vitales tales como: Cuchilla de Las Baldías, Sistema del Romeral, el Cerro del Padre Amaya y la



Cuchilla del Astillero, El Barcino y Manzanillo. Esta área tiene gran importancia en la regulación y oferta hídrica regional, allí nacen entre otras: quebradas La García, La Medina, La Baldía y La Guasimala, en el municipio de Bello; quebradas La Valeria y La Paja, en el municipio de Caldas; quebradas La Tablaza, La Jabalcona, La Justa, La Muñoz y La Llorona, en el municipio de Itagüí; quebradas La Laguna y quebradas con nacimiento en el Romeral, en el municipio de La Estrella; quebradas Doña María, La Iguañá, La Sucia, Astilleros, Barcino, Buga, Picacha, Altavista, La Frisola y La Legía, en el municipio de Medellín (Gobernación de Antioquia, 2011).

Entre otros aspectos relevantes de esta área de reserva se destaca su importancia en cuanto a: evita los procesos de conurbación y expansión urbana en zonas inestables, conserva relictos de páramos y bosques altoandinos con su fauna asociada, consolida propuestas de conservación de carácter local y regional como el sistema de áreas protegidas Parque Central de Antioquia - SIRAP PCA, ordena los usos del suelo en áreas de alta vulnerabilidad y conservación de cuencas importantes en el valle de Aburrá. Esta área protegida y especialmente su zonificación para el manejo, se armonizan con otras estrategias de planificación del territorio que buscan la protección de objetivos de conservación, especialmente de la oferta y regulación hídrica como lo es el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del Río Aburrá, determinantes ambientales que en su conjunto salvaguardan la gran oferta ambiental de esta área (Gobernación de Antioquia, 2011).

- **Reserva Forestal Protectora Regional Alto de San Miguel**

El Alto de San Miguel, se encuentra ubicado al Sur del Valle de Aburrá, a 30 km de la ciudad de Medellín, en el municipio de Caldas, entre las veredas La Clara, La Salada parte baja y El Sesenta. Con alturas que van desde 1.850 m.s.n.m. hasta los 3.050 m.s.n.m. Con bosques secundarios maduros y rastrojos altos en proceso de sucesión que protegen las cuencas que conforman el río Medellín o aburra y forman el bosque de Niebla. Incluye dos zonas de vida: Bosque muy húmedo Premontano (bmh-PM) y Bosque muy húmedo Montano Bajo (bmh-MB), el cual presenta una temperatura promedio anual de 14,5 °C y lluvias entre 2.500 y 3.600 mm/año.

Esta reserva natural de carácter municipal, es reconocida por el nacimiento del Río Aburrá y por dar vida al sistema montañoso que separa las cuencas del río Aburrá del río Cauca, iniciando el Valle de aburra. Alberga el 16% de la Biodiversidad reportada para el país, convirtiéndolo en un ecosistema estratégico y privilegiado para el Valle de Aburrá (Alcaldía de Medellín, 2017).

- **Área de Recreación Urbana Parque Ecológico Cerro Nutibara**

El Área de Recreación Parque Ecológico Cerro Nutibara se encuentra localizado en la comuna 16 zona centro occidente del Municipio de Medellín, con un área de 29,33 hectáreas.

Los objetivos de conservación hacen relación a: mantener la unidad paisajística del Cerro como valor de apreciación social y cultural para los habitantes del Valle de Aburrá, dada su



singular belleza escénica y panorámica; proteger la cobertura natural de las comunidades vegetales propias del Cerro como hábitat de las especies de fauna presentes. Posee un alto potencial de prestación de servicios ambientales, dentro de los que se destacan: barrera para la expansión urbana; mirador natural para la apreciación del paisaje; protección de suelos; recreación pasiva; educación ambiental; conservación de la diversidad biológica, en este sentido se reportan 33 especies de avifauna y 94 de especies de flora (Gobernación de Antioquia, 2011).

- **Área de Recreación Urbana Cerro la Asomadera**

Esta área se encuentra ubicada en las comunas 9 y 10 de Medellín y cuenta con un área de 26,63 hectáreas. Dentro de los servicios ecosistémicos que representa esta: La Asomadera es hábitat de especies de fauna, principalmente aves; cuenta con especies nativas de nuestros ecosistemas; es barrera ecológica contra la expansión urbana; es un lugar para la investigación y educación ambiental en temas de conservación nacional; espacio público verde donde se pueden desarrollar actividades de recreación pasiva, apreciación social del paisaje, espacio para la investigación y dinamización de procesos ambientales.

Por su ubicación, el Cerro La Asomadera genera la posibilidad de conectividad ecológica con el corredor asociado a la quebrada Santa Elena, además de ofrecer la posibilidad de conectividad con el suroriente del Valle de Aburrá a través del corredor asociado a la quebrada La Poblada. Esta conectividad permite el flujo e intercambio de especies y poblaciones a lo largo del corredor objeto de conservación. En este sentido, los objetivos de conservación pretenden principalmente mantener la dinámica natural que ha surgido en medio de la transformación y conservar los relictos de bosque, perpetuando y generando hábitats para favorecer procesos ecológicos que son fundamentales en el contexto urbano y regional (Área Metropolitana del Valle de Aburrá, 2011).

- **Área de Recreación Urbana Cerro volador**

El Parque Regional Natural Cerro el Volador se encuentra ubicado en la zona centro occidental del municipio de Medellín, en donde hoy se asienta la Comuna 7. Posee un área total de 119 hectáreas, y un rango altitudinal que varía entre los 1.468 m.s.n.m. y los 1.628 m.s.n.m.

Los objetivos de conservación hacen relación a: “Proteger la cobertura vegetal natural expresada en relictos de rastrojo alto y bajo, por su alta riqueza en especies vegetales y la fauna asociada; Conservar los hallazgos de valor arqueológico; y Mantener la unidad paisajística del Cerro como valor de apreciación social y cultural para los habitantes del Valle de Aburrá”.

El Cerro El Volador, por sus condiciones actuales de naturalidad, se convierte en un escenario real que permite aumentar la representatividad de los bosques naturales de la región biogeográfica denominada “zona templada seca de montaña fluvio gravitacional”, y ofrece además la conectividad con otras áreas naturales urbanas y rurales, lo que lo convierten en



un área de gran importancia para la conservación de la funcionalidad ecológica y, por ende, de la biodiversidad y la oferta de bienes y servicios ambientales para la Región.

Se han registrado 91 especies de aves, pertenecientes a 23 familias y 9 órdenes. El total de aves determinadas corresponde a un 4,9% del total de las existentes en Colombia. Se destaca la presencia de las aves migratorias (residentes de invierno, o migratorias boreales), registrándose 21 de estas especies dentro del Cerro El Volador (Gobernación de Antioquia, 2011).

- **Área Protegida Urbana Piamonte**

Piamonte se encuentra en la comuna tres al costado suroccidental del municipio de Bello. Junto con la Meseta, representa el último reducto urbano de área verde en esta ciudad. Está localizado en la Zona de Vida bosque húmedo premontano, con alturas entre 1590 y 1650 m.s.n.m. Limita al norte con la Quebrada Santa Ana, al sur con la Quebrada La Loca y Quebrada Molinares localizada entre el Liceo Antioqueño y la Urbanización Molinares, por el oriente con la Vía Obra 2000 y por el occidente con la Cota 1600. Con un perímetro de 14,23 hectáreas, el Área Protegida Urbana Piamonte, es hábitat de especies de flora y fauna en el ecosistema urbano, es conector ecológico y cuenta con espacios para el desarrollo de infraestructura y mobiliario urbano que permiten el desarrollo de actividades administrativas, de educación y de recreación para la población; es suelo de protección y brinda servicios ambientales como: mitigación de contaminación atmosférica, regulación hídrica y estabilización de suelos; además, es un espacio con alto reconocimiento sociocultural por parte de los bellanitas (Área Metropolitana del Valle de Aburrá, 2017).

- **Reservas Municipales**

Este tipo de áreas no hacen parte de ninguna figura de área protegida pero comprenden ecosistemas que albergan una gran variedad de flora y fauna así como sitios de interés histórico, arqueológico, cultural y ecológico. Entre estas reservas se encuentran:

- Alto de la Romera (Sabaneta)
- Cerro El Quitasol (Bello)
- Cerro Pan de Azúcar (San Elena, Medellín)
- Pico de Manzanillo (Itagüí)
- Reserva La Campana y Carriquí (microcuenca La Miel, Envigado)



1.2.2 Componente abiótico

El departamento de Antioquia es una de 32 divisiones políticas que conforman la República de Colombia. Antioquia está situada en el noroeste del país. La geografía del departamento está matizada por dos ramales de los Andes, la Cordillera Occidental y la Cordillera Central, y tres grandes cursos fluviales: el río Cauca, gran parte de cuyo recorrido transcurre en Antioquia por un estrecho cañón entre las dos cordilleras; el río Atrato, que baña las planicies selváticas del occidente del departamento, y el río Magdalena que corre adyacente a la vertiente oriental de la Cordillera Central (Callejas Posada & Idárraga Piedrahíta, 2011).

Antioquia exhibe elevaciones que van desde el nivel del mar en la región del Urabá hasta 3969 m en los denominados Farallones del Citará al suroeste del departamento. El clima de Antioquia es ecuatorial, y su topografía, la disparidad pronunciada en su relieve, la diversidad de coberturas boscosas y la presencia de valles y cañones le confieren al departamento pluviosidades que van desde 1.000 mm en muchas partes de los valles de los ríos Cauca y Magdalena hasta casi 6.000 mm en el valle del río Atrato. Antioquia posee cuatro pisos climáticos relativamente bien definidos: un clima cálido, que está presente en 35550 km²; un clima templado, en 16340 km²; un clima frío, en 10900 km², y un clima muy frío (paramuno), en 732 km² del territorio (Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), 2007).

El departamento de Antioquia posee coberturas boscosas correspondientes a 10 diferentes zonas de vida (Holdridge, 1967); el bosque húmedo tropical (bh-T), el bosque muy húmedo tropical (bmh-T), el bosque pluvial tropical (bp-T), el bosque seco tropical (bs-T), el bosque húmedo premontano (bh-PM), el bosque muy húmedo premontano (bmb-PM), el bosque húmedo montano bajo (bh-MB), el bosque muy húmedo montano bajo (bmb-MB), el bosque pluvial montano bajo (bp-MB) y el bosque pluvial montano (bp-M).

Además, El departamento posee un área de 63612 km² y una población aproximada de 6000000 de habitantes; políticamente se encuentra dividido en 125 municipios de los cuales 10 conforman el Valle de Aburrá (Callejas Posada & Idárraga Piedrahíta, 2011).

El Valle de Aburrá, es una subregión ubicada en la zona centro-sur del departamento. Está conformada por los municipios de Barbosa, Girardota, Copacabana, Bello, Medellín, Itagüí, Envigado, Sabaneta, La Estrella y Caldas. Dicha zona se encuentra en medio de la Cordillera Central de los Andes con alturas que oscilan entre los 1300 y 2800 metros sobre el nivel del mar (Gobernación de Antioquia, 2017) lo que le confiere diferentes características climáticas y ambientales. El clima es uno de los componentes del sistema natural que afecta la distribución de los suelos en una región, no solo porque es un factor de formación de ellos sino porque también afecta de una u otra forma la distribución y los efectos sobre los organismos vivos (comunidades vegetales, animales, hongos y microorganismos), lo que genera a su vez una gran diversidad de ecosistemas que van desde rastrojos altos y bajos hasta bosque primarios (Callejas Posada & Idárraga Piedrahíta, 2011).

El Valle de Aburrá presenta clima templado muy húmedo y de montaña, presentando un comportamiento pluvial intra-anual con dos épocas húmedas y dos épocas secas y con



temperaturas que oscilan entre 15 °C y 25 °C, con una precipitación promedio de 2.000 milímetros, la cual varía desde 1.300 milímetros en la parte noroccidental hasta 2.300 milímetros en la parte del altiplano oriental (Alcaldía de Envigado, 2017) (Callejas Posada & Idárraga Piedrahíta, 2011).

1.2.3 Componente biótico

Dadas las condiciones climáticas tan variables en el departamento de Antioquia y en el Valle de Aburra y las formaciones vegetales que allí se presentan, se han establecido diferentes Zonas de Vida definidas como "un grupo de asociaciones vegetales dentro de una división natural del clima, las cuales, tomando en cuenta las asociaciones edáficas y las etapas de sucesión, tienen una fisonomía similar en cualquier parte del mundo" (Holdridge, 1967). En Antioquia se presentan 10 zonas de vida, las cuales incluyen: Bosque Seco Tropical (bs-T), Bosque Húmedo Tropical (bh-T), Bosque Muy Húmedo Tropical (bmh-T), Bosque Pluvial Tropical (bp-T), Bosque Húmedo Premontano (bh-PM) y Bosque Muy Húmedo Premontano (bmh-PM).

El Valle de Aburra presenta las zonas de vida de Bosque Húmedo Premontano (bh-PM) o Tierra Cafetera Húmeda y Bosque Muy Húmedo Premontano (bmh-PM) - Tierra Cafetera Muy Húmeda.

1.2.3.1 Zonas de vida de Bosque Húmedo Premontano (bh-PM)

Esta formación se encuentra a elevaciones que en general varían entre 900 y 2.000 metros sobre el nivel del mar, con precipitaciones entre 1.000 y 2.000 mm. La temperatura tiene como límites aproximados 18 y 24 °C. La precipitación es típicamente bimodal, con un periodo de menores lluvias entre los meses de diciembre y febrero, para después aumentar la precipitación a partir de marzo para alcanzar el mayor valor en mayo. Disminuye luego la lluvia en los meses de junio, julio y agosto y nuevamente hay otra estación lluviosa en septiembre, octubre y noviembre (Callejas Posada & Idárraga Piedrahíta, 2011).

Se puede considerar que el bh-PM se inicia un poco al norte del municipio de Caldas y se continua por el valle del río hasta más adelante de Barbosa. Las principales plantas que conforman esta zona de vida y que están presentes en la mayoría de los municipios que conforman el Valle de Aburra se establecen en la Tabla 10.

Tabla 10. Principales especies de plantas vasculares presentes en la zona de vida de bosque húmedo premontano.

Familia	Especie	Nombre Común
Clusiaceae	<i>Clusia</i> sp	Chagualo
Fabaceae	<i>Mimosa pigra</i>	Zarza o dormidera
	<i>Erythrina fusca</i>	Cambulo
	<i>Calliandra</i> sp	Carbonero
Gleicheniaceae	<i>Gleichenella pectinata</i>	Gallinero blanco
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Noro
Melastomataceae	<i>Clidemia capitellata</i>	Mortiño
	<i>Clidemia rubra</i>	Mortiño
	<i>Miconia albicans</i>	Mortiño
	<i>Miconia rubiginosa</i>	Mortiño
Myrtaceae	<i>Psidium guineensis</i>	Guayabo
Poaceae	<i>Gynerium sagittatum</i>	Cañabrava
Salicaceae	<i>Salix humboldtiana</i>	Sauce

1.2.3.2 Zonas de vida de Bosque Muy Húmedo Premontano (bmh-PM)

En general, esta zona de vida o formación vegetal tiene como límites climáticos una temperatura media aproximada entre 18 y 24 °C y un promedio anual de lluvias de 2.000 a 4.000 mm. Hacia el nacimiento del río Medellín, por la población de Caldas, el clima es más húmedo, lo cual permite clasificar estas tierras como Bosque Muy Húmedo Premontano. Dadas las condiciones climáticas de esta zona de vida, se han establecido diferentes cultivos agrícolas los cuales incluyen: café, caña de azúcar, piña y maíz. Otras plantas vasculares presentes en esta zona indican en la Tabla 11 (Callejas Posada & Idárraga Piedrahíta, 2011).

Tabla 11. Principales especies de plantas vasculares presentes en la zona de vida de bosque muy húmedo premontano.

Familia	Especie	Nombre Común
Acanthaceae	<i>Trichanthera gigantea</i>	Quiebra barrigo
Albizia carbonaria	<i>Albizia carbonaria</i>	Pisquin
Anacardiaceae	<i>Toxicodendron striatum</i>	Manzanillo
Asteraceae	<i>Austro eupatorium inulifolium</i>	Salvia
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Nogal
Clethraceae	<i>Clethra</i> sp	
Euphorbiaceae	<i>Acalypha macrostachya</i>	Gusano
Fabaceae	<i>Calliandra</i> sp	Carbonero

Familia	Especie	Nombre Común
	<i>Erythrina edulis</i>	Chachafruto
	<i>Inga spectabilis</i>	Lanzo
Lauraceae	<i>Persea caerulea</i>	Aguacatillo
Moraceae	<i>Ficus</i> sp	Caucho
Papaveraceae	<i>Bocconia frutescens</i>	Trompeto
Piperaceae	<i>Piper</i> sp	Cordoncillo
Poaceae	<i>Andropogon bicornis</i>	
Rubiaceae	<i>Condaminea corymbosa</i>	
Sapindaceae	<i>Cupania</i> sp	Mestizo
Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp	Yarumo
	<i>Coussapoa</i> sp.	Patudo

1.2.3.3 Biodiversidad

La biodiversidad, entre otras cosas, hace referencia a la diversidad que hay en las especies de plantas, animales, hongos y microorganismos que viven en un lugar determinado. También se relaciona con la variedad de genes presentes en las especies, los ecosistemas que habitan y los paisajes que las acogen. Las aves, los reptiles, los anfibios, los mamíferos, las plantas y los insectos son grupos de organismos con una gran diversidad en Colombia, ubicando al país entre los más diverso del mundo.

Estas especies y los ecosistemas que habitan, generan servicios ecosistémicos los cuales son recursos o procesos provenientes de ecosistemas naturales que benefician a los seres humanos. Por ejemplo, el agua potable, el proceso de descomposición de desechos y la purificación del aire.

- **Flora**

Medellín es uno de los municipios con mayor número de registros de biodiversidad en Antioquia, con 1983 especies de las cuales 60 son endémicas y 24 están en alguna categoría de amenaza, presenta también 35 especies invasoras y 120 introducidas. Entre los valores ecosistémicos que representan entre otras cosas está la producción de alimento, producción materias primas, purificación del aire y absorción de aguas lluvias.

- **Fauna**

La fauna en Antioquia está representada por 4 principales grupos de organismos: Aves, mamíferos, reptiles y anfibios e insectos. Del total de aves que hay en Colombia (alrededor de 1800), Medellín cuenta con cerca de 450 especies de las cuales 21 están en alguna categoría de amenaza y 5 son endémicas, entre muchas de los servicios ecosistémicos aportados por este grupo, se encuentran la polinización de árboles y la dispersión de semillas.



Aunar esfuerzos para la actualización del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS-R) y el desarrollo de prototipos empresariales para la Gestión de Residuos Reciclables, Orgánicos y Residuos de Construcción y Demolición
Convenio de Cofinanciación CD 1114 DE 2016



En cuanto a mamíferos, Antioquia cuenta con cerca de 260 especies y Medellín con cerca de 100 especies de las cuales 6 son endémicas y 3 están en alguna categoría de amenaza, dentro de los servicios ecosistémicos que prestan está la polinización de plantas, alimento para los humanos y la dispersión de semillas. Referente a los reptiles, Antioquia cuenta con cerca de 200 especies de las cuales 44 están presentes en el municipio de Medellín, entre los servicios ecosistémicos que prestan está el control de plagas e insectos así como alimento para el ser humano. Por último, los insectos, el grupo más diverso de organismos en la tierra y del que se tiene más desconocimiento, está presente en Medellín con cerca de 1300 especies.



2 CONTEXTO SOCIODEMOGRÁFICO

2.1 Características generales de la población en el Valle de Aburrá

Se realiza descripción de las características que tiene la población, en cuanto al aspecto sociodemográfico, reconociendo la existencia de múltiples variables que impactan una población. Para este caso, en los 10 municipios que comprenden el Área Metropolitana del Valle de Aburrá se compila información referente a:

- **Educación:** Teniendo como referencia la oferta presentada tanto a nivel oficial, como no oficial en los municipios, y la cobertura de los mismos, se tiene una visión general de la población sensible a desarrollar programas de educación de manejo de los residuos que se generan al interior de las instituciones educativas, de manera que la información se replique en los hogares de cada uno de los estudiantes.
- **Salud:** Se identifica la cantidad de infraestructura asociada al sistema de atención en salud en los 10 municipios, se consolidan las cantidades de poblaciones vinculadas a los diferentes tipos de seguridad social existente, con el fin de analizar los sectores estratégicos para el desarrollo de proyectos de sensibilización, educación ante factores de riesgo y la generación de proyectos de aprovechamiento.

Se generarán algunas consideraciones para visualizar las relaciones entre la gestión de Residuos y salud pública, como base estructural de la necesidad de una adecuada Gestión Integral de los Residuos Sólidos.

- **Actividades Económicas:** Se caracterizan cada una de las actividades económicas que se desarrollan en los municipios del Área Metropolitana tales como: industria, comercio, servicio y actividades agrícolas.
- **Ingreso Per Cápita:** Se tiene en cuenta la información que existe referente al impuesto predial, al ingreso de industria y comercio, regalías y otros impuestos, etc.

2.1.1 Población: Cómo se distribuye espacialmente la población en los 10 municipios del Valle de Aburrá.

2.1.1.1 Población de los municipios del Valle de Aburrá

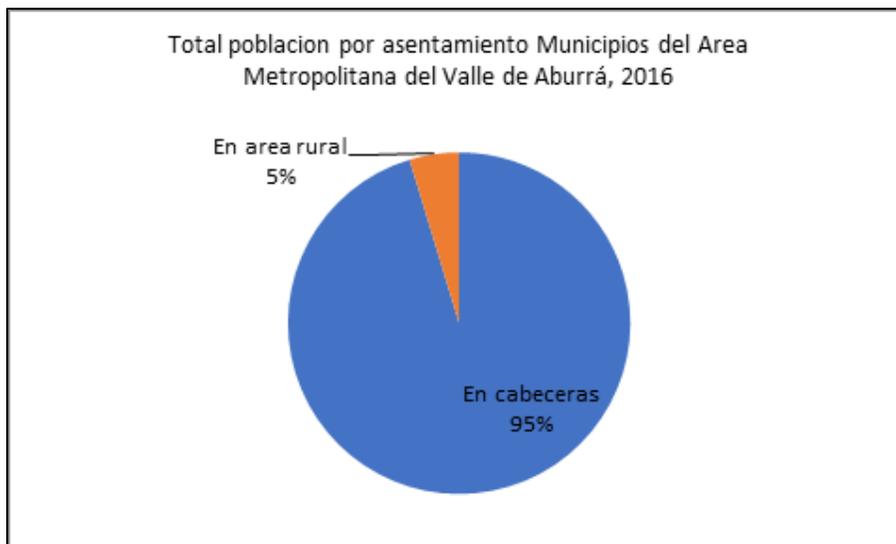
Según los datos presentados por el DANE para el 2016, en la Tabla 12, evidencia que del total de la población de los 10 Municipios que conforman el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, el 95% de los ciudadanos viven en el área urbana de cada municipio; el 5% restante, en el área rural. Puede decirse que el porcentaje de la población ubicada en el área urbana, tiene mejores condiciones de vida al contar, en su mayoría, con dotación de servicios esenciales tales como acueducto, alcantarillado, energía eléctrica; y cuentan con mayor acceso a los servicios: educativos, de salud, vivienda, recreación y cultura, con respecto a la población asentada en las áreas rurales.

En la Tabla 12 y la Gráfica 1, se presenta información para el total de la población diferenciada en lugar de asentamiento, y discriminada por municipio.

Tabla 12. Consolidado Población Asentada según zona en los Municipios del Área Metropolitana del Valle de Aburrá 2016.

Población asentada según zona	Total población por asentamiento	
	Número	Porcentaje
Área Urbana	3.642.865	95%
Área Rural	179.025	5%
Total Población en Área Urbana y Rural	3.821.890	100%

Fuente: DANE 2016.



Gráfica 1. Población asentada según zona en los Municipios del Área Metropolitana del Valle de Aburrá 2016.

Fuente: DANE 2016.

De los datos que arroja la Tabla 13, se muestra una población asentada en área urbana de 3.642.865 habitantes en los municipios del Área Metropolitana del Valle de Aburrá, evidenciándose que los Municipios de Bello, Medellín, Itagüí y Envigado tienen los porcentajes más altos de concentración en el área urbana, lo que puede obedecer a que son centros de desarrollo económicos y tienden a concentrar más población; en contraste el Municipio del Área Metropolitana que reporta un menor porcentaje de población asentada en el área urbana es Barbosa con un 46%, cuya población ubicada en el área rural corresponde a un 54%, lo que se encuentra soportado en las principales actividades económicas del municipio que se encuentran relacionadas con la agricultura, la ganadería y el ecoturismo.

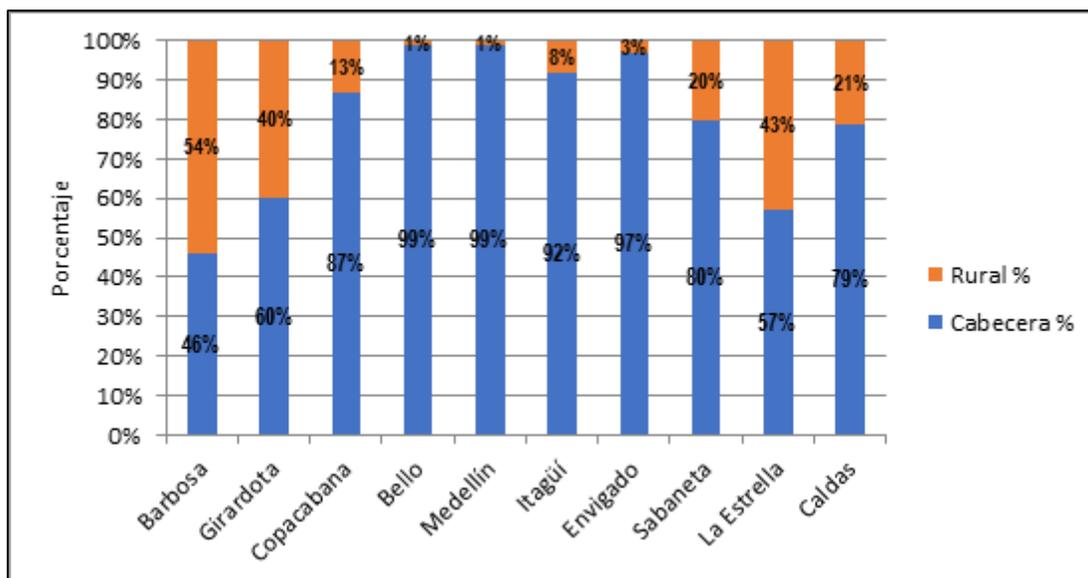
En la **Tabla 13** Se presenta información para el total de la población diferenciada por lugar de asentamiento, y discriminada por municipio.

Tabla 13. Población asentada según zona discriminada en los Municipios del Área Metropolitana del Valle de Aburrá 2016.

Número	Código	Municipio	Urbana		Rural		Total de Población por Municipio
			Población	%	Población	%	
1	079	Barbosa	23.428	46%	27.408	54%	50.836
2	308	Girardota	33.259	60%	22.231	40%	55.490
3	212	Copacabana	62.084	87%	8.951	13%	71.035
4	88	Bello	458.196	99%	6.418	1%	464.614
5	001	Medellín	2.457.680	99%	29.043	1%	2.486.723
6	360	Itagüí	248.020	92%	22.883	8%	270.903
7	266	Envigado	219.991	97%	7.653	3%	227.644
8	631	Sabaneta	41.946	80%	10.608	20%	52.554
9	380	La Estrella	36.061	57%	27.274	43%	63.335
10	129	Caldas	62.200	79%	16.556	21%	78.756
Total			3.642.865		179.025		3.821.890

Fuente: DANE 2016

En la Gráfica 2 se muestran en porcentaje la población asentada en la zona urbana y rural por cada uno de los municipios que conforman el Área Metropolitana del Valle de Aburrá. Los municipios con mayor población asentada en la zona rural son: Barbosa, Girardota y La Estrella.



Gráfica 2. Población Asentada según zona discriminada en los Municipios del Área Metropolitana del Valle de Aburrá 2016.

Fuente: DANE 2016.

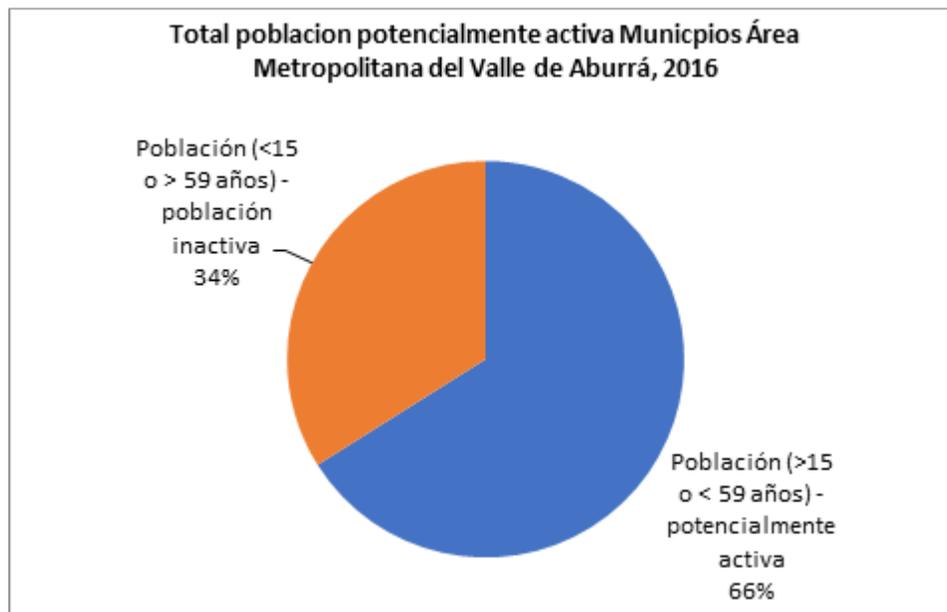
2.1.1.2 Población potencialmente activa

Se toma el rango definido según información del DANE para discriminar la población potencialmente activa que es mayor de 15 años y menor de 59 años, teniendo como referencia las personas que tienen una ocupación, o que sin tenerla la están buscando activamente. La población inactiva, se encuentra definida como el conjunto de personas que no tienen trabajo ni lo buscan activamente, situación que puede obedecer principalmente al rango que se encuentra definido como edad productiva .

Tabla 14. Población potencialmente activa e inactiva de los municipios del Área Metropolitana del Valle de Aburrá.

Población	Total población	% Variable poblacional
(>15 a < 59 años) - potencialmente activa	2.524.916	66 %
(<15 o > 59 años) - población inactiva	1.296.974	34 %
Total población	3.821.890	100%

Fuente: DANE 2016



Gráfica 3. Población potencialmente activa
 Fuente: DANE 2016

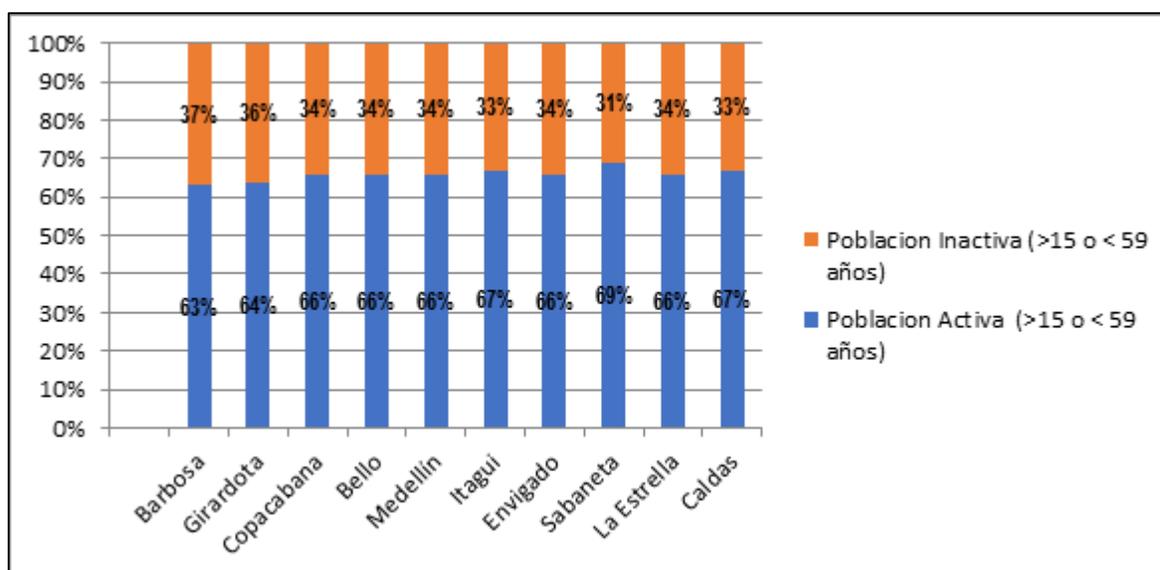
Se evidencia según los datos de la **Tabla 14**, que prepondera la población potencialmente activa entre el rango de edad mayor de 15 años a menor de 59 años, con un porcentaje del 66% sobre la población inactiva del Área Metropolitana del Valle de Aburrá, que es del 34%.

Tabla 15. Población potencialmente activa e inactiva por municipio del Área Metropolitana del Valle de Aburrá

Número	Código	Municipio	Población (>15 o < 59 años)				Total de Población por Municipio
			Activa	%	Inactiva	%	
1	79	Barbosa	31.808	63%	19.028	37%	50.836
2	308	Girardota	35.469	64%	20.021	36%	55.490
3	212	Copacabana	46.701	66%	24.334	34%	71.035
4	88	Bello	308.316	66%	156.298	34%	464.614
5	1	Medellín	1.640.322	66%	846.401	34%	2.486.723
6	360	Itagüí	181.814	67%	89.089	33%	270.903
7	266	Envigado	150.169	66%	77.475	34%	227.644
8	631	Sabaneta	36.034	69%	16.520	31%	52.554
9	380	La Estrella	41.492	66%	21.843	34%	63.335
10	129	Caldas	52.791	67%	25.965	33%	78.756
		Total	2.524.916		1.296.974		3.821.890

Fuente: DANE 2016.

En la Tabla 15, se evidencia como cambian los porcentajes de población activa para todos los municipios del Área Metropolitana del Valle de Aburrá, conservando una media entre el 63% y el 69%, para la población vinculada a alguna actividad que genera un ingreso económico. La variación para el grupo de población inactiva se encuentra entre los rangos del 31% al 37% .



Gráfica 4. Población potencialmente activa e inactiva por municipio del Área Metropolitana del Valle de Aburrá.

Fuente: DANE 2016.

La Gráfica 4, evidencia como cambian los porcentajes de población activa para todos los municipios del Área Metropolitana, se conserva una tendencia del 63-69% de población vinculada a alguna actividad que genera un ingreso económico. Y una notable similitud entre los porcentajes de población inactiva entre un municipio y otro con rangos del 33% y 34% de personas que no se encuentran vinculadas a ninguna actividad económica.

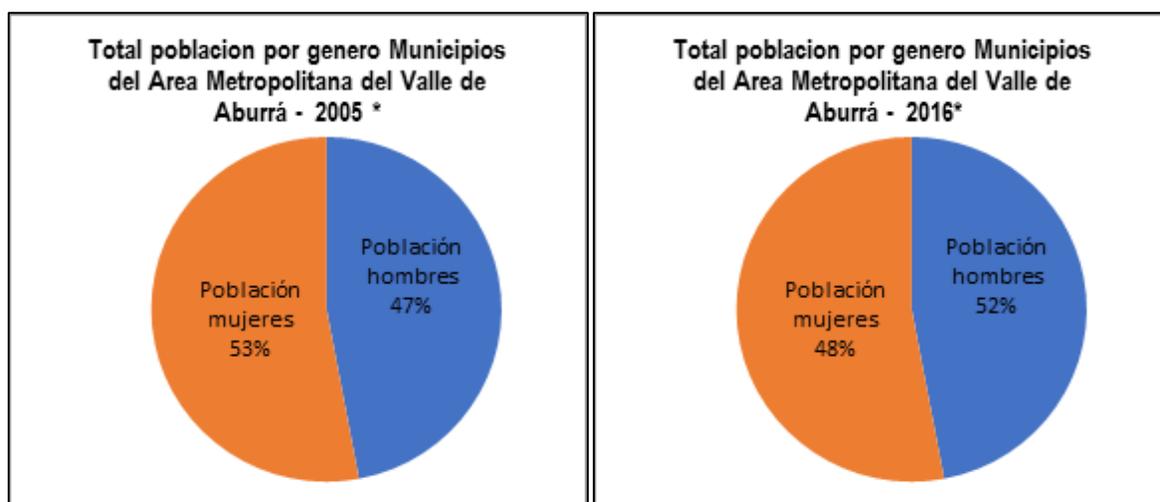
2.1.1.3 Total, población por genero municipios del Área Metropolitana del Valle de Aburrá - 2005

En cuanto a la población discriminada por género para el año 2016, se encuentra que la población masculina es un 52.42% levemente más representativa que la población femenina con un 47.57%, lo que compone una igualdad de género relativa. Al comparar esta información con la población discriminada por género para el año 2005, se evidencia la inversión de los porcentajes.

Tabla 16. Población discriminada por Genero de los Municipios del Área Metropolitana de los años 2016 y 2005.

Población discriminada por Genero de los Municipios del Área Metropolitana	Total población por genero 2005		Total población por genero 2016	
	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje
Población hombres	1.559.291	47,02%	2.003.597	52,42%
Población mujeres	1.757.067	52,98%	1.818.293	47,57%
Población discriminada por genero	3.316.358	100.00%	3.821.890	100 %

Fuente: DANE 2016.



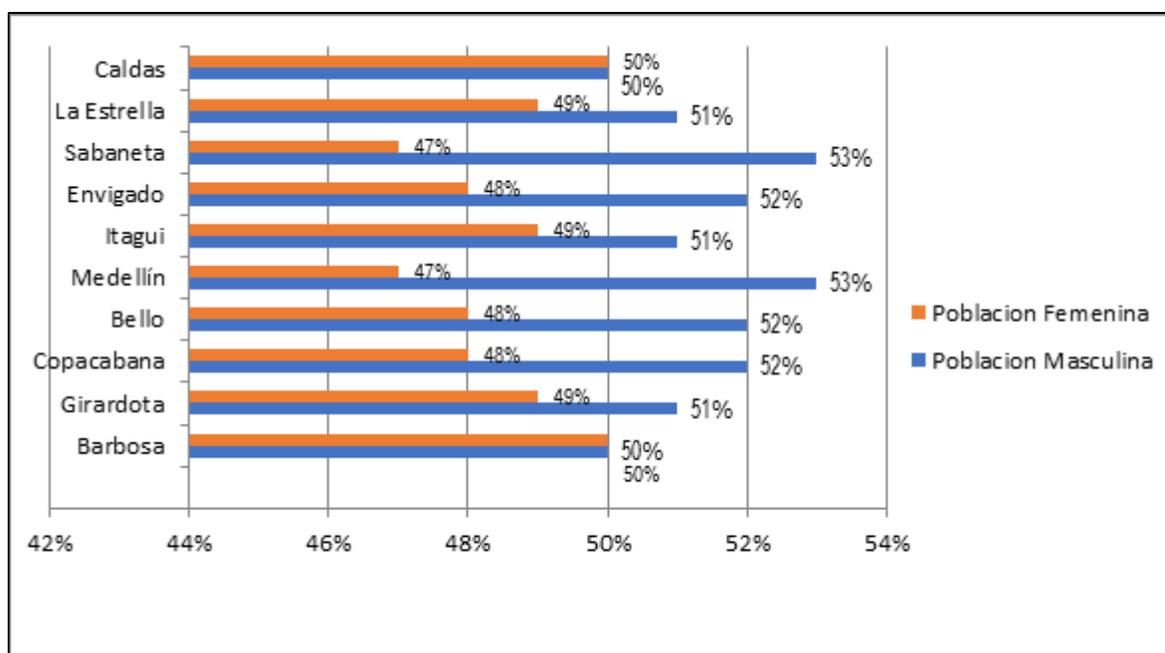
Gráfica 5. Población discriminada por género en Área Metropolitana 2005 y 2016.

Fuente: * DANE 2005 y 2016.

Tabla 17. Población discriminada por género y municipio del Área Metropolitana de Valle de Aburrá.

Número	Código	Municipio	Población masculina		Población femenina		Total de población por municipio
			Número	Porcentaje	Número	Porcentaje	
1	79	Barbosa	25.547	50%	25.289	50%	50.836
2	308	Girardota	28.151	51%	27.339	49%	55.490
3	212	Copacabana	36.788	52%	34.247	48%	71.035
4	88	Bello	239.781	52%	224.833	48%	464.614
5	1	Medellín	1.316.499	53%	1.170.224	47%	2.486.723
6	360	Itagüí	138.752	51%	132.151	49%	270.903
7	266	Envigado	117.999	52%	109.645	48%	227.644
8	631	Sabaneta	28.040	53%	24.514	47%	52.554
9	380	La Estrella	32.287	51%	31.048	49%	63.335
10	129	Caldas	39.753	50%	39.003	50%	78.756
Total							3.821.890

Fuente: DANE 2016



Gráfica 6. Población discriminada por género y municipio del Área Metropolitana del Valle de Aburrá.



La Gráfica 6, muestra notoriamente como la población para el 2016 en los Municipios del Área Metropolitana, en cuanto a la distribución por género, es semejante entre un municipio y otro alcanzando porcentajes muy similares entre la población masculina y femenina, lo que indica que para los últimos años con respecto a las cifras registradas en el 2005 los indicadores de mortalidad en la población masculina han disminuido y/o el índice de natalidad ha aumentado para este género.

2.2 Salud

Partiendo del derecho fundamental que se tiene de garantizar el acceso a los servicios de salud, consagrada en la Constitución Política de Colombia, se hace importante tener una visión general de el % población que cuenta con cobertura de salud. Además de garantizar proyectos focalizados para abordar a través de los escenarios generados por este sector e impactar positivamente una gran cantidad de población en temas de factores de riesgo por inadecuada gestión de los residuos, educación ambiental, separación en la fuente, cultura de la limpieza pública y la No basura.

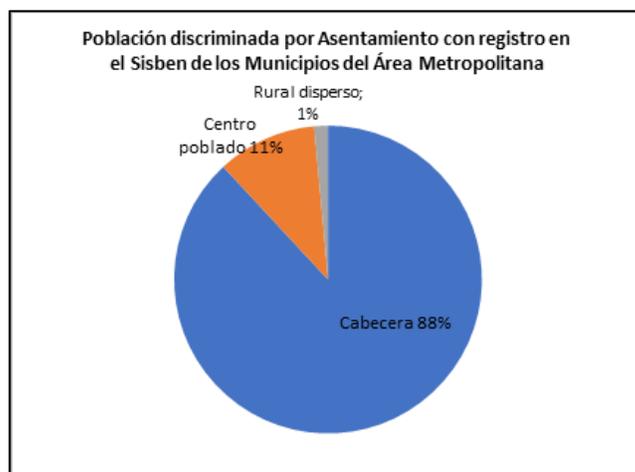
Inicialmente se muestran los datos compilados de los 10 municipios, agrupándose por cabecera, centro poblado y rural disperso, identificados en el Sistema de Selección de Beneficiarios para Programas Sociales SISBEN.

Tabla 18. Consolidado por asentamiento con registro en el SISBEN.

Asentamiento	Registros validados *	% Registros validados
Cabecera	2,453,486	88.1
Centro poblado	291,654	10.5
Rural disperso	40,472	1.5
Total	2,785,612	100.0

Fuente: Ficha Municipal SISBEN III, DNP - 2016

*El término *registros validados*, lo utiliza el DANE en la información suministrada y hace referencia a las encuestas aplicadas.



Gráfica 7. Consolidado por asentamiento con registro en el SISBEN
Fuente: SISBEN, corte de mayo 2016.

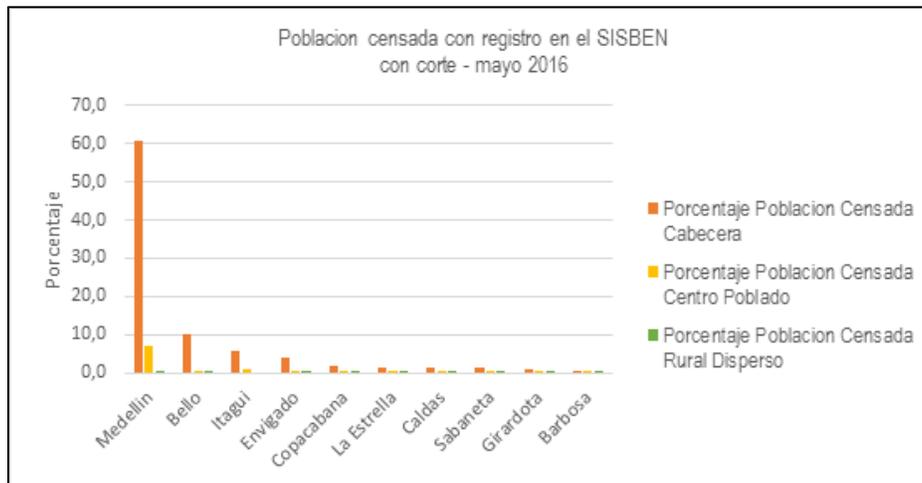
2.2.1 Consolidado discriminado por asentamiento con registro en el SISBEN de los municipios del Área Metropolitana del Valle de Aburrá

Para la población censada en el SISBEN, de acuerdo al área de asentamiento, se puede decir que las cabeceras tienen una cobertura del 88% con aplicación de la encuesta, lo que facilita que se tenga un acceso a los beneficios del Sistema General de Seguridad Social en Salud (SGSSS), vivienda, programas recreativos y deporte entre otros. Para la población rural solo se reporta un 1% con aplicación de la encuesta.

Tabla 19. Población discriminada por asentamiento y municipios del Área Metropolitana con registro en el SISBEN.

Número	Código	Municipio	Población censada cabecera		Población censada centro poblado		Población censada rural disperso	
			Número	%	Número	%	Número	%
1	79	Barbosa	17.480	1%	2.200	0,1%	19.612	0,7%
2	308	Girardota	22.600	1%	9.846	0,4%	9.801	0,4%
3	212	Copacabana	49.435	2%	10.176	0,4%	4.670	0,2%
4	88	Bello	285.606	10%	10.966	0,4%	3.437	0,1%
5	1	Medellín	1.696.600	61%	191.967	7%	1.334	0,1%
6	360	Itagüí	161.009	6%	24.486	0,9%	0	0,0%
7	266	Envigado	114.103	4%	6.897	0,2%	2	0,0%
8	631	Sabaneta	34.307	1%	10.862	0,4%	18	0,0%
9	380	La Estrella	37.581	1%	5.353	0,2%	270	0,0%
10	129	Caldas	34.765	1%	18.901	0,7%	1.328	0,1%
Total			2.453.486		291.654		40.472	

Fuente: SISBEN, corte de mayo 2016.



Gráfica 8. Población censada con registro en el SISBEN

Se evidencia en la Tabla 19, el total de la población discriminada por asentamiento y por municipio del Área Metropolitana. El Municipio de Medellín tiene el porcentaje más alto en la cabecera con un 60%, frente a la rural dispersa con un 0,1%.

El asentamiento de algunas de las poblaciones pertenecientes al SISBEN se encuentran asociadas por sus características socioeconómicas a zonas de difícil acceso para el sistema de recolección y transporte del servicio público de aseo lo que implica en algunos casos generación de puntos críticos, que se asocian a focos de vectores que pueden ser causantes de enfermedades.

Visualizar las características de la población, su nivel socioeconómico, relación y acceso a los diferentes servicios públicos y privados de la región como son la salud permiten estructurar proyectos específicos para minimizar los impactos negativos de una inadecuada gestión de los residuos y estructurar un modelo de educación unificado para la Región del Valle de Aburrá.

2.2.2 Consolidado de la Población afiliada al Sistema General de Seguridad Social en Salud (SGSSS)

Entre las variables a considerar para el aspecto socioeconómico, es de gran importancia conocer la situación de la población en cuanto a cobertura en salud. Para nuestro país existen tres regímenes de afiliación:

Régimen Contributivo: es el sistema que incluye a aquellas personas que tienen capacidad de pago, ya sea por una vinculación con empresa o como trabajadores independientes.

Régimen Subsidiado: es el mecanismo mediante el cual la población más vulnerable y sin capacidad de pago, cuenta con acceso a los servicios de salud a través de un subsidio que ofrece el Estado.

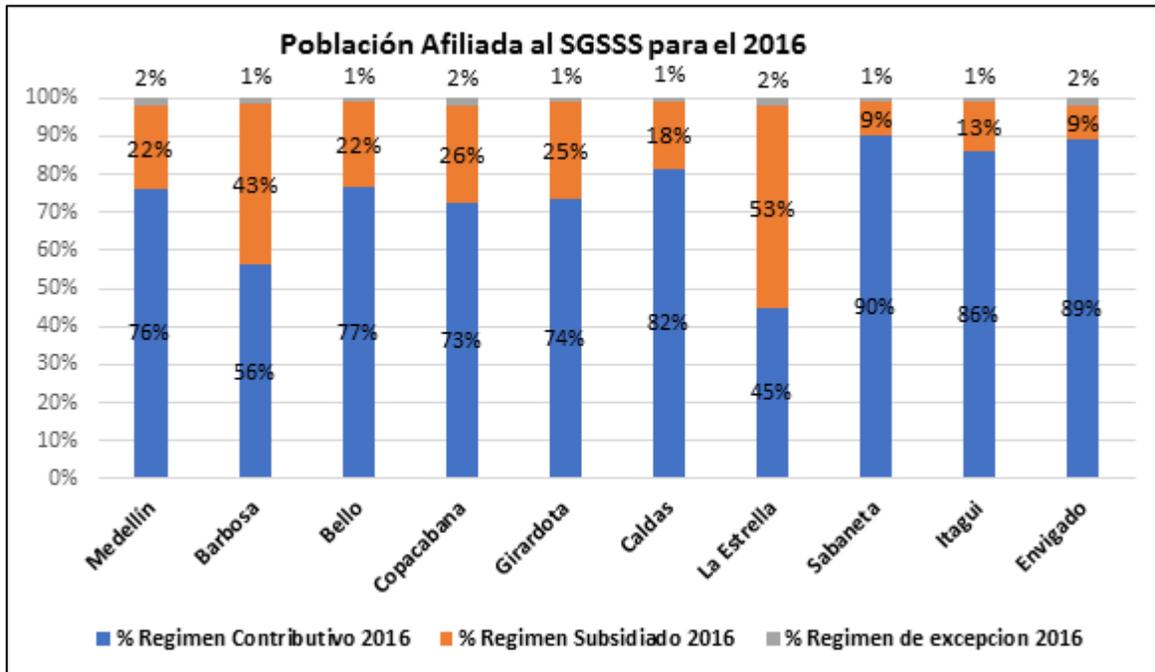
Régimen de Excepción: Se entiende por este régimen aquellos sectores de la población que se siguen rigiendo, por las normas legales imperantes en el sistema de seguridad social concebidos con anterioridad a la entrada de la vigencia de la ley 100 de 1993, o los que se regulen de forma especial para los mismos, como los miembros de las fuerzas militares, los civiles del ministerio de defensa y los servidores públicos.

Se considera importante identificar el tipo de afiliación existente en el sistema de salud, porque permite visualizar no solo la cobertura existente, sino determinar el tipo de vinculación que realiza la población por sector económico y la predominancia de un sistema con respecto a otro.

Tabla 20. Población del Área Metropolitana afiliada al SGSSS.

N ^o	Código	Municipio	Régimen Contributivo 2016		Régimen Subsidiado 2016		Régimen de excepción 2016	
			Número	porcentaje	Número	porcentaje	Número	porcentaje
1	001	Medellín	1.955.345	76	561.292	22	47.392	2
2	079	Barbosa	22.057	56	16.695	43	477	1
3	088	Bello	309.785	77	88.678	22	4.790	1
4	212	Copacabana	43.503	73	15.296	26	1.090	2
5	308	Girardota	34.581	74	11.900	25	420	1
6	129	Caldas	70.737	82	15.344	18	652	1
7	380	La Estrella	8.627	45	10.208	53	359	2
8	631	Sabaneta	50.151	90	4.920	9	481	1
9	360	Itagüí	270.347	86	40.548	13	3.309	1
10	266	Envigado	159.955	89	15.869	9	3.311	2

Fuente: Minsalud a diciembre 2016



Gráfica 9. Población afiliada al sistema de seguridad social en salud para los municipios de Área Metropolitana 2016.

Fuente: Minsalud a diciembre, 2016.

Según los datos consolidados de la población afiliada al SGSSS de los 10 Municipios del Área Metropolitana, Tabla 20 se observa que: Sabaneta, Envigado, Itagüí y Caldas con un 90%, 89%, 86%, 82% respectivamente, cuentan con la tasa de población afiliada al régimen contributivo más alta de la región; de lo que se infiere que son municipios con un desarrollo económico en ascenso y con una alta capacidad de aporte al sistema en salud.

Es importante resaltar que el Municipio de la Estrella reporta como cifra predominante una población afiliada al Régimen Subsidiado con un 53%, lo que indica que el ente territorial debe invertir más de su presupuesto en la inversión social.

2.2.3 Evaluación Salud Pública Habitantes Área Metropolitana

El balance del sector salud presentado anteriormente constituye parte del fundamento a partir del cual se deben focalizar acciones específicas bajo el concepto de promoción y prevención en salud, las cuales deberán estar referidas especialmente a: Limpieza pública (Vías, andenes, zonas verdes, parques entre otros), cultura de la separación en la fuente, aprovechamiento, y disciplina frente a la presentación de los residuos para el servicio de recolección y transporte de estos.



De igual forma es necesario contar con gran capacidad de respuesta por parte del Prestador del Servicio Público de Aseo para ejecutar las diferentes actividades que contribuyen a la limpieza pública de los municipios, con el fin de disminuir los factores de riesgos que se encuentren asociados a una inadecuada gestión de los residuos sólidos y evitar en esta medida la generación de Puntos Críticos o botaderos a cielo abierto.

Algunos de las problemáticas asociadas a salud pública y generación de Residuos Sólidos se presentan por:

- Debilidades en la cobertura de recolección de residuos ordinarios por parte del Prestador del Servicio Público de Aseo.
- Debilidades en el sistema implementado para la recolección y transporte de los residuos sólidos por parte del prestador del servicio público de aseo.
- Zonas de difícil acceso.
- Generación de Puntos críticos.
- Falta de conocimiento y educación de la ciudadanía hacia la cultura de la limpieza pública.
- Falta de herramientas para el control y vigilancia.

Los 10 municipios del valle de aburrá durante los últimos años han presentado un crecimiento poblacional alto. Un crecimiento poblacional es directamente proporcional a el aumento del consumo y por ende al aumento de la generación de residuos sólidos, la meta para el Región del Valle de Aburrá es incentivar en gran medida el consumo sostenible, la educación ambiental para la separación en la fuente y el aprovechamiento en sitio. Como se identifico anteriormente un inadecuado manejo de los residuos sólidos es un riesgo de afectación a la salud pública de los habitantes del territorio.

A nivel nacional, y en algunas regiones de Colombia, se identifican algunos perfiles generales de contaminación ambiental como son: desechos sólidos y peligrosos, agua y aire contaminados, sustancias tóxicas y radiaciones no ionizadas.

Para el caso de Antioquia los perfiles de contaminación más representativos en las estadísticas son el aire contaminado, las sustancias tóxicas y las radiaciones no ionizadas, en menor medida se presenta la contaminación del agua, los desechos sólidos y peligrosos por manejo inadecuado.

Según datos de los PGIRS Municipales al año 2015, en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá existen 588 puntos críticos que impactan el paisaje, la valorización de predios, afectación a la actividad turística, salud pública por riesgo de enfermedades tales como:

infecciones respiratorias agudas, parasitosis intestinales, diarrea, dengue, malaria, zika, entre otras, en las áreas de influencia de estos puntos. En la **Tabla 21** Se consolidan indicadores de estas enfermedades asociadas a la inadecuada gestión de los residuos correspondiente a cada uno de los municipios que conforman el Área Metropolitana del Valle de Aburrá.

Tabla 21. Enfermedades asociadas a posibles riesgos por mala disposición de Residuos Sólidos

N°	Municipio	Enfermedades asociadas a factores de riesgos por mala disposición de los residuos sólidos													
		Zoonosis		Vehiculización del agua				Vectores							
		Leptospir	Tasa * cien mil	Hepatitis	tasa *cien mil	Contaminación por	tasa *cien mil	Dengue	tasa *cien mil	Malaria	tasa *cien mil	Leishmaniasis	tasa *cien mil	Chaga	tasa *cien mil
79	Barbosa	17	0,7	24 3	9,9	951	38,6	33	1,3	0	0,0	0	0,0	0	0,0
30 8	Girardota	2	4,0	0	0,0	3	6,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	3,7
21 2	Copacabana	3	0,7	26	5,7	43	9,4	1	0,2	0	0,0	0	0,0	0	0,0
88	Bello	2	2,6	3	3,9	21	27,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
1	Medellín	1	1,4	3	4,3	26	37,1	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
36 0	Itagiúí	1	0,4	18	8,1	71	31,9	1	0,4	0	0,0	0	0,0	0	0,0
26 6	Envigado	0	0,0	2	3,7	5	9,2	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
63 1	Sabaneta	2	0,7	20	7,5	52	19,4	1	0,4	0	0,0	0	0,0	0	0,0
38 0	La Estrella	1	1,6	2	3,2	13	20,9	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
12 9	Caldas	1	1,9	2	3,9	22	42,4	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	Total	30	0,8	31 9	8,4	120 7	32,0	36	1,0	0	0,0	0	0,0	1	0,6

Fuente: SIVIGILA- DSSA- Actualización: 9 de mayo de 2016.

En el Departamento de Antioquia, específicamente en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, la disposición de los residuos sólidos actualmente no representa un peligro representativo para la salud pública de la ciudadanía, teniendo en cuenta que el sistema de recolección de los residuos cuenta con los niveles de eficiencia y eficacia pertinentes para

subsanan la demanda de recolección en los 10 municipios del Valle de Aburrá y dar respuesta a los puntos críticos que se presentan en diferentes sitios de los municipios.

2.2.4 Identificación de Instituciones prestadoras del servicio de salud en el Área Metropolitana

Se reconocen para el Área Metropolitana un total de 105 Instituciones prestadoras del servicio de salud, discriminadas entre Públicas (68), Privadas (34) y Mixtas (3); ver Tabla 22, Tabla 23 y

Tabla 24. Identificándose como grandes generadores de material aprovechable reciclable y orgánico.

En el Área Metropolitana no existen actualmente registros donde se indique el tipo de aprovechamiento que se realiza con estos materiales procedentes del sector salud, sin embargo; el municipio de Medellín es el único que cuenta con un proceso de captación del material reciclable a través de la organización de recicladores RECIMED, quienes al 2017 se encargan de desplazarse hasta cada uno de los centros hospitalarios recoger el material que allí se genera y posteriormente hacer clasificación y comercialización de estos.

La información consolidada de todas las Instituciones prestadoras del servicio de salud se georeferenciarán a través de Sistemas de Información Geográfica - SIG, generando el **Mapa 7**, donde se puede observar la concentración por área de estas instituciones, con el fin de identificar los puntos de ubicación de los modelos o sistemas de aprovechamiento que se deben implementar en estas zonas para una mayor captación de todo el material que se genere.

Dentro de los análisis de viabilidad se contemplan la creación y ubicación de Estaciones de Clasificación y Aprovechamiento – ECAS (Para los residuos Aprovechables) de manera estratégica para lograr una mayor cobertura.

Tabla 22. Instituciones de Salud Públicas Área Metropolitana.

Instituciones de Salud Públicas Área Metropolitana											
N°	Código	Municipio	Total Instituciones de Salud	Nivel de Complejidad							
				I		II		III		IV	
				Número	%	Número	%	Número	%	Número	%
1	079	Barbosa	1	1	2%	0	0%	0	0%	0	0%
2	308	Girardota	1	1	2%	0	0%	0	0%	0	0%
3	212	Copacabana	1	1	2%	0	0%	0	0%	0	0%
4	088	Bello	3	1	2%	2	15%	0	0%	0	0%
5	001	Medellín	56	45	87%	9	69%	1	50%	1	100%
6	360	Itagüí	2	1	2%	1	8%	0	0%	0	0%

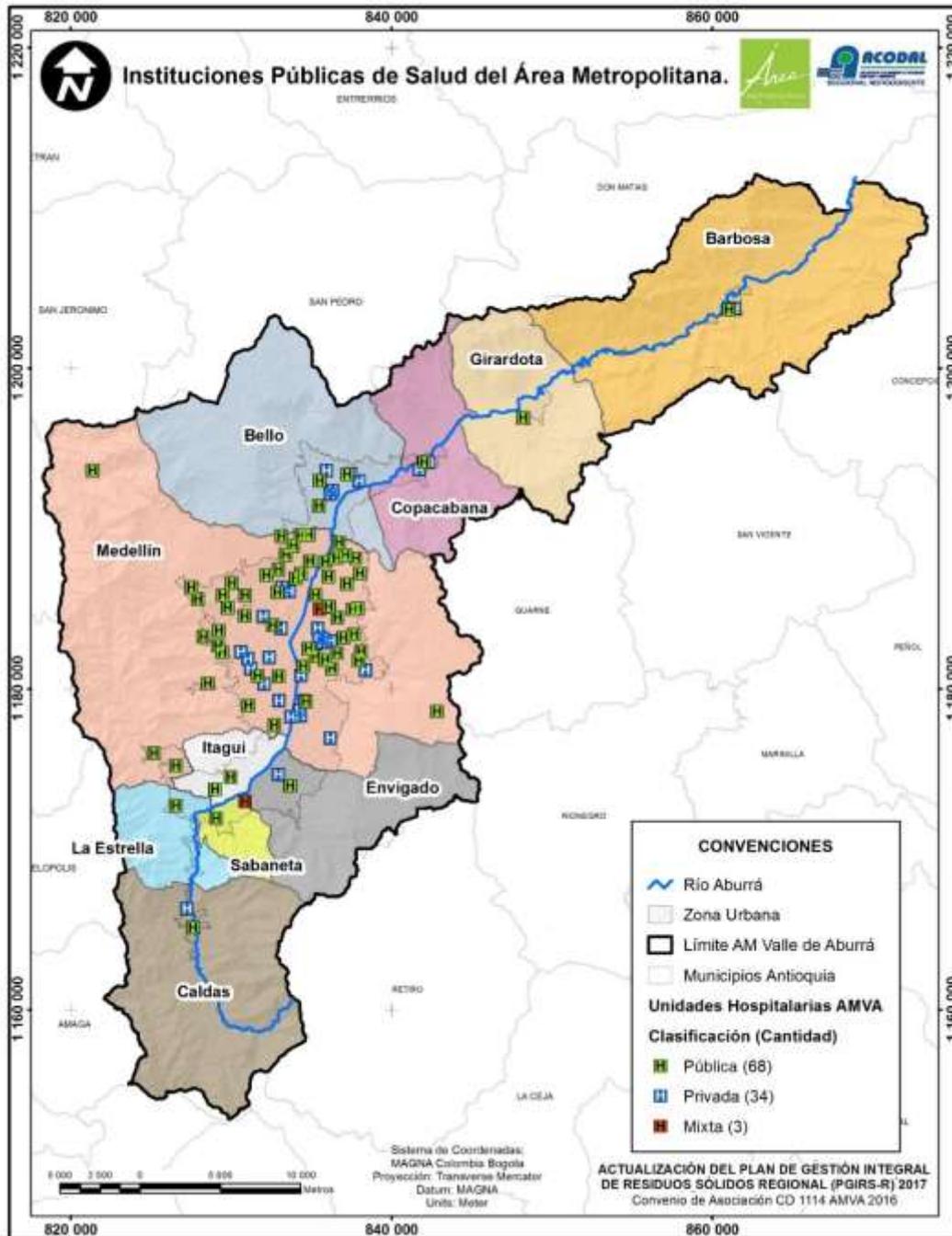
Instituciones de Salud Públicas Área Metropolitana											
7	266	Envigado	1	0	0%	0	0%	1	50%	0	0%
8	631	Sabaneta	1	1	2%	0	0%	0	0%	0	0%
9	380	La Estrella	1	1	2%	0	0%	0	0%	0	0%
10	129	Caldas	1	0	0%	1	8%	0	0%	0	0%
TOTAL			68	52	100%	13	100%	2	100%	1	100%

Tabla 23. Instituciones Mixtas de Salud del Área Metropolitana del Valle de Aburrá.

Instituciones de Salud Mixtas Área Metropolitana				
N°	Código	Municipio	Total	%
1	079	Barbosa	0	0%
2	308	Girardota	0	0%
3	212	Copacabana	0	0%
4	088	Bello	0	0%
5	001	Medellín	1	33%
6	360	Itagüí	0	0%
7	266	Envigado	1	33%
8	631	Sabaneta	1	33%
9	380	La Estrella	0	0%
10	129	Caldas	0	0%
Total			3	100%

Tabla 24. Instituciones Privadas de Salud del Área Metropolitana del Valle de Aburrá.

Instituciones de Salud Privadas Área Metropolitana				
N°	Código	Municipio	Total	%
1	079	Barbosa	1	3%
2	308	Girardota	0	0%
3	212	Copacabana	3	9%
4	088	Bello	4	12%
5	001	Medellín	24	71%
6	360	Itagüí	0	0%
7	266	Envigado	0	0%
8	631	Sabaneta	1	3%
9	380	La Estrella	0	0%
10	129	Caldas	1	3%
Total			34	100%



Mapa 7. Instituciones Públicas de Salud del Área Metropolitana del Valle de Aburrá
Fuente: Grupo Técnico del PGIRS.

2.3 Educación:

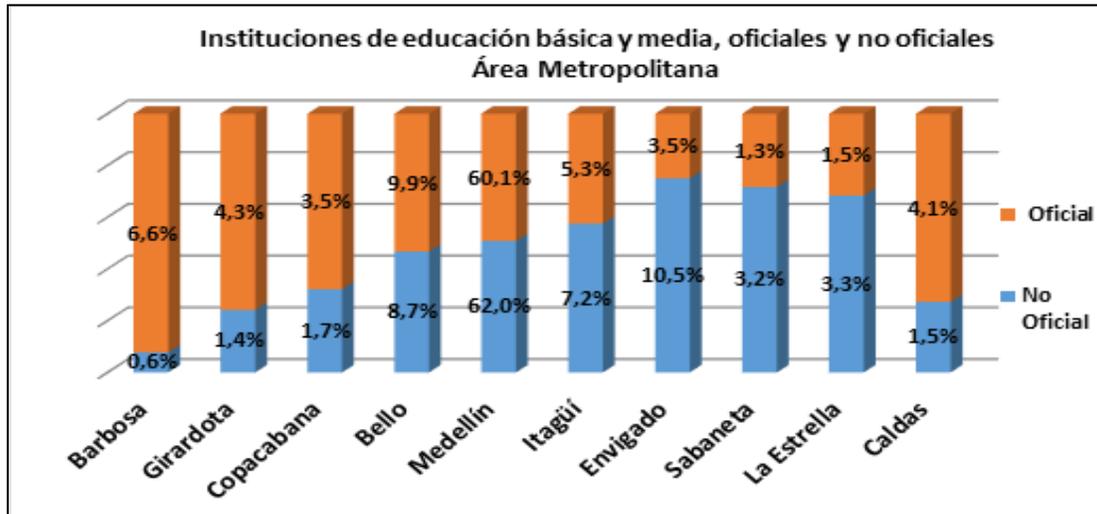
Este aspecto es determinante en la calidad de vida de la población, al influir de manera directa en el desarrollo social y económico de una sociedad, además se considera como definitivo en los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos para identificar y desarrollar estrategias hacia la educación en: separación en la fuente, cultura de la no basura y, limpieza pública.

Para el segundo semestre del 2016, se reportó en el Área Metropolitana un total de 1.440 instituciones educativas de carácter oficial y no oficial, con niveles de enseñanza desde preescolar hasta educación media. Ver Mapa 8.

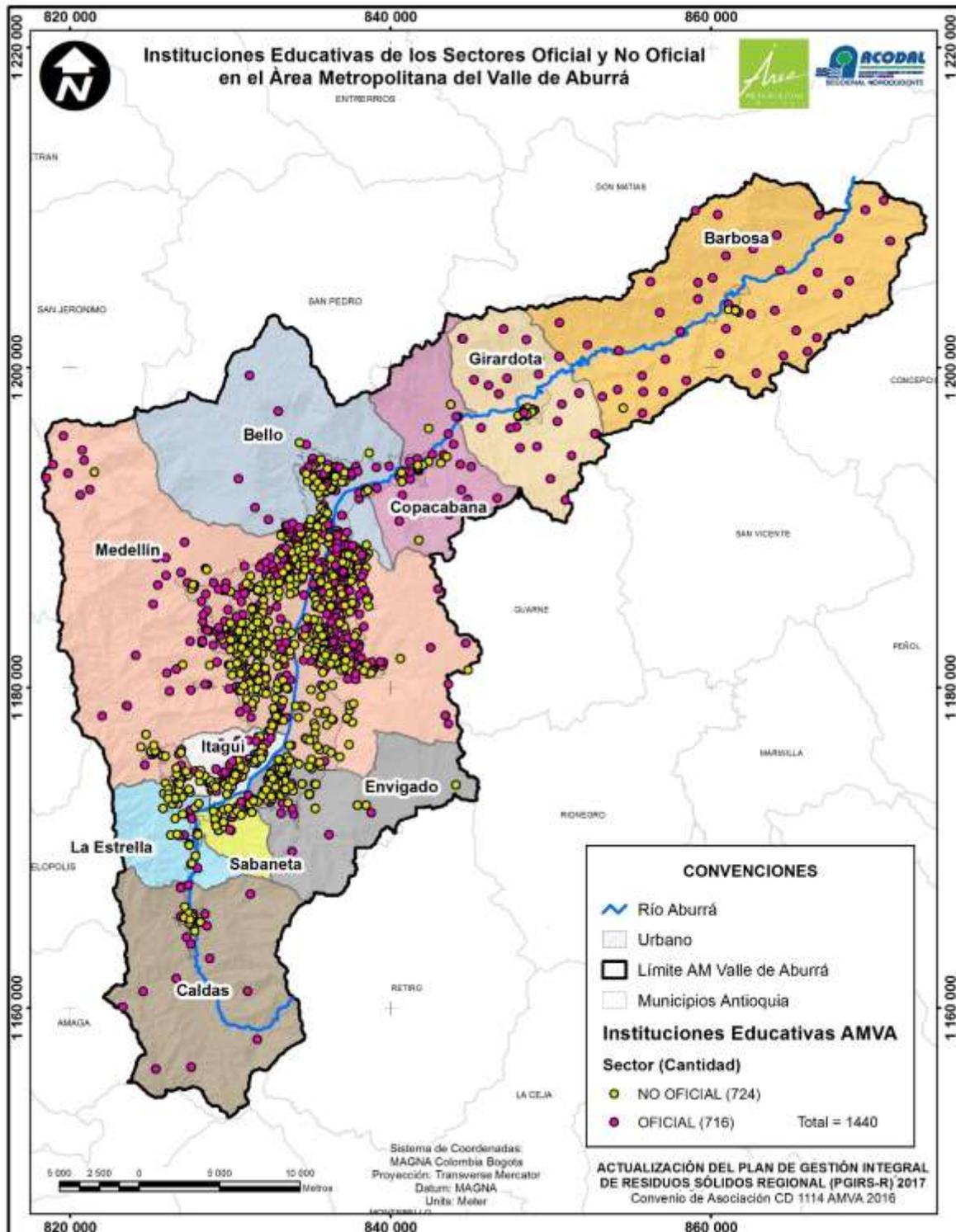
En la Tabla 25 se observa , que en general existe un mayor número de instituciones no oficiales contabilizadas en 724, frente a 716 del área oficial.

Tabla 25. Instituciones educativas Área Metropolitana del Valle de Aburrá

N°	Código	Municipio	Instituciones Educativas Área Metropolitana					
			No oficial		Oficial		Total	
			Número	%	Número	%	Número	%
1	079	Barbosa	4	0,6%	47	6,6%	51	3,5%
2	308	Girardota	10	1,4%	31	4,3%	41	2,8%
3	212	Copacabana	12	1,7%	25	3,5%	37	2,6%
4	88	Bello	63	8,7%	71	9,9%	134	9,3%
5	001	Medellín	449	62,0%	430	60,1%	879	61,0%
6	360	Itagüí	52	7,2%	38	5,3%	90	6,3%
7	266	Envigado	76	10,5%	25	3,5%	101	7,0%
8	631	Sabaneta	23	3,2%	9	1,3%	32	2,2%
9	381	La Estrella	24	3,3%	11	1,5%	35	2,4%
10	129	Caldas	11	1,5%	29	4,1%	40	2,8%
TOTAL			724	100,0%	716	100,0%	1440	100,0%



Gráfica 10. Instituciones Educativas Área Metropolitana.



Mapa 8. Instituciones educativas de los sectores oficial y no oficial en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá.

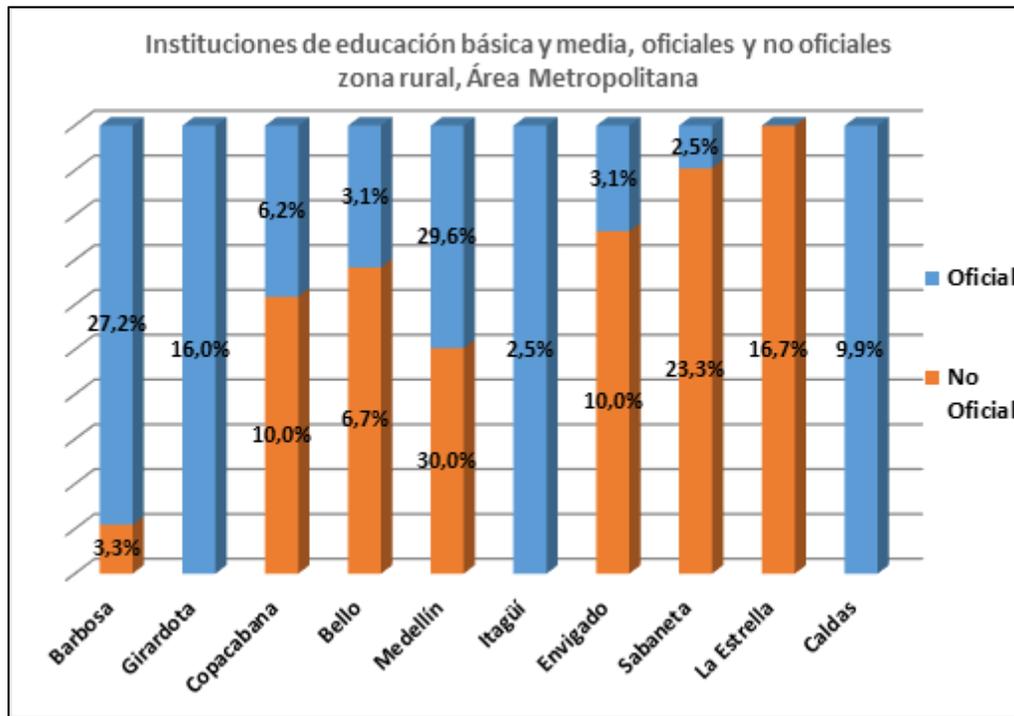
En cuanto al número de estudiantes matriculados en los niveles desde preescolar hasta básica media, según datos del DANE 2014, se reporta una población total de 45.294 en el área rural como se evidencia en Tabla 26. De igual forma se discrimina el promedio de estudiantes matriculados por instituciones oficiales y no oficiales, lo que indica que existe una mayor densidad poblacional por institución en La Estrella e Itagüí en el área rural.

Tabla 26. Población matriculada en instituciones educativas en área rural.

N°	Código	Municipio	Área Rural				
			Instituciones Educativas		Total Población matriculados		Promedio Población Matriculados por Instituciones Educativas
			Número	%	Número	%	
1	079	Barbosa	45	23,4%	3.769	8,3%	84
2	308	Girardota	26	13,5%	2.350	5,2%	90
3	212	Copacabana	13	6,8%	2.348	5,2%	181
4	088	Bello	7	3,6%	2.107	4,7%	301
5	001	Medellín	57	29,7%	17.867	39,4%	313
6	360	Itagüí	4	2,1%	2.639	5,8%	660
7	266	Envigado	8	4,2%	3.933	8,7%	492
8	631	Sabaneta	11	5,7%	3.129	6,9%	284
9	381	La Estrella	5	2,6%	4.929	10,9%	986
10	129	Caldas	16	8,3%	2.223	4,9%	139
Total			192	100,0%	45.294	100,0%	N/A

Fuente: (DANE, 2014).

Se evidencia que hay 45.294 estudiantes susceptibles de ser capacitados en temas de manejo de residuos reciclables y orgánicos a través de una educación unificada para la Region del Área Metropolitana del Valle de Aburrá, con la finalidad de aprovechar el mayor número de residuos generados a través de los diferentes actores que intervienen en la cadena de la Gestión Integral de los residuos sólidos.



Gráfica 11. Instituciones no oficiales y oficiales en área rural.

2.3.1 Instituciones Educativas Zona Urbana

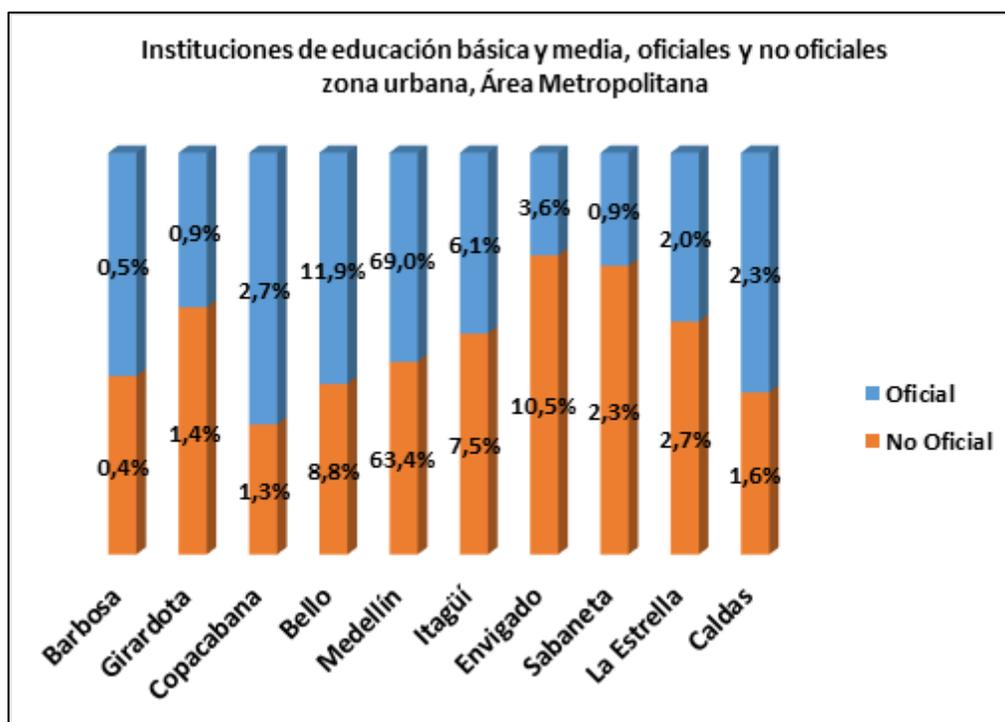
Para el área urbana, las instituciones educativas de carácter oficial y no oficial, con niveles desde preescolar hasta educación media, se consolidan en la

Tabla 27. con un total de 1.248, donde predominan las no oficiales en casi todos los municipios, con excepción de Copacabana que reporta 15 instituciones oficiales frente a 9 no oficiales; Bello con 66 oficiales frente a 61 no oficiales; y Caldas con 13 oficiales frente a 11 no oficiales, es evidente que para el área urbana la cantidad de instituciones no oficiales es mayor, lo que se interpreta como un indicador de cobertura insatisfecha por parte del Estado frente a la capacidad instalada de instituciones oficiales, lo que va íntimamente ligado a la cantidad de estudiantes matriculados, de los cuales la mayoría son financiados por sus familias para estudiar en instituciones privadas.

Tabla 27. Instituciones no oficiales y oficiales área urbana

N°	Código	Municipio	Instituciones Educativas Área Urbana					
			No Oficial		Oficial		TOTAL	
			Número	%	Número	%	Número	%
1	079	Barbosa	3	0,4%	3	0,5%	6	0,5%
2	308	Girardota	10	1,4%	5	0,9%	15	1,2%
3	212	Copacabana	9	1,3%	15	2,7%	24	1,9%
4	088	Bello	61	8,8%	66	11,9%	127	10,2%
5	001	Medellín	440	63,4%	382	69,0%	822	65,9%
6	360	Itagüí	52	7,5%	34	6,1%	86	6,9%
7	266	Envigado	73	10,5%	20	3,6%	93	7,5%
8	631	Sabaneta	16	2,3%	5	0,9%	21	1,7%
9	381	La Estrella	19	2,7%	11	2,0%	30	2,4%
10	129	Caldas	11	1,6%	13	2,3%	24	1,9%
		Total general	694	100,0%	554	100,0%	1.248	100,0%

Fuente: (Ministerio de Educación, 2016)



Gráfica 12. Instituciones no oficiales y oficiales área urbana.

En cuanto al número de estudiantes matriculados en los niveles desde preescolar hasta básica media según datos del DANE 2014, para la zona urbana se reporta una población total de 663.437, como se evidencia en Tabla 28 .

Tabla 28. Población matriculada en el área urbana del Valle de Aburrá.

N°	Código	Municipio	Área Urbana				
			Instituciones Educativas		Total, Población matriculados		Promedio Población Matriculados por Instituciones Educativas
			Número	%	Número	%	
1	079	Barbosa	6	0,5%	4.766	0,7%	794
2	308	Girardota	15	1,2%	6.602	1,0%	440
3	212	Copacabana	24	1,9%	11.835	1,8%	493
4	088	Bello	127	10,2%	87.353	13,2%	688
5	001	Medellín	822	65,9%	449.800	67,8%	547
6	360	Itagüí	86	6,9%	42.424	6,4%	493
7	266	Envigado	93	7,5%	31.600	4,8%	340
8	631	Sabaneta	21	1,7%	7.347	1,1%	350
9	381	La Estrella	30	2,4%	9.121	1,4%	304
10	129	Caldas	24	1,9%	12.589	1,9%	525
		Total	1.248	100,0%	663.437	100,0%	N/A

Fuente: (DANE, 2014)

Como se evidencia en la Tabla 28, existe una mayor densidad poblacional de estudiantes por institución en Barbosa, Bello y Medellín.

El panorama del Área Metropolitana en cuanto al número total de instituciones educativas identificadas (1.440) y los estudiantes matriculados (708.731), existe un potencial alto de población estudiantil con el cual se podrán desarrollar programas y proyectos orientados al manejo de residuos sólidos hacia la separación en la fuente, limpieza pública y el aprovechamiento de los residuos reciclables y orgánicos, con el propósito de reducir las cantidades que llegan a disposición final.

2.3.2 Instituciones Educación Superior

En cuanto a la cobertura de la educación superior en el Área Metropolitana, se identifica en la Tabla 29 que existe un total de 60 instituciones ,donde el mayor número estana relacionadas a instituciones de educación privada, con una concentración mayor en el Municipio de Medellín. Se evidencia que en los municipios del norte: Barbosa y Girardota y, los del sur: Itagüí y La Estrella no hay centros educativos de formación superior,

presentandose un gran desplazamiento de las poblaciones hacia los municipios donde se concentra la oferta educativa.

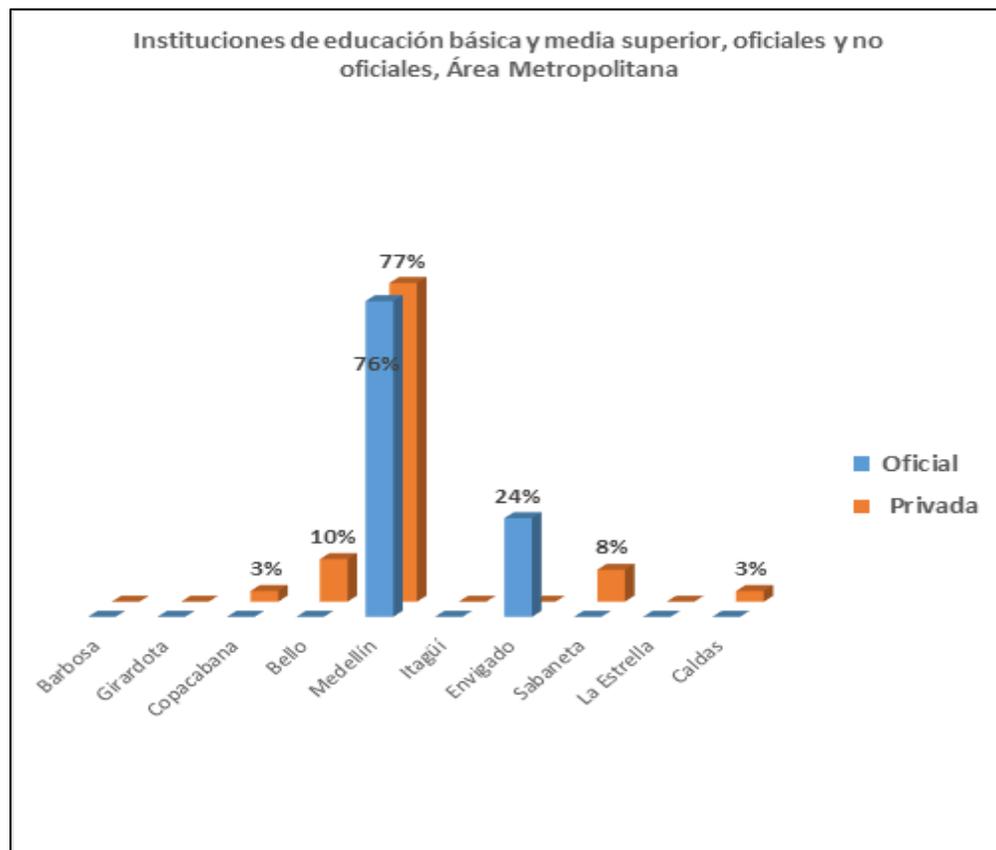
Estas cantidades permiten que el PGIRS-R del Área Metropolitana del Valle de Aburrá estructure proyectos claves para la educación ambiental en temas de separación en la fuente, limpieza pública y la No basura, además de incluir programas y proyectos de pequeña, mediana y gran escala hacia el Aprovechamiento a través de la Innovación, Investigación y Desarrollo.

Tabla 29. Instituciones oficiales y privadas educación superior.

N ^o	Código	Municipio	Instituciones de Educación Superior Oficiales y Privadas						
			Carácter Académico	Oficial		privada		Total	
				Número	%	Número	%	Número	%
1	079	Barbosa	N/A	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
2	308	Girardota	N/A	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
3	212	Copacabana	Institución Tecnológica	0	0,0%	1	2,6%	1	1,7%
4	88	Bello	Institución Universitaria/Escuela Tecnológica	0	0,0%	4	10,3%	4	6,7%
5	001	Medellín	Institución Técnica Profesional	0	0,0%	1	2,6%	1	1,7%
			Institución Tecnológica	2	9,5%	4	10,3%	6	10,0%
			Institución Universitaria/Escuela Tecnológica	7	33,3%	12	30,8%	19	31,7%
			Universidad	7	33,3%	13	33,3%	20	33,3%
6	360	Itagüí	N/A	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
7	266	Envigado	Institución Tecnológica	1	4,8%	0	0,0%	1	1,7%
			Institución Universitaria/Escuela Tecnológica	4	19,0%	0	0,0%	4	6,7%
8	631	Sabaneta	Institución Universitaria/Escuela Tecnológica	0	0,0%	3	7,7%	3	5,0%
9	381	La Estrella	N/A	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
10	129	Caldas	Institución Universitaria/Escuela Tecnológica	0	0,0%	1	2,6%	1	1,7%

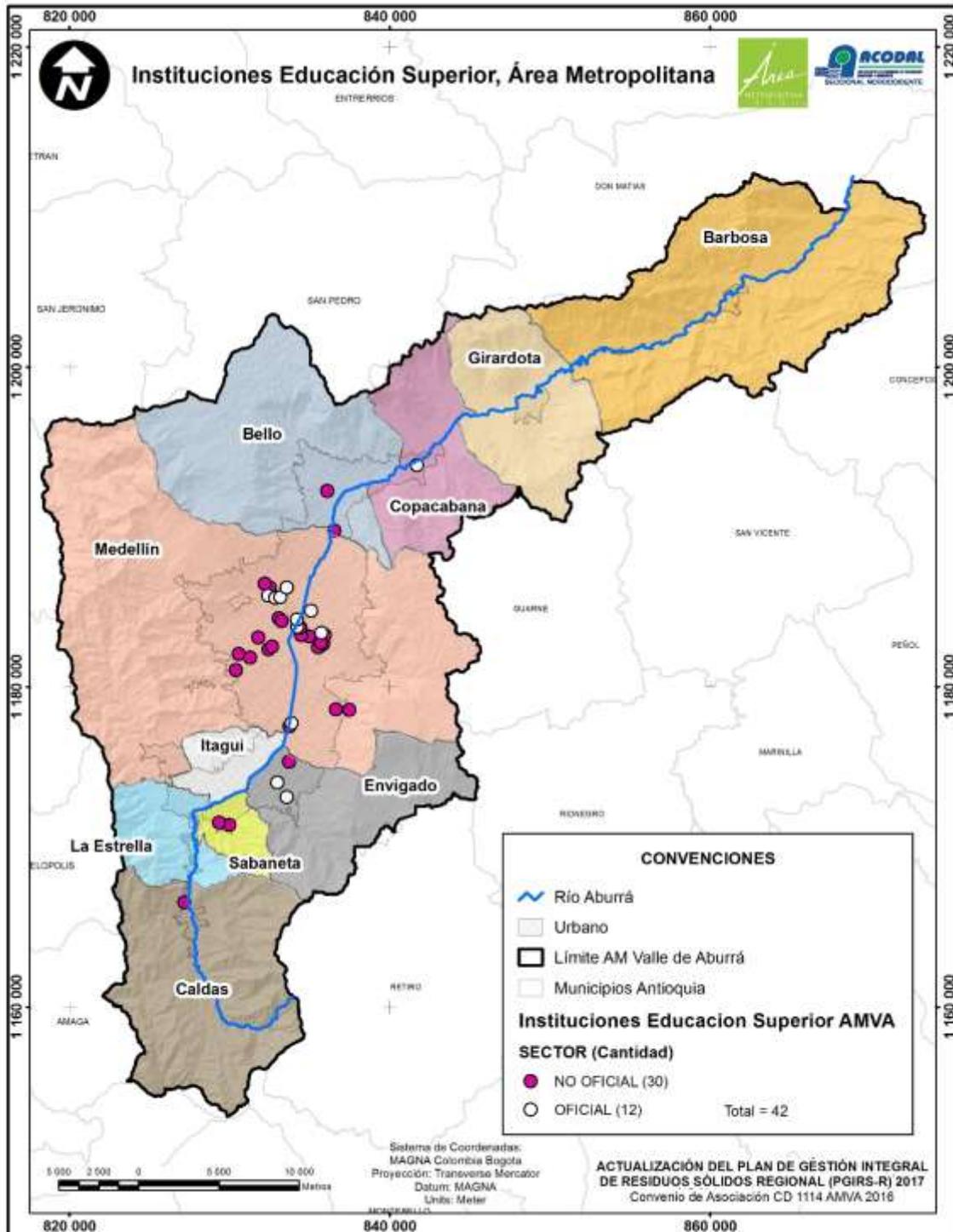
N ^o	Código	Municipio	Instituciones de Educación Superior Oficiales y Privadas						
			Carácter Académico	Oficial		privada		Total	
				Número	%	Número	%	Número	%
		Total		21	100,0%	39	100,0%	60	100,0%

Fuente: (mineducación, 2016).



Gráfica 13. Instituciones oficiales y privadas educación superior

Se lograron georeferenciar de las 60 instituciones de educación superior 42 como se observa en el Mapa 9, que corresponden a las sedes centrales de cada una de estas, teniendo en cuenta que algunas instituciones de educación superior cuentan con varias sedes ubicadas en diferentes direcciones. la mayoría son instituciones privadas y en su mayoría se encuentran ubicadas en el Municipio de Medellín. Se evidencia que en los municipios del norte: Barbosa y Girardota y los del sur: Itagüí y La Estrella no hay ningún centro educativo de formación superior.



Mapa 9. Instituciones educación superior, Área metropolitana del Valle de Aburrá.



2.3.3 Programas Educativos orientados al aprovechamiento de Residuos Aprovechables Reciclables (RAR) y Residuos Aprovechables Orgánicos (RAO)

Cada uno de los 10 municipios del Área Metropolitana del Valle de Aburrá, cuenta con herramientas propias desarrolladas en función de las necesidades para el desarrollo de la educación ambiental hacia la separación en la fuente y el aprovechamiento de los residuos sólidos reciclables y orgánicos. Sin embargo, en la actualidad no existe una unificación conceptual que permita que los municipios tengan un lenguaje común en consideraciones técnicas para la educación de la región.

A través de una identificación y búsqueda de los diferentes proyectos realizados en educación ambiental en los municipios del Área Metropolitana del Valle de Aburrá encontramos que el municipio de Medellín es uno de los que cuenta con mayor registro de estos para este se realizó una compilación y análisis de los proyectos ejecutados entre los años 2006 y 2015, enfocados al manejo de Residuos Aprovechables Reciclables (RAR) y Residuos Aprovechables Orgánicos (RAO), se encontró que los proyectos buscan impactar dieciséis (16) comunas y cinco (5) Corregimientos de manera zonal y comunal, es decir, algunos de los proyectos se enfocan en intervenir la zona como tal y otros buscan impactar cada una de las comunas de manera específica, sensibilizando a la población para generar hábitos sobre el buen manejo y separación de los residuos sólidos. Las actividades de aprovechamiento identificados fueron: Separación en la fuente, recolección, clasificación, transporte, pesaje y comercialización, en donde la comunidad tiene un papel importante, dado que los residuos aprovechables reciclables se entregan a los recicladores de oficio, principal enfoque de los programas que se han desarrollado en el Municipio de Medellín y además, los programas han tenido como objetivo el fortalecimiento organizacional de la población recicladora.

Desde el Área Metropolitana del Valle de Aburrá se han generado varios documentos guías con lineamientos básicos para la gestión integral de residuos sólidos, entre los cuales se destaca el **Manual para la elaboración de los Planes de Manejo Integral de Residuos Sólidos (PMIRS)** adoptado a través de la Resolución Metropolitana 879 del 2007.

En la Tabla 30, **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se relaciona los municipios del Área Metropolitana del Valle de Aburrá que cuentan con acuerdos municipales para la realización de PMIRS los cuales son considerados en los PGIRS de cada uno de estos.

Actualmente no existe un control de registro y seguimiento que permita relacionar con certeza cuantas instituciones públicas y privadas, organizaciones y unidades residenciales han realizado los PMIRS en el Valle de Aburrá, tarea que debe ser asumida por los municipios y compilada en el PGIRS-R a través del Sistema de Información Metropolitano.

Tabla 30. Municipios que consideran los Planes de Manejo Integral de Residuos Sólidos PMIRS dentro del PGIRS

N°	Código	Municipio	PMIRS	
			Incluido en PGIRS	No Incluido en PGIRS
1	79	Barbosa		X
2	308	Girardota		X
3	212	Copacabana		X
4	88	Bello		X
5	1	Medellín		X
6	360	Itagüí		X
7	266	Envigado		X
8	631	Sabaneta	X	
9	380	La Estrella		X
10	129	Caldas	X	

Los Municipios de Caldas y Sabaneta son quienes incluyen el PMIRS dentro de sus Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos. Para el caso del municipio de Caldas dentro de los proyectos del PGIRS en tema de educación ambiental se concibe el acompañamiento y seguimiento a los PMIRS al interior de las interior de las instituciones educativas mediante visitas que permitan medir los avances en materia de promoción de la conciencia ambiental. Con el ánimo de alcanzar esta meta propuesta los docentes de dichas instituciones educativas pasarán por un proceso de capacitación para asumir el rol de dinamizadores ambientales.

Sabaneta por su parte, dispone la creación de un grupo de jóvenes promotores del Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos (PMIRS) en el municipio, que diseñe e implemente una serie de actividades participativas dirigidas a los grupos juveniles, enfatizando en el PMIRS, y que contenga jornadas lúdicas y ambientales tanto en la zona urbana como rural.

Para el resto de los municipios del Valle de Aburrá en sus Planes de Desarrollo establecen dentro de sus líneas estratégicas la adopción del PMIRS en sus territorios:

- El Municipio de Barbosa ubica dentro de sus principales objetivos de inversión, con responsabilidad de la Secretaria de Planeación y Hacienda, realizar la revisión e implementación del PMIRS con el objetivo de contribuir a la seguridad, el bienestar y la calidad de vida de las personas, como factor asociado al desarrollo.
- Copacabana, por su parte, desarrolla el Programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos dentro del Plan de Desarrollo Municipal, que apunta a contribuir a la cultura de separación y aprovechamiento de residuos sólidos en la Zona Urbana y Rural del Municipio.



- Para el Municipio de Medellín, mediante el decreto 0440 de 2009 adoptó el Plan de Manejo Integral de Residuos (PMIRS), que busca aumentar el aprovechamiento de material reciclable y orgánico y disminuir la cantidad de residuos sólidos dispuestos en los rellenos sanitarios.
- Entre tanto, el Municipio de Itagüí esboza dentro del Programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos del Plan de Desarrollo Municipal, minimizar el riesgo ambiental y de salud para la población, mediante el desarrollo del MIRS.
- Envigado desde la dirección de Gestión Ambiental ejecuta diversos programas, entre los cuales se encuentra la implementación del PMIRS en el Municipio.
- El Municipio de La Estrella, busca la inclusión de programas de MIRS como una necesidad, debido al gran volumen de residuos que genera el municipio y a los altos costos operacionales por transporte y disposición final.

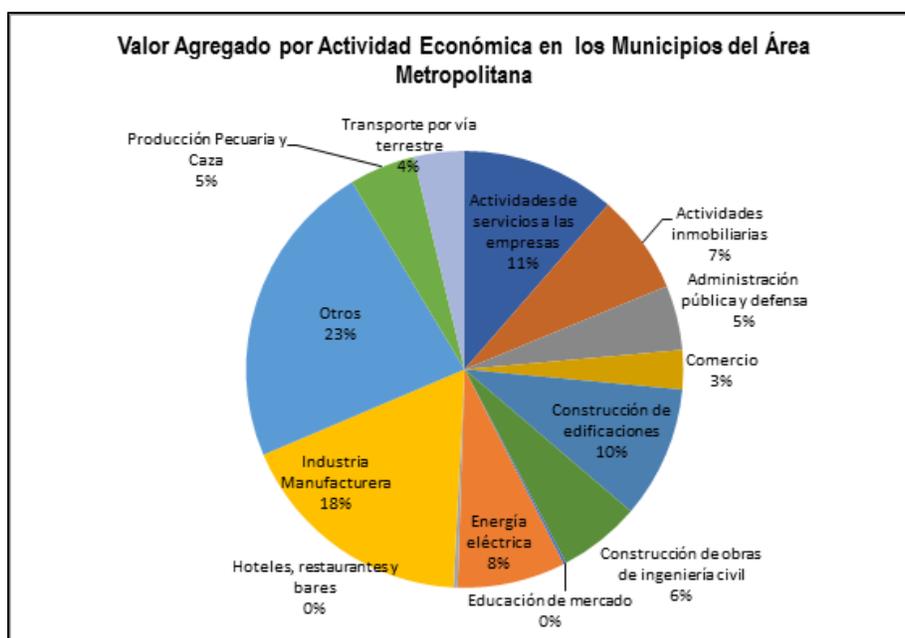
2.4 Ingreso per cápita discriminado por las actividades económicas que se generan en la región:

Se identifican las actividades comerciales, industriales, agrícolas, de transporte, servicios que generan valor agregado a la economía de los municipios. Se evidencia que la actividad manufacturera, con un 17.8% representa el porcentaje más alto de las actividades identificadas, seguida por la actividad de servicios a las empresas con un 11.4%, y con un bajo porcentaje la educación de mercado con un 0.2%. Es importante resaltar que la información suministrada por el DANE 2013 presenta un valor agregado “otros” que representa el 22.8%, siendo el porcentaje mayor, sin tener el concepto discriminado de las actividades que incluye.

Tabla 31. Concepto valor agregado (MM pesos corriente)

Concepto valor agregado	Total, valor agregado	% Valor agregado
Actividades de servicios a las empresas	6.512,8	11,4
Actividades inmobiliarias	4.227,2	7,4
Administración pública y defensa	2.744,5	4,8
Comercio	1.655,9	2,9
Construcción de edificaciones	5.586,9	9,8
Construcción de obras de ingeniería civil	3.465,0	6,1
Educación de mercado	116,6	0,2
Energía eléctrica	4.563,7	8,0
Hoteles, restaurantes y bares	180,2	0,3
Industria manufacturera	10.169,2	17,8
Otros	13.027,7	22,8
Producción pecuaria y caza	2.774,4	4,9
Transporte por vía terrestre	2.145,3	3,8
Total	57.169,5	100,0

Fuente: DANE 2013



Gráfica 14. Actividades económicas en los Municipios del Área Metropolitana del Valle de Aburrá

Fuente: DANE 2016

2.5 Organizaciones Comunitarias orientadas al Manejo Integral de los Residuos Sólidos

2.5.1 JAL (Juntas Administradoras Locales) en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá

En la Tabla 32 se identifican 41 Juntas Administradoras Locales (JAL), según los Planes de Desarrollo Municipales y el Sitio Web de la Registraduría Nacional del Estado Civil.

Tabla 32. JAL Área Metropolitana del Valle de Aburrá

Juntas Administradoras locales (JAL) Área Metropolitana		
Código	Municipio	Número
79	Barbosa	1
88	Bello	12
1	Medellín	21
360	Itagií	7

Esta identificación se logra por medio de búsqueda conjunta en el Sitio Web de la Registraduría Nacional del Estado Civil.

Los Municipios de Girardota, Copacabana, Envigado, Sabaneta, La Estrella y Caldas no cuentan con la figura de Junta Administradora Local ya que dentro de su división político-administrativa no se enmarca la división del territorio por comunas sino directamente por barrios y veredas y esto se debe a la población concentrada en dichos territorios, por su densidad poblacional, a diferencia de los relacionados en la Tabla 32.

Dentro de las finalidades de las JAL, como representantes políticos de quienes habitan el territorio de jurisdicción, están llamadas a velar por el mejoramiento de los servicios públicos en su territorio en materia de salud, educación, vivienda, vías y transporte, convivencia, seguridad, obras públicas y el cuidado y protección del medio ambiente.

Además deben estar en contacto permanente con la autoridad ambiental competente para informarle el impacto y/o efectos que ha tenido en sus territorios la implementación de determinadas rutas o sistemas de transporte, la construcción de edificaciones comerciales, habitacionales u hospitalarias, el funcionamiento de bares, discotecas y demás intervenciones que impacten el entorno del sector y que producto de su actividad afecten el medio ambiente de la comuna.

2.5.2 Organizaciones Juveniles en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá

Como resultado del rastreo bibliográfico y la información obtenida del Informe de Gestión del Área Metropolitana 2012 – 2015, en la Tabla 33, se identifican 800 personas que se han vinculado a organizaciones o grupos juveniles ambientales en todo el Valle de Aburrá, con el ánimo de articular y consolidar programas y proyectos asociados a la educación ambiental,



que sensibilicen y ayuden a generar hábitos adecuados para la Gestión Integral de Los Residuos Sólidos.

Tabla 33. Organizaciones Juveniles Área Metropolitana

ORGANIZACIONES Y PROGRAMAS AMBIENTALES	PERSONAS VINCULADAS
Parque Arví: Actividades itinerantes	520.000
Gestión Ambiental	244.718
Ecohuertas urbanas y rurales	110.505
Movilidad (EnCicla - Tranvía)	92.287
Gestión del Riesgo Ambiental	60.704
Aulas ambientales para niños y niñas	50.000
Tour Pura Vida	47.630
Cultura Parque	35.000
Convivencia	27.531
Planificación	24.001
Espirales (Seis tramas)	22.000
Aula Ambiental: Libélula Sabaneta	15.000
Catedra Amor por La Estrella	13.000
Control y Vigilancia	5.387
Voluntariado Ambiental	5.000
Cultura Ambiental Piamonte (Bello)	4.000
Socialización de Obras de Infraestructura	2.847
Organizaciones Juveniles	800
Diplomado "Cultura, Democracia y Responsabilidad Ambiental"	300
TOTAL	1'280.710

Dentro de los programas que incluyen estos grupos juveniles se encuentran: los programas relacionado al recurso aire, producción limpia, fauna silvestre, agua, mesa metropolitana de juventudes, aulas ambientales para niños, programa de biodiversidad, mesas ambientales, educación ambiental para el riesgo, voluntariado ambiental, convites ambientales comunitarios, eco-huertas rurales y urbanas, acompañamiento a los comités interinstitucionales de educación ambiental, entre otros, teniendo como horizonte los próximos cuatro años.



Tabla 34. Participación en Mesas Ambientales en el Municipio de Medellín

Comuna	Sector	Integrantes
80	San Antonio de Prado	40
6	Doce de Octubre	27
16	Belén	25
1	Popular	21
9	Buenos Aires	20
15	Guayabal	20
13	San Javier	19
5	Castilla	18
70	Altavista	16
7	Robledo	15
N/A	Ciudadela Nuevo Occidente	15
3	Manrique	14
2	Santa Cruz	13
14	Poblado	13
90	Santa Elena	13
4	Aranjuez	12
10	La Candelaria	12
50	San Sebastián de Palmitas	12
11	Laureles - Estadio	11
8	Villa Hermosa	10
60	San Cristóbal	9
12	La América	4
TOTAL		359

Tabla 35. Representantes de los Municipios del Área Metropolitana (Excepto Medellín) en la Red de Mesas Ambientales

Código	Municipio	Representantes
308	Girardota	2
88	Bello	2
129	Caldas	2
380	Estrella	2
631	Sabaneta	2
212	Copacabana	1
79	Barbosa	1
360	Itagüí	1



Código	Municipio	Representantes
266	Envigado	1
	Total	14

2.5.3 ONG (Organizaciones No Gubernamentales) Ambientales en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá

Según información referida por el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, las entidades sin ánimo de lucro con domicilio en el área de su jurisdicción, y cuyo objeto principal es la protección del medio ambiente y los recursos naturales renovables son 13, relacionadas en Tabla 36. Los municipios de : Bello, Barbosa. Itagüi, Caldas, La Estrella, Sabaneta y Envigado a la fecha no presentan esta información identificada.

Tabla 36. ONG Ambientales Área Metropolitana del Valle de Aburrá.

Código	Municipio	Número	Porcentaje
1	Medellín	11	98%
212	Copacabana	1	1%
308	Girardota	1	1%
88	Bello	SR	-
79	Barbosa	SR	-
360	Itagüí	SR	-
129	Caldas	SR	-
380	Estrella	SR	-
631	Sabaneta	SR	-
266	Envigado	SR	-
	TOTAL	13	

SR: Sin Reporte.

Tabla 37. ONG Ambientales – Municipio.

N°	ONG	Domicilio
1	Corporación Ambiental Los Katios	Medellín
2	Corporación Educativa, Ambiental y Cultural Biocahuana	Copacabana
3	Corporación Hábitat - Ambiente - Mujer "HAMM"	Medellín
4	Fundación Con Vida	Medellín
5	Corporación Girardota Verde - Corgiver	Girardota
6	Corporación Centro de Educación Ambiental - CEA	Medellín
7	Fundación Salva Terra	Medellín
8	Corporación Agua, Bosque, Fauna y Sociedad - ABFS	Medellín
9	Asociación Ambientalista para el Cuidado de la Fauna Silvestre - ECOFAUNA	Medellín
10	Corporación La Raza	Medellín
11	Corporación Grupo de Asesorías e Investigaciones Ambientales - GAIA	Medellín
12	Corporación Ambiental del Área Metropolitana - CORPOAMBIENTAL	Medellín

N°	ONG	Domicilio
13	Asociación Colombiana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental - ACODAL	Medellín

2.5.4 JAC (Juntas de Acción Comunal) en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá

Según fuente de los Planes de Desarrollo de los Municipios del Valle de Aburrá, actualmente se cuenta con 887 Juntas de Acción Comunal, en este dato no se incluye al Municipio de Envigado el cual dentro de su Plan de Desarrollo no relaciona el número de JAC existentes. En La Tabla 38 por cada municipio:

Tabla 38. JAC Área Metropolitana del Valle de Aburrá

Código	Municipio	Número	Porcentaje
1	Medellín	428	48%
88	Bello	93	10%
79	Barbosa	83	9%
360	Itagüí	69	8%
212	Copacabana	60	7%
308	Girardota	45	5%
129	Caldas	45	5%
380	Estrella	41	5%
631	Sabaneta	23	3%
266	Envigado	0	0%
TOTAL		887	100%

se relacionan las cantidades distribuidas por cada municipio:

Tabla 38. JAC Área Metropolitana del Valle de Aburrá

Código	Municipio	Número	Porcentaje
1	Medellín	428	48%
88	Bello	93	10%
79	Barbosa	83	9%
360	Itagüí	69	8%
212	Copacabana	60	7%
308	Girardota	45	5%
129	Caldas	45	5%
380	Estrella	41	5%
631	Sabaneta	23	3%
266	Envigado	0	0%
TOTAL		887	100%

Distintos tipos de problemáticas tanto urbanas como rurales son las que predominan en los diferentes territorios o zonas de influencia de las Juntas de Acción Comunal en el Área



Aunar esfuerzos para la actualización del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS-R) y el desarrollo de prototipos empresariales para la Gestión de Residuos Reciclables, Orgánicos y Residuos de Construcción y Demolición
Convenio de Cofinanciación CD 1114 DE 2016



Metropolitana, básicamente estas problemáticas pueden clasificarse en sociales, medio ambientales, territoriales, económicas, culturales y políticas.

El objetivo de esas JAC es promover acciones encaminadas a subsanar estas problemáticas, de la mano de un trabajo comunitario fuerte y en conjunto, que vele por mantener la cohesión social, el respeto y la solidaridad en las comunidades.

Las JAC en el Valle de Aburrá asumen un verdadero compromiso como organización básica administrativa, al incentivar y fomentar la conciencia ambiental en sus comunidades, las buenas prácticas agrícolas, el manejo adecuado de los residuos sólidos, la ejecución de programas de conservación y reforestación, y demás actividades concretas y afines al manejo de las problemáticas ambientales.

A través de los diferentes actores identificados se pretenden establecer las estrategias comunicacionales, los programas y proyectos de educación ambiental unificados hacia la adecuada Gestión Integral de los Residuos Sólidos en los 10 municipios del Valle de Aburrá.