



Alcaldía de Medellín
Secretaría del Medio Ambiente

PLAN AMBIENTAL MUNICIPAL – PAM: 2012 – 2019 HACIA UNA CIUDAD SOSTENIBLE



TOMO II. DIAGNOSTICO ACTUALIZADO

CONTRATO No. 4600029146 DE 2010

MEDELLÍN, DICIEMBRE DE 2011



Alcaldía de Medellín
Secretaría del Medio Ambiente

PLAN AMBIENTAL MUNICIPAL – PAM: 2012 – 2019 HACIA UNA CIUDAD SOSTENIBLE

TOMO II. DIAGNOSTICO ACTUALIZADO

CONTRATO No. 4600029146 DE 2010

MEDELLÍN, DICIEMBRE DE 2011

Recibo a satisfacción Por parte del Interventor	Visto Bueno del Coordinador de Interventoría	Fecha de revisión:	Custodia documento original:
Nombre:	Nombre:		Sistema de Información Ambiental de Medellín - SIAMED
Firma:	Firma:		



ALCALDÍA DE MEDELLIN

ALONSO SALAZAR JARAMILLO
Alcalde

Secretaría del Medio Ambiente
MARÍA PATRICIA TOBÓN HINCAPIÉ

Subsecretaria Planeación Ambiental
ANA MILENA JOYA

Subsecretario (a) Metro Río
CARLOS ALBERTO MACÍAS

Subsecretaria Cultura Ambiental
MARÍA HELENA GÓMEZ G

Subsecretario del SIMPAD
CAMILO ZAPATA



**ALCALDÍA DE MEDELLIN
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE**

EQUIPO DE TRABAJO

ÁLVARO ADOLFO GUZMÁN CUERVO
Coordinador de Interventoría

Apoyo a Interventoría Subsecretaría de Planeación Ambiental
GLORIA INÉS BENJUMEA PÉREZ, TERESITA DE JESÚS VÉLEZ ÁLVAREZ, OSCAR
GABRIEL CÁRDENAS HERNÁNDEZ, JUAN CARLOS ROJAS CALABRIA, MARTHA
GLADYS NIETO RODRÍGUEZ, SERBE LEÓN ROJAS YEPES, TOMÁS FELIPE
TINTINAGO VÁSQUEZ

Apoyo a Interventoría
LUISA FERNANDA JARAMILLO CEBALLOS, LUIS FERNANDO URIBE ÁNGEL,
MARTHA PATRICIA VALERO ZAPATA

**INTERVENTORÍA EXTERNA
DORA LIGIA VÁSQUEZ FRANCO**

EQUIPO DE TRABAJO

GABRIEL JAIME JIMÉNEZ Coordinador Técnico

ADRIANA MARÍA PÉREZ Ingeniera Forestal

JUAN CARLOS RODRÍGUEZ Ingeniero

JUAN CARLOS OSORIO Sociólogo



CONSULTORÍA

INSTITUTO DE ESTUDIOS AMBIENTALES –IDEA- UNIVERSIDAD NACIONAL DE
COLOMBIA SEDE MEDELLÍN

EQUIPO DE TRABAJO

LUIS CARLOS AGUDELO PATIÑO
Coordinador Técnico

CATALINA CEBALLOS PARÍS Coordinadora Administrativa,
CLAUDIA MARCELA MONTOYA Ingeniera Forestal (Diagnóstico),
MARÍA FERNANDA CÁRDENAS Ingeniera Forestal (Ajustes Diagnóstico y Formulación),
NANCY MARÍN TORO Arquitecto Planificador (Diagnóstico),
YONAIRA LAÍNEZ PARRA, Arquitecta (Ajustes Diagnóstico y Formulación),
SONIA MARCELA GALEANO ROJAS Socióloga,
JAIME GARCÍA LEAL Ingeniero Catastral experto en SIG,
ADRIÁN PERPIÑÁN GUERRA Ingeniero Ambiental y Sanitario,
MARTHA LUCÍA MARÍN HERRERA Economista experta en Indicadores,
HUMBERTO CABALLERO Geólogo, JORGE ARTURO VELÁSQUEZ Ingeniero Sanitario
(Ajustes diagnóstico y Formulación)



CONTENIDO

TOMO I. SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL PLAN AMBIENTAL MUNICIPAL (PAM) VIGENTE

INTRODUCCIÓN	9
1. Metodología	11
2. Relación Política de Gestión Ambiental Urbana - Política Ambiental de Medellín - PAM - SIGAM	12
3. Lectura operativa del Plan Ambiental Municipal -PAM- 2004	13
3.1 Articulación Plan Ambiental Municipal adoptado por acuerdo 21 de 2007, POT y Plan de Desarrollo 2004 – 2007 y 2008- 2011	24
3.2 Seguimiento a las inversiones enmarcadas dentro del PAM vigente	37
3.3 Problemáticas Asociadas a la Ejecución de los Programas y Proyectos del PAM	53
REFERENCIAS	55

TOMO II. DIAGNÓSTICO ACTUALIZADO

INTRODUCCIÓN.....	11
1. COMPONENTE FISICO BIOTICO	21
1.1 RECURSO GEOSFÉRICO	21
1.1.1 El entorno: Unidades Litológicas	25
1.1.2 Geología Estructural.....	29
1.2 MINERÍA	30
1.2.1 Problemáticas.....	37
1.2.2 Explotación Inadecuada de Materiales de Construcción.....	40
1.2.3 Capacidad de Acogida al uso minero.....	41
1.3 BIODIVERSIDAD	42
1.3.1 Zonas de Vida	46
1.3.2 Flora y coberturas vegetales	48
1.3.3 Fauna	66
1.4 ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS (EE)	73
2. COMPONENTE DE FUNCIONAMIENTO ESPACIAL	86
2.1 RECURSO AGUA	86
2.1.1 Precipitación.....	87
2.1.2 Calidad del agua	92
2.1.2.1 Calidad del agua atmosférica	92
2.1.2.2 Calidad del agua superficial	94
2.1.2.3 Saneamiento y Vertimientos	104
2.1.2.4 Calidad del agua subterránea	106



2.1.3 Oferta Hídrica para Medellín	108
2.2 RECURSO AIRE	130
2.2.1 La calidad del aire	136
2.2.2 El ruido	139
2.3 INFRAESTRUCTURA URBANA	141
2.3.1 Sistema de Espacio Público	142
2.3.2 Infraestructura de Apoyo	166
2.3.3 Procesos de urbanización	174
2.3.4 La Movilidad	184
2.4 RESIDUOS SÓLIDOS.....	196
2.5 GESTIÓN INTEGRAL DE RIESGO	214
2.5.1 Implementación y operación del Sistema de Alerta Temprana SIATA.....	218
2.5.2 Atención integral de emergencias y desastres en la ciudad de Medellín.....	222
2.5.3 Recuperación y Mitigación	230
3. COMPONENTE SOCIOCULTURAL Y SIMBÓLICO	233
3.1 Dinámica y estructura poblacional	235
3.2 Condiciones de vida en Medellín 2009	259
3.3 Vivienda.....	266
3.4 Educación.....	269
3.5 Salud y la seguridad social.....	272
3.6 Empleo e Ingresos	278
3.7 Percepción ciudadana sobre condiciones de vida y calidad ambiental.....	281
REFERENCIAS	290

TOMO III. FORMULACIÓN

INTRODUCCIÓN	11
1. SÍNTESIS DIAGNÓSTICO PAM	14
1.1 COMPONENTE FÍSICO BIOTICO	14
1.2 COMPONENTE DE FUNCIONAMIENTO ESPACIAL	15
1.2.1 Calidad del Agua	15
1.2.2 Calidad del Aire	16
1.2.3 Residuos Sólidos	17
1.2.4 Gestión Integral del Riesgo	18
1.3 COMPONENTE SOCIOCULTURAL Y SIMBÓLICO	18
1.3.1 Dinámica y estructura poblacional	18
1.3.2 Calidad de Vida	20
1.3.3 Algunas Problemáticas Asociadas	22
1.4 INDICADORES AMBIENTALES	23
1.5 SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (SIG)	24
2. EL PAM VIGENTE	26
2.1 Estructura del PAM vigente	26
2.2 Articulación PAM – SIGAM	27



3.	PROPUESTA DE AJUSTE AL PAM	28
3.1	Definición de los Campos Estratégicos	29
3.2	Principios y objetivos PAM 2012 – 2019	32
3.2.1	Principios del PAM	32
3.2.2	Objetivos del PAM	33
3.3	Estructura Propuesta PAM 2011	34
3.4	Definición de las propuestas dentro de cada Campo Estratégico	36
3.4.1	Base Natural	36
3.4.2	Hábitat	38
3.4.3	Solidaridad Ambiental Regional	44
3.4.4	Desarrollo rural sostenible	45
3.5	Estimativo de costos, horizonte posible de ejecución y posibles cogestores para los programas propuestos para el PAM 2012 - 2019	46
3.5.1	Estimativo de costos para el PAM	46
4.	INDICADORES AMBIENTALES PAM 2012-2019	57
4.1	Antecedentes PAM 2004. Lectura inicial, reconocimiento e identificación de indicadores ambientales propuestos	58
4.2	Actualización de Indicadores Ambientales	62
4.3	Indicadores de iniciativas internacionales	67
5.	PROGRAMA DE EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO PARA EL PLAN AMBIENTAL MUNICIPAL	75
5.1	Mecanismos de Evaluación y Seguimiento al Plan Ambiental Municipal	75
5.2	Mecanismos de Difusión	75
5.3	Instancias de Evaluación y Seguimiento del PAM	76
5.4	Instrumentos de apoyo en el proceso de Evaluación	77
5.5	Perspectiva de las Políticas Públicas	78
5.6	PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL ACUERDO 21 DE 2007	82
	REFERENCIAS	86

TOMO IV. INFORME EJECUTIVO

1.	LECTURA OPERATIVA DEL PAM VIGENTE	9
1.1	Estructura del PAM vigente	9
1.2	Articulación PAM – SIGAM	11
2.	SÍNTESIS DIAGNÓSTICO PAM	12
2.1	COMPONENTE FISICO BIOTICO	12
2.2	COMPONENTE DE FUNCIONAMIENTO ESPACIAL	13
2.2.1	Calidad del Agua	13
2.2.2	Calidad del Aire	14
2.2.3	Residuos Sólidos	15
2.2.4	Gestión Integral del Riesgo	16
2.3	COMPONENTE SOCIOCULTURAL Y SIMBÓLICO	16
2.3.1	Dinámica y estructura poblacional	16
2.3.2	Calidad de Vida	18



2.3.3 Algunas Problemáticas Asociadas	20
2.4 INDICADORES AMBIENTALES	21
2.5 SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (SIG)	22
3. ESTRUCTURA PROPUESTA PAM 2011	24
3.1 Definición de las propuestas dentro de cada Campo Estratégico	26
3.1.1 Base Natural	26
3.1.2 Hábitat	29
3.1.3 Solidaridad Ambiental Regional	34
3.1.4 Desarrollo rural sostenible	35
3.2 Indicadores Ambientales	37

ANEXO 1. GEODATABASE ACTUALIZADA (Digital)

ANEXO 2. ATLAS CARTOGRÁFICO



Índice de Tablas

Tabla 1. Evidencias de actividad tectónica reciente en el sistema de Romeral	30
Tabla 2. Listado de Títulos Mineros - Municipio de Medellín.....	34
Tabla 3. Problemáticas asociados a los títulos mineros- Municipio de Medellín	39
Tabla 4. Fuentes principales de consulta para la actualización del PAM.....	44
Tabla 5. Normatividad ambiental vigente relacionada con este componente	46
Tabla 6. Zonas de vida presentes en el municipio de Medellín.....	47
Tabla 7. Especies endémicas en peligro de extinción en Medellín.	50
Tabla 8. Cambio en las coberturas vegetales del municipio de Medellín, para el período comprendido entre 2004 y 2008.	52
Tabla 9. Resultados del programa de Decomiso de Flora Silvestre durante los años 1999 a 2000.....	55
Tabla 10. Decomiso anual de flora y sus productos desde el año 2000 hasta el 2008.....	55
Tabla 11. Usos del suelo propuestos en el Atlas Veredal del Municipio de Medellín.....	61
Tabla 12. Usos del Suelo propuestos para el componente rural del Plan Ambiental Municipal.....	61
Tabla 13. Marco de problemas presentados en la zona rural del Municipio de Medellín...67	
Tabla 14. Ecosistemas estratégicos definidos por el PAM, 2004	74
Tabla 15. Ecosistemas estratégicos definidos por el Acuerdo 046 de 2006 (POT)	75
Tabla 16. Ecosistemas estratégicos definidos Plan Especial de Protección Patrimonial...76	
Tabla 17. Ecosistemas estratégicos definidos por el POMCA	77
Tabla 18. Ecosistemas estratégicos definidos por el Plan Especial de Espacio Público y Equipamiento.....	78
Tabla 19. Descripción de las principales problemáticas bióticas identificadas para el municipio de Medellín.....	80
Tabla 20. Estaciones de precipitación disponibles en la Cuenca del río Aburrá y en el municipio de Medellín.....	89
Tabla 21. Rangos de algunos parámetros fisicoquímicos para determinar el estado sanitario de las quebradas.....	96
Tabla 22. Evolución del estado Sanitario de las quebradas en el municipio de Medellín en función de la DBO ₅	96
Tabla 23. Comparación de las concentraciones de DBO ₅ , OD y SST en las quebradas en el municipio de Medellín Años 2002 y 2005.	97
Tabla 24. Evolución del estado Sanitario de las quebradas en el municipio de Medellín en función del ICA	98
Tabla 25. Estado de calidad de las quebradas zona Nororiental	98
Tabla 26. Estado de calidad de las quebradas zona Noroccidental.....	99
Tabla 27. Estado de calidad de las quebradas zona Centro	99
Tabla 28. Estado de calidad de las quebradas zona Sur Occidental	100
Tabla 29. Estado de calidad de las quebradas zona Sur Occidental	100
Tabla 30. Evolución del estado Sanitario del río Medellín en función de la DBO ₅	101
Tabla 31. Evolución del estado Sanitario del río Medellín en función del OD	102
Tabla 32. Evolución del estado Sanitario del río Medellín en función del ICA	102
Tabla 33. Plan de Saneamiento por quebradas	104



Tabla 34. Plan de Obras para Saneamiento	105
Tabla 35. Indicadores de seguimiento Plan de Saneamiento	105
Tabla 36. Ubicación de las plantas de tratamiento de aguas en la Cuenca del río Aburrá	111
Tabla 37. Dotación neta asumida para el cálculo de la demanda de agua	113
Tabla 38. Proyección de demanda de agua potable para habitantes de la Cuenca del río Aburrá	114
Tabla 39. Listado de acueductos veredales por corregimiento	119
Tabla 40. Número de viviendas con o sin conexión a un sistema de acueducto	121
Tabla 41. Índices de Calidad del Agua de los acueductos veredales	124
Tabla 42. Cuencas priorizados por tener el mayor número de usuarios	125
Tabla 43. Predios comprados por el Municipio de Medellín para la protección de las fuentes de agua	126
Tabla 44. Inversiones realizadas en la compra de predios	126
Tabla 45. Corrientes hídricas y número de viviendas con riesgos por inundación en la zona rural del Municipio de Medellín.	129
Tabla 46. Origen de los contaminantes del aire en el Valle de Aburrá.....	132
Tabla 47. Fuentes fijas industriales en el Valle de Aburrá.....	132
Tabla 48. Distribución de Fuentes fijas industriales en los municipios del Valle de Aburrá	132
Tabla 49. Parque automotor de Medellín y el Valle de Aburrá	134
Tabla 50. Reducción del contenido de azufre en combustibles del Valle de Aburrá.....	134
Tabla 51. Emisiones de contaminantes por vehículos en el Valle de Aburrá.....	136
Tabla 52. Estaciones de monitoreo de la calidad del aire en el Valle de Aburrá.....	137
Tabla 53. Fuentes principales de consulta para la actualización del PAM.....	142
Tabla 54. Otras áreas estructurantes del espacio público.....	150
Tabla 55. Sistema de Centralidades.....	153
Tabla 56. Centralidades en polígonos de desarrollo y sujetos a planes especiales de carácter rural.....	153
Tabla 57. Centralidades ámbito metropolitano, regional y de ciudad	154
Tabla 58. Parques, Plazas y Zonas Verdes en Medellín o con influencia en Medellín	155
Tabla 59. Parques Urbanos de ciudad	156
Tabla 60. Parques lineales de quebrada	157
Tabla 61. Miradores Panorámicos.....	158
Tabla 62. Superficie urbana en espacio público verde de derecho público y uso público en el AMVA.....	159
Tabla 63. Superficie de espacio público verde en franjas de arbolado lateral a andenes en los municipios del AMVA	159
Tabla 64. Tipología y superficie de los espacios públicos verdes urbanos según clases funcionales y municipio.....	160
Tabla 65. Tipología y número de espacios públicos verdes urbanos según clases funcionales y municipio.....	161
Tabla 66. Matriz de Diagnóstico - Dimensión Ambiental	162
Tabla 67. Metros cuadrados de Espacio Público para conseguir las metas	163
Tabla 68. Parques, Plazas y Zonas Verdes	163



Tabla 69. Proyectos de Espacio Público	164
Tabla 70. Espacio Público Efectivo para Medellín en suelo urbano – 2010.....	164
Tabla 71. Espacio Público Efectivo para Medellín en Suelo Urbano según los diferentes espacios.....	165
Tabla 72. Espacios verdes de valor patrimonial.....	168
Tabla 73. Áreas de interés recreativo y paisajístico, equipamientos y zonas verdes, de valor patrimonial.	169
Tabla 74. Espacios verdes urbanos de valor patrimonial.....	170
Tabla 75. Clasificación y función de los espacios naturales rurales de valor patrimonial	171
Tabla 76. Componentes y Jerarquías de la Red de Conectividad del Patrimonio Ecológico y Paisajístico.....	173
Tabla 77. Suelo de expansión de Altos de Calazans	176
Tabla 78. Evolución del número de autos registrados en la ciudad de Medellín.....	190
Tabla 79. Características del mercado de taxis privados de Valle Aburrá y Santiago de Chile.....	191
Tabla 80. Características del Metro del Valle de Aburrá y de Santiago de Chile	192
Tabla 81. Comparación de la PPC en el sector residencial de Medellín y sus corregimientos durante los años 2003, 2006 y 2009.....	199
Tabla 82. Composición física promedio de los residuos caracterizados en viviendas y en las rutas de recolección en el relleno sanitario La Pradera	200
Tabla 83. Composición física de los residuos sólidos generados en el sector residencial años 2003 y 2009.	201
Tabla 84. Localización y vida útil de las escombreras que reciben materiales generados en Medellín	203
Tabla 85. Producción media de residuos hospitalarios en Medellín durante los últimos 5 años.....	203
Tabla 86. Producción de Residuos Peligrosos 2008-2009.....	204
Tabla 87. Listado de empresas y cooperativas prestadoras del servicio de recolección y separación de residuos por corregimiento.....	207
Tabla 88. Equipos y vehículos prestadores del servicio de recolección, transporte y disposición final.	208
Tabla 89. Cobertura del servicio de recolección de residuos sólidos en la zona rural del Municipio de Medellín	209
Tabla 90. Material recuperado por Recimed-ARPSE durante siete meses en el 2009....	211
Tabla 91. Normas ambientales y para la intervención del riesgo en la ciudad de Medellín.	216
Tabla 92. Obras Civiles de prevención y mitigación para el año 2009.....	223
Tabla 93. Obras Civiles de prevención y mitigación para el año 2010.....	223
Tabla 94. Eventos 2004-2011(Enero-febrero-Marzo).....	226
Tabla 95. Obras de Fortalecimiento Bomberos Medellín	229
Tabla 96. Estudios técnicos años 2008-2010.....	231
Tabla 97. Estudios técnicos y Obras de Mitigación Años 2008-2010.....	231
Tabla 98. Matriz síntesis de conceptos propios del componente sociocultural y simbólico.	234
Tabla 99. Distribución de la población de Medellín por años según área	236



Tabla 100. Distribución de la población de Medellín por años según Comunas y Corregimientos	236
Tabla 101. Evolución de la población 1993, 2005-2015 Medellín según proceso de conciliación censal y proyecciones de población	237
Tabla 102. Distribución de la población según grupos de edad por años censales y proyecciones poblacionales 2010 y 2015.....	239
Tabla 103. Distribución de la población por Zonas y Comunas	242
Tabla 104. Participación de la población de Medellín por Comuna y Corregimiento según censos y proyecciones poblacionales 2005-2015	243
Tabla 105. Distribución de la población por Corregimientos	244
Tabla 106. Densidad de habitantes y viviendas por Zonas y Comunas.....	245
Tabla 107. Densidad de habitantes y viviendas en Corregimientos 2010.....	246
Tabla 108. Población por Zonas, Comunas y Corregimientos según sexo 2005.....	247
Tabla 109. Indicadores demográficos de Medellín 2009.....	251
Tabla 110. Distribución de la población negra, mulata y afrocolombiana por grupos étnicos en Medellín.....	252
Tabla 111. Distribución de la población negra, mulata y afrocolombiana por Comuna según sexo	253
Tabla 112. Distribución de la población indígena por grupos étnicos en Medellín	254
Tabla 113. Distribución de la población indígena por Comuna según sexo.....	255
Tabla 114. Población habitante de calle por sexo según ciclos vitales Año 2009.....	255
Tabla 115. Personas y Hogares incluidos en el RUPD que fueron receptados y expulsados en el Municipio de Medellín por trimestres Año 2010.....	258
Tabla 116. Evolución del ICV en Medellín por Comuna. Años 1997, 2004, 2007 y 2009	260
Tabla 117. Evolución del ICV por estratos socioeconómicos.....	262
Tabla 118. Evolución del ICV en Corregimientos de Medellín. Años 2004, 2007 y 2009	262
Tabla 119. Distribución de la población por estratos socioeconómicos de la vivienda según sexo.....	264
Tabla 120. Condiciones de habitabilidad, saneamiento y hacinamiento en Medellín Año 2009.....	268
Tabla 121. Asistencia escolar según grupos étnicos por Comunas y Corregimientos ...	270
Tabla 122. Tasa neta de escolaridad según niveles educativos por Comuna	271
Tabla 123. Indicadores de educación para Medellín Año 2009.....	272
Tabla 124. Población afiliada al Sistema de Seguridad Social en Salud	272
Tabla 125. Población afiliada y no afiliada al Sistema de Pensiones.....	273
Tabla 126. Población afiliada y no afiliada al Sistema de Riesgos Profesionales.....	273
Tabla 127. Estado nutricional de la población menor de 18 años de Medellín según IMC	275
Tabla 128. Evaluación del estado nutricional por IMC en población de 18 a 69 años	276
Tabla 129. Tasa de Desempleo por Comuna.....	278
Tabla 130. Matriz síntesis de los resultados de la Encuesta de Percepción Ciudadana 2010.....	282
Tabla 131. Problemáticas asociadas al Componente Sociocultural y Simbólico.	288



Índice de Figuras

Figura 1. Mapa Títulos Mineros - Municipio de Medellín	34
Figura 2. Pérdida de la Cobertura Vegetal y Afectación del paisaje por minería	38
Figura 3. Afectación del recurso hídrico por vertimiento de sedimentos	38
Figura 4. Distribución de las zonas de vida en el municipio de Medellín	47
Figura 5. Panorámica tomada desde el corregimiento de Santa Elena, Febrero 9 de 2011	48
Figura 6. Coberturas vegetales presentes en el Municipio de Medellín	51
Figura 7. Cambios en las coberturas vegetales en el período comprendido entre 2004 y 2008.....	53
Figura 8. Algunas coberturas vegetales presentes en el municipio de Medellín	54
Figura 9. Número de árboles sembrados durante el período del 2004-2009.	56
Figura 10. Área de los parques del municipio de Medellín por comunas urbanas (1-16) y rurales (50-91), discriminados por zona verde y zonas duras.....	57
Figura 11. Usos del Suelo propuestos para el componente rural del Plan Ambiental Municipal.....	62
Figura 12. Usos del Suelo	62
Figura 13. Usos del suelo Agrícola y Minería en el Corregimiento de San Cristóbal, Uso Forestal Protector, bosque natural y Uso Urbano, Corregimiento de San Sebastián de Palmitas	64
Figura 14. Ejemplos de aves comunes en la zona rural del municipio.....	68
Figura 15. Decomiso anual de fauna silvestre en el período de 2001-2008	72
Figura 16. Liberaciones y reubicaciones de fauna decomisada, capturada y entregas voluntarias	73
Figura 17. Registro de lluvias ácidas en la estación UPB durante el año 2008	93
Figura 18. Registro de lluvias ácidas en la estación UNAL durante el año 2008	93
Figura 19. Ubicación de las cuencas externas abastecedoras del recurso hídrico.....	110
Figura 20. Dotaciones históricas estimadas: base consumos totales sistema de acueducto.	113
Figura 21. Proyección de la demanda de agua para habitantes de la Cuenca del río Aburrá.....	114
Figura 22. Captaciones Individuales.....	116
Figura 23. Captaciones colectivas no tratadas.....	116
Figura 24. Captaciones Colectivas Tratadas, Acueducto Arcoíris corregimiento de San Sebastián de Palmitas	117
Figura 25. Usos del agua en la zona rural del Municipio de Medellín	118
Figura 26. Localización de los Acueductos Veredales	120
Figura 27. Número de viviendas con o sin conexión a un sistema de acueducto.	121
Figura 28. Contaminación del Recurso Hídrico	122
Figura 29. Viviendas vulnerables a eventos de inundación y avenidas torrenciales.....	127
Figura 30. Número de eventos por inundación atendidos por el SIMPAD (09- 30-2010)	128
Figura 31. Distribución espacial de las Fuentes fijas industriales en el Valle de Aburrá..	133
Figura 32. Sistema orográfico de Medellín	144
Figura 33. Localización del Parque Arví y de los suelos de protección.....	146



Figura 34. Ubicación de Cerros e Hitos topográficos	146
Figura 35. Identificación de las cuencas hidrográficas ordenadoras	147
Figura 36. Localización de los núcleos corregimentales	147
Figura 37. Identificación de los corredores metropolitanos – regionales existentes y los proyectados	148
Figura 38.. Espacialización de las articulaciones urbano – rurales	148
Figura 39.. Ubicación de los antiguos caminos de carácter regional	149
Figura 40.. <i>Las montañas como referentes visuales de paisaje</i>	149
Figura 41. Vías peatonales en Medellín	151
Figura 42. Hechos identificados en suelos desarrollados con disponibilidad de servicios de acueducto y accesibilidad vial.	178
Figura 43. Cambios en el suelo suburbano del municipio de Medellín	179
Figura 44. Cambios en el suelo de protección y áreas de importancia recreativa y paisajística.....	181
Figura 45. Parque automotor circulante estimado para el Área Metropolitana	190
Figura 46. Variación en la producción de residuos sólidos en el municipio durante los últimos 6 años.....	199
Figura 47. Comparación de las tendencias en la composición física de los residuos sólidos durante los años 2003 y 2009.	201
Figura 48. Cobertura de recolección de residuos sólidos.....	209
Figura 49. Mala Disposición de los residuos en el Corregimiento de San Cristóbal	213
Figura 50. Mal estado de las vías de acceso a los corregimientos. Vía a Alto de Boquerón	213
Figura 51. Escombreras ilegales. Botadero ubicado detrás de la estación del metro Santa Lucia	214
Figura 52: Organigrama Secretaria de medio Ambiente	217
Figura 53. Tendencia del número de eventos para los años 2004-2011	226
Figura 54. Eventos por comuna Años 2004-2008-2010	227
Figura 55. Eventos Ocurridos para el año 2010	228
Figura 56. Incendios Ocurridos entre 2004 y 2011(Enero –Febrero-Marzo).....	228
Figura 57. Pirámide de población Año 2005.....	240
Figura 58. Población por Comunas y Corregimientos según sexo 2005.....	248
Figura 59. Número de desplazados que habitan en Medellín según tipo de desplazamiento 2010	257
Figura 60. Lugares de expulsión y número de personas que viven en el Municipio	258
Figura 61. Evolución del ICV en Medellín por Comuna Años 1997, 2007 y 2009	261
Figura 62. Evolución del ICV en los Corregimientos Años 2004, 2007 y 2009	263
Figura 63. Tenencia de la vivienda 2009.....	267
Figura 64. Inseguridad alimentaria en los hogares de la zona urbana.	277
Figura 65. Inseguridad alimentaria en los hogares de la zona rural.....	277
Figura 66. Tasa de Desempleo por Comuna según sexo	279
Figura 67. Población según posición ocupacional.....	280



LISTADO DE SIGLAS EMPLEADAS EN EL PLAN

AMVA: Área Metropolitana del Valle de Aburrá
ARECUPERAR: Asociación de recuperadores y prestadores de servicios empresa recicladora.
ARPA: Asociación de Recuperadores Pioneros de Altavista.
ARPSE: Asociación Ambiental de recuperadores y prestadora de servicios.
ASOSAC: Asociación de Ambientalistas de San Cristóbal.
CAV: Centro de Atención y Valoración de la Fauna Silvestre
CIFFA: Comité Interinstitucional de Flora y Fauna
CORANTIOQUIA: Corporación Autónoma Regional del centro de Antioquia
CORNARE: Corporación Autónoma Regional de los Ríos Negro y Nare
CORPOURABÁ: Corporación Autónoma Regional de Urabá
CPREA: Corporación Parque Regional Ecoturístico ARVÍ.
DAMA: Departamento Administrativo de Medio Ambiente
DAP: Departamento Administrativo de Planeación
DMI: Distrito de manejo integrado
EDU: Empresa de Desarrollo Urbano
EE: Ecosistemas Estratégicos
EEVVM.ESP: Empresas Varias de Medellín
GEMMA: Grupo de investigación perteneciente a la facultad de Minas de la Universidad Nacional sede Medellín.
GESAM: Gestores Ambientales
HTM: Grupo Hábitat y Medio Ambiente.
Idea: Instituto de Estudios Ambientales de la Universidad Nacional
INALCEC: Instituto nacional de consultoría en calidad
IRABA: Índice de Riesgo por Abastecimiento de Agua para el consumo humano.
IRCA: Índice de Riesgo de la Calidad del Agua para el consumo humano.
LOMAVA: Lineamientos de Ordenación Minero Ambiental para los materiales de construcción de la cuenca del río Aburrá.
MDL: Mecanismos de Desarrollo Limpio
PAAL: Plan Ambiental de acción local.
PAM: Plan Ambiental Municipal
PEOC: Plan Especial de Ordenamiento Corregimental
PGIRS: Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos.
PIOM'S: Planes Integrales de Ordenamiento y Manejo de las Microcuencas Afluentes del río Medellín.
POMCA: Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del río Aburrá
POMI: Planes de Ordenamiento y Manejo Integrado de Cuencas
POT: Plan de Ordenamiento Territorial
PPMI: Plan de Parque Minero Industrial para el municipio de Medellín.
RECIMED: Pre-cooperativa multiactiva de recicladores de Medellín.
SAO: Sociedad Antioqueña de Ornitología
SIAMED: Sistema de Información Ambiental de Medellín
SIDAP: Sistema departamental de áreas protegidas



SIGAM: Sistema de Gestión Ambiental para Medellín
SIMAP: Sistema Metropolitano de Áreas Protegidas
SIMPAD: Sistema Municipal de Prevención y Atención de Desastres.
SMA: Secretaría del Medio Ambiente
SPA: Sociedad Protectora de Animales
TERRHA: Corporación de desarrollo, Territorio y Hábitats.
UAESPNN: Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Naturales Nacionales
UICN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
UPB: Universidad Pontificia Bolivariana.



INTRODUCCIÓN

El presente Tomo contiene el diagnóstico ambiental del municipio de Medellín, actualizado de acuerdo con los estudios (consultorías, tesis de grado, informes de entidades de control) y bases de datos (censo DANE 2005, encuestas de calidad de vida); realizadas sobre diversos temas de ciudad, en el período comprendido entre 2004 y 2010.

Como se trata de un ejercicio de “Actualización”, la base del texto es el diagnóstico ambiental de Medellín, realizado por la corporación GAIA en el año 2003. Como es lógico, no en todos los temas ambientales se ha avanzado en el municipio (Ej.: Aguas subterráneas). En otros casos la información es asimétrica y, por tanto, difícil de comparar (Ej.: Coberturas vegetales).

No obstante lo anterior, se hizo el esfuerzo, por considerar los estudios y fuentes de datos más relevantes, de tal forma que las fuentes que no agregan información nueva fueran desechadas. En el anexo 2 se muestra un listado de fuentes priorizadas empleadas para la actualización del diagnóstico ambiental.

Otro factor de actualización del diagnóstico fue la evaluación global del ejercicio de 2003 en cuanto a temas faltantes. En lo que se refiere al ámbito rural, se estableció que este aspecto fue prácticamente omitido en el diagnóstico de 2003. Mención especial merece el tema cartográfico, como se muestra más adelante.

En síntesis, el diagnóstico actualizado incorpora dos temas nuevos: El análisis rural que se agrega en cada tema; no obstante algunos aspectos generales se incorporan en el anexo 3 y el análisis de la geodatabase ambiental que se presenta en el anexo 4. Otros temas como los relativos al componente social y los equipamientos, se reestructuran. Conviene declarar que esta versión del diagnóstico actualizó los temas de amenaza y riesgo, basado en datos muy recientes del SIMPAD y en la información suministrada por la EDU.

En cuanto al tema cartográfico se aplicó el estudio de la geodatabase entregada por la UN en 2004 al municipio en el marco del PAM. El análisis y las conclusiones llevaron a proponer una adición al convenio para atender a este tema en particular, dado entre otras que la geodatabase de 2004, se encuentra escasamente poblada, y una vez puesta a prueba queda clara la necesidad de reordenar temas y contenidos e incluso la propia estructura de la geodatabase. Éste análisis reposa en el anexo 4.

Conviene aclarar finalmente que el alcance de la actualización se concreta en una propuesta de indicadores ambientales, sobre la base de la revisión de la propuesta de la Universidad Nacional 2004, los resultados de éste análisis figuran en el numeral de “indicadores ambientales PAM (2007-2019)”.



El anexo 11 contiene una descripción de las diferentes reuniones de trabajo (incluidos los C.T.I) que han servido al propósito de las diferentes etapas del trabajo.

El diagnóstico actualizado comprende los componentes: Minería, residuos sólidos, calidad del agua, aire, biodiversidad, productividad y sostenibilidad, infraestructura urbana, componente sociocultural y simbólico e indicadores ambiental PAM 2007-2019.

Los anexos que soportan la información de la actualización son:

ANEXO 1: Panorama Programa Producción más Limpia en el municipio de Medellín.

ANEXO 2: Listado de fuentes priorizadas.

ANEXO 3: Generalidades del ámbito rural.

ANEXO 4: Diagnostico sistema información geográfica SIG.

ANEXO 5: Componente Biótico.

ANEXO 6: Acueductos Veredales.

ANEXO 7: Calidad del agua de los acueductos veredales.

ANEXO 8: Cobertura de acueducto para la zona rural de Medellín.

ANEXO 9: Cobertura del servicio de recolección de residuos sólidos en la zona rural del municipio de Medellín.

ANEXO 10: Predios adquiridos.

ANEXO 11: Listado de reuniones de trabajo



1. COMPONENTE FISICO BIOTICO

En este numeral se presentan las condiciones que caracterizan el municipio desde el punto de vista de la geología, la geomorfología, la hidrología, el clima, los ecosistemas y la biodiversidad. Básicamente se analizaron los temas de la información, la descripción del entorno, la problemática alrededor del componente y los sistemas de indicadores propuestos.

1.1 RECURSO GEOSFÉRICO

En el presente acápite se presentan las unidades litológicas, las condiciones tectónicas, los aspectos mineros, el relieve y los procesos morfogenéticos actuales que caracterizan el municipio de Medellín. El tratamiento de esta temática sigue un esquema donde se presenta la información consultada, la caracterización del entorno y las problemáticas asociadas.

La información

Los estudios geológicos del valle de Aburrá y en particular de la ciudad de Medellín, se remontan hacia principios del siglo XIX con los informes de Jean Baptiste Boussingault, él en 1825 reportó la existencia de yodo en las aguas salinas de la Provincia de Antioquia. Este investigador, ingeniero de minas francés, fue contratado por el gobierno de la época para fundar una escuela de minas, que si bien no fructificó, realizó importantes contribuciones a la geología regional con relación a la zonificación de unidades litológicas y su relación con la presencia de fuentes mineras.

A principios del siglo pasado T. Ospina elabora la *Reseña Geológica de Antioquia*, la cual responde al primer intento de clasificar cronológicamente las rocas de la zona, pero sin incluir la cartografía sistemática de la misma.

Posteriormente, en 1923 se publican dos informes, uno sobre la *Geología del sur de Antioquia* y el otro sobre los *Deslizamientos de terrenos cerca de Medellín*. El científico Robert Schiebe, si bien amplió y revisó la clasificación de T. Ospina, tampoco pudo realizar el mapa geológico del sur de Antioquia. Este producto es el resultado de los primeros trabajos adelantados por la Comisión Científica Nacional, creada en 1916 por el estado Colombiano y se constituye en uno de los hechos más importantes para las ciencias de la tierra en Colombia.

Es de anotar que hacia el año de 1942 inicia actividades la primera escuela de geología del país, la cual está adscrita a la Facultad de Minas de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. Esta escuela pública en 1963, el estudio denominado *Contribución al Conocimiento de la Geología de la Zona Central de Antioquia*, elaborado por el científico Gerardo Botero Arango, en el cual se da cuenta de las unidades litológicas aflorantes en un área de 2.250 km² que tiene como centro geográfico la ciudad



de Medellín: Dicho estudio también elaboró la primera cartografía geológica sistemática que incluyó la ciudad a escala 1:25.000.

El estudio de Botero (1963) marcó la ruta para posteriores investigaciones geológicas regionales que incluyeron a Medellín, los cuales se realizaron en buena parte a través de trabajos de grado adelantados por los estudiantes de Ingeniería Geológica de la Facultad de Minas de Medellín y por geólogos adscritos al Instituto Nacional de Investigaciones Geológico – Mineras, instituto hijo de la Comisión Científica Nacional mencionada anteriormente. Esta entidad se transforma, en 1939, en el Servicio Geológico Nacional y hoy día se denomina Instituto de Investigación e Información Geocientífica, Minero-Ambiental y Nuclear (INGEOMINAS).

Entre finales de los años 60 y principios del 70, la República de Colombia, con la colaboración de la Agencia Internacional para el Desarrollo (A.I.D), ejecuta el plan denominado Inventario Minero Nacional (IMN). Dicho plan consistió en la elaboración de la cartografía geológica y de investigación de recursos minerales, en gran parte del departamento de Antioquia, incluido Medellín en lo que se denominó la Zona II con una extensión aproximada de 40.000 km².

El proyecto IMN retomó los trabajos de Botero (1963) y realizó el primer inventario y evaluación de los recursos minerales presentes en Medellín y sus alrededores, exceptuando lo que estaba relacionado con carbón y oro aluvial. La cartografía del estudio fue elaborada en escala 1:100.000.

En la década de los 80 surgen en la ciudad otras dos escuelas de geología, una en la tradicional Escuela de Administración, Finanzas y Tecnologías, hoy llamada Universidad EAFIT, y otra en la recién formada Escuela de Ingeniería de Antioquia. En esta última la carrera se denominó Ingeniería Geológica, hoy desaparecida. De esta manera la ciudad se ha nutrido de información geológica en los últimos años alimentada por el ambiente académico que ha producido.

Una de las publicaciones que avanzó en el reconocimiento geológico regional de la ciudad, después de la de Botero (1963), es la de Restrepo y Toussaint (1984) titulada “*Unidades Litológicas de los Alrededores de Medellín*”, publicada para el I Seminario de Riesgos Geológicos del Valle de Aburrá, en ella los autores recogen no sólo la producción de sus investigaciones de años anteriores, sino también los resultados de varios proyectos de grado realizados por estudiantes de la Facultad de Minas. Este informe presenta un mapeo de las unidades litológicas de manera esquemática y sigue vigente la cartografía de Botero (1963).

Entre 1980 y 1990, se diversifican los estudios geológicos de Medellín, ya no tanto orientados hacia el conocimiento de la geología regional dentro del marco de la investigación petrográfica y el mapeo de rocas duras, sino hacia el conocimiento de las formaciones superficiales, un nuevo concepto planteado por el investigador Michel Hermelin Arbaux en el año 1984.



Dada la urgente necesidad de zonificar los riesgos en el municipio, se realizan nuevos proyectos de grado orientados hacia la zonificación geotécnica de algunos barrios con problemas de movimientos de masas y eventos torrenciales; pero debido a la diversidad litológica que rodea la ciudad y la escasa información, no sólo cartográfica sino de características y propiedades geomecánicas de las unidades y depósitos in-consolidados, surge el primer estudio sobre las formaciones superficiales en la ciudad, como un proyecto de grado de la Facultad de Minas, elaborado por Salinas, y titulado: “*Cartografía e Interpretación de Formaciones Superficiales en el Valle de Aburrá*”.

La investigación de Salinas (1989), diferenció básicamente cuatro clases de formaciones superficiales: depósitos aluviales, depósitos aluvio-torrenciales, depósitos gravitacionales y suelos residuales; cuya cartografía se levantó a escala 1:25.000 cubriendo la totalidad del área urbana de Medellín.

Debido a los daños causados en la ciudad por los sismos ocurridos en noviembre 23 de 1979 y en octubre 17 y 18 de 1992, la administración municipal empieza a liderar el programa de prevención y atención de desastres, bajo la financiación del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, en lo que se llamó el Proyecto COL88/010. Como resultado de este programa se presenta el proyecto de Prevención de Desastres elaborado por la Universidad de EAFIT en 1993.

Dicho estudio hace una exhaustiva recopilación de información geológica, geotécnica y sísmica para la ciudad; presenta la primera sistematización de datos, digitaliza la información y realiza la primera experiencia de aplicación de los SIG para el análisis de riesgo sísmico de Medellín, con la elaboración de software especializado relacionado con la aplicación de los programas ASILO v. 3.0, PERCAL v. 1.0 y GRAPER v. 1.0.

Vale la pena anotar que dentro del Programa de Naciones Unidas se realiza el *Catálogo Histórico Sísmico para Medellín* realizado por Arango y Velásquez (1993) y como complemento, para entender las relaciones estructurales entre las unidades litológicas, se toma en cuenta el informe síntesis de William Page (1986) sobre Geología Sísmica y Sismicidad del Noroeste de Colombia, donde se sintetizan los trabajos de la compañía Norteamérica Woodward & Clyde Co, sobre el estudio de amenaza sísmica para los proyectos hidroeléctricos de: Cañafisto, Ituango, San Carlos, Calima III.

En la década del 90 se dan dos hechos importantes para la ciudad, uno es la consolidación del Sistema Municipal para la Prevención y Atención de Desastres (SIMPAD) y otro el surgimiento del Grupo de Sismología de Medellín, del cual hacen parte entidades públicas y privadas como: INGEOMINAS, Universidad Nacional de Colombia – Sede Medellín, Universidad EAFIT y la firma consultora en ingeniería INTEGRAL S.A.

Teniendo en cuenta las propuestas del estudio de la Universidad EAFIT en 1993, para finales de la década del 90 se firma un contrato entre el Grupo de Sismología de



Medellín, liderado por INTEGRAL S.A., y el SIMPAD para realizar la tercera fase del Programa de Prevención Sísmica, sobre el estudio de *Instrumentación y Microzonificación Sísmica del Área Urbana de Medellín*, publicado en el año de 1999. Las anteriores fases correspondieron con la recopilación, organización y levantamiento de información primaria que sirviera de base para la última etapa.

Geológicamente el estudio anterior le aporta a la ciudad el mapa más actualizado y detallado de las formaciones superficiales a escala 1:10.000. Además, con la instalación de la Red Acelerográfica y el análisis de la información sísmica capturada por dicha red, Medellín se convierte en la segunda ciudad latinoamericana mejor instrumentada y avalada por expertos internacionales.

Adicionalmente a los estudios mencionados, se destacan los realizados por el Área Metropolitana del Valle de Aburrá (AMVA), los cuales ha adelantado con entidades y firmas consultoras, para conocer el estado de los recursos naturales en el área urbana del municipio de Medellín y relacionado con la explotación, inventario y evaluación de materiales de construcción y el conocimiento sobre la explotación de acuíferos. En este sentido se han realizado estudios como:

- Impacto Ambiental de la Industria Extractiva de Materiales contratado con la Universidad Nacional de Colombia – Sede Medellín en 1989.
- Diagnóstico Técnico de la Industria Ladrillera de Medellín, Área Metropolitana y Municipios Vecinos, contratado con T. Montoya en 1995.
- Manejo Integral de Canteras y Explotaciones Mineras de Materiales para la Construcción en el Valle de Aburrá, contratado con GIA LTDA en 1999.
- Estudio de la Recarga de Acuíferos en el Valle de Aburrá, contratado con la Universidad de Antioquia en el 2002.

En el ámbito de la geomorfología, los estudios han estado muy ligados a las investigaciones geológicas que han incluido capítulos dedicados a los paisajes y a los depósitos cuaternarios. En el municipio de Medellín las publicaciones más relevantes para el conocimiento geomorfológico se han relacionado con los proyectos de grado realizados en la Universidad Nacional - Sede Medellín - y en la Universidad EAFIT. En particular vale la pena destacar el estudio de Toro y Velásquez (1984), el cual hizo parte de una serie de investigaciones sobre la Geomorfología del Valle de Aburrá, dirigido por el científico Michel Hermelin Arboux para el Área Metropolitana. Dicho estudio fue la base para el entendimiento de la geomorfología en el municipio; contó con cartografía a escala 1:25.000 y a partir de allí se siguieron realizando estudios geotécnicos, contratados por el municipio tanto con empresas privadas como con las universidades.

Otro estudio importante para el municipio que desarrolló aspectos geomorfológicos fue el “Levantamiento integrado de cuencas hidrográficas del municipio de Medellín”, publicado



por el Instituto Mi Río (1994) y desarrollado por el Departamento Administrativo de Planeación Metropolitana, a través de la Sección Geográfica y del Grupo de Levantamientos Geográficos. Este estudio tuvo como antecedentes la necesidad de conocer las corrientes de agua que fueron cubiertas por el avance urbanístico del Municipio y los cuales ocasionaron múltiples problemas de obstrucción y desbordamientos de cauces durante el período invernal de los años 1987 y 1988.

El estudio mencionado anteriormente agrupó las cuencas del municipio en nueve zonas: Sur-occidental, Sur-oriental, Centro-occidental, Centro-oriental, Nor-oriental, Nor-occidental, quebrada Doña María, quebrada Piedras Blancas y cuencas del corregimiento de Palmitas. Analizó la geografía física, humana y económica de cada sector y determinó las características morfométricas de cada cuenca.

Por último, el estudio del Grupo de Sismología de Medellín (1999), presentó una zonificación geomorfológica detallada del área urbana a escala 1:10.000, e identificó once unidades geomorfológicas: planicies aluviales, planicies de depósitos de vertiente, planicies de vertiente, abanicos aluviales, conos de deyección, vertientes suaves, vertientes moderadas, vertientes empinadas, escarpe oriental, cuchillas y cerros.

1.1.1 El entorno: Unidades Litológicas

En esta parte del medio natural se describen las unidades litológicas que caracterizan el área de interés así como también las condiciones estructurales, la minería, la sismicidad y la geomorfología y procesos. Sería muy ilustrativo incluir mapas de estos temas que espacialicen la información.

La descripción de las unidades litológicas que caracterizan el entorno municipal se extracta del estudio de micro-zonificación sísmica, adelantado por el grupo de Sismología de Medellín en 1999, el informe de Restrepo y Toussaint en 1984 y la investigación de Botero en 1963. La distribución areal de dichas unidades incluye: rocas ígneas, metamórficas, sedimentarias y depósitos no consolidados. Estas se pueden observar en el Mapa 2.

- **Rocas Metamórficas.** Dentro de este tipo de rocas aflora un conjunto de unidades que Restrepo y Toussaint denominaron “Complejo Polimetamórfico de la Cordillera Central”, entre las cuales se encuentran el neis de la Iguaná (KPnl), las anfibolitas de Medellín (KPam, Kam) y la unidad de esquistos (Pes).

El Neis de la Iguaná se manifiesta hacia el flanco occidental del Valle de Aburrá, en la cuenca media y baja de la quebrada la Iguaná y se observan afloramientos importantes en los barrios: Calasanz parte alta, El Coco, Ferrini, La Pradera, Blanquizal, Palenque No.2, y la Urbanización Robledales.



En general, los afloramientos del Neis muestran parte del perfil de meteorización de la roca, la cual desarrolla suelos limosos y arcillosos de colores claros con moteos blancos y grises; solamente el frente basal de meteorización se alcanza a observar en el cauce de la quebrada La Iguana a la altura del Barrio El Pesebre y en el cauce de la quebrada La Mina al occidente del Barrio Calasanz.

Las anfibolitas de Medellín, en el estudio del Grupo de Sismología de Medellín del 1999, son separadas como las de la margen derecha e izquierda del río Medellín. Esta división la justifican los autores por la diferencias texturales, las relaciones con las unidades adyacentes, las dataciones y la posible estructura tectónica en el fondo del valle de dirección NNE.

Las anfibolitas de la margen izquierda son de texturas isotrópicas a bandeadas, desarrollan perfiles de meteorización profundos, con suelos residuales de texturas limosas y colores amarillo oscuros a amarillo rojizos; afloramientos importantes se observan en el corregimiento de San Cristóbal y en los barrios Picachito, 12 de Octubre (parte alta), San Martín de Porres, Kennedy, Aures, La Pola, Tricentenario y Belalcázar; además, debe resaltarse que constituyen los cerros El Volador, Nutibara y El Picacho.

Las anfibolitas de la margen derecha afloran en forma discontinua sobre toda la margen oriental del río, en el área urbana de Medellín; presentan una textura néisica con bandas y lentes bien formados que en algunos lugares se le permite clasificar como neis anfibólico. Afloramientos importantes se pueden observar en el corregimiento de Santa Elena, en la comuna de El Poblado, por la carretera de Las Palmas y en la parte alta de la quebrada La Aguacatala; además, se presentan meteorizadas, desarrollan suelos residuales de texturas limo-arcillosas a arcillo-limosas, de color pardo rojizo a pardo amarillento, con espesores hasta de 25 metros y en la interfase con la roca fresca, se desarrolla una capa constituida por bloques rocosos en matriz saprolítica.

La unidad de esquistos conforma una secuencia de rocas que aflora principalmente hacia el Sur-oriente y Nor-oriente del municipio, en las cuencas de la quebrada Doña María y en el corregimiento de Palmitas. A estos cuerpos, originalmente Botero (1963) los reunió en el Grupo Ayurá Montebello y consisten en esquistos cuarzo sericíticos y esquistos verdes, exhiben una laminación muy fina y repliegues; están compuestos por cuarzo, sericita y grafito, con cantidades menores de biotita, plagioclasa, esfena, circón y opacos. La variación gradacional a esquistos verdes se da por el aumento de anfíbol, plagioclasa y clorita.

- **Rocas Ígneas.** En el municipio, estas rocas se han agrupado en: Stock de Altavista, Stock de San Diego (KgD), Stock de Las Estancias (KcE), Dunitas de Medellín (KuM) y Formación Quebradagrande (Ksvb). Las dunitas conforman una extensa unidad litológica que cruza el flanco oriental del valle del río Medellín con dirección general nor-noroccidente y se encuentran en las zonas de topografía más abrupta al oriente del municipio, como en la vía a Las Palmas, cerro Pan de Azúcar, cerro Santo Domingo Savio, corregimiento de Santa Elena y la quebrada La Honda.



Las dunitas son cuerpos de roca ultrabásica, denominado originalmente por Botero (1963) como serpentinitas. Está compuesta por olivino con accesorios menores como cromita y magnetita y alteración parcial del olivino a minerales del grupo de la serpentina, predominando la antigorita y algo de crisotilo. La meteorización de estas rocas dan como resultado suelos residuales de texturas limo arcillosas, de colores pardo rojizos, con espesores hasta de 35 metros, con altos contenidos de hierro.

El Stock de San Diego es un cuerpo de 9 km² aproximadamente, su composición varía de dioritas a gabros olivínicos, con texturas faneríticas finas y pegmatíticas, compuestas por olivino y orto y clinopiroxenos. Este cuerpo se localiza en el flanco centro – oriental del valle y se extiende desde los barrios Buenos Aires y El Salvador, hasta los sectores de Castropol, el Hotel Intercontinental y el Mirador de El Poblado al sur-oriente del municipio; además, genera suelos residuales de texturas limo arcillosas hasta arenos limosas, de color amarillo con manchas pardas y espesores hasta de 45 metros.

El Stock de las Estancias es un pequeño cuerpo plutónico de cuarzodioritas, compuesto mineralógicamente por cuarzo, feldespatos y, en menor proporción micas y hornblendas. Se localiza hacia el extremo centro oriental de Medellín, en la cuenca de la quebrada Santa Elena, sobre su margen derecha. Ocupa una extensión aproximada de 1.7 km² y se extiende desde Villatina y San Antonio hasta los barrios Las Mirlas, Las Estancias, Santa Lucía y la parte baja de Villa Turbay. Este stock genera suelos residuales de texturas limosas a arenos limosas, con alta susceptibilidad a la erosión laminar y concentrada.

El Stock de Altavista se encuentra aflorando extensamente sobre el flanco occidental de Medellín, en los corregimientos de Altavista y San Cristóbal, y en los barrios Belén, Santa Mónica y San Javier. Se presenta en dos tipos de facies, una de carácter porfídico y otra de carácter granular, en la primera se observan rocas que se clasifican como pórfidos andesíticos y en la segunda como granodioritas.

El perfil de meteorización del Stock de Altavista sobre las facies porfídicas pueden alcanzar unos 45 metros de profundidad y genera suelos residuales de texturas limo arcillosos de color amarillo con moteos y manchas rojizas. En las facies graníticas es común observar el proceso de meteorización esferoidal y sus suelos residuales son de texturas arenosas a limo arenosas. En general, los suelos residuales de este stock se han explotado tradicionalmente en el municipio como material de construcción y como materia prima para la elaboración de ladrillos y tejas.

Las rocas de la Formación Quebradagrande se relacionan con lo que denominó Botero (1963) informalmente como “rocas verdes”, correspondientes a rocas ígneas del tipo basáltico y andesítico, cuya coloración es producida por la cloritización de los minerales ferromagnesianos. Ésta unidad aflora principalmente hacia el nor-occidente del corregimiento de San Antonio de Prado.



- **Depósitos no litificados.** Cubren más del 60% del área urbana de Medellín. Dentro de esta categoría se incluyen depósitos aluviales, aluvio torrenciales, coluviales y flujos de lodos y escombros; bajo este grupo de depósitos también se agruparon los llenos artificiales de origen antrópico.

Es de anotar que los depósitos de flujos de lodos y escombros representan más del 35% del área total del municipio y dentro de los depósitos antrópicos, el más representativo para Medellín lo constituye el antiguo basurero de Moravia, el cual está localizado cerca de la orilla derecha del río Medellín y sobre el cual se han desarrollado algunos asentamientos humanos subnormales.

Los depósitos aluviales (Qal) se localizan en el fondo del valle y están asociados con la dinámica fluvial del río Medellín. Están compuestos por secuencias de gravas, arenas, limos y arcillas, dispuestos en capas horizontales con gran variabilidad vertical y horizontal. Hacia el costado occidental del valle del río Medellín se desarrolla una franja con éste tipo de depósito cuya amplitud llega hasta los 7 Km. Los principales barrios donde aflora esta unidad sobre la margen derecha son: San Benito, Villanueva, San José y Guayaquil. En la margen izquierda son: San Ignacio, Naranjales, Calasanz, Alcázares y Santa Lucía.

Los depósitos aluvio torrenciales (Qat) están constituidos por una gran cantidad de bloques rocosos con tamaños hasta métricos, mezclados en una matriz de textura limo arenosa, húmeda y suelta. El espesor es variable y va desde menos de 1 metro hasta más de 20 metros, dependiendo de la topografía donde se depositan. Afloran en la margen izquierda del río Medellín, hacia las quebradas Ana Díaz, Altavista, Guayabala, Iguaná y La Gómez; y en la margen derecha hacia las quebradas: La Presidenta, La Volcana, La Poblada y Santa Elena.

Los depósitos coluviales (Qc) se componen de cantos y bloques de roca con tamaños heterométricos y formas angulares, envueltos en una matriz de textura limo arenosa a limo arcillosa. Se presentan en el municipio aleatoriamente con extensiones que no superan los 0.50 km². Afloramientos importantes se observan en la vía El Tesoro – Las Palmas y en las laderas que enmarcan las quebradas: La Iguana, La Hueso, Ana Díaz, Altavista y La Picacha.

Los flujos de lodos y escombros fueron clasificados en saprolitizados, maduros, frescos y recientes. Los flujos saprolitizados (Qfs), consisten en bloques rocosos heterométricos, envueltos en una matriz de textura entre limo arenosa y arcillo limosa y coloración heterogénea: pardo amarillenta, pardo rojiza, amarilla y gris. Este tipo de depósito se presenta extensamente en la zona de El Poblado, hacia la margen izquierda de la quebrada La Picacha y en el sector de Belén hacia los sectores de las urbanizaciones La Inmaculada y Cazadiana.

Los flujos de lodos y escombros maduros (Qfm), están constituidos por bloques rocosos heterométricos cuya composición depende de la vertiente de la cual se hayan



desprendido, de forma que predominan las anfibolitas y algo de dunitas en el sector oriental y noroccidental y en el suroccidental predominan los derivados del stock de Altavista. Dichos bloques poseen un grado de meteorización moderado a alto, con sus bordes saprolitizados y el núcleo relativamente fresco. La matriz que los envuelve posee características que varían de textura según la vertiente y de arcillo limoso a limo arcilloso, con colores pardo, gris y amarillo.

Los flujos de lodos y escombros frescos (Qff) son depósitos con un grado bajo a moderado de incisión y contienen bloques rocosos en estado moderado a bajo de meteorización. Afloran principalmente en el sector sur-oriental del municipio hacia los barrios: Manila, Astorga, El Poblado, La Aguacatala, Santa María de los Ángeles y Los Almendros. Hacia el centro-oriental del municipio en los barrios: de Jesús, Pablo VI, Miraflores, Buenos Aires, Mónaco, Enciso, Sucre, Las Perlas, La Libertad y San Antonio. En el Nor-oriental del municipio en los barrios Carpinelo, La Esperanza, La Montaña, Santo Domingo Savio y San Pablo.

Flujos de lodos y escombros recientes (Qfr) se ubican hacia las partes más bajas de las vertientes y están asociados con los últimos tramos de los cauces actuales. Están compuestos por bloques rocosos, angulosos y frescos, cuya composición depende de la cuenca donde se hayan generado y están envueltos en una matriz de textura limo arenosa, de color parda, húmeda y suelta. Estos afloran principalmente en el tramo final de la quebrada Aguacatala y hacia los barrios Villa Carola, Colombia y San Diego.

1.1.2 Geología Estructural

Las estructuras geológicas en el municipio se analizaron ampliamente dentro del estudio del Grupo de Sismología de Medellín, fueron investigadas desde el punto de vista de contactos litológicos y fallamientos y su influencia en la estabilidad geotécnica de la ciudad y como fuente sismogénica para determinar la amenaza sísmica.

Las estructuras más importantes para Medellín pertenecen al sistema de fallas Cauca – Romeral. El sistema Romeral se localiza en el valle del río Cauca y va desde Ecuador hasta el norte de Antioquia y está compuesto por fallas inversas con componentes variables de rumbo. El sistema Cauca es una zona de falla similar a la de Romeral, tiene hasta 5 Km. de ancho y está conformado por fallas inversas.

En particular para el municipio de Medellín al occidente está la falla de San Jerónimo, la cual pone en contacto las “rocas verdes” con las anfibolitas del Grupo Ayurá Montebello, ambas definidas en Botero (1963). Al oriente de Medellín está la falla Rodas que pone en contacto las dunitas serpentinizadas con las anfibolitas de la margen derecha. Estas fallas son subparalelas, de dirección norte – nor-occidente y buzamientos sub-verticales.

De acuerdo con Toro y Velásquez (1984), en el Valle de Aburrá existen un primer grupo de fallas de dirección norte – sur y norte-noroccidente que se entrecruzan con fallas



inferidas de dirección noroccidental y oriente – occidente, las cuales generan extensos depósitos de vertiente y mencionan un segundo grupo de fallas, compuestas por: El Poblado, Ancón y La Iguaná.

Algunos alineamientos se encuentran sobre el flanco sur-oriental del municipio, en la comuna de El Poblado, con algún control estructural sobre la quebrada La Escopetería y otros tres sobre la vertiente derecha de la quebrada Santa Elena. En la zona Nororiental se identifican otros alineamientos que controlan quebradas como La Loca, La Honda y La Seca.

En la Tabla 1 se presentan las fallas geológicas del sistema Romeral estudiadas por el Grupo de Sismología de Medellín para determinar su actividad tectónica reciente, con el fin de evaluar la amenaza sísmica aportada por dichas estructuras.

Tabla 1. Evidencias de actividad tectónica reciente en el sistema de Romeral

FALLA	TIPO	ORIENTACIÓN	EVIDENCIAS	GRADO DE ACTIVIDAD
Iguaná – Boquerón	Rumbo	N15°W/90°	No	Bajo a muy bajo
La Cajetilla	Rumbo	N20°W/90°	No	Bajo a muy bajo
La Chillona	Rumbo	N10°E/60°W-65°E	No	Bajo a moderado
La Sucia	Rumbo	N-S/65°E	No	Bajo a moderado
San Jerónimo	Rumbo	N20°W/90°	No (1)	Bajo a moderado
Romeral	Rumbo	N-S/30°W	No (2)	Bajo a moderado

Fuente: Grupo de Sismología de Medellín (1999)

- (1) Hermelín, 1982. Reporta flujos de escombros desplazados y truncados, con edad de 790.000 a 1.000.0000 años.
- (2) Woodward – Clyde Co. Reporta un flujo de lodo que probablemente está fallado 5 metros, con una edad estimada de 10.000 años.

En general, las fallas del sistema Romeral tienen un grado de actividad tectónica reciente bajo a moderado. El sistema Cauca tiene menor evidencia de actividad que Romeral y la falla Rodas que fue reconocida en la conducción Niquía – Manantiales y en la quebrada Rodas, al Norte del municipio de Medellín, no posee evidencias de fallamiento reciente, por lo que se le consideró, por el Grupo de Sismología de Medellín, de un grado de actividad muy bajo a nulo.

1.2 MINERÍA

La minería en el municipio de Medellín se asocia con explotaciones de canteras y material de ríos para la industria de la construcción, que consume triturado, arenas finas, gravillas, arcillas y piedras, las cuales se obtienen de un sinnúmero de explotaciones distribuidas en el río Medellín y que según el estudio de canteras de la Universidad Nacional para 1986, citado por el Plan Ambiental Municipal, 2004; eran más de doscientas.



Según la fuente de actualización “Sostenibilidad de la explotación de materiales de construcción en el Valle de Aburra” (María Isabel Rojas Ramírez, 2008) en el 2008 se reportaron 13 títulos mineros con expediente ante las autoridades ambientales de CORANTIOQUIA y el Área Metropolitana. Y según La Secretaria de Minas de la Gobernación de Antioquia “Titulación Minera del Municipio de Medellín, 2010” existen 31 títulos mineros reportados comprendiendo un área total de 1.150.05 lo cual equivale al 3.02% del área total del municipio, en las se presentan explotaciones de arcillas, de canteras y aluviales.

La extracción de arcillas y limos se realiza en el suelo residual del Stock de Altavista y se utilizan principalmente en la fabricación de ladrillos y tejas; este tipo de explotaciones se han ubicado en la desembocadura de la quebrada Doña María en el río Medellín y en la zona de Guayabal. Actualmente su explotación se presenta principalmente en el Corregimiento de Altavista, en menor escala en los límites con el Municipio de Itagüí y en el Corregimiento de San Cristóbal, abasteciendo de ladrillo y tejas a la ciudad de Medellín y municipios cercanos (Alcaldía de Medellín, Grupo Gemma, 2010).

La mayoría de las explotaciones de arcilla carecen de una caracterización geológica del depósito; generando problemas de manejo de descapotes, frentes de explotación y vías de desarrollo. Estas explotaciones en su gran mayoría realizan terraceo en bancos pequeños, por medio del arranque con bulldozer. A esto se le suma el problema de terraceo ascendente que genera grandes aéreas descubiertas con un alto impacto visual. En los últimos años se vienen transformando arcillas en Medellín provenientes de otras áreas cercanas al municipio, especialmente de la cuenca de Sinifaná, dadas sus características para la realización de mezclas; aunque también se procesa material proveniente de excavaciones realizadas en otras partes del Valle de Aburrá, en razón de que no se incurre en costo alguno sino que representa un ingreso (Alcaldía de Medellín, Grupo Gemma, 2010).

Las explotaciones de canteras son someras (menos de 50 m de altura) y se hacen en un solo banco dentro de áreas pequeñas. La explotación se realiza en su mayoría con agua



para el arranque y el transporte del material con ayuda de herramientas manuales y mecánicas. El material arrastrado por el agua a lo largo de canales hechos sobre el suelo directamente, se acumula en depresiones de represamiento con compuertas, donde se cargan manualmente las volquetas. Entre las características de su explotación es relevante anotar que el agua utilizada tanto en el arranque como en el transporte y lavado de arenas, es tomada de las quebradas vecinas y devuelta a ellas con alto grado de sedimentos. Están localizadas principalmente en la los corregimientos de San Cristóbal y Altavista (Alcaldía de Medellín, Grupo Gemma, 2010).

Las explotaciones de canteras de triturados consiste en arrancar el material en terrazas, posteriormente es cargado en volquetas y luego es procesado en la planta de trituración, donde es clasificado según el tamaño. Por último se lava la arena resultante del proceso en tanques de sedimentación. Este tipo de explotación se divide en artesanal y mecanizada. La primera se realiza por medio de herramientas rudimentarias, se desbarranca el material de los taludes, se apila al borde del talud y luego se carga manual o mecánicamente a las volquetas. Las canteras mecanizadas, entre las que se destaca Agregados San Javier, producen triturados de diferentes granulometrías y de arena como subproducto. El arranque se realiza con buldózer, retroexcavadoras y explosivos; aunque este último está prohibido en el Valle de Aburrá se viene haciendo uso de Indugel y Anfo (Alcaldía de Medellín, Grupo Gemma, 2010).

Las explotaciones aluviales se relacionan con la extracción de material del río Medellín y de sus quebradas afluentes. En la zona norte del Valle de Aburrá, en la llanura aluvial de dicho río, se presentan explotaciones tecnificadas a gran escala, pero en el municipio de Medellín corresponde más con un sector informal (de subsistencia y temporal) que se beneficia de la extracción manual de arenas.

Las principales microcuencas donde se explotan materiales de construcción en el municipio son: Aguas Frías – La Picacha; Altavista – La Buga; Ana Díaz; La Hueso – La Salada – La Leonarda y La Iguaná. Todas estas microcuencas se localizan hacia el costado occidental del municipio.

Según el diagnóstico elaborado para el Plan Ambiental Municipal, 2004 en la microcuenca de la quebrada Altavista se encuentran las ladrilleras Altavista y Ladrilleros Asociados. La primera desarrolló un sistema ordenado de explotación en terrazas y taludes y ha realizado controles de erosión con la implementación de sacos de polipropileno rellenos con tierra y arena que protegen los taludes; y en la segunda no se ha implementado un sistema ordenado de explotación, lo que causa un impacto negativo sobre el paisaje, además de contribuir en gran medida a la contaminación atmosférica por la emisión de gases tóxicos de los hornos tipo “Pampa”. Otras explotaciones en este sector son: Alfarera Buenavista y El Tabor, que aprovechan principalmente la arcilla roja para tejas y no poseen un plan minero definido, ni un plan de manejo ambiental adecuado (AMVA, GIA Ltda., 1999).



Según la fuente de actualización del PAM – 2010 “Diagnostico del Plan de Parques Minero Industrial para el municipio de Medellín” PPMI, la mina Ladrilleros Asociados no fue reportado en el informe entregado por catastro a diciembre de 2009, debido a que la licencia de explotación le fue cancelada por incumplimientos ambientales, encontrándose actualmente sin concesión de área; empero, en sus instalaciones se desarrollan actividades industriales alfareras (Alcaldía de Medellín, Grupo Gemma, 2010).

De acuerdo con el diagnóstico elaborado para el Plan Ambiental Municipal, 2004; en la microcuenca Ana Díaz está la arenera El Salado y Triturados Monteverde; además de otras pequeñas industrias ilegales que se encargan de explotar arena. En general, en esta zona no se efectúa una adecuada explotación del material, el paisaje se encuentra muy deteriorado, no se realizan trabajos de control de erosión y en algunos sectores como en Belencito-Corazón se asientan viviendas sub-normales con alto riesgo por posibles deslizamientos, asociados con la actividad minera.

Atendiendo la fuente de actualización del PAM, 2010 en la Arenera el Salado con título M79011, no se evidencia explotaciones mineras activas; en esta se ubica un potrero, dos viviendas y el tanque de agua “Corazón Alto” de las Empresas Públicas de Medellín, que abastece la zona de agua potable; las actividades productivas del sitio se relacionan con la cría a escala familiar de ganado vacuno y porcino (Alcaldía de Medellín, Grupo Gemma, 2010).

Por su parte, el diagnóstico elaborado para el PAM, 2004; afirma que en la microcuenca La Hueso se encuentra Agregados San Javier que causa un gran impacto visual negativo sobre el paisaje por la condición de terrazas explotadas bajo suelos desnudos, lo que propicia el desarrollo de problemas de erosión y deterioro de la microcuenca.

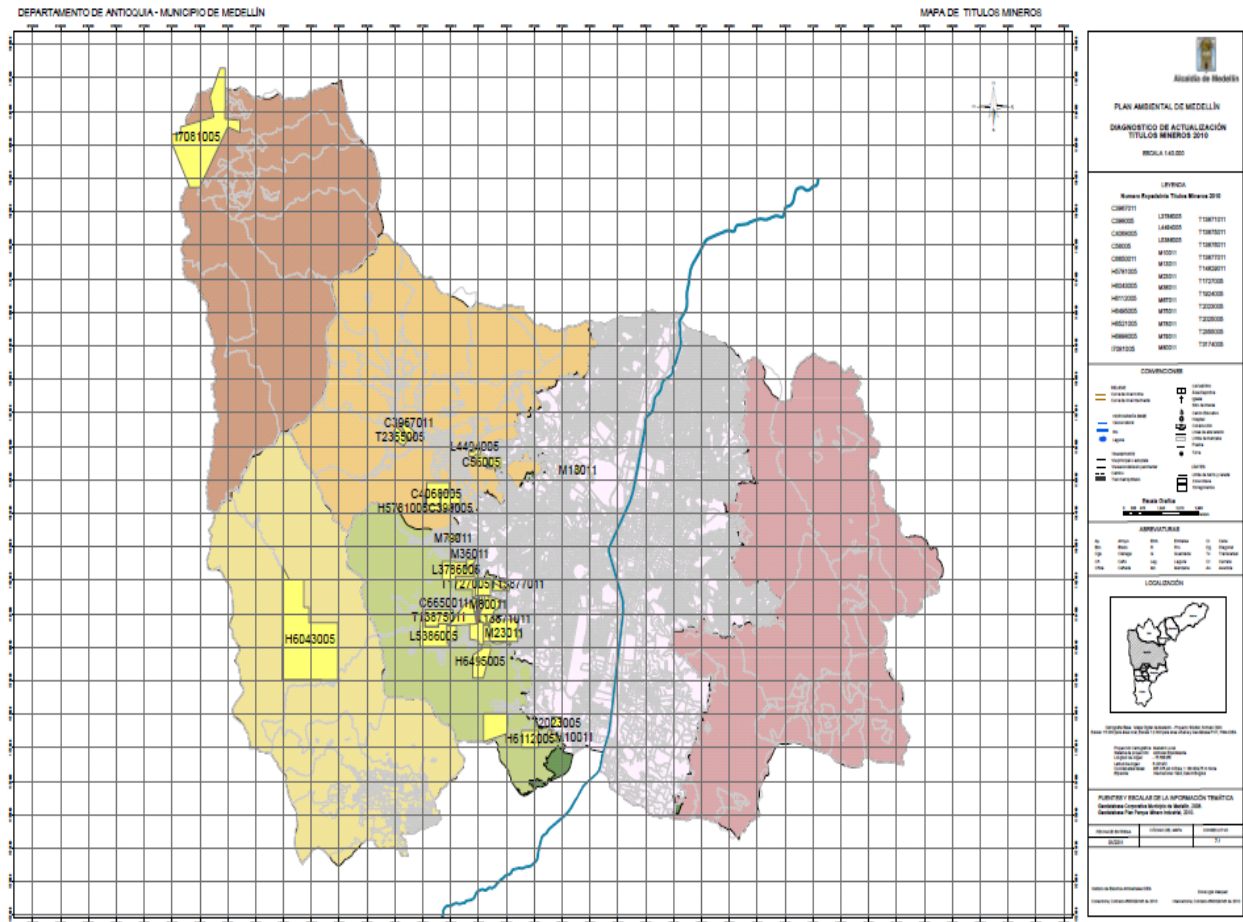
Según la fuente de actualización del PAM, 2010 la empresa Agregados San Javier adelanta trabajos al interior de los dos títulos mineros, C398 y C4068; el título restante, H5781, está en etapa de estudios y no ha iniciado labores. En la ejecución de la actividad minera llevada a cabo en la empresa Agregados San Javier se presentan impactos ambientales negativos en todas las etapas de explotación y beneficio del material, con efectos en los componentes agua, aire, suelo, paisaje, flora, salud y seguridad física del personal minero, afectando a las comunidades vecinas, especialmente a los habitantes de la Comuna 13, cuyos barrios son contiguos a la cantera. En cuanto al recurso agua la empresa tomo como medidas de mitigación implementadas unas piscinas o tanques sedimentadores, las que actualmente están en proceso correctivo debido al cierre ordenado por la autoridad ambiental, puesto que la empresa superó los límites admitidos en cuanto a la calidad del agua. En la cobertura vegetal no se han realizado procesos de reforestación hasta la fecha, aunque se tiene definido en el Plan de Manejo Ambiental. Las coberturas vegetales dominantes en la zona son pastos enmalezados y árboles aislados. (Alcaldía de Medellín, Grupo Gemma, 2010).

Según el diagnóstico elaborado para el PAM, 2004; en la microcuenca La Iguaná está la cantera Loma Hermosa, que presenta alta contaminación visual del paisaje,

contaminación hídrica, contaminación de fauna y flora y problemas severos de erosión; además, en este sector existen múltiples explotaciones pequeñas, sin permisos ni licencias (GIA Ltda., 1999) No hay datos de actualización para el PAM, 2010.

Según el diagnóstico elaborado para el PAM, 2004; en la microcuenca Aguas Frías están las canteras Santa Rita y El Noral y se desarrollan pequeñas micro-empresas de ladrilleras y tejares. La cantera Santa Rita proporcionó los materiales para la construcción del Metro de Medellín, su sistema de explotación se ha configurado en forma de semi-terrazas, las cuales, por su inadecuado manejo han acelerado procesos erosivos. La cantera El Noral posee un tratamiento paisajístico adecuado, bien dirigido, donde la visual se encuentra en dirección no visible desde la parte urbana de Medellín (GIA Ltda., 1999) No hay datos de actualización para el PAM, 2010 (Figura 1).

Figura 1. Mapa Títulos Mineros - Municipio de Medellín



M	13	Indural S.A.	4.23	Quebrada La Iguaná	Construcción Materiales de
---	----	--------------	------	--------------------	-------------------------------



Modalidad	No. Expediente	Nombre de la Mina	Área (ha)	Ubicación	Mineral
					Construcción
M	23	Arenera Santa Rita	55.85	Corregimiento de Altavista	Materiales de Construcción
M	36	Cantera La Esmeralda	6.13	Quebrada Ana Díaz	Materiales de Construcción
M	67	Arenera La Trinidad	1.45	Quebrada La Picacha	Materiales de Construcción
M	75	Arenera Matasano 2	2.12	Quebrada La Picacha	Materiales de Construcción
M	78	Matasanos 1	5.15	Quebrada La Picacha	Materiales de Construcción
M	80	Galpón Las Mercedes	40.10	Quebrada La Picacha	Materiales de Construcción
L	3786	Cantera La Esmeralda	49.32	Quebrada Ana Díaz	Materiales de Construcción
L	5386	Ladrillera Altavista	64.41	Altavista	Arcilla
T	338	Manzanillo	61.48	Vereda El Jardín	Arcilla, arenas y gravas naturales
T	1727	La Margarita	28.51	Quebrada La Picacha	Arcilla, minerales asociados
T	2023	Galpón Antioquia	9.00	La Colina, Sector El Rodeo	Arcilla
T	2025	Delta	5.96	Quebrada La Picacha	Arcilla
T	2355	Ladrillera San Cristóbal	71.09	San Cristóbal	Arcilla
T	3174	El Noral II	6.12	Quebrada La Picacha	Arcillas, Misceláneas
T	13871	Santa Rita	64.99	Corregimiento de Altavista	Arcilla
T	13875	La Granja	44.53	Quebrada La Picacha	Arcilla
T	13876	El Diamante	27.50	Quebrada La Picacha	Arcilla
T	13877	El Noral	9.96	Quebrada La Picacha	Arcillas, Miscelánea



Modalidad	No. Expediente	Nombre de la Mina	Área (ha)	Ubicación	Mineral
					s
T	14829	Castilla	11.00		Arcilla
C	3967	L.C. Cuartas y Cía.	12.15	San Cristóbal	Arcilla, arenas y gravas naturales
C	4068	San Javier II	42.67	San Cristóbal	Arcillas, Materiales de Construcción
C	6650	Alfarera Buena vista	40.08	Quebrada La Picacha	Arcilla, arenas y gravas naturales
H	398	NR	31.34		Arenas, Triturados
H	4494	NR	5.89		Materiales de Construcción
H	5781	Agregados San Javier	10.00	San Cristóbal	Materiales de Construcción
H	6112	Ladrillera Alcarraza Ltda.	30.00	Vereda San José del Manzanillo	Arcilla, arenas y gravas naturales
H	6495	Santa Cecilia	44.94	Corregimiento de Altavista	Arcilla, arenas y gravas naturales
H	6521	Ladrillera Santa Rita S.A	27.60		Arenas y gravas naturales
I	7081	NR	326.33		Arenas y gravas naturales

Fuente: Secretaría de Minas- Gobernación de Antioquia 2010.

En el ítem de modalidad se tienen varios tipos de títulos mineros los cuales son:

M= Registro Minero de Cantera

L= Licencia de Exploración

T= Licencia de Explotación

C= Contrato de concesión decreto 2655 de 1988

H= Contrato de concesión ley 685 de 2001

I= Autorización temporal



En la columna nombre de la mina hay varias empresas de las cuales no se tiene un registro del nombre (NR), pero que cuentan con titulación minera y llevan a cabo extracción de materiales.

1.2.1 Problemáticas

Los problemas generados por la extracción de materiales de construcción son muy diferentes a los problemas generados por la minería que extrae metales, ya que en esta última se utilizan gran cantidad de elementos químicos y compuestos altamente tóxicos. Si bien la minería de materiales de construcción no requiere de etapas altamente contaminantes, si requiere de otro tipo de procesos altamente impactantes, los cuales generan serios problemas (Ramírez, 2008).

A continuación se describen los problemas típicos generados por la extracción de materiales de construcción:

- **Pérdida de la cobertura vegetal.**

Consiste en despojar la zona de interés de la capa vegetal para poder acceder a los horizontes objeto de explotación, en ninguna de las explotaciones identificadas se observaron procesos de recuperación. La pérdida de cobertura desencadena procesos erosivos con frecuencia, a excepción de los lugares donde aflora roca fresca, es decir, poco meteorizada.

- **Erosión.**

La erosión es el proceso natural de desgaste o destrucción de los suelos, pero para el caso de las prácticas mineras, la erosión se acelera, ya que como se mencionó arriba, es necesario retirar la capa vegetal y dejar el suelo o la roca expuesta. El avance de este proceso genera otros fenómenos como surcos, cárcavas y cuando no se toman ciertas medidas se generan deslizamientos, los cuales llegan a obstaculizar las labores mineras o afectar los sectores aledaños.

Generalmente los deslizamientos son removidos y en poco casos se toman medidas para prevenir nuevos deslizamientos, el mal manejo de estos puede llegar a desencadenar inestabilidad completa en las laderas donde se realiza la actividad minera. Para prevenirlos es importante que las empresas mineras realicen una caracterización del macizo rocoso, realicen estudios geotécnicos y sean estrictos con los factores de seguridad de corte de taludes. (Ramírez 2008)

- **Afectación del paisajismo.**

Este problema combina los dos problemas anteriores, ya que los lugares que han sido afectados por procesos mineros, presentan poca cobertura vegetal y generalmente son zonas afectadas por procesos erosivos. También es común observar cambios morfológicos como consecuencia de las actividades mineras y en muchos casos recuperar la cobertura vegetal es un proceso difícil y lento. Este problema genera gran impacto visual y es molesto para las comunidades vecinas. (Ramírez, 2008)



- **Afectación del recurso hídrico.**

Este es uno de los problemas más complejos y frecuentes en las explotaciones identificadas, ya que se presentan varias afectaciones, como la contaminación de las aguas por sedimentos, que se presenta en la mayoría de las explotaciones, debido a que se utiliza agua en las labores de arranque. Esta agua cargada de sedimentos finos es vertida, por lo general, a las corrientes de agua sin ningún tratamiento. En algunos casos se realizan obras con el fin de sedimentar estas partículas contaminantes, esto es verter agua con poco contenido de sedimentos nuevamente a las quebradas, pero que no dan los resultados esperados.

Esta sedimentación produce la colmatación de obras hidráulicas y como consecuencia se modifica el comportamiento hidráulico por la degradación del lecho y es por eso que se le atribuyen mayores niveles de crecientes a las quebradas que son afectadas por labores mineras, estos cambios hidráulicos generan con frecuencia socavación de orillas, que también incrementa la cantidad de sólidos en las corrientes. (RAMIREZ ROJAS, 2008)

Figura 2. Pérdida de la Cobertura Vegetal y Afectación del paisaje por minería



Figura 3. Afectación del recurso hídrico por vertimiento de sedimentos





Fuente: Actualización del PAM, 2011

- **Uso ineficiente de la maquinaria**

Este problema genera un consumo excesivo de energía y de combustibles generando material particulado y gases de combustión que contaminan el aire, además la gran generación de ruidos por el mal estado de las maquinarias afectan tanto a los trabajadores como a la comunidad en general. (Alcaldía de Medellín, Grupo Gemma, 2010).

Tabla 3. Problemáticas asociados a los títulos mineros- Municipio de Medellín

Modalidad	No. Expediente	Impacto sobre Flora y Fauna	Impacto Visual	Impacto Aire	Impacto Suelo	Impacto al Agua
M	10	X	X	X		X
M	13	X	X		X	X
M	23		X	X		
M	36	X	X	X		X
M	67	X	X		X	X
M	75	X	X	X	X	X
M	78	X	X	X		X
M	80	X	X	X	X	
L	3786					
L	5386	X	X	X	X	X
T	338	X				X
T	1727		X			X
T	2023	X	X	X		X
T	2025	X	X	X	X	X
T	2355	X	X	X	X	
T	3174					
T	13871		X	X	X	
T	13875		X			
T	13876		X	X	X	X
T	13877	X	X	X		X
T	14829		X	X		
C	3967	X	X		X	
C	4068		X	X		X
C	6650		X			
H	398					
H	4494					
H	5781		X	X		X



H	6112	X				
H	6495	X	X	X	X	X
H	6521	X	X	X	X	X
I	7081					
Galpón Medellín		X	X		X	X
Ladrilleros asociados		X	X		X	

Fuente: Elaboración propia con base en el Diagnóstico de LOMAVA 2010.

1.2.2 Explotación Inadecuada de Materiales de Construcción

La expansión y el crecimiento urbano de la ciudad y el área metropolitana en las últimas tres décadas ha generado una demanda cada vez mayor de recursos para la construcción como son gravas, arenas y arcillas entre otros, por lo cual la industria extractiva de materiales de construcción y de fabricación de ladrillos debió aumentar su producción a un ritmo igual al crecimiento y de esta manera ejercer una mayor presión sobre los recursos naturales.

El aumento en la demanda de materiales de construcción ha obligado a las empresas a mejorar los procesos tecnológicos de fabricación y mecanizado de la extracción, pero el inconveniente se ha visto en el plan minero de explotación, ya que carecen de un conocimiento geológico que le permita racionalizar el depósito y manejar adecuadamente los frentes de explotación.

Las explotaciones de arcilla se realizan en bancos de poca altura y por terraceo ascendente lo cual genera gran impacto visual. Además, no se maneja la capa orgánica, se produce gran movimiento de descapote, no se controlan las aguas residuales introduciendo sedimentos en las corrientes. Adicionalmente estas explotaciones están ubicadas en terrenos peri-urbanos, lo que conlleva a problemas de contaminación debido al funcionamiento de los hornos que afectan a las comunidades.

Las canteras realizan explotaciones sin estudio geológico-minero y no cuentan con un plan de manejo ambiental. No se da un tratamiento adecuado a la capa orgánica, ni a las aguas residuales ni a las aguas lluvias. En el proceso de beneficio, la arena se lava sin control de vertimientos industriales y la reducción de tamaño de las rocas se realiza con maquinarias generadoras de ruido y material particulado.

Las explotaciones aluviales forman taludes verticales muy altos que ponen en peligro la vida de los obreros. Además, alteran el curso del río o la quebrada, generando problemas de movimientos en masa en las orillas vecinas e inundaciones.

En el ámbito socioeconómico en el corregimiento de Altavista, debido a la urgente necesidad de la recuperación ambiental se sustituyeron los hornos altamente contaminantes, hecho que preocupa a la comunidad por la exclusión laboral de un gran número de trabajadores.



La situación laboral y contractual de los obreros de Altavista y Aguas Frías, en nada se diferencia respecto a lo que ocurre en las demás industrias extractivas del Valle de Aburrá: son empleados por cortos períodos y la renovación del contrato depende de la venta del producto en el mercado de la industria de la construcción. Además, en materia de seguridad industrial se presentan muchas negligencias y los obreros regularmente desatienden las normas elementales, sin que existan mecanismos por parte del empleador para que se cumplan y mejoren las condiciones de salud ocupacional de los trabajadores. Para completar, gran parte de la maquinaria utilizada en el proceso de fabricación de ladrillos carece de protección industrial.

La cantera Santa Rita marca un gran impacto visual en la zona sur-occidental de Medellín, ya que configura un cerro cuyos flancos se encuentran totalmente explotados, sin cobertura vegetal, con problemas de erosión hídrica y sin medidas de recuperación ambiental definida. Este cerro es la huella dejada por el tren metropolitano, que se abasteció de sus materiales durante su construcción.

En los alrededores de esta cantera se asientan los barrios Zafra y Villa Café, que poseen grandes problemas de marginalidad social e inseguridad, por lo que las tres empresas asentadas en la zona, la cantera, una ladrillera y un productor de postes, han establecido cordiales relaciones que facilitan su buen funcionamiento. En general, entre las tres generan aproximadamente 70 empleos fijos y un sin número de empleos indirectos que benefician la comunidad circundante. La localización de una torre de energía en la cima del cerro, en la cantera Santa Rita, evidencia un factor de riesgo y crea la necesidad urgente de reubicar la infraestructura eléctrica o la implementación de medidas de control de erosión y de movimientos en masas.

Las explotaciones de arenas aluviales en la cuenca de la quebrada La Iguaná han sido tradicionales en Medellín y las intervenciones realizadas por la Administración Municipal en la parte baja de dicha cuenca, han disminuido las condiciones de desolación y marginalidad de la población.

Para este ítem no hay datos que actualicen el PAM, 2004, ya que persisten los mismos problemas.

1.2.3 Capacidad de Acogida al uso minero

Se refiere a la determinación del territorio para soportar las diferentes actividades que se realizan en él y cuyo propósito es la planificación sostenible del mismo. Con la capacidad de acogida se pretende definir, para el territorio, la actividad vocacional más óptima, acorde con el potencial de los subsistemas físico, biótico, social y económico. Esta capacidad se determina para unidades territoriales integradoras, ambientales o de potencial que permitan integrar la información existente y no para cada punto del territorio. (Diagnostico LOMAVA, 2010)



La capacidad de acogida para una actividad determinada la proporcionan aquellos puntos o unidades de potencial donde coincide la máxima aptitud y el mínimo impacto potencial negativo, o en su caso, el máximo positivo. Desde un punto de vista social podría decirse que en ese lugar convergen los intereses del promotor del proyecto y de conservacionistas del medio. (Diagnostico LOMAVA, 2010).

En la cuenca del Río Aburrá se presentaron 9.648ha con capacidad de acogida alta, 62.519 ha con capacidad media, 10.752ha con capacidad de acogida baja y 23.710ha sin capacidad de acogida. Predominando en el municipio de Medellín la capacidad de acogida media, baja y sin ninguna capacidad. (Diagnostico LOMAVA, 2010).

1.3 BIODIVERSIDAD

La mirada tradicional a este componente asume cada recurso de manera aislada, como si no hubiera interacciones entre la fauna y la flora; sin embargo, la biodiversidad ofrece una visión integrada de estos elementos, sin dejar de abordarlos de manera independiente. Por tanto, la mejor forma de abordar este apartado es como biodiversidad.

Para la actualización del estado de la biodiversidad en la ciudad se acude a los diferentes estudios realizados en este campo que fueron elaborados a partir del 2004 y hasta el 2010, que contienen información relevante que enriquezca el informe que aquí nos ocupa.

La Información

La biodiversidad se entiende como las múltiples expresiones de la vida en diferentes grados de evolución, que pueblan, han poblado y poblarán la tierra. Un análisis atento de la biodiversidad revela que ésta se manifiesta en distintos niveles, correspondientes a las distintas escalas en las que se presenta el fenómeno de la vida:

- Nivel específico. La gran variedad de especies que pueblan la tierra constituyen la manifestación más espectacular de la diversidad biológica.
- Nivel genético. La mayoría de las especies que conocemos cuentan con individuos que son, en alguna medida, diferentes. Estas diferencias son, en parte, el reflejo de una diversidad en el código genético que posee cada individuo.
- Nivel ecológico. Los seres vivos han desarrollado relaciones características con otros seres vivos y con el medio físico en el que se desenvuelven. Una vez más, la vida ha desarrollado una gran variedad de soluciones en este nuevo nivel de análisis.

Desde el punto de vista ecológico, la biodiversidad se puede analizar desde diferentes perspectivas: a nivel de especie, se expresa como el número de éstas y su abundancia relativa en un sitio determinado (diversidad-alfa); la referida al reemplazo de las especies entre hábitat (diversidad-beta); la referida a los ecosistemas (diversidad-gama), y a nivel genético se considera la variabilidad genética (alelos), la cual brinda herramientas a las especies para responder a los cambios ambientales.



La medición de la biodiversidad en Colombia debe regirse por los parámetros definidos por el Decreto 309 de 2000, y es el Instituto Alexander von Humboldt la entidad encargada de orientar la investigación científica sobre diversidad biológica en el país.

El incremento del urbanismo, por efecto del poblamiento humano en el municipio de Medellín, ha afectado la biodiversidad en todas sus expresiones. Aunque no se tienen registros históricos muy precisos de la fauna y flora de épocas pretéritas, algunos estudios dan cuenta de la extinción local de especies propias de la zona. Según Cieza de León, citado por Serna el Valle de Aburrá estaba constituido por "*selvas cerradas, ríos y quebradas caudalosas, especialmente en épocas de lluvia; flora y fauna abundantes y variadas*".

Por sus características de belleza y facilidad de observación, han sido las aves uno de los grupos con mayor número de registros desde épocas ancestrales. Serna, cita los trabajos realizados entre 1872-8 por Thomas Knit Salmon, como los primeros realizados sobre las aves de Medellín y otros municipios de Antioquia. De sus colecciones y apuntes, Sclater y Salvin (1879) reportaron varias especies nuevas para la ciencia, encontradas en Medellín. Posteriormente, el hermano Nicéforo María realizó en Medellín una colección de 1050 aves, de las cuales aún subsisten muchas en el museo de Historia Natural del Colegio San José. Este museo posee holotipos de especies y subespecies encontradas en Medellín, de las cuales han desaparecido de la ciudad al menos diez.

En Medellín habitaron especies de aves que hoy en día son impensables, tales como el pato cucharo (*Ajaia ajaja*), el águila pescadora (*Pandion haliaetus*), el pato pico de barco (*Cochlearius cochlearius*), el cola de tijera (*Rhynchops nigra*), entre otros. Además, han cambiado muchísimo las proporciones de las poblaciones que aún existen. Familias que otrora eran abundantes y hoy en día son muy escasas o han desaparecido, como es el caso de las familias *Tinamidae* y *Trogonidae*, y de algunas especies de la familia *Trochilidae*, entre otras.

Serna especula sobre la desaparición de aproximadamente el 50% de las especies de aves originales de Medellín. Cabe resaltar, que han llegado otras que reemplazan las extintas, o se han incrementado las poblaciones de las que permanecen, ocupando los hábitats disponibles. Esto ha favorecido la llegada a la ciudad de especies de diferentes regiones que se han residenciado aquí, como el bichofué (*Pitangus sulphuratus*), el carpintero (*Melanerpes rubricapillus*), el pechirrojo (*Pyrocephalus rubinus*), el canario silvestre (*Sicalis flaveola*) y el periquito (*Forpus conspicillatus*), entre otros.

En cuanto a los anfibios se puede encontrar una recopilación realizada por el Instituto Smithsonian que reporta numerosas especies de ranas para la ciudad de Medellín y sus zonas aledañas. Respecto a los mamíferos, reptiles y peces, no se tienen registros históricos para la ciudad.

No obstante, en los últimos años se han realizado estudios en el campo de la biodiversidad que involucran al municipio de Medellín, los cuales permiten la actualización



de algunos datos sustanciales en cuanto a la flora y los ecosistemas estratégicos del territorio municipal, mientras que la información actual en cuanto a fauna es más limitada; de esta manera se toman como documentos básicos para esta actualización los desarrollados a escala municipal entre el año 2003 y el año 2010, que básicamente se resumen en la tabla 4.

Tabla 4. Fuentes principales de consulta para la actualización del PAM.

TEMA	AUTOR	TÍTULO	AÑO
Generalidades para la actualización del componente biótico y manejo de áreas protegidas	Consortio Corporación GAIA – Francisco Correa B	Formulación del Plan Ambiental Municipal -PAM- y Diseño del Modelo del Sistema de Gestión Ambiental Municipal -SIGAM- Etapas 1 y 2	2003
	Instituto de Estudios Ambientales de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín.	Formulación del Sistema de Gestión Ambiental para Medellín Fases 3 y 4	2004
	Instituto nacional de consultoría en calidad – INALCEC.	Consultoría para la implementación del Sistema de Gestión Ambiental para Medellín- SIGAM y el Plan Ambiental Municipal- PAM.	2005, 2006.
	Centro Nacional de Producción Más Limpia	Implementación del Sistema de Gestión Ambiental de Medellín SIGAM y el Plan Ambiental de Medellín – PAM.	2007
	Dirección desarrollo territorial. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo territorial.	Gestión del Desarrollo Territorial Municipal. Tercera edición 2007-2009.	2007
	CORANTIOQUIA	Plan Integral de Manejo del Distrito de Manejo Integrado de la Divisoria Valle de Aburrá – Río Cauca (PARQUE DE OCCIDENTE).	2009
	Municipio de Medellín	Plan de desarrollo municipal 2008-2011, línea 4	2008
	Contraloría General de Medellín	Informe del estado de los recursos naturales y del medio ambiente del municipio de Medellín	2008-2009
Coberturas Vegetales	AMVA, <i>et al</i>	Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del río Aburrá – POMCA	2007
	Municipio de Medellín	Diagnóstico Planes Especiales de Ordenamiento Corregimental (San Cristóbal, San Sebastián de Palmitas, Santa Elena, San Antonio de Prado)	2010
	Alcaldía de Medellín	Manual de silvicultura urbana para Medellín	2007
	Universidad Nacional de Colombia & Municipio de	Coberturas vegetales, uso actual del suelo y determinación de conflictos de	2009



TEMA	AUTOR	TÍTULO	AÑO
	Medellín	uso del suelo con base en el POT de la zona rural del municipio de Medellín	
	AMVA	Plan Maestro de Espacios Públicos Verdes Urbanos de la región metropolitana del valle de Aburrá	2007
Áreas verdes	AMVA	Soporte conceptual y metodológico del Sistema Metropolitano de Áreas Protegidas - SIMAP- para avanzar en su promoción y desarrollo.	2006
Ecosistemas Estratégicos	AMVA	Sistema Regional de Áreas Protegidas Parque Central de Antioquia.	2008
	AMVA	Áreas protegidas urbanas.	2009
	Alejandro González Valencia	Tesis Maestría : los servicios ecosistémicos como herramienta, para el análisis de sostenibilidad ambiental en regiones urbanas	2009
Fauna	CORANTIOQUIA	Estado del conocimiento de la Fauna Silvestre en la jurisdicción de CORANTIOQUIA	2010
	Secretaría del Medio Ambiente y Universidad de Antioquia.	Plan de manejo integral de la fauna doméstica y callejera del municipio de Medellín y sus corregimientos para los próximos 10 años.	2006

Vale la pena mencionar que a la hora de elegir y consultar los diferentes estudios mencionados en el cuadro anterior se tuvo como principal consideración la escala de trabajo bajo la cual fueron desarrollados, pues es definitivo para este proceso la utilización de información a escala municipal, que no sea demasiado general pero tampoco puntual y que permita la actualización coherente del diagnóstico, que facilite la gestión ambiental adecuada del municipio. Sin embargo, es importante aclarar que de acuerdo con las necesidades que sean identificadas durante este proceso de actualización, se acudirá de a la consulta de estudios específicos que permitan la profundización de aquellos temas que lo necesiten.

Marco Normativo

Para la actualización de este plan también es central considerar la legislación ambiental vigente en materia de biodiversidad en Colombia que ha sido expedida a partir del 2003 y que no fue considerada en la primera elaboración de este plan. Vale la pena resaltar la importancia de la legislación, puesto que es la herramienta que establece los mecanismos de aprovechamiento y manejo de los diferentes recursos naturales del municipio y, por tanto, debe considerarse en cualquier proceso de planificación o gestión del territorio.

Además de la normativa considerada y enlistada en la tabla 5, existen otros decretos, acuerdos y resoluciones que son igualmente importantes para la gestión ambiental pero



que no se mencionan aquí porque su expedición es anterior a la primera elaboración del Plan Ambiental Municipal (2004), por lo que se asume su inclusión dentro de los documentos que fueron generados en esa versión¹.

Tabla 5. Normatividad ambiental vigente relacionada con este componente

NORMATIVIDAD		
DECRETO 3600	Estructura Ecológica Principal	2007
DECRETO 2201	Reglamenta artículo 10 Ley 388 de 1997	2003
DECRETO 4002	Por el cual se reglamentan los artículos 15 y 28 de la Ley 388 de 1997.	2004
DECRETO 4065	Por el cual se reglamentan las disposiciones de la Ley 388 de 1997 relativas a las actuaciones y procedimientos para la urbanización y se dictan otras disposiciones.	2008
DECRETO 4066	Reglamenta el decreto 3600	2008
RESOLUCIÓN 9328 de CORANTIOQUIA	Por la cual se establecen las normas ambientales generales y las densidades máximas en suelo suburbano, rural, de protección y de parcelaciones para vivienda campestre en la jurisdicción CORANTIOQUIA	2007
RESOLUCIÓN 2351	Por la cual se sustrae un área de la Reserva Forestal Protectora del Río Nare, y se toman otras determinaciones	2009
RESOLUCIÓN 1510	Por la cual se redelimita la Zona Forestal Protectora declarada y reservada a través del Acuerdo 31 de 1970 de la Junta Directiva del INDERENA, aprobado mediante la Resolución Ejecutiva 24 de 1971 del Ministerio de Agricultura y se adoptan otras determinaciones	2010
Política	Política ambiental de Medellín, por una ciudad sostenible para las futuras generaciones	2006

A continuación se presenta la caracterización biofísica general del territorio en lo que a flora, fauna y ecosistemas estratégicos se refiere, esto como resultado de la búsqueda de su actualización, análisis y comprensión, de tal forma que se optimice la gestión de estos recursos para la ciudad de Medellín.

1.3.1 Zonas de Vida

Según Holdridge, una zona de vida es un grupo de asociaciones vegetales dentro de una división natural del clima. Los factores que se tienen en cuenta para clasificar una región son la altura, la biotemperatura y la precipitación. De acuerdo con esta clasificación, en el municipio de Medellín prevalecen el bosque húmedo Premontano (bh-PM), en donde se sitúa la mayor parte de la mancha urbana, seguido del bosque muy húmedo Montano

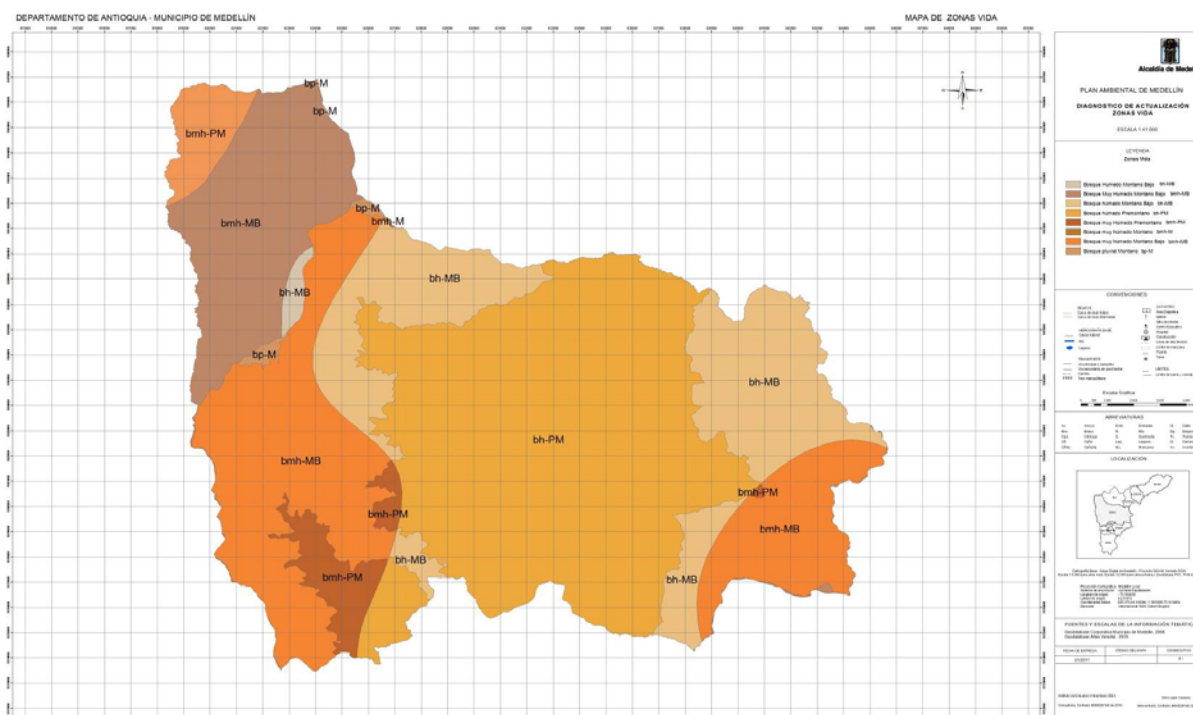
¹ Por ejemplo: La Política Nacional de Biodiversidad (Minambiente et al,1996), Convenio sobre la Diversidad Biológica 1992, Decreto 2811 de 1994 (Código Nacional de los recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente), entre otros.

Bajo (bmh-MB) y bosque húmedo Montano Bajo (bh-MB), las demás zonas de vida, se presentan en el municipio en un área muy pequeña como se observa en la figura 4. Esta situación de complejidad en cuanto a zonas de vida combinada con los factores físicos del territorio, crea un ambiente propicio para el desarrollo de una gran biodiversidad en el municipio. De acuerdo con la información contenida en el Atlas veredal de Medellín, cada zona de vida se distribuye sobre el territorio municipal de la siguiente manera (ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.6**):

Tabla 6. Zonas de vida presentes en el municipio de Medellín

Nombre	Total (ha)
Bosque Húmedo Premontano (bh-PM)	15.074,17
Bosque Muy Húmedo Montano Bajo (bmh-MB)	13.363,31
Bosque Húmedo Montano Bajo (bh-MB)	7.344,20
Bosque Muy Húmedo Premontano (bmh-PM)	2.095,75
Bosque pluvial Montano (bp-M)	150,96
Bosque muy Húmedo Montano (bmh-M)	5,20

Figura 4. Distribución de las zonas de vida en el municipio de Medellín





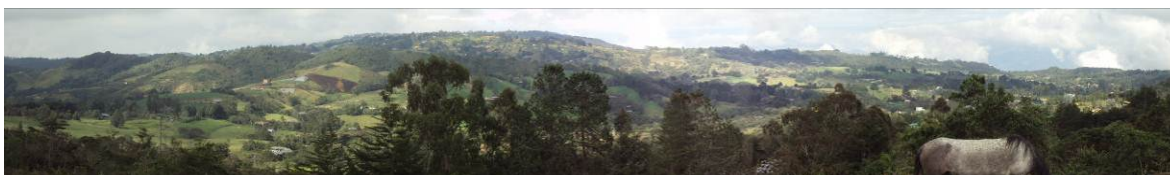
Es importante anotar que al interior del municipio de Medellín, todas las zonas de vida han sufrido procesos de alteración considerable, sin embargo se estima que la zona de vida correspondiente al bh-MB todavía se preserva gracias a las altas pendientes donde se localizan los relictos de bosque que aún existen y a la prevalencia del uso del suelo agropecuario. El uso del suelo predominante en la zona del bh-PM es de asentamientos humanos (vivienda e industria), por lo que la alteración es mayor que en las demás zonas de vida.

Finalmente, en aquellas zonas que corresponden al bp-M y debido a la dificultad que tienen para la ejecución de labores agropecuarias, se presenta un nivel de conservación aceptable.

1.3.2 Flora y coberturas vegetales

La vegetación desempeña funciones tan importantes como la protección contra la erosión, la conservación y la recuperación de los suelos y el agua, ofrece refugio y hábitat a la fauna, fija CO₂ y libera oxígeno, regula el microclima del lugar, ofrece belleza paisajística, entre otras funciones primordiales para la vida (ver figura 5). De allí la importancia de este componente en todos los procesos de planificación y gestión del territorio.

Figura 5. Panorámica tomada desde el corregimiento de Santa Elena, Febrero 9 de 2011



Fuente: Revisión del PAM 2011.

En la primera versión de este informe, elaborado en el 2004, se incluyeron datos de la Contraloría, sobre la riqueza florística que presentaba en el año de 1998 con 202 familias, 613 géneros y 874 especies mientras que para 1999 se reportaron 225 familias, 762 géneros y 1150 para 1999. En la actualidad no hay estudios de flora que incluyan inventarios de especies forestales tan detallados para el municipio de Medellín, sin embargo el Plan Maestro de Espacios Públicos Verdes Urbanos del valle de Aburrá reporta para la actualidad 257 géneros y 361 especies de flora urbana, lo que representa un 98,6% de las existencias en toda el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, vale la pena mencionar que este inventario sólo incluye las zonas urbanas de los municipios del Área Metropolitana, por lo que no es posible comparar estos datos con los presentados en el diagnóstico 2004.

Por su parte, CORANTIOQUIA reporta a Medellín como uno de los municipios en su jurisdicción con mayor riqueza en especies de musgos, hepáticas y briofitos con un total de 362 especies, siendo éste un grupo de plantas poco estudiado en el ámbito nacional. En cuanto a helechos y otras plantas vasculares sin semillas, Medellín es también uno de



los municipios con mayor riqueza en estas especies con un total de 158. En el caso de las especies de gimnospermas, solo se cuenta con información de estudios específicos en el 2002 para el Parque Regional Arví y en el 2006, para el Área de Reserva de la Ladera Occidental.

De otro lado, CORANTIOQUIA menciona a Medellín como el municipio con mayor número de especies de orquídeas en su jurisdicción (160). En cuanto a plantas endémicas Medellín cuenta con 17 especies únicas, en su mayoría localizadas en el Parque Regional Arví. Los anteriores resultados pueden obedecer a que el municipio de Medellín sea el lugar con mayores colecciones botánicas dentro de la jurisdicción de CORANTIOQUIA, lo que en muchos casos puede estar más relacionado con una mayor intensidad de muestreo en estos sitios, que con la verdadera diversidad.

En el diagnóstico del 2004 se hizo mención de la riqueza de especies vegetales y a los registros de nuevas especies en 1999 (dos especies nuevas) según el informe de Contraloría, pero también se menciona que a pesar de la importancia de este componente entre los años 2000 y 2002 no se realizaron evaluaciones vegetales en la ciudad. Sin embargo, en el 2007 el Área Metropolitana del Valle de Aburrá elaboró el Plan Maestro de Espacios Públicos Verdes Urbanos, donde no solo se realiza un exhaustivo inventario, caracterización y descripción del estado del flora urbana y de los espacios públicos verdes que conforman el Área Metropolitana del valle de Aburrá, sino que se proponen estrategias de manejo y gestión para su optimización.

En el 2004 se encontró que la Contraloría General de Medellín, tenía procesados en una base de datos sobre la flora de Medellín y del valle de Aburrá, un total de 25 estudios y listados, de los cuales 8 son específicos para la flora urbana de Medellín. En los últimos estudios realizados sobre flora y hongos (1997-8), han sido reportadas especies nuevas para la ciencia, lo cual manifiesta el desconocimiento de los recursos y del potencial de la biodiversidad en nuestro medio. En el 2009, CORANTIOQUIA elabora el estudio del Estado del Conocimiento de la Flora Silvestre en su jurisdicción, basado en 253 estudios, de los cuales 67 corresponde al valle de Aburrá y 31 son de la cuenca hidrográfica de Piedras Blancas, que en los últimos años han incluido al Parque Regional Arví, siendo ésta la zona con mayor número de estudios de flora en el departamento de Antioquia. Finalmente, se encuentra que de todos los municipios en jurisdicción de CORANTIOQUIA, Medellín es el más citado, con un total de 19 estudios, la mayoría de ellos concentrados en el Parque Regional Arví.

En el diagnóstico del 2004 y, de acuerdo con el informe de la Contraloría que se consultó en ese entonces, se reportaron 38 especies de flora en vías de extinción, las cuales representaban el 5% de las especies nativas reportadas para la ciudad; además se reportaron 11 especies raras o muy escasas, mientras que en el 2009, CORANTIOQUIA reporta en su jurisdicción 61 especies con algún grado de amenaza, de las cuales 15 se encuentran en peligro crítico de extinción, por tanto, son de alta prioridad para programas de conservación *in situ* y *ex situ*; 28 están en peligro y 19 son vulnerables. La tabla 7,



presenta el listado de las 10 especies endémicas en peligro de extinción que se localizan en el territorio de Medellín, según CORANTIOQUIA.

Por otra parte, se han realizado muchos estudios en convenio con las universidades de la ciudad y con otras instituciones de nivel científico, como el Jardín Botánico Joaquín Antonio Uribe, que realizó inventarios de la flora de algunas cuencas de Medellín en 1997, un estudio sobre los hongos y musgos del Valle de Aburrá proyectos de educación ambiental basados en inventarios florísticos y estudios etnobotánicos entre otros.

Tabla 7. Especies endémicas en peligro de extinción en Medellín.

Categoría de Amenaza*	Familia	Nombre Científico
VU/EN	BRUNELLIACEAE	<i>Brunelia amayensis</i>
VU	BRUNELLIACEAE	<i>Brunelia antioquensis</i>
CR	BRUNELLIACEAE	<i>Brunelia boqueronensis</i>
VU/EN	BRUNELLIACEAE	<i>Brunelia trianae</i>
CR	CHRYSIBALANACEAE	<i>Licania cabrerae</i>
EN	DICHAPETALACEAE	<i>Stephanopodium aptotum</i>
VU	LAMIACEAE	<i>Salvia pauciserrata</i> Subsp. <i>Lasiocalicina</i>
CR	MAGNOLIACEAE	<i>Magnolia espinalli</i>
EN	ORCHIDACEAE	<i>Masdevallia anisomorpha</i>
EN	ORCHIDACEAE	<i>Restrepia falckenbergii</i>

***CR:** Especie en peligro crítico; **EN:** Especie en peligro; **VU:** Especie vulnerable
 Fuente: CORANTIOQUIA, 2009

Dentro de los estudios se destacan los Planes de Ordenamiento de Áreas de Afloramientos y Nacimientos de Agua y los Planes de Ordenamiento y Manejo de Microcuencas (POMCA), antes conocidos como PIOM, entre los que se pueden mencionar los planes de la quebrada La Iguañá (2003), la quebrada La Picacha (2008), la quebrada Altavista (2007) y la quebrada la Guayabala (2009), entre otros; estos planes han sido desarrollados durante los últimos años cada vez con mayor importancia para el manejo del recurso hídrico en el Municipio de Medellín.

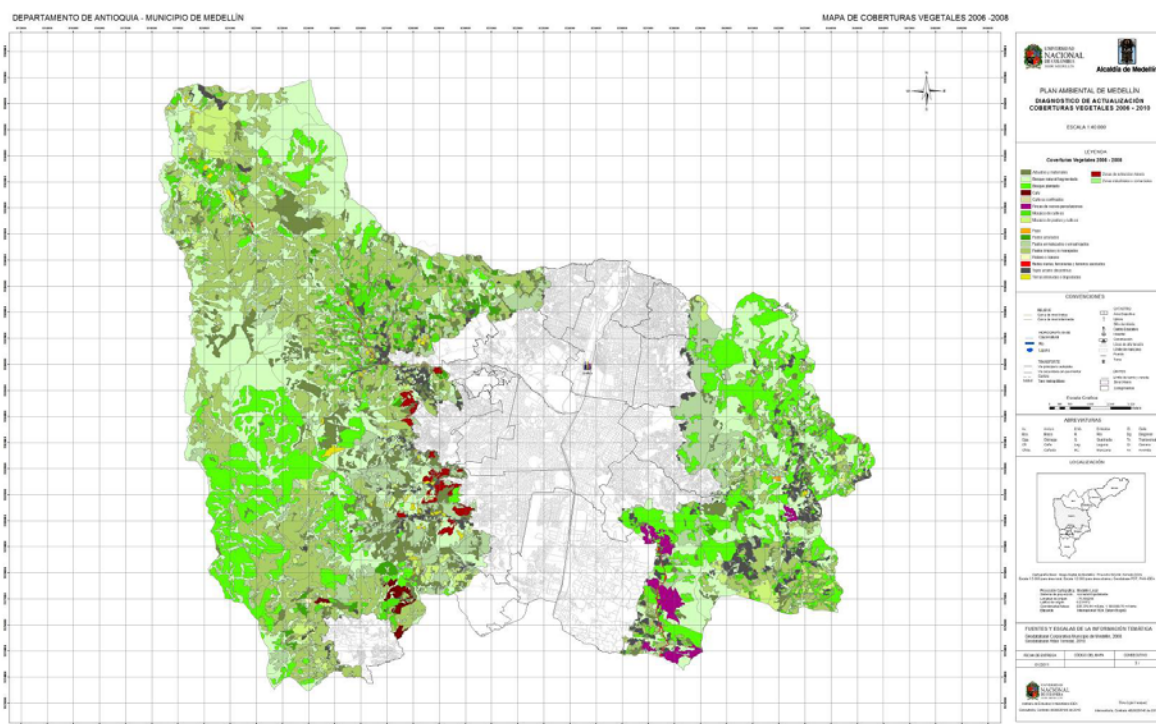
Años atrás, la mayoría de estos estudios no hacían mención al tema de coberturas vegetales, ni en el diagnóstico ni en el plan de manejo; sin embargo, con el paso del tiempo, estos estudios técnicos han adquirido un mayor compromiso al respecto e incluyen este tema de manera detallada dentro de su desarrollo.

En el 2004, los apuntes incluidos en el PAM sobre las coberturas vegetales del municipio se basaron en la tesis de grado “*Coberturas Vegetales Potencialmente Urbanizadas en el Municipio de Medellín*”, en la que se utilizaron fotografías aéreas de 1993, 1996 y 1998, y donde se presenta el estado de la cobertura del suelo urbano de Medellín.

Hoy por hoy, existen documentos más actuales en el tema de coberturas vegetales para el municipio, tales como el Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca del río Aburrá (POMCA), elaborado por el AMVA en el 2007, el cual presenta una mapa de coberturas

vegetales con base en la “*Memoria explicativa del mapa de coberturas y de usos en la jurisdicción del suelo CORANTIOQUIA, Homologación de los POT*”, (2002), y en la fotointerpretación de una imagen satelital del año 2006, pero el resultado final de este trabajo no incluye el corregimiento de San Sebastián de Palmitas, aunque en el año 2010 fue elaborado el diagnóstico del Plan Especial de Ordenamiento Corregimental (PEOC) para San Sebastián de Palmitas, que también incluye la actualización de las coberturas vegetales en este corregimiento.

Figura 6. Coberturas vegetales presentes en el Municipio de Medellín



Adicionalmente, en el 2006 la Universidad Nacional de Colombia sede Medellín, elaboró en convenio interadministrativo con el Municipio de Medellín para el estudio de “*Coberturas vegetales, uso actual del suelo y determinación de conflictos de uso del suelo con base en el POT de la zona rural del municipio de Medellín*”, el cual presenta una actualización en el 2009 que incluye una comparación entre las coberturas vegetales de los años 2004 y 2008 para el municipio, un ejercicio muy valioso pero que no incorpora el corregimiento de Altavista, ya que en el momento de su elaboración se estaban desarrollando actividades específicas para este corregimiento y cuyo resultado se esperan sean entregados en el 2011. El estudio sobre coberturas vegetales antes mencionado hace alusión a que durante su elaboración y su actualización las metodologías aplicadas para fueron diferentes, por lo tanto es posible percibir grandes cambios en las coberturas en los valores obtenidos para los dos años que fueron trabajados.



Para efectos de la actualización de las coberturas vegetales del PAM, se toma como línea base la información del estudio mencionado en el anterior párrafo, y se complementa con la información contenida en el Atlas Veredal de Medellín, específicamente para el corregimiento de Altavista. Así, en el mapa 3 se presenta el mapa de coberturas vegetales para el municipio elaborado a partir de los estudios ya mencionados.

Este sentido y como se dijo anteriormente, el estudio de la Universidad Nacional de Colombia también incluye la comparación de coberturas vegetales en el territorio municipal para dos períodos distintos 2004 y 2008, comparación que se puede observar en la tabla 8. Vale la pena aclarar que aunque el mapa de coberturas vegetales fue complementado con información del Atlas Veredal de Medellín, no se considera acertado incluir sus datos en esta comparación, pues además de ser resultado de la aplicación de una metodología distinta no corresponden a ninguno de los dos períodos analizados en el estudio de coberturas vegetales.

Tabla 8. Cambio en las coberturas vegetales del municipio de Medellín, para el período comprendido entre 2004 y 2008.

Coberturas	2004 ha	2008 ha	Diferencia
Arbustos y matorrales	1314,1	1237,5	76,6
Bosque natural fragmentado	7998,0	7512,0	486
Bosque plantado	3949,6	4264,4	-314,8
Cultivos confinados	2,1	3,8	-1,7
Cultivos: Café	-	79,7	
Cultivos: Papa	-	4,5	
Cultivos: Plátano o banano	-	6,3	
Embalses, cuerpos de agua artificiales	17,1	17,1	0
Fincas de recreo-parcelaciones	-	239,0	
Mosaico de cultivos	1735,4	902,2	833,2
Mosaico de pastos y cultivos	-	761,1	
Pastos arbolados	-	254,2	
Pastos enmalezados	4422,4	1602,6	2819,8
Pastos limpios y/o manejados	3389,0	6021,6	-2632,6
Redes viarias	-	31,3	
Tejido urbano discontinuo	801,1	724,9	76,2
Tierras desnudas o degradadas	130,2	65,0	65,2
Zonas de extracción minera	6,5	45,3	-38,8
Zonas industriales o comerciales	24,1	17,2	6,9
Total	23789,8	23789,8	

Fuente: Universidad Nacional de Colombia & Municipio de Medellín, 2009

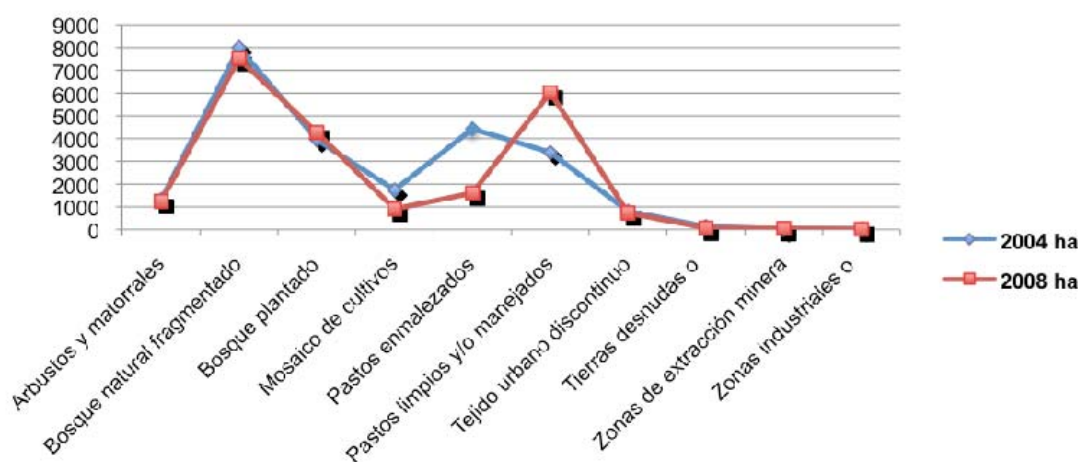
Los principales cambios durante este período se observan sobre las coberturas de pastos enmalezados con una disminución de 2819.8 ha, mientras que los pastos manejados tuvieron un incremento de 2632.6 ha. En el caso de las coberturas arbóreas (arbustos y matorrales, bosque natural fragmentado y bosque plantado) se presentan pequeños



cambios que podrían estar relacionados principalmente con cambios sucesionales y con el incremento de las plantaciones forestales en algunos sitios del territorio (314,8 ha).

La figura 7 presenta el comportamiento de las principales coberturas vegetales para el municipio de Medellín, evidenciando claramente lo ya mencionado sobre los cambios más significativos que se concentran en los pastos enmalezados y en los pastos limpios y/o manejados.

Figura 7. Cambios en las coberturas vegetales en el período comprendido entre 2004 y 2008.



Fuente: Universidad Nacional de Colombia & Municipio de Medellín, 2009

Con el fin de facilitar el seguimiento al comportamiento de las coberturas y generar análisis comparativos y precisos que permitan tomar medidas correctivas y preventivas en este campo, es necesario tomar como línea base para los futuros análisis la clasificación presentada en Universidad Nacional de Colombia & Municipio de Medellín:

- Arbustos y matorrales
- Bosque natural fragmentado
- Bosque plantado
- Cultivos confinados
- Cultivos: Café
- Cultivos: Papa
- Cultivos: Plátano o banano
- Embalses, cuerpos de agua artificiales
- Fincas de recreo-parcelaciones
- Mosaico de cultivos
- Mosaico de pastos y cultivos
- Pastos arbolados
- Pastos enmalezados
- Pastos limpios y/o manejados
- Redes viarias
- Tejido urbano discontinuo
- Tierras desnudas o degradadas
- Zonas de extracción minera
- Zonas industriales o comerciales

En la figura 8 se pueden observar algunos ejemplos de las coberturas vegetales presentes en el territorio municipal.

Figura 8. Algunas coberturas vegetales presentes en el municipio de Medellín



Arbustos y matorrales



Pastos arbolados y tejido urbano discontinuo



Mosaico de cultivos



Bosque natural fragmentado y pastos enmalezados

Fuente: Actualización del PAM 2011, corregimientos de Santa Elena, San Cristóbal, Febrero de 2011

Por otra parte, instituciones como el Área Metropolitana del valle de Aburrá y CORANTIOQUIA han emprendido estudios y programas tendientes a mejorar el estado de los recursos naturales en la ciudad, dentro de los que cabe resaltar los siguientes:

Decomiso de Flora Silvestre: El Área Metropolitana de Medellín, en unión con la Fiscalía Delegada para Recursos Naturales y la Policía Ambiental, realizan desde 1997 el programa de Decomiso de Flora Silvestre, con el fin de disminuir el comercio ilegal de dicho recurso. El informe de la Contraloría 2001, presentó los resultados de este programa en el período 1999-2000 los cuales se expresan en miles de pesos (tabla 9).



Tabla 9. Resultados del programa de Decomiso de Flora Silvestre durante los años 1999 a 2000

Año	Madera	Tierra de capote	Musgo	Bromelias	Orquídeas	Pesebres de musgo	Palma de cera
Valor Comercial (miles de pesos)							
1999	103.940	1.712	3.941	--	--	--	--
2000	67.800	1.500	810	--	--	--	--

Fuente: Contraloría (2001).

Sin embargo, a partir del 2001 se presentan en unidades como bulto, m³, unidad, etc. (tabla 10), por lo cual no es posible hacer la comparación con los años anteriores.

Tabla 10. Decomiso anual de flora y sus productos desde el año 2000 hasta el 2008

Especie flora o subproducto	Unidad	año								
		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Madera	m ³	214,6	575	1257,7	1064,9	ND	32,3		10	66,2
	rastras						450			
	piezas						36			
	bloques						359			
	tacos						2500			1242
	palos						2500			
Tierra de capote	bultos	2007	22	47	12	ND	3	3	6	
Musgo	bultos	187	46	60	20,5	ND	4	24	13	
	bolsas							1		
	kilo							1		
Bromelias	unidad		74	64		ND				
Orquídeas	unidad		30			ND				
Pesebres de musgo	unidad		764	4		ND				
Palma de cera	ramos	500	300	6500	484	ND			7070	
Sarro	bultos	59		46	48	ND	1,5	1,5		
	rodajas						5	5		
Helechos	unidad	14				ND				
Bejucos	rollos				88	ND				
	bultos						5	6		
	aros						3			
	cajas						10	10		
	coronas						223	226		
	tiras						54	54		
	bolsas						12	12		
	estrellas						13	13		
Vara de justicia	juncos				64	ND				
Macana	unidades								886	
Total		2981,6	1811	7978,7	1781,4		6210,8	356,5	7099	2194,2

ND: No disponible

Fuente: Contraloría (2009) con base en datos suministrados por el Área Metropolitana del Valle de Aburrá en febrero del 2009.

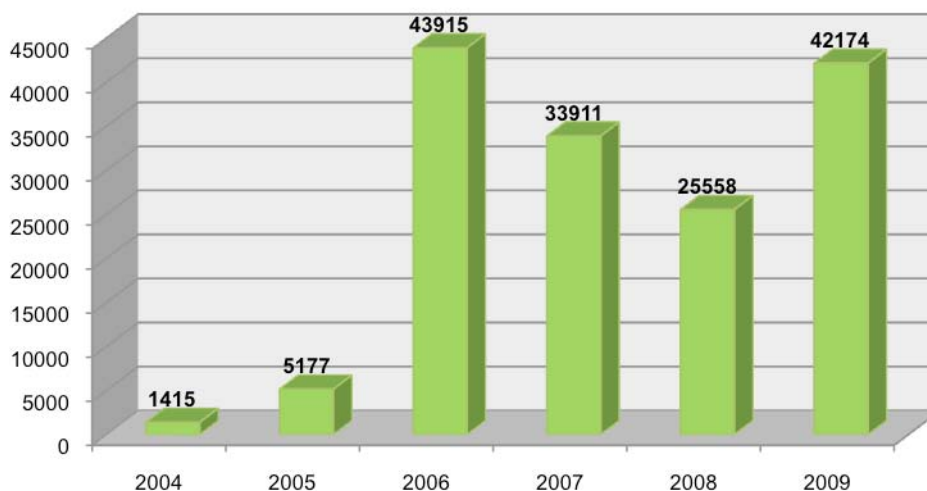


Así, los mayores decomisos de flora se registran en los años 2002 (7978,7 decomisos), 2005 (6210,8 decomisos) y en el 2007 (7099), valores que se deben principalmente al decomiso de la palma de cera en el 2003 y en el 2007, mientras que en el 2005 los mayores decomisos se hicieron en madera.

Mantenimiento de la Flora Urbana: La Secretaría de Obras Públicas de Medellín lleva a cabo el programa de mantenimiento de la flora urbana, que realizó una inversión de 7179 millones de pesos durante el período 1998-2000; de este monto, 3558 se destinaron al mantenimiento y fomento de las zonas verdes; 900 en la producción de árboles, arbustos y plantas; 463 millones en paisajismo, adecuación y engramado; 887 en mantenimiento de arborización; y 736 en tala de árboles. El año 2001 las Empresas Varias asumieron parte de esta labor, pero aún no se ha publicado información sobre los resultados.

En cuanto a la siembra de árboles, el Observatorio de Políticas Públicas de la Alcaldía de Medellín presenta en octubre de 2010 un informe de indicadores ambientales para Medellín, donde hace un recuento histórico de este tema (figura 9).

Figura 9. Número de árboles sembrados durante el período del 2004-2009.



En la figura se observa un aumento significativo de la siembra de árboles desde el 2006 al 2009, siendo precisamente los años 2006 y 2009, los años con mayor número de siembras, los cuales presentan valores por encima de los 40.000 individuos arbóreos. Estas siembras tienen un valor adicional si se considera que entre ellas se privilegian las especies nativas y en vía de extinción.

De otro lado, la Secretaría de Obras Públicas (Programa de Paisajismo y Arborización)², posee datos detallados sobre los parques urbanos de la ciudad, a partir de los cuales se

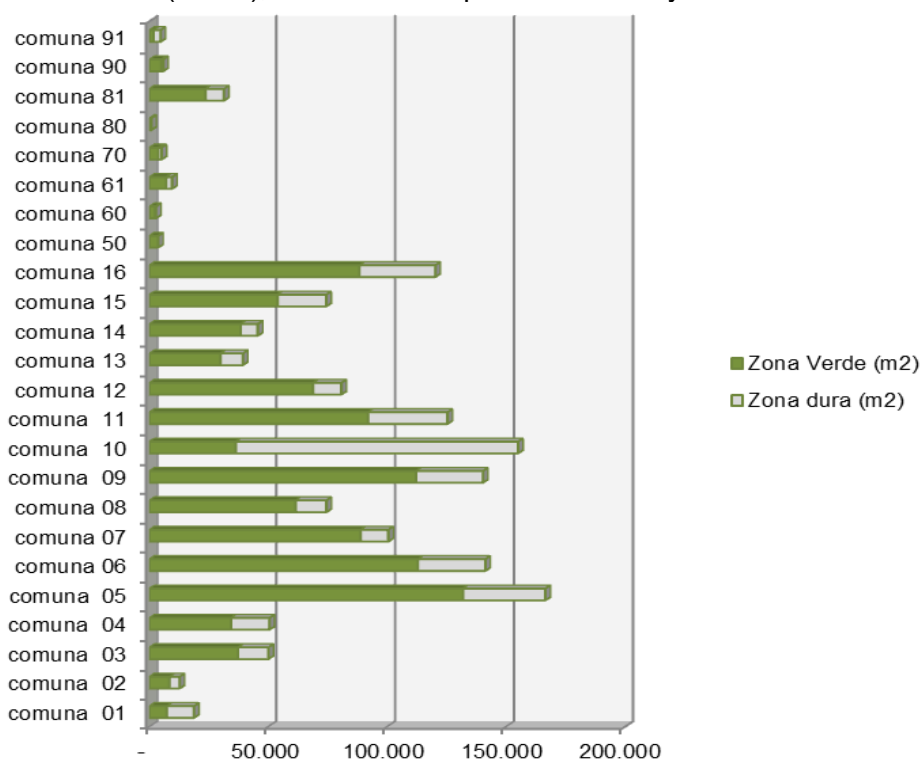
² Información facilitada por GABRIEL MAYA MOLINA, Líder Programa Paisajismo y Arborización de la secretaría de obras públicas el 15 de febrero de 2011.



pudo elaborar la figura 10, donde se muestra la distribución de las áreas de los parques por comuna en la zona urbana y rural, diferenciando la zona verde de la zona dura (concreto), y evidenciando una vez más la importancia del programa de mantenimiento de la flora urbana en estos espacios.

De acuerdo con los datos suministrados por la Secretaría, las comunas 5, 6, 7, 9, 11, 12 y 16 son las que mayor área verde presentan, lo que significa una mayor inversión para el mantenimiento y fomento de las zonas verdes en estos lugares.

Figura 10. Área de los parques del municipio de Medellín por comunas urbanas (1-16) y rurales (50-91), discriminados por zona verde y zonas duras.



Fuente: Elaborada con base en información suministrada por la Secretaría de Obras Públicas, Municipio de Medellín³, programa de paisajismo y arborización.

Programa de Reforestación de Laderas: Este programa fue diseñado por EPM para sembrar un total de 11 millones de árboles en las laderas de Medellín. Posteriormente, con la vinculación de CORANTIOQUIA, se amplió el programa al valle de Aburrá. Hasta el año 2000 se habían sembrado cerca de 4 millones de árboles, lo cual representa un 36% del total proyectado; pero durante la elaboración del diagnóstico en el 2004 no se pudo obtener información oficial acerca del estado actual de los árboles sembrados y solo se

³ GABRIEL MAYA MOLINA, Líder Programa Paisajismo y Arborización.



contó con comentarios sobre la destrucción de dichas plantaciones, lo que genera reservas sobre el desarrollo del Plan.

En la actualidad (2011), el Plan Laderas no se encuentra en funcionamiento, por tanto no hay información que permita actualizar datos al respecto. Sin embargo, de acuerdo con información suministrada por funcionarios de la Secretaría del Medio Ambiente⁴, es posible afirmar que en los últimos años no se han implementado programas de reforestación en laderas, pero que desde el año 2009 se ha venido desarrollando el programa “Más bosques para Medellín”, que consiste en promocionar el establecimiento de arreglos forestales que cumplan con las especificaciones establecidas para los Mecanismos de Producción más Limpia (MDL).

Plan de Manejo Arbóreo: El Área Metropolitana exigió a las construcciones establecidas (con más de 10 árboles), y a algunas áreas públicas, en el período 2000 – 2002, un Plan de Manejo Arbóreo que consistía en el inventario de los árboles existentes en el área de la construcción, con sus respectivas mediciones de diámetro (DAP), altura, diámetro de copa, estado fitosanitario, estado estructural, y las posibles talas y/o podas a realizar. Con esto se debía presentar una programación detallada para la ejecución del manejo propuesto. Los árboles talados se debían reponer en una relación de 1:2 de acuerdo a la especie, o sea que por cada árbol talado se debían sembrar mínimo dos, ya fuera en el mismo sitio o en otro lugar especificado y aprobado por el AMVA.

Adicionalmente se presentaba también un mapa de la zona, en el que se mostraba la ubicación de los árboles y la situación futura con las reposiciones. Este Plan generó una base de información que podría utilizarse y sistematizarse para complementar los inventarios florísticos realizados en la ciudad. Aunque actualmente no es obligatorio presentar este Plan, los funcionarios del Área Metropolitana de valle de Aburrá (AMVA) lo exigen dentro de los Planes de Manejo Ambiental que presentan a esa entidad.

De otro lado, en el 2007 el AMVA realizó el Plan Maestro de Espacios Públicos Verdes, el cual hace un inventario exhaustivo de las especies y del estado fitosanitario de los árboles localizados en las zonas urbanas de los municipios que conforman el valle de Aburrá. Hasta el momento este es el inventario de flora más actualizado y completo que tiene el municipio de Medellín, a pesar de que deja por fuera las especies situadas en los corregimientos del municipio.

Conocimiento de la Biodiversidad del Parque Arví: CORANTIOQUIA ha venido realizando estudios orientados a incrementar el conocimiento de la biodiversidad del Parque Arví, parcialmente incluido en el territorio de Medellín. Dentro de los estudios allí realizados se incluyen diferentes taxa como aves, mamíferos, insectos, flora y briofitas, entre otros. En el estudio del Estado del Conocimiento de la Flora en jurisdicción de CORANTIOQUIA, se menciona que el Parque Regional Arví tiene el mayor número de

⁴ JAIME ALBERTO GÓMEZ CUERVO, Líder de Programa de Silvicultura, Subsecretaría de MetroRío. Consulta realizada el 11 de Febrero vía e-mail.



estudios sobre flora en el departamento de Antioquia. Este parque cuenta con 11.247,6 Ha aproximadamente, distribuidas sobre los municipios de Copacabana, Bello, Medellín y Envigado; en este sitio se han rastreado 812 especies de plantas, 40 de las cuales son endémicas del departamento de Antioquia, entre las que se destaca el caimo (*Licania cabrerae*), una especie en peligro crítico de extinción.

Según CORANTIOQUIA, el Parque Arví es el lugar con mayor cantidad de información sobre flora en su jurisdicción, que incluye estudios específicos sobre *árboles y arbustos* (Toro, 2000), *helechos* (Rodríguez, 2002) y *briofitos* (Parra et al., 1999; Londoño et al., 2007). Por su parte el Plan Maestro del Parque elaborado por la Fundación Natura-Holos Ltda. en el 2001, contiene un capítulo sobre la flora del lugar. Sumado a esto, existen trabajos de investigación realizados por la Universidad de Antioquia y la Universidad Nacional de Colombia tales como: *macrofitas* (Posada, 1997), *diversidad florística asociada a los campos circundados* (Callejas, 1997), *flora del Parque Ecológico Piedras Blancas de Comfenalco* (Fonnegra & Roldan, 1999) y *especies forestales nativas* (Benítez y Márquez, 1984).

El mencionado estudio de CORANTIOQUIA hace el siguiente resumen de la diversidad en flora presente en el Parque Regional Arví:

“La flora del Parque Regional Arví es muy diversa, allí se han identificado 163 especies de musgos y plantas hepáticas, pertenecientes a 41 familias y 80 géneros (Londoño et al., 2007) y 801 especies de plantas vasculares: 106 especies de helechos y licófitas, agrupadas en 21 familias y 51 géneros (Rodríguez, 2007), una especie de gimnosperma (Podocarpus oleifolius, Podocarpaceae) y 694 especies de angiospermas (plantas con flores), agrupadas en 113 familias y 305 géneros (Fundación Natura-Holos Ltda., 2001). Al analizar la diversidad de especies se encuentra que las 12 familias con mayor diversidad, agrupan el 49 % del total de las especies registradas en este parque. Estas familias son en su orden: Asteraceae (56 especies), Melastomataceae (50), Rubiaceae (43), Orchidaceae (40), Solanaceae (33), Lauraceae (31), Poaceae (27), Araceae (26), Ericaceae (25), Piperaceae (22), Bromeliaceae (19) y Polypodiaceae (19) (Fundación Natura-Holos Ltda., 2001)”
CORANTIOQUIA, (2009a).

Usos del Suelo Rural

Después realizar un profundo análisis a cada una de las fuentes de información para elaborar el listado de usos actuales del suelo de la zona rural del municipio se tomo como fuente el Atlas Veredal de Medellín realizado por la Alcaldía de Medellín y la Universidad Nacional en el 2010 ya que recopila todos los corregimientos del municipio y para su elaboración se tuvieron en cuenta los mapas del Plan de Ordenamiento Territorial, las zonas de vida, la aptitud de suelo, carreteras e hidrología, mapa de pendientes, coberturas vegetales, la información catastral, el mapa del Distrito de Manejo Integrado de CORANTIOQUIA, así como el trabajo de campo y la experiencia de los técnicos



contratados para su identificación, con los que se levantó la información de los usos actuales del suelo, predio a predio en los cinco corregimientos (Alcaldía De Medellín, Universidad Nacional, 2010).

En los Planes Especiales de Ordenamiento Corregimental de San Antonio de Prado, San Cristóbal, Santa Elena y San Sebastián de Palmitas se encuentra un listado muy detallado de los usos actuales del suelo para cada corregimiento. Los grupos encargados de elaborar los PEOC realizaron una homologación de las convenciones y construyeron una tabla definitiva basada en los siguientes elementos: (Alcaldía De Medellín, UPB, 2010).

El mapa de coberturas elaborado por el equipo del componente ambiental.

La metodología de CORANTIOQUIA de la cual se extrajeron y se manejaron los usos más importantes (13 en total), que realmente se dan en el territorio, omitiendo algunas categorías no existentes como bosques de robledales, mangles y cultivo de cacao entre otros. Además, se anexaron otras categorías como agroindustriales e invernaderos.

Aunque ambas fuentes utilizaron metodologías similares para elaborar un listado de usos del suelo no fue posible utilizar los PEOC ya que en la actualidad no existe un Plan Especial de Ordenamiento Corregimental para Altavista, por lo tanto como se indicó anteriormente la fuente utilizada fue el Atlas Veredal del municipio de Medellín en el cual se acogieron 23 categorías como que se muestran en la tabla 11.

En la tabla no se hace diferencia entre coberturas vegetales y usos del suelo, indicando poca claridad en el tema. Para mayor comprensión y para efectos de actualización del Plan Ambiental Municipal se optó por agrupar las 23 categorías en 10, teniendo en cuenta la clasificación realizada por la UPB para los usos del suelo en el PEOC de San Antonio de Prado (Tabla 21, del PEOC-SAP). La **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**¹² muestra los resultados consolidados para toda la zona rural del municipio.



Tabla 11. Usos del suelo propuestos en el Atlas Veredal del Municipio de Medellín

Usos del Suelo (ha)	Palmitas	San Cristóbal	AltaVista	San Antonio de Prado	Santa Elena	Total (ha)
Bosque Nat. Fragmentado	1615.7	794.53	482.40	1,261.59	2,201.28	6,355.50
Pasto	2,210.5200	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2,210.52
Potrero no Manejado	721.66	1,421.87	0.00	1,206.19	0.00	3,349.72
Producción Agrícola	78.99	676.98	291.97	313.38	0.00	1,361.32
Unidad Campestre	5.57	25.99	0.00	0.00	761.27	792.83
Producción Agrícola (café)	390.94	13.13	0.00	0.00	0.00	404.07
Producción Agrícola Empresarial (Café)	23.44	0.00	0.00	0.00	0.00	23.44
Producción Agrícola (café-baja producción)	274.21	0.00	0.00	0.00	0.00	274.21
Producción Agrícola (caña panelera)	276.31	0.00	0.00	0.00	0.00	276.31
Producción Agrícola Confinada	0.00	2.50	0.00	0.00	0.00	2.50
Producción porcícola	0.00	0.53	0.00	0.00	0.00	0.53
Producción Frutícola	0.00	11.70	0.00	0.00	0.00	11.70
Producción Hortícola	0.00	143.59	0.00	0.00	0.00	143.59
Plantación Forestal	178.46	134.64	282.64	1,667.50	14,274.55	16,537.79
Ganadería Manejada	0.00	125.21	0.00	1,085.77	26.62	1,237.60
Ganadería Tradicional	0.00	1,051.78	546.46	0.00	670.25	2,268.49
Vegetación en zona minera	0.00	0.00	130.21	0.00	0.00	130.21
Minería	0.00	0.00	385.19	0.00	0.00	385.19
Sin uso aparente	0.00	0.00	0.00	1.77	0.00	1.77
Conservación	0.00	0.00	0.00	0.00	24.64	24.64
Cuerpo de Agua	0.00	0.00	0.00	0.00	24.41	24.41
Urbano	0.00	614.10	272.93	425.92	944.06	2,257.01
Total	5,775.80	5,016.55	2,391.79	5,962.13	18,927.08	38,073.35

Fuente: Elaboración propia con base en el Atlas Veredal del Municipio de Medellín, 2010.

Tabla 12. Usos del Suelo propuestos para el componente rural del Plan Ambiental Municipal

Usos del Suelo (Ha)	Total (ha)	%
Agrícola	2.497,14	6,56
Plantación Forestal	16.537,79	43,44
Minería	385,19	1,01
Superficies de Agua	24,41	0,06
Urbano	2.257,01	5,93
Sin uso aparente	1,77	0,00
Forestal Protector	6.380,14	16,76
Pecuario	9.066,86	23,81
Mixto Urbano-Rural	792,83	2,08
Vegetación en zona minera	130,21	0,34
Total	38.073,35	100

Inicio: Elaboración propia con base en el Atlas Veredal del Municipio de Medellín, 2010, y PEOC de San Antonio de Prado, 2010

De acuerdo con la tabla anterior, el uso de plantación Forestal ocupa la mayor parte del territorio rural del municipio con un 43.44%, seguido por el uso Forestal Protector con 16.76% y el uso con menor porcentaje es Superficies de Agua con el 0.06%. Para una mayor apreciación de la ocupación de los usos del suelo, se recomienda ver las figuras 11 y 12.

Figura 11. Usos del Suelo propuestos para el componente rural del Plan Ambiental Municipal

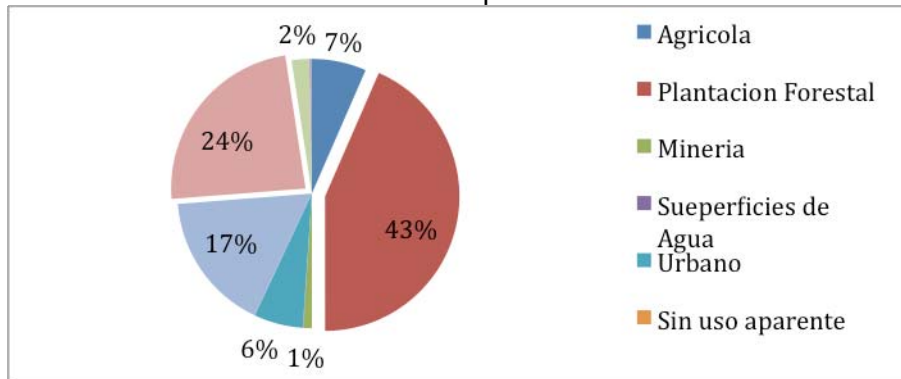
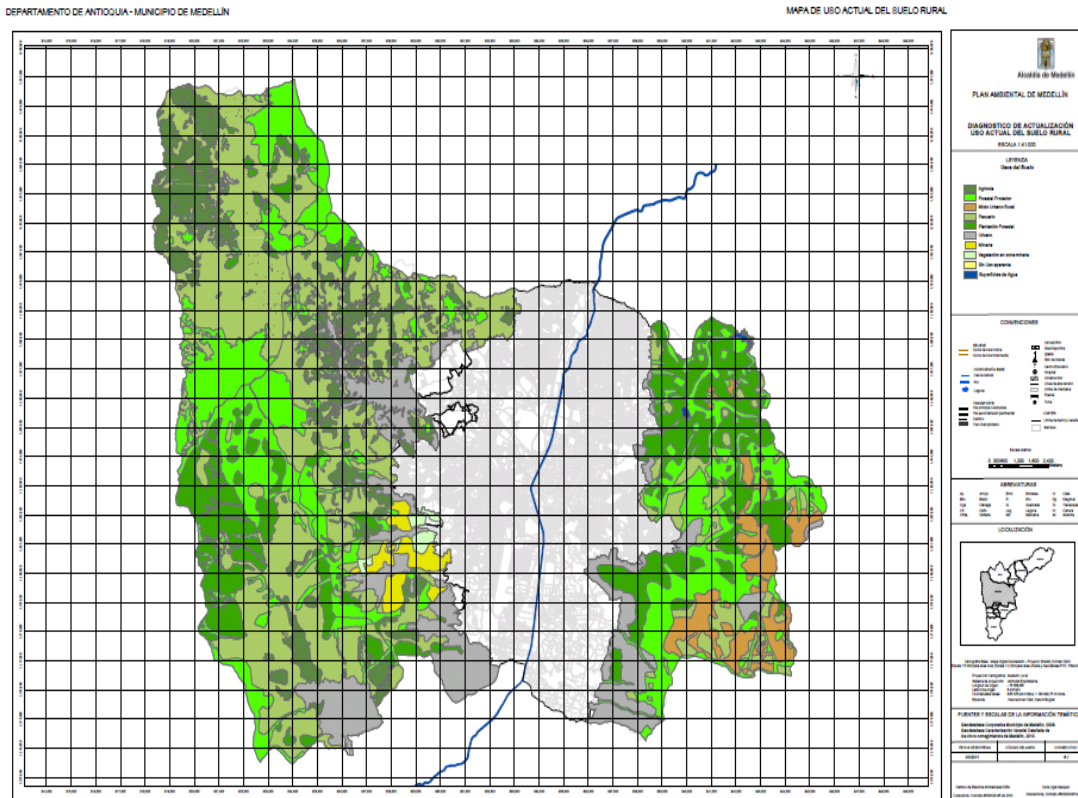


Figura 12. Usos del Suelo





Agrícola.

Lo constituyen las actividades de cultivo y beneficio de la tierra para la obtención de alimentos y materias primas. El uso agrícola abarca las categorías de Producción Agrícola, Producción Agrícola (Café), Producción Agrícola Empresarial (Café), Producción Agrícola (Café- Baja Producción), Producción Agrícola (Caña Panelera), Producción Agrícola Confinada, Producción Hortícola y Producción Frutícola, con un área de 2.497.14 ha, lo que equivale a un 6.56 % del área total.

Plantación Forestal

Son áreas cubiertas por bosques artificiales, las cuales deben ser conservadas permanentemente, para garantizar las condiciones ambientales del área y obtener productos forestales para comercialización o consumo, además de procurar la sostenibilidad ambiental. Estas cubiertas artificiales deben contribuir al desarrollo local y regional a través de la producción económicamente rentable y sostenible de madera y otros productos forestales, utilizando técnicas silviculturales adecuadas, que causen el menor deterioro de los suelos y demás recursos naturales. (ALCALDIA DE MEDELLIN, HTM, 2010). El uso de plantación forestal abarca 16.537.79ha, lo que equivale a 43.44 % del área total.

Minería

Corresponde a las áreas cuya actividad principal es la extracción minera para la industria de la construcción. Este uso ocupa 385.19 ha y lo cual equivale a un 1.01% del área total.

Superficies de Agua

Abarcan 24.41 ha, lo cual equivale a 0.06% del área total.

Urbano

Son áreas donde se presenta una alta densidad de vivienda, en algunos casos con un desarrollo incompleto o en condiciones precarias. (ALCALDIA DE MEDELLIN, HTM, 2010). Este uso representa un área de 2.257.01 ha, lo que equivale al 5.93% del área total.

Sin uso aparente

Son áreas por lo general cubiertas de pastos naturales enmalezados o enrastrados, sin presencia de ningún tipo de actividad económica. (ALCALDIA DE MEDELLIN, HTM, 2010). Este uso ocupa un área de 1.77 ha del área total.

Forestal protector

Son áreas cubiertas por bosques naturales o plantados, que deben ser conservadas permanentemente para proteger los recursos naturales renovables allí presentes, por lo cual debe prevalecer el efecto protector, por tanto, todas las actividades que se adelanten deben estar supeditadas u orientadas al cumplimiento de este objetivo, como la obtención de frutos secundarios del bosque (Alcaldia de Medellín, HTM, 2010). El uso forestal



protector abarca las categorías de Bosque Fragmentado y de conservación con un área de 6.380.14 ha, lo que equivale a un 16.76 % del total del área.

Pecuario

Se da en los suelos cubiertos con pastos, con aprovechamiento de ganadería intensiva, que cumplen un papel en la preservación de ciertos valores ecológicos, paisajísticos y culturales (Alcaldía de Medellín, HTM, 2010). En esta tipología también se incluyen suelos destinados a la cría de aves, peces, mamíferos, etc. El uso pecuario abarca las categorías de producción porcícola, pasto, potrero no manejado, ganadería tradicional y ganadería manejada, con un área de 9.066.86 ha, lo que equivale a un 23.81% del área total.

Mixto urbano-Rural

Son áreas que presentan una alta mezcla de actividades urbanas y rurales, con predominio de estas últimas, así como una densificación menor que la urbana, pero mayor que la del suelo rural (Alcaldía de Medellín, HTM, 2010). El uso mixto urbano rural abarca la categoría de Unidad Campestre con un área de 792.83 ha, lo cual equivale a un 2.08% del área total.

Vegetación en zona Minera

Abarca 130.21 ha, lo cual equivale a 0.34% del área total.

Figura 13. Usos del suelo Agrícola y Minería en el Corregimiento de San Cristóbal, Uso Forestal Protector, bosque natural y Uso Urbano, Corregimiento de San Sebastián de Palmitas





Fuente: Actualización del PAM, 2011



Problemáticas del Uso del Suelo

A continuación se describen dos de los problemas típicos encontrados por el mal uso del suelo en la zona rural.

El crecimiento del mercado inmobiliario ha provocado un cambio brusco en el uso del suelo lo cual ha ocasionado una baja rentabilidad del trabajo agrícola, deterioro de los recursos naturales y ha limitado la capacidad de organizacional de los corregimientos. Además el aumento del impuesto predial y de los servicios públicos, configuran una compleja situación que empobrece y presiona al campesino hasta obligarlo a vender sus tierras a un mercado que siempre está presentando opciones de compra.

El uso prolongado de sitios para el levante de ganado ha provocado que el suelo de diversos sectores se encuentren erosionados, desnudos, compactados y con terracetas, provocando deslizamientos de tierra y la presencia de quebradas que afloran y desaparecen en un mismo potrero. Además, preocupa la contaminación hídrica asociada al levante de ganado, ya que estas son utilizadas como abrevaderos contaminando el cauce de las quebradas que son fuentes principales de abastecimiento de agua para el consumo humano.

1.3.3 Fauna

La fauna tiene como fuente de energía a los productores primarios (flora), obtiene su sustento, directa o indirectamente (trama alimenticia). Por tanto, la protección de la fauna está directamente ligada a la protección de la flora.

Dentro de la fauna del municipio de Medellín se tienen en cuenta los vertebrados terrestres (mamíferos, aves, reptiles y anfibios), los vertebrados acuáticos (peces), los invertebrados (principalmente insectos, la fauna edáfica y los macroinvertebrados acuáticos, además de la fauna doméstica. En el Anexo componente biótico se presenta un listado de las especies de fauna más comunes de Medellín.

El mayor número de investigaciones de fauna en la región se ha concentrado en el valle de Aburrá y, en general, en la jurisdicción de CORANTIOQUIA. La gran mayoría de trabajos están relacionados con las aves, lo que podría deberse a que este grupo de animales es abundante y fácil de detectar en los ecosistemas (ver figura 14). En tal sentido, el Estado del Conocimiento de la Fauna Silvestre en la jurisdicción de CORANTIOQUIA reúne los diferentes estudios de fauna elaborados en su jurisdicción dentro de los cuales menciona el estudio Conservación y Manejo de la paloma collajera (*Columba fasciata*) en el Parque Regional Arví (Castaño, Ana, 2004), como uno de los estudios específicos para esta zona, sin embargo existen otros estudios más generalizados para la jurisdicción que podrían incluir el Parque como uno de los sitios a rastrear.



Tabla 13. Marco de problemas presentados en la zona rural del Municipio de Medellín

Recurso	Problemas asociados
Minería	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pérdida de la cobertura vegetal: La pérdida de cobertura desencadena procesos erosivos y se pudo apreciar que en ninguna de las explotaciones identificadas se realizan procesos de recuperación. Erosión: En las prácticas mineras, la erosión se acelera, debido a la pérdida de la capa vegetal. El avance de este proceso genera fenómenos como surcos, cárcavas y cuando no se toman ciertas medidas se generan deslizamientos. ▪ Afectación del paisajismo: Este problema combina los dos problemas anteriores, ya que los lugares que han sido afectados por procesos mineros, presentan poca cobertura vegetal y generalmente son zonas afectadas por procesos erosivos. También es común observar cambios morfológicos como consecuencia de las actividades mineras y en muchos casos recuperar la cobertura vegetal es un proceso difícil y lento. Este problema genera gran impacto visual y es molesto para las comunidades vecinas. ▪ Afectación del recurso hídrico: Es el problema más complejo y frecuente, ya que se presentan varias afectaciones, como la contaminación de las aguas por sedimentos, que se presenta en la mayoría de las explotaciones, debido a que se utiliza agua, en las labores de arranque. Esta agua cargada de sedimentos finos es vertida, por lo general, a las corrientes de agua sin ningún tratamiento, trayendo como consecuencia crecientes de las quebradas.
Residuos Sólidos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Acceso restringido de los vehículos recolectores a vías destapadas con ancho limitado. ▪ Ausencia de horarios para la recolección de residuos aprovechables y no aprovechables ▪ Imposibilidad para la recolección puerta a puerta dada la morfología y la accesibilidad a los diferentes centros poblados de los corregimientos. ▪ Vehículos con capacidades limitadas, lo que implica varios viajes hasta el centro de acopio. ▪ Falta de cultura de separación de residuos por parte de la comunidad ▪ La cantidad y la capacidad de los contenedores no es suficiente. ▪ Los contenedores instalados carecen de un sistema que proteja los residuos del agua lluvia y de los animales. ▪ Mal Estado de los sitios de almacenamiento.
Recurso Agua	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contaminación del agua por presencia de zonas de producción porcícola, avícola o ganadera, y por el uso de agroquímicos y fertilizantes como porquinaza. ▪ Utilización del agua de las fuentes para el riego de zonas agrícolas ▪ Contaminación por aguas servidas de uso doméstico. ▪ Significativo aporte de sedimentos debido a la construcción de carreteras, manejo inadecuado de taludes, urbanización y diversos usos del suelo que favorecen la generación de procesos erosivos. ▪ Dificultades para establecer convenios para la protección de las fuentes de agua. ▪ Dificultades en el manejo de servidumbres para el paso de tuberías de conducción. Los propietarios restringen el acceso para actividades de mantenimiento o se oponen a permitir el paso de las redes. ▪ Incumplimiento de las directrices que obligan al municipio a adquirir tierras en las partes altas de las cuencas abastecedoras de acueductos para el cuidado del recurso hídrico. ▪ Por la poca información no se puede relacionar la presencia de enfermedades infecciosas con la calidad del agua suministrada. ▪ Invasión de nacimientos, retiros y cuencas de orden cero y zonas de recarga de acuíferos con coberturas inadecuadas. ▪ La deforestación, que trae como consecuencia el incremento de riesgos de inundación y/o sequías, aguas abajo. ▪ Falta de incentivos para el cuidado de los nacimientos y causas de fuentes hídricas.



Recurso	Problemas asociados
Usos del Suelo	<ul style="list-style-type: none"> El crecimiento del mercado inmobiliario ha provocado un cambio brusco en el uso del suelo lo cual ha ocasionado una baja rentabilidad del trabajo agrícola y gran deterioro de los recursos naturales. El aumento del impuesto predial y de los servicios públicos, genera presión en el campesino en el campesino obligándolo a vender sus tierras. El uso prolongado de sitios para el levante de ganado ha provocado que el suelo de diversos sectores se encuentren erosionados, desnudos, compactados y con terracetas, provocando deslizamientos de tierra y la presencia de quebradas que afloran y desaparecen en un mismo potrero.

Fuente: Elaboración propia con base en POMCA- 2007, Planes Especiales de Ordenamiento Corregimental de Medellín de San Sebastián de Palmitas, San Cristóbal, Santa Elena y San Antonio de Prado, 2010, Atlas Veredal del municipio de Medellín, 2010, Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, 2010, Sostenibilidad de la explotación de materiales de construcción en el Valle de Aburra, 2008 y Plan de Parques Minero Industriales para Medellín, 2010

Figura 14. Ejemplos de aves comunes en la zona rural del municipio.



Caravana (*Vallenus chilensis*)



Barranquero (*Momotu momota*)

Fuente: Fotografía tomada por el equipo técnico UNAL en los corregimientos de San Cristóbal y Santa Elena. Febrero 9 y 10 de 2011

Según la SAO, en todo el valle de Aburrá se encuentran 316 especies de aves, de las cuales más de 100 han sido registradas en el área urbana de Medellín, además se reportan 77 especies desaparecidas. Otros estudios de fauna realizados para el área urbana y rural de Medellín, incluyen lo relacionado con el Parque Arví (avifauna, entomofauna, mastofauna, ictiofauna, herpetofauna y macroinvertebrados acuáticos); además de los estudios sobre macroinvertebrados acuáticos del río Medellín y algunos de sus afluentes, llevados a cabo dentro de los estudios desarrollados por el Instituto Mi Río.

Al igual que para la flora, en el 2001 y 2002 no se realizaron inventarios y otros estudios sobre la fauna de Medellín y el Área Metropolitana. En general no existen aún estudios de fauna detallados para el municipio de Medellín, sólo se cuenta con algunos estudios de



fauna en lugares puntuales (por Ej. Santa Elena, San Antonio de Prado) y con los aportes hechos por parte de la SAO en cuanto a avifauna del valle de Aburrá.

Por otro lado, en enero del 2010 CORANTIOQUIA presenta el Estado del conocimiento de la fauna silvestre en su jurisdicción, específicamente de vertebrados terrestres y voladores, con base en 205 estudios e investigaciones realizados durante los últimos 20 años; esta compilación y sistematización pretende ser un punto de partida para nuevas investigaciones y para la generación de propuestas hacia la conservación de la fauna silvestre del territorio. En este trabajo se presenta la distribución de las especies en cada una de las territoriales que conforman, así Medellín está incluida en la territorial definida como Aburrá Norte.

En el municipio de Medellín existen los siguientes programas relacionados con la fauna:

Programa de Atención a la Fauna Doméstica: Ejecutado por la Sociedad Protectora de Animales (SPA), orientado a la vacunación y otras actividades veterinarias con la fauna doméstica.

Por su parte, el Comité Interinstitucional de Flora y Fauna (CIFFA), conformado por CORANTIOQUIA, AMVA, CORNARE, CORPOURABÁ, DAMA y las unidades de Policía y Fiscalía ambiental, realizó un estudio de valoración de fauna asignándole a cada especie un valor económico de acuerdo con parámetros que incluyen su nicho ecológico, preferencia alimentaria, status de vulnerabilidad según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), número de crías, disponibilidad de hábitat y presión antrópica. El puntaje que alcance cada especie, determina el monto de la multa, expresada en una determinada cantidad de salarios mínimos, que deberá pagar el infractor que atente contra el bienestar de los animales.

La Secretaría de Gobierno del municipio de Medellín, a través de la Sociedad Protectora de Animales (SPA) ha realizado programas de control de fauna doméstica con el objetivo de controlar y manejar dichos animales, principalmente perros y gatos, mediante campañas y servicios de consulta veterinaria, esterilización, desparasitada, eutanasia, recolección de animales muertos, etc. Estas actividades las desarrolla la Sociedad Protectora de Animales (SPA) en un albergue para perros y gatos, ubicado en el sector de San Germán, entregado en comodato por el municipio de Medellín. La SPA tiene un servicio de consultorio veterinario gratuito, orientado a las personas de bajos recursos que poseen animales domésticos y no pueden llevar sus animales al veterinario, debido al elevado costo de la consulta. Este programa tiene como objeto evitar problemas de zoonosis en la ciudad. No fue posible conseguir datos precisos de los resultados estos programas.

Con el fin de brindar las herramientas necesarias para el manejo adecuado de la fauna doméstica en la ciudad de Medellín, se ha legislado sobre su tenencia mediante el Decreto Reglamentario 0197 de marzo 3 de 2003, que reglamenta el Acuerdo Municipal 42 de 2002 para instituir el registro en el Censo Municipal de Perros y dictar normas sobre



la tenencia de los perros potencialmente peligrosos en las zonas urbanas y rurales del municipio. En este Decreto (0197/03), se crea el programa Censo Municipal de Perros que pretende conocer la cantidad y raza de los perros existentes en la ciudad, adicionalmente, se especifican las obligaciones de los propietarios y de los centros veterinarios al respecto.

Este programa está a cargo de la Secretaría del Medio Ambiente, la cual deberá realizar el censo cada 4 años. En el censo se deberían registrar los perros dentro de los tres meses de su nacimiento o a un mes de su adquisición y se expedirá una placa que el perro deberá llevar permanente. Este registro se debería renovar cada año y además, para cada perro se deberá tramitar el certificado de sanidad, expedido por la Secretaría de Salud del municipio. En caso de venta, cesión o muerte del perro, el propietario tenedor está obligado a informar la novedad al Programa Censo Municipal de Perros, en un lapso no mayor de 30 días. Hasta la fecha este censo no ha sido realizado, por lo que no existe información alguna que permita ver o actualizar datos en este sentido.

No obstante, al revisar la página web del Municipio de Medellín (<http://www.medellin.gov.co>, consultada en Febrero 08 de 2011) se encontró el nuevo programa sobre el Sistema de Información para el Registro Único e Identificación de Animales Domésticos de Medellín – MICHIP –, establecido por el Acuerdo 038 de 2010 del Concejo de Medellín, que define la necesidad de identificar a todos los perros y gatos del municipio, como una herramienta para controlar y garantizar mayor bienestar a estos animales. Esta información se pudo corroborar durante el Comité Técnico Interinstitucional de Fauna realizado el 10 de febrero de 2011 en instalaciones del Zoológico Santa Fe.

Adicionalmente, en septiembre de 2006 se presenta el Plan de Manejo Integral de la Fauna Doméstica y Callejera del municipio de Medellín y sus corregimientos para los próximos 10 años, elaborado por la Universidad de Antioquia y que tuvo por objeto *“la formulación de un manejo integral para la población canina, felina y las palomas de la ciudad, con ejes como fomentar el registro de perros, estimular la tenencia responsable de animales y la buena convivencia entre los animales de compañía y las personas”*; para lo cual los animales son operados y vigilados por el Municipio de Medellín, particularmente por la Secretaría de Salud y la Secretaría de Medio Ambiente. Este plan tiene además tres ejes principales para su desarrollo: la salud pública, el medio ambiente y el bienestar animal. Este es el único estudio actual realizado en esta temática para el municipio de Medellín.

Fauna Acuática. Para la ciudad ha sido de poca importancia la fauna acuática existente en su territorio, principalmente por efecto de la desaparición de especies potencialmente aprovechables para la pesca, ocasionada por la contaminación de las corrientes de agua. Es el caso de la Sabaleta (*Bricon heini*), inexistente en la actualidad en Medellín, pero común en el sistema Porce. Esto ha hecho que la fauna acuática de la ciudad se reduzca a los macroinvertebrados acuáticos, de importancia por su poder como bioindicadores de la calidad de las aguas.



El desaparecido Instituto Mi Río, realizó algunos estudios en los que se incluyeron muestreos de macroinvertebrados y peces del río Medellín (Anexo *Componente Biótico*). Con el mejoramiento de la calidad de aguas del río y sus afluentes, se espera que la ictiofauna recolonice estos hábitats. En el estudio realizado por el Instituto Mi Río, conocido como la Segunda Evaluación Biológica del Río Medellín, se encontró que los peces están presentes en la parte alta del río y aún es posible encontrar algunas especies en el Ancón Sur, sin embargo, debido a la alta carga de contaminantes aportados en Medellín y los otros municipios del valle de Aburrá (Caldas, Sabaneta, Itagüí, Envigado, Bello, Copacabana y Girardota), desaparecen para volver a reportarse en la zona del Hatillo, donde las condiciones mejoran por efecto de la dilución y autodepuración del río. Esto evidencia la capacidad adaptativa de las especies y la posibilidad de que en un futuro se recupere la ictiofauna del río en el territorio de Medellín.

La importancia de los macroinvertebrados acuáticos radica no sólo en su potencial como bioindicadores de la calidad del agua, sino en que se ubican en la base de la cadena trófica del ecosistema acuático, por lo que, son determinantes en la recuperación del río, ya que sirven de alimento a muchas especies de peces. En el citado estudio de Mi Río se presenta un análisis de los parámetros físico-químicos y biológicos del río Medellín a lo largo de su cuenca, los cuales señalan la alta contaminación de la corriente; estos resultados se presentan en un mapa de la calidad biológica del río. Por su parte, CORANTIOQUIA y el Área Metropolitana, en la mayoría de los estudios que incluyen corrientes de agua y mediciones de la calidad del agua, exigen el análisis del componente biótico que considera los muestreos de macroinvertebrados acuáticos. Dichos estudios proporcionan una base de información para el conocimiento de esas taxa.

En estudios realizados por el Instituto Mi Río, como los Planes de Ordenamiento y Manejo Integrado de Cuencas (POMI) y los Planes de Ordenamiento de Áreas de Afloramientos y Nacimientos de Agua, es factible encontrar muestreos de macroinvertebrados acuáticos, sin embargo, en la mayoría de ellos no se realizan dichos muestreos y, en definitiva, la información existente no se ha sistematizado, con lo que se desperdicia una buena oportunidad de recolectar información primaria sobre este grupo. Después de los estudios antes mencionados y hasta el año 2011, no se han realizado nuevos estudios en este tema que permitan su actualización en este diagnóstico.

Programa de Decomiso de Fauna Silvestre: ejecutado por el AMVA y la Policía Ambiental, con el fin de disminuir el comercio ilícito de este recurso.

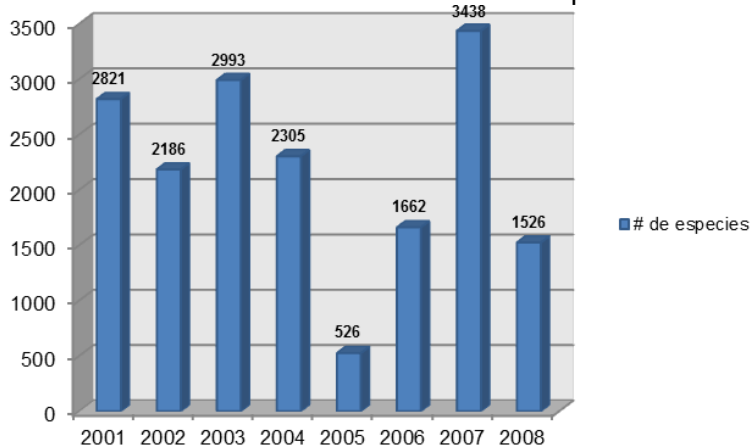
En cuanto al decomiso de fauna silvestre, el informe de la Contraloría General de Medellín del 2008 presenta cifras basadas en información entregada por el Área Metropolitana del valle de Aburrá en febrero del 2010, de donde se obtiene el comportamiento histórico de los decomisos de fauna entre el año 2001 al 2008, que se representa en la figura 15.

Se observa entonces que los años 2001, 2003 y 2007 son los más significativos, con decomisos por encima de las 2800 especies. Por el contrario los años 2005, 2006 y 2008



son los años con menor cantidad de especies decomisadas. En el 2008 se observa un decomiso de 1526 especies de fauna, que con respecto al año anterior representa una disminución del 44,4%.

Figura 15. Decomiso anual de fauna silvestre en el período de 2001-2008



Fuente: contraloría 2008 con base en datos suministrados por el AMVA en febrero de 2009

Programa de Reubicación de Fauna Silvestre. Llevado a cabo por el AMVA en convenio con CORANTIOQUIA, con el fin de reintroducir a su hábitat natural la fauna decomisada. Para este fin, se construyó un CAV (Centro de Atención y Valoración de la Fauna Silvestre) ubicado en el municipio de Barbosa.

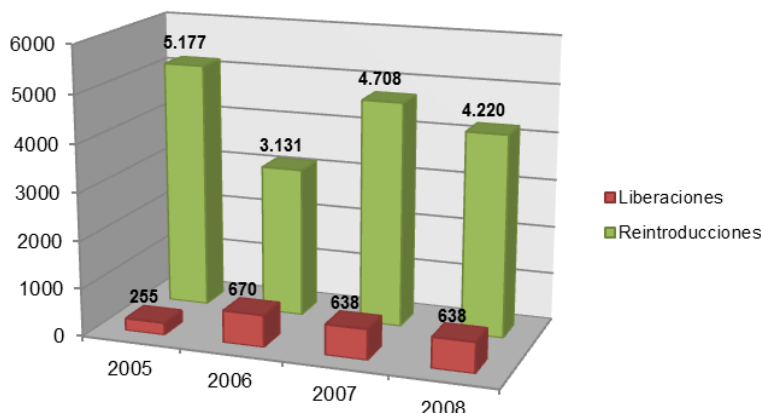
Respecto a este programa, el informe de la Contraloría en el 2009 presenta el compendio de liberaciones y reintroducciones de fauna silvestre entre los años 2005 y 2008, producto de decomisos, capturas y entregas voluntarias. Esta información fue suministrada por el Área Metropolitana del valle de Aburrá en febrero de 2009 y se ve representada en la figura 16.

Aproximación al estado de la cartografía biótica

Con el paso de los años los esfuerzos por hacer levantamientos cartográficos sobre la fauna y la flora de Medellín, tanto en la parte urbana como en la rural, se han incrementado. En muchos de los estudios contratados por las diferentes entidades (CORANTIOQUIA, Área Metropolitana del valle de Aburrá y Municipio de Medellín), se presentan mapas que podrían consolidarse en un sistema de información geográfica de la flora y fauna de Medellín y su área metropolitana, donde se podrían incluir estudios como: los Planes Especiales de Ordenamiento Corregimental (San Cristóbal, San Antonio de Prado, San Sebastián de Palmitas y Santa Elena) entregados en el año 2010 en su fase de diagnóstico, los POMCA o PIOM (Quebradas La Pichaca, La Iguañá, La Guayabala, etc.), el estudio sobre Coberturas Vegetales, Usos Actual del Suelo y Determinación de Conflictos de Usos del Suelo elaborado por la Universidad Nacional de Colombia en el 2009, entre otros. Esta información está disponible en diferentes secretarías del Municipio de Medellín, principalmente en la Secretaría de Planeación Municipal y la Secretaría de Medio Ambiente.



Figura 16. Liberaciones y reubicaciones de fauna decomisada, capturada y entregas voluntarias



Fuente: contraloría 2008 con base en datos suministrados por el AMVA en febrero de 2009

Así mismo, existe cartografía del sistema de espacios públicos verdes urbanos Medellín gracias a la elaboración del Plan Maestro realizado por el Área Metropolitana del valle de Aburrá en 2007. Esta información también incluye algunas propuestas de redes ecológicas a escala municipal.

En el 2000 se presenta un estudio de Identificación de Ecosistemas Estratégicos Urbanos en el Valle de Aburrá, que tiene una cartografía de dichos ecosistemas discriminados en sistemas, subsistemas y su área de influencia. De esta forma se cubre toda el área del valle, incluyendo la totalidad del territorio de Medellín. Así mismo, en los últimos 6 años se han elaborado diferentes estudios que incluyen cartografía de los ecosistemas estratégicos del valle de Aburrá y de Medellín y que han sido antes mencionados en este documento (Plan Especial de Espacios Públicos y Equipamiento, POMCA, POT, entre otros).

Por su parte, el POT (Acuerdo 046 de 2006), presenta un plano con los Proyectos y tratamientos Estratégicos, donde se incluye la valoración y la recuperación ambiental de cerros en Medellín.

1.4 ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS (EE)

Durante los últimos años en la ciudad de Medellín se han desarrollado diversos estudios que incluyen el tema de Ecosistemas Estratégicos (EE) del territorio, aplicados en su mayoría a escala municipal, aunque algunos hacen el análisis a escala regional. Esta diversidad de estudios no han coincidido en el concepto base de los EE, lo que ha generado una simplificación del concepto y su utilización sin ningún rigor, lo que a su vez ha conllevado a que no todos los ecosistemas incluidos en este grupo cumplan con los requerimientos ambientales básicos para serlo. En consecuencia, es indispensable dar



claridad al tema, partiendo de los diferentes conceptos expuestos en los estudios de este tema que involucran la ciudad de Medellín.

El diagnóstico del PAM en el 2004, basó su definición de los EE en el estudio realizado por el Área Metropolitana de valle de Aburrá sobre la identificación de los Ecosistemas Estratégicos de la ciudad y el valle de Aburrá, en el cual se definieron los siguientes tipos de EE (ver tabla 14):

- EE para el mantenimiento del equilibrio ecológico y la diversidad.
- EE para el abastecimiento de agua de la población y los procesos productivos.
- EE de alto riesgo.

Tabla 14. Ecosistemas estratégicos definidos por el PAM, 2004

ECOSISTEMA ESTRATÉGICO	UBICACIÓN
Reserva Ecológica Alto de San Miguel	Caldas
Cuchilla El Romeral	Caldas, La Estrella, Medellín, Angelópolis, Amagá y Heliconia.
Alto de Manzanillo	Itagüí
Alto La Romera	Sabaneta y Envigado
Cuenca de la quebrada Piedras Blancas	Medellín y Copacabana
Ecoparque Cerro El Volador	Medellín
Reserva Ecológica Cerro del Padre Amaya	Medellín
Corredor El Poblado, las Palmas, Santa Elena.	Medellín
Boquerón, Alto de San Félix y Cuchilla de las Baldías.	Medellín y Bello
Cerro Quitasol	Bello
Alto del Umbí	Copacabana y Girardota
Cuenca de la quebrada El Salado	Girardota
La Montera	Barbosa
La Meseta-El Quintero	Barbosa
Aguas Clara-La Cejita	Barbosa
Monteloro-Ventanas	Barbosa

Los EE mencionados se clasificaron como internos y externos al Valle de Aburrá, de la siguiente manera:

- a) **Ecosistemas Externos al Valle de Aburrá.** EE por su producción de alimentos, agua e hidroenergía (constituidos por las cuencas de las quebradas que alimentan los embalses que abastecen el agua del Valle de Aburrá):
- Agua: Río Grande II, La Fe, Piedras Blancas.
 - Energía: La Ayurá, Niquía y La Tasajera.
 - Alimentos: Subregión Norte, Oriente y Urabá antioqueños.



b) Ecosistemas Internos al Valle de Aburrá

- EE por su alta importancia ecológica y turística.
- EE por la conservación del equilibrio hidrológico y climático (zonas de retiro de las 256 quebradas afluentes del río Medellín).
- EE por la producción de materiales de construcción (llanura aluvial del río Medellín en Bello, Copacabana, Girardota y Barbosa; Itagüí y zona Suroccidental de Medellín (Belén, Guayabal, Altavista, etc.); Vertiente occidental del río Medellín en Bello).

De otro lado, artículo 28 del POT (Acuerdo 046 de 2006) define los EE como “una porción geográfica, en la cual la oferta ambiental, natural o inducida por el hombre, genera un conjunto de bienes y servicios ambientales imprescindibles para la población que los define como tales”, y los divide a escala municipal, metropolitana y regional como se muestra en la tabla 15.

Tabla 15. Ecosistemas estratégicos definidos por el Acuerdo 046 de 2006 (POT)

Escala Municipal	Escala Metropolitana	Escala regional
La cuchilla Romeral	Alto de San Miguel,	Páramo de Belmira
El cerro del Padre Amaya	Reserva ecológica y forestal Miraflores	cuenca alta del Río Grande y Chico
Cordillera El Frisol	Reserva forestal La Romera	Cañón del Río Cauca
Vertiente derecho de la quebrada La Sucia	Cerro Quitasol	Embalse río Grande
Cuchilla Las Baldías,		Represa de La Fe
Cuchilla el Astillero		Cuenca media y baja del Río Nechí
El Barcino		Región de embalses de Oriente, cuenca quebrada Sinifana
El Manzanillo,		Represa La Fe
Parque Ecológico de Piedras Blancas		Agroecosistemas del oriente antioqueño
Cordillera Granizal		Agroecosistemas del Noroccidente,
Cuchilla Gurupera		Parque ambiental La Pradera para la disposición final de los residuos sólidos del Municipio
Vertientes de la quebrada Santa Elena y serranía de las Palmas. Se incluyen altos y cerros, tanto los ubicados en suelo rural como urbano (Cerros tutelares)		
Río Medellín como transporte y depuración de contaminantes domésticos e industriales.		



Sumado a esto se encuentra el Plan Especial de Protección Patrimonial (2007), que denomina a las EE como “*Espacios Naturales Rurales de Valor Patrimonial* que corresponden al *conjunto de algunos espacios naturales, determinantes del paisaje rural que configuran y confieren identidad al territorio municipal; hacen parte de los elementos naturales constitutivos del sistema estructurante de espacio público en el suelo rural; son los principales oferentes de bienes y servicios ambientales a la población rural y urbana y, como tales, deben preservarse para el beneficio y disfrute de las generaciones actuales y futuras*” (ver tabla 16).

Tabla 16. Ecosistemas estratégicos definidos Plan Especial de Protección Patrimonial

Cerro El Picacho
Cerro Pan de Azúcar
Cerro del Padre Amaya
Cuchilla de las Baldías
Cuchillas el Astillero
El Barcino y El Manzanillo
Cuchilla Romeral
Alto de La Yegua
Cerro Verde
Bosque de la ECA
Bosque de la Aguada
Bosque de Piedras Blancas
Laguna de Guarne
Cascada Bocaná.

A este grupo de estudios se une el POMCA (2007) que define los EE de acuerdo con la guía del Ministerio del Medio Ambiente-UAESPNN (2000), que dice que deben cumplir con las siguientes características siguientes características:

- Área de extensión suficiente para incluir unidades ecológicas o poblaciones viables.
- Área que mantienen vínculos ecológicos intactos entre hábitats y especies.
- Área con amplia diversidad de especies y gradientes ecológicos (hábitats).
- Área con presencia de especies o poblaciones raras o amenazadas.
- Área con presencia de condiciones singulares o únicas.
- Área con alta fragilidad para afectación de algún recurso.
- Área con alta vulnerabilidad frente a elementos generadores de amenaza

De acuerdo con lo anterior el POMCA define como EE los incluidos en la tabla 17.



Tabla 17. Ecosistemas estratégicos definidos por el POMCA

Cuchillas Romeral y Gurupera,
Cerros del Padre Amaya, Volador, Nutibara y La Asomadera;
Serranías de La Baldías y Las Palmas;
Morropelón;
Vertiente izquierda de la quebrada Santa Elena;
Divisoria de aguas costado nororiental
Altos Juan Gómez, La Virgen y El Toldo; alto de La Yegua.
Parque Ecológico de Piedras Blancas
Área de amortiguamiento, parque Ecológico San Javier,
Parque La Ladera,
Lote de la Universidad de Antioquia,
Jardín Botánico,
Finca Montecarlo,
Lote al fondo de la Universidad de Medellín

Por su parte el Plan Espacial de Espacio Público y Equipamientos define como EE a aquellos lugares que desempeñan un papel relevante para asuntos sociales, ecológicos, económicos, naturales, o de otro tipo, ya que cumplen funciones de soporte vital para la sociedad, mediante el suministro de bienes y servicios ambientales como regulación y abastecimiento hídrico, fijación de gases de invernadero y carbono, conservación de biodiversidad, seguridad alimentaria, barrera natural para el control de la expansión urbana, abastecimiento de espacios recreativos, lúdicos y educativos en el campo ambiental, etc. Hacen parte de los EE todos los ordenadores orográficos e hidrográficos localizados en cada uno de los corregimientos del municipio de Medellín (ver tabla 18).

Después de considerar las definiciones mencionadas, queda en evidencia la necesidad de redefinir el concepto de ecosistemas estratégicos y basar la elección de estos elementos estructurantes del territorio municipal en una única definición que, para el caso se propone sea la establecida por Agudelo (2010): “un espacio determinado, un lugar especial con significados y valores únicos para un determinado grupo social, en un momento dado de su historia o una porción geográfica concreta delimitada exactamente en la cual la oferta ambiental, natural o inducida por el hombre genera un conjunto de bienes y servicios ambientales imprescindibles para la población que los define como tales”.

La definición y elección de los EE es fundamental en el diseño e implementación de las redes ecológicas que se han venido desarrollando en los últimos tiempos para la ciudad, pues son un herramienta para la conservación y protección de estas áreas, en pro del bienestar de la sociedad de hoy, donde el urbanismo ha venido trabajando con fuerza y ejerciendo grandes presiones sobre los elementos naturales del territorio.



Tabla 18. Ecosistemas estratégicos definidos por el Plan Especial de Espacio Público y Equipamiento.

Cuchilla el Frisol	Cerro del Padrea Amaya	Cerro Alto Canoas	Cerro Morro de Santa Rita	Cerro Alto El Perico	Cerro Alto El Chontal	Quebrada La Loma
Cuchilla Los Arrayanes	Cerro Alto El Corazón	Cerro Pan de Azúcar	Cerro Morro la Montañita	Cerro La Yegua	Cerro Alto La Quincena	Quebrada San Francisco
Cuchilla Las Baldías	Cerro Mirador de Loma Hermosa	Cerro Padre Amaya	Cerro Morro los Eustaquios	Cerro Alto El Mojón	Cerro Alto de la Cruz	Quebrada La Legía
Cuchilla El Barcino	Cerro La peña de Don Félix	Cerro La Moná	Cerro El Picacho de Altavista	Cerro Alto del Chivo	Cerro Asturias	Quebrada Bermejala
Cuchilla Piedra Gorda	Cerro Alto El Pitón	Cerro Alto de la Pelada	Cerro Alto de Altavista	Cerro Alto El Toldo	Cerro Alto de Sabanas	Quebrada El Patio
Cuchilla El Manzanillo	Cerro Alto de Boquerón	Cerro Alto de las Margaritas	Cerro Alto Montaña	Cerro Alto de Juan Gómez	Cerro Alto del Oro	Quebrada La Ronda
Cuchilla El Corazón	Cerro Alto del Astillero	Cerro Alto de Patio Bonito	Cerro Alto El Cacique	Cerro Alto de la Virgen	Cerro Alto Tres Puertas	Quebrada La Picacha
Cuchilla El Astillero	Cerro Alto El Encanto	Cerro Alto La Paloma	Cerro Alto El Manzanillo	Cerro Alto la Honda	Cerro Alto de la Mora	Quebrada Ana Díaz
Cuchilla Filo Montarrón	Cerro Alto el Pinal	Cerro Alto El Chuscal	Cerro Alto de los Arrayanes	Cerro Alto El Rosario	Quebrada La Iguaná	Quebrada La Guayabala
Cuchilla Gurupera	Cerro Morro Pelón	Cerro Morro Contento	Cerro de Agusafrias	Cerro Alto de las Cruces	Quebrada Altavista	Quebrada La Fonda
Cuchilla Serranía de las Palmas	Cerro Morro de las Cruces	Cerro Morro Belencito	Cerro del Ajizal	Cerro Alto de la Galana	Quebrada La Frisola	Quebrada La Volcana
Cuchilla El Cuchillón	Cerro Alto de la Cajetilla	Cerro Morro Betania	Cerro Alto El Guamal	Cerro Montañuelo	Quebrada Santa Elena	Quebrada San Pedro
Cuchilla El Silencio	Cerro Morrón	Cerro Alto de los Jaramillos	Cerro La Frisola	Cerro Alto de los Órganos	Quebrada Doña María	Quebrada Seca
Cuchilla El Romeral	Cerro Alto de las Baldías	Cerro Morro de Zafra	Cerro Alto Romerillo	Cerro Mirador de Cristo Rey	Quebrada Piedras Blancas	Quebrada La Cascada
Quebrada La Madera	Quebrada La Culebra	Quebrada El Limo	Quebrada La Tenche	Quebrada El Uvito	Quebrada Cinco Pasos	Quebrada Caño San Gabriel
Quebrada Caño La primavera	Quebrada La Hondita	Quebrada La Sorbetana	Quebrada La Chata	Quebrada Caratejo	Quebrada Yerbabuena	Demás afluentes secundarias del río Medellín
Quebrada Chorrillos	Quebrada Tiburcio	Quebrada Matasanos	Quebrada El Limonar	Quebrada La Sorbetana	Quebrada La Larga	Quebrada La Manguala
Quebrada La Puerta	Quebrada El Rosario	Quebrada El Chiquero	Quebrada Santa Bárbara	Quebrada Zuñiga	Quebrada La Popa	Quebrada La Hueso

Problemáticas

Las ciudades han sido creadas como refugios del hombre para protegerse de las adversidades de la naturaleza, eliminado de su interior, por tanto, las especies que podían representar un peligro potencial para los humanos.



El desbordado crecimiento poblacional y el consecuente incremento de la frontera agropecuaria, fenómenos bastante notorios en los países subdesarrollados, son dos de los factores que más amenazan la persistencia de las poblaciones naturales, deterioran los recursos naturales y los servicios ambientales que éstos prestan a las poblaciones humanas. Adicionalmente, los asentamientos sin planificación riñen directamente con el espacio urbano y rural de las ciudades. Tal situación genera entre otros, competencia por espacio y recursos entre la población humana y las demás especies, que finalmente se ven desplazadas. La falta de planificación en las ciudades, ocasiona también impactos negativos relacionados con la inadecuada disposición de residuos sólidos, la contaminación de corrientes de agua, la ocupación inadecuada de los retiros y cauces de quebradas, entre otros. En la tabla 19, se presenta el resumen con las principales problemáticas bióticas identificadas durante la realización y actualización de este proyecto.

Los bajos ingresos económicos, los deficientes niveles educativos y, en general, la insatisfacción de las necesidades básicas de la población (alimentación, empleo, educación, recreación, cultura, etc.), afectan negativamente la interacción del hombre con la naturaleza. La visión general de la población define la naturaleza como contraria al desarrollo y al poblamiento en una región. Es así como la percepción de la fauna y flora cosmopolita por parte de los habitantes de la ciudad, está regida por la competencia (hombre vs. biota), puesto que unos y otros comparten recursos similares (tróficos, territoriales, etc.). De esta forma se conjuga el conflicto de intereses entre la biota, principalmente la fauna, y el hombre, del cual resultan afectados ambos; la fauna silvestre se ve desplazada por la destrucción de sus hábitats (producto de la urbanización de las áreas rurales y suburbanas), pero esto a su vez hace que lleguen otras especies con mayor capacidad de adaptación y compitan por ese espacio (ratas, cucarachas, moscas, etc.), que además son vectores de enfermedades y crean molestias en los hogares.

El incremento del urbanismo, la invasión de las cabeceras, los retiros de las quebradas y los ecosistemas estratégicos traen consigo la disminución de la cobertura arbórea, dejando solo pequeñas franjas inconexas de árboles y arbustos que con el tiempo van desapareciendo para dar espacio a zonas libres de vegetación. En muchas ocasiones los árboles afectan las viviendas, sus hojas pueden taponar los sistemas de drenaje, sus ramas y frutos llegan a afectar techos y automotores, las raíces pueden averiar el acueducto, el alcantarillado, o levantar las aceras y el pavimento de las vías. Todo esto conforma una visión adversa de la vegetación, que resulta en la disminución paulatina de la misma y en el reemplazo de las zonas verdes por zonas duras, que además disminuyen significativamente los costos de mantenimiento.



Tabla 19. Descripción de las principales problemáticas bióticas identificadas para el municipio de Medellín

PROBLEMÁTICA	CAUSAS	TENDENCIA	POTENCIALIDAD
Pérdida de Biodiversidad	Incremento de la infraestructura urbanística. Desconocimiento del potencial de la biodiversidad. Pérdida de fauna y flora terrestre y acuática. Eliminación y fragmentación de hábitats.	En Medellín, el problema tiende al aumento, sin embargo algunas medidas adoptadas están ejerciendo control para frenar el deterioro.	Utilización estratégica de la biodiversidad, a nivel económico, turístico y cultural. Incremento de la fauna y flora terrestre y acuática.
Disminución de la cobertura vegetal	Incremento de la infraestructura urbanística. Erosión y desestabilización de laderas. Falta de control. Falta del ejercicio de la norma.	En la ciudad es difícil definir la tendencia. a nivel rural existe una tendencia a la disminución, pero necesita más compromiso social y político	Mejoramiento paisajístico de la ciudad. Regulación del microclima. Hábitat atrayente para especies de fauna. Incrementa el intercambio de CO ₂ . Disminuye la erosión. Regulación del ciclo hidrológico. Barreras acústicas.
Deterioro y disminución de Ecosistemas Estratégicos	Cambios en el uso del suelo. Incremento de la infraestructura urbanística. Falta de control. Falta de ejecución de propuestas. Falta de compromiso institucional.	Es un proceso lento pero tiende a la disminución	Potencialidad estratégica de la biodiversidad, a nivel económico, turístico y cultural. Área para el desarrollo de investigación científica. Fuente de semillas y fauna para otras áreas boscosas. Regulación del ciclo hidrológico.
Tráfico de fauna y flora	Demanda del recurso. Falta del ejercicio de la norma.	Es un proceso lento pero tiende a la disminución	Potencialidad estratégica de la biodiversidad, a nivel económico, turístico y cultural. Reintroducción de la fauna y flora. Mejoramiento de la Salud Pública.

Fuente: Consorcio Corporación GAIA – Francisco Correa B., 2004

La causa principal para la disminución de la biodiversidad es la destrucción y alteración de sus hábitats, lo que ocasiona la desaparición o el desplazamiento de las especies hacia otros sitios en busca de mejores condiciones. Esta destrucción de hábitats en las ciudades se debe principalmente al proceso de urbanismo (planificado o sin planificar), generado por el crecimiento poblacional. Por tanto, podría decirse que la ciudad ha tenido una tendencia excluyente de la biodiversidad, aunque hay que reconocer que con el paso de los años se ha ido creando conciencia de la necesidad de “ciudades verdes” a nivel mundial como parte del mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes. Sin embargo, también es necesario considerar que el hombre, como cualquier otra especie,



requiere de recursos para su supervivencia (espacio, alimento, etc.), mismos que pueden ser utilizados por múltiples especies. Lo ideal sería que las intervenciones urbanísticas de las ciudades sobre el territorio permitieran e incentivaran la existencia del mayor número de especies de flora y fauna que sean posibles (biodiversidad).

Es así como se ha venido conformando un concepto diferente de la biodiversidad urbana, en el que ésta se mira desde la perspectiva del paisajismo, la educación ambiental, la calidad de vida, la contemplación de la naturaleza, entre otros; pero sin olvidar su función como potencial genético, de poblaciones y comunidades, y hasta el potencial estratégico económico que puede representar para la ciudad y para el país.

La pérdida de la biodiversidad en el municipio de Medellín, por los motivos antes mencionados, se da principalmente en los frentes de urbanización activa, planificada o no. Los procesos planificados se ubican principalmente en la zona sur oriental y occidental de la ciudad donde aún existen áreas potencialmente urbanizables, mientras que los no planificados se localizan en la zona nororiental y noroccidental de la ciudad, en sitios de alta pendiente, por encima de la cota de servicios públicos, en zonas de difícil acceso para personal de las entidades de control, sitios que son ocupados básicamente por personas víctimas de desplazamientos rurales o intraurbanos.

Por su parte, la fauna y flora silvestre presente en la ciudad tiende a ser reemplazadas por animales domésticos y plantas ornamentales, que en muchas oportunidades son traídos de diversos lugares del mundo. Esta biodiversidad introducida está tan fuertemente arraigada en nuestro medio que sería bastante difícil imaginarse la vida en la ciudad sin algunas de estas especies, animales como perros, gatos, gallinas, loros, cerdos, vacas, caballos; especies de flora como pino, ciprés, eucalipto, mango, níspero, naranjo, palma real de Cuba, entre otros.

Un caso especial de la fauna cosmopolita lo representan los murciélagos, los cuales no existen para la mayoría de los pobladores, hasta cuando se instalan en los techos de sus casas. En ese momento se conjugan temores culturales, por la invasión del territorio por una especie indeseada. Esta situación se presenta prácticamente en toda la ciudad, ya que además de las condiciones que ofrecen algunas especies arbóreas para estos individuos, las casas también son hábitats apropiados para estas especies (techos, cielos rasos, etc.), y las luces nocturnas ofrecen una concentración de alimento que favorece su desarrollo. Contrario a esto, las aves, con algunas excepciones como los gallinazos, son la expresión por excelencia de la naturaleza, de la belleza y del entorno que hay que conservar.

Con el fin de incrementar la diversidad de fauna y flora en la ciudad, en los procesos de planificación territorial de los últimos años en Medellín se han empezado a diseñar e implementar los corredores o redes ecológicas que conectan los ecosistemas estratégicos con otros nodos localizados en el territorio municipal, los cuales tienen por objeto propiciar flujos entre y dentro de los ecosistemas que contengan las condiciones físicas básicas para que las especies puedan mantenerse en territorio antrópico, donde el



medio biótico sufre grandes presiones que dan como resultado procesos de fragmentación generados a su vez por el urbanismo y el desarrollo socioeconómico del mundo actual. Las franjas y parches de vegetación pueden estar asociadas al sistema hídrico, que por ley se deben proteger sus zonas de retiro, al sistema de movilidad o al sistema artificial o construido (este último referido básicamente a las áreas verdes residuales de procesos urbanísticos y a los espacios públicos articuladores y de encuentro).

Algunos ejemplos de corredores ecológicos contemplados en el Plan Maestro de Espacios Públicos Verdes (2007) son aquellos con predominio de áreas verdes para la conservación y preservación del sistema hídrico donde se incluyen Red Volador - Quebrada La Iguañá, Red Quebradas La Hueso, Pelahueso (Bolillala) y El Salado, Red Quebrada Ana Díaz, Red Quebrada La Picacha, Red Quebrada Altavista, Red Quebrada La Guayabala, Red Quebrada La Aguacatala, entre otras. También se proponen corredores ecológicos a partir de áreas verdes asociadas al sistema de movilidad donde se incluyen Red Zoológico Santafé, Red Avenida Guayabal, Red La Playa, Red Volador - Carrera 65 - Autopista Norte, Red Avenida Alcázares - UPB - Avenida Bolivariana, Red Avenida Bolivariana, Red El Rodeo - Aeroparque - San Juan, Red San Juan, Red Calle 33, entre otras. Finalmente, el Plan Maestro incluye propuestas de corredores basadas en áreas verdes asociadas al sistema artificial y construido, tales como Red Alpujarra, Red Belencito - Santa Mónica, Red Conquistadores, Red Loma de Los Bernal - Las Playas, Red Doce de Octubre No. 2 – Picacho, Red Doce de Octubre No. 1, Red Cristo Rey, entre otras. Vale la pena mencionar que la movilidad de las especies permitiría el flujo genético entre poblaciones, disminuyendo los problemas de endogamia generados con la disminución del hábitat.

Adicionalmente, hay poca efectividad en las acciones de conservación realizadas por las instituciones, tales como reforestación y aislamiento en áreas protectoras en predios privados. Se plantea por tanto, la necesidad de formular medidas aplicables de compensación, exención de impuestos e incentivos a la protección, para los propietarios de predios, principalmente los ubicados en áreas declaradas Ecosistemas Estratégicos, como prerequisite a la ejecución de las acciones de aislamiento, reforestación, señalización, adecuación de áreas para la educación ambiental y ecoturismo, así como el repoblamiento de fauna y flora. Esto también obedece a la realización de estudios aislados, sin una directriz clara y coherente, ni métodos de muestreo y toma de datos similares que permitan hacer comparables los resultados en el tiempo y entre estudios.

El estudio “Identificación, Caracterización y Valoración económica de los Servicios Ambientales prestados por Ecosistemas localizados en el área de influencia del valle de Aburrá” (Agudelo 2010), propone como directrices para el manejo de Ecosistemas Estratégicos, en lo referente al recurso agua, el *“Fomento de la renta de la conservación en zonas reguladoras de agua para abastecimiento de la población del Valle de Aburrá”*, que corresponden a las cuencas de los ríos Grande, Chico, quebrada Piedras Blancas, y algunas microcuencas rurales en el Valle de Aburrá, que abastecen acueductos veredales. Hasta el momento no hay fuente más actual y específica que actualice las



directrices de manejo para los ecosistemas estratégicos de Medellín. Lo cierto del caso es que respecto a la conceptualización de estos ecosistemas es necesaria mayor claridad, pues la ligereza en su utilización ha permitido que desde los diferentes estudios realizados en los últimos años (por ejemplo el Plan Maestro de Espacios Públicos y Equipamiento (2006), el POT (Acuerdo 046 de 2006), el Plan Especial de protección Patrimonial (2007), el POMCA (2007), entre otros) se propongan diferentes listados de estos ecosistemas; por lo cual es necesario unificar criterios para determinar cuáles en realidad son los Ecosistemas Estratégicos de la ciudad.

La restricción al tráfico de fauna y flora silvestre se basa en la conservación de la biodiversidad de las zonas naturales. Dichas áreas están siendo afectadas por la expansión de la frontera agropecuaria, así como por el crecimiento de las ciudades. Por ello, si se permite el tráfico de la biodiversidad, por un lado se hace menos lucrativo el negocio, pero por el otro se propicia un mayor deterioro de dichos hábitats, a la par que se incrementa la propensión a la zoonosis por la transmisión de enfermedades desconocidas o el incremento de las conocidas.

Otra problemática asociada con la explotación irracional de los recursos naturales es el calentamiento global, producido por el incremento de la concentración atmosférica de algunos gases (CO_2 , CH_4 , N_2O , CFC, entre otros), que interfieren parcialmente la radiación de onda larga (infrarroja), calentando la atmósfera y creando el conocido "efecto de invernadero". Algunos de estos gases no solo producen el citado efecto, sino que reaccionan con la capa de ozono, destruyéndola. La mayor parte del CO_2 emitido a la atmósfera procede de la quema de combustibles fósiles, que ocurre en mayor proporción en los países desarrollados. Otra fuente de CO_2 atmosférico es la tala y quema de bosques, producida principalmente en los países tropicales. Todas estas actividades generan gases con efecto de invernadero en las siguientes proporciones: CO_2 (55%), CH_4 (17%) y CFC (15%) (Contraloría 2000). Por ello, se requiere del control de las emisiones y la captura del exceso de CO_2 en la atmósfera.

Según la Contraloría (2000) existe en Medellín un desbalance entre las emisiones de CO_2 a la atmósfera y la captura del mismo por parte de la vegetación. Según el mismo autor, si los habitantes de la ciudad tuviéramos que recuperar estas emisiones, se requeriría plantar 112.500 ha de bosque, lo que equivale a 560 m^2 de bosque por habitante. Esta situación se puede invertir por medio de un gran proceso de reforestación y la consecuente disminución de la deforestación; además de la implementación de mecanismos de desarrollo limpio (MDL) en la industria local. Medellín ha estado haciendo un esfuerzo para capturar el carbono atmosférico producido por la industria local y con ello brindar un ambiente menos contaminado para los habitantes, esfuerzo que se ha visto reflejado en la siembra de 152.150 árboles durante los últimos 5 años.

Gestión

Las entidades encargadas de la gestión ambiental en el municipio de Medellín son principalmente el Área Metropolitana del Valle de Aburrá (AMVA) en la zona urbana y la Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia-CORANTIOQUIA, en la zona rural. Pero además existen otras entidades e instituciones que ejecutan algunas acciones



al respecto, entre estas se encuentran la Secretaría de Obras Públicas municipales (sección de zonas verdes y paisajismo), encargada del manejo de la flora urbana, Empresas Varias de Medellín ESP, encargada de la tala y poda de árboles, el Jardín Botánico “JAU” en la parte investigativa, el Zoológico Santa Fe en la rehabilitación de fauna decomisada y las ONGs en proyectos ambientales particulares.

Según el artículo 18 del POT⁵: *“las acciones de manejo del sistema hidrográfico del Municipio, conformado por la cuenca del río Medellín (río Aburrá) y la microcuenca de la quebrada La Sucia (Palmitas), estarán encaminadas a la conservación, la protección y el ordenamiento de las áreas y elementos naturales que lo conforman, mediante la regulación de usos del suelo compatibles y tratamientos especiales tendientes a la preservación y recuperación de cuencas, fuentes y corrientes naturales de agua. Igualmente sus elementos constitutivos hacen parte de los suelos de protección del Municipio”.*

Por su parte, la Ley 99 del 93, en su artículo 111, ordena a los municipios destinar durante 15 años al menos el 1% del impuesto predial a la adquisición, mantenimiento de Ecosistemas Estratégicos asociados a microcuencas que surten acueductos municipales o corregimentales.

Así mismo, el Plan Estratégico Ambiental Metropolitano (2002) define el proyecto de mejoramiento del estado actual de los recursos naturales, con respecto al ordenamiento y manejo de los ecosistemas estratégicos internos y externos del valle de Aburrá. Este Plan contempla, además, el proyecto de protección y renovación del espacio público, que pretende identificar y declarar los sitios estratégicos municipales (miradores, corredores, balcones, cerros, altos, zonas verdes, riberas de quebradas, entre otros) como áreas de manejo especial.

El Área Metropolitana del Valle de Aburrá define en su plan de gestión 2008-2011, denominado “Área Metropolitana un mejor Ambiente” considera 21 metas para el 2011, incluyendo las siguientes:

- **Más bordes de protección**, donde se declararán conjuntamente con las autoridades ambientales de la región 10.000 nuevas ha como Ecosistemas Estratégicos y más de 20.000 ha con planes de manejo en procesos de implementación.
- **La protección y conservación de la biodiversidad**, pretende consolidar 18 redes ecológicas en la mira de tener una Metrópoli libre de fauna silvestre en cautiverio, cuidadosa de su flora y orgullosa de la biodiversidad. Incluye además 1000 ha de incremento en el espacio público verde urbano; 15000 ha de aumento de cobertura vegetal bajo proyecto MDL; disminución de 315 solicitudes anuales para atención de la flora; 10% de aumento en animales atendidos en el CAV para el 2009; 5% de disminución de ingreso de animales para el 2010 y el 2011.

⁵ Acuerdo 046 de 2006



Este plan tiene 5 proyectos estratégicos metropolitanos divididos en temáticas, campos de intervención y metas dentro de los cuales vale resaltar:

- **Gestión ambiental de los ecosistemas en la cuenca**, se esperan 200 ha declaradas y administradas.
- **Recuperación y conservación para el manejo de la cuenca**, se esperan tres planes de ordenación de microcuencas formulados.

El Plan de Gestión Ambiental 2007-2019 de CORANTIOQUIA, con su línea estratégica 3: Gestión Integral de las áreas estratégicas y de los recursos naturales para el desarrollo sostenible de las regiones, se propone lograr el manejo y uso sostenible de los recursos naturales renovables para la generación de bienes y servicios ambientales, considerando como eje articulador el recurso agua en la definición e implementación de estrategias de protección y conservación de las áreas estratégicas como aporte a la sostenibilidad ambiental de los sectores productivos y al desarrollo integral y equilibrado de las comunidades.

El Plan de Desarrollo 2008-2011 del municipio de Medellín, “Medellín Solidaria y Competitiva”, incluye en su línea 4: “hábitat y medio ambiente para la gente”, el programa: Sistema de Gestión Ambiental Municipal, que propone implementar y fortalecer el Sistema de Gestión Ambiental para la ciudad.



2. COMPONENTE DE FUNCIONAMIENTO ESPACIAL

Este componente aborda los distintos elementos ambientales que cotidianamente son objeto de afectación, cambios o mejoras por parte de los ciudadanos urbanos, estudiados desde el punto de vista de su calidad o del grado de contaminación que presentan actualmente y los resultados que presentan los esfuerzos realizados en los últimos años para mejorar su estado o buscando su restauración.

2.1 RECURSO AGUA

El agua por ser un recurso vital en la dinámica de los sistemas bióticos y abióticos, además de constituir el eje articulador de todo sistema socioeconómico, es de relevante interés en el proceso de planificación ambiental del desarrollo territorial en el Municipio de Medellín. En tal sentido, mediante el presente aparte se desarrolla una evaluación general del estado actual del recurso hídrico en el municipio, estableciendo un balance entre las relaciones de oferta y demanda, haciendo especial énfasis en las interrelaciones espaciales y temporales entre el hombre y los sistemas hídricos existentes en el territorio municipal.

La percepción general que inicialmente se tenía de la relación del hombre con el recurso hídrico en el municipio de Medellín, de acuerdo a lo expuesto en el diagnóstico del PAM 2004, estaba orientada principalmente con la contaminación de las corrientes superficiales. Sin embargo, es claro y se ha reconocido durante los últimos años que la relación es mucho más compleja y el espectro de problemáticas más amplio; el hombre está en constante intervención del recurso y en algunos casos incrementando su estado de vulnerabilidad, frente a eventos como avenidas e inundaciones, movimientos en masa y afectación de la infraestructura, asociados a la dinámica hídrica.

Información

Para la actualización del estado de los recursos hídricos en el municipio de Medellín, se acudió a la consulta de fuentes secundarias de información, dentro de las cuales se debe destacar que la fuente más relevante en el subsistema superficial es el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del Río Aburrá, desarrollado en por la Universidad Nacional de Colombia y publicado por AMVA, Cornare y Corantioquia en el año 2007. Otro documento de gran importancia para actualizar este subsistema es el “Segundo Levantamiento Integrado de Cuencas Hidrográficas del municipio de Medellín” realizado por la Secretaría del Medio Ambiente de Medellín y publicado en diciembre de 2009.

El documento soporte para la actualización del estado del subsistema hídrico subsuperficial es el “Estudio de Actualización del Inventario de Captaciones de Agua Subterránea en la Zona Urbana del Valle de Aburrá”, realizado en el año 2008 por la Universidad Nacional de Colombia para el Área Metropolitana del Valle de Aburrá.

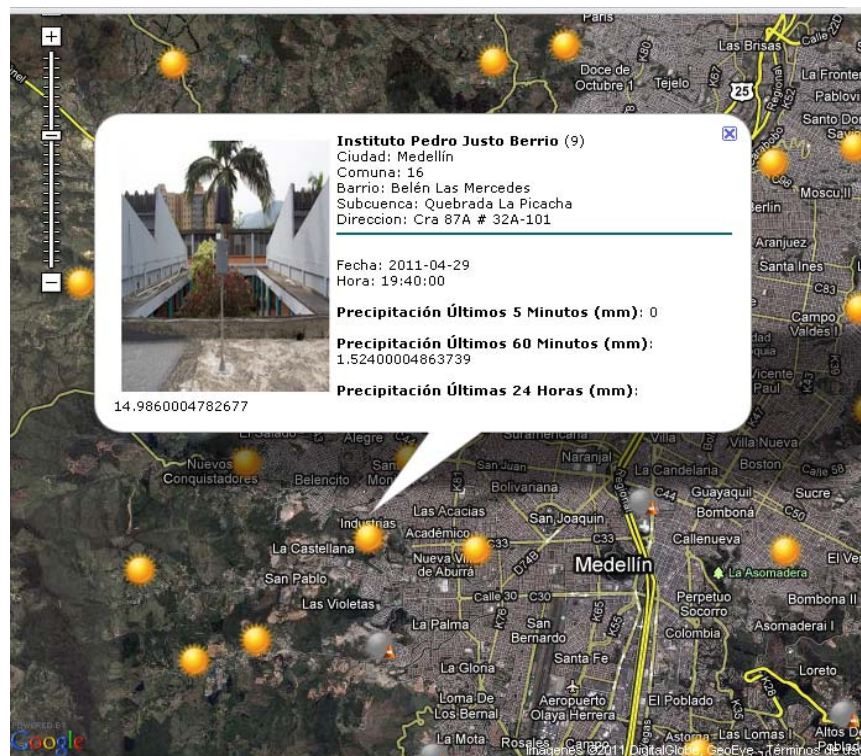


En materia de calidad del agua lluvia se ha tomado como fuente de actualización el informe “Estado de los recursos naturales y del medio ambiente del municipio de Medellín 2008” publicado por la Contraloría General de Medellín en el año 2009. En dicho informe se resaltan los datos de las mediciones de pH en las estaciones de monitoreo existentes en el municipio.

2.1.1 Precipitación

Para el análisis del comportamiento espacio temporal de la precipitación en los sistemas hidrológicos del municipio de Medellín y a nivel regional, se cuenta con un considerable número de estaciones de registro, a partir de los cuales se han desarrollado algunas interpretaciones sobre la dinámica de las lluvias en el territorio municipal. (AMVA *et al.*, 2007).

De acuerdo con lo publicado en el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del Río Aburrá (POMCA, 2007), para el análisis de la precipitación en la respectiva cuenca hidrográfica y cuencas tributarias, se dispone de información obtenida en 73 estaciones entre pluviográficas y pluviométricas, de las cuales 39 contienen información diaria, 7 contienen información mensual y 27 contienen promedios mensuales multianuales. El 50% de las estaciones de precipitación tienen registros superiores a los 30 años.



Fuente: <http://www.siat.gov.co>



En el municipio de Medellín se ubican 14 estaciones con información diaria la cual se puede obtener a través del Sistema de Alertas Tempranas de Medellín –SIATA-. Proyecto del SIMPAD con aporte del Área metropolitana.

El SIATA cuenta con una página donde se encuentra información constante. La imagen muestra parte del plano donde se ubican los pluviómetros (en amarillos).

En la actualidad se cuenta con 46 pluviómetros distribuidos en diferentes subcuencas hidrográficas de Medellín y el Área Metropolitana. Los pluviómetros reportan continuamente la precipitación acumulada en periodos de 5 minutos. La información de precipitación se usa en tiempo real para la elaboración de imágenes de diagnóstico y para el análisis de riesgo por inundación y deslizamiento.

El nivel de pluviosidad media multianual en el municipio de Medellín está entre 1,437 y 2,483 mm/año. A continuación en la tabla 20 se presentan las estaciones de precipitación localizadas en el municipio y en la Cuenca del río Aburrá.

Es importante resaltar que si bien existe un número importante de estaciones para la estimación de la precipitación en la cuenca del río Aburrá, *“la información existente aún no es suficiente para realizar estudios detallados de la variabilidad de la misma”*. (POMCA, 2007).



Tabla 20. Estaciones de precipitación disponibles en la Cuenca del río Aburrá y en el municipio de Medellín

CÓDIGO	TIPO	NOMBRE	CORRIENTE	MUNICIPIO	Y (m)	X (m)	RESOLUCIÓN TEMPORAL	PERIODO	AÑOS
2701034	PG	Mazo	Piedras_bl	Medellín	1,184,200	841,940	Diaria	1970 - 2003	34
2701035	PG	Chorrillos	Piedras_bl	Medellín	1,188,220	842,280	Diaria	1948 - 1998	51
2701038	PG	San Antonio	Medellín	Medellín	1,175,253	824,640	Diaria	1949 - 2003	55
2701045	PG	Villa.h_plan	Medellín	Medellín	1,183,990	837,340	Diaria	1948 - 1998	51
2701046	PG	San Cristóbal	Medellín	Medellín	1,186,530	827,560	Diaria	1949 - 2003	55
2701047	PG	Miguel Aguinaga	Medellín	Medellín	1,184,470	834,980	Diaria	1970 - 2003	34
2701062	PM	Boquerón	Medellín	Medellín	1,191,950	826,270	Diaria	1970 - 1992	23
2701078	PM	Boquerón	Medellín	Medellín	1,193,905	822,677	Diaria	1970 - 1990	21
2701081	PM	Santa Helena	Medellín	Medellín	1,179,096	842,929	Diaria	1970 - 2003	34
2701111	PG	Astilleros	Dona_ma	Medellín	1,184,669	828,184	Diaria	1991 - 2003	13
2701112	PG	Iguana_la	La_iguana	Medellín	1,192,050	826,361	Diaria	1990 - 2003	14
2701114	PG	Cucaracho	La_iguana	Medellín	1,186,920	830,566	Diaria	1992 - 2003	12
2701507	SP	Apto Olaya h	Medellín	Medellín	1,179,127	831,858	Diaria	1969 - 2004	36
2701512	CO	Piedras_bla	Medellín	Medellín	1,188,314	842,954	Diaria	1970 - 1981	12
2308021	PG	Fe_la	Nare	Retiro	1,166,060	843,500	Diaria	1948 - 1998	51
2308022	PG	Severa_la	Negro	Guarne	1,184,120	847,700	Diaria	1948 - 1998	51
2308023	PG	Palmas_las	Negro	Retiro	1,172,290	838,550	Diaria	1948 - 2004	57
2308024	PG	Vasconia	Negro	Rionegro	1,178,000	844,895	Diaria	1948 - 1998	51
2308026	PG	Mosca_la	Negro	Guarne	1,189,300	847,000	Diaria	1949 - 1999	51
2308027	PG	La_macaren	Negro	Rionegro	1,172,820	859,040	Diaria	1950 - 1998	49
2308034	PG	Rioabajo	Nare	Sn_vicente	1,181,920	863,540	Diaria	1950 - 1999	50
2618009	PG	Buey_el	Buey	Abejorral	1,145,820	848,000	Diaria	1959 - 1998	40
2701036	PG	Caldas	Medellín	Caldas	1,160,510	828,568	Diaria	1949 - 1999	51
2701037	PG	Fabricato	Medellín	Bello	1,195,470	831,500	Diaria	1949 - 2003	55



CÓDIGO	TIPO	NOMBRE	CORRIENTE	MUNICIPIO	Y (m)	X (m)	RESOLUCIÓN TEMPORAL	PERIODO	AÑOS
2701051	PG	Boton_el	Grande	Sta_rosa	1,228,850	835,308	Diaria	1959 - 2000	42
2701056	PM	Girardota	Medellín	Girardota	1,197,760	847,680	Diaria	1970 - 2003	34
2701057	PM	Barbosa	Medellín	Barbosa	1,204,180	861,540	Diaria	1970 - 2003	34
2701065	PM	Don_matias	Grande	Don_matias	1,208,480	854,680	Diaria	1959 - 1998	40
2701066	PG	Gabino	Porce	Sto_domin	1,216,360	875,150	Diaria	1959 - 2000	42
2701076	PG	Niquia	Medellín	Bello	1,196,780	838,960	Diaria	1984 - 2003	20
2701080	PM	Mta sn_ped.	Medellín	Bello	1,199,414	830,073	Diaria	1970 - 2004	35
2701082	PM	Cuchilla_l a	Medellín	Girardota	1,195,679	846,663	Diaria	1970 - 2003	34
2701093	PG	Ayura	Medellín	Envigado	1,173,830	835,380	Diaria	1972 - 2004	33
2701106	PG	Pta_manant	Medellín	Bello	1,190,290	838,360	Diaria	1986 - 2003	18
2701115	PG	Astillero	Dona_ma	V_del_fuer	1,183,962	823,149	Diaria	1990 - 2003	14
2701122	PG	Convento	Piedras_bl	Copacaba	1,192,002	842,964	Diaria	1995 - 2003	9
2701509	CP	Tulio_ospin	Medellín	Bello	1,190,941	836,529	Diaria	1969 - 2003	35
2701515	CO	El progre	Medellín	Barbosa	1,201,841	858,570	Diaria	1973 - 2003	31
2701526	AM	Salada_la	Medellín	Caldas	1,160,694	829,960	Diaria	1984 - 2004	21
2620012	PM	Otramina	Amaga	Titiribi	1,164,443	809,667	Mensual	1970 - 2003	34
2620507	CP	Plata_la	Sinifana	Venecia	1,153,385	807,786	Mensual	1982 - 1985	4
2623018	PM	Llanos_sn j	La_munoz	S_jeronimo	1,203,142	817,172	Mensual	1991 - 2003	13
2623502	CO	Vega_la.ta b	Aurra	Sopetran	1,214,230	809,832	Mensual	1970 - 1977	8
2701083	PM	San_isidro	Grande	Entrerrios	1,217,819	841,192	Mensual	1970 - 2004	35
2620014	PM	Armenia	Sabaleta	Armenia	1,173,657	811,542	Mensual	1975 - 1999	25
2701053	PG	Alto_sn_a nd	Medellín	Girardota	1,203,540	849,230	Mensual	1958 - 1979	22
2308025	PG	Retiro_el	Negro	Retiro	1,160,790	840,610	Pmmult	1949-1987	39
2308028	PG	Chuscal	Negro	Retiro	1,161,540	847,420	Pmmult	1949-1984	36
2308029	PM	Montijo	Negro	Rionegro	1,170,210	849,950	Pmmult	1953-1985	33
2308030	PM	Carmen_e l	Negro	El carmen	1,162,920	861,900	Pmmult	1959-1987	29



CÓDIGO	TIPO	NOMBRE	CORRIENTE	MUNICIPIO	Y (m)	X (m)	RESOLUCIÓN TEMPORAL	PERIODO	AÑOS
2308035	PM	Santuario	Negro	Santuario	1,169,300	870,900	Pmmult	1959-1987	29
2308036	PM	Concepción	Nare	Concepción	1,198,900	869,550	Pmmult	1959-1984	26
2308038	PM	San_vicente	Negro	Sn_vicente	1,186,130	861,490	Pmmult	1959-1988	30
2308044	PG	Corrientes	Nare	Sn_vicente	1,189,270	868,970	Pmmult	1971-1991	21
2308045	PG	Remango	Nare	Concepción	1,197,900	878,560	Pmmult	1967-1988	22
2308052	PM	Cocorna	Samana	Cocorna	1,162,120	877,410	Pmmult	1968-1988	21
2308054	PM	Granada	Samana	Granada	1,170,040	878,220	Pmmult	1968-1988	21
2308517	CP	Peñol_el	Nare	Peñol	1,181,185	874,885	Pmmult	1960-1989	30
2618010	PM	Union_la	Piedras	La_union	1,153,060	858,280	Pmmult	1959-1984	26
2623009	PG	Aurra	Aurra	San_pedro	1,201,490	830,300	Pmmult	1951-1983	33
2701040	PM	Riog_alm.	Grande	Don_matias	1,215,200	854,500	Pmmult	1950-1985	36
2701042	PG	Riog_boca_c	Grande	Sta_rosa	1,212,820	853,619	Pmmult	1950-1984	35
2701043	PM	Riog_boca_t	Grande	Sta_rosa	1,211,400	852,860	Pmmult	1954-1987	34
2701044	PM	Riog_mocor	Grande	Don_matias	1,215,590	857,730	Pmmult	1954-1985	32
2701048	PG	Tasajera	Medellín	Barbosa	1,200,800	851,160	Pmmult	1984-1987	4
2701052	PG	Riochico	Grande	San_pedro	1,211,540	844,850	Pmmult	1958-1983	26
2701073	PG	Medina	Grande	San_pedro	1,202,230	839,070	Pmmult	1967-1984	18
2701075	PM	Entrerrios	Grande	Entrerrios	1,218,060	845,400	Pmmult	1968-1987	20
2701095	PG	Pres_a_riog_2	Grande	Don_matias	1,210,560	849,210	Pmmult	1984-1988	5
2701101	PG	Alto_de_sier	Chico	Belmira	1,217,950	831,150	Pmmult	1982-1988	7
2701104	PG	Capt_riog_2	Grande	San_pedro	1,206,741	846,693	Pmmult	1984-1988	5
2701522	CP	San_pedro	Chico	San_pedro	1,210,460	835,639	Pmmult	1950-1987	38
2701524	CP	Riogrande	Grande	Don_matias	1,212,253	854,084	Pmmult	1982-1987	6

Fuente: POMCA (2007). (PG: Pluviográfica. PM: Pluviómetrica).



2.1.2 Calidad del agua

Para abordar el análisis del estado reciente y la evolución espacio temporal de la calidad del agua en el municipio de Medellín, el presente diagnóstico retoma los resultados de los análisis desarrollados en el marco del Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos del Valle de Aburrá - PSMV y limita hasta la jurisdicción territorial municipal, los resultados del análisis que se efectuó en Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del río Aburrá (POMCA 2007), en donde se consolidaron e integraron estudios realizados en la Cuenca del río Aburrá a través de CORANTIOQUIA, CORNARE, el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, entidades prestadoras del servicio de acueducto y alcantarillado, Universidades, entre otros. En lo que respecta a la calidad del agua lluvia se retoma el informe ambiental 2008 presentado por la Contraloría General de Medellín, en el cual se retoman los datos registrados por el AMVA en dos estaciones de monitoreo ubicadas en el casco urbano de Medellín.

En términos generales, los impactos sobre la calidad de los cuerpos de agua superficial presentes en el territorio municipal, así como las aguas lluvias y las aguas subterráneas, han presentado leves variaciones con respecto a las condiciones diagnosticadas en el PAM 2004.

2.1.2.1 Calidad del agua atmosférica

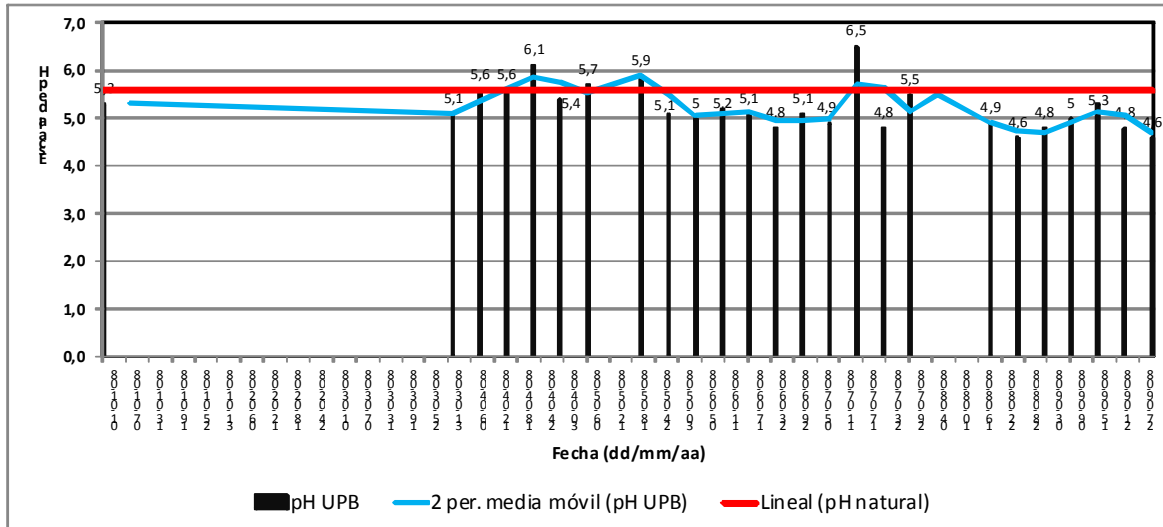
- Lluvias ácidas

En lo que respecta a la calidad del agua lluvia en el municipio de Medellín, de acuerdo al informe ambiental 2008 presentado por la Contraloría General de Medellín, se han presentado episodios de lluvia ácida (pH inferior a 5.6 unidades) los cuales han sido monitoreados por el REDAIRE en dos estaciones ubicadas en la Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín (UNAL) y en la Universidad Pontificia Bolivariana (UPB).

Los registros de las mediciones de pH de la lluvia, obtenidos en la estación UPB durante el año 2008, estuvieron por debajo a 5.6 unidades, y el nivel mínimo fue de 4.6, lo que indica presencia de lluvia ácida. Según el Área Metropolitana del Valle de Aburrá (AMVA), estos datos son congruentes con los resultados reportados por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), entre 2004 y 2006 y obtenidos en su estación ubicada en el Aeropuerto Olaya Herrera, cerca de la estación UPB, con rangos de pH entre 4,8 y 5,6 unidades. A continuación en la figura 7 se presentan la tendencia del pH en las lluvias registradas durante el año 2008 en la estación UPB.



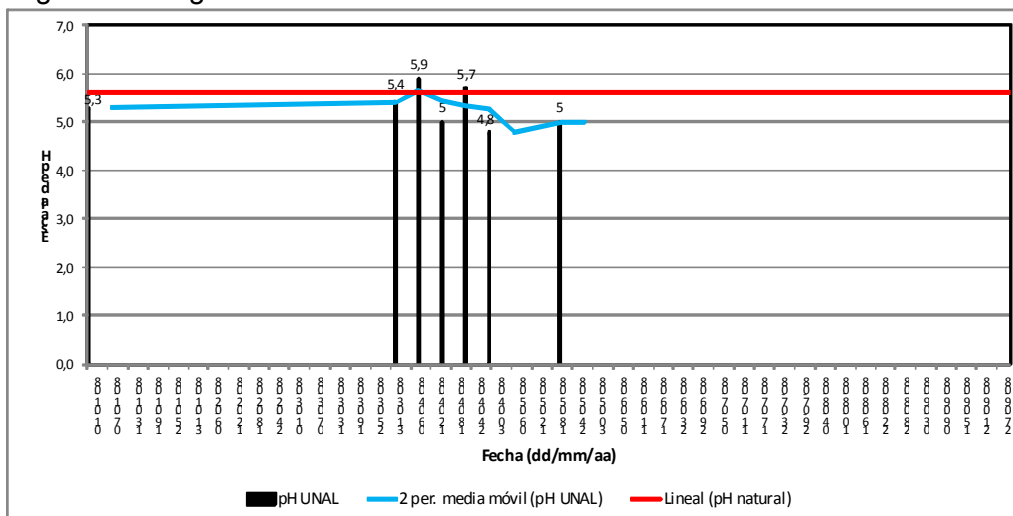
Figura 17. Registro de lluvias ácidas en la estación UPB durante el año 2008



Fuente: Contraloría General de Medellín.2008

Por otro lado, los registros de acidez de la lluvia obtenidos en la estación UNAL presentaron variaciones en el pH entre 4,8 y 5,9, lo que indica que en el sector donde se ubica esta estación también se presentaron lluvias ácidas. A continuación en la figura 8 se presenta la tendencia del pH en las lluvias registradas durante el año 2008 en la estación UNAL.

Figura 18. Registro de lluvias ácidas en la estación UNAL durante el año 2008



Fuente: Contraloría General de Medellín.2008

Si bien los registros existentes son insuficientes desde el ámbito espaciotemporal y aunque no se tiene establecido un programa de registro permanente y distribuido de la



calidad del agua lluvia en Medellín, se puede afirmar que la presencia de lluvias ácidas está estrechamente ligada con las concentraciones de gases (NOx y SOx) registradas en el área metropolitana de Medellín y en consecuencia, como lo han mostrado los resultados presentados en el PAM 2004 y en las mediciones recientes, la tendencia ha sido la permanencia de episodios de lluvias ácidas probablemente distribuidas en todo el territorio municipal, con mayor incidencia en el área urbana del municipio.

Visualmente se pueden observar los efectos estéticos (y consecuentemente económicos) que las lluvias ácidas han generado sobre el patrimonio cultural y arquitectónico del municipio, así como en las edificaciones públicas y de propiedad privada. Aun cuando recientemente no se han medido los efectos adversos que las lluvias ácidas generan sobre los ecosistemas acuáticos y terrestres en el municipio de Medellín, probablemente la dinámica natural de éstos ha sido alterada toda vez que mediante la reducción de las condiciones de acidez en el suelo y/o en el agua, se perturban los procesos metabólicos, respiratorios, reproductivos de los organismos y microorganismos que allí habitan.

2.1.2.2 Calidad del agua superficial

La calidad del agua superficial en los sistemas hídricos del municipio de Medellín es notablemente alterada por las distintas actividades que se adelantan en el territorio municipal. Para la actualización de este componente se han tenido en cuenta los análisis presentados en el POMCA del Río Aburrá, el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos del área Metropolitana de Medellín - PSMV y los datos de las empresas Públicas de Medellín presentados por la contraloría de Medellín en los informes de los años 2008 y 2009.

Dentro de los factores que actualmente influyen en la alteración de la calidad del agua de las quebradas y del río Medellín, se mantienen los mismos agentes identificados y referenciados en el diagnóstico del PAM 2004, entre los cuales se destacan los siguientes:

- Vertimientos directos de aguas residuales desde el sistema de alcantarillado municipal.
- Descargas de usuarios que no están conectados al sistema de alcantarillado.
- Descarga de basuras en las quebradas y el río Medellín.
- Invasión de cauces y zonas de retiros mediante asentamientos informales.
- Vertimientos por industrias informales.
- Extracción de material de arrastre.
- Aporte de aguas de escorrentía contaminadas con combustibles, grasas y aceites.
- Reducción de las tasas de infiltración por incremento en la superficie impermeable en el municipio.

De los anteriores factores, los vertimientos de aguas residuales en el área urbana del municipio de Medellín, son la principal fuente de alteración de los sistemas hídricos municipales, ya que las características técnicas del sistema de alcantarillado de la ciudad históricamente han estado diseñadas para aprovechar el río Medellín y las quebradas



afluentes como cuerpos receptores de los vertimientos municipales sin un tratamiento previo, hasta ahora. Sin embargo, en el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos del Valle de Aburrá, adelantado por las Empresas Públicas de Medellín, se han proyectado y ejecutado algunas obras como la construcción de colectores principales de aguas residuales municipales e interceptores paralelos a algunas quebradas, obras a partir de las cuales se han reducido las descargas de aguas residuales en algunos afluentes del río Medellín y que en términos generales han permitido trasladar el problema, en algunos casos, de las quebradas hacia el río principal, ya que finalmente son descargadas sobre éste si un tratamiento previo.

Al igual que en el año 2003, en la actualidad se encuentra que entre los mayores aportes de vertimientos directos de aguas residuales domésticas, se incluyen los provenientes de los asentamientos ilegales en la zona urbana, los cuales por las características del suelo en que viven no cuentan con servicios públicos. Por otro lado, algunas empresas lo hacen de manera ilegal o se identifican vertimientos de aguas residuales mezcladas con aguas lluvias (conexiones erradas). La creciente urbanización en la ciudad produce mayores cargas de agua residual, lo cual ha incrementado los vertimientos sin tratamiento previo. Además algunos establecimientos industriales no poseen sistemas para el tratamiento de sus residuos líquidos o los sistemas existentes son poco eficientes.

El aumento de vertimientos domésticos no tratados, la existencia de puntos de descargas industriales y de los colectores aún no tratados, han deteriorado la calidad del agua, aumentando la brecha para alcanzar los niveles deseados. Aunque se han hecho grandes obras para el tratamiento de las aguas, aún persisten los problemas sobre la calidad del agua.

Si bien las fuentes de contaminación hídrica en Medellín son múltiples, para hacer frente al problema específico de los vertimientos del sistema de alcantarillado, se ha proyectado y está en proceso de construcción, la planta de tratamiento de aguas residuales en Bello, sistema que entraría en operación durante el año 2013. La nueva planta tratará gran parte de los efluentes de la ciudad y con su implementación se prevé reducir las cargas contaminantes de los vertimientos actuales, en porcentajes de DBO₅ y SST superiores al 80%.

No obstante el control de algunos vertimientos sobre las quebradas, de acuerdo a lo expresado por la Contraloría de Medellín en el informe Ambiental del año 2008, EPM manifiesta que “las quebradas afluentes al río Medellín (Aburrá) y ubicadas en el área de influencia de la entidad, además de verse afectadas por las aguas residuales vertidas por las redes públicas de alcantarillado, también están siendo impactadas por otras fuentes de contaminación, que no permiten evidenciar el beneficio recibido por las obras de alcantarillado ejecutadas por la entidad”(1)

Entre las metodologías aplicadas actualmente para determinar el grado de contaminación del agua, se resalta el Índice de Calidad del Agua (ICA), el cual para el caso del río



Medellín, se ha formulado teniendo en cuenta los valores de DQO y DBO₅, Nitrógenos y fósforos, conductividad eléctrica y Sólidos Suspendidos Totales.

Con fines comparativos, para la valoración del estado sanitario de las quebradas y su evolución temporal, se retomarán los criterios tenidos en cuenta en el PAM 2004. En la tabla 21 se presentan los criterios de evaluación del estado de contaminación de las quebradas en Medellín.

Tabla 21. Rangos de algunos parámetros fisicoquímicos para determinar el estado sanitario de las quebradas

DBO ₅		OD		SST		ESTADO SANITARIO
Concentración (mg/l)		Concentración (mg/l)		Concentración (mg/l)		
<2		>7.5		<40		Natural
2	10	7.5	4.5	40	120	Aceptable
10	20	4.5	2.2	120	240	Moderadamente contaminado
20	30	2.2	1	240	400	Contaminado
>30		<1		>400		Muy contaminado

Fuente: PAM 2004

Evolución de la calidad del agua en las quebradas de Medellín

De acuerdo al diagnóstico del PAM 2004, el informe de calidad del agua en las quebradas de Medellín presentado durante el año 2002, reportó que de las 42 corrientes evaluadas, 30 se encontraban en estado muy contaminado, mientras que los resultados de las mediciones realizadas durante el PSMV de 2005 indican que éste número se redujo a 22 quebradas. Lo anterior teniendo en cuenta las concentraciones de materia orgánica expresada en términos de DBO₅ (Demanda Bioquímica de Oxígeno). Ver tabla 22.

Tabla 22. Evolución del estado Sanitario de las quebradas en el municipio de Medellín en función de la DBO₅

ESTADO SANITARIO	Año 2002	Año 2005
Natural	0	0
Aceptable	8	7
Moderadamente contaminado	2	6
Contaminado	2	5
Muy contaminado	30	24

Aunque las variables con las que se ha calculado el ICA en las quebradas de Medellín no tienen en cuenta la concentración de Oxígeno Disuelto (OD), es importante resaltar que este es un indicador de la capacidad que tiene la corriente para asimilar la carga orgánica contaminante. La tabla 23 presenta los valores de DBO₅, OD y SST, registrados durante los años 2002 y 2005.



Tabla 23. Comparación de las concentraciones de DBO5, OD y SST en las quebradas en el municipio de Medellín Años 2002 y 2005.

N°	QUEBRADA	Año 2002	Año 2005	Año 2002	Año 2005	Año 2002	Año 2005
		DBO ₅ (mg/l)	DBO ₅ (mg/l)	OD (mg/l)	OD (mg/l)	SST (mg/l)	SST (mg/l)
1	Doña María	19,20	24,00	4,20	5,90	115,50	50,00
2	La Manguala	25,50	53,00	7,00	7,30	26,50	42,00
3	La Cabuyala	8,80	17,00	6,50	7,50	6,50	8,00
4	La Limona	32,95	6,00	6,20	7,50	40,85	10,00
5	El Bolo	58,97	46,00	1,00	4,00	160,00	42,00
6	La Paulita	5,53	8,00	7,37	7,10	4,43	44,00
7	La Guayabala	130,00	25,00	2,37	5,40	128,33	70,80
8	La Poblada	26,00	9,00	4,80	7,60	40,67	70,00
9	La Presidenta	9,00	8,00	6,83	7,60	12,53	186,00
10	La Volcana	3,00	9,00	7,43	7,40	12,67	116,00
11	La Aguacatala	8,67	19,00	5,90	6,90	15,00	94,00
12	La Sucia	2,33	20,00	6,60	6,70	2,33	49,00
13	Altavista	104,67	50,00	2,90	5,40	235,00	2.960,00
14	La Escopetería y El Chambul	6,10	11,00	8,90	SD	106,00	136,00
15	Ana Díaz	126,40	79,00	2,53	5,50	152,67	4.045,00
16	La Pelahueso	324,67	182,00	1,57	1,90	261,53	164,00
17	La Hueso (Parte Baja)	248,90	113,00	0,93	1,50	573,67	1.025,00
18	La Aguadita	274,17	SD	2,93	SD	240,00	
19	Santa Elena	100,00	52,00	2,87	5,10	120,67	58,00
20	El Salado	272,20	SD	2,10	SD	270,67	
21	La Picacha	247,50	42,00	3,30	6,70	1.911,50	2.040,00
22	La Iguaná	53,50	37,00	2,20	6,50	99,00	922,00
23	La Loca (Centro)	69,43	102,00	2,70	2,10	78,17	94,00
24	La Honda	66,30	166,00	4,20	5,50	94,50	176,00
25	El Molino	81,90	74,00	1,80	0,60	86,50	94,00
26	La India	99,00	8,00	6,67	6,50	75,33	89,00
27	El Remolino	199,45	SD	3,25	SD	152,00	
28	La Pastora	36,33	4,00	4,93	6,50	45,83	10,00
29	El Sapero-La Mica	220,33	SD	3,47	SD	306,67	
30	La Planta	305,17	192,00	1,97	5,50	292,00	148,00
31	La Gallinaza	157,30	120,00	3,77	6,00	211,67	126,00
32	La Quintana	165,00	12,00	5,30	6,00	126,50	8,00
33	La Máquina	145,60	17,00	3,20	4,30	159,00	8,00
34	La Bermejala	213,67	229,00	1,80	1,60	206,00	160,00
35	La Cantera	274,00	343,00	2,10	1,20	326,00	314,00
36	Minitas	297,67	17,00	2,13	4,30	267,33	8,00
37	La Rosa	193,33	126,00	3,83	4,60	238,67	156,00



N°	QUEBRADA	Año 2002	Año 2005	Año 2002	Año 2005	Año 2002	Año 2005
		DBO ₅ (mg/l)	DBO ₅ (mg/l)	OD (mg/l)	OD (mg/l)	SST (mg/l)	SST (mg/l)
38	Santa Cruz	290,00	280,00	0,73	1,20	290,67	238,00
39	Granizal	368,50	208,00	2,40	2,30	364,00	176,00
40	La Malpaso	113,67	48,00	2,87	5,60	119,00	178,00
41	La Madera	9,67	30,00	6,70	6,00	11,17	32,00
42	Zúñiga	14,73	29,00	6,93	6,30	10,67	31,00

Fuente: PAM 2004 y PSMV de EPM

El Informe de Indicadores Ambientales para Medellín 2010, publicado por el Departamento Administrativo de Planeación de la Alcaldía de Medellín, retomando el Informe de Estado de los Recursos Naturales del 2008 presentado por la Contraloría de Medellín, indica que el número de quebradas clasificadas como muy contaminadas, pasó del 46.9% en el año 2005 a 54.7% en el año 2008, mientras que la fracción de quebradas con agua de buena calidad (Natural), también desmejoró pasando de 7.8% a 1.6%. Dicha evaluación se efectuó aplicando el índice de calidad del agua (ICA). Ver tabla 24.

Tabla 24. Evolución del estado Sanitario de las quebradas en el municipio de Medellín en función del ICA

ESTADO SANITARIO	Año 1994	Año 2005	Año 2008
Natural	0%	7.8%	1.6%
Aceptable	3.1%	20.3%	21.9%
Moderadamente contaminado	7.7%	25%	21.9%
Muy contaminado	89.2%	46.9%	54.7%

Fuente: Modificado del Informe de la Contraloría 2008.

En la zona Nororiental, respecto a la DBO₅, todas las quebradas presentan un estancamiento en su calidad, mientras que con relación a la concentración de OD, la quebrada el molino desmejoró y la Santa Cruz presenta un mejor estado. Ver tabla 25.

Tabla 25. Estado de calidad de las quebradas zona Nororiental

QUEBRADA	Año 2002	Año 2005	Año 2002	Año 2005	Año 2002	Año 2005
	DBO (mg/l)	DBO (mg/l)	OD (mg/l)	OD (mg/l)	SST (mg/l)	SST (mg/l)
El Molino	Muy contaminada	Muy contaminada	contaminado	Muy contaminada	Aceptable	Aceptable
La Bermejalia	Muy contaminada	Muy contaminada	contaminado	contaminado	Moderadamente contaminado	Moderadam. contaminado
Santa Cruz	Muy contaminada	Muy contaminada	Muy contaminada	contaminado	contaminado	Moderadam. contaminado



QUEBRADA	Año 2002	Año 2005	Año 2002	Año 2005	Año 2002	Año 2005
	DBO (mg/l)	DBO (mg/l)	OD (mg/l)	OD (mg/l)	SST (mg/l)	SST (mg/l)
Granizal	Muy contaminada	Muy contaminada	Moderadam. contaminado	Moderadam. contaminado	contaminado	Moderadam. contaminado

Fuente: Modificado del PAM 2004.

Para la zona Noroccidental, respecto a la DBO₅, las La Quintana y Minitas presentan una mejoría notable, mientras que La Madera desmejoró. Para las demás quebradas localizadas en esta zona el estado con respecto a la DBO sigue siendo de “muy contaminadas”. Con respecto al OD, La Rosa, La Malpaso y la Minitas han mejorado. En cuanto a los SST, la Madera, La Quintana y la Minitas muestran el mejor estado. Ver tabla 26.

Tabla 26. Estado de calidad de las quebradas zona Noroccidental

QUEBRADA	Año 2002	Año 2005	Año 2002	Año 2005	Año 2002	Año 2005
	DBO (mg/l)	DBO (mg/l)	OD (mg/l)	OD (mg/l)	SST (mg/l)	SST (mg/l)
La Quintana	Muy contaminada	Moderadam. contaminado	Aceptable	Aceptable	Moderadam. contaminado	Natural
La Cantera	Muy contaminada	Muy contaminada	contaminado	contaminado	contaminado	contaminado
Minitas	Muy contaminada	Moderadam. contaminado	contaminado	Moderadam. contaminado	contaminado	Natural
La Rosa	Muy contaminada	Muy contaminada	Moderadam. contaminado	Aceptable	Moderadam. contaminado	Moderadam. contaminado
La Malpaso	Muy contaminada	Muy contaminada	Moderadam. contaminado	Aceptable	Aceptable	Moderadam. contaminado
La Madera	Aceptable	contaminado	Aceptable	Aceptable	Natural	Natural

Fuente: Modificado del PAM 2004.

Las quebradas La Iguaná y Santa Elena siguen presentando un deficiente estado sanitario en función de las concentraciones de DBO₅, no obstante la Santa Elena ha mejorado en cuanto a OD y SST, mientras que La iguana mejoró en OD pero desmejoró sustancialmente en SST. Ver tabla 27.

Tabla 27. Estado de calidad de las quebradas zona Centro

QUEBRADA	Año 2002	Año 2005	Año 2002	Año 2005	Año 2002	Año 2005
----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------



	DBO (mg/l)	DBO (mg/l)	OD (mg/l)	OD (mg/l)	SST (mg/l)	SST (mg/l)
Santa Elena	Muy contaminada	Muy contaminada	Moderadam. contaminado	Aceptable	Moderadam. contaminado	Aceptable
La Iguaná	Muy contaminada	Muy contaminada	Contaminado	Aceptable	Aceptable	Muy contaminada

Fuente: Modificado del PAM 2004.

En la zona Suroccidental, la quebradas La Picacha y la Hueso son las que presentan los estados sanitarios más deficientes, “muy contaminada” Las quebradas Doña María y La Guayabala son las que mejor evolución han tenido en los tres parámetros de referencia, mientras que la Altavista mejoró en lo referente al oxígeno disuelto, pero empeoró en el contenido de SST. Ver tabla 28.

Tabla 28. Estado de calidad de las quebradas zona Sur Occidental

QUEBRADA	Año 2002	Año 2005	Año 2002	Año 2005	Año 2002	Año 2005
	DBO (mg/l)	DBO (mg/l)	OD (mg/l)	OD (mg/l)	SS (mg/l)	SS (mg/l)
Doña María	Moderadam. contaminado	Contaminado	Moderadam. contaminado	Aceptable	Aceptable	Aceptable
La Guayabala	Muy contaminada	Contaminado	Moderadam. contaminado	Aceptable	Moderadam. contaminado	Aceptable
Altavista	Muy contaminada	Muy contaminada	Moderadam. contaminado	Aceptable	Moderadam. contaminado	Muy contaminada
La Hueso	Muy contaminada	Muy contaminada	Muy contaminada	Contaminado	Muy contaminada	Muy contaminada
La Picacha	Muy contaminada	Muy contaminada	Moderadam. contaminado	Aceptable	Muy contaminada	Muy contaminada

Fuente: Modificado del PAM 2004.

Las corrientes hídricas de la zona Suroriental siguen siendo las de mejor estado sanitario, presentando en su totalidad concentraciones de OD y SST aceptables. Las quebradas que manifiestan un mayor deterioro en esta zona son La Sucia y La Zuñiga. Ver tabla 29.

Tabla 29. Estado de calidad de las quebradas zona Sur Occidental

QUEBRADA	Año 2002	Año 2005	Año 2002	Año 2005	Año 2002	Año 2005
	DBO ₅ (mg/l)	DBO ₅ (mg/l)	OD (mg/l)	OD (mg/l)	SST (mg/l)	SST (mg/l)
La Poblada						



QUEBRADA	Año 2002	Año 2005	Año 2002	Año 2005	Año 2002	Año 2005
	DBO ₅ (mg/l)	DBO ₅ (mg/l)	OD (mg/l)	OD (mg/l)	SST (mg/l)	SST (mg/l)
La Presidenta						
La Volcana						
La Aguacatala						
La Sucia						
Zúñiga						

Fuente: Modificado del PAM 2004.

Calidad del agua del río Medellín

En cuanto a la evolución de la calidad físico química del río Medellín, se observa que el año 2007 fue un periodo crítico en el cual se registraron altas concentraciones de DBO₅ a lo largo del tramo que recorre la ciudad de Medellín (Estación Ayurá – Acevedo). En el año 2008 se observa una disminución en concentración de DBO₅, hasta la estación Puente Colombia. De allí en adelante se incrementan las concentraciones, posiblemente como consecuencia de las descargas de los interceptores de alcantarillado que hasta ese año se habrían construido y el comportamiento climático del mismo año. En cuanto a las concentraciones de Oxígeno Disuelto (OD), se observa que hasta la estación puente Barranquilla (Aula Ambiental) se han mantenido concentraciones aceptables, que posteriormente son desmejoradas de acuerdo a lo reportado en la estación Acevedo. Estas concentraciones hasta la altura del Aula Ambiental se han mantenido durante los años 2007 y 2008, sobre la meta que se había propuesto EPM en el PSMV de alcanzar concentraciones de OD superiores a 5 mg/l, no obstante desde esta última estación y en adelante, no se ha mantenido la meta.

En las Tablas 30, 31 y 32, se presenta la evolución del estado sanitario del río Medellín en función de la DBO₅, el OD y el ICA.

Tabla 30. Evolución del estado Sanitario del río Medellín en función de la DBO5

N°	Estación	Concentración de DBO ₅ (mg/l)				
		2004	2005	2006	2007	2008
1	La Salada	2	1,7	2,3	3,7	3,2
2	Puente Ancón Sur	8,4	8,7	14,2	11,2	9
3	Estación Metro Envigado	16,7	16,7	17,3	26,3	12
4	Estación Metro Ayurá	31,6	24,7	26,8	40,3	17,8
5	Estación Poblado	29,1	25,5	32	35,3	25
6	Puente Guayaquil	25,7	19,8	24,2	41	26,2
7	Puente Colombia	37,9	30,8	38,7	45	28,8
8	Puente Barranquilla	45,6	40,8	31,8	43,3	39,7
9	Puente Acevedo	79,6	86,2	85	110,5	69,5
10	Puente Fontidueño -Machado	69,5	71,8	72,5	93,7	63,2
11	Puente Copacabana	57,7	43,7	60,5	85,8	58,5
12	Cantera Topco	37	34,3	54,3	35,8	40,3
13	El Hatillo	12,5	24,5	22	22,7	32,2



N°	Estación	Concentración de DBO ₅ (mg/l)				
		2004	2005	2006	2007	2008
14	Puente Colkin	25,8	24,2	16,2	29,3	29,8
15	Puente Gabino	26,9	24,2	28	24,3	25,5

Fuente: Modificado del Informe de la Contraloría 2008 con datos suministrados por EPM en 2009.

Tabla 31. Evolución del estado Sanitario del río Medellín en función del OD

N°	Estación	Concentración de OD (mg/l)				
		2004	2005	2006	2007	2008
1	La Salada	8	7,7	7,5	7,5	7,2
2	Puente Ancón Sur	7,3	7,5	7,1	7,3	7,1
3	Estación Metro Envigado	6,6	6,4	6,4	6,2	6,4
4	Estación Metro Ayurá	6,2	6	5,7	5,6	6,3
5	Estación Poblado	5,7	5,3	5,1	4,9	5,7
6	Puente Guayaquil	4,6	4,9	4,8	5,1	5,5
7	Puente Colombia	3,9	4,7	4	4,6	5,3
8	Puente Barranquilla	4,8	5,4	4,5	4,7	5,9
9	Puente Acevedo	1,5	1	1,1	2,6	3,8
10	Puente Fontidueño -Machado	1,5	1	1,6	2,4	3,8
11	Puente Copacabana	1,2	1	1,3	2,9	3
12	Cantera Topco	2,2	1,8	2,8	2,8	4,1
13	El Hatillo	2,3	1,1	3,5	3,3	3,8
14	Puente Colkin	4,2	3,5	4,8	5,7	6
15	Puente Gabino	4,6	3,5	5,4	6,1	6,2

Fuente: Modificado del Informe de la Contraloría 2008 con datos suministrados por EPM en 2009.

Tabla 32. Evolución del estado Sanitario del río Medellín en función del ICA

N°	Estación	ICA para el río Medellín	
		Fase I 2004-2005	Fase II 2006 - 2007
1	La Salada	Natural	Natural
2	Puente Ancón Sur	Natural	Natural
3	Estación Metro Envigado	Aceptable	Natural
4	Estación Metro Ayurá	Moderadam. contaminado	Moderadam. contaminado
5	Estación Poblado	Contaminado	Contaminado
6	Puente Guayaquil	Moderadam. contaminado	Contaminado
8	Puente Barranquilla / Aula Ambiental	Moderadam. contaminado	Contaminado
9	Puente Acevedo	Muy Contaminado	Contaminado
10	Puente Fontidueño -Machado	Muy Contaminado	Contaminado

Fuente: Modificado del Informe de la Contraloría 2008 con datos suministrados por AMVA en 2009.

De acuerdo con los cálculos del Índice de Calidad del Agua en el río Medellín realizado por el AMVA, se puede concluir que entre los años 2005 y 2007 se ha incrementado la



afectación de la calidad del agua en el tramo Poblado – Aula Ambiental y se ha reducido el impacto en el punto de salida del municipio a la altura de la estación Puente Acevedo. Entre el año 2007 y 2008, de acuerdo con el reporte de EPM, la calidad del agua entre el Poblado y el Aula Ambiental se mantiene y de allí en adelante han desmejorado las condiciones dado el incremento en la concentración del contenido de materia orgánica expresada en términos de DBO_5 . En términos globales, se observa que el problema en el municipio persiste y que hasta el momento las soluciones planteadas solo han trasladado el problema hacia aguas abajo.

Dado el inicio de la construcción del Sistema de tratamiento de aguas residuales en Bello, se espera que a partir de su entrada en operación, prevista para el año 2013, se puedan obtener mejores resultados sobre este aspecto.

Procesos de saneamiento y manejo de vertimientos del río Medellín y sus principales afluentes

El tratamiento de mayor cantidad de aguas residuales domésticas generadas en el municipio y la recuperación de un mayor número de efluentes en forma factible y segura por medio de un adecuado programa de reducción de vertimientos es un reto de suma importancia en la sostenibilidad ambiental de toda la subcuenca del río Medellín, por ello es fundamental determinar los cambios fisicoquímicos de las aguas del río y sus afluentes provocados por las descargas residuales, con el fin de crear una base de datos que sirva de soporte al establecimiento de los indicadores apropiados para medir la gestión y el grado de intervención en las fuentes y en el río.

En este contexto, EPM como entidad prestadora del servicio de acueducto y alcantarillado en el municipio, desde hace más de 40 años ha venido trabajando en la recuperación del río Medellín, por lo cual, a través del tiempo ha emprendido la reposición de alcantarillados, ampliación de la cobertura del servicio, la construcción de interceptores y colectores paralelos a las principales afluentes al río, la construcción y puesta en marcha de la planta de tratamiento de aguas residuales de San Fernando que interviene las cuencas del sur del Valle de Aburrá. Por otra parte el Área Metropolitana del Valle de Aburrá como autoridad ambiental competente ha realizado estudios sobre la calidad del agua de los efluentes y del río Medellín.

En la medida que ha avanzado el crecimiento de la población y de la actividad industrial en el Valle de Aburrá y en el municipio de Medellín en particular, la subcuenca del Río Medellín, se ve cada vez más afectada por las actividades antrópicas que en ella se realizan, como también por la utilización inadecuada de los retiros de quebradas y del río, la disposición indiscriminada de desechos sólidos y la descarga de aguas residuales de toda índole.

A pesar que dentro del plan de recuperación de esta corriente natural se han hecho importantes inversiones, no se conoce exactamente el estado de evolución de las condiciones ambientales del río y sus tributarios en jurisdicción municipal ya que, hasta el momento entidades como Empresas Publicas de Medellín y el Área metropolitana del



Valle de Aburrá como autoridad ambiental, no han aportado los documentos requeridos desde el PAM como el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos-PSMV con vigencia 2005-2014⁶.

Por lo anterior se hace necesario realizar los análisis respectivos basados en el Plan Ambiental Municipal-PAM elaborado en el año 2004 y dentro de las cuales se debe destacar que la fuente más relevante en el subsistema superficial es el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del Río Aburrá, desarrollado en por la Universidad Nacional de Colombia y publicado por AMVA, Cornare y Corantioquia en el año 2007. Otro documento de gran importancia para actualizar este subsistema es el “Segundo Levantamiento Integrado de Cuencas Hidrográficas del municipio de Medellín” realizado por la Secretaría del Medio Ambiente de Medellín y publicado en diciembre de 2009.

No obstante, es difícil determinar el impacto de las obras del Plan de Saneamiento del río que hasta la fecha se han ejecutado, de forma que se pueda observar claramente la eficiencia del Sistema de Saneamiento y por ende la evolución de la recuperación de las corrientes.

2.1.2.3 Saneamiento y Vertimientos

De acuerdo con el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos presentado por las Empresas Publicas de Medellín y aprobado por la autoridad ambiental competente, se establecieron unos programas de construcción de obras por cuenca con fecha de inicio al año 2004 y con proyecciones de obra al año 2014, tal como lo muestra las tablas 33 y 34.

Tabla 33. Plan de Saneamiento por quebradas

⁶ Según lo establece la resolución (1433 del 27 Dic/2004), el MAVDT reglamentó el art 12 del decreto 3100 de 2003 sobre PSMV en el que se establece que los usuarios prestadores del servicio público de alcantarillado que están sujetos al pago de la tasa retributiva, deberán presentar ante la Autoridad Ambiental competente su Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos, PSMV, a partir del establecimiento de los objetivos de calidad de la cuenca correspondiente y los estudios de índices de calidad de las principales fuentes tributarias, como es el caso del río Medellín, en el programa Red-río por parte del Área Metropolitana del Valle de Aburrá-AMVA.



2010	San Fernando Q = 1.5 m ³ /s	Bello Q = 4.54 m ³ /s (Caudal de recolección) Q = 5.0 m ³ /s (Caudal de diseño)		
		A. SUR	A. SUR	A. CENTRO
2004	La Mina, Zúñiga, Doña María	La Altavista La Guayabala	La Hueso, La Picacha, El Molino Santa Helena 1 y 2	Tinajas La Malpaso La Rosa La Iguana (Sector Pajarito)
2005 2006		Guayabala	La Hueso, Santa Helena 1 y 2 Santa Helena (Prado 1) El Molino El Molino (Parte alta)	La Rosa (Parte alta)
2007 2008	El Zanjón (Pinar del Río)	Altavista (Playas - Gloria) Aguacatala (Santa María de los Ángeles) Presidenta (Parque Lleras) La Olleta (Santillana)	El Molino 2 La Hueso (Comuna 13)	La Madera 2 Quintana 2 (Cantera) Bermejala La Rosa Restante Granizal: Juan Bobo, Santa Cruz, Santa Ana
2009 2010	La Manguala y La Cabuyala	Castropol, La Asomadera y El Indio	Santa Elena (Prado 2) Centro Parrilla Directas al Interceptor	Tinajas (12 de Octubre) El Hato: Santa Ana, La Guzmán, La Loca La Señorita La Guacamaya: La Guacamaya, Niquia La Seca: La Seca, Zamora
2011 2012			La Iguana costado sur	La García Iguana costado norte
2013 2014				La Rodas: Rodas, Caño Rodadero, La Trinidad Piedras Blancas (Copacabana) El Salado (Girardota)

Tabla 34. Plan de Obras para Saneamiento

OBRA FÍSICA	COBERTURA		BENEFICIO FINAL
Redes Secundarias de recolección (2004)	Medellín	100% ⁽¹⁾	Salud Pública Domiciliar
	Valle de Aburrá	100%	
Colectores Aguas Residuales	Existentes (284.0 km) ⁽²⁾ Futuras (70.0 km) ⁽⁴⁾	80.0% ⁽³⁾ 20.0%	Medio Ambiente Saneamiento Quebradas
Interceptores Aguas Residuales	Existentes (34.0 km) ⁽²⁾ Futuras (22.4 km) ⁽⁴⁾	60.0% 40.0%	Medio Ambiente Saneamiento Río Medellín
Tratamiento Aguas Residuales - 2010 (colectado y tratado) ⁽⁵⁾	San Fernando (40.0 ton/d) DBO ⁽¹⁾ Bello (120.0 ton/d) DBO Girardota (5.0 ton/d) Barbosa (1.0 ton/d)	24.0% 72.5% 3.0% 0.5%	Medio Ambiente Saneamiento Río Medellín

(1) La cobertura se determina en base a la disponibilidad del servicio.

(2) Infraestructura existente a diciembre de 2004
La cobertura se determina en base a la disponibilidad del servicio.

(3) Porcentaje estimado a partir de la longitud de colectores existentes, no de los caudales de aguas residuales recolectados

(4) A ser construidos en el período 2005 - 2014. Colectores nuevos. No incluye reposición ni optimización. No incluye colectores aguas abajo de planta del Norte.

(5) Capacidad de diseño.

Fuente: Revista Facultad Nacional de Agronomía - Medellín, vol. 61, núm. 1, 2008, pp. 4366-4380,

Igualmente el plan considera indicadores de seguimiento a las actividades más relevantes que llevarán al logro de los objetivos de saneamiento, los cuales se presentan en la tabla 35.

Tabla 35. Indicadores de seguimiento Plan de Saneamiento



COMPONENTE	INICIO	TERMINACIÓN
COLECTORES Y REDES - Paquete 1		
Diseño	Trimestre 3 de 2005	Trimestre 4 de 2006
Construcción	Trimestre 3 de 2007	Trimestre 4 de 2008
INTERCEPTOR NORTE		
Diseño	Trimestre 1 de 2007	Trimestre 2 de 2007
Construcción	Trimestre 2 de 2007	Trimestre 3 de 2009
PLANTA DEL NORTE		
Diseño	Trimestre 2 de 2005	Trimestre 2 de 2006
Construcción	Trimestre 1 de 2008	Trimestre 4 de 2010

Hasta la fecha no ha sido posible verificar el cumplimiento de los programas de obras de recolección y transporte consideradas para el período 2005 – 2010 por cuenca dado que la Empresas Publicas de Medellín no ha facilitado la información actualizada del Plan de Saneamiento y manejo de vertimientos en cuanto al cronograma de inversiones, actualización de colectores e interceptores, cobertura de alcantarillado, programas de reposición de redes y coberturas en zonas de expansión, así mismo no se ha entregado el ajuste al plan realizado en el año 2009 por parte de la entidad.

De acuerdo con información entregada por la subdirección ambiental de las Empresas Publicas de Medellín en el proyecto de saneamiento del río Medellín con el objeto de remover 160ton/día de DBO se encuentra en ejecución la etapa 2 la cual hace referencia a la intervención de las cuencas sanitarias del centro y norte del Valle de aburra, construcción del interceptor de Moravia y construcción de planta de tratamiento en el Municipio de Bello.

Cabe señalar que hasta la fecha por falta de información de actualización del PSMV no se han podido establecer nuevos indicadores que permitan evaluar y medir en el corto plazo los procesos de intervención, avance y gestión del plan. Las obras de recolección y transporte consideradas para el período 2005 - 2010 tienen como objeto la recolección y concentración de los caudales de aguas residuales que irán a la futura planta del Norte. Por esta razón se considera que un parámetro muy importante para seguimiento es la evolución de caudales de aguas residuales que se llevarán a la futura planta de tratamiento.

2.1.2.4 Calidad del agua subterránea

En lo concerniente a la calidad del agua subterránea en el municipio de Medellín, el documento base para la actualización de este aspecto, es el Estudio de Actualización del Inventario de Captaciones de Agua Subterránea en la Zona Urbana del Valle de Aburrá, realizado por la Universidad Nacional de Colombia para Área Metropolitana del Valle de



Aburrá mediante convenio 499 de 2006 y entregado en el año 2008. En este estudio se parte de la información básica de los siguientes estudios:

- “Inventario de captaciones de agua subterránea”, estudio realizado en el año 2000 por el AMVA mediante contrato con la empresa Hidrología y Medio Ambiente HIDROGEMA Ltda.
- “Zonas de recarga”, estudio realizado en el año 2001 por la Universidad de Antioquia conjuntamente con Integral para continuar con el estudio del inventario de aguas subterráneas del Valle de Aburrá (AMVA, 2000).
- Registro de usuarios de agua subterránea suministrada por el AMVA y EPM.

El estudio hidrogeoquímico de una zona tiene como fin conocer la variación espacial de la calidad fisicoquímica del agua subterránea, los procesos que la condicionan y las posibilidades de uso.

La calidad fisicoquímica y bacteriológica del agua subterránea está determinada por complejos procesos químicos, biológicos, geológicos y del ciclo hidrológico que también juega un papel importante en la composición y calidad del agua subterránea.

Para el análisis de la calidad de los acuíferos libre y semiconfinado del Valle de Aburrá, en el marco del estudio de actualización referido anteriormente, se tomaron 200 muestras en toda el área metropolitana, de las cuales 102 muestras fueron tomadas en el municipio de Medellín.

Desde el punto de vista fisicoquímico, los resultados de las muestras permiten concluir que el agua subterránea en los acuíferos de Medellín, no es apta para el consumo humano, dado que algunos parámetros registran valores superiores a los valores límites exigidos en la resolución 2115 de 2007 y la normatividad recomendada por la OMS (Organización Mundial de la Salud). Del total de muestras tomadas en el municipio de Medellín (102), el 46% sobrepasan los valores establecidos para turbiedad, 26% para alcalinidad, 26% para nitratos, 5% para dureza total, 11% para calcio total, 5% para iones magnesio, manganeso y sulfato, el 10% para Ion cloruro y 14% para hierro total; esto implica que se deben realizar tratamientos consistentes básicamente en filtración, coagulación y en algunos casos aireación para oxidar el hierro y magnesio, con el objeto de potabilizarlas.

Con respecto a grasas y aceites, la resolución 2115 de 2007, no hace referencia a esta característica, ni presenta valores admisibles para consumo humano. Sin embargo, los resultados de los análisis realizados a las 200 muestras, evidencian contaminación en todas las captaciones en menor o mayor proporción.

En cuanto a la calidad microbiológica del agua, en Medellín se analizaron 102 muestras a las que se les hizo la prueba de Coliformes totales y Coliformes Fecales (E. Coli), arrojando como resultado que el 92% presenta contaminación por Coliformes totales y el 43% presenta contaminación por Coliformes fecales.



De los pozos y aljibes muestreados, se encontró que el 26% del agua de los pozos a los cuales se les tomó muestra están clasificadas como aguas duras, un 14% sobrepasan la norma nacional para concentraciones superiores a 0.3 mg/l de hierro y otro 10% presenta concentraciones importantes de cloruros que pueden ocasionar obstrucciones o incrustaciones en tuberías o calderas. Los pozos con mayor profundidad (120 y 96 metros), contienen aguas clasificadas como aguas duras, y el pozo de menor profundidad (50 metros), posee una calidad de agua clasificada como poco dura.

El estudio de actualización no contempló la medición de concentraciones de DBO₅ Y DQO a diferencias del estudio de 2001.

Contrastando con lo presentado en el estudio realizado en el 2001, cuando la muestra del pozo de la empresa Postobón cumplía con los parámetros para considerarse como un “agua segura”, el estudio de actualización presentado en el 2008 permite concluir que la calidad del agua en los acuíferos del sector urbano del municipio, tendió a desmejorarse ya que ninguna de las muestras analizadas cumple con los valores límites establecidos en la normatividad ambiental colombiana para agua potable.

Si bien el recurso hidrogeológico es poco explotado en el municipio de Medellín dada la importante oferta hídrica superficial, no se puede desconocer que la naturaleza de las actividades productivas que se desarrollan en el municipio, probablemente infieren sobre la calidad físico-química y microbiológica de las aguas subterráneas y consecuentemente sobre la calidad del agua de las corrientes superficiales.

2.1.3 Oferta Hídrica para Medellín

Medellín, es un territorio que se articula e integra a través de relaciones ecológicas y ambientales a un entorno de dinámicas metropolitanas y regionales, que determinan condiciones de sostenibilidad para el territorio municipal, es así como un alto porcentaje del agua consumida es importada de cuencas vecinas, generándose una condición de dependencia hídrica, ya que la cantidad de agua producida al interior de la Cuenca del río Aburrá- Medellín, para el consumo de los habitantes de la cuenca realmente es baja, por ello EEPPM con el fin de prestar un servicio oportuno y confiable ha recurrido a diversas fuentes de abastecimiento, situadas en el norte y oriente antioqueño.

De acuerdo con el POMCA, la proporción del agua importada en la cuenca es mucho mayor que la utilizada de sus propias fuentes, ya que corresponde al 83% del agua potable abastecida por EEPPM, a partir de tres embalses:

- Embalse de Riogrande II. Situado al norte del departamento, posee una capacidad total de almacenamiento de 240 millones de metros cúbicos. Sus principales afluentes son los ríos Grande, Chico y la quebrada Las Ánimas. A diferencia de los demás embalses de EEPPM, en éste se realiza un aprovechamiento múltiple ya que sus aguas se utilizan en la generación de energía, abastecimiento de agua potable y



mejoramiento ambiental. Las aguas aprovechadas por la central de Niquía, son conducidas hasta la planta de tratamiento de Manantiales.

- Embalse La Fe. Ubicado en el oriente del departamento, posee una capacidad total de almacenamiento de 14 millones de metros cúbicos. Sus principales afluentes por gravedad son las quebradas Las Palmas y Espíritu Santo, aunque adicionalmente recibe las aguas de los ríos El Buey, Piedras y Pantanillo a través de un sistema de bombeo. Las aguas captadas en el embalse de La Fe son conducidas hasta la planta de tratamiento La Ayurá.
- Embalse de Piedras Blancas. Ubicado al noroccidente del municipio de Medellín, posee una capacidad total de almacenamiento de 550 mil metros cúbicos. Sus principales afluentes son las quebradas Piedras Blancas y Chorrillos. El Embalse recibe adicionalmente las aguas de la quebrada la Honda, a través de un sistema de bombeo. Las aguas captadas en el embalse Piedras Blancas son conducidas hasta la planta de tratamiento de Villa Hermosa. (EEPPM, 2005).

Plantas de tratamiento de agua potable

Las plantas de tratamiento de EEPPM tienen una capacidad instalada de 17.25 m³/s. Se precisa que EEPPM tiene asegurada la oferta hídrica para la población urbana del Valle de Aburrá por 20 años más (teniendo en cuenta la capacidad instalada de las plantas de tratamiento), sin embargo, por fuera de su área de cobertura, se usa necesariamente el agua del interior de la cuenca. En algunos sectores, a pesar de existir la posibilidad de contar con el servicio de EEPPM, se recurre a fuentes propias y en otros, se cuenta con los dos servicios: el agua de EEPPM y el servicio de acueductos locales. Ocurre también que ambas fuentes compartan la misma tubería, con la consecuente contaminación del agua de mejor calidad.

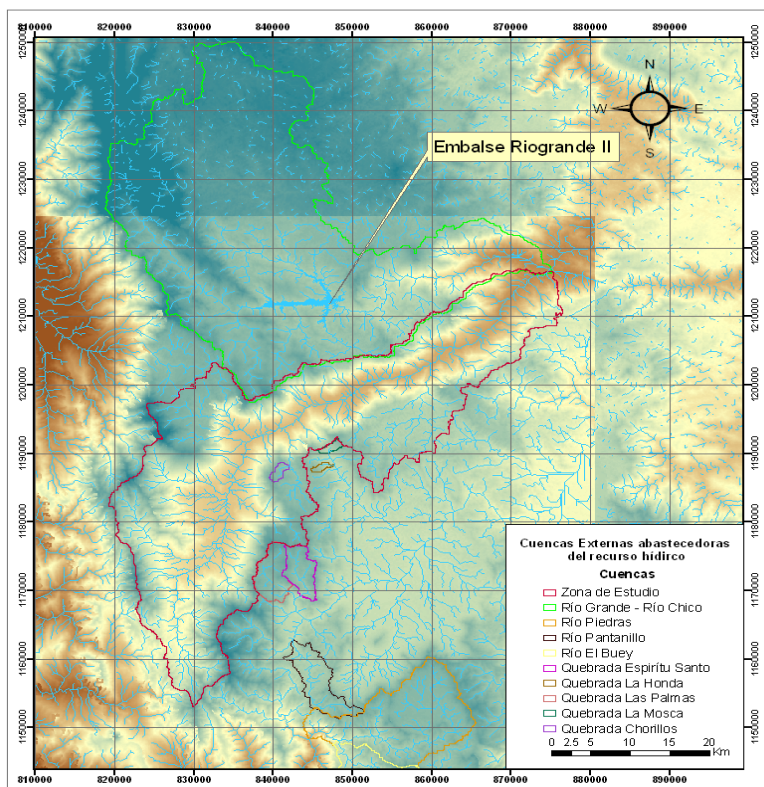


Figura 19. Ubicación de las cuencas externas abastecedoras del recurso hídrico
Fuente: POMCA

Para distribuir el agua potable en la población del Valle de Aburrá, EPPM cuenta con diez plantas de tratamiento para abastecer la demanda. De éstas, seis toman el agua de la cuenca del río Aburrá, dos de agua de cuencas externas y las dos restantes utilizan agua interna y externa a la cuenca. Las plantas de tratamiento que utilizan agua de la cuenca del río Aburrá tienen una capacidad instalada que corresponde al 4% de la capacidad total. Las plantas de tratamiento que usan agua de cuencas externas tienen embalse, lo cual permite la regulación de los caudales.

Cabe destacar que, aunque las plantas que se surten de agua de la cuenca trabajaran al 100% de su capacidad, sólo cubrirían el 27% de la demanda total de la Cuenca, la cual actualmente es de aproximadamente 9 m³/s (POMCA 2008).



Tabla 36. Ubicación de las plantas de tratamiento de aguas en la Cuenca del río Aburrá

a. Plantas de tratamiento que usan agua del interior de la Cuenca

PLANTA	CAPACIDAD INSTALADA (m ³ /s)	FUENTES	EMBALSE
La Cascada	0.10	Q. Sta. Helena	
San Cristóbal	0.23	Q. la Iguana Q. La Puerta Q. La Tenche	
San Antonio de Prado	0.10	Q. Doña María Q. La Manguala Q. Despensas	
Aguas Frías	0.03	Q. La Picacha	
Barbosa	0.06	Q. El Viento Q. La López	
Caldas	0.20	Q. La Valeria Q. La Reventota	
Villa Hermosa	0.95	Q. La Honda Q. Piedras Blancas Q. Chorrillos	Piedras Blancas (1.2 Mm ³)
La Montaña	0.38	Q. La Honda Q. Piedras Blancas Q. Chorrillos	Piedras Blancas (1.2 Mm ³)
TOTAL	2.05		

b. Plantas de Tratamiento que usan agua de cuencas externas

PLANTA	CAPACIDAD INSTALADA (m ³ /s)	FUENTES	EMBALSE
Ayurá	9.2	Río Buey Río Piedras Río Pantanillo Q. Las Palmas Q. Potrero	La Fe (12,1 Mm ³)
Manantiales	6.00	Río Grande Río Chico	Río Grande II (150.9 Mm ³)
TOTAL	15.2		

Fuente: Restrepo 2001.

Es importante considerar el estudio realizado en el año 2007 por la Universidad Nacional de Colombia sede Medellín en el Área de Manejo Especial (AME) “Sistema de Páramos y Bosques Altoandinos del Noroccidente Medio Antioqueño”, sobre la oferta hídrica que



produce el AME, la importancia del Área de Manejo Especial (AME), considerada como una verdadera “fábrica de agua”, en especial las zonas de páramo, ya que es allí donde se originan gran cantidad de fuentes de agua potable que abastecen y satisfacen las necesidades básicas de las poblaciones humanas y animales que ocupan áreas circunvecinas a éste y otras que indirectamente reciben igual beneficio de la oferta hídrica, como las grandes concentraciones de población ubicadas en la ciudad de Medellín, mediante el sistema de aprovechamiento múltiple de la cuenca de río Grande, las cuales cada vez más, requieren de los servicios básicos por sus dinámicas de crecimiento (Otaya *et al.* 2008).

La oferta hídrica que produce el AME aporta al sistema de aprovechamiento múltiple del embalse río Grande II. Esta agua es aprovechada por las Empresas Públicas de Medellín para el abastecimiento del acueducto de la ciudad y algunos municipios del Valle de Aburrá, también es utilizado para la generación de energía, mediante las centrales hidroeléctricas de Tasajera y Niquía

De acuerdo con los resultados obtenidos, la oferta hídrica anual del Área de Manejo Especial (AME) es de 422.925.149,57 m³/año, equivalente a un caudal medio instantáneo de 13,41 m³/seg.

La oferta hídrica que se produce en el AME está disponible para una porción del territorio de la región del “Medio Cauca” y de la región del río Grande, correspondiendo a la primera una oferta anual de 240.729.236,532 m³/año y a la segunda un caudal de 182.195.913,047 532 m³/año.

Demanda de agua potable

La estimación futura o proyección de los consumos de agua, se realizó con la finalidad de formular posibles escenarios de demanda de agua potable en la Cuenca en un horizonte de 13 años (hasta el año 2020).

Escenarios de dotación para la proyección de la demanda

Se plantearon tres escenarios de dotación: Un escenario positivo (Escenario 1), el cual supone un uso eficiente del recurso y una consecuente disminución en la dotación (disminuye un 15%); un escenario normal (Escenario 2), donde se considera que el consumo permanece estable en el tiempo; y un escenario negativo (Escenario 3), donde el consumo se incrementa debido a la no racionalización del agua (aumenta un 15%).

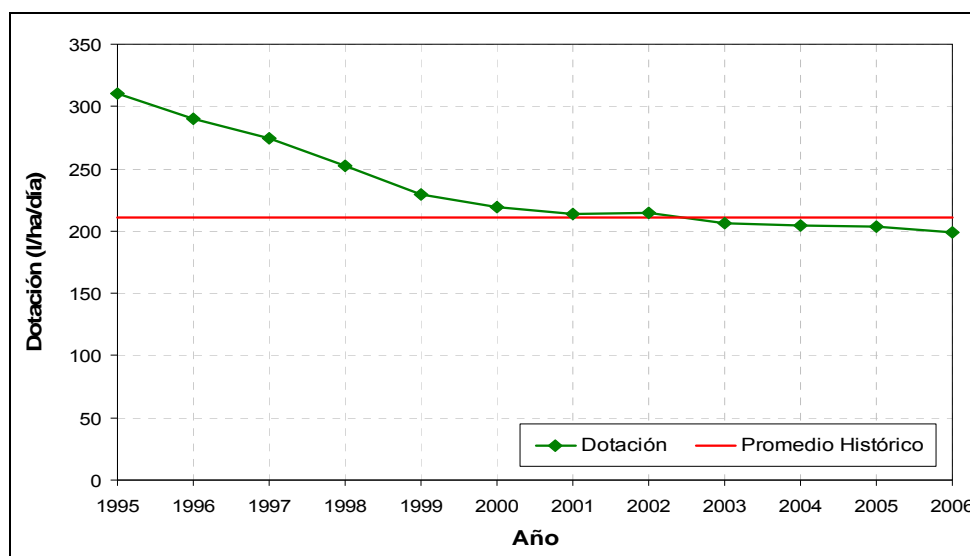
El dato de dotación actual (Escenario 2), fue calculado a partir de información histórica (1995-2006) del sistema total de acueducto suministrada por EPM. En la 0 se presentan las dotaciones estimadas con base en los consumos totales de cada año, donde el promedio histórico corresponde a 211 l/hab/día. Se observa claramente una tendencia decreciente en la dotación admitiendo la posibilidad de escenarios de uso eficiente y racional del recurso. Las dotaciones netas asumidas en cada escenario, se presentan en la tabla 37.

Tabla 37. Dotación neta asumida para el cálculo de la demanda de agua

(L/hab/día)	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3
Dotación	242	211	180

En los tres escenarios de dotación se plantea un decrecimiento de las pérdidas en el sistema, que actualmente son del 35.47%, esperando que en el año 2020 se alcancen un 34.47 % de pérdidas totales, de éste modo, se presume una disminución anual del 0.077% en las pérdidas totales (Área normalización y Soporte aguas, EPPM, 2007).

Figura 20. Dotaciones históricas estimadas: base consumos totales sistema de acueducto.



Fuente: EPM, 2006

En la tabla 38 y la figura 21 se presentan los resultados de la demanda de agua potable para los habitantes de la Cuenca del río Aburrá, considerando que tanto los usuarios rurales como urbanos tienen la misma dotación de agua diaria.

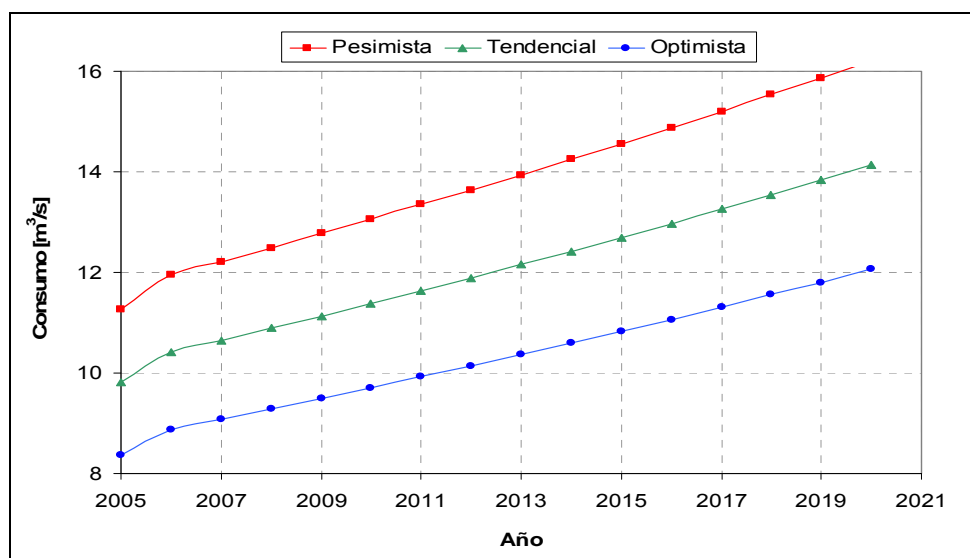
De acuerdo con los datos reportados, la capacidad instalada de las plantas de tratamiento de agua de EPM es de 17.25 m³/s, lo que permite concluir que es suficiente para abastecer la demanda de agua potable en la cuenca durante todo el horizonte de planificación, inclusive en el escenario tendencial de uso del recurso hídrico.



Tabla 38. Proyección de demanda de agua potable para habitantes de la Cuenca del río Aburrá

AÑO	DEMANDA DE AGUA (m ³ /s)		
	ESCENARIO 1 PESIMISTA	ESCENARIO 2 TENDENCIAL	ESCENARIO 3 OPTIMISTA
2005	11.3	9.8	8.4
2006	11.9	10.4	8.9
2007	12.2	10.7	9.1
2008	12.5	10.9	9.3
2009	12.8	11.1	9.5
2010	13.1	11.4	9.7
2011	13.3	11.6	9.9
2012	13.6	11.9	10.1
2013	13.9	12.2	10.4
2014	14.2	12.4	10.6
2015	14.6	12.7	10.8
2016	14.9	13.0	11.1
2017	15.2	13.3	11.3
2018	15.5	13.5	11.6
2019	15.9	13.8	11.8
2025	20.0	17.4	14.9

Figura 21. Proyección de la demanda de agua para habitantes de la Cuenca del río Aburrá.





Recurso Agua en el sector rural

Información

El abastecimiento de agua potable es una de las prioridades del Estado, pues de su acceso depende la calidad de vida asociada a la salubridad, sin mencionar que es una de las necesidades vitales del ser humano. Es por este motivo que la relación entre la ubicación de asentamientos de personas (caseríos, pueblos y ciudades) está condicionada por la disponibilidad del agua.

El Municipio de Medellín ha experimentado fuertes procesos de expansión en las últimas décadas por diversos fenómenos sociales, procesos que han disminuido las áreas de expansión ya limitadas en el municipio, ejerciendo una fuerte presión antrópica sobre los recursos naturales. De igual manera, la dinámica de urbanización en los corregimientos se ha venido incrementando a una velocidad similar como respuesta a las limitantes de urbanización y respondiendo al deseo de cierta parte de la población de buscar residencia en zonas no tan saturadas como la zona rural del municipio, donde actividades como el ecoturismo y la construcción de segundas viviendas han ejercido una nueva dinámica en el territorio.

Medellín es el municipio con mayor cobertura de servicios públicos de todo el país, sin embargo, sus mayores falencias se encuentran en el territorio rural donde se presentan problemas de gestión y conservación del recurso hídrico y falencias en las estrategias propuestas a largo plazo para la prestación de dicho servicio.

En asentamientos de tipo rural las fuentes de abastecimiento son locales, donde el uso del recurso hídrico está en su mayoría concentrado dentro de los límites geomorfológicos de la cuenca hidrográfica utilizada. Esta característica obedece principalmente a las siguientes razones: (Alcaldía de Medellín, HTM, 2010).

Los costos asociados a estructuras y redes de abastecimiento en zona rural son considerablemente más altos que los de zona urbana.

La distribución poblacional rural es bastante dispersa, lo que hace inviable desde el punto de vista técnico el uso de un sistema totalmente centralizado, pues los puntos finales de servicio se encuentran considerablemente lejos de líneas principales o secundarias de distribución, lejos entre sí y con poca demanda del recurso, lo que se traduce una sub-utilización de la inversión.

Los usuarios en su mayoría tienen capacidad adquisitiva “baja” derivada de su actividad campesina, lo que limita su capacidad de pago por la prestación del servicio y haciendo económicamente inviable la sostenibilidad de este tipo de proyectos.



Por tal razón los habitantes de las zonas rurales obtienen sus sistemas de abastecimiento de las siguientes formas:

Captaciones individuales: Generalmente sin ningún tipo de diseño técnico, sin permiso de concesión de aguas y ubicada en una de las fuentes más cercanas al sitio de uso. El agua para consumo humano es tratada de forma casera. Personas con otro sistema de abastecimiento como el de acueductos con planta de tratamiento, usa este tipo de captaciones para riego o usos pecuarios con el fin de disminuir los costos de su actividad económica (figura 22). (Alcaldía de Medellín, HTM, 2010).

Figura 22. Captaciones Individuales



Fuente: Actualización del PAM, 2011

Captaciones colectivas no tratadas: Generalmente con algún tipo de diseño técnico básico, con regulación de caudal pequeño y número de usuarios del orden de varias decenas. Estos sistemas generalmente aplican un tratamiento básico (o ninguno) y por tanto, cobran poco o nada por el servicio (figura 23) (Alcaldía de Medellín, HTM, 2010).

Figura 23. Captaciones colectivas no tratadas



Fuente: Actualización del PAM, 2011

Captaciones colectivas tratadas: sistemas de acueducto con diseños técnicos rigurosos que abastecen a una o varias veredas, por lo que el número de usuarios es del orden de cientos a los miles. Éstos aplican los tratamientos para hacer allí agua potable: mezcla rápida, floculación, sedimentación, desinfección y filtrado. Su funcionamiento tiene costos asociados importantes y por lo tanto, cobra mensualidades según el consumo de cada usuario. No toda la población puede acceder a estos sistemas y por eso utiliza alguno de los anteriormente mencionados. Para el diseño y construcción de estos sistemas generalmente se cuenta con el respaldo municipal por los costos asociados tan altos, y aquellos privados, se ubican generalmente en parcelaciones campestres de alto perfil socio-económico. (figura 24). (Alcaldía de Medellín, HTM, 2010).

Figura 24. Captaciones Colectivas Tratadas, Acueducto Arcoíris corregimiento de San Sebastián de Palmitas



Fuente: Actualización del PAM, 2011

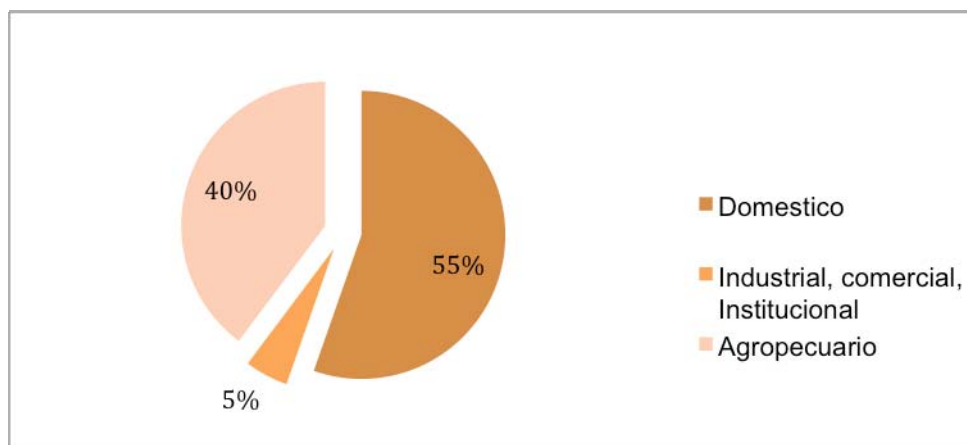


La finalidad de esta componente consiste en la consecución de un diagnóstico general sobre el consumo, problemáticas, riesgos por inundación y calidad del recurso agua para los cinco corregimientos del municipio de Medellín. Inicialmente se efectuó una revisión de estudios que permitieron realizar una caracterización de los elementos constitutivos del subsistema hídrico y que tienen incidencia en el área de análisis, ya sea por que generaron resultados directos o porque establecieron metodologías para el análisis de este subsistema las cuales sirven como herramientas para la actualización del Plan Ambiental Municipal PAM en la zona rural.

Consumo

Según el POMCA (2007), la dotación diaria de agua en la zona rural es de 211l/hab/día, la cual es distribuida en los siguientes usos: Doméstico con un 55% seguido por el uso agropecuario con un 40% el cual comprende actividades de: acuicultura, pesca, agrícola, avícola pecuaria, porquerizas, riego y cultivo de flores. Y por último están los usos industrial, comercial e institucional con un 5%, como se puede observar en la Figura 25.

Figura 25. Usos del agua en la zona rural del Municipio de Medellín



Fuente: Elaboración propia con base en los Planes Especiales de Ordenamiento Corregimental de San Antonio de Prado, Santa Elena, San Sebastián de Palmitas y San Cristóbal.

Vale la pena aclarar que San Cristóbal es el único corregimiento donde el uso del agua para actividades domésticas no posee el mayor porcentaje, siendo las actividades agropecuarias las que encabezan el uso del agua con 95.61 l/s.

En las zonas rurales los encargados de suministrar el servicio de agua son los acueductos veredales y comunales y en algunos casos EPM. Pese a la gran cantidad de acueductos que existen en la zona rural el servicio de agua es precario debido al poco control que se tiene sobre este, a la baja tecnificación para tratar el agua, a la dispersión de los asentamientos humanos y a los bajos ingresos de la población allí asentada. En la tabla



39 se muestra un listado de los acueductos veredales por corregimiento y el número de usuarios totales suscritos en cada corregimiento.

Para ampliar la información acerca de los acueductos veredales se recomienda ver el Anexo 2. Acueductos Veredales, donde se encuentra información detallada de cada acueducto como: Fuente de captación, cota de captación, capacidad de tanques de almacenamiento, veredas beneficiadas y estado del acueducto.

En la figura 26 se muestra la ubicación de los acueductos veredales del municipio de Medellín por corregimiento.

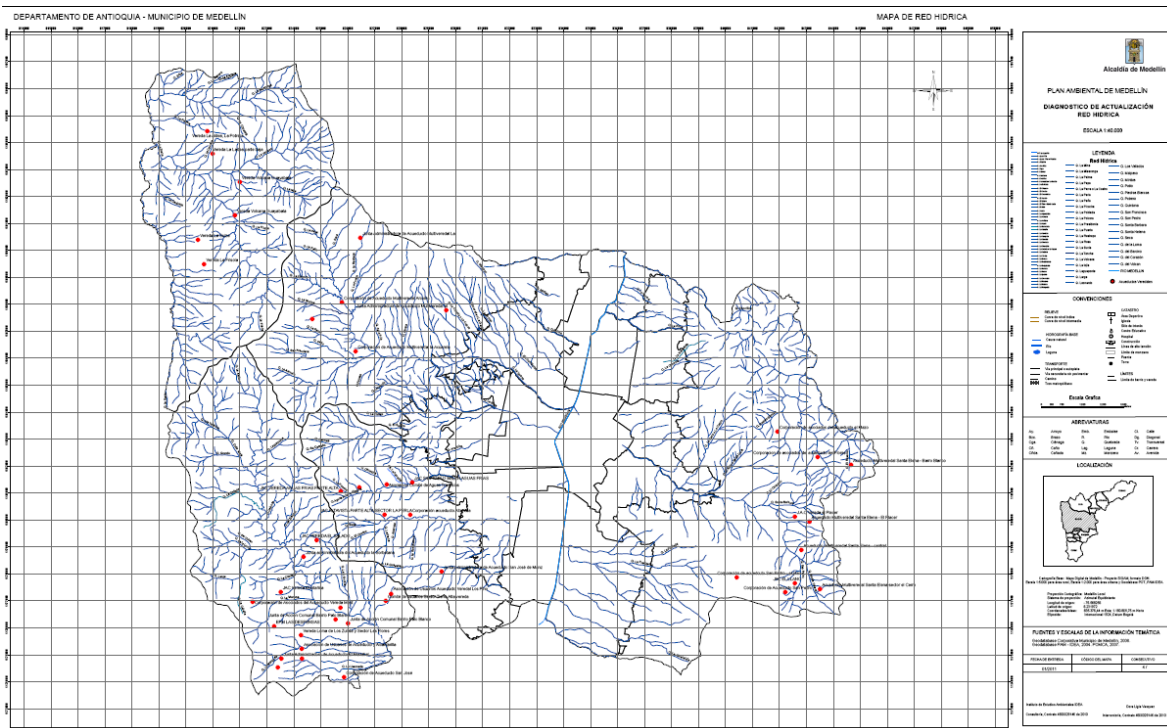
Tabla 39. Listado de acueductos veredales por corregimiento

Corregimiento	Acueductos por Corregimiento	Beneficiarios Totales
San Antonio de Prado	-El Manantial -Montañita - La Sorbetana, -San José, -Empresas Públicas de Medellín. -El Vergel	24.846
San Cristóbal	-EPM -Junta Administradora del Acueducto La Iguana - Corporación de acueducto La Acuarela -Corporación de Acueducto Arcoíris - Poca o nula organización comunitaria -Acueducto multiveredal el Hato	3.262
Santa Elena	-Corporación Acueducto Las Flores -Corporación Acueducto Multiveredal Santa Elena - Corporación de Asociados Acueducto Mazo -Corporación de Acueducto San Pedro - Acueductos Piedras Blancas - Acueducto Veredal Media Luna -Captaciones Individuales	2.850
San Sebastián de Palmitas	-Acueducto Arcoíris -Acueducto de las veredas La Suiza y la Frisola - Bocatoma sector la Teresita -Bocatoma Sector Ratón Pelao -EPM - JAC La Volcana Guayabala -Bocatoma acueducto La Aldea -Acueducto JAC vereda La Aldea - ASOALDEA asociación de usuarios del sistema de riego La Aldea - Bocatoma 1 y 2 acueducto la Chinita en proyecto	2.261

	<ul style="list-style-type: none"> - JAC vereda la Sucia, JAC acueducto potera Miserenga -Asociación de suscriptores vereda Urquítá -Asociación de suscriptores Mestizal - Loma Hermosa. 	
Altavista	<ul style="list-style-type: none"> -Corporación junta administradora acueducto Aguas Frías -Corporación de acueducto de Altavista - Junta Administradora San José de manzanillo -Agua Pura - EPM 	3.928

Fuente: Elaboración propia con base en los Planes Especiales de Ordenamiento Corregimental de Santa Elena, San Sebastián de Palmitas, San Cristóbal y San Antonio de Prado. PEOCs, 2010.

Figura 26. Localización de los Acueductos Veredales



Según información prestada por el SISBÉN a Septiembre 2010 de 34.101 viviendas encuestadas en la zona rural el 95.5% cuentan con conexión a un sistema de acueducto o está conectada a una red de tubería para conducción de agua y el 4.5% no cuentan con ningún tipo de conexión. Los datos se muestran en la tabla 40 y se puede tener una mejor apreciación en la figura 27.

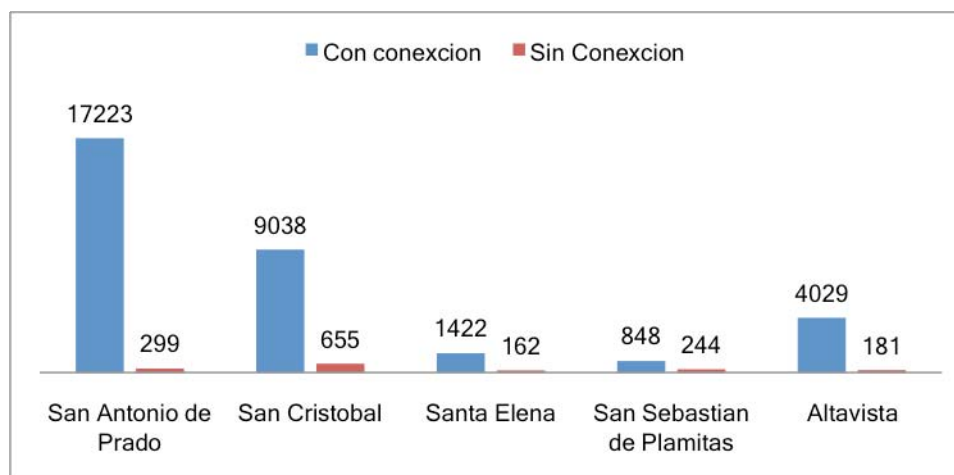


Tabla 40. Número de viviendas con o sin conexión a un sistema de acueducto

Corregimiento	Con conexión	Sin Conexión	Total de Viviendas
San Antonio de Prado	17223	299	17522
San Cristóbal	9038	655	9693
Santa Elena	1422	162	1584
San Sebastián de Palmitas	848	244	1092
Altavista	4029	181	4210
Total	32560	1541	34101

Fuente: SISBEN Septiembre de 2010

Figura 27. Número de viviendas con o sin conexión a un sistema de acueducto.



Fuente: SISBEN Septiembre de 2010

Aunque gran porcentaje de la población rural cuenta con un sistema de acueducto, las condiciones de estos no son las mejores puesto la mayoría de las captaciones son ilegales y artesanales, con tratamientos de potabilización caseros y sin ningún tipo de control sobre la protección de las fuentes hídricas. Para ampliar la información acerca del acceso al recurso agua se recomienda ver el Anexo 3 Cobertura de acueducto para la zona rural de Medellín donde encontrara información detallada por veredas.

Problemáticas

Existe una relación indiscutible entre las condiciones ambientales de la cuenca que abastece un acueducto y su sostenibilidad a mediano y largo plazo. En la mayoría de las fuentes abastecedoras de acueductos veredales se puede apreciar que hay incompatibilidad entre el uso del suelo y la necesidad de abastecimiento de agua, como



también una infraestructura precaria que hace que el servicio sea deficiente. A continuación se presenta una lista de situaciones recurrentes enunciadas por los administradores de los acueductos y usuarios de los sistemas. Se trata de una enumeración de carácter muy general que reúne problemas comunes asociados a los acueductos veredales (POMCA, 2007).

- Contaminación del agua por presencia de zonas de producción porcícola, avícola o ganadera, siendo particularmente impactante la actividad ganadera cuando se acompaña de la costumbre de fertilizar potreros utilizando para el riego aguas enriquecidas con porquinaza.
- Contaminación del agua por agroquímicos, especialmente en cultivos de papa y cebolla.
- Uso del agua de las fuentes para el riego de zonas agrícolas. En épocas de verano es común la suspensión temporal del servicio por la destinación del recurso hídrico para el riego de cultivos aguas arriba de las bocatomas.
- Contaminación por aguas servidas de uso doméstico.
- Significativo aporte de sedimentos debido a la construcción de carreteras, manejo inadecuado de taludes, urbanización y diversos usos del suelo que favorecen la generación de procesos erosivos.
- Dificultades para establecer convenios para la protección de zonas cercanas a las fuentes de agua, con propietarios de áreas de nacimiento y zonas de retiro.
- Dificultades en el manejo de servidumbres para el paso de tuberías de conducción. Los propietarios de los terrenos restringen el acceso para actividades de mantenimiento a las redes o se oponen a permitir el paso de las mismas. En ocasiones las servidumbres se hacen costosas o las autoridades no tienen la capacidad de gestión que permita el paso de las redes por algunos predios.
- Incumplimiento de las directrices que obligan al municipio a adquirir tierras en las partes altas de las cuencas abastecedoras de acueductos para el cuidado del recurso hídrico.
- La información recopilada no permite relacionar presencia de enfermedades infecciosas con la calidad del agua suministrada, ya que esto sería lo más frecuente en zonas donde no hay condiciones óptimas de potabilidad.
- Invasión de nacimientos, retiros y cuencas de orden cero y zonas de recarga de acuíferos con coberturas inadecuadas que trae como consecuencia disminución de caudales.
- La deforestación, que trae como consecuencia el incremento de riesgos de inundación y/o sequías, aguas abajo.
- Falta de compensaciones o incentivos para el cuidado de los nacimientos y causes de fuentes hídricas así como campañas educativas y de cultura que concienticen a las personas a cuidar el recurso.

Figura 28. Contaminación del Recurso Hídrico



Fuente: Actualización del PAM, 2011. Obsérvese en la imagen de la izquierda como han invadido el cauce del río con cultivos y con actividades domésticas, prácticamente el cauce del río ha desaparecido. Y la imagen de la derecha muestra la contaminación por vertimientos de sedimentos al río.

Calidad del Agua

En el municipio de Medellín, la entidad encargada de vigilar la calidad del agua de los acueductos es la Secretaría de salud por medio del programa Ambiente, Consumo, Vectores y Zoonosis, el cual tiene como objetivo formular y ejecutar acciones de promoción, prevención, inspección, vigilancia y control en todo el municipio sobre los factores de riesgo que atentan contra la salud de la población.

Este programa, con el apoyo de la Universidad de Antioquia, se encargan de la toma de muestras de los acueductos veredales y de diagnosticar el estado del servicio que se está prestando. Para llegar a un diagnóstico estos evalúan instrumentos como el Índice de Riesgo de la Calidad del Agua para el Consumo Humano (IRCA), Índice de Riesgo por Abastecimiento de Agua para Consumo Humano (IRABA) y la calificación de Buenas Prácticas; donde a cada índice dependiendo del valor de las características, arroja un resultado para luego clasificarlo como lo indica la resolución 2115 de 2007 y el Decreto 1575 de 2007.

En la tabla 41 se muestra la clasificación de los índices antes mencionados para cada acueducto veredal, para ampliar esta información se recomienda ver el *Anexo 4 Calidad del Agua de los Acueductos Veredales* donde se especifica información como: Autoridad Sanitaria, nombre del acueducto, localidad, dirección, número de suscriptores, población atendida, número de acta, fecha y el cálculo de índices.

Según la resolución 2115 de 2007, la clasificación del IRCA para los acueductos de los cinco corregimientos fue Riesgo bajo y Sin Riesgo. La primera indica que es agua no apta para el consumo humano, susceptible de mejoramiento lo cual se debe informar a la



autoridad sanitaria, y la segunda es agua apta para el consumo humano y se debe continuar con el control y la vigilancia.

Según la Resolución 2115 de 2007 la clasificación del IRABA fue: Riesgo Alto, Medio, Bajo y Sin Riesgo. Para Riesgo Alto se requiere de la formulación e implementación de un plan de acción a corto, mediano y largo plazo bajo la verificación de la Secretaría de Salud. Para Riesgo Medio y Bajo se debe realizar una gestión directa sobre las deficiencias en el tratamiento y continuidad del servicio. Y sin Riesgo indica que se está cumpliendo con las disposiciones legales vigentes en materia de agua para consumo humano, y se debe continuar con la prestación del servicio.

Según el Decreto 1575 de 2007 en el Concepto Sanitario se tuvieron clasificaciones de Favorable (F) y Favorable con requerimientos (FC). El concepto favorable indica que el sistema de suministro de agua para consumo humano cumple con las Buenas Prácticas Sanitarias, y con las reglamentaciones sanitarias vigentes. El Concepto favorable con requerimientos indica que el sistema de suministro de agua para consumo humano no cumple con las Buenas Prácticas Sanitarias, y con las reglamentaciones sanitarias vigentes pero no conlleva un riesgo inminente para la salud humana.

Tabla 41. Índices de Calidad del Agua de los acueductos veredales

Nombre de la Persona Prestadora del Servicio de Acueducto	Corregimiento	Clasificación IRCA	Clasificación IRABA	Clasificación Buenas Prácticas Sanitarias	Concepto Sanitario
Junta Administradora Acueducto Agua Pura	Altavista	Sin Riesgo	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto	FC*
Corporación Junta Administradora Acueducto Aguas Frías	Altavista	Sin Riesgo	Sin Riesgo	Riesgo Bajo	F**
Corporación Acueducto de Altavista	Altavista	Sin Riesgo	Riesgo Bajo	Sin Riesgo	F
EPM	Altavista	Sin Riesgo	Riesgo Bajo	Sin Riesgo	F
Junta Administradora de Acueducto Manzanillo	Altavista	Sin Riesgo	Riesgo Bajo	Sin Riesgo	F
EPM	Palmitas	Sin Riesgo	Riesgo Bajo	Sin Riesgo	F
EPM	Palmitas	Sin Riesgo	Riesgo Medio	Riesgo Bajo	FC
Corporación Acueducto San José	San Antonio de Prado	Sin Riesgo	Riesgo Bajo	Sin Riesgo	F
Corporación de Asociados del acueducto Montañita	San Antonio de Prado	Sin Riesgo	Riesgo Bajo	Sin Riesgo	F
EPM	San Antonio de Prado	Sin Riesgo	Riesgo Bajo	Sin Riesgo	F
Junta Administradora Acueducto la Sorbetana	San Antonio de Prado	Sin Riesgo	Riesgo Bajo	Riesgo Bajo	F
Acueducto Multiveredal Manantial	San Antonio de Prado	Sin Riesgo	Riesgo Bajo	Sin Riesgo	F



Nombre de la Persona Prestadora del Servicio de Acueducto	Corregimiento	Clasificación IRCA	Clasificación IRABA	Clasificación Buenas Prácticas Sanitarias	Concepto Sanitario
Junta Administradora de servicios de el Vergel	San Antonio de Prado	Sin Riesgo	Riesgo Bajo	Riesgo Alto	FC
Corporación de Acueducto Multiveredal Arcoíris	San Cristóbal	Sin Riesgo	Riesgo Bajo	Sin Riesgo	F
Corporación de Acueducto Multiveredal la Acuarela	San Cristóbal	Sin Riesgo	Riesgo Bajo	Sin Riesgo	F
EPM	San Cristóbal	Sin Riesgo	Riesgo Bajo	Sin Riesgo	F
Junta Administradora Acueducto Multiveredal La Iguana	San Cristóbal	Sin Riesgo	Riesgo Bajo	Sin Riesgo	F
Junta Administradora Acueducto Multiveredal El Hato	San Cristóbal	Riesgo Bajo	Riesgo Bajo	Sin Riesgo	FC
Corporación Acueducto Multiveredal Santa Elena	Santa Elena	Sin Riesgo	Riesgo Bajo	Sin Riesgo	F
Corporación de Acueducto Las Flores	Santa Elena	Sin Riesgo	Riesgo Medio	Riesgo Bajo	F
Corporación de Acueducto Media Luna	Santa Elena	Sin Riesgo	Riesgo Bajo	Sin Riesgo	F
Corporación de Acueducto Piedras Blancas	Santa Elena	Sin Riesgo	Riesgo Bajo	Riesgo Bajo	F
Corporación de Acueducto San Pedro	Santa Elena	Sin Riesgo	Riesgo Bajo	Sin Riesgo	F
Corporación de Asociados del Acueducto Mazo	Santa Elena	Sin Riesgo	Riesgo Bajo	Sin Riesgo	F

Fuente: Secretaría de Salud, 2010

* FC: Favorable con Requerimiento Decreto 1575 de 2007

** F: Favorable Decreto 1575 de 2007

En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** 41 se indicó la calidad de agua los acueductos que prestan el servicio él para consumo humano; la calidad de aguas crudas es un estudio sé que se está realizando en la actualidad y que a la fecha no se ha reportado datos.

Con el fin de mejorar la prestación del servicio de acueducto y optimizar la calidad del agua en las veredas, la Secretaria de Medio Ambiente realizó en el año 2005 el primer estudio para la priorización de los predios a adquirir con la empresa Holos Ltda., cuyo objeto fue la priorización de predios ubicados en cuencas que abastecen acueductos veredales. Para ello se escogieron las cuencas con mayor número de usuarios como se indica en la tabla 42.

Tabla 42. Cuencas priorizados por tener el mayor número de usuarios



CORREGIMIENTO	MICROCUENCA
San Antonio de Prado	La Manguala
Altavista	Buga y Barcino
Palmitas	Miserenga
Santa Elena	San Pedro
San Cristóbal	San Francisca

Fuente: Secretaría de Medio Ambiente, 2010

Más del 90% de los predios adquiridos actualmente corresponden a la priorización de este primer estudio.

Para el año 2006, la Secretaría de Desarrollo Social realizó, en convenio con la Universidad Nacional, tres estudios para las restantes microcuencas abastecedoras. Los predios que en la actualidad se proyectan adquirir son los predios priorizados en estos estudios los cuales fueron: microcuenca Santa Elena, microcuenca La Limona, y microcuenca La Iguaná. A la fecha se han comprado 41 predios con un área total de 1.381 hectáreas tal como se muestra en la tabla 43. Para ampliar esta información se recomienda ver el Anexo 5. Predios Adquiridos donde se encuentra información como vendedor, matrícula inmobiliaria, extensión y valor.

Tabla 43. Predios comprados por el Municipio de Medellín para la protección de las fuentes de agua

CORREGIMIENTO	MICROCUENCA	No. DE PREDIOS	AREA (ha)
Altavista	Buga-Barcino	6	101.79
Santa Elena	San Pedro	13	50.55
	Santa Elena	8	18.83
San Antonio de Prado	Aguapante	1	70.64
	La Manguala	2	122.33
San Cristóbal	San Francisca	8	533.65
Palmitas	Miserenga	2	483.21
Total		41	1381

Fuente: Secretaría de Medio Ambiente, 2010

Algunas de las inversiones realizadas para este fin se presentan en la tabla 44.

Tabla 44. Inversiones realizadas en la compra de predios

Compra de predios	\$ 18.622.851.915
Cerramiento predios (San Cristóbal, San Antonio de Prado y Palmitas)	\$250.000.000
Cerramiento predios (Altavista)	\$432.845.968
Proyecto Más Bosques (200 ha de Regeneración Natural asistida)	\$818.000.000

Fuente: Secretaría de Medio Ambiente, 2010



Para la Protección y Administración de los predios adquiridos, se han suscrito dos (2) comodatos y se están tramitando otros cinco con las Corporaciones de Acueductos, quienes son los beneficiarios directos de la intervención de estas áreas:

“Al finalizar el cuatrienio se habrán comprado 1.760 hectáreas, lo que sumado a la línea base 2007, se tendrían 2.380 hectáreas compradas y protegidas en el 2011.” (Secretaría de Medio Ambiente, 2010).

Adicionalmente, en las vigencias 2008-2010 se realizaron actividades para la implementación de Planes de Manejo de Microcuencas Afluentes del Río Medellín (PIOM's), interviniendo áreas de sus vertientes con actividades de reforestación, recuperación de suelos degradados, ejecución de obras para mejorar el tránsito peatonal, paisajismo y revegetalización de taludes, que contribuyen con la preservación y el embellecimiento del espacio público.

En las actividades de paisajismo que contemplan limpieza y rocería, se ha llevado a cabo siembra de especies arbóreas, mantenimiento de jardines, siembra de cobertura vegetal en 597.590 m² de zonas aledañas a quebradas, y la adecuación de amoblamientos como puentes peatonales (Secretaría de Medio Ambiente, 2010).

Riesgo por Inundaciones

La inundación es un evento natural y recurrente que se produce por el desbordamiento de las corrientes de agua. Es el resultado de intensas precipitaciones o de continuas lluvias que, al sobrepasar la capacidad de retención del suelo y la capacidad de los cauces, desbordan y anegan llanuras de inundación, representadas por lo general por aquellos terrenos aledaños a los cursos de agua. De acuerdo con el estudio de amenazas y riesgos llevado a cabo por el Área Metropolitana y la Universidad Nacional en el año 2009, dadas las características de las corrientes que drenan los corregimientos, este tipo de amenaza se asocia principalmente a inundaciones de tipo torrencial o inundación súbita (figura 29).

Las avenidas torrenciales e inundaciones rápidas son las que suelen generar mayores daños debido a su fuerte intensidad y capacidad destructiva y al hecho de ser instantáneas, lo cual genera que el tiempo de reacción ante este tipo de fenómenos sea prácticamente nulo y por ende pone en peligro la vida de las personas ubicadas en su área de influencia (Terrha, Alcaldía de Medellín, 2010).

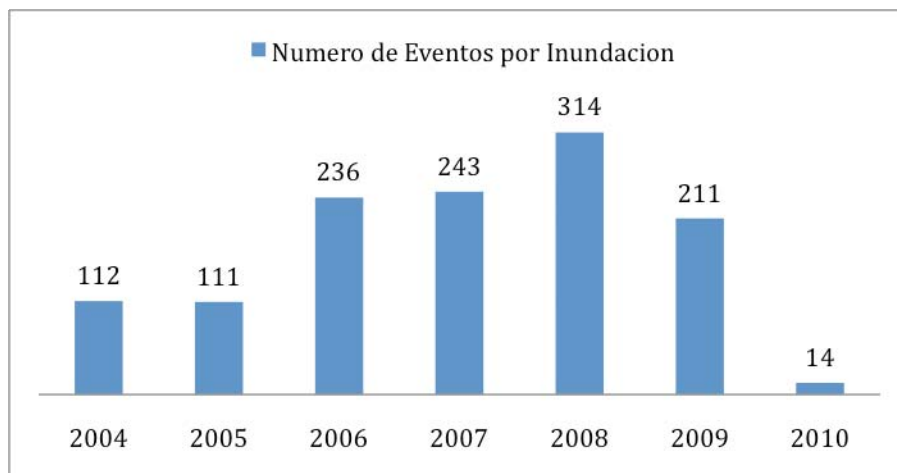
Figura 29. Viviendas vulnerables a eventos de inundación y avenidas torrenciales



Fuente: Actualización PAM, 2011

En la figura 30 se muestran los eventos por inundación ocurridos en los últimos seis años en el municipio de Medellín atendidos por el Sistema Municipal de Prevención y Atención de Desastres SIMPAD, en la cual se observa una notable disminución en el número de eventos ocurridos a septiembre 30 de 2010 en comparación con los años anteriores. (Secretaría de Medio Ambiente, 2010).

Figura 30. Número de eventos por inundación atendidos por el SIMPAD (09- 30-2010)



Fuente: Sistema Municipal de Prevención y Atención de Desastres SIMPAD, 2010.

El objetivo de esta parte del componente es identificar, por medio de información secundaria, cuáles son las corrientes con problemas de inundación y el número de viviendas en alto riesgo, en la zona rural del municipio de Medellín. Es importante destacar que no hay suficiente información técnica para definir con exactitud las corrientes



torrenciales de los corregimientos, por lo cual se parte de la base que por las características geomorfológicas y climáticas del valle, todas las quebradas son susceptibles de presentar avenidas torrenciales.

En la tabla 45 se muestran las corrientes hídricas con amenazas de inundación y el número de viviendas por veredas con riesgos de ser inundadas. Como se puede apreciar en dicha tabla y según las encuestas realizadas por el SISBEN, a septiembre de 2010 en la zona rural hay un total de 283 viviendas en zonas con amenazas por inundación, de las cuales 115 están ubicadas en el corregimiento de San Antonio de Prado, 55 en San Cristóbal, 3 en San Sebastián de Palmitas, 110 en Altavista. Vale la pena aclarar, como se indicó anteriormente, que por la falta de estudios sobre amenazas y riesgos en las zonas rurales estos datos pueden no ser los más fiables.

Tabla 45. Corrientes hídricas y número de viviendas con riesgos por inundación en la zona rural del Municipio de Medellín.

Corregimiento	Corrientes con amenaza por inundación	Número de viviendas con riesgo de inundación	Veredas
San Antonio de Prado	Q. Doña María, Q. La Zorra, Q. La Manguala, Q. La Cabuyala, Q. La Limoná, Q. La Loma, Q. La Berraquera	109	Cabecera Corregimental
		6	El Salado
San Cristóbal	Q. Los Huesos, Q. La Iguana, Q. La San Francisca, Q. La Puerta, Q. La Corcovada, Q. La Seca.	24	Cabecera San Cristóbal
		4	Pajarito
		7	La Loma
		1	Travesías
		19	San Cristóbal
Santa Elena	Q. La Salada, Q. La Mediagua, Q. La Poblada, Q. El Carbonero, Q. Santa Elena, Q. La Espadera, Q. La Pastora, Q. La Presidenta, Q. La Aguátala, Q. La Rosa, Q. La Bermejala. Q. La Gallinaza.	ND	El Placer
		ND	Las Palmas
		ND	Media Luna
		ND	Piedras Blancas-Matasano
San Sebastián	Q. La Potrera-Miserenga, Q. Frisola, Q. La	2	La Aldea



de Palmitas	Sucia, Q. LA Volcana	1	Potrera Miserenga
Altavista	Q. Ana Díaz, Q. La Picacha, Q. Altavista, Q. La Guayabala, Q. La Jabalcona	17	Aguas Frías
		50	San Pablo
		32	Altavista Central
		11	La Esperanza

Fuente: Elaboración propia con base en los datos del SISBEN a septiembre de 2010 y Estrategias Corregimentales ECO 2004

2.2 RECURSO AIRE

La recuperación y conservación de la calidad del aire en Medellín y su área Metropolitana, ha sido una constante preocupación para las entidades gubernamentales locales y regionales, quienes llevan trabajando más de 35 años en la implementación de mecanismos para reducir los niveles de contaminación atmosférica en el valle de Aburrá. Actualmente, la entidad que lidera el proceso de monitoreo, evaluación, pronóstico y reglamentación del recursos aire es el AMVA, quien gracias al soporte técnico y científico de distintas universidades de la ciudad, ha definido los ejes estratégicos de actuación en el Área Metropolitana de Medellín. Dichos ejes responden a la problemática evaluada en la región y están conformados por:

- Instrumentos de comando y control.
- Adquisición de herramientas para la toma de decisiones
- Implementación de instrumentos económicos
- Diseño e implementación de planes de reducción de la contaminación

Mediante el desarrollo de las líneas de acción indicadas anteriormente se pretende garantizar condiciones óptimas en la calidad atmosférica, que reduzcan los efectos adversos que la contaminación del aire ha generado y podría generar sobre la población de Medellín y municipios aledaños.

La información

Para la actualización del diagnóstico en el componente aire se acudió a fuentes de información secundaria de donde se compilan y analizan los datos de interés que permiten obtener una visión adecuada de la calidad del aire en el municipio de Medellín. Las fuentes de consulta tenidas en cuenta están conformadas por Informes de calidad del aire emitidos por Red Aire, informes finales de estudios especializados y trabajos de investigación desarrollados por universidades de la ciudad y/o en conjunto con el AMVA. A continuación se destacan los principales documentos de referencia:

- “Actualización inventario de emisiones atmosféricas”. AMVA et al., 2007
- “Monitoreo de fuentes móviles” AMVA y UPB, 2008



- “Consultoría para la evaluación de la calidad del aire, intensidad de ruido y sus efectos en la salud en 25 sitios de alto tráfico vehicular de la ciudad de Medellín”
- “Diagnóstico de la exposición y efecto del ruido en la población que frecuenta establecimientos nocturnos de la ciudad de Medellín”
- “Patologías respiratorias en niños preescolares y su relación con la contaminación atmosférica de Medellín”
- “Informe de estado de los recursos naturales y del medio ambiente del municipio de Medellín”. Contraloría, 2008 y 2009.
- Informes de Red Aire. Noviembre y diciembre de 2010.
- Indicadores de movilidad Secretaría de Transportes y Transito de Medellín, enero de 2011.
- “Evaluación de la incidencia del sector de la construcción en la calidad del aire del Valle de Aburrá”. AMVA, 2009.

El entorno

El municipio de Medellín en su área urbana, se define como un valle con laderas de pendiente considerable, cambios de dirección a lo largo del eje longitudinal y varios accidentes geográficos asociados a las sub-cuencas que alimentan el río Medellín, con un alto grado de urbanización tanto en el fondo del valle como en las laderas, hecho que interviene en algunos procesos atmosféricos locales debido a cambios en los albedos de la superficie, la capacidad del suelo de almacenar agua, la producción de gases contaminantes, entre muchos otros aspectos.

Dentro de los fenómenos de dispersión de contaminantes atmosféricos, la circulación de los vientos acompañada del gradiente vertical de temperatura juegan un papel preponderante, al crear la turbulencia mecánica y térmica respectivamente.

El Valle de Aburrá, por su conformación, no es ajeno a la inversión térmica, un fenómeno que atrapa gran cantidad de la contaminación, humedad y polvo presentes en el ambiente. En el caso concreto de Medellín, el aire frío baja por las laderas montañosas durante la noche, acumulándose de manera gradual hasta formar una extensa capa que, por diversos factores, se concentra hacia el centro y el sur del valle específicamente, mientras que la capa de encima permanece más caliente. Este fenómeno se conoce como ‘Inversión Térmica próxima a la superficie’ y es muy común en Medellín por sus condiciones geográficas de ubicación en un valle estrecho. El fenómeno anteriormente descrito corresponde al que se desarrolla durante un día despejado y condiciones atmosféricas estables, la validez de lo anterior es restringida a las condiciones estacionarias del verano. Por esta razón, durante las noches claras de los meses de enero, febrero y marzo, esta situación favorece la aparición de bruma, neblina y niebla y la concentración de contaminantes atmosféricos.

Si bien las características del relieve y las condiciones topográficas del municipio de Medellín juegan un papel importante en la calidad atmosférica, hay un componente de mayor prioridad y está relacionado con las fuentes de emisión de contaminantes



atmosféricos que está estrictamente relacionado con el modelo de desarrollo de la ciudad y su área metropolitana.

Mediante la realización de diversos estudios sobre calidad del aire realizados en la ciudad de Medellín y su área metropolitana, se han identificado como fuentes principales de contaminación atmosférica a las fuentes móviles del transporte automotor seguidas de las fuentes fijas de origen industrial. En relación con las emisiones de material particulado, retomando los resultados de la investigación desarrollada por el Politécnico Jaime Isaza Cadavid (1), se encuentra que la contribución promedio de material particulado se podría aproximar de acuerdo a las siguientes proporciones:

Tabla 46. Origen de los contaminantes del aire en el Valle de Aburrá

Fuentes	Participación promedio (%)
Vehículos a gasolina	7.9
Vehículos Diesel	27.7
Calderas de Carbón	11.9
Calderas Fuel Oil	12.6
Canchas de arena	4.5
Construcciones	9.3
Fuentes biogénicas	10.6
Vías	9.4
Otras fuentes	6.1

Como resultado del estudio de actualización del Inventario de Fuentes de Emisión en el Valle de Aburrá, realizado por el AMVA y la UPB, se identifican 848 fuentes puntuales de emisión de contaminantes atmosféricos, distribuidos como se presenta en la tabla 47.

Tabla 47. Fuentes fijas industriales en el Valle de Aburrá

Jurisdicción	Número de Fuentes	Participación
AMVA con registro	500	59 %
AMVA sin registro	148	17 %
CORANTIOQUIA	200	24 %
Total	848	100

En el municipio de Medellín se identificaron 388 fuentes industriales, que representan el 45.8% del total identificado en el Valle de Aburrá. A continuación en la tabla 48 y en la figura 31 se muestra la distribución espacial de las fuentes de emisión identificadas.

Tabla 48. Distribución de Fuentes fijas industriales en los municipios del Valle de Aburrá

MUNICIPIO	N° Fuentes	%
Medellín	388	45.8
Sabaneta	44	5.2
Itagui	247	29.1



MUNICIPIO	N° Fuentes	%
Envigado	12	1.4
Girardota	26	3.1
La estrella	69	8.1
Copacabana	14	1.7
Bello	18	2.1
Barbosa	23	2.7
Caldas	7	0.8
TOTAL	848	100

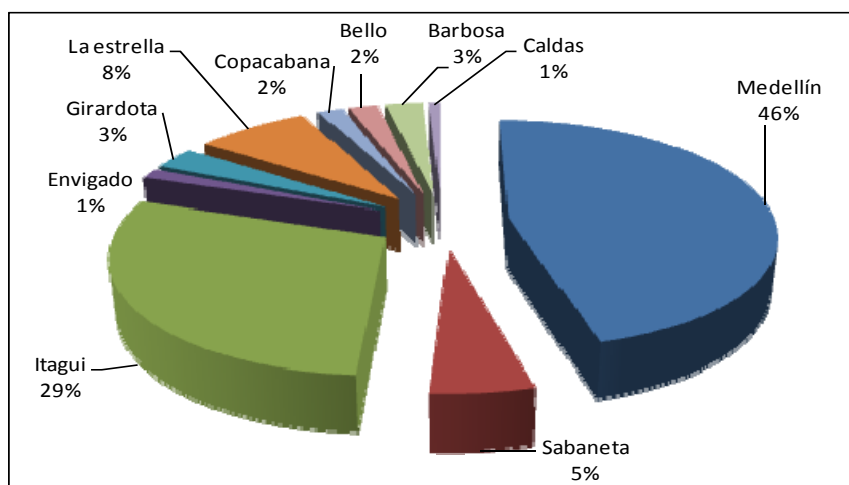
Fuente: Modificado del informe UPB 2007

Los sectores productivos más representativos son el de alimentos, bebidas y tabaco (BAT), el textil (TXT) y cerámico y vítreos (CVL) que incluye alfarerías, tejares e industrias de cerámica y de ladrillos con el 19% cada uno. Le siguen el sector químico (QMC) y metalmecánico (MMC) con el 14 y 21% respectivamente

En dichas industrias el 44% de los procesos contaminantes se deben a la producción de vapor o de energía mediante el uso de calderas. Cerca del 31% son hornos de proceso y el resto son equipos de transformación de materias primas.

El 60% de estos equipos no posee un dispositivo de control de emisiones y el 40% restante se compone en su mayoría de ciclones y filtros de mangas. El combustible más utilizado es el gas natural con una participación del 33.5% del consumo total, muy cercano está el carbón bituminoso con un 29.1% y el fuel oil No.2 DIESEL se consume en un 18.8%. El resto del porcentaje es para los otros combustibles tales como madera, materia orgánica, mezcla de aceite y ACPM, GLP, fuel oil N°6 crudo, fuel oil N°1 queroseno.

Figura 31. Distribución espacial de las Fuentes fijas industriales en el Valle de Aburrá





Actualmente no se conoce con certeza la cantidad total de gases y partículas emitidas en Medellín y los municipios aledaños, solo se tienen estimativos parciales obtenidos con base en los factores de emisión. Las estimaciones con factores de emisión permiten el cálculo de mayores cantidades de gases y tipos de partículas. Una aproximación al tipo de emisiones generadas por el sector industrial en el Valle de Aburrá, con una base de funcionamiento de 24 horas, indica que las emisiones de material particulado, que es el contaminante criterio podrían ser en total de 4.955,41 toneladas por año, con una participación del 31%, frente al 36.3% de los SO_x y el 32.6% de los NO_x.

Los factores de emisión de gases y partículas en cada una de las fuentes identificadas, están asociados al tipo y la calidad de combustibles que utiliza, el tipo de caldera y el equipo de control de emisiones de que se disponga, así como de la eficiencia del mismo. Para mayor ampliación de este aspecto se recomienda consultar el estudio de Actualización del Inventario de Fuentes de Emisión en el Valle de Aburrá, realizado por el AMVA y la UPB, año 2007.

Las fuentes móviles de emisión en el municipio, juegan un papel fundamental en el estado de la calidad del aire en el municipio. Aspectos como la calidad de los combustibles, las características del parque automotor, las condiciones de la malla vial, la sectorización de los volúmenes de tráfico, entre otros, son directamente influyentes en el impacto que las fuentes móviles generan sobre la calidad del aire en la ciudad.

Según los indicadores de movilidad de la secretaría de transporte y tránsito de Medellín, las características del parque automotor en el municipio han tenido el siguiente comportamiento durante los últimos tres años.

Tabla 49. Parque automotor de Medellín y el Valle de Aburrá

AÑO	N° de Vehículos matriculados	N° de motos matriculadas
2009	183.716	26.402
2010	191.610	26.293
2011 a Enero	192.604	26.286
AÑO	N° de Vehículos estimados en el Área Metropolitana	N° de motos estimadas en el Área Metropolitana
2008	767.584	337.477
2009	854.473	386.941
2010	936.365	437.270

Fuente: www.medellin.gov.co

En materia de calidad de combustibles, se han logrado importantes avances esencialmente, mediante la firma y puesta en marcha del convenio interadministrativo entre Ecopetrol, la Alcaldía del Medellín y el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, con el cual se ha reducido el contenido de azufre en el Diesel y la gasolina que ingresa al municipio en las proporciones presentadas a continuación:

Tabla 50. Reducción del contenido de azufre en combustibles del Valle de Aburrá



Fecha	Contenido de Azufre Diesel (ppm)	Contenido de Azufre Gasolina (ppm)
Julio de 2008	3000	1000
Enero de 2009	2500	1000
Enero de 2010	500	300
Julio de 2010	50	300

Fuente: www.metropol.gov.co

Es importante resaltar que antes de lograr el convenio, en Medellín se recibía un diesel con un contenido de azufre de 4200 ppm.

La problemática

Los problemas de contaminación del aire en el municipio de Medellín, están directamente asociados con los índices de enfermedades respiratorias en la población, especialmente en los niños. De acuerdo con los resultados del estudio “Patologías respiratorias en niños preescolares y su relación con la contaminación atmosférica de Medellín” realizado por la Secretaría de Salud municipal y la Universidad de Medellín, las concentraciones de los contaminantes (PM10, PM2.5, O3, Pb, Cd, Cr total y hollín), tomados por separado en el desarrollo del estudio, están relacionadas con la actividad de las fuentes antropogénicas, tanto fijas como móviles, así como con la variabilidad meteorológica.

Mediante el seguimiento a una muestra de 720 niños de cinco años o menores residentes en la ciudad de Medellín, se concluyó que si bien no existe relación directa comprobada con la tasa de mortalidad por IRA (Infección Respiratoria Aguda), si hay una incidencia directa en los niveles de salubridad de la población infantil. Es así como los resultados demuestran que el 50% de la población de estudio presentó una infección respiratoria o una crisis asmática durante un período de ocho meses de seguimiento. Los altos niveles de PM2.5, PM10, hollín y plomo en la atmósfera, de forma conjunta, explican el 30.6% de las infecciones respiratorias presentadas en niños de edad preescolar en Medellín. Los costos evitables de la atención de las enfermedades respiratorias en niños con edad igual o menor a seis años en Medellín, se reflejan en 30,796 consultas anuales que podrían prevenirse por esta causa, cuyo tratamiento genera costos directos al SGSSS por un valor superior a los 7,350 millones de pesos.

Es importante anotar que los índices de calidad del aire se establecen con base en las normas de calidad del aire a corto plazo (24 horas o menos) y por lo tanto no tienen en cuenta los efectos a largo plazo. Desde ese punto de vista, en todos los sitios de muestreo, las partículas PM2.5 tienen la tendencia a superar la norma anual de calidad del aire ($15 \mu\text{g}/\text{m}^3$) si las concentraciones presentan el mismo comportamiento que el registrado en el periodo de muestreo de 12 meses. Esta situación es preocupante debido a que las partículas finas representan un mayor riesgo sobre la salud, especialmente en las poblaciones más vulnerables (niños y ancianos).

Las concentraciones de material particulado inferior a 2.5 micras, si bien no tienen un límite diario reglamentado en Colombia, deben ser objeto de mejor seguimiento y



evaluación, ya que tienen mayor incidencia sobre la salud de la población por sus características físico químicas.

De acuerdo con los resultados del estudio “Caracterización y análisis de la contribución de fuentes de material particulado PM2.5 en tres zonas del Valle de Aburrá” realizado por el AMVA, la UDEA y el PJIC, actualmente en el municipio no se cuenta con los equipos de monitoreo suficientes que permitan obtener un diagnóstico apropiado de las concentraciones de PM2.5, ni con el personal suficiente y entrenado.

2.2.1 La calidad del aire

En el Valle de Aburrá y particularmente en el municipio de Medellín, se adelantan estudios rigurosos sobre la calidad del aire, teniendo en cuenta como factores principales de seguimiento y análisis los gases, las partículas y el ruido. El análisis de calidad del aire contempla un análisis de concentración de gases y los sectores que lo producen, así como la composición de los mismos. Los estudios adelantados consideran principalmente la emisión de gases producidos por el sector transporte, específicamente por los vehículos de acuerdo con el tipo de combustible utilizado, y con las emisiones producidas por el sector industrial en sus procesos productivos. En la siguiente tabla se muestra las emisiones según el tipo de combustible. Según la presentación “La Calidad del Aire en el Valle de Aburrá” 2005.

Tabla 51. Emisiones de contaminantes por vehículos en el Valle de Aburrá

Tipo de combustible	Emisiones vehiculares ton/año			
	HC	CO	Nox	M.P
Gasolina	21988	199962	5896	
Diesel	1118	1384	609	710

Fuente: Área Metropolitana. Presentación “La Calidad del Aire en el Valle de Aburrá” 2005 tomado de Formulación del Plan Maestro de Movilidad para la región Metropolitana del Valle de Aburrá, Pág. 2-93

Como muestra la tabla anterior, los vehículos que utilizan gasolina como combustible son la principal fuente de contaminación del aire, por la magnitud de monóxido de carbono, en primer lugar, la cantidad de hidrocarburos no quemados en segundo término seguidos por los óxidos de nitrógeno. Por su parte los vehículos de diesel presentan resultados de materia particulada importantes, No obstante estos datos no permiten un análisis detallado por cuanto no contamos con la proporción de vehículos diesel y a gasolina que se movilizan en el Valle de Aburrá.

Según el Plan Maestro de Movilidad 2007, en su momento se adelantaban mediciones regulares que buscan definir la caracterización de la calidad del aire, midiendo las



concentraciones de los principales contaminantes atmosféricos, particularmente aquellos causados por las emisiones de vehículos automotores.

Por otra parte, en materia de ruido se encontró que en la ciudad de Medellín al año 2001, el 55% de los registros muestran valores por encima de 80 dB(A), parámetro 65dB(A) residencial, nivel de presión sonora más frecuente 82.2 dB(A), y tendencia de aumento en los principales cruces de la ciudad.

El monitoreo de la calidad del aire en el Valle de Aburrá es desarrollado por la Red de monitoreo de la Calidad del Aire en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá (REDAIRE), la cual cuenta con 20 estaciones descritas en la tabla 52. Los datos de cada estación son objeto de análisis periódico para la verificación del cumplimiento de la norma colombiana (Resolución 601 de 2006) y para la determinación del Índice de Calidad del Aire, AQI por su sigla en inglés (EPA, 1999).

Tabla 52. Estaciones de monitoreo de la calidad del aire en el Valle de Aburra

Estación	PM1 (A)	PM10 (M)	PM10 (A)	PM2.5 (S)	PM2.5 (A)	TRES GASES (M)	SO2 (A)	NO2-NO-NOX (A)	CO	O3	MET	LL AC
UdeA												
Unalmed												
UDEM												
UPB												
PJIC												
GUA1												
AGUI1												
CORA												
BAR												
GILI												
BELL												
ITAG												
ESTR												
SABA												



CAL												
COPA												
MED-EXSA												
MED-UCES												
ITA-DITA												
E-móvil												

Fuente: REDAIRE.

De acuerdo con los resultados reportados mediante el estudio “Calidad del aire en el valle de aburra entre 2008 y 2010” desarrollado en el marco del Convenio 543 de 2008 entre la Universidad Nacional de Colombia y el AMVA, las condiciones de calidad atmosférica en el municipio de Medellín se resumen según se muestra a continuación:

- El comportamiento mensual del PM10 de las estaciones del municipio de Medellín muestra una disminución muy leve de las concentraciones entre el 2008 – 2009. En los siete meses del 2010 no es muy notoria la disminución de las concentraciones de PM10, con respecto al 2009.
- Los resultados de partículas PM2.5 muestran una disminución entre 2008 y 2010 de un 5% en promedio. La Estación PJIC presentó una disminución considerable en junio y julio de 2009. La estación Miguel de Aguinaga ha presentado disminuciones más notorias, 16% entre el 2008 y el 2010, lo cual se verifica con la disminución de las excedencias diarias (concentraciones mayores a 35 µg/m³) que se han presentado en el 2010.
- El contenido de azufre en los combustibles está relacionado con el material particulado PM2.5, tal como se ha venido evidenciando en las mediciones de la Red de Monitoreo de Calidad de aire del AMVA.
- Las concentraciones de ozono no muestran disminución entre 2008 y 2010. Por el contrario, muestran un aumento, con respecto a los años anteriores. La estación con valores más altos es la estación Poblado.

Los monitoreos de calidad del aire realizados con la estación móvil del AMVA han permitido encontrar zonas críticas y así implementar medidas de mejoramiento de la calidad del aire. Tal es el caso de la ampliación de la avenida regional a la altura del barrio La Paralela. Los monitoreos realizados en el barrio Belalcázar previo al inicio de la ampliación permitieron concluir que en este sector se tienen problemas de contaminación de partículas por el alto flujo vehicular.

Los resultados del monitoreo de calidad de aire con la estación móvil en el barrio Belén Las Mercedes indican que en este sector se tienen altas concentraciones diarias de PM10. Este sector tiene una gran influencia de tráfico de buses, camiones y volquetas, ya que la calle 32 es la única vía de entrada – salida a Belén “Aguas Frías”, zona de canteras y ladrilleras.

En cuanto a la capacidad de dispersión, la información meteorológica registrada en las estaciones de REDAIRE arrojan baja velocidades del viento (velocidades menores a 0.4



m/s) entre un 10% y un 30% de los datos horarios, y entre un 60% y un 80% de estas velocidades son inferiores a 2.0 m/s. Esto demuestra las condiciones de estanquidad de los vientos en la región y no favorece la dispersión de los contaminantes atmosféricos.

Los resultados de calidad del aire registrados en el valle de Aburrá están afectados por una serie de factores adicionales a la reducción del contenido de azufre en el Diesel, tales como el pacto por la calidad del aire firmado por industriales y gremios de la región, al aumento de horas de “pico y placa”, la ampliación y mejora de vías que permiten una mejor movilidad (como en la Avenida 80 con la calle 65 en Robledo, o la apertura de la vía distribuidora), variables ambientales meteorológicas, etc.

2.2.2 El ruido

El estudio más reciente en esta materia es el “Diagnóstico de la exposición y efecto del ruido en la población que frecuenta establecimientos nocturnos de la ciudad de Medellín” realizado por la Secretaría de Salud, la Universidad de Medellín y el CES. Dicho estudio es contundente al afirmar que aunque existe conciencia acerca del potencial riesgo que se corre al visitar frecuentemente estos establecimientos por largos periodos de tiempo sin tomar medidas preventivas para el daño auditivo, la población en general no tiene prácticas sanas al respecto.

Retomando textualmente las conclusiones del citado estudio, en el municipio de Medellín se presentan los siguientes aspectos:

- La población evaluada en el estudio que frecuenta o labora en establecimientos nocturnos está expuesta a un nivel de presión sonora promedio de 98.5 dB que puede a largo plazo repercutir en su salud auditiva y causar daño coclear permanente.
- La población afectada por algún nivel de deficiencia auditiva son en su mayoría adultos jóvenes que no superan la edad de 40 años, esto puede representar un problema de salud pública a largo plazo donde la hipoacusia empezara afectar a nuestra población a una edad más temprana de la habitual.
- Entre los individuos que laboran en estos establecimientos, hay diferencias entre aquellos que han laborado durante más tiempo (en años y por horas a la semana) y los que han laborado durante menos tiempo (en años y por horas a la semana) con respecto al déficit auditivo diagnosticado. Aunque la causalidad no puede establecerse con este estudio, esto puede deberse a la exposición frecuente y prolongada a altos niveles de ruido.
- Para instaurar medidas preventivas y cambios actitudinales en las personas, es necesario saber que el control de la exposición y riesgo no solo depende de la persona afectada, sino también de otros. Es así como las personas deben sentir que están haciendo lo debido con respecto a sus cuidados a la vez que perciben que los otros actores relacionados con un mejor control del riesgo están también contribuyendo.



- Aunque no existen niveles permisibles de ruido para el interior de establecimientos nocturnos, los valores registrados al interior de ellos son bastante altos. Esto es preocupante, si se tiene en cuenta que muchas personas permanecen en estos sitios por largos períodos de tiempo y asisten varias veces en la semana.
- Haciendo una analogía entre un establecimiento de esta tipología y un lugar de trabajo, se encuentra que la duración diaria de la exposición de las personas que frecuentan estos sitios es mucho mayor a la permisible. El 58.93% de los establecimientos (33) ofrecen una dosis de exposición a ruido por encima de la permisible.
- Es muy factible que estos establecimientos no cumplan con los estándares máximos permisibles de emisión de ruido estipulados en la Resolución 627 de 2006 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, debido a que la mayoría de ellos funcionan con las puertas abiertas e incluso, invadiendo el espacio público.
- Cuanto mayor es el nivel de presión sonora, mayor es el deterioro auditivo sufrido por las personas expuestas. Se considera que el límite para evitar hipoacusia es de 85 dB(A) para una exposición de 8 horas diarias a un ruido constante. De 56 establecimientos estudiados, veintitrés (23) tienen un ambiente acústico que ofrece una dosis de exposición permisible (< 100%), pudiendo una persona permanecer hasta 8 horas o más en ellos. Dieciséis (16) ofrecen una dosis de exposición que está entre 100 y 200%, por lo que las personas allí expuestas sólo deberán permanecer en ellos entre 4 y 8 horas. Once (11) establecimientos ofrecen una dosis de exposición que está entre 200 y 400%, por lo que las personas allí expuestas sólo deberán permanecer en ellos entre 2 y 4 horas. Seis (6) establecimientos ofrecen una dosis de exposición que está entre 400 y 800%, por lo que las personas allí expuestas sólo deberán permanecer en ellos entre 1 y 2 horas.
- Los niveles sonoros elevados en sitios de esparcimiento son parte clave en los ingresos de sus promotores: a niveles de ruido más elevados, mayor es la incomunicación, la sobreexcitación de los jóvenes y luego el consumo de bebidas. Esta es, a su vez, una de las posibles vías de inicio de otros consumos. Por otra parte, la combinación de exposición a ruido con consumo de tabaco o de alcohol aumenta el riesgo de pérdida auditiva temprana.
- Según la norma ISO 1999-90, se establece que hay un riesgo objetivamente cuantificable de pérdida auditiva por asistencia a los sitios de esparcimiento (bares, discotecas, etc.). Este riesgo está directamente relacionado con el nivel de exposición.
- Cuando el riesgo se evalúa con criterio preventivo (tabla 5.1), hay 20 establecimientos (36%) para los cuales el 50% de la población va a haber perdido más de 5 dB adicionales a su presbiacusia, debido a la exposición a ruido de esparcimiento, y un 12% de los locales en los que la pérdida que generan al 50% de la población es de 10 dB o más. Puede verse además, que el 46% de los establecimientos producen en el 10% de la población expuesta una pérdida de por lo menos 5 dB y la media de las pérdidas



esperadas es de 4.2 dB para el 50% de la población y de 5.7 dB para el 10%, pero los valores extremos serían de 14.2 y 21.1 dB respectivamente.

2.3 INFRAESTRUCTURA URBANA

Dentro del diagnóstico ambiental, lo urbanizado o medio artificial es transversal a las disciplinas que estudian la ciudad y se entiende como la denominación a una subdisciplina de la geografía, concretamente de la geografía humana, relativa al estudio de ciudades y pueblos, donde están incluidas tanto sus características internas y estructuras, como las relaciones espaciales y otras posibles, debido a que, como lo afirma Harvey⁷, las ciudades son estructuras socioeconómicas y políticas peculiares.

A partir de lo anterior, el Plan Ambiental define el componente de Infraestructura Urbana como aquel compuesto por la Estructura Municipal comprendida por el espacio público, el paisaje y la contaminación visual y las centralidades, por la Estructura de Apoyo comprendida por los Equipamientos y el Patrimonio Urbano y por los Procesos de Urbanización que comprenden a su vez los usos del suelo, la clasificación del mismo y las densidades poblacionales.

Por su parte, el Acuerdo 046 de 2006 “Revisión y Ajuste del Plan de Ordenamiento Territorial”, parte del modelo de ocupación territorial o proyecto de ciudad para organizar el territorio en Sistemas Estructurantes y Sistemas Estructurados y los define en los siguientes apartes de los artículos 14 y 15:

Los sistemas estructurantes del ordenamiento territorial están conformados por los elementos físicos más determinantes en el territorio municipal y supra municipal que tienen incidencia en él, es decir, aquellos que lo articulan, direccionan, condicionan y soportan, bien sean de origen natural o artificial, e incluidos tanto los elementos de carácter público como los de propiedad y gestión privada con significación colectiva.

Bajo este criterio, tales sistemas están integrados principalmente por la cuenca del río Medellín (río Aburrá), por las cuencas orientales y occidentales localizadas al interior del municipio, por los elementos orográficos que conforman y determinan dichas cuencas y por otras áreas de importancia ambiental y ecológica. De igual manera corresponden a los principales elementos construidos a través del desarrollo histórico del municipio que condicionan así mismo la estructura. Tal es el

⁷ El geógrafo estadounidense David Harvey publicó Justicia social y ciudad (1973). Ejerció una enorme influencia al proporcionar una base teórica para la aplicación del estructuralismo marxista. Su idea fundamental era el modo en que los procesos sociales y las formas espaciales están relacionadas, algo que estudió en el contexto de cuatro temas concretos: la naturaleza de la teoría; la naturaleza del espacio; la naturaleza de la justicia social y la naturaleza del urbanismo. Harvey consideró a las ciudades como unas estructuras socioeconómicas y políticas peculiares.



caso de las centralidades urbanas y rurales, los ejes de comunicación y algunos equipamientos de alta jerarquía.

El Plan de Ordenamiento Territorial es de vital importancia para la estructura de la actualización del diagnóstico del Plan Ambiental Municipal en su componente de Infraestructura Urbana, el cual recoge al mismo tiempo la clasificación establecida en el Decreto 1504 de 1998 sobre espacio público como elemento estructurante de ciudad en lo que compete e interesa al Plan Ambiental Municipal.

La información

Para la actualización del diagnóstico se apeló a los análisis del territorio, de acuerdo con lo encontrado en los recorridos de campo, realizados en diferentes sectores de la ciudad tanto en el suelo urbano como en el suelo rural y al análisis de la información de fuentes secundarias. Para este último análisis se tuvo en cuenta la información relacionada en la tabla 53.

2.3.1 Sistema de Espacio Público

Como se relacionó anteriormente, el Plan de Ordenamiento Territorial explica que el sistema de espacio público es estructurante de ciudad y de ciudadanía y que sus diferentes componentes naturales y artificiales determinan las características del desarrollo físico del territorio. Por tanto, está orientado a proteger los recursos naturales y otros elementos ambientales singulares, a satisfacer las demandas y potenciar las manifestaciones de la vida colectiva, así como a facilitar y soportar la producción económica, la competitividad y la movilidad de la población, permitiendo la comunicación interna de la ciudad y su vinculación con el entorno metropolitano y regional.

Tabla 53. Fuentes principales de consulta para la actualización del PAM

TEMA	AUTOR	TÍTULO	AÑO
Sistemas Estructurantes	Municipio de Medellín	Plan de Ordenamiento Territorial. Acuerdo 046 de 2006	2006
	Municipio de Medellín	Plan Especial de espacios públicos y equipamientos para Medellín	2007
	Área Metropolitana del Valle de Aburrá	Acuerdo Metropolitano 016 de 2006. Plan Maestro de Espacios Públicos Verdes Urbanos de la región Metropolitana del Valle de Aburrá. Medellín,	2006
	Municipio de Medellín	Plan Especial de Protección Patrimonial	2007
	Municipio de Medellín	Plan Especial del Centro de Medellín	2007
	Municipio de Medellín	Plan Especial del Poblado.	2005
	Área Metropolitana del Valle de Aburrá	Acuerdo Metropolitano No. 042 de 2007. Plan Maestro de Movilidad para la Región Metropolitana	2007



	Área Metropolitana del Valle de Aburrá	Plan Maestro de Espacios Públicos Verdes Urbanos de la Región Metropolitana del Valle de Aburrá	2007
	Municipio de Medellín	Planes Especiales Zonales Zonas 4 y 6 de Medellín	2010
Sistemas Estructurados	Municipio de Medellín	Plan de Ordenamiento Territorial. Acuerdo 046 de 2006	2006
Procesos de urbanización			
Clasificación del suelo en el POT.	Municipio de Medellín	Planes Especiales Zonales. Zonas 4 y 6 de Medellín	2010
Usos del suelo.			
Densidades habitacionales			

El Decreto 1504 de 1998 al considerar el espacio público como el elemento estructurante del ordenamiento territorial, lo considera también como determinante del ordenamiento ambiental del territorio municipal, por lo cual en su artículo 1, estipula que en cumplimiento de la función pública del urbanismo, los municipios y distritos deberán dar prelación a la planeación, construcción, mantenimiento y protección del espacio público sobre los demás usos del suelo. Basado en lo anterior, el POT nombra, clasifica y jerarquiza los elementos de espacio público para ordenarlos y establecer las acciones y la normativa a que haya lugar para la preservación y la conservación de los elementos existentes y para la generación de nuevos espacios públicos, para ello los ordena según su naturaleza y funcionalidad y según su dominio y cobertura territorial.

Componentes naturales del Sistema de Espacio Público

De acuerdo con lo mencionado anteriormente, el POT determina que los elementos de origen natural se componen por el sistema hidrográfico, el sistema orográfico y los ecosistemas estratégicos, así:

El sistema Hidrográfico: Se define como el compuesto por las quebradas de los diferentes corregimientos siendo parte de los elementos estructurantes de la ciudad de Medellín, referenciadas específicamente en el Acuerdo 046 de 2006, Art 362, Pág. 175. Además según el artículo 17 del mismo acuerdo de revisión del POT de Medellín se establece que los elementos hidrográficos que forman parte del sistema estructurante general están asociados a la cuenca del río Medellín (río Aburrá) y a las cuencas de las quebradas Santa Elena y Piedras Blancas en el costado oriental, y en el costado occidental a las cuencas de las quebradas Doña María, La Iguaná y La Sucia.

El Sistema Orográfico: El Plan de Ordenamiento Territorial en sus artículos 26 y 139 establece que los componentes de carácter orográfico que conforman el sistema estructurante general del Municipio, corresponden a las áreas y elementos de conservación y protección del sistema, así como a aquellos elementos que representan



significativa importancia ecológica, ambiental o paisajística, por cuanto cumplen la función de ordenadores primarios del territorio municipal, considerando el conjunto de cerros tutelares de la Ciudad de Medellín y los demás cerros que se encuentran localizados en la jurisdicción y que han sido listados en los artículos 27, 28 y 361 del Acuerdo 046 de 2006; y que ya han sido identificados en el numeral 3.2.3 del presente documento.

Figura 32. Sistema orográfico de Medellín



Vista hacia el oriente desde el Cerro de las tres cruces 2008



Vista hacia el norte de la ciudad, cerros Nutibara, Volador y Picacho .2008



Cerro de las tres Cruces – 2008

Los Ecosistemas estratégicos: También forman parte de los componentes naturales y sobre ellos ya se hizo referencia en el apartado sobre biodiversidad donde se relacionaron en detalle como aparecen en el Plan de Ordenamiento Territorial, Acuerdo 046 de 2006 Artículo de la clasificación de los sistemas por tipos de servicios, páginas 14 y 15.

Por otra parte, el Plan Especial de Espacio Público y Equipamientos para Medellín, PEEP – 2007, define como Ordenadores Geográficos los orográficos y los hidrográficos como Parques de Borde, Cerros Tutelares, Miradores Panorámicos e hitos topográficos e hidrográficos, Cuencas Estructurantes donde está el Río Aburrá y quebradas ordenadoras y secundarias; en concordancia con lo establecido en el Plan de Ordenamiento Territorial y Parques de Ciudad. Así mismo reconoce otros Ordenadores Artificiales que incluye Corredores Metropolitanos, Corredores de Ciudad y el Espacio Público con los Equipamientos Colectivos: plazas, parques, plazoletas, áreas verdes y senderos.

Componentes artificiales del Sistema de Espacio Público

Según el Acuerdo 46 de 2006, el POT de Medellín define los elementos construidos compuestos por las centralidades y nodos de actividad, sistema de espacios públicos, sistema de equipamientos y edificios públicos y las infraestructuras de servicios públicos.



El PEEP clasifica los elementos contruidos o artificiales del Espacio Público en:

- Espacios de encuentro: Plazas de carácter histórico o fundacional, plazuelas o plazoletas, atrios públicos, terrazas urbanas, en parques urbanos, los cuales incluyen parques ecológicos pequeños, temáticos, culturales, educativos, parques cementerios, parques de quebrada, parques de recreación activa, incluye también parques con atracciones mecánicas, parques de recreación pasiva de carácter contemplativo y de ocio, y parques de juegos infantiles. (Ver inventario de Espacio Público)
- Zonas verdes: Áreas verdes de acompañamiento inmobiliario, áreas verdes de acompañamiento viario, áreas verdes al interior de instituciones educativas, al interior de fábricas o industrias y al interior de conjuntos residenciales (Ver inventario de Espacio Público).
- Nodos de actividad: Banda de actividad del río Aburrá, centro expandido, centro tradicional, centros de actividad logística, estaciones del tren metropolitano y metroplus, nodos de actividad de carácter histórico, áreas de nueva centralidad, centralidades barriales, zonales y vecinales (Ver inventario de Espacio Público).
- Espacios de circulación: Corredores metropolitanos y regionales, corredores de ciudad, Línea del Tren Metropolitano, Metroplus y Metrocable, estructurantes zonales, barriales, vecinales, calles vecinales, vía parque, calle peatonal, escalinatas públicas, senderos, callejones, pasajes comerciales, ciclorutas.

Las figuras 33 a 40 retoman del análisis por sistemas urbanos realizado por el Plan Especial de Espacio Público y Equipamientos para Medellín, 2007, para la comprensión del sistema de espacio público como estructurante ambiental de la ciudad.

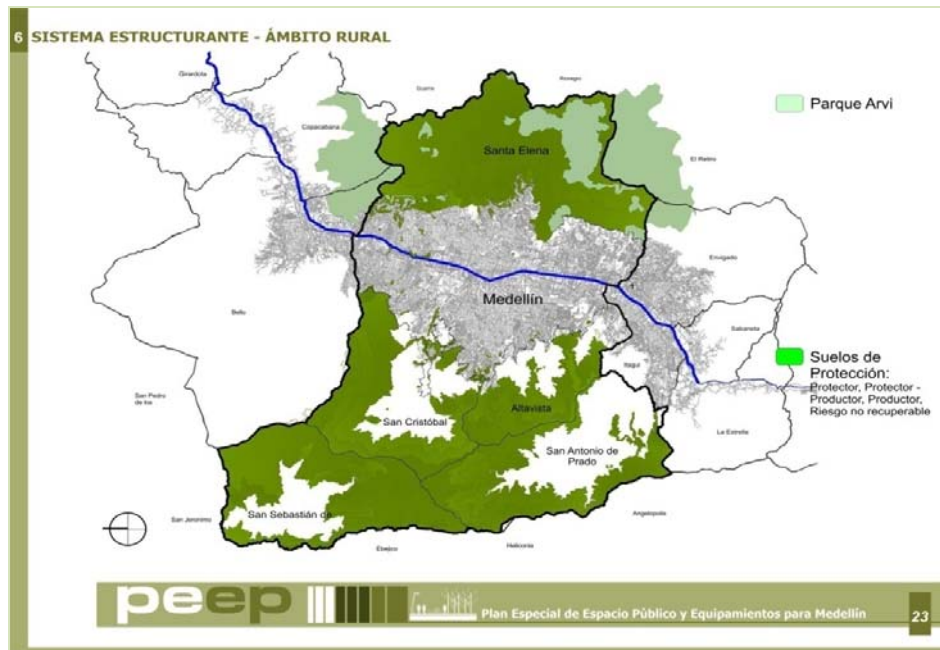


Figura 33. Localización del Parque Arví y de los suelos de protección

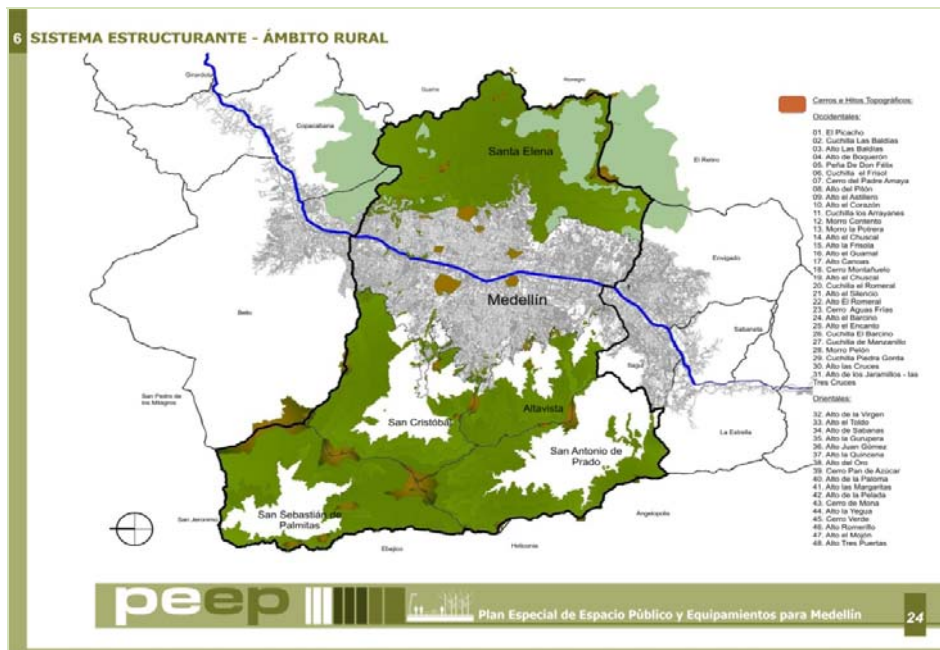


Figura 34. Ubicación de Cerros e Hitos topográficos

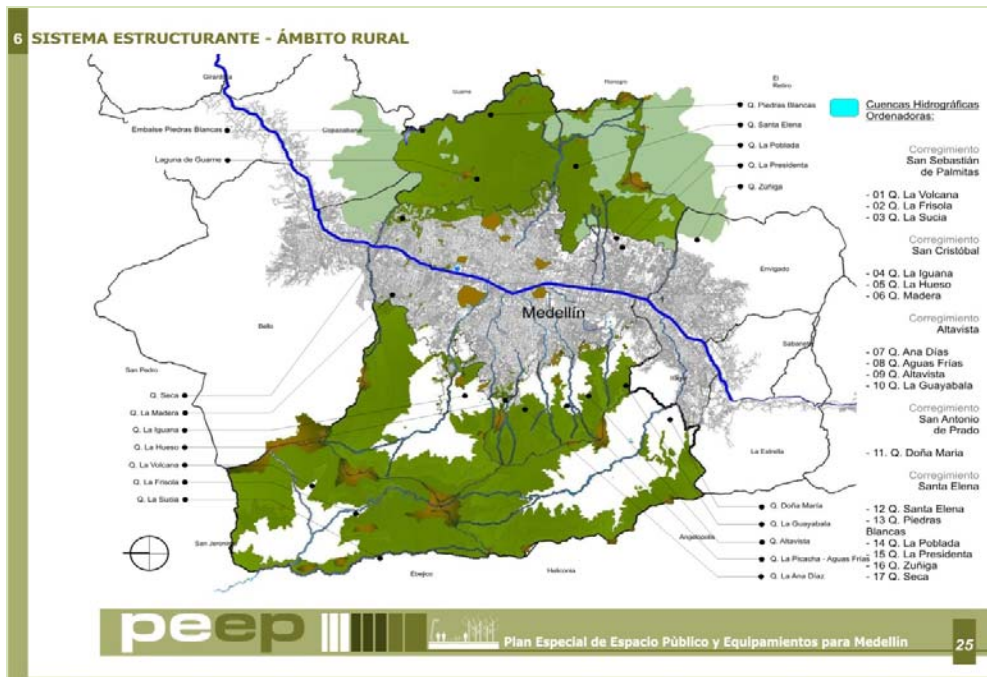


Figura 35. Identificación de las cuencas hidrográficas ordenadoras

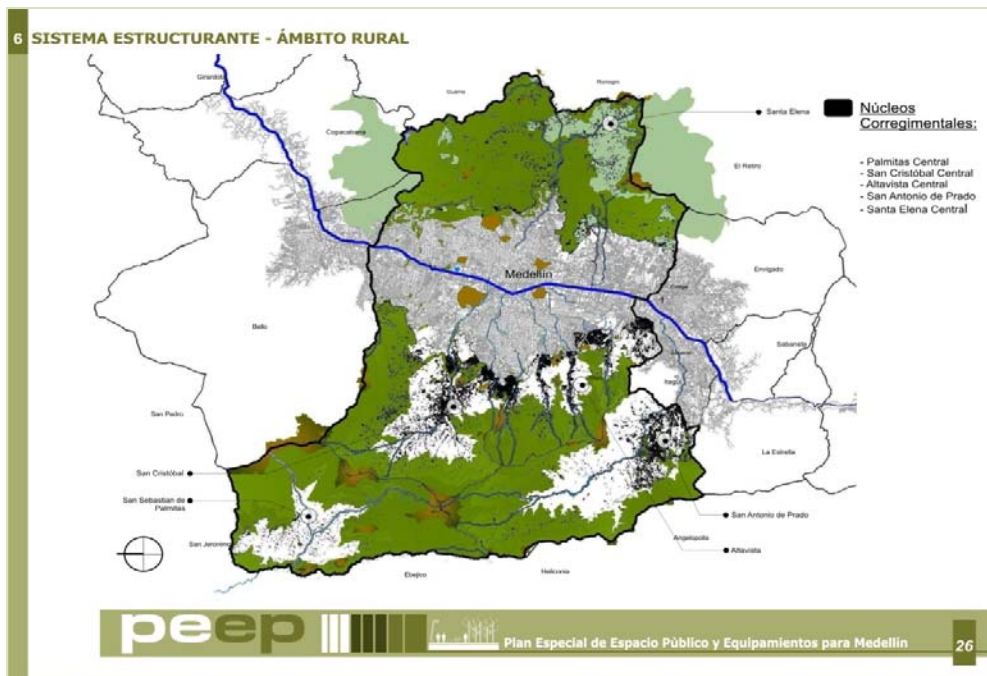


Figura 36. Localización de los núcleos corregimentales

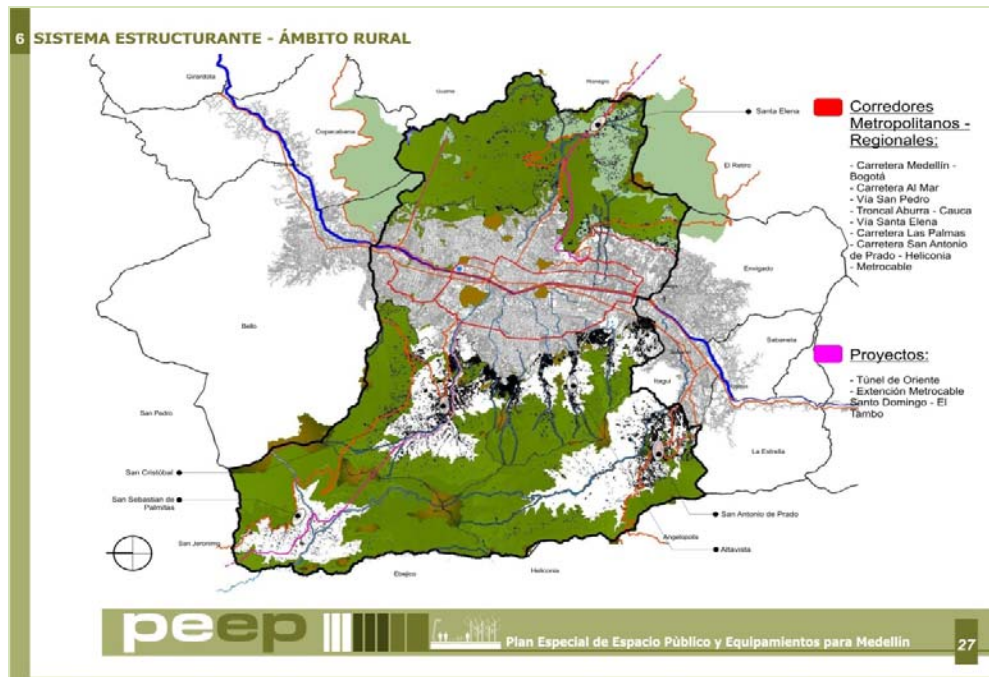


Figura 37. Identificación de los corredores metropolitanos – regionales existentes y los proyectados

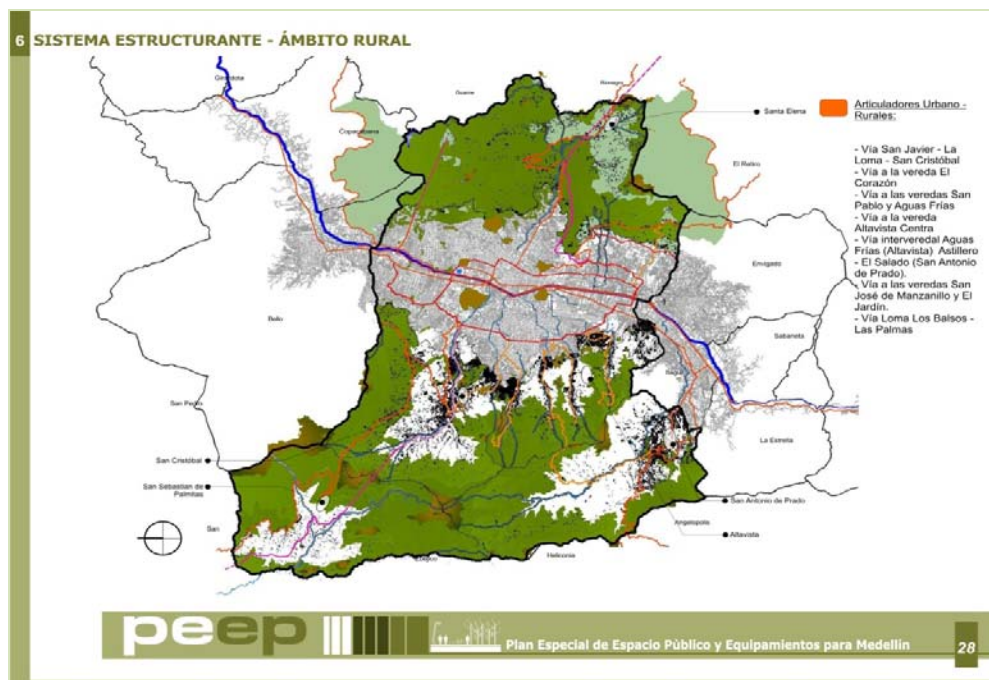


Figura 38.. Espacialización de las articulaciones urbano – rurales

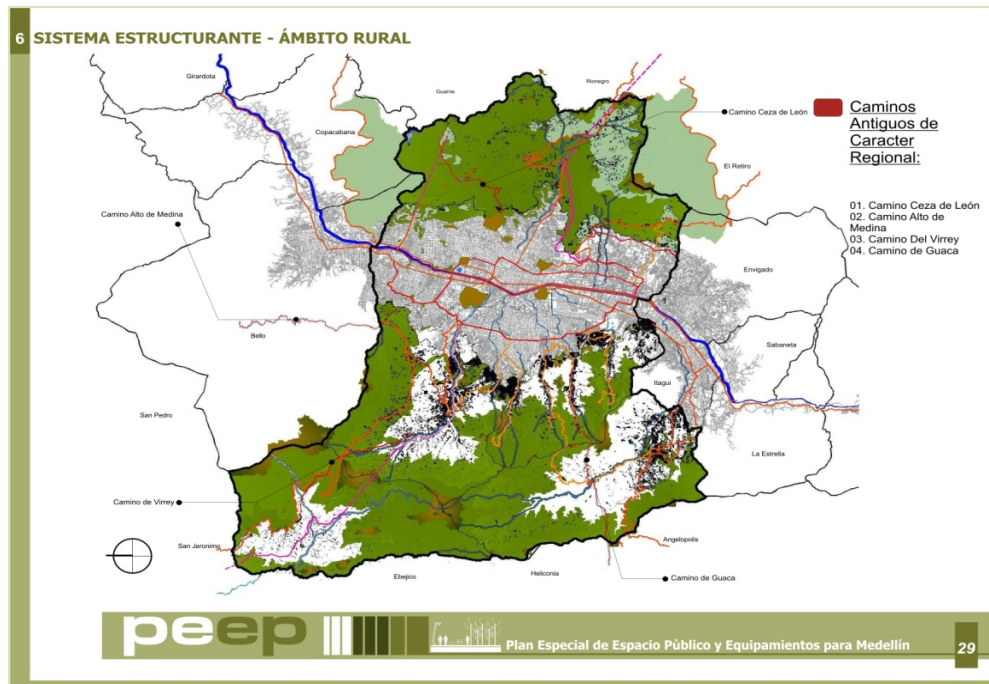


Figura 39.. Ubicación de los antiguos caminos de carácter regional
Fuente de los mapas anteriores: *Plan Especial de Espacio Público y Equipamientos para Medellín, 2007. Presentación Final al Concejo Diap:23 a 29.*

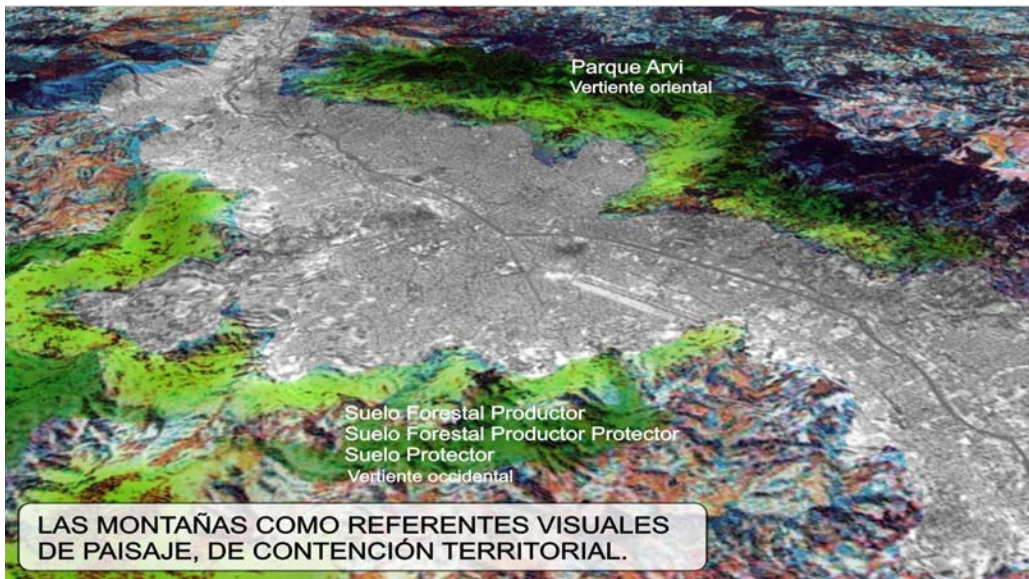


Figura 40.. *Las montañas como referentes visuales de paisaje*
Fuente: *Plan Especial de Espacio Público y Equipamientos para Medellín, 2007. Presentación de Diagnóstico. Diap: 71*



De acuerdo al Plan Especial de Espacio Público y Equipamientos para Medellín (2007), se consideran además dentro de los componentes naturales del espacio público algunas áreas de manejo especial que están definidas como centros de producción de bienes y servicios ambientales de beneficio común para los habitantes del municipio incluidas en el espacio público rural que para el Valle de Aburrá forman parte de los ecosistemas estratégicos y se relacionan en la tabla 54.

Tabla 54. Otras áreas estructurantes del espacio público

Ordenadores Forestales	San Cristóbal	Altavista	San Sebastián De Palmitas	Santa Elena	San Antonio De Prado
Reserva Forestal					Reserva Forestal Protectora-Productora “El Romeral” (proyecto)
Parque		Parque La Perla (proyecto)		Parque Arví (proyecto)	
		Parque San Javier (proyecto)		Parque Piedras Blancas (proyecto)	
Distritos de Manejo Integrado y Áreas de Restricción	Cerro del Padre Amaya (proyecto)		Cerro del Padre Amaya (proyecto)		

Fuente: Plan Especial de Espacio Público y Equipamientos para Medellín, 2007

Para la fecha de la revisión y ajuste del PAM el Parque Arví ya se encuentra en operación en su etapa inicial.

De acuerdo con esta clasificación, la actualización del PAM considera aquellos espacios de encuentro y las zonas verdes que contribuyan al cálculo del índice de espacio público efectivo. Lo que concierne a los nodos de actividad se analizan en el aparte de centralidades de que trata el Acuerdo 046 de 2006 Plan de Ordenamiento Territorial. Respecto a los espacios de circulación específicamente el sistema peatonal y los corredores metropolitanos regionales y de ciudad así como la Línea del Tren Metropolitano, Metroplus y Metrocable, son tratados en el aparte de movilidad en lo que corresponde, determine y condicione el medio ambiente de la ciudad.

Dentro de los componentes artificiales o contruidos del sistema de Espacio Público se encuentra entre otros, el sistema de corredores y el sistema de movilidad que tanto el Plan Especial de Espacio Público y Equipamientos como el Plan de Ordenamiento

Territorial incluyen como una subcategoría, sin embargo para efectos de la actualización del diagnóstico solo se referencia en este numeral el inventario de corredores y de equipamientos de transporte como determinantes estructurantes en las diferentes escalas del territorio como aquellos elementos que condicionan la configuración física y el funcionamiento de la ciudad y la relación de esta con su entorno metropolitano y regional.

2.3.2 Corredores y sistemas de movilidad

El POT en su artículo 33 considera el sistema vial general de acuerdo con su funcionalidad y alcance en el ámbito territorial, según lo cual el sistema vial se clasifica en orden nacional, regional, metropolitano y urbano – rural, cuya descripción se detalla desde el artículo 34 hasta el 41 del Acuerdo 46 del POT, Pág. 17-20

Comunicación vial urbana

En el artículo 146 del Acuerdo 046 de 2006 además de la conceptualización de los diferentes tipos de vías, se describe el sistema vial arterial principal para la ciudad de Medellín, conformado por el “*anillo bidireccional del centro: constituido por la avenida Oriental (carrera 46-calle 58), avenida del Ferrocarril (carrera 57) y la calle San Juan (calle 44), cerrando nuevamente en la avenida Oriental*”. (Ver vías arterias principales. Acuerdo 046 de 2006, Pág. 77-79)

La identificación de las vías se considera al interior de la actualización del Plan Ambiental como parte del inventario de corredores y ejes viales estructurantes de la ciudad en sus diferentes escalas; sin embargo, en lo que corresponde a la sostenibilidad de la infraestructura urbana respecto del parque automotor y de las condiciones ambientales que se generan debido a su funcionamiento, se tratan en el aparte de movilidad.

Figura 41. Vías peatonales en Medellín



Alrededores de la Estación San Javier del Metro. Abril 2011



Carrera Carabobo frente al parque Explora
Diciembre 2010

Fuente: Actualización PAM



En lo que respecta a los demás elementos constitutivos del espacio público estructurante de ciudad se encuentran las centralidades y los nodos de actividad que determinan en gran medida el equilibrio funcional y territorial de la ciudad y contribuyen a satisfacer las necesidades de servicios que demanda la población.

Centralidades y nodos de actividad.

El POT en su artículo 12 que habla del modelo de ocupación territorial, establece una ciudad con un sistema jerárquico de centralidades en equilibrio dinámico, a partir del centro tradicional y representativo, de unas centralidades de equilibrio norte y sur propuestas y de los centros zonales debidamente complementados con un amplio subsistema de centros barriales. Adicionalmente en el artículo 46° considera el sistema de centralidades como parte constitutiva de los sistemas estructurantes y por tanto del espacio público del municipio.

De acuerdo con lo anterior, el sistema de centralidades se jerarquiza según el ámbito de cobertura y la ubicación, en centralidades de primer orden o general, de ámbito metropolitano, regional y de ámbito de ciudad; de segundo orden o local, de ámbito zonal y corregimental y de ámbito barrial y suburbano, algunas de estas centralidades se encuentran consolidadas en el territorio municipal o en proceso de consolidación y algunas otras apenas se relacionan como proyectos futuros que atienden la demanda de servicios de la población para nuevos desarrollos urbanísticos, y se identifican en la tabla 55.

Las centralidades que se relacionan en la tabla 56 hacen parte de los centros de los nuevos desarrollos urbanísticos en suelo urbano y de expansión urbana que se desarrollaron o deben desarrollarse mediante la figura de plan parcial así como aquellos centros en proceso de consolidación que se localizan en el suelo rural del municipio.



Tabla 55. Sistema de Centralidades

ORDEN	ÁMBITO	UBICACIÓN
De primer orden o general	Ámbito metropolitano y regional	Corredor del río Aburrá el cual establece que será receptor del proyecto urbano integral Parque Metropolitano del Río Aburrá. Centro tradicional y representativo metropolitano
	Ámbito de ciudad	Centro de Equilibrio Norte, el Centro de Equilibrio Sur, el Centro de Equilibrio Occidente, y los Centros de Actividad Logística (centralidades conformadas por las áreas para la preservación de infraestructuras). Centralidades o nodos de actividad de carácter histórico.
De segundo orden o local	Ámbito zonal y corregimental	Zona 1: Manrique, Aranjuez, Andalucía y Santo Domingo. Zona 2: Doce de Octubre, Castilla-La Esperanza, Robledo y La Aurora (futura). Zona 3: Buenos Aires. Zona 4: La América. Zona 5: El Poblado. Zona 6: Belén, Cristo Rey. Corregimental San Antonio de Prado. Corregimental de San Cristóbal.
	Ámbito barrial y suburbano	Zona 1: Campo Valdés, Santa Inés, Gaitán, San Isidro, Moravia, Villa del Socorro, La Frontera, La Rosa, Villa Guadalupe, San Blas, Carpinelo. Zona 2: Picacho, Santander, El Progreso, Pedregal, Kennedy, Tricentenario – Estación Tricentenario, Caribe, Florencia, Pajarito (en proceso), Nazareth (futura), Lusitania (en proceso), Monteclaro (futura), Villa Sofía, Santa Margarita, Altamira. Zona 3: La Milagrosa, Los Cerros, Las Estancias, Boston, Corazón de Jesús (futura), San Ignacio, La Candelaria, Villa Hermosa, El Salvador, Enciso. Zona 4: La Floresta – Estación Santa Lucía, San Javier – Estación San Javier, Independencias – Veinte de Julio, Los Alcázares, Laureles, Estación Floresta, Estación Estadio, Carlos E. Restrepo. Zona 5: La Visitación, San Lucas, Estación Aguacatala. Zona 6: Los Alpes, El Rincón, Nueva Villa de Aburrá, La Mota, La Colinita, Trinidad, El Corazón.
		Barriales en el Corregimiento de San Antonio de Prado: Pradito, El Limonar. Suburbanas en el Corregimiento de Santa Elena: Santa Elena central (Suburbano Nivel 1), El Plan (Suburbano Nivel 2). Suburbanas en el Corregimiento de San Cristóbal: Travesías (Suburbano Nivel 1 – futura) San Vicente Ferrer (Suburbano Nivel 2). Suburbanas en el Corregimiento de San Sebastián de Palmitas: La Aldea (Suburbano Nivel 1) y San Sebastián de Palmitas parte central (Suburbano Nivel 2). Suburbanas en el Corregimiento de Altavista: Altavista central (suburbano Nivel 2) y Aguasfrias (Suburbano Nivel 2)
Ámbito vecinal y veredal	Veredales en el Corregimiento de Santa Elena: Piedra Gorda, Mazo, Barro Blanco, El Placer, El Llano, Estación El Tambo (futura) Veredales en el Corregimiento de Altavista: San José de Manzanillo y Corazón El Morro. Veredales en el Corregimiento de San Antonio de Prado: El Astillero (futura) y Yarumalito (futura). Veredales en el Corregimiento de San Cristóbal: El Llano, El Yolombo (futura), Boquerón (futura). Veredales en el Corregimiento de San Sebastián de Palmitas: Estación Morrón (futura), Estación La Frisola (futura).	

Fuente: Municipio de Medellín, Acuerdo 046 de 2006. Artículo 47, Pág. 21

Tabla 56. Centralidades en polígonos de desarrollo y sujetos a planes especiales de carácter rural

ORDEN	ÁMBITO	UBICACIÓN
POLÍGONOS DE DESARROLLO EN SUELOS DE EXPANSIÓN		
Segundo orden o local	Ámbito barrial	Altos de Calasanz, Ciudadela El Rincón, Altavista expansión, El Noral, Eduardo Santos, , como
	Ámbito zonal	Vergel Expansión
POLÍGONOS DE DESARROLLO EN SUELOS URBANOS		
	Ámbito barrial	La Jabalcona, La Oculta, El Vergel.
CENTRALIDADES RURALES - LOS POLÍGONOS SUJETOS A PLANES ESPECIALES		
Segundo orden o local	centralidad veredal	Pedregal alto
	centralidades suburbanas nivel 1	y Travesías, La y la Aldea

Fuente: Municipio de Medellín, Recopilación del Acuerdo 046 de 2006. Artículo 47, página 22.

Por otra parte, el Plan de Ordenamiento Territorial y el Plan Especial de Espacio Público y Equipamientos incluyen los Centros de Actividad Logística como elementos de la



infraestructura urbana que contribuyen al funcionamiento jerárquico de los centralidades de la ciudad, estos centros corresponden, entre otros, a las centralidades conformadas por las áreas para la preservación de infraestructuras definidas según el artículo 69° como aquellas destinadas para equipamientos, espacios públicos, áreas ambientales y de infraestructura vial y que forman parte del sistema estructurante de la ciudad, que fundamentalmente prestan un servicio de cobertura nacional, regional, metropolitana o de ciudad, o que por su conformación, engloba varios elementos que tienen diferente destinación y nivel de cobertura (Municipio de Medellín, Acuerdo 046 de 2006. Parágrafo del artículo 47, página 22).

De manera complementaria el Plan Especial de Espacio Público y Equipamientos establece como centralidades de ámbito metropolitano, regional y de ciudad las que se enlistan en la tabla 57.

Tabla 57. Centralidades ámbito metropolitano, regional y de ciudad

CENTRALIDAD	UBICACIÓN
Franja de actividad del río Aburrá	Integrada por áreas consolidadas, áreas de oportunidad, áreas de equipamientos, el centro expandido que espacialmente comprende: el centro tradicional representativo, las áreas y manzanas al nororiente del mismo hasta en complejo verde Parque Norte – Jardín Botánico- Explora: las áreas y manzanas al suroriente del mismo delimitadas por la calle 30; las áreas y manzanas al suroccidente del mismo hasta el Cerro Nutibara; las áreas y las manzanas al noroccidente del mismo delimitadas por el Cerro El Volador.
Centros de actividad logística:	Terminales de transporte, parques industriales, aeropuertos etc.
Nodos de actividad asociados a infraestructuras de movilidad de carácter metropolitano:	Ubicados en las estaciones y áreas de influencia de los sistemas Metro, Metro Cables, Metroplus y cualquier otro sistema de movilidad futuro (tren de cercanías etc.), de cobertura metropolitana
Centro Administrativo	La Alpujarra
Centro de equipamientos y Servicios Metropolitanos	Alpujarra II
Centro tradicional representativo:	Delimitada por el anillo central viario, entre la calle San Juan y las Avenidas Ferrocarril y Oriental
Nodos de actividad	De carácter fundacional de carácter histórico:
Nodos de actividad asociados a infraestructuras de movilidad de carácter de ciudad:	Las estaciones y áreas de influencia del Metro, Metrocables y Metroplus
Áreas de nueva centralidad:	Centros comerciales, molles, centros de oficinas, centros financieros y las generadas por el programa de bibliotecas públicas

Fuente: Plan Especial de Espacio Público y Equipamientos para Medellín, 2007



El sistema de centralidades además de encontrarse conformado por una serie de espacios que proveen a la comunidad servicios de carácter cultural, comercial e institucional, a partir de los cuales se establece la capacidad funcional de las mismas, incluye los espacios públicos de convocatoria con que cuenta el municipio, ya sea parque, plaza o plazoleta, espacios a partir de los cuales se define el índice espacio público efectivo de la ciudad.

El sistema del Espacio Público: Parques, Plazas, Plazoletas y Zonas Verdes.

El Plan de Ordenamiento Territorial en su artículo 55 incluye en este sistema las áreas de esparcimiento público y de encuentro como parques, plazas, plazoletas, espacios cívicos, zonas verdes y miradores; bien sean de origen natural o artificial y los clasifica según las coberturas, tamaño, dominio y función.

Tabla 58. Parques, Plazas y Zonas Verdes en Medellín o con influencia en Medellín

ORDEN	ÁMBITO	UBICACIÓN
PRIMER ORDEN O GENERAL	Ámbito metropolitano y regional:	Parque del río Medellín (Proyecto) Parques borde urbano (Proyecto) Parques regionales Parque regional Arví (en proyecto) Parque de occidente (en proyecto) Parque Piedras Blancas Parques temáticos Parque Zoológico Santa Fe El Jardín Botánico Parque Norte Parque Explora (en construcción)
	Ámbito de ciudad:	Parques urbanos de ciudad. Plazas, parques o plazoletas de carácter histórico o fundacional. Parques de quebrada. Parques de cerro.
SEGUNDO ORDEN O LOCAL	Ámbito zonal / corregimental	Miradores urbanos y rurales Plazas y parques corregimentales Parques de quebrada
	Ámbito barrial/ suburbano:	Parque y plazas suburbanos Parques de quebrada
	Ámbito vecinal / veredal	Zonas verdes públicas Zonas verdes de acompañamiento inmobiliario Zonas verdes componentes de la sección vial Zonas verdes al interior de los equipamientos Zonas verdes al interior de industrias y complejos comerciales y de servicios. Zonas verdes al interior de conjuntos residenciales

Fuente: Municipio de Medellín, Acuerdo 046 de 2006. Artículo 46. Pág.: 26



Parques urbanos de ciudad

Dentro del inventario de parques urbanos de ciudad, el Plan de Ordenamiento Territorial relaciona con su respectiva área los que se encuentran en la tabla 59.

Tabla 59. Parques Urbanos de ciudad

ESPACIO	COMUNA	AREA (HA)
El Volador	Robledo (7)	106
La Asomadera	La Candelaria (10)	30
Cerro Nutibara	Belén (16)	33
Parque Norte	Aranjuez (4)	12
Parque Juan Pablo II	Guayabal (15)	17
Parque Zoológico Santa Fe	Guayabal (15)	5
Jardín Botánico	Aranjuez (4)	14
La Ladera	Villa Hermosa (8)	19
La Mesa	Santa Cruz (2)	1.3

Fuente: Municipio de Medellín, Acuerdo 046 de 2006, Artículo 167, Pág. 87

Adicionalmente, en los artículos 168, 169 y 378° del mismo acuerdo se hace referencia a las áreas cívicas y representativas del sistema de espacios públicos de esparcimiento y encuentro y relaciona también la red de miradores panorámicos rurales, algunos de estos hacen parte de los elementos que aportan al espacio público efectivo de la ciudad. Entre los que se cuentan los parques a nivel barrial, zonal y barrial, los centros suburbanos y centros veredales (Ver Acuerdo 46 de 2006, Pág. 88 y 182).

Debido a su representatividad dentro del contexto urbano también se consideran algunos espacios de conformación lineal, que son:

- El paseo del río Medellín (Río Aburrá), entre el puente Guayaquil y el puente del Mico
- La avenida La Playa: entre el Teatro Pablo Tobón Uribe y la Plaza Minorista José María Villa
- Parque Lineal de la Paz: carrera 65 y autopista norte entre calles 80 y 102

Los miradores panorámicos constituyen elementos de gran importancia en el sistema de espacio público de la ciudad dado que es la forma geográfica del valle un rasgo único que los identifica y potencia por sus atributos y localización.

Como se relacionaba en el Plan Ambiental del año 2004, para Zoido Naranjo (1994) *“El paisaje es una consideración general de las cualidades formales o fisonómicas del territorio apreciado de un golpe de vista la armonía de las formas del territorio, que es reconocida comúnmente como belleza de paisaje y que sin duda, es la forma socialmente más entendida de valorarlo, toma en cuenta esencialmente ese aspecto o forma visual”*.



Tabla 60. Parques lineales de quebrada

ZONA	QUEBRADA
NORORIENTAL	La Rosa
	La Bermejala
NOROCCIDENTAL	La Moreno
	La Malpaso
	La Quintana
	La Cantera
	LA Batea
CENTRO -ORIENTAL	La Mansión
	La Aguadita y Aguadita 1
	La Loca
	Chorrohondo
	La India
CENTRO - OCCIDENTAL	Santa Elena
	Ana Díaz
	La Hueso
	La Pelahueso
SURORIENTAL	La Iguaná
	La Presidenta
	Zúñiga
	Aguacatala
	Escopetería
SUROCCIDENTAL	La Volcana
	El Bolo
	La Pabón
	Altavista
SAN ANTONIO DE PRADO	La Picacha
	La Cabuyala
	El Limonar
	La Jacinta

Fuente: Municipio de Medellín, Acuerdo 046 de 2006, artículo 141. Pág. 74

En ese sentido, las áreas urbanas y rurales de la ciudad presentan un desarrollo particular, caracterizado por varios tipos de paisaje. En el área rural se dan paisajes forestales (Cerro del Padre Amaya, La Cuchilla de la Baldías y partes de las veredas de Santa Elena); paisajes de cultivos agrícolas (algunas veredas de Palmitas); cultivos industriales de flores en el corregimiento San Cristóbal; de pequeños poblados semirurales en Palmitas, Santa Elena y San Antonio de Prado y paisajes urbanos a lo largo del valle y en el piedemonte, con fuerte presencia de estructuras antrópicas, en las que se mezclan zonas verdes, edificaciones antiguas, modernas y contemporáneas, viviendas opulentas y populares, vías, puentes y amoblamientos de diversa índole y diversas alturas, con un colorido heterogéneo, teniendo como fondo la presencia de montañas y, a lo largo del valle, el río como principal referente visual.



Tabla 61. Miradores Panorámicos

MIRADORES URBANOS	MIRADORES RURALES
Cerro Nutibara	Carretera Las Palmas
Cerro Volador	Carretera al mar, veredas San José de la Montaña y La Ilusión
Cerro La Asomadera – San Diego	Carretera a Santa Elena
Cerro El Salvador	Carretera a San Pedro
La Colinita	Monte Arbernia
El Rosario , Belén Rincón	Morro Pelón Altavista
Tanque de EEPP Belén Alta Vista	Sector de Las Hamacas – Pajarito Corregimiento de San Cristóbal
Barrio 13 de Noviembre, carrera 23 por calle 56HC	Boquerón, Palmitas
Cancha de fútbol Granizal	El Placer, Santa Elena
Parroquia Santa Mariana de Jesús - Picacho	Alto de La Paloma, Santa Elena
Cruce de la quebrada Las Palmas con vía a Loreto	Cristo Rey San Antonio de Prado
Núcleo de San Isidro, carrera 53 por calle 97	Granja Taller, San Antonio de Prado
Barrio Aures 3, carrera 92 por quebrada Malpaso	Alto de las Cruces, San Antonio de Prado
Carretera a Guarne por calle 102 B	Cerro Picacho
Carrera 72 por quebrada la Quintana	Cerro Pan de Azúcar

Fuente: Municipio de Medellín, Acuerdo 046 de 2006, Artículo 172°. Pág. 89 y 182

El paisaje urbano se caracteriza visualmente por la existencia de zonas donde hay una coherencia con relación a la volumetría, como en el centro de la ciudad donde se combinan edificios altos de uso comercial y residencial. Zonas con edificios de vivienda y negocios; de vivienda en altura como Belén, Robledo, La Floresta, Laureles, El Poblado y otras zonas con alturas más bajas hacia la periferia y sus barrios.

Se observa que ciertas áreas de la ciudad que no tenían edificios en altura, se están empezando a densificar fuertemente, ratificando el carácter dinámico del centro urbano y sus posibilidades de crecimiento.

En términos generales los elementos de carácter natural y que contribuyen al índice de espacio público efectivo, los retoma el Plan Maestro de Zonas Verdes para presentar el resumen estadístico en cuanto a la superficie total de los mismos, el cual no incluye zonas verdes privadas ni aquellas de carácter institucional (clubes recreativos, vacíos urbanos, cementerios, campus universitarios, zonas verdes de fábricas e industrias, etc.), de manera que los datos se refieren sólo al espacio público verde de derecho y uso público. La siguiente tabla contiene el área neta urbana del municipio respecto del área de espacio público verde en el área metropolitana y el número de escenarios.



Tabla 62. Superficie urbana en espacio público verde de derecho público y uso público en el AMVA.

MUNICIPIO	ÁREA NETA URBANA (HA)	ÁREA EPV URBANO (HA)	PORCENTAJE DEL ÁREA URBANA EN EPV	NO. DE EPV'S
Medellín	8,439.41	1,110.90	13.2%	3,142
Bello	1,042.66	395.68	37.9%	284
Itagüí	880.80	39.18	4.4%	211
Barbosa	107.02	3.53	3.3%	36
Caldas	214.90	9.38	4.4%	22
Copacabana	312.57	32.81	10.5%	98
Girardota	197.57	10.25	5.2%	38
La Estrella	292.12	14.01	4.8%	83
Sabaneta	334.75	32.05	9.6%	74
Total Región Metropolitana	11,821.81	1,647.79	13.9%	3,988

Fuente: Plan Maestro de Espacios Públicos Verdes Urbanos de la Región Metropolitana del Valle de Aburrá 2007, Inventario del sistema metropolitano de espacios públicos verdes urbanos, 2008. Pág.45

Un aspecto importante a resaltar son las cifras de suelo verde en las denominadas franjas de arbolado lateral a andenes, la cual asciende a 33.22 ha en las zonas urbanas de la región, siendo el municipio de Medellín el que mayor proporción presenta como le enseña la tabla siguiente. Este suelo verde es considerado de importancia en una red ecológica urbana, toda vez que puede ser la única posibilidad de conectividad entre corredores fragmentados (Plan de Espacios Públicos Verdes Urbanos, Área Metropolitana del Valle de Aburrá 2008).

Tabla 63. Superficie de espacio público verde en franjas de arbolado lateral a andenes en los municipios del AMVA

MUNICIPIO	SUPERFICIE EN EPV (HA)
Medellín	22.80
Bello	4.14
Itagüí	3.51
Barbosa	0.27
Caldas	0.72
Copacabana	0.37
Girardota	0.19
La Estrella	0.33
Sabaneta	0.91
Total Región Metropolitana	33.22

Fuente: Plan Maestro de Espacios Públicos Verdes Urbanos de la Región Metropolitana del Valle de Aburrá 2007, Inventario del sistema metropolitano de espacios públicos verdes urbanos, 2008. Pág. 45



Según el Plan Maestro de Espacios Públicos Verdes Urbanos de la Región Metropolitana del Valle de Aburrá, del total metropolitano, Medellín es el que presenta mayor cantidad de área verde pública urbana: 1111 ha, de las cuales 486 ha corresponden a áreas verdes asociadas a espacios públicos articuladores y de encuentro (parques, plazas y plazoletas) a edificios públicos y equipamientos colectivos y las residuales de procesos urbanísticos, comprendidos en 1560 EPV's, todas estas áreas verdes representan el 13.9% del total urbano metropolitano, cifra baja si se considera que ese porcentaje hace parte del índice de espacio público (metros cuadrados por habitante en el valle de Aburrá), el cual ya es bajo en relación con lo recomendado por estándares internacionales.

La tabla 64 muestra la superficie que cubren los retiros de quebradas, de gran relevancia dada la alta proporción que representan en cuanto a extensión. A esto hay que agregar la importancia ecológica de este tipo de espacios, muchos de ellos privatizados o altamente artificializados. Así mismo, es necesario aclarar que aunque la malla vial tiene gran magnitud, en buena medida constituye elementos lineales como separadores y arbolado de calles, más que espacios; a excepción de algunas orejas de puentes y taludes que tienen buen potencial de incremento de su nivel de naturalidad.

Tabla 64. Tipología y superficie de los espacios públicos verdes urbanos según clases funcionales y municipio

MUNICIPIO		SUPERFICIE EN ESPACIO PÚBLICO VERDE (HA)				
		Sistema Hídrico (Retiros No Canalizados)	Sistema Hídrico (Retiros Canalizados)	Sistemas De Movilidad	Resto Sistema Artificial Y Construido	Total Sistema
Medellín	183.01	157.71	148.77	134.95	486.46	1110.90
Bello	N/R	353.29	N/R	1.67	40.72	395.68
Itagüí	N/R	6.25	1.32	8.02	23.59	39.18
Barbosa	N/R	N/R	N/R	0.37	3.16	3.53
Caldas	N/R	N/R	N/R	0.14	9.24	9.38
Copacabana	N/R	27.22	0.64	0.24	4.71	32.81
Girardota	N/R	2.49	N/R	0.06	7.70	10.25
La Estrella	N/R	0.20	N/R	1.99	11.82	14.01
Sabaneta	N/R	N/R	N/R	2.41	29.64	32.05
Total región Metropolitana del Valle de Aburrá	183.01	547.16	150.73	149.86	617.04	1647.79

Fuente: Plan Maestro de Espacios Públicos Verdes Urbanos de la Región Metropolitana del Valle de Aburrá 2007, de estructura del sistema metropolitano de espacios públicos verdes Pág. 47. Inventario del sistema metropolitano de espacios públicos verdes urbanos, 2007.



Tabla 65. Tipología y número de espacios públicos verdes urbanos según clases funcionales y municipio

MUNICIPIO		NÚMERO DE ESPACIOS PÚBLICOS VERDES (EPV'S)				
Sistema Orográfico		Sistema Hídrico (Retiros no canalizados)	Sistema Hídrico (Retiros canalizados)	Sistemas de Movilidad	Resto Sistema Artificial y Construido	Total EPV'S
Medellín	14	240	153	1175	1560	3142
Bello	N/R	33	N/R	55	196	284
Itagüí	N/R	11	1	70	129	211
Barbosa	N/R	N/R	N/R	17	19	36
Caldas	N/R	N/R	N/R	2	20	22
Copacabana	N/R	8	2	81	7	98
Girardota	N/R	1	N/R	4	33	38
La Estrella	N/R	2	N/R	44	37	83
Sabaneta	N/R	N/R	N/R	38	36	74
Total región Metropolitana del Valle de Aburrá	14	295	156	1486	2037	3988

Fuente: Plan Maestro de Espacios Públicos Verdes urbanos de la región Metropolitana del valle de Aburrá 2007, de estructura del sistema metropolitano de espacios públicos verdes Pág. 47: Inventario del sistema metropolitano de espacios públicos verdes urbanos, 2008

El PEEP plantea 5 condiciones del espacio público en la actualidad, que se resumen en el potencial ambiental no aprovechado, la inadecuada apropiación social del espacio público manifiesta en la pérdida de identidad y corresponsabilidad social, el sistema de movilidad como un sistema aislado, la inexistencia de un “sistema” de espacio público y la segregación socio-espacial de la ciudad.

El bajo índice de espacio público efectivo de 4.04 m² por habitante da cuenta de la situación de acuerdo al PEEP - 2007

Dentro de las problemáticas del espacio público el potencial ambiental no aprovechado se destacan cuatro aspectos críticos, según el Plan Especial de Espacio Público y Equipamientos para Medellín (2007):

- Presión sobre el medio ambiente: “La colonización de las laderas de Medellín en los procesos de invasión y urbanización marginal, ha generado que la presión sobre el medio ambiente sea máxima ya que el recurso suelo, se utiliza de manera intensiva, con el fin de atender la necesidad primaria del cobijo
- Deterioro de las fuentes de Agua
- El río como activo ambiental
- Las bolsas verdes de gran formato: las supermanzanas industriales y de equipamientos colectivos, constituyen un patrimonio de la ciudad en términos de su



equilibrio ambiental y son hoy, espacios no aprovechados, con una baja vinculación urbana, cerramientos, dificultades de accesibilidad y continuidad urbana.

La solución a dichas problemáticas se orienta desde el Principio de equilibrio medio ambiental que propone el PEEP – 2007, que busca el equilibrio entre lo natural y lo construido. Además en la Dimensión Ambiental el plan presenta la siguiente matriz como soporte de análisis y que es válida para la revisión y ajuste del Plan Ambiental Municipal en su etapa de Diagnóstico.

Tabla 66. Matriz de Diagnóstico - Dimensión Ambiental

Fenómeno	Efecto	Estrategia Proyectual
PRESIÓN POR OCUPACIÓN INFORMAL DEL TERRITORIO	<ul style="list-style-type: none"> - Deterioro de microcuencas - Ocupación en zonas de alto riesgo - Sobredensificación del territorio - Procesos de contaminación 	<ul style="list-style-type: none"> - Definición de criterios de intervención y manejo para microcuencas y parques lineales de quebrada. - Evaluación y definición de usos de acompañamiento a espacios de carácter ambiental - Definición de proyectos urbanos integrales
DESARTICULACIÓN DEL COMPONENTE RURAL	<ul style="list-style-type: none"> - Traslado de usos urbanos al territorio rural. - Presión y ocupación de áreas protegidas 	<ul style="list-style-type: none"> - Tasación y mecanismos para la valoración e implementación de servicios ambientales. - Proyectos productivos ambientales

Fuente: Plan Especial de Espacio Público y equipamientos para Medellín - 2007

Programa de Generación de Espacio Público

El Plan Especial de Espacio Público y Equipamientos a partir de los escenarios poblacionales actuales y proyectados para la ciudad de Medellín, elabora un análisis en contraste con el inventario de espacios públicos existentes y traza unas metas generales:

Meta para el índice de espacio público año 2020: ciudad: 6 m² por habitante, total: 10 m² por habitante, zonal y barrial: 4 m² por habitante.

En ese sentido, la tabla 67 muestra las áreas de espacio público, en metros cuadrados, necesarios para conseguir la meta planteada.

Adicionalmente, el Plan de Ordenamiento Territorial relaciona algunos espacios de carácter privado que pueden contribuir al aumento del índice de espacio público efectivo en caso de que el municipio los adquiera, estos espacios se relacionan en la tabla 68.



Tabla 67. Metros cuadrados de Espacio Público para conseguir las metas

METROS CUADRADOS	TOTAL CIUDAD
174.994,25	Área para edificio público nuevo
664.125,11	Edificación nueva usos mixtos
5.876.786,24	Generación de espacio público
191.438,90	Generación de espacio público calle nueva
151.967,10	Generación de espacio público elevado
163.480,53	Generación de espacio público en áreas de riesgo no recuperable
2.817.008,76	Generación de espacio público en cerros
1.481.770,31	Generación de espacio público en retiro de quebrada
679.284,49	Recuperación de Espacio Público

Fuente: Recopilación Plan Especial de Espacio Público y equipamientos para Medellín – 2007.
Pág. 373-375

Tabla 68. Parques, Plazas y Zonas Verdes

ESPACIO	COMUNA	ÁREA (HA)
Lote U de A Normal de Varones	Villa Hermosa (8)	43.8
Club Campestre	El Poblado (14)	24.7
Club El Rodeo	Belén (16)	55.2
Antiguo vivero municipal	El Poblado (14)	2.9
Finca Montecarlo	Manrique (3)	5.8
Lote adyacente U de M	Belén(16)	14.4
Museo El Castillo	El Poblado (14)	3.86

Fuente: Plan Especial de Espacio Público y Equipamientos para Medellín, 2007

Programas y Proyectos

Los proyectos asociados a esta estrategia se presentan en la tabla 69.

El boletín informativo del Observatorio de Políticas Públicas de Medellín en su edición de abril de 2011 presenta información sobre la actualización del inventario general del sistema de Espacios Públicos del área urbana. A la fecha se contaba con la información de las comunas 8, 9 y 14, donde se reportaron 8.853.620,93m² de espacio público efectivo y 37.196.553,03m² de áreas que aportan al espacio público (espacio público no efectivo), para un total de 46.050.173,96m² de Espacio Público en la ciudad.

Con las nuevas proyecciones de población del DANE 2010 se recalcula los datos de los últimos seis años como se indica en la tabla 70.



Tabla 69. Proyectos de Espacio Público

Proyectos Estructurantes	Parque Cerro Santo Domingo Savio. Parque Cerro Pan de Azúcar, Parque Cerro La Asomadera. Parque Cerro Alto de la Cruz (del seminario). Parque Cerro Nutibara, Volador, Morro Pelón, Picacho, El salvador – La Asomadera, El morro y el Oasis, Parque de borde oriental, occidental, Parque ambiental Finca Montecarlo. Parque urbano club el Rodeo – Cementerio Campos de Paz. Parque urbano club campestre. Parque urbano gil y gil (La Asomadera). Parque de la fábrica de licores. Parque la Frontera. Parque Altos de Calasanz. Parque temático Santa Lucía – San Javier. Parque temático 20 de julio. Bosque urbano La Almería. Parque el Tesoro. Franja de actividad del Río Aburrá. Parque Ambiental del norte. Parque central de Medellín. Parque lineal del sur. Parque de la Playa fluvial de Acevedo. Parque de la lúdica y el agua
Transversalidades	Acevedo. Tricentenario. Caribe. Universidades. Santa Elena – Iguaná. La hueso. Amador. Plaza mayor. Puente de Guayaquil. Nutibara. Vivero – zoológico. La 10. Cristo Rey. Aguacatala. Puerta urbana del sur. Del norte la iguana. De la 80. Rambla de la playa. Paseo urbano avenida el poblado. Bulevar de la 70 (aeroparque). Corredor cívico de Carabobo. Ronda urbana de la 80. Paseo verde de la quebrada Santa Elena. Paseo verde de la quebrada La Poblada. Paseo verde de la quebrada La Iguaná. Consolidación centralidad San Javier
Del circuito verde	Alameda de la 70 (estadio). Bulevar de la carrera 65. Alameda del Caribe. Bulevar de Barranquilla y metro plus. Alameda del Cementerio. Alameda Villa Hermosa. Alameda de Giraldo. Sendero peatonal Giraldo – Salvador – la asomadera – la 30. Paseo de la 30 y Metroplus. Bulevar de la 70 Aeroparque. Vía – parque antigua vía a Guarne. Bulevar Parque de Villa de Guadalupe – estación metro cable – cerro Santo Domingo. Corredor ambiental de la quebrada la Bermejala. Paseo de la calle Los Huesos. Alameda de la Avenida 34. Bulevar de calle 104 – barrio Boyacá, barrio 12 de octubre. Cicloruta del río. Transversalidades peatonales
Proyectos a Escala Metropolitana	Parque occidental proyecto Parque Metropolitano Laguna de Guarne
Proyectos a Escala de Ciudad	El parque de San Cristóbal o Mirador de Morro Contento, el Parque mirador Cerro las Tres Cruces y el parque Mirador Morro Pelón, proyectos ubicados dentro del parque occidental (proyecto);

Fuente: Recopilación Plan Especial de Espacio Público y equipamientos para Medellín – 2007. Pág. 375-377

Tabla 70. Espacio Público Efectivo para Medellín en suelo urbano – 2010

Año	Espacio público efectivo (m ²)	Población ⁸ DANE (2010)	Indicador
2005	7.443.377,20	2.175.681	3,42
2006	8.216.783,47	2.201.335	3,73
2007	8.516.940,10	2.228.669	3,82
2008	8.546.250,04	2.255.845	3,79
2009	8.782.271,00	2.282.794	3,85
2010	8.853.620,93	2.309.446	3,83

Fuente: Boletín Informativo Observatorio de Políticas Públicas para Medellín, Edición 01/Abril de 2011

⁸ Población Cabecera Urbana



En paralelo, se están implementando procedimientos estándar que registran en el sistema de información territorial los nuevos espacios públicos que se generan en la ciudad; de igual forma la intervención de mejoramiento se podrá cuantificar cuando entre en producción el aplicativo del Sistema de Gestión de Espacio Público de la Secretaría de Obras Públicas.

Tabla 71. Espacio Público Efectivo para Medellín en Suelo Urbano según los diferentes espacios

Tipo de espacio público	Área de espacio público (m ²)
Parque	1.209.713,18
Zona Verde	3.438.468,64
Plaza	367.801,67
Orográfico	2.015.867,43
Hidrográfico	1.821.770,01
Espacio Público Efectivo (m2)	8.853.620,93
Población cabecera (habitantes)	2.309.446,00
Espacio Público Efectivo (m2/hab)	3,83

Fuente: Boletín Informativo Observatorio de Políticas Públicas para Medellín, Edición 01/Abril de 2011

El informe da cuenta también del espacio público no efectivo, del estado de los espacios públicos y una calificación sobre el uso adecuado o no que se le está dando a los diferentes espacios.

Finalmente sobre el sistema de espacio público se puede decir que si bien es importante para la ciudad contar con herramientas de ordenamiento como el POT y los planes complementarios en este caso el PEEP y el Plan Maestro de Espacios públicos Verdes además de tener clara la estructura de componentes naturales y construidos del sistema de espacio público, que es lo que se logra en este apartado. La lectura de dichos planes desde la revisión y ajuste del PAM tiene por objeto llamar la atención sobre la necesidad urgente de incorporar permanentemente las propuestas y proyectos que se formulan desde estos y otros planes de tal forma que se constituyen en el mecanismo operativo para desarrollar las políticas ambientales del municipio, que deben estar articuladas desde el Plan Ambiental del Municipio, esto como una forma de lograr a través de la continuidad y la estructuración continua que sea lo ambiental el soporte de las demás políticas de la ciudad y pase de ser un asunto sectorial para llegar a un tema estructural.



2.3.2 Infraestructura de Apoyo

Patrimonial

El patrimonio cultural, de que trata el Plan de Ordenamiento Territorial, comprende “aquellos elementos construidos, en su expresión arquitectónica, urbanística o paisajística, de significación especial para la colectividad”⁹. Según la Ley de Cultura 397 de 1997, el patrimonio cultural está conformado por bienes de interés cultural de la nación que se rigen por las reglamentaciones estipuladas por el Ministerio de la Cultura, previo concepto de los Centros Filiales del Consejo de Monumentos Nacionales y por los bienes culturales de orden municipal, sean sectores o edificaciones puntuales, protegidos por las normas municipales vigentes y las determinadas en el Plan de Ordenamiento.

Dentro de los bienes que forman parte del patrimonio de la ciudad, enunciados y enumerados en el Acuerdo 046 del 2006, hay unos que son importantes para el diagnóstico ambiental de la ciudad, pues albergan comunidades bióticas, con prevalencia de flora.

La definición del patrimonio ecológico y paisajístico que se referencia a continuación está tomada textualmente del documento de Formulación componente Ecológico y Paisajístico del Plan Especial de Protección Patrimonial 2008, en sus páginas 4 y 5, además de las tablas subsiguientes que buscan contextualizar y articular lo que se viene haciendo en la ciudad para la identificación de elementos patrimoniales y sus funciones ambientales, que no se puede desconocer debido a su importancia y pertinencia como apoyo para la actualización y ajuste del Plan Ambiental de la Ciudad.

Patrimonio ecológico y paisajístico

Los componentes del patrimonio ecológico y paisajístico identificado y valorado en el municipio de Medellín hacen parte de un conjunto de espacios verdes de valor patrimonial de características diversas; incluye elementos naturales rurales constitutivos del sistema orográfico, referentes fisiográficos, ecosistemas estratégicos y bosques naturales, al igual que espacios verdes urbanos con predominio de árboles y arbustos sobre cobertura vegetal de piso, constituidos en espacios de importancia recreativa y paisajística (que pueden considerarse bosques urbanos), espacios arbolados de importancia recreativa y paisajística de uso social obligado, elementos constitutivos del espacio público arbolado, zonas verdes al interior de equipamientos educativos y recreativos y áreas cívicas representativas de valor histórico cultural, ecológico, estético y paisajístico.

Según su localización, tamaño y función, los elementos componentes del patrimonio ecológico y paisajístico se clasifican en espacios verdes urbanos y naturales rurales.

⁹ Municipio de Medellín, Acuerdo Municipal 046 de 2006. Revisión y ajuste del POT. Artículo 75. Pág. 72



Espacios verdes urbanos de valor patrimonial son aquellos espacios verdes urbanos con predominio de vegetación, que han sido diseñados, construidos o intervenidos por el hombre. Algunos de ellos son determinantes en la conformación del territorio municipal y/o han cumplido un papel destacado en el proceso de desarrollo urbanístico. Todos conservan una riqueza de especies que contribuye a incrementar los índices de biodiversidad representativos del patrimonio florístico natural de la región, en el medio urbano; son propicios para albergar fauna, de manera proporcional a su riqueza florística. Estos espacios se constituyen en hábitats ecológicos con valor histórico y cultural, contribuyen al amortiguamiento y regulación climática e hídrica de la ciudad, ofrecen bienes y servicios ambientales que aportan al mejoramiento de la calidad de vida municipal.

Espacios naturales rurales de valor patrimonial, están constituidos por aquellos espacios naturales rurales que no han sido intervenidos por el hombre o que habiendo sido intervenidos tienen un proceso de regeneración natural en avanzado estado sucesional, son determinantes del paisaje rural y estructuran el territorio; ofrecen bienes y servicios ambientales a la población rural y urbana y deben preservarse para el disfrute de las generaciones actuales y futuras.

A continuación se presentan las tablas con la clasificación de los espacios urbanos y rurales de valor patrimonial y su función ambiental según lo especifica el Plan Especial de Protección Patrimonial 2008, que es complementario del POT de la ciudad y por tanto se referencia su clasificación en el Acuerdo 46 de 2006.



Tabla 72. Espacios verdes de valor patrimonial

Clasificación	Componente	Función Ecológica y Cultural	Clasificación en El Acuerdo 46 -Pot
Espacios verdes urbanos (Parques, Plazas y plazoletas de valor histórico, cultural, ecológico y paisajístico)	Parque Bolívar* Parque de Belén* Parque del Poblado* Parque de Boston* Plazuela de San Ignacio* Plazuela de Zea* Parque Obrero Plazuela de la Veracruz* Plazuela Nutibara* Parque la Floresta* Parque de Berrío* Segundo parque de Laureles Parque de Robledo* Plazuela esculturas de Botero Primer parque de Laureles* Parque Lleras* Parque de Villa Hermosa* Parque de Aranjuez (Berlín)* Parque de Campo Valdés Plazoleta Suramericana (Jardines de Suramericana)* Plazuela y glorieta del Teatro Pablo Tobón Uribe*	Áreas cívicas para la regulación ecológica, paisajística y microclimática de espacios construidos.	*Áreas cívicas representativas
	Parque de Cristo Rey Perpetuo Socorro Finca la Mesa	Zona para la recuperación ecológica y paisajística. y microclimática de espacios construidos	Parque Urbano

Fuente: Plan Especial de Protección Patrimonial-formulación componente ecológico y paisajístico, 2008, Cuadro 4-1. Espacios verdes de valor patrimonial, Pág. 6



Tabla 73. Áreas de interés recreativo y paisajístico, equipamientos y zonas verdes, de valor patrimonial.

CLASIFICACIÓN EN EL AC. 46 DE 2006 -POT	CLASIFICACIÓN EN EL PATRIMONIO ECOLÓGICO Y PAISAJÍSTICO	ELEMENTO	FUNCIÓN
		Elementos constitutivos naturales del sistema orográfico	Elementos constitutivos naturales del sistema orográfico de valor histórico, cultural, ecológico y paisajístico.
Áreas de importancia recreativa y paisajística	Espacios verdes protegidos de importancia recreativa y paisajística, con predominancia de árboles y arbustos sobre cobertura vegetal de piso de valor patrimonial	-Jardín Botánico -Vivero Municipal	Zonas para la preservación de la biodiversidad, amortiguamiento y regulación climática, microclimática, ecológica y paisajística..
		-Lote El Castillo	
Áreas de importancia recreativa y paisajística de uso social obligado	Espacios arbolados de importancia recreativa y paisajística de uso social obligado de valor patrimonial	-Club Campestre -Club El Rodeo -Lote Universidad de Antioquia al oriente -Parque La Ladera -Mueso el Castillo	Zonas para la recuperación ecológica y paisajística.
		-Zoológico Santa Fe Finca Montecarlo	
Elemento constitutivo del espacio público arbolado (dentro de los parques y zonas verdes)	Elementos constitutivos del espacio público arbolado de valor patrimonial	-Parque Norte	
Equipamientos	Zonas verdes de valor patrimonial al interior de equipamientos educativos y recreativos.	-Universidad de Antioquia -Universidad Nacional Fac. de Minas y Fac. de Agronomía -Hospital San Vicente de Paúl -Estadio Atanasio Girardot	zonas para la preservación de la biodiversidad, amortiguamiento y regulación microclimática, ecológica y paisajística
		-Universidad de Antioquia sede Robledo -Colegio Mayor de Antioquia -Seminario conciliar de Medellín	

Fuente: Plan Especial de Protección Patrimonial-formulación componente ecológico y paisajístico, 2008, Cuadro 4-3. Clasificación y función, Pág. 11



Tabla 74. Espacios verdes urbanos de valor patrimonial

PARQUES, PLAZAS Y PLAZOLETAS DE VALOR PATRIMONIAL	ÁREAS DE INTERÉS RECREATIVO Y PAISAJÍSTICO, EQUIPAMIENTOS Y ZONAS VERDES DE VALOR PATRIMONIAL
Parque Bolívar	Jardín Botánico
Parque de Belén	Universidad de Antioquia
Parque del Poblado	Facultad de Minas
Parque de Boston	Universidad Nacional Agronomía
Plazuela de San Ignacio	Hospital San Vicente de Paúl
Plazuela de Zea	Club Campestre
Parque Obrero	Club el Rodeo
Plazuela de la Veracruz	Parque La Ladera
Plazuela Nutibara	Vivero EPM (Antiguo vivero municipal)
Parque La Floresta	Museo El Castillo
Parque Berrio	Sede Ciencias Agrarias U. de A. Robledo
Segundo Parque de Laureles	Unidad Deportiva Atanasio Girardot
Parque de Robledo	Lote discoteca El Castillo
Plazuela Esculturas de Botero	Zoológico Santa Fe
Primer Parque de Laureles	Colegio Mayor de Antioquia
Parque Lleras	
Parque de Villa Hermosa	
Parque de Aranjuez (Berlín)	
Parque de Campo Valdés	
Jardines de Suramericana	
Jardines del Teatro Pablo Tobón Uribe	
Finca la Mesa*	

Fuente: Plan Especial de Protección Patrimonial-formulación componente ecológico y paisajístico, 2008, Cuadro 4-5. Espacios verdes urbanos de valor patrimonial, Pág. 13

Espacios Naturales Rurales de Valor Patrimonial

La tabla 75 muestra la clasificación de los espacios rurales de valor, según su función ecológica y ambiental y, a la vez, la clasificación de estos espacios en el Acuerdo 46 de 2006. Los espacios que se reconocen como ecosistemas estratégicos se señalan con un asterisco (*).



Tabla 75. Clasificación y función de los espacios naturales rurales de valor patrimonial

Elemento	Función	Clasificación Como Patrimonio Ecológico y Paisajístico	Clasificación en Acuerdo 46 De 2006
Cerro El Picacho Cerro Pan de Azúcar	Zonas para la protección de los referentes paisajísticos	Elementos constitutivos naturales del sistema orográfico con valor histórico, cultural, ecológico y paisajístico	Elementos constitutivos naturales del sistema orográfico. Suelo de Protección
Cerro del Padre Amaya Cuchilla de las Baldías Cuchillas: el Astillero, el Barcino y El Manzanillo Cuchilla Romeral Alto de La Yegua Cerro Verde	Zonas para la protección de los referentes fisiográficos, el amortiguamiento y regulación, ecológica y climática, el mantenimiento de la biodiversidad y la conectividad ecológica.	Referentes fisiográficos , ecosistemas estratégicos con valor patrimonial	Suelo de Protección
Bosque de la ECA Bosque de la Aguada Bosque de Piedras Blancas	Zonas para la protección de los referentes paisajísticos, el amortiguamiento y regulación, ecológica y climática, el mantenimiento de la biodiversidad y la conectividad ecológica	Relictos de bosques naturales de valor patrimonial	Suelo de Protección
Laguna de Guarne Cascada Bocaná.	Zonas para el amortiguamiento de cuerpos de agua, la regulación climática y el mantenimiento de la biodiversidad.	Componentes del sistema hidrográfico con valor patrimonial	Suelo de Protección

Fuente: Plan Especial de Protección Patrimonial-formulación componente ecológico y paisajístico, 2008, Cuadro 4-8. Clasificación y función de los espacios naturales rurales de valor patrimonial, Pág. 20

Red de Conectividad del Patrimonio Ecológico y Paisajístico

El sistema de espacios verdes de valor patrimonial se estructura en una red de conectividad, fundamentada en principios de ecología del paisaje, cuyo elemento constitutivo fundamental es la red ecológica. El objetivo principal de esta red es articular los espacios verdes de interés patrimonial por medio de corredores arbolados.

La red de espacios verdes de valor e interés patrimonial se establece tomando como referencia la red de conectividad ecológica del “Plan maestro de espacios públicos verdes urbanos de la región metropolitana del Valle de Aburrá” y el proyecto de “Circuito Verde” del Plan Especial de Espacio Público. La red de espacios verdes de valor patrimonial se configura mediante la articulación sistémica de los espacios verdes urbanos y espacios



naturales rurales (fragmentos de la red), con corredores articuladores verdes de diferentes longitudes y características.

En el área urbana estos corredores se corresponden con espacios verdes longitudinales o corredores arbolados asociados a las secciones viales y corredores con vegetación de ribera anexos a corrientes de agua de interés patrimonial. En la zona rural se plantean como elementos articuladores los corredores bióticos asociados a corrientes de agua estructurantes y a cuchillas divisorias de interés patrimonial. En ellos se presentan dos situaciones:

- a). Que en la actualidad presenten cobertura vegetal.
- b). Que no presenten cobertura vegetal, debido a que esta se perdió en algún momento del desarrollo urbano, pero que cuenten con la disponibilidad de espacio y potencialidad para establecerla. (Plan Especial de Protección Patrimonial-formulación componente ecológico y paisajístico, 2008 Pág: 28 y 29)

Jerarquía de los espacios de valor patrimonial en la red de conectividad

Según su jerarquía en la red, los espacios verdes que constituyen hábitats ecológicos (nodos o fragmentos) de valor patrimonial se diferencian según su escala, tamaño, función, carácter histórico y cultural, en espacios verdes estructurantes, complementarios, o de promoción.

Programas y Proyectos

Uno de los programas asociados al Sistema de Bienes Inmuebles de Valor Patrimonial se orienta a realizar intervenciones significativas prioritarias para dar los primeros pasos en la configuración del sistema. Entre ellas se proponen algunas relativas a elementos componentes del patrimonio ecológico y paisajístico y la Red de Conectividad Ecológica, como la “Integración ecológica Campestre –Castillo”, la “Creación del corredor verde Antiguo Vivero-Zoológico”, y la “Recuperación ambiental y paisajística e Integración de la quebrada Santa Elena al espacio público del centro de la ciudad”.

Ver en el Plan Especial de Protección Patrimonial-formulación componente ecológico y paisajístico, 2008, sobre los *Lineamientos de proyectos para espacios verdes urbanos de valor patrimonial* Pág. 50- 53 donde se presenta una tabla detallada con dichos lineamientos, los problemas a resolver, la manifestación de los mismos, además las oportunidades, objetivos, acciones y actores involucrados, Como referente dentro de las propuestas de protección patrimonial de espacios verdes urbanos.



Tabla 76. Componentes y Jerarquías de la Red de Conectividad del Patrimonio Ecológico y Paisajístico

Localización		Espacios de Valor Patrimonial	Corredores Bióticos Articuladores
Verdes Urbanos	Áreas de interés recreativo y paisajístico, equipamientos y zonas verdes, de valor Patrimonial.	<p>Elementos constitutivos naturales del sistema orográfico con valor patrimonial</p> <p>Bosques urbanos protegidos de importancia recreativa y paisajística, con valor histórico, cultural, ecológico y paisajístico</p> <p>Espacios arbolados de importancia recreativa y paisajística de uso social obligado con valor patrimonial</p> <p>Elementos constitutivos del espacio público arbolado con valor patrimonial</p> <p>Zonas verdes al interior de equipamientos educativos y recreativos con valor patrimonial</p>	<p>Coberturas Vegetales asociadas a corrientes de agua de interés patrimonial.</p> <p>Corredores arbolados asociados a secciones viales de interés patrimonial.</p>
	Parques, plazas y plazoletas de valor patrimonial y criterios de manejo	Espacios arbolados de carácter cívico de valor patrimonial	Corredores arbolados asociados a secciones viales de interés patrimonial.
Naturales Rurales		<p>Elementos constitutivos naturales del sistema orográfico de valor patrimonial.</p> <p>Referentes fisiográficos, ecosistemas estratégicos con valor patrimonial.</p> <p>Bosques naturales de valor patrimonial.</p> <p>Componentes del sistema hidrográfico de valor patrimonial y su vegetación asociada.</p>	<p>Coberturas vegetales asociadas a corrientes de agua y a cuchillas divisorias, de interés patrimonial</p>

Fuente: Plan Especial de Protección Patrimonial-formulación componente ecológico y paisajístico, 2008, Cuadro 4-11. La clasificación de los componentes de la Red de Conectividad del Patrimonio Ecológico y Paisajístico. Pág. 32



Lineamientos de proyectos para espacios naturales rurales de valor patrimonial

Los proyectos específicos propuestos para los espacios naturales rurales componentes del patrimonio ecológico y paisajístico se orientan, por un lado, a su promoción y divulgación y, por otro lado, a procurar su sostenibilidad y preservación. Al igual que en el caso de los proyectos urbanos, estos proyectos se inscriben en los programas “Mejoramiento de calidad de los espacios componentes del Patrimonio Ecológico y Paisajístico”, “Mejoramiento de calidad de Corredores de Articulación” y “Campañas educativas para la promoción y protección del patrimonio Cultural Inmueble del municipio”.

Promoción y divulgación:

- Educación para el reconocimiento de los valores históricos, culturales, ecológicos y paisajísticos del patrimonio natural del municipio.
- Dotación de los espacios rurales con valor patrimonial para su uso y preservación.

Sostenibilidad y preservación:

- Restauración ecológica y paisajística de los corredores biológicos estructurantes del paisaje cultural rural, asociados a las quebradas de interés patrimonial, Santa Elena y La Iguaná.
- Restauración ecológica y paisajística de los corredores biológicos de interés patrimonial, integradores del paisaje rural cultural.
- Adecuación de la laguna de Guarne para su preservación y protección como elemento estructurante del sistema patrimonial.
- Restauración ecológica de los elementos rurales con valor patrimonial para su preservación como parte estructurante del paisaje cultural.
- Estudio de la riqueza florística y faunística de los espacios con valor patrimonial para su recuperación y preservación en el paisaje cultural rural.
- Recuperación de impactos erosivos causados por el conflicto de uso en los sitios con valor patrimonial.(Pág. 54)

2.3.3 Procesos de urbanización

Clasificación del suelo en el POT

El Plan de Ordenamiento Territorial en su artículo 105° establece que el suelo del territorio municipal se clasifica en suelo urbano, suelo rural y suelo de expansión urbana. Al interior del suelo rural podrá establecerse la categoría del suelo suburbano, y en todas las clases de suelo el de protección, tal y como lo define la Ley 388 de 1997.

El Suelo urbano lo constituyen las áreas destinadas a usos urbanos que dispongan de infraestructura vial y redes primarias de acueducto, energía y alcantarillado, en donde sea posible urbanizar o construir, al igual que las zonas con procesos de urbanización incompletos, comprendidos en áreas consolidadas con edificación, que se definan como áreas de mejoramiento integral, zonas de alto riesgo recuperable o mitigable que serán



objeto de acciones de mitigación. También se clasifican como suelo urbano las áreas centrales de San Antonio de Prado, San Cristóbal que reúnen las anteriores características. El suelo de expansión por su parte se define como la porción del territorio municipal que se habilitará para el uso urbano durante la vigencia del Plan de Ordenamiento Territorial. El suelo rural lo constituyen los terrenos no aptos para el uso urbano, por su destinación a usos agrícolas, ganaderos, forestales, de explotación de recursos naturales y actividades análogas, así como usos recreativos, al interior del suelo rural se delimitan las clases de suelo de protección y suelo suburbano. Existen igualmente zonas de riesgo mitigable al interior de estas clases. Al interior del suelo rural se encuentra el suelo suburbano constituido por las áreas en las que se mezclan los usos del suelo y las formas de vida del campo y la ciudad, que pueden ser objeto de desarrollo con restricciones de uso, de intensidad y de densidad, garantizando el autoabastecimiento en servicios públicos domiciliarios.

Por otra parte se encuentra el suelo de protección constituido por las zonas y terrenos localizados dentro de cualquiera de las anteriores clases, que por sus características geográficas, paisajísticas o ambientales, o por formar parte de las zonas de utilidad pública para la ubicación de infraestructura para la provisión de servicios públicos domiciliarios o de las áreas de amenaza y riesgo no mitigable para la localización de asentamientos humanos, tiene restringida la posibilidad de urbanizarse.¹⁰

El perímetro urbano

Suelo Urbano y Suelo de Expansión

Con respecto al perímetro urbano en el proceso de Revisión y Ajuste del POT se analizaron los aspectos de carácter territorial que inciden en la clasificación del suelo (suelo urbano y suelo de expansión), entre estos se encuentran:

Hechos creados con disponibilidad de servicios públicos y conectividad vial:

- Desarrollos formales existentes con anterioridad al Acuerdo 62 de 1999 en los límites entre el suelo de expansión de Belén Rincón y el polígono Z6_CN3_10. Pasa de suelo de expansión a suelo urbano.
- La porción de suelo que se encuentra en litigio entre el Municipio de Itagüí y el Municipio de Medellín, que desde el Acuerdo 62 quedó incorporado en el perímetro municipal de Medellín, como suelo rural. Se reconoce la parte de este suelo que tiene desarrollos totalmente urbanos, con toda la infraestructura necesaria para serlos y se incluye como suelo urbano. Corresponde específicamente al sector conocido como el centro de la moda y sus alrededores. Pasa de suelo rural a suelo urbano.

¹⁰ Municipio de Medellín, Acuerdo 046 de 2006. Revisión y ajuste del POT de Medellín, Pág-48 a 52



- En el suelo urbano de San Antonio de Prado en los límites con el municipio de la Estrella, con la construcción de la nueva vía de acceso a San Antonio queda una franja de terreno entre el perímetro urbano actual y la nueva vía con disponibilidad de prestación de servicios públicos, (parte de este terreno ya cuenta con una urbanización licenciada) actualmente en suelo rural y parte en la categoría de protección, el cual se propone incorporar al suelo urbano. Pasa de suelo rural a suelo urbano.
- Se incluyen pequeñas concentraciones de viviendas ubicados en varios sectores del territorio rural y que bordea el perímetro urbano que, se omitió incluir al interior del perímetro urbano (asentamientos de desarrollo incompleto e inadecuado), que no siempre disponen de la infraestructura completa. Pasan de suelo rural, ya sea en las categorías de suburbano o protección, a suelo urbano.
- Urbanizaciones desarrolladas o en proceso de desarrollo en el año 1999, con norma del Acuerdo 38 de 1990, que quedaron fraccionadas por el perímetro urbano o que se acogen al artículo 310 del Acuerdo 62 de 1999 sobre “Del Tránsito de las Normas Urbanísticas” y que tienen densidades y fraccionamiento de predios con características de suelo urbano. Sector Poblado tres casos puntuales: Quintas de San Luis, la Urbanización Piedemonte, la Urbanización San Marcos de la Sierra. Pasan del suelo rural, en las categorías de protección y suburbano a suelo urbano.
- Acorde con el artículo 310 del Acuerdo 62 de 1999 sobre “Del Tránsito de las Normas Urbanísticas”, se encontraron varias urbanizaciones ya ejecutadas, con norma del Acuerdo 38 de 1990, ubicados en el suelo de expansión de Altos de Calazans y que se listan en la tabla 77.

Tabla 77. Suelo de expansión de Altos de Calazans

URBANIZACIÓN	AÑO
Colinas de Calasanz	1999
Calasania 1	1999
Calasania 2	1999
Calasania 3	2000
Calasania 4	2000
Condado de Calasanz	2000
Mirador de Calasanz	2000
Calasania de Sol	2003

- Asentamientos de desarrollo incompleto e inadecuado (Olaya Herrera y la Divisa (Juan XXIII)), ubicados en el suelo de expansión de Altos de Calazans.

Sobre desarrollos en el área de expansión de Altos de Calazans¹¹: Se incorporan éstas áreas en los ajustes del POT al suelo urbano y se ajusta el perímetro.

¹¹ Esta es una aclaración a observaciones presentadas por CORANTIOQUIA, de la revisión y ajuste al Plan de Ordenamiento Territorial



Los siguientes sectores de los corregimientos de Altavista y San Cristóbal se han evaluado para incorporarlos al suelo urbano.

- Sector de Altavista
- Sector de Aguas Frías.
- Sector El Corazón.
- Sector La Loma.

Los criterios o parámetros que se tuvieron en cuenta para ello fueron los siguientes:

- La aptitud geológica del suelo
- Las zonas de riesgo existentes y delimitadas como tales.
- La existencia de polígonos de explotación de materiales
- Las áreas de suelo de protección.
- La disponibilidad de acueducto veredal o de EPM.
- La delimitación de suelo suburbano.
- La accesibilidad vial y de transporte de cada uno de los sectores.

El suelo suburbano

Con respecto al suelo suburbano en el proceso de Revisión y Ajuste del POT se analizaron entre otros, los siguientes aspectos:

Hechos creados con características suburbanas

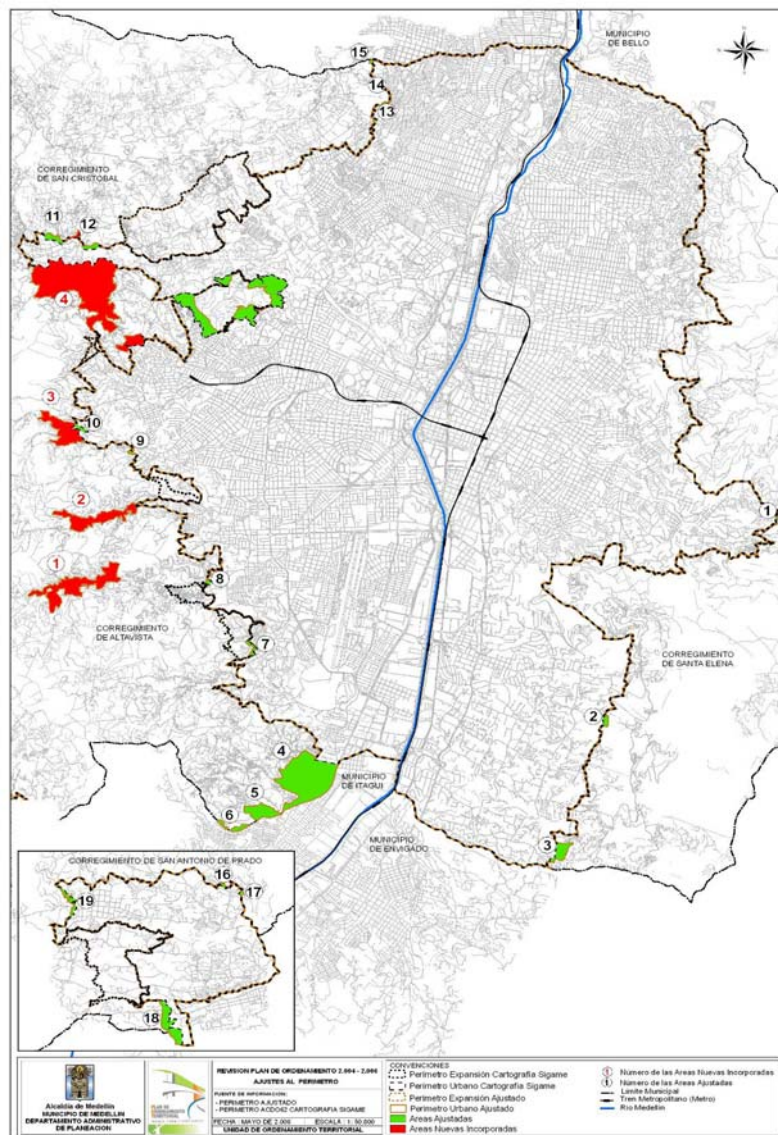
Son consecuencia de la incorporación de asentamientos de viviendas concentradas o de urbanizaciones cruzadas por el perímetro suburbano.

Bajo dichos criterios se incorporaron unas porciones mínimas de territorio localizados en la vereda Las Palmas del corregimiento de Santa Elena, así:

- Se incluye un asentamiento localizado bordeando el perímetro suburbano en la vereda Las Palmas del corregimiento de Santa Elena, sector El Tesoro. Se reduce el suelo de protección. Se incorpora al suelo suburbano en el polígono SE CSN1 02.
- Se incorpora parte de la urbanización Chacaltaya que quedó fraccionada por el perímetro suburbano en la vereda Las Palmas del corregimiento de Santa Elena. Dicha Urbanización cuenta con código de Planeación U 8751. Se reduce el suelo de protección. Se incorpora al suelo suburbano en el polígono SE CSN1 03.
- Se incorpora parte del predio donde funciona la Casa de Gobierno, el Centro Educativo y Cultural de Santa Elena y del corregimiento de Santa Elena y que estaba cruzado por el perímetro, teniendo en cuenta que debe formar parte del centro suburbano nivel 1, al cual pertenece esta centralidad rural. Se reduce el suelo rural. Se incorpora al suelo suburbano en el polígono SE CSN2 08



Figura 42. Hechos identificados en suelos desarrollados con disponibilidad de servicios de acueducto y accesibilidad vial.



Fuente: Memoria Justificativa, Plan de Ordenamiento Territorial, Acuerdo 046 de 2006

- Se excluyen unas porciones de suelo suburbano y se incorporan a suelo rural y de protección por mayor delimitación de algunos predios que por precisión cartográfica predial son en la actualidad equipamientos o propiedad de entidades como Corantioquia, EEPMM, Universidad Nacional, Municipio de Medellín, o predios privados con actual destinación a equipamiento, que cumplen una función específica para cada uno de dichos suelos.

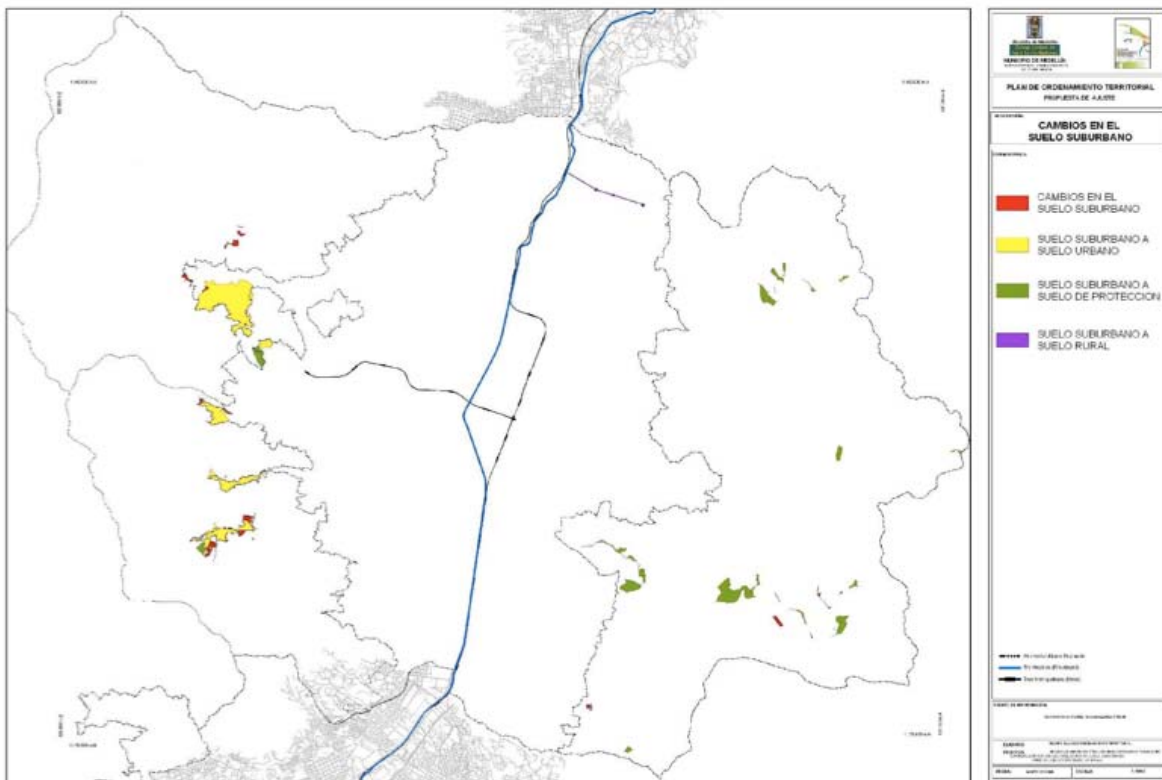
La figura 43 muestra los cambios en el suelo suburbano del municipio de Medellín.

El suelo de protección

Polígonos nuevos en suelos de protección rural

- Reserva Natural de la Sociedad Civil. Reserva Natural Montevivo (1). Declarada como tal por la Resolución 0181 de 28 de junio de 2005, del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Localizada en el corregimiento de Santa Elena, con un área de 47 hectáreas en jurisdicción del municipio de Medellín.
- Zonas de Alto Riesgo no Recuperables (2). Aparecen en los corregimientos de San Antonio de Prado, Altavista y San Cristóbal por procesos de remoción en masa (deslizamiento), inundación (asentamientos ubicados en la planicie de inundación).

Figura 43. Cambios en el suelo suburbano del municipio de Medellín



Fuente: Memoria Justificativa, Plan de Ordenamiento Territorial, Acuerdo 046 de 2006



Cambio mayor delimitación en suelo de protección rural

- Ecosistemas Estratégicos Asociados a Acueductos Veredales (3): Cuenca de la quebrada San Pedro en Santa Elena;
- Zonas de Alto Riesgo no Recuperable (4). Aparecen los corregimientos de San Antonio de Prado, San Cristóbal, Palmitas y Santa Elena. Cuando los procesos de inestabilidad se concentran generan cambios de zonas de riesgo recuperable a zonas de alto riesgo no recuperable como es el caso del K 10+700 en la vía a Santa Elena.

Cambio mayor delimitación en suelo de protección urbano

- Lote de la Universidad de Antioquia (al oriente) (5). Se extraen las áreas correspondientes a los proyectos de urbanización, dos (2) en total, con base en estudios de caracterización geológico-geotécnica presentados ante el Departamento Administrativo de Planeación del municipio, por los interesados en estos desarrollos.
- Cerros Tutelares (6). Se incluyen los cerros tutelares Santo Domingo y El Salvador
- Zonas de Alto Riesgo no Recuperable (7)
- Aparecen en las zonas nororiental y noroccidental donde se han realizado los estudios para el programa de Regularización y Legalización Urbanística en especial en los barrios Santo Domingo Savio No. 1, Moravia, Carpinelo entre otros. Además se generan por el cambio de escala de trabajo en 1999 se trabajó con cartografía DANE escala 1:10000, en el 2005 se está trabajando con cartografía SIGAME, escala 1:2000 (urbano).
- Club el Rodeo (8). Se extrae el área correspondiente al cementerio Campos de Paz.

Desaparecen

Áreas en Distintas zonas en toda la Ciudad (9). Se excluyen áreas que se catalogaron como suelos de protección en el Acuerdo 062 de 1999 sin ningún soporte técnico. Algunas de estas áreas se encuentran catalogadas como zonas de alto riesgo no recuperable o hacen parte de retiros a corrientes naturales de agua. Así mismo, como botaderos de escombros.

Cambio por mínimo delimitación

Cerros Tutelares y Áreas de Importancia Recreativa y Paisajística (10). Obedece al trazado por ejes viales coincidentes con los polígonos de tratamiento, ejes de quebradas y delimitación precisa de lotes.

Otros cambios

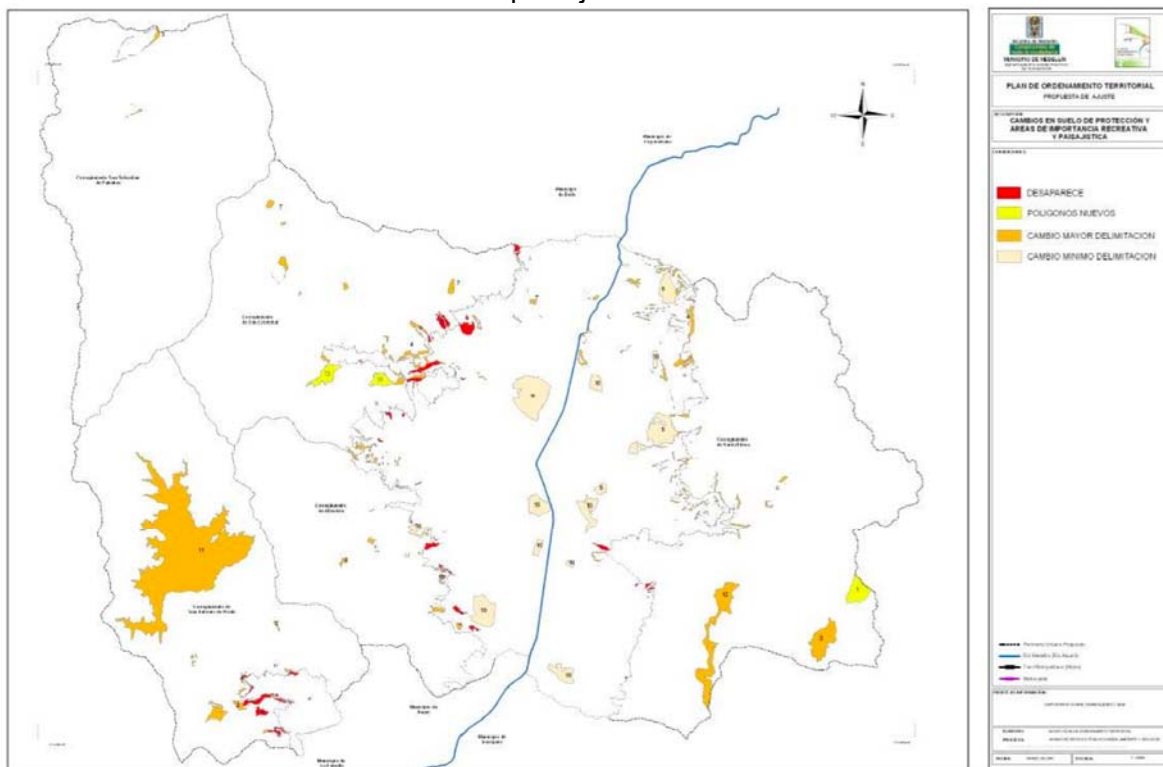
- Suelo forestal comercial (11). Por la similitud que se presentan en esta categoría de uso con el forestal protector-productor, ya que en la asignación de las actividades para estos usos no se presentan diferencias considerables.



- Suelo en la vereda El Plan en Santa Elena, inicialmente uso mixto (12). Por las condiciones naturales de los terrenos, altas pendientes, tipo de cobertura vegetal y área de nacimientos de quebradas, se incluye dentro de la faja de suelo forestal protector.
- San José y La Palma, Corregimiento de San Cristóbal (13). Se excluye de la categoría de suelo uso mixto y se incluye en la categoría forestal protector-productor, por las condiciones naturales del terreno y la evidencia de procesos erosivos.
- Sector Loma Hermosa, Corregimiento de San Cristóbal (14). Se excluye del suelo de protección por actualización del catastro minero, información proporcionada por la autoridad competente.

La figura 44 muestra los cambios en el suelo de protección y áreas de importancia recreativa y paisajística.

Figura 44. Cambios en el suelo de protección y áreas de importancia recreativa y paisajística.



Fuente: Memoria Justificativa, Plan de Ordenamiento Territorial, Acuerdo 046 de 2006

De acuerdo con la definiciones antes relacionadas, el porcentaje de área destinada a cada categoría de suelo ha cambiado desde la formulación del acuerdo 062 de 1999



tomado como referencia por el Plan Ambiental en el año 2004 hasta la formulación del acuerdo 046 de 2006.

En síntesis, el avance de los procesos urbanísticos sobre las áreas rurales se ha incrementado de manera acelerada. En la ciudad está disminuyendo la cantidad de áreas industriales, generando zonas potencialmente reciclables como equipamientos urbanos y espacio público, que podrían emplearse como lugares de memoria colectiva y simple urbanización.

Usos del suelo.

El Plan de Ordenamiento Territorial en su artículo 266° establece cuatro grandes categorías de uso en el territorio urbano:

- Áreas y corredores de actividad múltiple que de acuerdo a su categoría asociada al sistema de centralidades y al sistema estructurante, presentan diferentes mezclas de actividad
- Áreas y corredores con usos especializados
- Áreas residenciales
- Áreas de producción

Las áreas y corredores de actividad múltiple son las áreas y corredores donde se quiere mantener o promover la mayor diversificación y mezcla de usos, en virtud de su esencial importancia en la consolidación del modelo de ordenamiento del territorio en lo referente a la plataforma de competitividad metropolitana, corresponden al centro tradicional y representativo metropolitano, el corredor del río y los ejes estructurantes y el sistema de centralidades (Áreas de actividad múltiple de cobertura zonal, Los corredores de actividad múltiple, Áreas y corredores de cobertura barrial).

Las áreas y corredores con usos especializados constituyen áreas que han venido configurando importantes niveles de concentración de actividades especializadas como la salud, la ciencia y la tecnología, la educación, industria y sectores de producción que se consideran soportes fundamentales para la vida ciudadana y la productividad de la ciudad. Se distinguen a su interior las siguientes áreas y ejes: Áreas de actividad especializada en salud, ciencia y tecnología, las áreas de actividad especializada en educación y los corredores especializados: Corredor turístico de las Palmas, corredor recreativo y turístico Carrera 70, el corredor especializado en gestión empresarial y financiero y el Corredor Metropolitano y de servicios.

Las áreas de producción de gran empresa corresponden a zonas industriales que se caracterizan por tener industrias pesadas desarrolladas en lotes grandes (zona industrial de El Poblado, Guayabal y Castilla). Según el POT deberán incluir en sus propuestas de desarrollo la posibilidad de crear parques industriales con actividades de alta tecnología, centros de investigación y desarrollo tecnológico compatibles con otros usos urbanos.

En las áreas en donde se localizan las actividades industriales con predominio de actividades de transformación, con procesos productivos el POT exige también control



estricto de impactos ambientales y generadoras de alto tráfico, en estas áreas se excluye la posibilidad de mezcla con el uso residencial.

Las áreas de producción en consolidación son áreas mixtas con predominio de medianas y pequeñas industrias, que se caracterizan por desarrollarse en predios pequeños y por poseer unas excelentes condiciones de infraestructura. El POT establece en general que estos sectores deben consolidar los usos actuales, buscando el mejoramiento de las condiciones del espacio público, la diversificación de actividades y el incremento de los aprovechamientos actuales. En estas áreas se excluye la posibilidad de mezcla con el uso residencial.

En lo que corresponde a las áreas residencial el POT permite la localización de actividades económicas al interior de la vivienda siempre que los otros usos no desplacen este como uso principal, conservando los elementos propios de la unidad básica de vivienda que garanticen las condiciones para estar habitada; no se admiten transformaciones encaminadas a condiciones locativas para albergar usos diferentes. Acorde a su localización se manejan diferentes criterios que permiten la ubicación de usos diferentes al de vivienda con mayor o menor intensidad.

Para cada una de estas categorías de usos y de acuerdo con las características particulares de cada actividad, los usos se clasifican por tipologías, en uso residencial, uso comercial, uso industrial, uso de servicios y uso Social Obligado. Adicionalmente en el Plan de Ordenamiento Territorial se establece la asignación de usos para las diferentes áreas, en usos principales, usos complementarios y compatibles condicionados y usos prohibidos.

Dependiendo de su magnitud, tomando para ello parámetros de tamaño del lote o área y de los impactos ambientales, urbanísticos, constructivos y estructurales, se establece una clasificación de tipologías industriales así: fami-industria, industria artesanal, industria menor, industria mediana y gran industria.

Las actividades industriales manufactureras aparecen enumeradas en la sección D, entre las divisiones 15 y 37 en la Clasificación Industrial Internacional Uniforme - Revisión 3 adaptación para Colombia y homologado para el Municipio de Medellín (Sigla: CIIU Rev. 3. A.C.) que se anexa al Acuerdo 046 de 2006.

En términos generales, el diagnóstico del Plan de Ordenamiento Territorial y en lo que mayormente compete a la actualización del Plan Ambiental, estableció como críticas las siguientes situaciones en lo que concierne a los usos del suelo:

El Plan de Ordenamiento Territorial no formuló ni se considera indispensable que formule proyectos de usos del suelo y tampoco definió políticas que permitieran la reubicación de usos conflictivos o de las actividades consolidadas en algunos sectores, donde son claros el deterioro y los conflictos funcionales. Si se debe visualizar a la luz de los proyectos estratégicos los futuros usos.



Otros estudios como los Planes Especiales Zonales de las Zonas 4 y 6 de Medellín establecen entre otros aspectos y en términos generales que unos de los fenómenos más críticos son la inserción de otros usos al tejido residencial y por ende el desplazamiento de la vivienda como uso principal y la exclusión de usos en áreas especializadas, ocasionando al mismo tiempo conflictos como ocupación indebida del espacio público, problemas de movilidad (congestión vehicular, cargue y descargue de materiales en las vías, parqueo sobre ambos costados de las vías y sobre los andenes, obstrucción del paso peatonal por ocupación de andenes), deterioro físico-espacial, problemas de convivencia, inseguridad, mal manejo de los residuos sólidos, contaminación y altos niveles de ruido.

Se presentan conflictos en las zonas de límite de las diferentes áreas destinadas a las categorías de usos establecidas, pues se generan expectativas de uso en lugares donde se restringe la mezcla usos, por ejemplo en el límite de los corredores de actividad múltiple.

Algunos resultados inesperados o adversos de la ocupación del territorio, que generan impactos en el territorio y en la población, también hacen parte de las dinámicas socioeconómicas y culturales que están por fuera del alcance de la normativa (por ejemplo: ocupación ilegal, las actividades económicas informales o no registradas en la Cámara de Comercio).

2.3.4 La Movilidad

El Plan de Ordenamiento Territorial en su artículo 144° define la movilidad en el territorio urbano como:

Aquella que se encuentra soportada a partir de dos sistemas complementarios e interdependientes: el sistema vial que establece la infraestructura física de soporte para la movilización de personas, bienes y servicios, y el sistema de transporte con sus componentes móviles representados en los diferentes medios de transporte y sus equipamientos complementarios.

De acuerdo con esto, el Plan de Ordenamiento Territorial establece unas políticas, objetivos y estrategias encaminadas al mejoramiento de la movilidad en pro del imaginario de ciudad y al modelo de ocupación territorial. Como instrumento, el POT define la necesidad de consolidación y puesta en marcha del Plan Maestro de Movilidad, el cual recoge en términos generales el diagnóstico del sistema de transporte y el sistema vial en el Área Metropolitana. De los resultados obtenidos se destacan los siguientes numerales:

Para abordar el diagnóstico específicamente en lo relacionado con el transporte se remite al Plan Maestro de Movilidad 2007. A continuación se presenta una síntesis con el propósito de contextualizar el tema de transporte como un asunto de gran importancia para la gestión ambiental en el territorio municipal y regional.



Transporte interurbano

Transporte de Carga por carretera¹²

En Colombia existen cerca de 1.200 empresas de transporte de carga, teniendo Antioquia el 15% de ellas. Según se presenta en el diagnóstico, Antioquia origina 12.2 millones de toneladas que corresponden al 12,13%, del total de carga movilizada en el país.

Es importante resaltar del diagnóstico que la carga que se ingresa y sale del Valle de Aburrá se mueve en modo carretero y modo aéreo. A Medellín ingresan aproximadamente 6 millones de toneladas al año por carretera y por los aeropuertos 31.000 toneladas, representados principalmente por la carga que mueve el aeropuerto José María Córdova a nivel internacional, el cual para el año 2003 fue de 27.511 toneladas.

Según datos del diagnóstico, el número de camiones (camiones y volquetas, sean particulares, públicos u oficiales) existentes en el Valle de Aburrá presentaron un fuerte descenso en el año 1992, pero a partir del año 1993 comienza nuevamente un crecimiento. En el año 2002, el Valle de Aburrá tenía 22.647 camiones registrados, de los cuales 12.148 eran camiones particulares, 8.902 camiones públicos y 1.597 camiones oficiales. El índice de motorización (relación entre el número de camiones registrados y el número de habitantes) de camiones para el año 2002 en el Valle de Aburrá era de 73 vehículos/10.000 habitantes, es decir un camión cada 137 habitantes.

Problemáticas

- Deterioro acelerado de las vías a causa de la gran cantidad de camiones pesados en las calles y carreteras, lo que causa altos costos de mantenimiento o reparación temprana de las estructuras de pavimento, teniendo en cuenta que los camiones pagan una tarifa de peaje que no se compensa con el deterioro que producen con la estructura de los pavimentos.
- Paso de vehículos interurbanos por la red urbana del Valle de Aburrá, en especial sobre el corredor del río Medellín, que causan congestión, contaminación y ocupación del espacio público.
- Alto número de accidentes en las carreteras que ocasionan pérdidas humanas y materiales, debido en gran medida a los deficientes esquemas empresariales de prestación del servicio y a la sobreoferta de vehículos para prestar estos servicios.

Causas

- De carácter cíclico: es evidente que en la coyuntura económica (años 2001-2004), se manifestaron menores volúmenes de carga a transportar repercutiendo esto en una sobreoferta del transporte.

¹² Formulación del Plan Maestro de Movilidad para la región Metropolitana del Valle de Aburrá – 2007, Cap.2 Diagnóstico del Valle de Aburrá, Pág. 2-2-108



- La estructura de la red vial obliga el paso de múltiples flujos interurbanos por el eje del Río Medellín, a raíz de la ausencia de vías alternativas que eviten cruzar el Valle de Aburrá.

Oportunidades

- Políticas claras del gobierno nacional tendientes a mejorar las condiciones de seguridad en las carreteras.
- Proyectos nacionales para mejorar las condiciones viales e integrar los puertos, los ferrocarriles y los aeropuertos como se plantea en el Plan Segundo Centenario 2019, en aprobación por parte del gobierno nacional.
- Existe una capacidad transportadora superior a la demanda de carga, lo cual se ve reflejado en un índice de ocupación por movilización que en promedio es del 61,89% para el año 2003, matizado por la edad y real utilidad del parque automotor.
- Es posible crear una alterna al paso por el Valle de Aburrá para algunos flujos, mediante la construcción de la vía alterna; Santa Fe de Antioquia – Puerto Valdivia.

Debilidades

- El parque automotor de carga en un 58,36%, ya cumplió su vida útil por lo que la sobreoferta del parque automotor tendría que ser estimada con mayor precisión considerando el parque útil.
- Deficiencias en la infraestructura vial que se traducen en incrementos de los costos de operación.

Transporte de pasajeros por carretera

Según los resultados del diagnóstico: Terminales de Transporte de Medellín S.A presentan un movimiento promedio diario para el año 2004 de 2.077 vehículos que salen (buses y taxis); de los cuales 1.502 parten directamente del Terminal Norte y 576 parten del Terminal del Sur (aunque el número de vehículos inscritos en las Terminales es próximo a 5.000, de los cuales 3.410 son buses, 624 microbuses y 1.047 taxis).

En un día pico salen de la Terminal del Norte 2.200 vehículos y de la del Sur 1.100 vehículos. Se estima que en promedio entre 45.000 y 50.000 personas hacen uso de ambas terminales para salir, lo que equivale a más de 16 millones de personas al año con más de 750 mil vehículos/año saliendo. Así que de las terminales salen 5 pasajeros por habitante/año, es decir que salen 12.5 veces más personas que de los dos aeropuertos, de los que salen apenas 0,4 pasajeros por habitante/año.

Teniendo en cuenta los diferentes itinerarios de las Terminales de Transporte, el 41% de los vehículos que salen del Valle de Aburrá lo hacen hacia el Oriente, por la vía Medellín-Bogotá por Guarne, seguido con un 24% de los vehículos que van hacia el norte, los cuales salen por la doble calzada Bello – Hatillo, el 12% de los vehículos salen hacia el occidente por Ebéjico, el 10% por Versalles, el 10% por Amagá y el resto por Heliconia y Las Palmas.



La tendencia para el total de vehículos que salen de las terminales es creciente. Si este comportamiento se mantiene, se esperaría que para los años 2010 y 2015 salieran 783 mil y 806 mil vehículos por año respectivamente. La evolución de la salida de vehículos durante los años 1998 – 2004, ha tenido un crecimiento del 2,5% anual.

La Terminal de Transporte del Norte tiene 150 bahías para los buses y 32 para los taxis, de las cuales sólo se tienen en uso la mitad, por lo cual la Terminal tiene una amplia capacidad para ser ocupada en los próximos años. Además, si se suma el estacionamiento de los vehículos que salen diariamente y el área de 25.000 m² de reserva, podría decirse que en los próximos 10 años no tendría que hablarse de una nueva Terminal. Igualmente, la Terminal de Transporte del Sur tiene 60 bahías para los buses y 12 para los taxis, las cuales sólo se tienen en uso la mitad.

Transporte Aéreo

La Región Metropolitana del Valle de Aburrá cuenta con 2 aeropuertos: Enrique Olaya Herrera (EOH), ubicado dentro de la ciudad de Medellín y José María Córdova (JMC), ubicado en Rionegro. El primero sirve principalmente a vuelos de corta distancia por medio de aviones pequeños. El segundo se especializa en atender los vuelos de la aviación comercial mayor, incluyendo los internacionales.

El aeropuerto EOH moviliza del orden de 800.000 pasajeros por año, en tanto que el aeropuerto JMC moviliza del orden de 1.800.000 pasajeros por año, de los cuales unos 350.000 son internacionales. Se tiene así un total de pasajeros nacionales de orden de 2.250.000 por año, esto es, del orden de 0.75 viajes por habitante/año. En carga, EOH moviliza del orden de 6.000 toneladas por año, y JMC del orden de 90.000, de las cuales unas 60.000 son internacionales. El total de carga nacional es de unas 36.000 toneladas por año, para los dos aeropuertos.

Problemáticas

- Pérdidas de tiempo para los usuarios que utilizan el transporte aéreo y mayores costos para las mercancías que se transportan.
- La inexistencia de vuelos directos a muchos destinos nacionales e internacionales, obliga a realizar conexiones en Bogotá, Panamá u otros lugares, lo cual tiende a hacer menos competitivos a los ejecutivos locales.

Causas

- Dificultades de acceso terrestre al aeropuerto JMC desde el Valle de Aburrá. Existen varias rutas, pero todas ellas implican tiempos de viaje relativamente largos.
- Falta de Planeación para generación de estrategias que permitan incrementar a demanda del aeropuerto JMC.

Oportunidades

- Existencia de proyectos en construcción como la segunda calzada de la vía Las Palmas, lo cual reducirá los tiempos de viaje.



- Estudios de prefactibilidad para construcción de proyectos como el Túnel de Oriente o un Cable Aéreo de carga o pasajeros que conecte el Valle de Aburrá con el Aeropuerto.
- Existencias de reservas de capacidad para atender las demandas a largo plazo.
- Existencia del aeropuerto EOH para atención de los viajes regionales y del JMC, para la atención de vuelos interdepartamentales e internacionales.
- Existencia de una zona Franca aledaña al aeropuerto JMC.

Transporte Ferroviario

El país cuenta con dos redes ferroviarias, la red del Atlántico y la red del Pacífico; las cuales fueron concesionadas a Ferrocarriles del Norte de Colombia S.A (FENOCO.) y a la Sociedad Concesionaria de la Red Férrea del Pacífico S.A. (hoy Tren de Occidente S.A.) respectivamente. Estas concesiones han iniciado trabajos de recuperación de la vía, que a la fecha del informe de diagnóstico tenían avances de un 69% y un 14%, respectivamente.

Esta red se encuentra en condiciones de deterioro, el corredor está cubierto de invasiones y en muchas situaciones se ha desmantelado, principalmente por el abandono en el que actualmente se encuentra la infraestructura ferroviaria en Antioquia.

El sistema ferroviario se utiliza actualmente sólo para el transporte de carbón, con 42 millones de toneladas movilizadas en el año 2003 y distancias medias de transporte de 165 Km. De las 200.000 toneladas que se exportan anualmente desde Antioquia, 130.000 salen por Cartagena y Santa Marta por modo carretero y 70.000 toneladas, salen por modo carretero hacia Buenaventura.

Problemáticas

- Altos costos del transporte de carga.
- Pérdida de un patrimonio del Estado, ocasionado por el deterioro de las infraestructuras y maquinarias que estuvieron en operación durante muchos años y que ahora están fuera de servicio.

Oportunidades

- La principal oportunidad para el Valle de Aburrá se refiere a la rehabilitación del ferrocarril del Atlántico, cuya puesta en servicio permitiría trasladar las cargas de importación y exportación a un costo menor que el costo carretero.
- La posibilidad de integrar las redes ferroviarias atlántica y pacífica a través del corredor intermodal de Valle de Aburrá.

Transporte urbano

Demanda Global de Viajes

Considerando las poblaciones en el Valle de Aburrá (3,2 millones de habitantes), la relación de viajes diarios por habitante indica un promedio de 1.2 viajes-día/hab. El modo más solicitado es el peatonal con más del 35% de la totalidad de los viajes que se realizan en el día.



Respecto a la producción de viajes privados, la relación de viajes diarios en transporte privado indica un 0.27 viajes-día tpte. privado/hab para el valle de Aburrá.

A nivel de transporte público presentan una participación de un 34.5% para Medellín, la relación de viajes diarios en modos públicos por habitante incluyendo el Metro es de 0.41 viajes día tte público/hab. para el Valle de Aburrá.

Infraestructura Vial

El Valle de Aburra tiene, según datos del diagnóstico del año 2005, del orden de 3.000 Km. de vías, lo cual para la cantidad de población existente de 3.2 millones de habitantes permite estimar un indicador de 900 m. de vía por cada 1000 habitantes. Ello es inferior al promedio del país, que es del orden de 3900 m. de vía por cada 1000 habitantes.

La infraestructura vial del Valle de Aburrá en general se encuentra en mal estado. En general, la información existente en los municipios acerca del inventario vial es escasa. El desconocimiento de la cantidad y calidad de las vías de cada Municipio relacionados con el tema es notoria.

Por observación directa se pudo constatar que el municipio de Medellín cuenta en su zona central con una infraestructura bastante desarrollada, con avenidas amplias, numerosas intersecciones a desnivel y una vía “la Regional del Río” con un estándar que permite velocidades de operación relativamente altas. Si bien existe una vialidad suficiente, no se aprecia una buena conectividad entre las vías principales de la ciudad, escaseando las vías de circunvalación al poniente y oriente de la ciudad de buen estándar, que den una accesibilidad eficiente entre el Norte y el Sur y que constituyan una real alternativa a la vía regional.

Las obras en vías existentes han sido concebidas en forma independiente, para solucionar congestiones puntuales, sin formar parte de un plan integral que uniformice la capacidad de tramos relevantes de cada corredor vial, el cual naturalmente existe pero no ha sido desarrollado a cabalidad, por prioridades circunstanciales y restricciones presupuestarias.

Lo anterior se agrava aún en otros sectores, en especial en aquellos con altas pendientes, en los cuales la infraestructura vial es en general precaria y angosta, con severos problemas de continuidad en algunos casos, y en otros de variaciones en la sección transversal y por ende en la capacidad.

Motorización

En cuanto a la motorización, son cuatro las fuentes de información sobre índices de motorización al año 2005 para el Valle de Aburrá:

- Anuario estadístico de Antioquia
- Diagnóstico del Plan Maestro de Movilidad para la Región Metropolitana del Valle de Aburrá



- Modelo MARKAL.
- Encuesta Hogares OD 2005

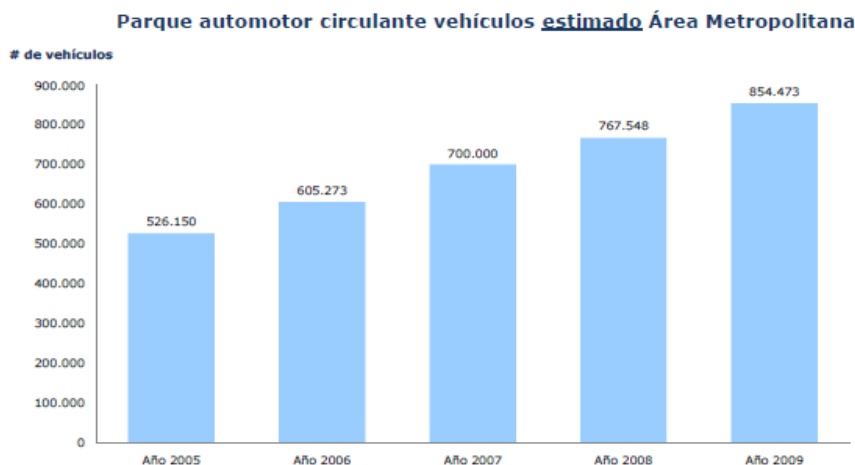
Tabla 78. Evolución del número de autos registrados en la ciudad de Medellín

MPIO	VARIABLE	AUTOS	AÑOS						
			1986	1992	1996	2000	2001	2002	2004
MEDELLÍN	Autos	Particular	37.133	44.377	58.567	79.951	79.951	83.613	89.094
		Oficial	1.352	6.572	7.288	7.561	7.561	7.606	485
		Total	38.485	50.949	65.855	87.512	87.512	91.219	89.579
	Habitantes (millones)		1,5	1,8	1,9	2,0	2,0	2,0	2,1
	Índice motorización autos (veh/1000 hab)	Particular	24,35	24,78	31,01	40,36	39,90	41,25	43,01
		Oficial	0,89	3,67	3,86	3,82	3,77	3,75	0,23
		Total	25,24	28,45	34,87	44,18	43,67	45,01	43,25

Fuente: Formulación del Plan Maestro de Movilidad para la región Metropolitana del Valle de Aburrá (cap-4-1-2007) Cap.4 Escenarios de Usos de suelo, tabla 4. 23 Evolución del número de autos registrados en el valle de Aburrá, Pág. 4-36

Según datos de la Secretaría de Tránsito y Transporte, publicados en su página web, los vehículos automotores en Medellín se muestran en la siguiente figura. Adicionalmente la secretaría tiene información diferenciada sobre vehículos de transporte público colectivo, motos estimado, motos matriculadas, vehículos oficiales matriculados, vehículos particulares matriculados y taxis matriculados; datos que permiten tener un seguimiento sobre el parque automotor de la ciudad.

Figura 45. Parque automotor circulante estimado para el Área Metropolitana



Secretaría de Transportes y Tránsito de Medellín, Carrera 64C No. 72 - 58, barrio Caribe
www.medellin.gov.co/transito
Medellín - Colombia

Fuente: www.medellin.gov.co/transito, 2011



Transporte Privado¹³

Por observación directa, se pudo constatar que en general existe alto grado de congestión en algunas vías del centro de Medellín, así como en el sector de El Poblado.

En el caso del centro, la congestión se produce principalmente por factores tales como la sobreoferta de transporte público y los elevados flujos de taxis, muchos de ellos vacíos.

También contribuye en algunos puntos, en menor medida, el desorden en la circulación, el bloqueo de intersecciones, la invasión de la vía por parte del comercio informal, y la circulación de camiones pesados. En cambio, en El Poblado la congestión se debe principalmente a los altos flujos de automóviles con respecto a la capacidad de las vías, producto de haber permitido el desarrollo de urbanizaciones de alta densidad orientadas a la población de altos ingresos, que tiene una mayor tasa de motorización, sin asegurar al mismo tiempo la provisión de la capacidad vial necesaria.

Taxis

En el Valle de Aburrá, donde existen alrededor de 27.000 taxis, se realizan más de 200 mil viajes diarios en este modo, realizados por los residentes del Valle de Aburrá, según la encuesta O/D del año 2000, lo cual representa más del 5% de los viajes motorizados de la región. Estos viajes son apenas una parte de los desplazamientos en taxi, porque no se han sumado las etapas de viaje que van al Metro en taxi, ni los viajes realizados por personas no residentes.

La edad promedio de la flota es de 10 años, la cual se considera muy antigua si la reposición ideal de los taxis es cada 5 años.

Tabla 79. Características del mercado de taxis privados de Valle Aburrá y Santiago de Chile

Detalle	Valle Aburrá	Santiago de Chile
Parque vehicular de taxis (vehículos)	27	26,451
Hab. (miles de habitantes)	3,2	5,4
Relación Operativa (veh/1000 hab.)	8,48	4,9
Tarifa fija (U\$\$)4	0,62	0,28
Tarifa Variable (U\$\$/Km.)	0,3	0,75
Tarifa Variable (U\$\$/min.)	0,02	0,15

Fuente: Formulación del Plan Maestro de Movilidad para la región Metropolitana del Valle de Aburrá. Cap.2 Diagnóstico del Valle de Aburrá, Pág. 2-125

¹³ Formulación del Plan Maestro de Movilidad para la región Metropolitana del Valle de Aburrá (cap-2-3-nowp) Cap.2 Diagnóstico del Valle de Aburrá, 2.8 transporte urbano Pág. 2-124



El principal problema se refiere a la posible sobreoferta de este servicio, que se traduce en importantes flujos de taxis vacíos, especialmente en la zona céntrica de la ciudad. La tabla 80 da cuenta de lo anterior presentando el parque vehicular actual de taxis de Medellín.

Metro

La ocupación del Metro promedio en la hora y sentido más cargado es de 5.6 pasajeros / m², siendo la capacidad del orden de 8 pasajeros /m².

De ello se deduce que el Metro actualmente está siendo subutilizado con respecto a su capacidad de transporte. Sin embargo, debe tomarse en cuenta que el hacinamiento excesivo es visto por los usuarios como un deterioro del nivel de servicio.

El intervalo de operación en la línea A es de 4.5 minutos en la hora pico y de 5 minutos en la hora valle; en la línea B, 6 minutos durante todo el día. Sin embargo, con un adecuado sistema de control de tráfico y posiblemente mayor número de trenes, podría llegarse a intervalos del orden de 2 minutos. También resulta posible utilizar trenes de mayor tamaño que el actual, pues las estaciones están diseñadas para ello. Esto significa que el Metro podría incrementar substancialmente su capacidad, si existiera demanda suficiente para justificarlo.

Tabla 80. Características del Metro del Valle de Aburrá y de Santiago de Chile

Detalle	Medellín	Santiago de Chile
Pasajeros al día	380.000	741.9675
Km. de vía (Km.)	31	40,36
Pasajeros por Km. de línea	12.258	18.4117
Pasaje Metro Unitario Rebajado	0,50	0,70
Pasaje metro unitario Sencillo (U\$\$) 8	0,57	0,86
Pasaje estudiante (U\$\$) 9	0,42	0,23

Fuente: Formulación del Plan Maestro de Movilidad para la región Metropolitana del Valle de Aburrá. Cap.2 Diagnóstico del Valle de Aburrá, Pág. 2-217

La razón que explica esta baja demanda por el metro es la baja cobertura a nivel de las zonas del valle que tiene en la actualidad debido a que muchos usuarios prefieren utilizar los modos alternativos como los buses para viajes largos y los taxis para viajes más cortos que dan una mayor cobertura o accesibilidad entre las distintas zonas de la ciudad. Una manera de aumentar esta cobertura es proporcionando un sistema integrado de transporte público con mayor cobertura que el actual.

En los últimos tres años se ha avanzado en la integración entre el metro y los buses. En el 2004 había 46 rutas integradas tarifaria y físicamente y 18 sólo físicamente; para el año 2005 las rutas integradas aumentan a 95. Sin embargo, la integración actual presenta el problema de que la tarifa integrada resulta más alta que la de rutas directas con vehículo



tradicional, por lo cual son poco competitivas, eso sin tener en cuenta a los usuarios que para su desplazamiento debían disponer de dos rutas diferentes. A ello se suma que en ciertos casos el servicio integrado ofrece una menor frecuencia, lo cual induce a elegir el servicio tradicional.

Transporte Público Colectivo

En el Área Metropolitana operan 7.080 vehículos de transporte público colectivo, de los cuales 4.499 son buses y busetas y 2.581 microbuses.

La gran antigüedad de algunos buses indica que existiría la posibilidad de reducir la sobreoferta mediante un proceso de racionalización.

La libertad de mercado y medidas ineficientes de regulación en los sistemas de transporte público han conducido a un excesivo parque de buses, con un alto grado de desconcentración de la propiedad. En el Valle de Aburrá existen en la actualidad una relación prácticamente uno a uno entre propietarios y máquinas, presentando junto a Bogotá una de las tasas más altas de Latinoamérica de buses por habitantes. El Valle de Aburrá también presenta junto a Bogotá, la edad promedio mayor de la flota de las ciudades comparadas, lo cual se traduce en aumento de la contaminación ambiental (polución, ruido) causada por vehículos de tecnología antigua y obsoleta para dar servicios de transporte público.

Por otra parte, la velocidad media de los buses fluctúa entre 5 y 26 Km./h. Las velocidades más bajas se presentan en el sector del centro de la ciudad, con valores entre 5 y 13 Km./h, situación debida a la congestión vehicular en la zona céntrica y a la convergencia de las rutas de las distintas líneas del Valle de Aburrá a esta zona.

Por otra parte, desde el punto de vista de la empresa afiliadora, el aumento del número de vehículos afiliados tiende a reforzar la sobreoferta de servicios y por lo tanto incrementan la congestión y la emisión de contaminantes.

La oferta en la periferia de la ciudad no sólo es pobre en confiabilidad y obliga a pagar una doble tarifa a los usuarios de menores recursos, sino que también presenta tasas de accidentalidad extremadamente altas, como resultado de la “guerra del centavo”.

El excesivo parque automotor termina generando bajos niveles de rentabilidad por máquina, lo que se traduce en ineficientes condiciones de mantenimiento de los vehículos, que repercuten en la emisión de contaminantes y en la tasa de accidentalidad.

La situación planteada genera los siguientes problemas:

- Mayores tiempos de viaje, causado por congestiones y bajas velocidades
- Inseguridad en los desplazamientos, causada por: elevada edad del parque automotor de transporte público, “Guerra del centavo” y uso de vehículos no adecuados para el transporte
- Altos costos de transporte por sistema de rutas inadecuados a la demanda



- Disminución progresiva de los ingresos por vehículo por el incremento del parque automotor
- Consumo del capital por el manejo de la actividad transportadora sin criterios empresariales
- Altos costos operacionales
- Contaminación ambiental (polución, ruido, etc.), causada por: vehículos altamente contaminantes
- Congestión
- Disminución de la competitividad regional
- Pérdida del capital humano por los altos índices de mortalidad asociados a las tasas de accidentalidad
- Disminución de demanda del Metro por la competencia directa del transporte colectivo
- Disminución de la demanda del Metro por ser la tarifa combinada mayor que la tarifa de un bus directo que hace el mismo recorrido

Con el objeto de contribuir a la solución de los problemas actuales del transporte público en el Valle de Aburrá, se ha propuesto la implementación de un nuevo Sistema de Transporte Público Masivo de Mediana Capacidad, denominado Metroplús. En los documentos CONPES-3307 y 3349 se plantea la creación de un Sistema Integrado de Transporte Masivo para el Valle de Aburrá. El corredor troncal propuesto se encuentra ya en etapa de construcción. Esta circunstancia implica que desde el punto de vista del Plan de Movilidad el desarrollo inicial planteado para el proyecto Metroplús debe ser considerado como una restricción, que al mismo tiempo ofrece oportunidades relacionadas con el desarrollo futuro del sistema.

Tren de Cercanías del Valle de Aburrá

Este proyecto consiste en desarrollar y poner en marcha un sistema de trenes de cercanías que mejoren la comunicación de la ciudad con los municipios del Norte y Sur del AMVA entre Barbosa y Caldas, para el transporte masivo de pasajeros.

El proyecto norte, desde Bello a Barbosa, cuenta con estudios técnicos y de factibilidad, sin embargo ese proyecto fue archivado, pues el Metro no lo encontró rentable, a pesar que el proyecto mejoraría la accesibilidad de su área de influencia y, probablemente incentivaría el desarrollo inmobiliario, en especial en el entorno de las nuevas estaciones: Comfama, Parque de las Aguas y Hatillo, reduciendo así la presión sobre el escaso suelo disponible en Medellín. Desde este punto de vista puede entenderse como una potencialidad.

Este plan se terminó en el año 2007, y en términos generales plantea una serie de líneas de Gestión en Movilidad con base en el Plan Metrópoli 2002-2020, para ello define también unos programas y proyectos específicos a saber:



Programa de Movilidad y Transporte¹⁴

El Proyecto Metrópoli 2002–2020, dispuso un programa de movilidad y transporte el cual tiene que ver por diferentes sistemas de la siguiente manera:

- Sistema de Transporte Masivo de Mediana Capacidad (T.M.M.C) o Metroplús,(Autobús)
- Sistema de transporte por cable, el cual se incluye en el proyecto Metrocable
- Sistema de Transporte Férreo Liviano de Pasajeros tipo autoferro
- Sistema de Transporte Férreo de Pasajeros, denominado Metro Tren o
- Tren de Cercanías
- Construcción de nuevas líneas del Metro

Este mismo proyecto detalla los programas y proyectos específicos a desarrollar teniendo en cuenta las centralidades norte y sur, los ejes metropolitanos, el sistema metro y los sistemas de transporte masivo articulados al sistema metro. Los cuales se consideran importantes en la gestión ambiental del municipio y la región, por tanto se deben articular en la etapa de formulación de la presente revisión. Ver Tabla 2.1 Plan Metrópoli, referenciado en el Plan Maestro de Movilidad para la región Metropolitana del Valle de Aburrá – 2007, Pág. 2-16 y 2-17

Conflictos y problemáticas generales¹⁵

- Falta de claridad del modelo del sistema de Movilidad y Transporte que busca generar un sistema de Transporte Masivo Metropolitano de Pasajeros que aglutina como modos de transporte considerados el Sistema de Transporte Metro, el sistema de transporte Masivo de Mediana Capacidad (TMMC) o Metroplús y demás sistemas complementarios (cable).
- Existe una desarticulación funcional, de los diversos modos de transporte al interior del Valle de Aburrá: el sistema Metro, el sistema de buses, busetas y microbuses y el sistema de taxis.
- El Sistema Metro tiene una utilización efectiva por debajo de su capacidad de prestación de servicios a raíz de la falta de articulación efectiva con un sistema integrado complementario.
- Los Sistemas Integrados de Transporte municipal (SIT), aún no se implementan, lo que hace que temas como la eficiencia en rutas tanto como en frecuencia y distancias no hayan sido resueltos; esto se refleja en el suministro de servicios de transporte para usuarios de integración bus-Metro.
- El número de vehículos aumenta en proporción directa con la mayor demanda de servicios y el acceso de nuevos usuarios al automóvil particular versus la capacidad de soporte de la infraestructura vial existente.

¹⁴ Fuente: Formulación del Plan Maestro de Movilidad para la región Metropolitana del Valle de Aburrá Cap.2 Diagnóstico del Valle de Aburrá, 2.2.3.6 Programa de Movilidad y Transporte, pág. 2-17

¹⁵ Fuente: Formulación del Plan Maestro de Movilidad para la región Metropolitana del Valle de Aburrá. Cap.2 Diagnóstico del Valle de Aburrá, Pág. 2-56



- Existencia de numerosas zonas dentro del Valle de Aburrá con accesibilidad reducida, convirtiéndose en potenciales usuarios de sistemas alternativos de transporte (Ej.: la zona nororiental y el empleo del cable aéreo).
- No se tiene claridad sobre el proyecto de trenes suburbanos (Tren de Cercanías) articulados al sistema Metro, en los extremos norte y sur del Valle de Aburrá.
- La articulación y confluencia de las vías de conexión con las subregiones oriente y occidente presentan graves disfunciones al llegar a la ciudad núcleo (Medellín).
- Falta complementar las alternativas de conexión vial, con la costa Atlántica, costa Pacífica y el interior del país; con el fin lograr mayor eficiencia.

Potencialidades

- El sistema Metro se configura como el eje estructurante de los sistemas de transporte en el Valle de Aburrá incluyendo los proyectos actuales de SITM caso Metroplús.
- Los sistemas de transporte por cable han demostrado su éxito y eficiencia, por lo tanto hacen parte de los proyectos futuros de ampliación del sistema Metro.
- La consolidación de las futuras centralidades norte (alrededor de la estación Niquía del Metro) y sur (alrededor de la futura estación Sabaneta) demandarán la puesta en marcha del proyecto de tren suburbano (Tren de Cercanías).
- Las grandes demandas de suelo para usos de escala metropolitana, requieren que los municipios definan claramente la ordenación sobre la banda del río.
- Procesos de gestión y planificación del transporte los cuales tienden a consolidar el SITM para los Municipios del Valle de Aburrá.

2.4 RESIDUOS SÓLIDOS

En cuanto al manejo de los residuos sólidos del municipio de Medellín, el diagnóstico del Plan Ambiental Municipal 2004, identificó como problemática principal el eventual cierre del Relleno Sanitario Curva de Rodas (R.S.C.R), al llegar al límite de su capacidad de almacenamiento, situación que puso en evidencia la necesidad de fortalecer las acciones de separación en la fuente y aprovechamiento de los residuos generados en el municipio. Si bien, en el año 2003 los indicadores del servicio de aseo y recolección mostraban una cobertura cercana al 100% en el municipio, los volúmenes de residuos sólidos dispuestos en el Relleno Sanitario Curva de Rodas, llegaron a superar su disponibilidad de almacenamiento. Debido a esto, la Administración Municipal de Medellín como medida jurídica, expidió el Decreto 005 de enero 07 de 2003 por medio del cual se establecieron medidas de cultura ciudadana y de manejo ambiental para prevenir y evitar estados de Emergencia Sanitaria en la ciudad; para obligar a los domicilios de Medellín a separar las basuras en recipientes que contengan diferencialmente los materiales orgánicos de los inorgánicos. Como medida técnica se adoptó la tecnología de bio-tratamiento en el R.S.C.R., y como medidas educativas se impulsan programas de aseo y limpieza en los diferentes barrios del municipio, con el apoyo de las Empresas Varias de Medellín EEVVM ESP.



Si bien dichas medidas estuvieron orientadas a reducir los impactos ambientales asociados al manejo de los residuos sólidos municipales, no dejaron de ser formas reactivas de hacer frente a las problemáticas identificadas en su momento, ya que no se disponía de un Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos PGIRS que orientara el manejo integral y sostenible de los residuos sólidos generados en el municipio. No obstante, antes del cierre del RSCR, la Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia Corantioquia otorgó la Licencia Ambiental única a Empresas Varias de Medellín EEVVM ESP mediante la Resolución 5288 de julio 3 de 2002, a través de la cual se autoriza la ejecución del proyecto denominado Sistema para el tratamiento y disposición final de residuos sólidos del Valle de Aburrá - Relleno Sanitario La Pradera, cuya operación inició desde el 6 de junio de 2003 y es concebido como una solución a largo plazo.

A partir del año 2005, el municipio de Medellín en cumplimiento de la normativa, formuló y adoptó el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos PGIRS mediante el Decreto 2078 de 2005, que posteriormente fue modificado por el Decreto 818 de 2008. Se trata de un documento rector para la gestión de los residuos sólidos del municipio de Medellín, articulado con el PGIRS Regional.

Información

La principal fuente de referencia consultada para la actualización del presente diagnóstico es el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos – PGIRS – del municipio de Medellín 2010, desarrollado mediante Convenio 4600020077 de 2009 entre el Municipio y la Fundación Codesarrollo. El PGIRS 2010 es concebido como una actualización del PGIRS 2005 adoptado por decreto en el mismo año. Para la actualización de la producción de residuos sólidos peligrosos se tomó como referencia el documento Manejo de Residuos Sólidos en Valle de Aburrá, publicado por el AMVA en el año 2010, en donde se presenta el Informe de Usuarios del Sistema de Información Metropolitana en el 2008 y 2009.

Vale la pena resaltar que el PGIRS 2010 retoma ampliamente la información y los documentos de referencia generados por los distintos entes involucrados en la gestión de los residuos sólidos del municipio, entre los cuales se pueden resaltar los siguientes:

- Caracterizaciones de residuos sólidos años 2006-2009. Empresas Varias de Medellín ESP., 2009.
- Datos de residuos especiales, escombros y peligrosos. Fundación Codesarrollo, Revista Ambiental EL RETO, Ed. No. 78. Noviembre de 2009. Pág. 32
- Convenio 470001171772009. Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos de Medellín 2005. Municipio de Medellín- Fundación Codesarrollo
- Formulación del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos Regional del Valle de Aburrá, Diagnóstico AMVA IN-DX Ver. 03. Área Metropolitana del Valle de Aburrá – CORANTIOQUIA – Universidad de Antioquia – AINSA, agosto de 2005.
- Plan de Desarrollo de Empresas Varias de Medellín 2008-2011, agosto de 2008
- Resumen Ejecutivo diagnóstico llantas usadas en el Valle de Aburrá. AMVA - Universidad Pontificia Bolivariana.



- Documento GIRS Central Ganadera. Empresas Varias de Medellín ESP, Medellín, 11 de diciembre de 2008.

Estimación y proyección de la producción per cápita de residuos PPC.

De acuerdo a lo indicado en el diagnóstico del PGIRS de Medellín 2010, la producción per cápita promedio actual de residuos sólidos en el municipio, es de 0,49 Kg./habitante-día valor total neto medido en el sitio de disposición final. Dicho valor ha sido estimado para las rutas caracterizadas en el relleno sanitario, las cuales incluyen usuarios no residenciales, quienes producen cantidades de residuos generalmente superiores al sector residencial. No obstante de acuerdo al aforo realizado en mayo de 2009, luego de caracterizar 1084 muestras tomadas en el sector residencial de Medellín y sus cinco corregimientos, la PPC promedio residencial se estima en 0,45 Kg./habitante-día.

En comparación con los registros presentado en el PAM 2004, la PPC total reportada por EEVMM. ESP para el año 2003 se estimó en 1,23 Kg. /habitante-día, mientras que la PPC en el sector residencial es en promedio de 0.502 Kg./hab./día.

El valor de 1,23 Kg. /habitante-día registrado inicialmente, genera dudas respecto a su coherencia con la realidad del municipio y podría obedecer a una lectura parcial y poco representativa del comportamiento de la producción de los residuos sólidos. En este aspecto según lo estipulado en el PGIRS 2005 se establece que la PPC durante el año 2003 fue de 0.46 Kg. /habitante-día, dato obtenido en función del total de residuos dispuestos durante el año y la población del municipio. Teniendo en cuenta la variación de las cifras entre lo reportado para el año 2003 y durante el año 2009, se ha podido evidenciar una reducción en la PPC del sector residencial, así como en la PPC total.

Respecto a la variación en la PPC en el sector residencial no es acertado generalizar respecto a la identificación de alguna tendencia temporal, ya que se presentan fluctuaciones tendientes a la alza o la disminución entre un periodo y otro, sin desconocer que históricamente los estratos 4, 5 y 6 han sido caracterizados como los de mayor participación en la PPC mientras que los estratos 1, 2 y 3 registran menos PPC, lo cual pone en evidencia una relación directa de la PPC con el nivel socioeconómico. A continuación en la tabla 81 se presenta la variación en la PPC promedio por estratos durante los años 2003, 2006 y 2009.

Si bien en términos generales la producción total de residuos sólidos en el municipio de Medellín se ha incrementado como relación directa al crecimiento demográfico, la cantidad de residuos dispuestos en los sitios de disposición final ha tendido a mantenerse durante el último trienio, aspecto que puede ser debido a los resultados de la implementación de las distintas acciones de gestión en el municipio.



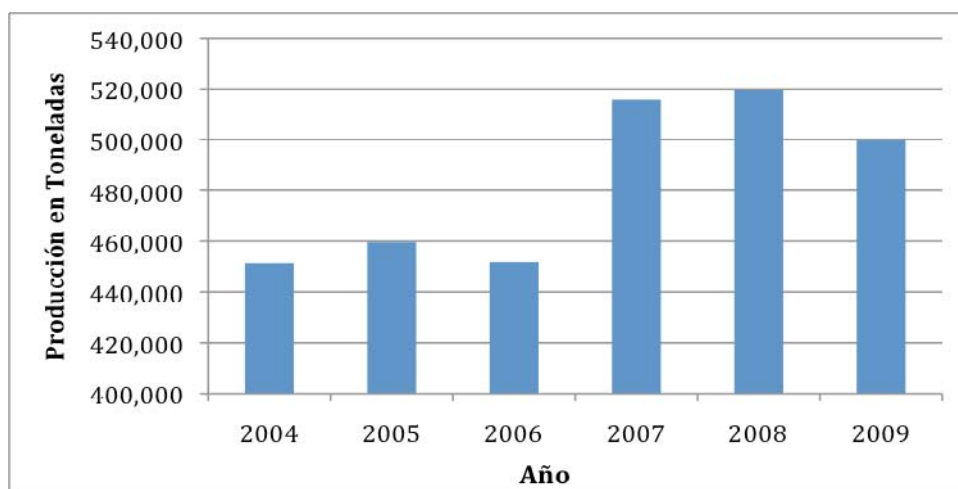
Tabla 81. Comparación de la PPC en el sector residencial de Medellín y sus corregimientos durante los años 2003, 2006 y 2009

ESTRATO	PPC Promedio (Kg./Hab.-día)		
	Año 2003	Año 2006	Año 2009
1	0.378	0.32	0.34
2	0.388	0.29	0.37
3	0.506	0.42	0.42
4	0.689	0.45	0.52
5	0.733	0.55	0.7
6	0.782	0.69	0.99
Corregimientos	-	0.27	0.39
	0.502	0.39	0.45

Fuente: PGIRS 2010, PAM 2004.

A continuación, la figura 48 presenta la tendencia que ha tenido la cantidad de residuos que de acuerdo a los registros de EEVMM ESP se han dispuesto en el relleno sanitario La Pradera durante los últimos 6 años. Según se puede observar hay un considerable aumento del 14.16% en la cantidad de residuos dispuestos en el relleno sanitario entre el año 2006 y el año 2007. No obstante se logra observar una reducción del 3.83% en la cantidad de residuos dispuestos en el año 2009 con respecto al año 2008.

Figura 46. Variación en la producción de residuos sólidos en el municipio durante los últimos 6 años



Fuente: PGIRS 2010

Caracterización de los residuos generados

De acuerdo a la reciente caracterización fisicoquímica de los residuos sólidos de Medellín, reportada por las EEVMM ESP, en el año 2009, la composición porcentual de



los residuos generados a nivel residencial y los dispuestos en el relleno sanitario está determinada según se presenta en la tabla 82.

Tabla 82. Composición física promedio de los residuos caracterizados en viviendas y en las rutas de recolección en el relleno sanitario La Pradera

TIPO DE RESIDUO	COMPOSICIÓN PROMEDIO PRADERA (% en peso)	COMPOSICIÓN PROMEDIO VIVIENDAS (% en peso)
MATERIA ORGÁNICA	59,24	53,76
ORDINARIOS E INERTES	15,85	25,34
PLÁSTICO	9,37	6,73
TEXTIL	5,01	2,14
ESCOMBROS	2,35	1,92
PELIGROSOS	2,05	1,19
PAPEL	2,00	3,23
CARTÓN	1,70	2,10
VIDRIO	1,07	2,08
METAL	0,76	0,76
ELECTRÓNICOS	0,40	0,46
TETRAPACK	0,21	0,29

Fuente: PGIRS 2010

Tanto el sondeo realizado en La Pradera, como la caracterización de las viviendas muestreadas, reportan que el principal componente de la composición física es la materia orgánica (59,24 y 53,76%). En ambas caracterizaciones se observa que los residuos ordinarios e inertes se encuentran en segundo orden de importancia, con 15,85% para La Pradera y 25,34% para las viviendas, participación que se relaciona principalmente con materiales como barrido y residuos desechables de aseo, como papel higiénico, toallas y pañales. Los plásticos se ubican en el tercer lugar, seguidos de los textiles, escombros y residuos peligrosos. Frente a estos últimos vale la pena resaltar que si bien en el sector residencial la participación es del 1.19% al relleno sanitario se estima que llega un 2.05% provenientes además de otros sectores, lo que representa la disposición de aproximadamente 10.242 toneladas de residuos peligrosos durante el año 2009. Al comparar los datos recientes con la caracterización presentada en el diagnóstico del PAM 2004, se observa que la fracción de materia orgánica en los residuos dispuestos en el relleno sanitario La Pradera, se ha mantenido relativamente constante en el tiempo, mientras que la fracción de elementos metálicos, papel, plásticos y vidrios ha tendido a reducirse probablemente como resultado de las acciones de aprovechamiento y reciclaje adelantadas en el municipio durante los últimos años. La tabla 83 y la figura 47 presentan las cifras comparativas y la variación en la composición física porcentual de los residuos dispuestos finalmente.



Tabla 83. Composición física de los residuos sólidos generados en el sector residencial años 2003 y 2009.

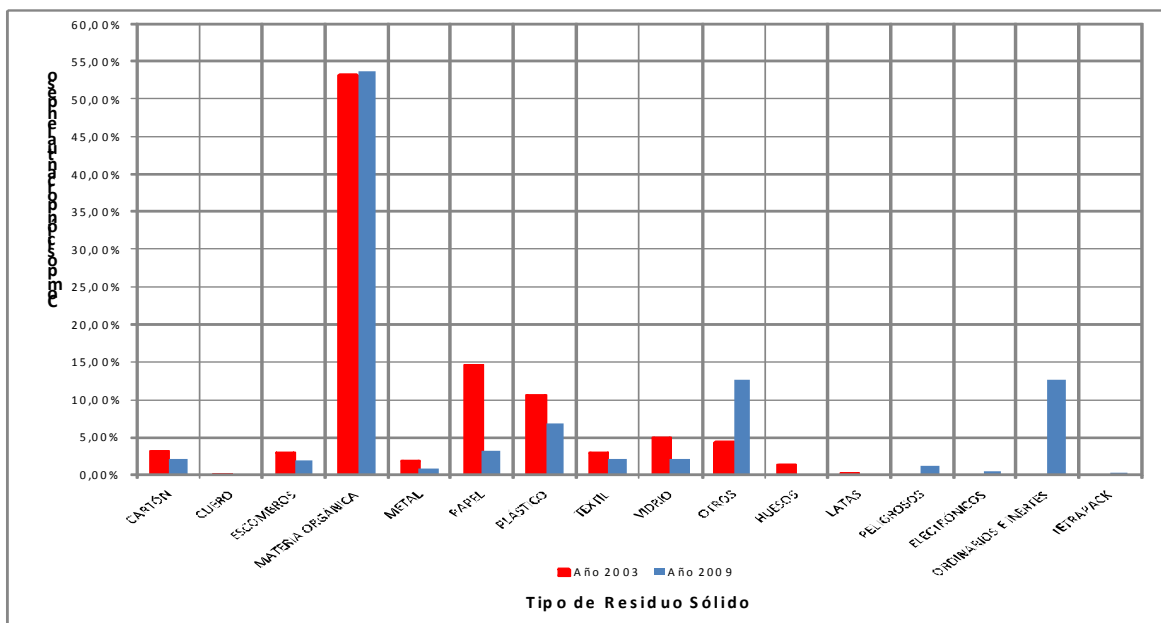
TIPO DE RESIDUO	COMPOSICIÓN PORCENTUAL POR ESTRATO														
	1		2		3		4		5		6		Rural	TOTAL	
	2003	2009	2003	2009	2003	2009	2003	2009	2003	2009	2003	2009	2009	2003	2009
Cartón	1,24	2,06	3,42	1,89	3,20	2,44	3,72	1,63	2,37	2,44	3,02	2,40	1,78	3,14	2,10
Cuero	0,80	0,16	0	0,03	0,07	0,15	0	0	0	0	0	0	0	0,08	0,07
Escombros	4,64	0,42	3,11	1,81	4,33	1,82	1,61	4,96	1,85	0	3,80	0,83	2,89	1,92	
Materia Orgánica	54,68	51,82	45,80	49,68	52,20	54,86	56,03	60,65	56,41	57,33	64,20	61,45	50,10	53,22	53,76
Metal	1,13	0,81	1,45	0,74	2,31	0,74	1,82	0,79	0,93	0,90	2,88	0,70	0,57	1,86	0,76
Papel	9,90	2,20	13,64	3,15	16,58	3,38	13,31	2,15	21,80	4,90	10,30	5,44	2,31	14,62	3,23
Plástico	7,88	7,43	14,02	6,22	9,18	6,99	10,92	5,81	8,06	8,38	9,91	5,28	8,09	10,51	6,73
Textil	3,57	4,02	4,24	3,07	3,11	1,42	2,82	0,75	1,29	1,37	1,04	1,13	1,35	2,99	2,14
Vidrio	4,78	0,97	5,45	1,75	3,80	2,45	5,44	2,03	5,53	3,18	5,19	2,69	2,13	4,87	2,08
Otros	10,10	11,20	7,06	16,37	3,19	12,23	3,26	7,95	1,04	6,57	1,82	6,12	18,96	4,25	12,57
Huesos	1,28	SD	1,81	SD	1,65	SD	1,07	SD	0,72	SD	0,72	SD	SD	1,37	SD
Latas	0	SD	0	SD	0,38	SD	0	SD	0	SD	0,92	SD	SD	0,20	SD
Peligrosos	SD	1,45	SD	1,05	SD	1,19	SD	0,65	SD	1,90	SD	1,56	1,22	SD	1,19
Electrónicos	SD	0,30	SD	0,47	SD	0,45	SD	0,41	SD	1,01	SD	0,10	0,22	SD	0,46
Ordinarios e Inertes	SD	16,96	SD	13,61	SD	11,63	SD	11,66	SD	11,53	SD	9,04	11,70	SD	12,70
Tetrapack	SD	0,20	SD	0,16	SD	0,25	SD	0,56	SD	0,49	SD	0,29	0,74	SD	0,29
TOTAL (% en peso)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: PAM 2004 y PGIRS 2010.

Nota: Los valores dados representan % en peso de residuos durante los años 2003 y 2009.

(SD): Sin discriminar

Figura 47. Comparación de las tendencias en la composición física de los residuos sólidos durante los años 2003 y 2009.





Manejo de Residuos Sólidos Especiales

Escombros

Actualmente en la ciudad se encuentran en funcionamiento cuatro Centros de Acopio Temporal de Escombros (CATES). Dichos sitios son Manzanillo, La Ladera, La Iguaá y Santa Lucía; el centro de acopio de Postobón dejó de operar a finales del 2009.

De acuerdo con la información de escombros callejeros recolectados en vías y lotes baldíos (callejeros) se tiene un total de 37.835 toneladas recogidas durante el año 2008. Con relación a los CATES (Centros de Acopios Temporales), se reportaron 129.625 toneladas durante el mismo año. Con base en la Información de los CATES, se puede concluir que en promedio a estos sitios ingresaron 3.152,9 ton/mes durante el año 2008.

El proceso de recolección, transporte y disposición final de escombros actualmente es prestado por Empresas Varias de Medellín E.S.P. (EPSA) como un servicio especial.

Empresas Varias de Medellín E.S.P. (EPSA) en el año 2006, realizó la búsqueda de sitios para la disposición final de escombros en ladrilleras como Alta vista, Las Margaritas y Las Mercedes, logrando el interés en los propietarios, algunos de los cuales iniciaron trámites con la autoridad ambiental competente, para los respectivos permisos y autorizaciones.

Teniendo en cuenta que a la fecha los escombros son dispuestos en escombreras de particulares (La Trinidad, El Trapiche, Mincivil y La Aguada), contar con estos sitios hace que para la ciudad no represente una condición de urgencia, la búsqueda de un sitio para la disposición final de estos residuos

En la tabla 84 se presenta la vida la información correspondiente a la útil de las escombreras que funcionan legalmente y a las cuales se llevan Residuos de Construcción y Demolición-RCD provenientes del municipio de Medellín.

Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos RAEE

De acuerdo con las cifras de base instalada, tasa de obsolescencia y ventas, entre otros factores, en el Diagnóstico de Computadores y Teléfonos Celulares realizado en 2008 por EMPA, se realizó una proyección de flujos para Colombia. Las estimaciones para el año 2007 indicaron una generación entre 6.000 y 9.000 toneladas de residuos de computadores de los cuales se encontró que un 17% se genera en Medellín, lo que corresponde a un valor que oscila entre 1.020 y 1.530 toneladas. Debido a la poca información disponible no es posible detallar el flujo de residuos electrónicos en la ciudad, por lo tanto no se puede estimar la cantidad que va a relleno sanitario, reacondicionamiento, etc.



Tabla 84. Localización y vida útil de las escombreras que reciben materiales generados en Medellín

ESCOMBRERA	MUNICIPIO	AREA LOTE (M2)	VIDA ÚTIL (M2)	ESTADO
La Trinidad	Copacabana	84,000.00	3,000,000.00	Abierta
El Trapiche	Girardota	69,000.00	2,200,000.00	Abierta
Mincivil	Girardota	200,000.00	5,000,000.00	Abierta
Parque ecológica La Aguada	Medellín	156,962.00	2,000,000.00	Abierta
Terrígenos	Medellín	100,000.00	2,903,040.00	Abierta
Relleno estructural El Peajito	Bello	11,119.00	26,544.00	Abierta
Conasfaltos	Bello	2,000,000.00	----	Abierta
Procopal	Girardota	---	2,000,000.00	Abierta
Las Margaritas	Bello	15,000.00	----	Cerrada
Los Lagos	Caldas	13,000.00	15,000.00	Abierta
Las Delicias	Girardota	71,842.00	544,320.00	Abierta
La Raya	Caldas	56,419.00	49,392.00	Abierta
Kachotis	Caldas	200,000.00	5,000,000.00	Abierta
El Paraíso	La Estrella	16,922.00	2,000,000.00	Abierta
La Tablaza	La Estrella	26,000.00	300,000.00	Abierta

Fuente: PGIRS 2010

Residuos hospitalarios y similares.

En el municipio de Medellín de acuerdo con el Informe de Inspección, Vigilancia y Control a la Gestión Interna de los Residuos Hospitalarios y Similares, elaborado por la Secretaría de Salud municipal, durante el año 2009, se reportaron 3.430 generadores de este tipo de residuos, de los cuales se destaca que el 52% son consultorios médicos y odontológicos, el 23% son farmacias y el 12% restante corresponde a entidades prestadores de servicios de salud.

Si bien, en la actualidad no existen reportes confiables con relación a la producción total de residuos peligrosos (Incluidos los hospitalarios), que permita establecer claramente la generación de este tipo de residuos, el PGIRS 2010 estima que la producción aproximada de los residuos hospitalarios actualmente se ubica en 0.300 Kg./cama/día valor evidentemente reducido frente a los 0,882 Kg./cama/día estimados en el año 2004 (valor obtenido del total de toneladas de residuos hospitalarios incineradas por las empresas ASEI y Coambiental por mes, para el año 2004 y el número de camas disponibles para el mismo año). Los estimativos realizados y expuestos en el documento de referencia, muestran una tendiente reducción en la producción promedio de estos residuos anualmente. En tal sentido, en la tabla 86 se presenta el comportamiento de la producción media de residuos hospitalarios desde el año 2005 a 2009.

Tabla 85. Producción media de residuos hospitalarios en Medellín durante los últimos 5 años.



Producción Promedio (ton/año)	
Año 2005	976.1
Año 2006	914.85
Año 2007	853.09
Año 2008	790.8
Año 2009	728

Fuente: PGIRS 2010

Residuos sólidos peligrosos no hospitalarios

De acuerdo la caracterización físico química de los residuos del sector residencial y los dispuestos en el relleno sanitario, los residuos sólidos peligrosos dispuestos inadecuadamente representan el 2.05% de lo generado en el municipio (equivalente a 853 ton/día), aspecto que enciende las alarmas ante la necesidad de adoptar medidas que permitan minimizar esa cifra y por ende reducir los riesgos asociados a su disposición actual.

Por otro lado según informe publicado por el AMVA durante el 2010, los residuos peligrosos reportados por las empresas generadoras se estiman han presentado durante los años 2008 y 2009 el comportamiento que se muestra en la tabla 86.

Tabla 86. Producción de Residuos Peligrosos 2008-2009

Producción Promedio (ton/año)	
Año 2008	1629.39
Año 2009	1832.12

Fuente: AMVA 2010

Recolección y transporte

De acuerdo con los datos suministrados por Empresas Varias de Medellín ESP. (EPSA), en el proceso de Evaluación y Seguimiento de Corto Plazo al PGIRS de Medellín, el área urbana donde se presta el servicio de recolección en el municipio de Medellín es de 10.891 hectáreas, frente a un área urbana total del municipio de Medellín de 11.087 hectáreas, con lo cual se estima una cobertura del servicio de aseo del 98.23%.

Empresas Varias de Medellín ESP. (EPSA) posee un total de 444 microrutas de recolección de residuos en el municipio de Medellín, incluyendo las asignadas para sus cinco corregimientos (Altavista, San Antonio de Prado, San Cristóbal, San Sebastián de Palmitas y Santa Elena). De este total, 424 corresponden a la zona urbana del municipio, el aumento del 12.1 % en las rutas con relación al año 2005 donde se registraron 396 microrutas corresponde al crecimiento de usuarios y dinámica de la ciudad. El número de vehículos que se dispone actualmente para prestar el servicio ordinario de aseo es de 125 camiones compactares y 7 volquetas.



En cuanto a la frecuencia de recolección, en el sector residencial se tiene una frecuencia de dos veces por semana (lunes-jueves, martes- viernes, miércoles-sábado) para los estratos del 1 al 6. Los sectores comercial, industrial, institucional y especial tienen una frecuencia de 3 a 7 veces por semana, dependiendo de la cantidad de residuos sólidos generados por cada usuario.

Centros de aprovechamiento

El Municipio de Medellín con la Secretaria del Medio Ambiente durante los últimos años ha consolidado ocho Centros de Acopio, ubicados tres de ellos en el área urbana en sitios estratégicos y cinco en el área rural, los cuales se enuncian a continuación:

- No. 1 Barrio Colombia, Calle 26 44-27
- No. 2 Barrio Prado Centro, Calle 58 51 D 30
- No. 3 Barrio Campo Valdés, Carrera 50 74-30
- Corregimiento de San Cristóbal
- Corregimiento de Santa Elena
- Corregimiento de Altavista
- Corregimiento de San Antonio de Prado
- Corregimiento de San Sebastián de Palmitas

En dichos centros de acopio, según la secretaria del medio ambiente de Medellín, durante el año 2008 se aprovecharon 4175.8 toneladas de residuos reciclables inorgánicos lo que representa un 4.28% del total aprovechable, mientras que en lo que respecta a los residuos orgánicos se aprovecharon 33587.6 toneladas equivalentes al 9.06% del total aprovechable.

Sitios de disposición final

El sitio de disposición final de residuos sólidos del municipio de Medellín es el Relleno Sanitario La Pradera encuentra ubicado en jurisdicción del municipio de Don Matías al nordeste del departamento de Antioquia, con un área total de 381 hectáreas. Sólo los residuos procedentes del corregimiento de San Antonio de Prado y un pequeño porcentaje de los residuos generados en el sur de la ciudad, son llevados al Centro Industrial del Sur–El Guacal.

El Relleno Sanitario La Pradera pasó de ser un sitio de disposición final de contingencia, con una capacidad de 750.000 m³ en el año 2005, a ser un relleno sanitario permanente, con una capacidad de 2'411.150 m³, gracias a la consolidación del sitio y a la modificación de la licencia ambiental que permitió habilitar el vaso La Música, con posibilidad de ampliación hasta de 15.590.909 m³ con los vasos Altaír y Cumbres 1 y 2 con un horizonte de vida útil hasta el año 2037.

Residuos Sólidos en el Sector Rural

Para el manejo de los residuos sólidos el Área Metropolitana en 1988 promulgó como responsabilidad de cada municipio contar con un sistema de recolección y separación de desechos producidos por sus habitantes. En el municipio de Medellín la empresa



prestadora de este servicio es Empresas Varias de Medellín E.S.P creada el 11 de septiembre de 1964, mediante el Acuerdo del Concejo Municipal N° 59 el concejo de la ciudad; y su misión fue replanteada el 5 de enero 1.998 mediante el Acuerdo 01 expedido por el honorable Concejo de Medellín en el cual se indica que las EEVVM E.S.P prestarán el servicio de aseo; entendido como el servicio de recolección municipal de residuos, principalmente sólidos y actividades complementarias de transporte, de barrido y limpieza de vías y áreas públicas, tratamiento, aprovechamiento y disposición final de los mismos, corte de césped y poda de árboles ubicados en las vías y áreas públicas (EEVVM, 2010).

Las Empresas Varias de Medellín E.S.P también prestan sus servicios en el área rural del municipio, en donde la recolección y disposición de desechos es un problema complejo debido a las condiciones físicas y ambientales de cada corregimiento. Esto conlleva a que la cobertura del servicio no sea del 100% quedando por fuera veredas con condiciones topográficas difíciles, lo cual ocasiona un mal manejo de los residuos sólidos por parte de la comunidad, ya que ellos tienen como práctica la quema, entierro o disposiciones incorrectas de éstos. Por tal razón en los corregimientos se han implementado programas de gestión integral de residuos sólidos, que buscan llevar a cabo la tarea de separación de los residuos en aprovechables y no aprovechables; estos programas se han desarrollado por La Secretaría del Medio Ambiente desde hace cinco años en los cuales se realizan actividades de recuperación y aprovechamiento¹⁶.

La recolección selectiva es realizada por las cooperativas conformadas en cada corregimiento. Los residuos reciclables se llevan a los centros de acopio centrales Palmitas (Palmitas), Travesías (San Cristóbal), Mazo (Santa Elena), Altavista (Altavista) y La Florida (San Antonio de Prado), mientras que los residuos orgánicos se llevan a las plantas de compostaje y/o lombricultura. En la tabla 87 se presenta un listado de las empresas prestadoras del servicio de recolección de residuos sólidos por corregimiento y de las cooperativas encargadas de separación de estos.

El servicio de recolección de residuos se presta en los siguientes turnos de recolección:

San Antonio de Prado: EEVVM E.S.P, zonas 4 en el turno de la mañana, días miércoles y sábados. (ALCALDIA DE MEDELLIN, UPB, 2010)

San Cristóbal: EEVVM E.S.P, zona 1, en el turno de la tarde, días lunes y jueves. Asociación de Ambientalistas de San Cristóbal– ASOSAC como empresa recicladora, días miércoles en la centralidad puerta a puerta en una jaula y lunes y jueves en las veredas de Travesías y el Llano (ALCALDIA DE MEDELLIN, TERRHA, 2010)

Santa Elena: EEVVM E.S.P, zona 3 en el turno de la tarde, días lunes y jueves en las zonas central y sur, y martes y viernes en la zona norte. La Pre -cooperativa Multiactiva de Recicladores de Medellín (Recimed) días lunes y jueves en las zonas central y sur, y

¹⁶ Contratos N° 4600002958 de 2007 y 4600002989 de 2007 Recolección, Transporte y aprovechamiento de la fracción reciclaje y orgánica de los residuos generados por la comunidad de los corregimientos Altavista, San Cristóbal, Santa Elena, Palmitas y San Antonio de Prado.



martes y viernes en la zona norte. La Corporación Parque Regional Ecoturístico Arví (CPREA) días lunes y jueves (ALCALDIA DE MEDELLIN, HTM, 2010)

San Sebastián de Palmitas: EEVVM E.S.P, zona 1 en el turno tarde, días lunes y jueves. Asociación de Recuperadores y prestadores de servicios empresa recicladora ARECUPERAR días miércoles y sábados (ALCALDIA DE MEDELLIN, TERRHA, 2010)

Altavista: EEVVM E.S.P, zona 6 en el turno de la mañana, los días miércoles y sábados (EEVVM E.S.P, 2010).

Tabla 87. Listado de empresas y cooperativas prestadoras del servicio de recolección y separación de residuos por corregimiento

Corregimiento	Empresa Prestadora del Servicio	Nº de personas en la actividad de reciclaje
San Antonio de Prado	Empresas Varias de Medellín EEVVM E.S.P	
	Corporación OLAS COROLAS	17
	COOMANANTIAL Cooperativa de trabajo asociado Manantial	17
San Cristóbal	Empresas Varias de Medellín EEVVM E.S.P	
	Asociación de Ambientalistas de San Cristóbal– ASOSAC como empresa recicladora	5
Santa Elena	Empresas Varias de Medellín (EVVM E.S.P)	
	la Precooperativa Multiactiva de Recicladores de Medellín (Recimed)	844
	La Corporación Parque Regional Ecoturístico Arví (CPREA)	
	Asociación Ambiental de Recuperadores y Prestadores de Servicios ARPSE	8
San Sebastián de Palmitas	Empresas Varias de Medellín EEVVM E.S.P	
	Asociación de Recuperadores y prestadores de servicios empresa recicladora ARECUPERAR	4
Altavista	Empresas Varias de Medellín EEVVM E.S.P	
	ARPA- asociación de Recuperadores Pioneros de Altavista	6

Fuente: Elaboración propia con base en el diagnóstico de los Planes Especiales de Ordenamiento Corregimental de Santa Elena, San Sebastián de Palmitas, San Cristóbal y San Antonio de Prado. PEOCs, 2010 y Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, PGIRS, 2010.

La labor de las cooperativas es complementaria a la de las EEVVM E.S.P, los recorridos de estas se ajustan a la ruta de recolección de EEVVM E.S.P, tratando de conservar cierta distancia entre su actividad de recolección y la de esta empresa, ya que su objetivo es recoger la máxima cantidad posible de residuos reciclables y orgánicos que son depositados en los contenedores y en los costados de las vías principales; labor que es frecuentemente afectada dado que los usuarios del servicio de aseo no realizan una



correcta separación y por lo tanto los tiempos efectivos de recolección se ven perturbados al tener que sumar la actividad de separación, lo cual conlleva a que la ruta de recolección se cruce e inclusive sea rebasada por la de EEVVM E.S.P. Esto implica el desperdicio de una gran cantidad de material aprovechable trayendo consecuencias para el medio ambiente y para la vida útil del relleno sanitario La Pradera.

Para la recolección, transporte y disposición final de los residuos sólidos estas empresas cuentan con equipos adecuados que les facilita el trabajo; algunas cooperativas no poseen equipos propios pero cuentan con unidades arrendadas. La tabla 88 muestra los vehículos y la cantidad que posee cada empresa o cooperativa.

Tabla 88. Equipos y vehículos prestadores del servicio de recolección, transporte y disposición final.

Empresa	Tipo de Vehículo	Cantidad
EEVVM E.S.P	Volqueta de 6m3	10
	Livianos	4
	Motos	4
	Grúa	1
	Mini cargador	2
	Aspiradora	4
	Doble troque	112
	Frontal 16 ton	4
	Ruta Hospitalaria.	3
	Barredora	7
	Carro tanque	4
	Sencillo	7
	NPR	12
	Minicarro - Estadio	1
ASOSAC	Vehículo de Jaula	1
Recimed	Moto tráiler	Comodato
	Camión	Rentado
CPREA	Camioneta con Capacidad de 1 ton	2
ARECUPERAR	Moto tráiler	1

Fuente: Elaboración propia con base en los Planes Especiales de Ordenamiento Corregimienta de Santa Elena, San Sebastián de Palmitas, San Cristóbal y San Antonio de Prado. PEOCs, 2010.

Según los datos del SISBEN, 2010 la cobertura del servicio de recolección de residuos sólidos en los corregimientos es la que se indica en la tabla 89.



Tabla 89. Cobertura del servicio de recolección de residuos sólidos en la zona rural del Municipio de Medellín

Corregimiento	Viviendas con recolección de basuras	Viviendas sin recolección de basuras	Total	% de viviendas con recolección de basuras	% de viviendas sin recolección de basuras
San Antonio de Prado	17,077	445	17,522	97	3
San Cristóbal	8,629	1,064	9,693	89	11
Santa Elena	1,143	441	1,584	72	28
San Sebastian de Plamitas	362	730	1,092	33	67
Altavista	3,939	271	4,210	94	6
Total	31,150	2,951	34,101	91	9

Fuente: SISBEN Septiembre de 2010

Como se puede apreciar en la tabla 90 y la figura 18, de 34.101 viviendas encuestadas por el SISBEN a septiembre de 2010 el 91.3% lo cual equivale a 31.150 viviendas cuentan con el servicio de recolección de basuras ya sea prestado por la EEVVM E.S.P o por las cooperativas antes mencionadas representando una cantidad promedio de 0.36Kg/hab/día y un 8.7% lo cual equivale a 2.951 viviendas no cuentan con ningún tipo de sistema de recolección de basuras lo que representa una cantidad promedio de 0.03 Kg./hab/día, buscando alternativas propias para deshacerse de los residuos sólidos. Para ampliar esta información se recomienda ver el Anexo 1. *Cobertura del servicio de recolección de residuos sólidos en la zona rural del municipio de Medellín* donde se encuentra una descripción detallada por veredas.

Figura 48. Cobertura de recolección de residuos sólidos



Fuente: SISBEN Septiembre de 2010



Los residuos sólidos no aprovechados tienen como sitio de disposición final el Parque Ambiental La Pradera ubicado en el municipio de Don Matías, el cual es un relleno sanitario de propiedad las Empresas Varias de Medellín, donde los Municipios del Área Metropolitana del Valle de Aburrá, Rionegro, El Retiro, Guarne, Heliconia, Yolombó y Guadalupe depositan actualmente sus residuos. CORANTIOQUIA como Autoridad Ambiental competente, le otorgó a EEVVM E.S.P la licencia ambiental única de contingencia número 5288 del 3/06/2002, denominada de contingencia debido a que sólo fue expedida para un plazo de 30 meses a partir del 3 de Julio de 2002. (POMCA, 2007).

Residuos sólidos ordinarios

Según del Decreto 838 de 2005 se entiende por residuos sólidos cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales y de servicios, que el generador abandona, rechaza o entrega y que es susceptible de aprovechamiento o no.

Según el PGIRS, 2010 el Coeficiente de Producción per cápita de los residuos sólidos generados en el sector residencial para la zona rural del municipio de Medellín en el 2009 fue de 0.39Kg/hab/día, lo que indica que para una población total rural de 173.044 en el 2009 se produjeron 67.5ton/día. Debido a la poca información que brindan las cooperativas recicladoras no es posible discriminar por tipo de material y cantidad captada solo para la zona rural pero el PGIRS-2010 muestra una composición física porcentual tanto para la zona urbana como para la rural en la cual tiene mayor representatividad los residuos de tipo orgánico (59.24%), seguidos por los residuos ordinarios (15.85%). Se destacan los plásticos (9.37%), textiles (5.01%), escombros (2.35%), residuos peligrosos (2.05%), papel (2.0%), cartón (1.70%) y vidrio (1.07%).

A partir del año 2009 los centros de acopio y los proyectos de recolección, transporte y aprovechamiento de la fracción reciclable y orgánica de los residuos sólidos generados en los corregimientos de Altavista, San Cristóbal, Santa Elena, San Antonio de Prado y San Sebastián de Palmitas, son administrados por la Precooperativa Multiactiva Recimed, los cuales durante un periodo de siete meses en el año 2009 reportaron la cantidad de material recuperado para la zona rural.

Como se puede observar en la tabla 90, en los corregimientos la estimación del material reciclable captado es 81.34 Ton/año el cual es reutilizado o transformado; el material orgánico es 46.70ton/año que es básicamente utilizado como fertilizante para las actividades agrícolas propias de la zona, y el material no aprovechable es 2.53ton/año que tiene como disposición final el parque ambiental La Pradera. Las EEVVM E.S.P reporto una cantidad de residuos sólidos de 1.236ton/año, los cuales no fueron separados por ninguna cooperativa recicladora y al igual que los no aprovechables fueron llevados al relleno sanitario de la Pradera.



Tabla 90. Material recuperado por Recimed-ARPSE durante siete meses en el 2009

Tipo de Residuo	Cantidad (Kg./ 7meses)	Cantidad Captada Promedio 2009 (Kg./mes)	Estimación de la cantidad Captada 2009 (Kg./año)	Cantidad de Residuos recogidos por EEVVM E.S.P 2009 (Kg./mes)
Reciclable	47.478	6.778	81.339	1.236.000
Orgánico	27.256	3.891	46.695	
No Aprovechable	1.478	211	2.532	
Total	76.212	10.67	128.034	

Fuente: Convenio de Asociación para la Recolección, Transporte y Aprovechamiento de la Fracción Reciclable y Orgánica de los Residuos Sólidos Generados por las Comunidades de los Corregimientos de San Cristóbal, AltaVista, Santa Elena, San Sebastián de Palmitas y San Antonio de Prado del Municipio de Medellín (Secretaría de Medio Ambiente del Municipio de Medellín – Recimed, 2009) y PGIRS, 2010.

Residuos sólidos industriales

Los residuos sólidos industriales son aquellos generados por la industria y el comercio. En la zona rural del municipio de Medellín son catalogados como residuos sólidos industriales aquellos producidos por la actividad urbanística como los escombros, los cuales representan un gran problema por el incremento de las construcciones. De los escombros a pesar de que se tiene conocimiento sobre su procedencia, se tiene poca información sobre la cantidad generada.

Según el PGIRS, 2010 para el municipio de Medellín la cantidad total cuantificada de escombros es 5.890,2ton/día y según la Secretaria de Medio Ambiente de Medellín, 2010 la generación de pequeños escombros manejados es de 11.500ton/mes. Las empresas Varias de Medellín E.S.P. (EPSA), recolectó en 2009, 22.446 toneladas de escombros y la Escombrera Municipal ESSA Ltda., reporto 130.924 toneladas (PGIRS, 2010).

El municipio no cuenta con ninguna escombrera legalizada. En la mayoría de los casos para el almacenamiento y disposición final de los escombros hay sitios no autorizados donde son frecuentemente descargados e incinerados.

Como indicadores de producto relevantes, se propuso recoger al año 2011 un volumen de 677.300 toneladas de escombros (POMCA, 2007). La Secretaría del Medio Ambiente viene desarrollando a la fecha el “Estudio para el Diseño de Valorización de Residuos de Escombros, Mediante un Sistema de Gestión Integral de los Mismos para la Producción Más Limpia en la Ciudad de Medellín”. En este estudio se identificaron y cuantificaron los residuos generados en las actividades de construcción y demolición para evaluar la viabilidad técnica y económica del montaje de una planta piloto, cuya producción inicial esté entre 100 y 150 toneladas al día; esta producción es baja comparada con la cantidad total cuantificada (5.890,2 ton/día); debido a que existe una limitante en el mercado de



estos residuos y es el desconocimiento de la posible comercialización de los mismos (PGIRS, 2010).

Residuos sólidos peligrosos

Según la ley 1252 de 2008 los residuos peligrosos son aquellos que por sus características infecciosas, tóxicas, explosivas, corrosivas, inflamables, volátiles, combustibles, radiactivas o reactivas puedan causar riesgo a la salud humana o deteriorar la calidad ambiental hasta niveles que causen riesgo a la salud humana. También son residuos peligrosos aquellos que sin serlo en su forma original se transforman por procesos naturales en residuos peligrosos. Así mismo, se consideran residuos peligrosos los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos.

En la zona rural del Municipio de Medellín no existe una cultura de manejo de sustancias y residuos peligrosos, es decir los envases de fertilizantes, pesticidas y fungicidas son almacenadas y dispuestos como si fueran residuos ordinarios.

Los centros hospitalarios cuentan con rutas especiales de recolección los cuales son transportados hasta la planta de la empresa ASEI Ltda., para su incineración y desactivación. Posterior al tratamiento y a la estabilización de las cenizas, estas son transportadas para su correcta disposición final hacia La Pradera. (POMCA, 2007).

Según el PGIRS, 2010 los residuos peligrosos tienen una participación del 2.05% tanto en la zona rural como urbana, los cuales en su mayoría están representados por baterías y acumuladores, recipientes de aceites, fármacos e insecticidas de uso doméstico.

Problemáticas

Las principales problemáticas encontradas en las rutas de recolección son:

- Acceso del vehículo recolector a vías destapadas con ancho limitado copando prácticamente la totalidad de la vía, lo que conlleva a dificultades de tráfico y maniobras complicadas para el mismo. (Ver figura 49).
- Contaminación de los recursos suelo, aire, y agua debido a las prácticas inadecuadas de quemas, enterramiento y disposición en cauces de agua de los desechos no recolectados por la empresa prestadora del servicio.
- Ausencia de horarios diferenciados para la recolección de residuos aprovechables y no aprovechables
- Imposibilidad para la recolección puerta a puerta dada la morfología y la accesibilidad a los diferentes centros poblados de los corregimientos.
- Vehículos con capacidades limitadas, lo que implica varios viajes hasta el centro de acopio ocasionando el paso del vehículo varias veces por un mismo sitio. Tiempos muertos de recolección.
- Falta de cultura de separación de residuos por parte de la comunidad
- La cantidad y la capacidad de los contenedores no es suficiente ocasionando la dispersión de los residuos en el suelo. (Ver figura 50).



- Los contenedores instalados carecen de un sistema que proteja los residuos del agua lluvia y de los animales.
- Mal estado de los sitios de almacenamiento.
- Establecimiento de escombreras y botaderos ilegales que afectan el recurso hídrico, el suelo y el aire (ver figura 51).

Figura 49. Mala Disposición de los residuos en el Corregimiento de San Cristóbal



Fuente: Actualización del PAM, 2011

Figura 50. Mal estado de las vías de acceso a los corregimientos. Vía a Alto de Boquerón



Fuente: Actualización del PAM, 2011



Figura 51. Escombreras ilegales. Botadero ubicado detrás de la estación del metro Santa Lucía



Fuente: Actualización del PAM, 2011

Identificación de áreas potenciales para la disposición de residuos sólidos.

Según información consultada en el Plan de Ordenación y Manejo de La Cuenca del Río Aburrá (POMCA, 2007) los corregimientos de San Cristóbal, Altavista y San Antonio de Prado, inicialmente se clasificaron como zonas óptimas y aceptables para la disposición final de residuos, clasificadas como zona 12 en San Cristóbal y Altavista y zona 11 en San Antonio de Prado. Luego de un análisis de éstas áreas potenciales y teniendo en cuenta las restricciones y prohibiciones que establece el decreto 838 de 2005 y de la superpusieron de los mapas de suelos de protección, áreas de protección ambiental, zonas de recarga de acuíferos, fallas geológicas, ecosistemas estratégicos y amenaza por movimientos de masa, se descartaron estas aéreas por encontrarse en zonas de suelos de protección, áreas de protección ambiental, zonas con fallas geológicas y movimientos de masa y zonas con ecosistemas estratégicos (POMCA,2007). Por lo tanto en el municipio de Medellín no hay áreas potenciales para la disposición final de los residuos sólidos.

2.5 GESTIÓN INTEGRAL DE RIESGO

En el siguiente documento se realiza un diagnóstico al PAM en el programa gestión integral del Riesgo, para este diagnóstico se contó con ayuda de diferentes entidades del municipio de Medellín como el SIMPAD, El SIATA, Cuerpo de Bomberos de Medellín y Secretaria de Medio Ambiente, las cuales aportaron información valiosa para este diagnóstico. Es importante resaltar que el Plan de Desarrollo 2007-2011 presenta sinergia con los proyectos y estrategias desarrollados en el PAM vigente, lo que permite un fortalecimiento a los programas y proyectos planteados en él.

En el diagnóstico anterior del PAM se presentan algunos elementos que recrean no sólo los estados de amenaza, vulnerabilidad y riesgo del municipio sino que dan cuenta de las limitaciones que han presentado la información, la unificación de criterios metodológicos



para hacer un diagnóstico de los niveles de riesgo a los que está expuesta la ciudad (PAM 2004), hechos que todavía se pueden apreciar en este diagnóstico.

Se observa también que en los últimos años se ha puesto un especial cuidado a la sistematización de la información así como a la investigación, monitoreo y control sobre las amenazas que se presentan en la ciudad, con el fin de disminuir la vulnerabilidad de la comunidad (en temas relacionados con la Educación, aspectos sociales, legislativos, obras civiles de mitigación, entre otros.) frente a las diferentes amenazas, fortaleciendo la atención y respuesta de las autoridades locales frente a las emergencias presentadas.

Los análisis se centran en aspectos relacionados con las amenazas de tipo natural que se presentan en Medellín como movimientos de masa, inundaciones, caída de árboles, daños estructurales además, se hace referencia a otros de carácter antrópico como: incendios, explosiones y eventos de carácter tecnológico.

Con el fin de realizar el siguiente diagnóstico, primero se llevó a cabo una revisión bibliográfica del documento del PAM realizado por la Universidad Nacional en el año 2004, así como el documento final que rige actualmente para el municipio de Medellín, en el cual se revisó específicamente el programa Gestión Integral del Riesgo, todos sus programas y proyectos.

Luego se comenzó a recolectar información en las diferentes entidades involucradas en la gestión del riesgo del Municipio; SIMPAD, Bomberos de Medellín, SIATA. Funcionarios del SIMPAD proporcionaron valiosa información entre quienes se encuentran Martín Molina, Laura Mesa y Jorge Enrique Gómez quienes siempre estuvieron dispuestos a ayudarnos. También Carlos Hoyos gerente del SIATA estuvo presto a ayudarnos, lamentablemente no se logró conseguir información del Cuerpo de Bomberos de Medellín.

Por último se compiló toda la información y se dio lugar a un diagnóstico del estado del Plan Ambiental Municipal –PAM–.

Panorama Municipal

Articuladas a la situación ambiental departamental y nacional y a los problemas que han afectado la ciudad de Medellín en el transcurrir del tiempo, se resaltan en la Tabla 91 algunas normas en materia ambiental y de intervención del riesgo.

Las restricciones legales para controlar la expansión urbana en zonas no aptas para tal fin; la implementación de programas para recuperar las áreas más deterioradas y las estrategias para educar a la comunidad con referencia al uso del suelo, al manejo de residuos sólidos y líquidos y a las implicaciones que tiene la ocupación de zonas de riesgo, etc. han dejado resultados muy positivos en la ciudad.



Tabla 91. Normas ambientales y para la intervención del riesgo en la ciudad de Medellín.

ACUERDO, DECRETO MUNICIPAL	OBJETO/COMENTARIO
Acuerdo 21 de 1975	Creó el Centro de Rehabilitación de Calamidades públicas; se encarga del albergue transitorio, luego de la tragedia ocurrida en Santo Domingo Savio.
Resolución 0017 de 1979	Estipula que la Defensa Civil integra el Comité Local de Emergencias para la Ciudad de Medellín.
Acuerdo 38 de 1981	Crea el Cordón Verde en Medellín, para controlar la expansión urbana, y expresa que los asentamientos clandestinos son problemáticos por desatender las características geológicas de las tierras.
Decreto 346 de 1984	Crea la Oficina de Atención de Desastres del Sector salud; la cual sería una dependencia de carácter metropolitano.
Decreto 15 de 1985	Definición de “Zonas de Riesgo Potencial para la Ocurrencia de Desastres Naturales en Medellín”.
Decreto 450 de 1985	Se establecen unas zonas de emergencia y se adoptan otras medidas tendientes a conjurar calamidad pública; se expide a raíz de la desestabilización de una roca en el Cerro Picacho, determinando tres áreas en Picachito el barrio amenazado: Zona de peligro inminente, zona de emergencia y zona de riesgo potencial.
Decreto 857 de 1985	Crea el Programa de Rehabilitación de Barrios Subnormales, adscrito a la Secretaría de Desarrollo a la Comunidad.
Decreto 377 de 1986	Crea el Comité Operativo Metropolitano de Emergencias –COME-.
Proyecto de Acuerdo 135 de diciembre de 1987	Proyecto de creación de un Instituto para la Defensa de las Laderas de Medellín.
Resolución 326 de 1987	Constituye subcomisiones del COME; se motiva la Resolución para atender una posible emergencia en la cuenca de la quebrada Santa Elena y se le asignan tareas de identificación de riesgos, censo poblacional, organización de albergues y educación.
Convenio COL 88/010	Para la Prevención y Atención de Desastres; suscrito al municipio de Medellín y Naciones Unidas.
Convenio 031/1989	Realizado por el ICT, el Municipio de Medellín y CORVIDE, para la reubicación de familias de asentamientos subnormales ubicados en zonas de alto riesgo.
Acuerdo 38 de 1990	Expide el Estatuto Municipal de Planeación, Usos del Suelo, Urbanismo y Construcciones de Medellín.
Acuerdo 443 de 1992	Crea el Instituto para el Manejo Integral de la Cuenca del Río Medellín y sus quebradas afluentes –MI RÍO-.
Decreto 021 de 1993	Crea el Programa Integral de Mejoramiento de Barrios Subnormales de Medellín – PRIMED-.
Convenio COL 094/012 de 1994	Asesorar a la Administración Municipal en el proceso de incorporar la prevención en los planes de desarrollo.
Acuerdo 14 de 1994	Estructura el Sistema Municipal de Prevención de Desastres y de Atención y Recuperación de Emergencias y Desastres para Medellín – SIMPAD. En la actualidad el SIMPAD es una subsecretaría adscrita a la Secretaría Ambiental del municipio de Medellín.

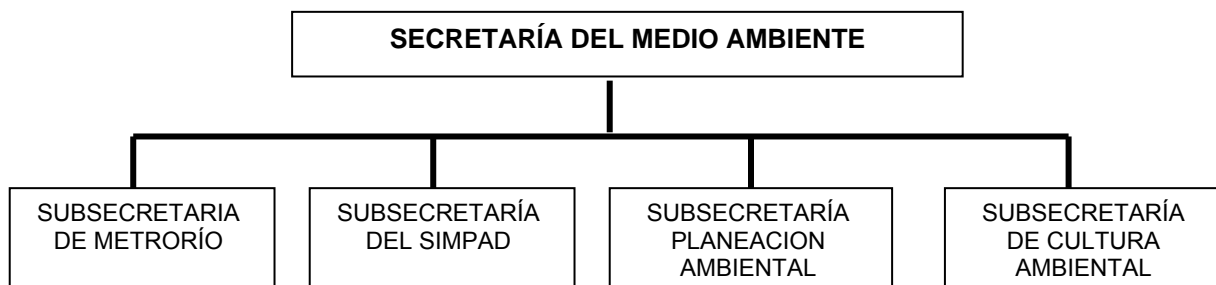


ACUERDO, DECRETO MUNICIPAL	OBJETO/COMENTARIO
Resolución 7550 de 1994 y 42 10 de septiembre de 1996	Que al sector de la educación le corresponde preparar a la niñez y a la juventud para afrontar inteligente y oportunamente lo que es inevitable y emplear todos los recursos posibles para evitar aquello que depende de acciones u omisiones humanas
Decreto 438 de 1999	Por medio del cual se establece la obligatoriedad de los CEPAD en los establecimientos públicos y privados de Medellín y se dictan otras disposiciones
Actualización (Decreto 1353 de 1994) 2004	Creación de los "COME" Comité Municipal de Emergencias, como el organismo coordinador y rector de las políticas y acciones del SIMPAD con 2 clases de miembros permanentes y ocasionales.
Circular 075 de Julio de 2009	Implementación y/o fortalecimiento de los CEPAD "Comités escolares de prevención y atención de desastres"

Fuente: elaborada por el Consorcio Corporación GAIA – Francisco Correa B., para el PAM. 2004.
Modificada diagnóstico PAM 2011

En la actualidad el ente encargado de la prevención, atención y recuperación de desastres en Medellín es el Sistema Municipal de Prevención y Atención de Desastres – SIMPAD –, el cual funciona como una subsecretaría adscrita a la Secretaría del Medio Ambiente (ver figura 52).

Figura 52: Organigrama Secretaria de medio Ambiente



Fuente Secretaria de Medio Ambiente

Entre las funciones del SIMPAD se encuentran:

- Garantizar el diseño, ejecución y seguimiento de políticas, planes, programas y normatividad orientada a la prevención, atención y recuperación de emergencias y desastres en la ciudad de Medellín.
- Generar un ambiente adecuado de culturización encaminado a la prevención de desastres, incrementando los niveles de educación, capacitación y participación comunitaria.
- Proyectar y canalizar la información que se genere como producto de las situaciones de emergencia y desastre en las que haya intervenido la entidad.
- Propiciar y promover el trabajo interinstitucional e intersectorial orientado a la prevención, atención y recuperación de emergencias y desastres.



- Formular planes y programas relacionados con la prevención, mitigación, atención y recuperación en situaciones de emergencias y desastres.
- Ejecutar el Plan para La Prevención y Atención de Desastres, de acuerdo con la normatividad vigente.
- Promover y coordinar el Comité Municipal para la prevención y atención de situaciones de emergencias y desastres.
- Coordinar las labores de apoyo logístico requeridas durante situaciones de emergencias o desastres, o para prevenir la ocurrencia de éstas.

Según el PAM 2004, el municipio elaboraría planes de emergencias y simulacros para cada una de las 16 comunas y 5 Corregimientos del municipio de Medellín ya que estas tienen diferentes grados de vulnerabilidad y diferentes amenazas.

El SIMPAD cuenta con una red de atención en emergencias en que cualquier ciudadano puede acceder a través del número único de emergencias 123, el cual funciona las 24 horas del día con personal capacitado para atender todas las emergencias de la ciudad como el Cuerpo de Bomberos de Medellín, funcionarios del SIMPAD y comités barriales de emergencias si es necesario.

Es importante resaltar que no todas las emergencias reportadas son visitadas inmediatamente, su atención depende de la magnitud de los eventos. El SIMPAD cuenta con una base de datos donde se observa el tiempo de respuesta a los eventos reportados. Se atienden desde pequeñas humedades, daños estructurales, movimientos en masa, inundaciones, incendios, alteraciones de tipo ambiental, tecnológicas. Se realizan visitas técnicas permanentemente, en las cuales se presta asesoría a la comunidad, en evaluación de daños y posibles detonantes además se dan recomendaciones por parte de personal calificado.

La recuperación incluye trabajos de reubicación y asistencia a familias damnificadas, trabajo psicosocial con la población afectada, obras de recuperación (limpieza de escombros, reconstrucción de obras, entre otras), además se realizan grandes inversiones en obras de mitigación que, en el año 2010 ascendieron a 7.500.000.000 de pesos en las diferentes comunas de la ciudad

2.5.1 Implementación y operación del Sistema de Alerta Temprana SIATA

Durante los últimos 3 años que coinciden con el periodo de gobierno del Alcalde Alonso Salazar, el Sistema de alerta temprana SIATA, un proyecto del SIMPAD y la Alcaldía de Medellín, se ha venido fortaleciendo El SIATA como eje principal de la prevención desarrollando un sistema de alertas tempranas que permitan disminuir los niveles de vulnerabilidad a que está expuesta la ciudad.

La función principal del SIATA es emitir alertas de manera oportuna sobre la posibilidad de ocurrencia de un evento que pueda causar daño a la comunidad, teniendo como



limitante que estas alertas están solo disponibles en aplicativo web y que solo algunos funcionarios del Municipio tienen acceso directo a ellas a través de mensajes de texto quizás por evitar pánicos innecesarios en la comunidad.

Estas alertas se logran mediante el monitoreo, el pronóstico, y la generación de alertas que permitan la actualización de los diferentes planes de emergencia con que cuenta las diferentes comunas y corregimientos de la Ciudad.

El SIATA pretende implementar en el Valle de Aburra instrumentos que permitan monitorear, y mejorar el conocimiento de cómo se comportan, ladera, quebradas y suelos cuando son sometidos a grandes acumulaciones de lluvia, eventos sísmicos factores detonantes de movimientos en masa, avenidas torrenciales, inundaciones, entre otras.

El proyecto global del Sistema de Alerta Temprana tiene dos sub módulos técnicos/científicos principales: Monitoreo y Predicción que están en funcionamiento en la actualidad o que en próximos días se comenzaran con algunos programas apoyados por convenios con el Área Metropolitana-Municipio de Medellín, EPM e ISAGEN.

Monitoreo:

- Instalación de Radar Meteorológico; se tiene planeada su implementación para el mes de Septiembre del presente año.
- Operación de la red de acelerógrafos (actualmente se cuentan con 31 estaciones que son operadas en convenio con la universidad Eafit.
- Expansión de la red pluviométrica; actualmente se cuenta con 58 equipos distribuidos en diferentes Instituciones educativas públicas y privadas de la Ciudad, Universidades como el CES, y represas como la García y centros médicos como el de San Javier la Loma; no se cuenta con información, número de pluviómetros al que aspira llegar la entidad.
- Expansión de la red de Niveles de quebradas; actualmente se cuenta con 10 equipos y no se tiene información del la meta que se quieren alcanzar. Instalación de red experimental de humedad de suelo en cuencas piloto; programa a realizarse, estado por ejecutar.
- Campaña de medición del perfil de humedad, temperatura, y vientos de la atmosfera de Medellín, se llevaría a cabo en los próximos meses y el programa tendría una duración de 2 ó 3 meses.
- Integración con Red Aire y Red río del AMVA, no se conoce el estado del proyecto.

Predicción:

- Implementación de modelo meteorológico para la predicción del estado del tiempo y precipitación, se desconoce el estado del proyecto.
- Modelo hidrológico para la predicción del caudal del río Medellín, se desconoce el estado del proyecto.



- Modelos lluvia-escorrentía semi-empíricos para la predicción de avenidas torrenciales, por ejecutar.
- Modelo experimental de movimiento en masas (deslizamientos), por ejecutar.

El SIATA cuenta en la actualidad con un sistema “online” en el cual se puede acceder a reportes realizados en tiempo real (actualizados cada 5 minutos), además de realizar más de 105.000 boletines/ año que se pueden observar a través de la pagina web siata.gov.co

Es importante resaltar que El SIATA viene realizando una gran labor educativa con campañas de sensibilización, educación y capacitación en instituciones educativas, Universidades y centros de interés comunitario que cuentan con estaciones pluviométricas y otras que no cuentan con estas.

El trabajo consiste en ofrecer información a estudiantes con talleres, capacitaciones científicas, visitas a la torre SIATA y se centran en aspectos científicos acerca los agentes naturales que potencializan los desastres en nuestra Ciudad como la lluvia (ciclo hidrológico, acumulaciones de lluvia en puntos críticos de la Ciudad), además de la divulgación de programas de monitoreo con los que cuenta la ciudad de Medellín, como las redes pluviométricas en las cuales se ha involucrado a la comunidad estudiantil de las distintas instituciones educativas públicas y privadas donde además se cuentan con estas estaciones.

Formulación, actualización y documentación de planes de Emergencias, contingencias y evaluación de Riesgo

De acuerdo con lo establecido con el decreto Ley 919 de 1989 en los artículos N° 11, 12 y 13, las entidades públicas con responsabilidades en las situaciones de desastres deben elaborar planes específicos de acción de acuerdo con la naturaleza de su objeto, funciones y su área de jurisdicción o influencia y partiendo del hecho que es frecuente la ocurrencia de emergencias en el país, se pone en evidencia que la adecuada atención de emergencias y desastres demanda la participación coordinada de entidades del orden nacional, departamental y municipal, tanto públicas como privadas y comunitarias.

Para las 16 Comunas y los 5 Corregimientos de Medellín se implementan diferentes planes de acción ya que las condiciones geológicas, topográficas, hidrográficas son distintos presentando a si mismo diversas amenaza y factores de vulnerabilidad para la comunidades.

En la actualidad se cuentan con 21 planes de emergencia, contingencia y evacuación para sitios críticos en las diferentes comunas y corregimientos de Medellín, con un importante proceso de documentación y publicación.

En estos planes de emergencia se dan a conocer aspectos geográficos, geológicos, antecedentes, densidad de eventos ocurridos históricamente y además presentan los diferentes tipos de amenazas, tanto resultados de vulnerabilidad para el entorno en las



diferentes comunas, así como rutas y planes de evacuación en caso de una emergencia inminente.

La evaluación del riesgo la hacen profesionales y técnicos calificados del SIMPAD, estos realizan las visitas respectivas en las cuales se lleva a cabo un completo diagnóstico y descripción de las posibles causas del evento, así como de recomendaciones que permitan disminuir la vulnerabilidad de la comunidad y permitir si es necesario la intervención de otras entidades como EPM, Comisiones de Bienestar social, Secretaría de METRORIO, Obras Públicas, Secretaría de Medio Ambiente.

En el año 2010 se realizaron 7517 visitas en todas las comunas y corregimientos de la Ciudad, se reportaron eventos naturales y antrópicos.

Investigación, planeación, monitoreo y control sobre amenaza, vulnerabilidad y riesgo.

Durante la realización del diagnóstico se llegó a la conclusión que muchas de las actividades planteadas en este proyecto, están en los dominios de otros proyectos, por ejemplo la investigación está apoyada por los estudios técnicos realizados para la ejecución de obras de mitigación, las actividades de monitoreo y control son realizadas por el Sistema de alerta temprana SIATA, aunque cabe resaltar que sería de gran importancia tener un conocimiento más avanzado sobre los depósitos cuaternarios que conforman el valle de Aburrá, además realizar simulaciones de movimientos en masa, avenidas torrenciales que es algo parecido a lo que el SIATA plantea hacer en un futuro cercano y que mejoraría notablemente el conocimiento sobre la respuesta de los suelos, depósitos y el comportamiento de las quebradas de la Ciudad.

En lo concerniente con la planeación sobre la amenaza, vulnerabilidad y riesgo se desarrolla conjuntamente con los planes de acción y emergencias para cada una de las diferentes comunas y corregimientos de Medellín, pero va de la mano con lo mencionado anteriormente y que podría ser mejorado notablemente con estudios más detallados.

Obras Civiles de Prevención y Mitigación

En la ciudad de Medellín se viene realizando en los últimos años importantes obras de prevención y mitigación que están regidas por estudios técnicos previos y los cuales están enmarcados bajo el nombre “Elaboración de estudios geológicos, Geotécnicos, hidrogeotécnicos, de estabilidad de laderas, análisis de laderas, análisis de vulnerabilidad y diseños de Obras en las zonas de Riesgo de la Ciudad”.

Entre las principales obras realizadas se encuentran adecuación de taludes, realización de cunetas, muros de contención, bermas, filtros, obras de estabilización tipo pilas, obras de captación de aguas superficiales y de escorrentía, además de obras pequeñas de mitigación.



El SIMPAD cuenta con una base de datos de 2007 a 2010 la cual se tomó en cuenta para este diagnóstico por presentar cifras detalladas y tipos de obras realizadas en los últimos años.

De la información obtenida se pueden resaltar cosas interesantes como por ejemplo la inversión en obras de prevención y mitigación para el año 2010 que fue casi el doble de lo invertido para cada uno de los años anteriores 2008-2009, como se muestran a continuación en las tablas 92 y 93.

2.5.2 Atención integral de emergencias y desastres en la ciudad de Medellín

Atención de emergencias y desastres en la ciudad de Medellín.

A partir de la información disponible en algunas entidades de la Administración Municipal (especialmente del SIMPAD) fue posible obtener información sobre los eventos atendidos por esta entidad desde el año 2004 hasta el mes de Marzo de 2011, en la cual se puede resaltar que son atendidos eventos naturales hasta eventos antrópicos los cuales van desde pequeña magnitud como pequeñas humedades hasta inundaciones, movimientos en masa, caída de árboles, incendios, eventos tecnológicos, explosiones, “Alteración de tipo ambiental” que se refiere a depósitos de escombros, basuras en zonas indebidas, ejemplo en lugares cercanos a una micro cuencas, vertientes fuertes, entre otras.

La entidad está enlazada con el número único de emergencias 123 por la cual se reportan todos los eventos ocurridos y dependiendo de su magnitud son atendido tanto por el cuerpo de Bomberos de Medellín, como por funcionarios del SIMPAD y comités barriales de emergencia.

La mayoría de las veces los eventos no requieren acciones inmediatas, para esto se realizan una serie de visitas con lapsos de uno o varios días dependiendo de la zona y de la magnitud del evento, por ejemplo para las visitas en el corregimiento de Palmitas se dejan acumular varios días ya que realizar estas visitas implica pagar un peaje.

Para cada visita el SIMPAD asigna un grupo de especialistas entre los cuales se cuentan con Ingenieros Ambientales, Civiles y Geólogos, además de personal técnico igualmente capacitado en cuanto a gestión del riesgo, los cuales tienen la tarea de analizar posibles causas, así como llevar acabo recomendaciones que permitan disminuir la vulnerabilidad de la comunidad.

Gracias a la base de datos suministrada por el SIMPAD se lograron hacer algunas observaciones; en la tabla 95 y la figura 19 podemos ver los eventos reportados en la ciudad entre el año 2004 y 2010, de los cuales claramente los movimientos en masa son los que presentan mayores densidades en los reportes, y el año 2008 presenta los índices más elevados de todo el periodo.



Tabla 92. Obras Civiles de prevención y mitigación para el año 2009

Comuna	Obras	Barrios	Valor
1	Reconformación del terreno mediante la utilización de taludes, bermas y la instalación de cunetas flexibles	Moscú (calle 99 por carrera 40)	210.009.996
2	Obras menores de mitigación en Emergencias	La Isla (Calle 112 con carrera 47 - 44)	10.032.000
3	Construcción de filtros	Las Granjas y Campo Valdés (cras 41, 41A y 42 calles 79 y 81)	420.019.992
5	Obras menores de mitigación en Emergencias	Castilla (Calle 95 con carrera 71)	13.002.493
6	Construcción de filtros y pilas	Barrio Doce de Octubre (cras 82, 82E entre calles 103 y 104CC)	997.000.000
7	Construcción De Obras De Mitigación A Través De La Inversión De Recursos De Presupuesto Participativo En Las Comunas Y Corregimientos De La Ciudad De Medellín.	Cucaracho (Carrera 94 x calle 65 A) Villa Flora (calle 76 AE 76B Carreras 83 85)	76.983.072
8	Construcción de Muro de contención soportado sobre pilas y filtros en el Barrio Villa Tina punto de referencia	Villa Tina (calle 56 carrera 17)	210.009.996
	Construcción De Obras De Mitigación A Través De La Inversión De Recursos De Presupuesto Participativo En Las Comunas Y Corregimientos De La Ciudad De Medellín.	El Pinal, Las estancias, Llanaditas, 13 de Noviembre, Villatina, La libertad, la Ladera, Los Mangos,	224.135.999
	Construcción de obras de mitigación, dentro del proyecto apoyo al municipio de Medellín, Secretaria del Medio Ambiente en la calle 51B con carrera 1A y Quebrada la Cascada, barrio las Estancias con recursos de la sobretasa ambiental AMVA.	Las Estancias (calle 51B con carrera 1A)	750.225.011
9	Reconformación y estabilización del terreno, mediante la construcción de trincheras, drenantes, cunetas y obras de contención tipo muro en concreto reforzado y en cribas	Cerro la Asomadera (Calle 34 y vía las Palmas)	1.200.000.000
13	Obras menores de mitigación en emergencias	El Pesebre (Calle 59 con carrera 81 - 79)	16.430.765
16	Construcción De Obras De Mitigación A Través De La Inversión De Recursos De Presupuesto Participativo En Las Comunas Y Corregimientos De La Ciudad De Medellín.	El Rincón (Calle 6 Sur con carrera 81 b - 68)	69.068.509
			4.196.917.832

Tabla 93. Obras Civiles de prevención y mitigación para el año 2010



Co mu na	Obras	Barrio s	Valor
1	Construcción de obra de mitigación en la Ciudad de Medellín, consistentes en obras de estabilización tipo pilas, muros y obras de captación de aguas superficiales y de escorrentía superficial	Santo Domingo (Carreteras 30 y 38 con calles 118 y 121)	75.00 0.000
7	Construcción de obra de mitigación en la Ciudad de Medellín, consistentes en obras de estabilización tipo pilas, muros y obras de captación de aguas superficiales y de escorrentía superficial	Iguana (calle 62D con carrera 110)	3.675 .000. 000
8	Construcción de obra de mitigación en la Ciudad de Medellín, consistentes en obras de estabilización tipo pilas, muros y obras de captación de aguas superficiales y de escorrentía superficial	Quintas de la playa (carreras 24B y 25B con calles 55 y 56)	825.0 00.00 0
9	Construcción de obra de mitigación en la Ciudad de Medellín, consistentes en obras de estabilización tipo pilas, muros y obras de captación de aguas superficiales y de escorrentía superficial	Cauces de oriente (carreras 8 y 8B con calles 43D y 43E) Barrio Miraflores (carrera 17C con calle	900.0 00.00 0



		49	
10	Construcción de obra de mitigación en la Ciudad de Medellín, consistentes en obras de estabilización tipo pilas, muros y obras de captación de aguas superficiales y de escorrentía superficial	San Diego(El Guamal)	150.000.000
13	Construcción de obra de mitigación en la Ciudad de Medellín, consistentes en obras de estabilización tipo pilas, muros y obras de captación de aguas superficiales y de escorrentía superficial	Juan XXIII (Calle 49 Cra 99 AA)	37.500.000
		El Salado (Nuevo Conquistadores)	75.000.000
		El Pesebre (Calle 56C No 82)	375.000.000
Altavista	Construcción de obra de mitigación en la Ciudad de Medellín, consistentes en obras de estabilización tipo pilas, muros y obras de captación de aguas superficiales y de escorrentía superficial	Altavista (Nuevo Amanecer)	1.387.500.000
			7.500.000.000

(Fuente SIMPAD 2011)

Los daños estructurales para el año 2010 presenta los mayores deterioros y particularmente están ligados a la gran cantidad de movimientos en masa reportados en este mismo año, por los que los pudiéramos relacionar con la temporada invernal de 2010 que tuvo una gran intensidad, las humedades presentan un comportamiento similar a los daños estructurales pero con valores de 600 eventos para 2010, muchos más pequeños pero no necesariamente menos importantes; las inundaciones mantiene el patrón más irregular.



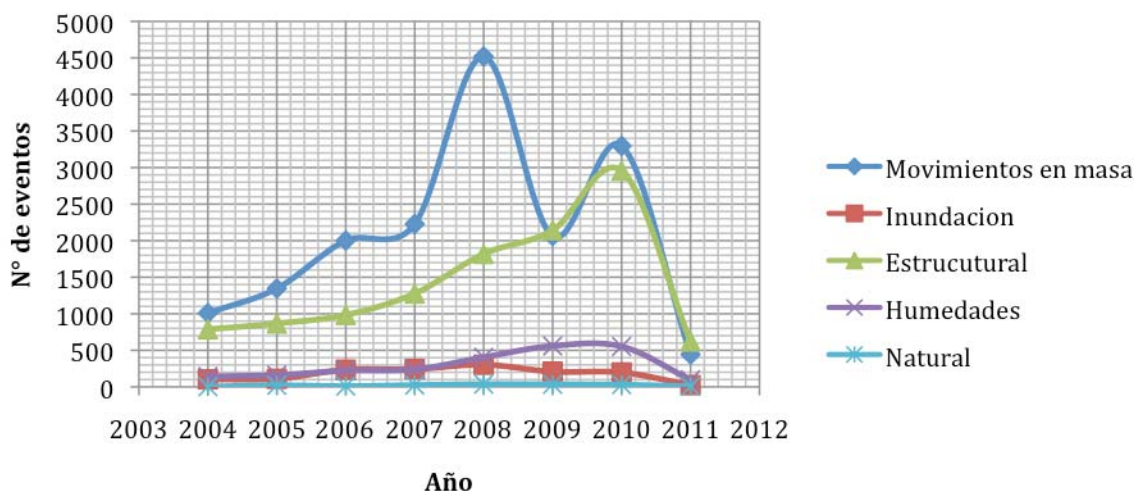
La única dificultad presentada en esta base de datos y en los reportes es en conocer la magnitud del eventos registrados, datos que serian muy significativos para estudios más detallados además se resalta que el 100% de los eventos reportados a través del 123 fueron atendidos por el funcionarios del SIMPAD.

Tabla 94. Eventos 2004-2011(Enero-febrero-Marzo)

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Movimiento en masa (Deslizamiento)	1.188	1.188	2.024	2.236	4.674	2.092	3.516	465
Deterioro estructural	929	929	999	1.278	1.869	2.187	3.113	24
Humedades	190	190	226	240	410	573	584	643
Inundación	122	122	236	243	314	211	209	101
Incendio	4	4	10	21	67	61	46	0
Natural	2	2	10	24	39	36	32	0
Explosión	51	51	1	0	18	3	1	12
Alteración de tipo ambiental	16	16	4	1	2	4	15	7
Tecnológico	2	2	1	1	0	1	1	0
Epidemiológico	3	3	0	0	0	0	0	0
	2.507	2.507	3.511	4.044	7.393	5.168	7.517	1252

(Fuente base de datos del SIMPAD 2011)

Figura 53. Tendencia del número de eventos para los años 2004-2011



Fuente base de datos SIMPAD 2011

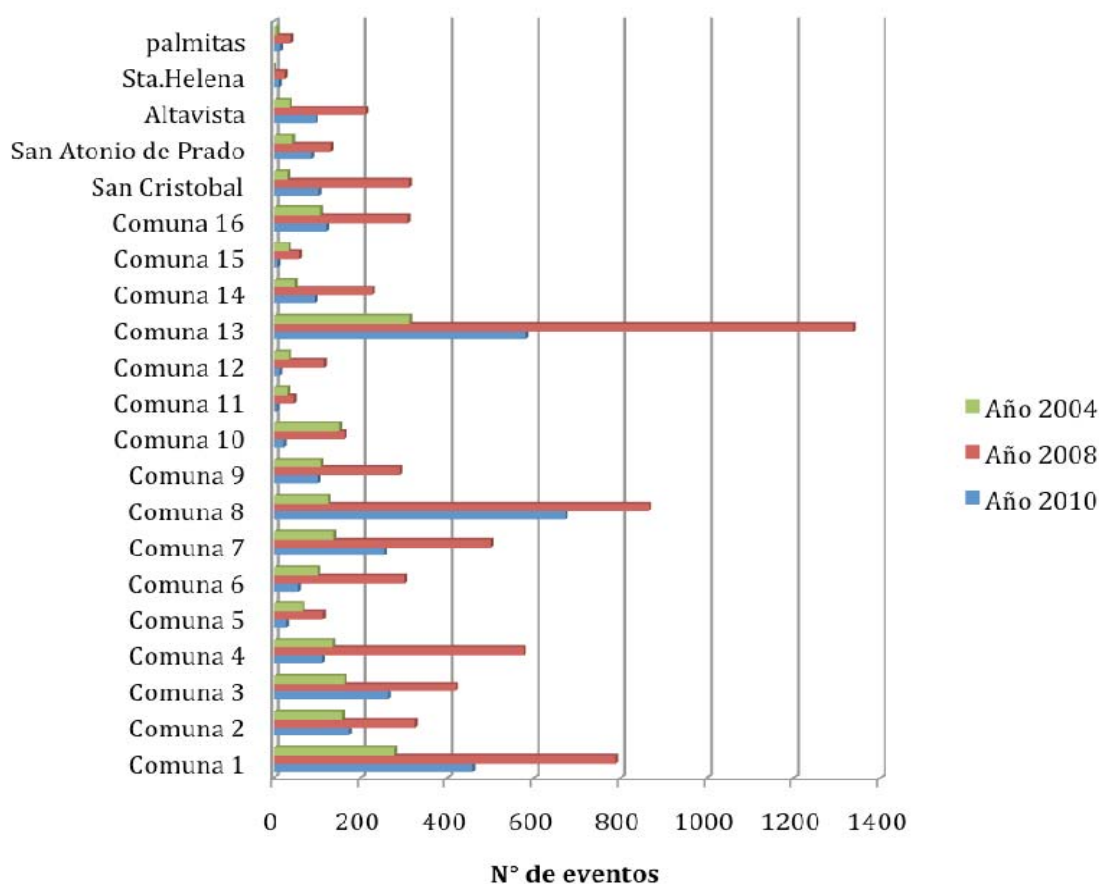
De acuerdo con la figura 54 donde se discriminan los eventos por las 16 comunas y los 5 corregimientos del Municipio se puede observar que para los años 2008 y 2010, año en el que se presentan los mayores reportes de eventos ocurridos en Medellín, se observa que la Comuna 7 presenta una gran cantidad de eventos en barrios como Robledo, Aures N°1,



Altamira, al igual que la Comuna 13 en barrios como el Pesebre, el Socorro, La Independencia, Blanquizal, Nuevos Conquistadores, Juan XXIII son las más afectadas, la comuna 1 presenta altos eventos reportados para el año 2008.

En cuanto a los corregimientos los que presentan el mayor número de eventos son San Cristóbal y Altavista, ayudados quizás por las grandes complejidades geomorfológicas, así como factores antrópicos como minería, etc.

Figura 54. Eventos por comuna Años 2004-2008-2010



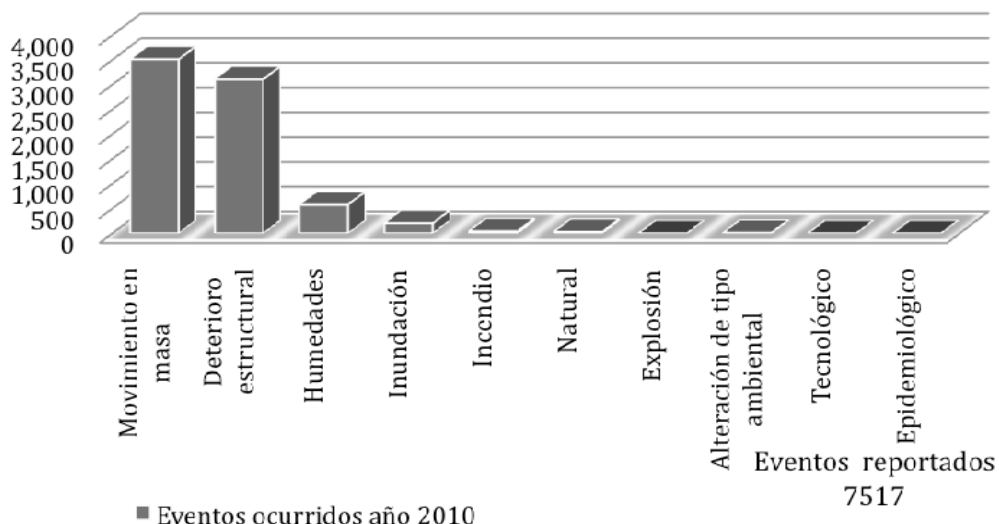
Fuente: base de datos del SIMPAD 2011

El año 2010 presentó una de las más grande temporadas invernales vividas en el país durante los últimos años, Antioquia y Medellín no fueron ajenos a esta.

Para el año 2010 en la figura 55 se puede observar que el evento con mayor densidad de reportes son los movimientos en masa con un total aproximado 3300 y los daños estructurales con casi 3000; estos últimos influenciados quizás por eventos relacionados a

movimientos en masa. También se observan que algunos como incendios, accidentes tecnológicos, naturales (caída de árboles) presentan unos índices más bajos pero no menos importantes.

Figura 55. Eventos Ocurridos para el año 2010



Fuente Base de datos SIMPAD 2011

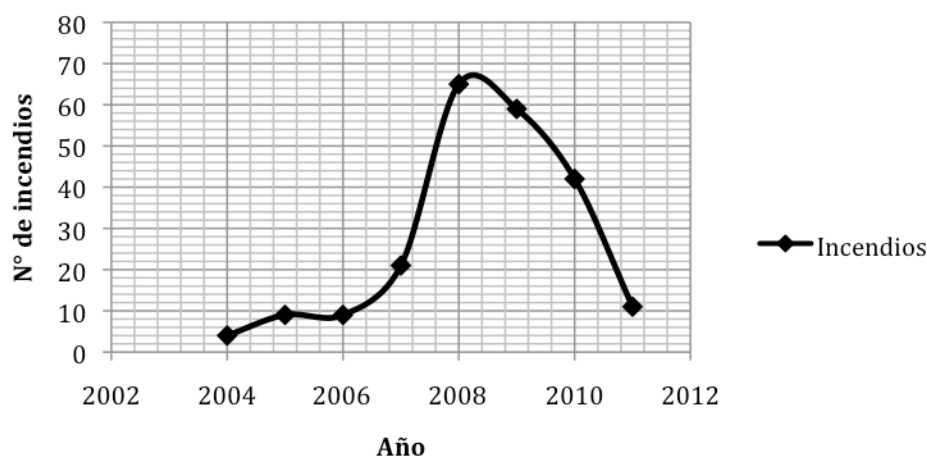
Adicionalmente con referencia a los incendios en la figura 56 se tiene un total de eventos ocurridos atendidos por el cuerpo de bomberos de Medellín de 220 para el periodo comprendido entre el 2004 y 2011(Enero-Febrero-marzo), con situaciones presentadas en barrios como Moravia, Popular, Palermo, Guayabal, San Antonio de Prado entre otros. Del gráfico se puede observar que el mayor numero de eventos se presenta paradójicamente hacia el año 2008, año donde se presentan los mayores reportes de movimientos en masa, pero también es importante resaltar que desde este año se observa una disminución favorable en cuanto al numero de incendios presentados en la Ciudad.

Fortalecimiento a la capacidad de respuesta frente a Emergencias

Bomberos de Medellín

Infortunadamente no se pudo obtener información oportuna por parte de funcionarios del cuerpo de Bomberos de Medellín quizá por el desconocimiento del tema; sin embargo, se logró sustraer alguna información de los datos suministrados por funcionarios del SIMPAD.

Figura 56. Incendios Ocurridos entre 2004 y 2011(Enero –Febrero-Marzo)



Para el fortalecimiento de la respuesta frente a emergencias llevada a cabo este año se cuenta con la construcción y adecuación de dos estaciones de bomberos ubicadas, una en el barrio Campo Valdés y otra en el Corregimiento de San Cristóbal, las cuales presentan grandes inversiones.

Tabla 95. Obras de Fortalecimiento Bomberos Medellín

Comuna	Obras	Barrios	Valor
3	Consortio Bomberos 2010	Campo Valdés (Cra 48 a No. 62 a - 79)	1.681.097.498
San Antonio de Prado	Consortio Bomberos 2010	San Antonio de prado (Centralidad Pradito)	1.528.270.452
			3.209.367.950

Fuente Base de datos SIMPAD

Grupos de Socorro y Comisiones Operativas

Los diferentes comités CEPAD “Comités Educativos de Prevención y atención de desastres”, CBE “Comités Barriales de Prevención y atención de desastres”, COPADES “Comités especializados de prevención de desastres” cuentan con equipos conformados para la búsqueda y recuperación de víctimas.

Los CEPAD cuentan con dotación de elementos básicos de respuesta para emergencias internas, tales como brazaletes, camillas, botiquín, sistema de alerta, cartelera, kit de inmovilizadores y de señalización, además de grupos interinstitucionales conformados.

Los 169 CBE cuentan con dotación básica, especializada o complementaria para la respuesta a emergencias; realizan simulacros y entrenamiento para prever cualquier emergencia, cuentan con 21 planes de emergencia, contingencia y evacuación para sitios críticos por comuna



Los COPADES, cuentan con proyectos en los 11 puntos estratégicos de la ciudad a través del “stiker” de señalización, simulacros, dotaciones, publicaciones entre otros, además de capacitación especializada en comando de incidentes, soporte básico de la vida, comisiones de búsqueda, rescate y atención de eventos masivos.

En estos Comités cuentan con diferentes comisiones operativas:

- Comisiones de búsqueda, rescate y salvamento coordinada por el departamento de Bomberos de Medellín
- Comisiones de Salud coordinada por la secretaria de Salud.
- Comisión de Riesgos tecnológicos coordinada por el AMVA(Área Metropolitana de Valle de Aburrá)
- Comisiones técnicas coordinada por la Secretaria de obras publicas.
- Comisión de protección Social coordinada por la secretaria de Solidaridad.
- Comisión de comunicaciones coordinada por METROSEGURIDAD
- Comisión de Educación coordinada por la secretaria de Educación de Medellín.
- Comisión de Transportes coordinada por la Secretaria de Tránsito y Transporte de Medellín.
- Comisión de Asentamientos humanos y vivienda coordinada por el Departamento Administrativo de Planeación Metropolitana
- Comisión de abastecimientos y reservas coordinadas por la secretaria de servicios Administrativos

2.5.3 Recuperación y Mitigación

Obras y acciones de recuperación socio-ambiental para poblaciones damnificadas

En la parte Social la encargada de realizar todas las acciones de recuperación Sociales correspondientes es la Comisión de Protección Social, coordinada por la Secretaria de Bienestar Social; el SIMPAD hace parte de la comisión.

Esta entidad se encarga de censar la comunidad afectada, suministrar ayudas humanitarias y gestionar ayudas y subsidios en caso de ser inminente una reubicación temporal o definitiva de las familias afectadas.

Según funcionarios del SIMPAD las acciones encaminadas a labores de recuperación Ambiental para las poblaciones afectadas es muy poca

Estudios y diseños para la recuperación de zonas degradadas y afectadas

En el municipio de Medellín(especialmente el SIMPAD) ha realizado entre los años 2008-2011, estudios técnicos y diseños de obras en zonas estratégicas de la ciudad enmarcados con el nombre de “Elaboración de estudios geológicos, geotécnicos,, hidrogeotécnicos, de estabilidad de laderas, análisis de laderas, análisis de vulnerabilidad



y diseños de Obras en las zonas de Riesgo en la Ciudad” en los que se pudo observar, como se muestra en la tabla 96 para el año 2008 presentó la mayor cantidad de estudios y obras realizadas ligado quizá a la gran cantidad de eventos que para este año se tienen documentados.

Tabla 96. Estudios técnicos años 2008-2010

COMUNAS	AÑOS		
	2008	2009	2010
1	4	1	1
2	3	0	0
3	0	1	1
4	0	0	0
5	1	1	0
6	2	2	1
7	2	0	1
8	4	5	6
9	2	4	0
10	2	0	1
11	0	0	0
12	0	0	0
13	3	0	0
14	1	0	1
15	0	0	0
16	0	0	0
Palmitas	0	0	0
San Cristóbal	4	0	2
Altavista	0	0	0
San Antonio de Prado	0	1	0
Santa Elena	1		0
<i>Total</i>	<i>29</i>	<i>15</i>	<i>14</i>

Modificado de base de datos SIMPAD de 2011

Además en la tabla 97 se observa el número de obras desarrolladas, sugeridas por estos estudios discriminadas por años, en la que se puede observar que el año 2010 fue el de mayor inversión en obras de mitigación duplicando casi la inversión de cada uno de los años anteriores 2008 y 2009.

Obras y acciones de recuperación de zonas degradadas y/o afectadas

Al momento de finalizar el diagnóstico no se pudo obtener información acerca de este proyecto.

Tabla 97. Estudios técnicos y Obras de Mitigación Años 2008-2010

ACTIVIDAD	2008	2009	2010
ESTUDIOS	29	15	14



TECNICOS	1.030.000.000	500.000.000	575.000.000
OBRAS DE MITIGACION	4.384.000.000	4.197.000.000	7.500.000.000

Fuente base de datos SIMPAD

Sistema de evaluación de daños y certificaciones a víctimas

Funcionarios del SIMPAD son encargados de realizar la evaluación de los diferentes eventos reportados; dependiendo de la magnitud de los daños se remite a la entidad responsable de efectuar acciones de recuperación y mitigación; estas entidades son Obras Publicas, METRORIO, Comisión de Bienestar Social, Inspecciones cercanas, EPM, Secretaria de Salud, entre otras las cuales se encargan de las pertinentes reubicaciones, construcción de obras de mitigación, ayudas humanitarias, etc.

La certificación a víctimas se realiza con ayuda de los censos adelantados por parte de la Comisión de Protección Social a las personas damnificadas; la certificación la realiza directamente Camilo Zapata director del SIMPAD.



3. COMPONENTE SOCIOCULTURAL Y SIMBÓLICO

Conceptualización del componente

El diagnóstico actualizado del componente sociocultural y simbólico retoma algunos de los conceptos que fundamentaron el diagnóstico inicial, con el objetivo de dar continuidad al análisis presentado en el año 2004. La tabla 98 presenta un resumen de aquellos que siguen estando en la base conceptual del diagnóstico actual, agregando al final un concepto importante en el desarrollo de esta versión, el de percepción.

Consolidación y actualización de la información

Dada la disponibilidad actual de los datos, el diagnóstico del Componente Sociocultural y Simbólico del Plan Ambiental Municipal (2011-2019) acude a fuentes de carácter oficial que brindan información integrada sobre distintos aspectos demográficos y de calidad de vida, permitiendo análisis posteriores de los factores que explican los diferentes niveles de vida existentes en la sociedad.

Estas fuentes son fundamentalmente el Censo General 2005 realizado por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE, las Proyecciones de Población Municipio de Medellín por comunas y corregimientos Años 1993, 2005-2015 realizadas por convenio entre el DANE y el Municipio de Medellín entre Septiembre de 2009 y Junio de 2010 y la Encuesta de Calidad de Vida 2009 realizada por el Departamento Administrativo de Planeación del Municipio de Medellín.

Adicionalmente, se retoman otros estudios de carácter sectorial o focalizados que proporcionan indicadores específicos, entre otros, el documento “Situación de salud en Medellín. Indicadores Básicos 2008” y la “Encuesta de percepción ciudadana Medellín 2010” del Proyecto Medellín Cómo Vamos.



Tabla 98. Matriz síntesis de conceptos propios del componente sociocultural y simbólico.

Concepto	Descripción
Componente natural	Sirve de base a la vida, vinculando a los seres humanos con las leyes e imperativos de la naturaleza.
Componente social	El ser colectivo, formador de realidades que incluyen la transformación de la naturaleza y la generación de leyes para explicar los procesos naturales que el hombre hace conscientes colectivamente, para formar la sociedad.
Territorio	Concebido no como espacio físico, sino como creación que cobra vida en la representación y dinámica cultural; resume las relaciones, procesos y dinámicas pasadas y actuales de los grupos humanos que conforman las diversas comunidades. El territorio traduce una forma de división y de control del espacio, para garantizar la especificidad, la permanencia y la reproducción de los grupos que lo ocupan, pues el pensamiento de un grupo humano, no puede nacer, sobrevivir y volverse consciente, sin apoyarse en ciertas formas visibles del espacio físico. De esta manera, hablar de territorio, no es sólo aludir a patrones de asentamiento y lugares de ocupación y sus dinámicas, sino también hacer referencia a los procesos identificatorios e identitarios de los grupos que lo asumen y lo representan como propio
Ciudad	Es una composición espacial definida por la alta densidad poblacional y el asentamiento de un amplio conjunto de construcciones estables, una colonia humana densa y heterogénea, conformada, esencialmente por extraños entre sí. La ciudad, en este sentido, se opone al campo o a lo rural, ámbitos en que tales rasgos no se dan.
Espacio Público	Es el eje físico que estructura las relaciones de sociabilidad, identidad e historia de un grupo humano. Es un lugar socialmente construido para una función establecida por la sociedad. El espacio público se encuentra insertado en el espacio urbano y es construido y generado por el Estado para el uso de los ciudadanos. Como construcción cultural, es un generador de identidades, de cohesión social, recrea imaginarios y procesos colectivos de intercambio, tanto de materias primas como de información.
Cultura	Es el conjunto de procesos de producción y transmisión de sentidos que constituyen el mundo simbólico de los individuos y de la sociedad; comprende la producción de bienes simbólicos y materiales, conocimientos, información, estilos de vida, modas, interpretaciones, cosmovisiones, entre otros; y la continua producción de sentidos en el nivel de las relaciones cotidianas, mediante interacciones entre el individuo consigo mismo y con los demás (Bruner et al 1989).
Lo cultural	Es la lectura, comprensión e interpretación del mundo que construye una sociedad, a través de la disposición de elementos perceptivos y normativos articulados a su universo social.
Lo simbólico	Es portador del sentido; el mundo real es siempre simbólico, ya que en todo momento es un mundo construido, un dispositivo absolutamente interpretativo y no simple materialidad. Su significado no puede ser captado por el pensamiento directo. Para entablar un diálogo con lo simbólico, es necesario tomar como referente a la cultura, en tanto construcción de sentido: lo simbólico es la forma de relación que construye esos sentidos.



Concepto	Descripción
Hibridación cultural	Es la recombinación y reacomodamiento de formas y prácticas socioculturales, independiente de los contextos étnicos colectivos, que resultan cuando diversos grupos poblacionales en las grandes ciudades, se conectan a redes nacionales e internacionales; de esta forma, los contenidos, prácticas y ritos de cada grupo, son reordenados de acuerdo a una lógica diferente, que orienta a los individuos, hacia la construcción de nuevos modelos, formas y prácticas culturales.
Desarrollo	Para una comunidad humana, equivale al logro presente de las utopías del pasado y la construcción de mejores posibilidades para alcanzar los sueños que retan la creatividad y prospectiva hacia el futuro; esto es, poner a los individuos en mejores condiciones de armonizar la contradicción entre trascender y sobrevivir.
Calidad de Vida	Se mide por el acceso de los individuos y grupos sociales a bienes y servicios, para satisfacer necesidades de carácter natural y social. La calidad de vida se expresa en la oferta de bienes y servicios para la satisfacción de las necesidades humanas, la equidad en su distribución y por el esfuerzo requerido para su consecución. El consumo básico no garantizado genera niveles de Vulnerabilidad Vital.
Reconocimiento de los derechos ciudadanos	Es el escenario institucional que regula la calidad de los elementos necesarios para la construcción social del individuo, dentro de un grupo determinado, de acuerdo a condiciones socio-espaciales e históricas dadas. La imposibilidad de acceder a los derechos sociales genera niveles de Exclusión Social
Posibilidad de Trascendencia	Es la potencialidad colectiva de trascendencia histórica, mediada por la construcción de procesos de apropiación territorial y por la calidad de relaciones del sujeto consigo mismo y con los demás. La negación de los derechos sociales genera niveles de Precariedad Cultural.
Percepción	Sensación interior que comprende el proceso de selección y elaboración simbólica de la experiencia sensible; a través de la vivencia la percepción atribuye características cualitativas a los objetos o circunstancias del entorno, lo cual permite generar evidencias sobre la realidad. Así pues, la percepción ofrece la materia prima sobre la cual se conforman las evidencias, de acuerdo con la estructuras significantes que se expresan como formulaciones culturales que aluden de modo general a una característica o a un conjunto de características que implícitamente demarcan la inclusión de determinado tipo de cualidades y con ellas se identifican los componentes cualitativos de los objetos. Para la calificación de las vivencias la percepción se norma de acuerdo con la estructura de valores vigentes en la sociedad.

3.1 Dinámica y estructura poblacional

De acuerdo con la información resultante del proceso de conciliación censal del Censo General 2005 y de las proyecciones de población entre los años 2005 y 2015, se señala



una tendencia de crecimiento de la cabecera municipal¹⁷ de Medellín pasando de una concentración del 98,25% de la población de la ciudad en el año 2005 a un 98,57% en el año 2010 y a un 98,8% en el 2015 (tabla 99). En concordancia, se determinó que el resto del municipio, correspondiente a los centros poblados y áreas caracterizadas por la disposición dispersa de viviendas y explotaciones agropecuarias, presenta una disminución de habitantes albergando para el año 2010 sólo el 1,43% de la población total de la ciudad.

Tabla 99. Distribución de la población de Medellín por años según área

Área	1993		2005		2010		2015	
	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
Cabecera	1.712.536	95,45	2.175.681	98,25	2.309.446	98,57	2.434.647	98,8
Resto	81.590	4,55	38.813	1,75	33.603	1,43	29.675	1,2
Total	1.794.126	100	2.214.494	100	2.343.049	100	2.464.322	100

Fuente: Cálculos propios con base en las proyecciones de población realizadas por el DANE a partir del Censo General 2005.

Según las estimaciones en Medellín, como en otras ciudades a nivel nacional e internacional, se mantiene la tendencia a la concentración de los habitantes en áreas con características urbanas, a pesar del notable crecimiento de la población que habita en los cinco Corregimientos reconocidos históricamente como el área rural de la ciudad; la tabla 100 muestra la distribución de la población de Medellín con referencia al número total de habitantes de las Comunas y de los Corregimientos, reflejando un cambio significativo en la proporción de población que ocupa estos últimos en comparación con la población que habita el núcleo netamente urbano.

Tabla 100. Distribución de la población de Medellín por años según Comunas y Corregimientos

Área	1993		2005		2010		2015	
	Absolut o	%	Absolut o	%	Absolut o	%	Absoluto	%
Total Comunas	1.711.903	95,4	2.082.051	94,0	2.158.173	92,1	2.215.196	89,9
Total Corregimientos	81.588	4,6	132.443	5,9	184.876	7,9	249.126	10,1
Total	1.794.126	100	2.214.494	100	2.343.049	100	2.464.322	100

¹⁷ De acuerdo con la definición fijada por el DANE se entiende por *cabecera municipal* “el área geográfica que está definida por un perímetro urbano, cuyos límites se establecen por “acuerdos” del Concejo Municipal. Es donde se localiza la sede de la Alcaldía Municipal”



Fuente: Cálculos propios con base en las proyecciones de población realizadas por el DANE a partir del Censo General 2005.

Con referencia a la evolución de la población, entre los años 1993 y 2005 se observa un incremento de 420.368 habitantes, lo que equivale a 35.030 personas por año; según las proyecciones realizadas a partir del último censo, se espera que el incremento de habitantes por año entre el periodo 2005 – 2015 sea de aproximadamente 25.000 habitantes, esto es, 10.000 personas menos que en el periodo comprendido entre los años 1993 – 2005.

Distribución de la población por sexo y edad

Como se señaló en el diagnóstico del componente sociocultural y simbólico realizado en la etapa de formulación del Plan Ambiental Municipal 2004, la población de Medellín está compuesta en una mayor proporción por mujeres; según datos de 2005, en la ciudad habitan 1.170.568 mujeres y 1.043.926 hombres, que corresponden al 52,86% y 47,14% de la población, respectivamente. La serie cronológica siguiente muestra esta misma tendencia (tabla 101); para el año 2010 se proyecta que la población femenina corresponde al 52,92% de la población total y en el año 2015 alcanzará el 52,94%. Lo anterior, concuerda con la aserción del DANE sobre la relación directa entre el carácter netamente urbano de los municipios y una estructura de población con mayor ponderación femenina en los mismos.

Tabla 101. Evolución de la población 1993, 2005-2015 Medellín según proceso de conciliación censal y proyecciones de población

Año	Total	Hombres	Mujeres
1.993	1.794.126	880.445	913.046
2.005	2.214.494	1.043.926	1.170.568
2.006	2.239.003	1.055.258	1.183.745
2.007	2.265.244	1.067.419	1.197.825
2.008	2.291.378	1.079.381	1.211.997
2.009	2.317.336	1.091.252	1.226.084
2.010	2.343.049	1.103.159	1.239.890
2.011	2.368.282	1.114.923	1.253.359
2.012	2.393.011	1.126.595	1.266.416
2.013	2.417.325	1.137.937	1.279.388
2.014	2.441.123	1.148.961	1.292.162
2.015	2.464.322	1.159.759	1.304.563

Fuente: DANE, a partir del Censo General 2005.



Un dato que llama la atención sobre la estructura y la dinámica poblacional en Medellín es la predominancia de la población masculina en edades entre 0 y 19 años y la reducción de su proporción en edades superiores, dando lugar a una mayor participación femenina en el conjunto de la población como se mostró anteriormente. Esto, según se explica en diagnósticos previos, se relaciona con el desenvolvimiento del conflicto urbano en los años 80 y 90 y las derivaciones de la violencia vivida en periodos anteriores a nivel nacional, así como por la tendencia a nivel mundial hacia una mayor longevidad de las mujeres.

La distribución de la población según edad para el año 2005 (tabla 102) mostró que el 1,3% de los habitantes de Medellín son menores de 1 año, el 5,4% tienen entre 1 y 4 años y el 5,16% tienen entre 5 y 14 años, presentando evolutivamente una disminución porcentual de la población infantil que en 1993 constituía el 28% de la población total de la ciudad, en 2005 el 22,3% y, según estimaciones, en 2010 alcanza el 19,9% y en 2015 llegará al 18,3%. Lo anterior se debe al decrecimiento de la Tasa Global de Fecundidad¹⁸ (TGF) en Medellín, que para los años 1993 y 2005 era de 2,24 y 2,0 respectivamente y según proyecciones del DANE será de 2,01 entre los años 2010 y 2015 y de 2,0 entre los años 2015 y 2020.

Respecto a la población entre 15 y 44 años, cabe anotar que este grupo constituyó en el año 2005 el 47,1% de la población total de la ciudad presentando una disminución de su participación en comparación con el año 1993 donde representaba el 49,9% de la misma. Para los años próximos se proyecta esta misma tendencia, aunque con un aumento en la participación de población masculina que según las estimaciones pasará del 47,6% en 2005 a 48,1% en 2010 y 48,6% en 2015.

En contraste, la población entre 45 y 59 años presenta un aumento de su participación en la estructura poblacional establecida en el año 2005 con respecto a la del año 1993, pasando de 12,8% a 18,9%. Según las proyecciones en el año 2010 este grupo etéreo representa el 21,3% de la población total y en el año 2015 constituirá el 22,3% de la misma. Similar tendencia se observa en la población de 60 y más años que en 1993 representaba el 9,2% de la población total, en 2005 el 11,7%, en 2010 el 13,2% y se espera que en el año 2015 alcance el 15,4%.

¹⁸ La Tasa Global de Fecundidad se entiende como el “número medio de hijos nacidos vivos por mujer de una cohorte hipotética de mujeres no expuestas a la mortalidad, y sujetas a las tasas de fecundidad por edad de un momento durante la totalidad de su periodo reproductivo” (Situación de salud en Medellín. Indicadores básicos 2008)



Tabla 102. Distribución de la población según grupos de edad por años censales y proyecciones poblacionales 2010 y 2015.

Grupo de edad	Año			
	1993	2005	2010	2015
< 1 Año	38302	28798	29585	28952
De 1 Año	37319	29160	29332	29094
De 2 Años	36414	29572	29209	29228
De 3 Años	35570	30048	29188	29354
De 4 años	34801	30593	29278	29477
Subtotal 1-4	144104	119373	117007	117153
De 5-9	164.718	162.615	150.960	149.608
De 10-14	155.574	183.545	167.797	154.984
Subtotal 5-14	320.292	346.160	318.757	304.592
De 15-19	153.487	198.808	190.252	173.536
De 20-24	153.038	182.371	203.574	194.495
De 25-29	168.679	156.618	185.223	207.455
De 30-34	162.917	139.574	160.491	189.959
De 35-39	139.881	174.957	145.731	167.460
De 40-44	116.925	191.100	182.225	152.936
Subtotal 15-44	894.927	1.043.428	1.067.496	1.085.841
De 45-49	90.531	171.910	195.349	187.137
De 50-54	73.547	137.268	170.985	194.571
De 55-59	66.088	108.620	133.673	166.779
Subtotal 45-59	230.166	417.798	500.007	548.487
De 60-64	54.341	74.232	103.910	127.985
De 65-69	42.814	63.825	68.924	96.507
De 70-74	31.893	51.690	55.612	61.132
De 75-79	19.660	36.591	40.609	45.746
80 y más	16.996	32.599	41.142	47.927
Subtotal 60 y más	165.704	258.937	310.197	379.297
Total Medellín	1.793.495	2.214.494	2.343.049	2.464.322

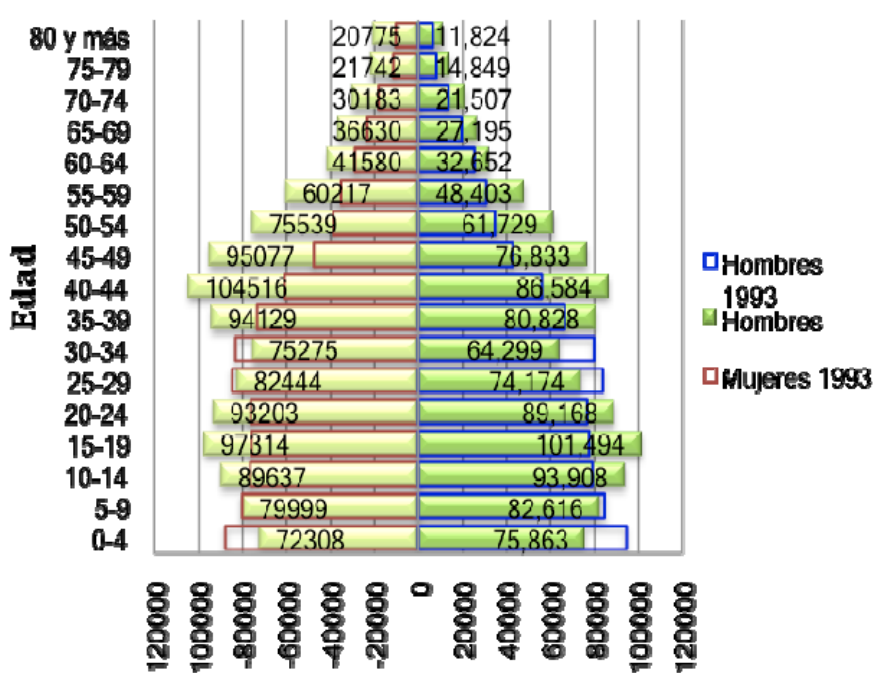
Fuente: DANE, a partir del Censo General 2005.

Como se observa en la figura 57, entre los años 1993 y 2005 la población menor de 5 años disminuyó considerablemente mientras que en la totalidad de grupos etáreos que superan el rango de 35 a 39 años se presentó un aumento de la población, destacándose



este crecimiento para los rangos 40 – 44, 45 – 49, 50 – 54 y 55 – 59 años. Lo anterior se evidencia en el cálculo para Medellín del índice de Sundbärg¹⁹, que para el año 2005, mostró un porcentaje de menores de 15 años similar al de mayores de 50 años con una tendencia a la conformación de una población de carácter regresiva²⁰. Adicionalmente, el cálculo del Índice de Friz²¹ (IF) para Medellín equivalente a 102,3, muestra una población madura para este mismo año.

Figura 57. Pirámide de población Año 2005



Fuente: DANE, Censo General 2005.

¹⁹ Este índice permite conocer si una determinada población tiene el carácter progresivo, estacionario o regresivo comparando la población menor de 15 años y la población mayor de 50 años con un grupo base que comprende la población entre 15 y 49 años. Si el porcentaje de los menores de 15 años supera al de los mayores de 50 se dice que la población es de carácter progresivo. Si esos porcentajes son similares la población se considera estacionaria y si el grupo de mayores de 50 supera al de menores de 15 se dice que la población tiene un carácter regresivo.

²⁰ Las poblaciones de carácter regresivo son aquellas que se muestran envejecidas, sin garantía de relevo generacional. Estas poblaciones se asocian generalmente a países desarrollados.

²¹ Este índice permite conocer si una determinada población es Joven, Madura o Vieja, comparando la población que se encuentra en el rango de 0 a 19 años con la población que se encuentra en el rango de los 30 a 49 años. Si el IF es > 160 la población se considera joven, si el IF está entre 60 y 160 la población se considera madura y si el IF es < 60 la población se considera vieja.



Distribución de la población de Medellín por Zonas, Comunas y Corregimientos

De acuerdo con los resultados del proceso de conciliación censal del Censo General 2005 y de las proyecciones de población entre los años 2005 y 2015, las zonas Nororiental (1) y Noroccidental (2) albergan la mayor proporción de habitantes respecto al total de población de Medellín; al año 2010 se calcula que en la zona 1 residen 546.436 personas y en la zona 2 496.849 personas, que en conjunto representan el 44,5% del total de población de Medellín y el 48,3% de los habitantes del área urbana. En el mismo año, se estima que las zonas Centrorientales y Centroccidentales albergan 352.853 y 346.627 habitantes respectivamente, en conjunto equivalentes al 29,9% del total de población de Medellín y al 32,4% de los habitantes del área urbana.

Las cifras anteriores revalidan la orientación histórica hacia la concentración de la población en las zonas Norte (1 y 2) y Centro (3 y 4) de la ciudad, señalada en el diagnóstico del componente sociocultural y simbólico realizado en la etapa de formulación del PAM. No obstante, en los últimos años se observa una tendencia de crecimiento de la población residente en los Corregimientos, como se indicó arriba y de la población que habita la zona Suroriental (5), la cual pasó de representar el 3,5% de la población total de Medellín en el año 1993 al 5% en el año 2005 y al 5,1% en el año 2010 (tabla 103).

Respecto a la distribución de la población por Comunas se observa que Belén, Doce de Octubre y Robledo son las Comunas que albergan un mayor número de residentes, mientras que La Candelaria, Guayabal y La América constituyen las Comunas con menor número de habitantes. Según se observa en la serie mostrada en la tabla 104, las Comunas que presentan una mayor dinámica son El Poblado y Robledo, aumentando su participación en el total de población de Medellín entre los años 1993 y 2005; dicho aumento refleja el proceso de intensificación de la actividad inmobiliaria en el periodo en mención, tendiendo a estabilizarse posteriormente.



Tabla 103. Distribución de la población por Zonas y Comunas

Zona/Comuna	Año			
	1993	2005	2010	2015
Zona 1	445.861	530.886	546.436	563.731
Popular	99.238	122.067	126.024	130.369
Santa Cruz	92.840	103.212	106.989	111.452
Manrique	121.113	148.762	153.912	159.658
Aranjuez	132.670	156.845	159.511	162.252
Zona 2	391.694	482.637	496.849	515.068
Castilla	125.391	142.867	145.764	149.751
Doce de Octubre	156.230	185.673	189.335	193.657
Robledo	110.073	154.097	161.750	171.660
Zona 3	287.688	346.344	352.853	359.810
Villa Hermosa	103.034	129.569	133.407	137.531
Buenos Aires	116.341	132.509	134.574	136.774
La Candelaria	68.313	84.266	84.872	85.505
Zona 4	292.654	337.363	346.627	356.584
Laureles	96.377	118.081	120.180	122.243
La América	79.711	91.345	93.648	96.278
San Javier	116.566	127.937	132.799	138.063
Zona 5	63.315	110.671	118.811	128.839
El Poblado	63.315	110.671	118.811	128.839
Zona 6	230.691	274.150	282.713	291.164
Guayabal	67.567	86.326	90.295	94.470
Belén	163.124	187.824	192.418	196.694
Total Comunas	1.711.903	2.082.051	2.144.289	2.215.196

Fuente: DANE, a partir del Censo General 2005.



Tabla 104. Participación de la población de Medellín por Comuna y Corregimiento según censos y proyecciones poblacionales 2005-2015

Comuna / Corregimiento	Año			
	1993	2005	2010	2015
Popular	5,5%	5,5%	5,4%	5,3%
Santa Cruz	5,2%	4,7%	4,6%	4,5%
Manrique	6,8%	6,7%	6,6%	6,5%
Aranjuez	7,4%	7,1%	6,8%	6,6%
Castilla	7,0%	6,5%	6,2%	6,1%
Doce de Octubre	8,7%	8,4%	8,1%	7,9%
Robledo	6,1%	7,0%	6,9%	7,0%
Villa Hermosa	5,7%	5,9%	5,7%	5,6%
Buenos Aires	6,5%	6,0%	5,7%	5,6%
La Candelaria	3,8%	3,8%	3,6%	3,5%
Laureles	5,4%	5,3%	5,1%	5,0%
La América	4,4%	4,1%	4,0%	3,9%
San Javier	6,5%	5,8%	5,7%	5,6%
El Poblado	3,5%	5,0%	5,1%	5,2%
Guayabal	3,8%	3,9%	3,9%	3,8%
Belén	9,1%	8,5%	8,2%	8,0%
Palmitas	0,2%	0,1%	0,2%	0,3%
San Cristóbal	1,0%	1,2%	2,6%	3,2%
Altavista	0,6%	1,2%	1,2%	1,5%
San Antonio de Prado	2,5%	3,0%	3,3%	4,4%
Santa Elena	0,3%	0,5%	0,6%	0,7%
Total	100%	100%	100%	100%

Fuente: Elaboración propia con base en DANE Censo General 2005

Con referencia a la distribución de la población por corregimientos (tabla 105), los Censos de 1993 y 2005 y las proyecciones de población 2005-2015 muestran que el corregimiento con mayor número de habitantes es San Antonio de Prado donde residen 77.007 personas en el año 2010, seguido por San Cristóbal con 60.025 habitantes y Altavista con 28.973 habitantes. Los Corregimientos de Santa Elena y San Sebastián de Palmitas albergan 14.509 y 4.370 personas, respectivamente.



Tabla 105. Distribución de la población por Corregimientos

Corregimiento	Año			
	1993	2005	2010	2015
San Sebastián de Palmitas	3.067	3.240	4.370	6.324
San Cristóbal	17.387	25.815	60.025	79.458
Altavista	10.944	26.192	28.973	36.463
San Antonio de Prado	45.391	66.484	77.007	108.856
Santa Elena	4.835	10.712	14.509	18.131
Total Corregimientos	81.624	132.443	184.884	249.232

Fuente: DANE, a partir del Censo General 2005.

Entre los Corregimientos que muestran un mayor crecimiento de población en la actualidad se identifican San Cristóbal y Altavista, ubicados al Occidente de Medellín. Los factores que han impulsado este crecimiento en el caso de San Cristóbal son, de acuerdo con las consideraciones incluidas en el Perfil Ambiental Rural desarrollado para la formulación de la Agenda Ambiental Municipal, el crecimiento endógeno de la ciudad (en especial para proyectos de VIS), la migración hacia los suburbios y el desplazamiento regional. En el caso del corregimiento de Altavista, el crecimiento endógeno y los procesos migratorios han sido los principales factores que impulsan el crecimiento de la población.

El Corregimiento de San Antonio de Prado presenta también una importante dinámica en cuanto a crecimiento de la población caracterizada por la tendencia a la urbanización acelerada.

Densidades poblacionales

Como se mencionó en el diagnóstico del componente sociocultural y simbólico realizado en la etapa de formulación del Plan Ambiental Municipal, la Zona 1 Nororiental es la que presenta mayor densidad poblacional con 351 habitantes por hectárea, seguido de la Zona 2 Noroccidental la cual alberga 250 habitantes por hectárea. Cabe resaltar que las Comunas con mayor densidad de población se encuentran en estas dos zonas del norte de la ciudad, la Comuna 6 Doce de Octubre tiene 484 habitantes por hectárea y la Comuna 2 Santa Cruz presenta 470 habitantes por hectárea.

En contraste, la Zona 5 Suroriental muestra una densidad de 77 habitantes por hectárea, muy por debajo de la densidad poblacional promedio de la zona urbana de Medellín equivalente a 207 habitantes por hectárea (tabla 106).



Tabla 106. Densidad de habitantes y viviendas por Zonas y Comunas

Zona/Comuna	Población	Área (ha)	Hab/ha	Viviendas	Viv/ha.
Zona 1	530.886	1.512,82	351	130.317	86,14
Popular	122.067	310,94	393	31028	99,79
Santa Cruz	103.212	219,52	470	26046	118,65
Manrique	148.762	495,91	300	35445	71,47
Aranjuez	156.845	486,45	322	37798	77,70
Zona 2	482.637	1.931,56	250	121.119	62,71
Castilla	142.867	609,69	234	33644	55,18
Doce de Octubre	185.673	383,65	484	43961	114,59
Robledo	154.097	938,22	164	43514	46,38
Zona 3	346.344	1.913	181	96.641	50,52
Villa Hermosa	129.569	577,74	224	34515	59,74
Buenos Aires	132.509	599,63	221	36319	60,57
La Candelaria	84.266	735,63	115	25807	35,08
Zona 4	337.363	1.623,9	208	93.674	57,68
Laureles	118.081	741,61	159	32357	43,63
La América	91.345	398,49	229	24851	62,36
San Javier	127.937	483,8	264	36466	75,37
Zona 5	110.671	1.432,58	77	30.890	21,56
El Poblado	110.671	1432,58	77	30890	21,56
Zona 6	274.150	1.643,45	167	76.819	46,74
Guayabal	86.326	760,33	114	22394	29,45
Belén	187.824	883,12	213	54425	61,63
Total Comunas	2.082.051	10.057	207	549.460	54,63

Fuente: Elaboración propia con base en DANE Censo General 2005

Entre los Corregimientos, la mayor densidad poblacional la muestra San Antonio de Prado que presenta 12,26 hab/ha, seguido de San Cristobal y Altavista con densidades de 9,86 hab/ha y 8,8 hab/ha. Los Corregimientos de Santa Elena y Palmitas presentan bajas densidades en comparación con el resto de las Comunas y con el valor calculado para la zona rural de Medellín, correspondiente a 6,22 hab/ha (tabla 107).

En comparación con los datos presentados en el diagnóstico del componente sociocultural y simbólico realizado en la etapa de formulación del PAM 2004, se observa que los Corregimientos que experimentaron un proceso de densificación con mayor aceleración fueron, en su orden, San Cristóbal, Altavista y San Antonio de Prado.



Tabla 107. Densidad de habitantes y viviendas en Corregimientos 2010

Corregimiento	Población	Área (ha)	Hab/ha	Viviendas	Viv/ha.
Palmitas	4.137	5.779,47	0,72	1.151	0,2
San Cristóbal	53.354	5.411,27	9,86	12390	2
Altavista	27.857	3.164,2	8,80	5669	2
San Antonio	74.243	6.056,45	12,26	21883	4
Santa Elena	13.456	7.412,84	1,82	3849	1
Total Corregimientos	173.047	27.824,23	6,22	44.942	2

Fuente: Elaboración propia con base en DANE Censo General 2005

Distribución de la población de Medellín por Zonas, Comunas y Corregimientos según sexo y grupos de edad

La distribución de la población por Comunas según sexo en el año 2005 muestra que, si bien la participación femenina en la población sigue siendo mayor, la diferencia entre hombres y mujeres en las diferentes zonas y Comunas ha venido reduciéndose con respecto a los datos mostrados en el año 1998, lo que evidencia una tendencia hacia un equilibrio entre sexos en la ciudad. Se observa que la diferencia promedio entre hombres y mujeres en las Comunas inscritas en la Zona 1 es de 6687, en las Comunas pertenecientes a la Zona 2 es de 7853, en las Comunas comprendidas en la Zona 3 es de 5205, en las Comunas inscritas en la Zona 4 es de 9494, en la Zona 5 es de 9081 y en las Comunas pertenecientes a la Zona 6 es de 9703. Este mismo promedio en el año 1998 era para las Comunas que componen las Zonas 1, 2 y 3, en conjunto, de 8395 y para las Comunas que pertenecen a las Zonas 4, 5 y 6, en conjunto, de 11422.

En el caso de las Comunas, los datos a resaltar en este tema serían los que presentan las Comunas 11 Laureles y 12 La América en tanto la diferencia entre hombres y mujeres es significativa, teniendo en cuenta el total de la población; en el caso de la Comuna 11, la diferencia entre hombres y mujeres es del orden del 11% respecto a la población total y en el caso de la Comuna 12 esta diferencia corresponde al 10% respecto a la población total (tabla 108).



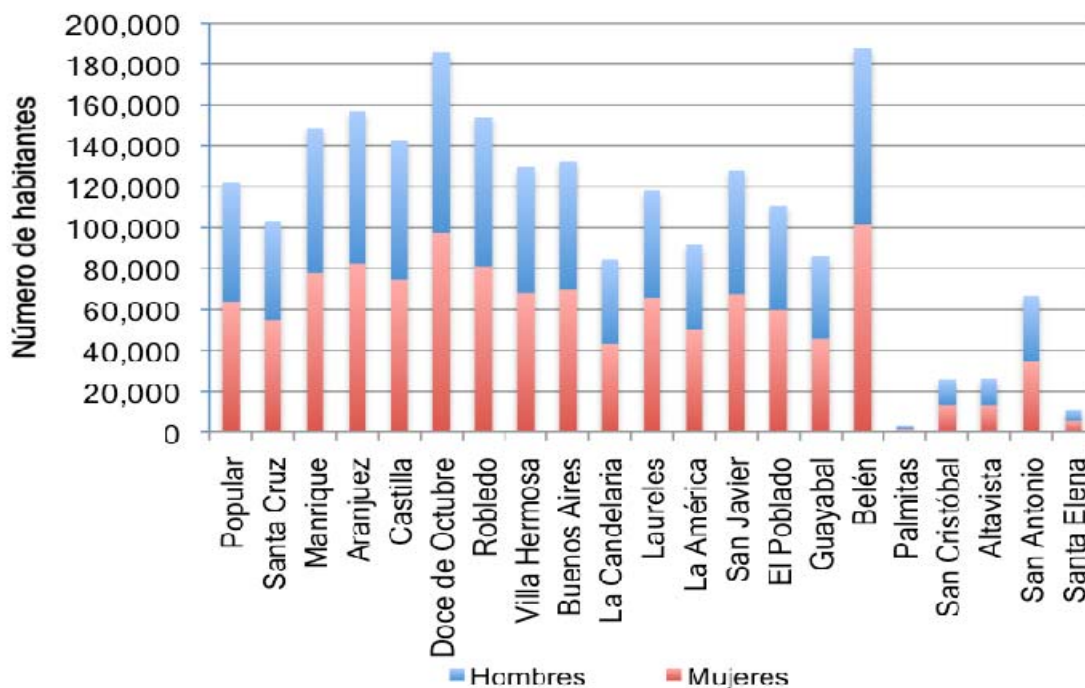
Tabla 108. Población por Zonas, Comunas y Corregimientos según sexo 2005

Zona/Comuna/ Corregimiento	Sexo		Total
	Hombre	Mujer	
Zona 1	252.070	278.816	530.886
Popular	58.174	63.893	122.067
Santa Cruz	48.475	54.737	103.212
Manrique	70.964	77.798	148.762
Aranjuez	74.457	82.388	156.845
Zona 2	229.539	253.098	482.637
Castilla	68.012	74.855	142.867
Doce de Octubre	88.497	97.176	185.673
Robledo	73.030	81.067	154.097
Zona 3	165.365	180.979	346.344
Villa Hermosa	61.760	67.809	129.569
Buenos Aires	62.552	69.957	132.509
La Candelaria	41.053	43.213	84.266
Zona 4	154.440	182.923	337.363
Laureles	52.466	65.615	118.081
La América	41.317	50.028	91.345
San Javier	60.657	67.280	127.937
Zona 5	50.795	59.876	110.671
El Poblado	50.795	59.876	110.671
Zona 6	127.372	146.778	274.150
Guayabal	40.922	45.404	86.326
Belén	86.450	101.374	187.824
Corregimientos	64.345	68.098	132.443
Palmitas	1.613	1.627	3.240
San Cristóbal	12.458	13.357	25.815
Altavista	12.855	13.337	26.192
San Antonio	32.072	34.412	66.484
Santa Elena	5.347	5.365	10.712
Total Medellín	1.043.926	1.170.568	2.214.494

Fuente: Elaboración propia con base en DANE Censo General 2005

En el caso de los Corregimientos, la diferencia entre hombres y mujeres es significativamente menor, mostrando también una tendencia al equilibrio entre sexos en la zona rural de Medellín (figura 58).

Figura 58. Población por Comunas y Corregimientos según sexo 2005



Fuente: Elaboración propia con base en DANE Censo General 2005

Indicadores demográficos de Medellín 2009

Las Comunas de la Zona 1 Noroccidental presentan índices de natalidad promedio de 17,0, siendo este el valor más alto entre las zonas de la ciudad; en este caso, hay que resaltar el índice de natalidad que presenta la Comuna 1 Popular correspondiente a 19,7, muy por encima del índice de natalidad promedio de la zona urbana de Medellín equivalente a 13,8.

En la Zonas 2 Noroccidental, 3 Centroriental y 4 Centroccidental se registran índices de natalidad promedio de 12.6, 14.9 y 11.6, respectivamente. No obstante, en el caso de la Zona 4, existe una amplia diferencia en el índice de natalidad entre la Comuna 11 Laureles que presenta un valor de 6.1 y la Comuna 13 San Javier donde se registra un índice de 18.4, siendo Laureles la Comuna con menor número de nacimientos por cada mil habitantes y San Javier la segunda con mayor índice de natalidad, entre el conjunto de comunas de la ciudad.

Las Zonas 5 Suroriental y 6 Suroccidental presentan los índices de natalidad promedio más bajos de la zona urbana, siendo estos 7.2 y 10.0, respectivamente.



En lo tocante a la tasa de Natalidad en zona rural, los Corregimientos que registran los valores más altos son San Antonio de Prado con 11.9 nacimientos por cada mil habitantes y San Cristóbal con 10.0 nacimientos por mil habitantes. El Corregimiento con la tasa de Natalidad más baja es Santa Elena al registrar 6,1 nacimientos por mil habitantes.

Respecto a la tasa de Mortalidad, cabe decir que en general se reduce en todas la zona urbana de la ciudad; la Comuna 10 La Candelaria muestra un valor de 8,3, muy por encima del valor para Medellín correspondiente a 5,6; lo anterior indica que, a pesar de la notable disminución que presenta en la tasa de Mortalidad (los valores registrados en el diagnóstico del componente sociocultural y simbólico realizado en la etapa de formulación del Plan Ambiental Municipal 2004 fueron de 11,9 en el año 1998 y de 8,8 en el año 2002), esta Comuna sigue presentando un número alto de muertes en la ciudad con relación a la población que alberga.

Otras comunas que presentan tasas de Mortalidad considerablemente superiores a la de la ciudad son Laureles, La América, Manrique y San Javier, donde se registran valores de 6.6, 6.2, 6.2 y 5.8 respectivamente. La primera causa de mortalidad identificada para las dos primeras Comunas en mención son las enfermedades isquémicas del corazón y para las dos últimas, al igual que para Medellín, son las agresiones seguidas de las enfermedades isquémicas del corazón; otras comunas en las que las agresiones son la primera causa identificada de muerte para todas las edades son Popular, Castilla, Doce de Octubre, Robledo y Villa Hermosa.

En la zona rural, los corregimientos que muestran una disminución en la tasa de mortalidad, en comparación con los resultados presentados en el diagnóstico del componente sociocultural y simbólico realizado en la etapa de formulación del Plan Ambiental Municipal 2004 para el año 2002, son San Sebastián de Palmitas, San Cristóbal, San Antonio de Prado y Santa Elena donde para el año 2009 se registraron valores de 2.9, 3.7, 3.7 y 1.8, respectivamente. En contraste, Altavista registró un aumento en la tasa de mortalidad pasando de 1.7 en 2002 a 3.2 en 2009.

Sobre la tasa de Mortalidad Infantil, se observa una disminución tanto en la zona urbana como en la zona rural de Medellín, pasando de 10,8 y 11,6 en el año 2002 a 10,3 y 8,0 en 2009, respectivamente. La zona Centrorienta continúa registrando la mayor tasa promedio de muertes de menores de 1 año por cada mil nacidos vivos, con 12.6, en tanto que la zona Suroccidental con 5,4 muertes de menores de 1 año por cada mil nacidos vivos es la que presenta menores tasas; en el primer caso, se destaca que la Comuna La Candelaria, ubicada en la zona 3, presenta la mayor tasa de mortalidad infantil de la ciudad, esta es 15.2, seguida de otras Comunas tales como Santa Cruz, Doce de Octubre, Robledo, Belén y Buenos Aires.

En lo que se refiere al área rural, Altavista y Santa Elena presentan las tasas más altas de mortalidad infantil entre los corregimientos, registrando valores de 13.6 y 12.2,



respectivamente, mientras que San Sebastián de Palmitas registra una tasa de mortalidad infantil de 0.0. Los Corregimientos de San Cristóbal y San Antonio de Prado se encuentran cerca del valor registrado para la zona rural, mostrando una tasa de 7.5 y 6,8 muertes de menores de 1 año por cada mil nacidos vivos (tabla 109).

Cabe destacar que la tasa de mortalidad infantil en la zona rural presentó una disminución superior a la tasa de mortalidad infantil en la zona urbana, llegando incluso a ser menor que esta última, lo que podría asociarse al mejoramiento de infraestructura de salud, a la implementación de programas relacionados con la nutrición y el cuidado infantil o a una mayor accesibilidad a los centros de salud por parte de las comunidades que habitan los corregimientos.

Otro factor que incide en la dinámica demográfica actual es la constante disminución de la tasa de fecundidad general en la ciudad, siendo de 53,6 nacidos vivos por cada mil mujeres en edad fértil en el año 2003, de 51,77 en el año 2005, de 50,6 en el año 2006, de 50,4 en el año 2008 y de 48,3 en el año 2009²².

Los cambios demográficos presentados hasta aquí tienen relación directa con la tendencia a la conformación de una población de carácter regresivo, señalada anteriormente, en la cual se presenta un envejecimiento de la población por la reducción de las tasas de natalidad, mortalidad y mortalidad infantil y un mejoramiento del acceso y de la calidad de los programas de atención en salud a la población.

Se observa con respecto al crecimiento de la población una tasa de Crecimiento Natural o vegetativo alta, sobre todo en las zonas Nororiental, Noroccidental y Centrorienta de la Ciudad y en las Comunas Popular, San Javier, Santa Cruz, Buenos Aires, Robledo y Aranjuez, muy por encima de la Tasa de Crecimiento Natural de la ciudad, establecida en 8,2. Se destaca con respecto a este indicador una notable moderación del mismo en las Comunas La Candelaria, La América y El Poblado y una tendencia al crecimiento natural negativo en la Comuna Laureles-Estadio.

Población afrocolombiana en Medellín.

De acuerdo con la Ley 70/93, la comunidad negra “es el conjunto de familias de ascendencia afrocolombiana que poseen una cultura propia, comparten una historia y tienen sus propias tradiciones y costumbres dentro de la relación campo-poblado, que revelan y conservan una conciencia de identidad lo cual las distingue de otros grupos étnicos”.

²² El diagnóstico del componente sociocultural y simbólico realizado en la etapa de formulación del Plan Ambiental Municipal 2004 presentó para el año 2002 una tasa de fecundidad general de 29,73; sin embargo, este valor no corresponde con la trayectoria histórica que puede observarse en los informes demográficos y de salud presentados por la Secretaría de Salud desde el año 2003.



Tabla 109. Indicadores demográficos de Medellín 2009

Comuna/Corregimiento	Natalidad	Mortalidad	Mortalidad Infantil	Fecundidad General	Crecimiento Natural
Zona 1					
Popular	19,7	5,5	10,1	68,7	14,2
Santa Cruz	16,3	4,7	13,7	55,7	11,6
Manrique	15,9	6,2	10,6	56,2	9,7
Aranjuez	16,0	5,4	7,8	56,3	10,6
Zona 2					
Castilla	11,4	4,4	6,0	38,7	7,0
Doce de Octubre	11,3	4,7	12,7	39,0	6,6
Robledo	15,1	4,3	12,7	51,6	10,8
Zona 3					
Villa Hermosa	15,8	5,5	10,9	55,8	10,3
Buenos Aires	16,4	5,4	11,8	57,1	11,0
La Candelaria	12,4	8,3	15,2	47,7	4,1
Zona 4					
Laureles	6,1	6,6	5,4	23,3	-0,5
La América	10,3	6,2	1,0	38,4	4,1
San Javier	18,4	5,8	9,8	63,4	12,6
Zona 5					
El Poblado	7,2	3,5	10,5	25,0	3,7
Zona 6					
Guayabal	9,7	4,7	6,9	34,9	5,0
Belén	10,3	5,3	12,6	35,8	5,0
Corregimientos					
Palmitas	8,5	2,9	0,0	32,3	5,6
San Cristóbal	10,0	3,7	7,5	34,8	6,3
Altavista	7,9	3,2	13,6	28,6	4,7
San Antonio	11,9	3,7	6,8	40,1	8,2
Santa Elena	6,1	1,8	12,2	22,4	4,3
Total Rural	10,1	3,4	8,0	35,6	6,7
Total Medellín	13,8	5,6	10,4	48,3	8,2

Fuente: Cálculos propios con base en datos presentados por la Secretaría de Salud de Medellín, 2009.

Según datos del Censo General de Población 2005 realizado por el DANE, la población negra, mulata y afrocolombiana que habita en Medellín es de 123569 personas,



equivalente al 5,9% de la población total²³. El 25% de las personas es menor de 14 años, el 67% tiene edades entre 15 y 59 años y sólo el 8% tiene 60 o más años (tabla 110).

Tabla 110. Distribución de la población negra, mulata y afrocolombiana por grupos etáreos en Medellín.

Edad	Total	%	% Acum.
0-4	10258	8%	8%
5-9	10290	8%	16%
10-14	11383	9%	25%
15-19	13182	11%	36%
20-24	12588	10%	46%
25-29	10536	9%	55%
30-34	9997	8%	63%
34-39	9714	8%	71%
40-44	9455	8%	79%
44-49	7269	6%	85%
50-54	4327	4%	89%
55-59	4171	3%	92%
60 y más	10399	8%	100%
Total	123569	100%	

Fuente: Elaboración propia con base en DANE Censo General 2005

Al contrario de lo que comúnmente se piensa, alrededor de la mitad de la población negra, mulata y afrocolombiana que habita en Medellín nació en esta misma ciudad, lo que evidencia un proceso no tan reciente de migración de las comunidades. No obstante, el impacto de los recientes hechos de violencia en municipios donde tradicionalmente se establecieron estas comunidades, a partir de los cuales se han originado desplazamientos masivos o colectivos, es visible en la reciente consolidación de sectores de la ciudad que presentan una población predominantemente negra, mulata y afrocolombiana.

De acuerdo con las cifras del Censo General 2005, las Comunas de la ciudad con mayor concentración de pobladores negros, mulatos y afrocolombianos son Popular y Aranjuez,

²³ En el Diagnóstico del Componente Sociocultural y Simbólico realizado para la formulación del Plan Ambiental Municipal (2004) se mencionó que la población afrocolombiana que residía en Medellín para el año 2000 era de 376589 personas, equivalentes al 19% de la población total de la ciudad. Sin embargo, este dato no parece ajustarse a la realidad de Medellín considerando las cifras consignadas en el Censo General 2005. Si se observa detenidamente los resultados del Censo general 2005, la población presentada en el PAM 2004 podría ser comparable con la población especificada para la Comuna 99 (resto del Departamento de Antioquia) en el Censo General 2005, equivalente a 436885 personas que, sumadas con el total de la población negra, mulata y afrocolombiana en Medellín (123569), tiene como resultado la población total para el Departamento (556373).



seguidas de Villa Hermosa, Manrique, Santa Cruz y Buenos Aires. En contraste las Comunas que albergan una menor proporción de esta población son Doce de Octubre, Guayabal, El Poblado y La América (tabla 111). Con respecto a las zonas de la ciudad, es notable que la Nororiental y Centrorientales albergan la mayoría de la población a la que nos referimos, la primera reúne el 41,8% del total de pobladores negros, mulatos y afrocolombianos y la segunda el 25%, esto equivale en total al 66,8%.

Tabla 111. Distribución de la población negra, mulata y afrocolombiana por Comuna según sexo

Comuna	Negro (a), Mulato, Afrocolombiano		
	Hombre	Mujer	Total
Popular	6375	7647	14022
Santa Cruz	5335	5948	11283
Manrique	6437	5180	11617
Aranjuez	7890	6915	14805
Castilla	1649	1906	3555
Doce de octubre	1110	542	1652
Robledo	2147	2558	4705
Villa Hermosa	6545	5352	11897
Buenos Aires	5341	5480	10821
La Candelaria	1674	1662	3336
Laureles Estadio	3094	3009	6103
La América	1428	1508	2936
San Javier	5281	4716	9997
El Poblado	555	1570	2125
Guayabal	928	1144	2073
Belén	4355	4207	8562
Total Urbano	60144	59344	119489
Corregimientos	1861	2219	4080
Total Medellín	62005	61564	123569

Fuente: elaboración propia con datos del Dane

Población indígena en Medellín

Según datos del Censo General de Población 2005 realizado por el DANE, la población indígena que habita en Medellín es de 3133 personas, equivalente al 0,15% de la población total. El 23% de las personas es menor de 14 años, el 70% tiene edades entre 15 y 59 años y sólo el 7% tiene 60 o más años (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.2**). El dato de población indígena residente en Medellín para el año 2005, en comparación con el dato presentado en el Diagnóstico del Componente Sociocultural y Simbólico realizado para la formulación del Plan Ambiental Municipal (2004) equivalente a 1554 indígenas residentes en Medellín para el año 2002, muestra que este grupo poblacional se ha duplicado.



Tabla 112. Distribución de la población indígena por grupos etáreos en Medellín

Edad	Total	%	% Acum.
0-4	224	7%	7%
5-9	254	8%	15%
10-14	242	8%	23%
15-19	345	11%	34%
20-24	616	20%	54%
25-29	285	9%	63%
30-34	202	6%	69%
35-39	206	6%	75%
40-44	180	6%	81%
45-49	109	4%	85%
50-54	204	7%	92%
55-59	46	1%	93%
60 y más	220	7%	100%
Total	3133	100%	

Fuente: Elaboración propia con base en DANE Censo General 2005

De las personas indígenas censadas en Medellín, el 56% nació en un Municipio diferente a éste, el 38% nació en este municipio y el 6%, esto es, 202 personas provienen de otros países. La población es mayoritariamente masculina, llegando a representar este grupo el 52% del total de población indígena de Medellín, frente al 48% de población femenina.

De acuerdo con las cifras del Censo General 2005, las comunas de la ciudad con mayor concentración de pobladores indígenas son Manrique y Villa Hermosa, seguidas de La América, Popular, La Candelaria y Aranjuez. En contraste las comunas que albergan una menor proporción de esta población son Santa Cruz y Belén (tabla 113). Con respecto a las zonas de la ciudad, es notable que la Nororiental alberga la mayoría de la población a la que nos referimos, al reunir el 31,6% del total de pobladores indígenas que viven en Medellín.

Población habitante de la calle

Según el PAM 2004, este grupo poblacional se define como “individuos cuya vida se desenvuelve fundamentalmente en la calle, entendiéndose ésta como el espacio físico y social donde resuelven sus necesidades vitales, construyen relaciones emocionales y afectivas y mediaciones socioculturales”.

La población total de habitantes de la calle en Medellín, según el censo realizado en 2009 por la Secretaría de Bienestar Social en convenio con el Centro de Estudios de Opinión de la Universidad de Antioquia (CEO), es de 3381 personas, esto es, 748 habitantes de calle más que los registrados en el año 1999, en cifras presentadas en el Diagnóstico del



Componente sociocultural y simbólico realizado para la formulación del Plan Ambiental Municipal 2004; esta población está compuesta en su mayoría por hombres, 2922 en total, que representan el 86,4% y por 459 mujeres que representan el 13,6% (tabla 114).

Tabla 113. Distribución de la población indígena por Comuna según sexo

Comuna	Indígena		
	Hombre	Mujer	Total
Popular	154	166	320
Santa Cruz	33	3	36
Manrique	212	187	399
Aranjuez	95	141	236
Castilla	-	-	-
Doce de octubre	87	118	205
Robledo	56	59	115
Villa Hermosa	205	193	398
Buenos Aires	130	72	202
La Candelaria	138	121	259
Laureles Estadio	76	134	210
La América	227	140	367
San Javier	113	1	114
El Poblado	22	76	98
Guayabal	33	66	99
Belén	46	-	46
Total Urbano	1627	1477	3104
Corregimientos	-	29	29
Total Medellín	1627	1506	3133

Fuente: Elaboración propia con base en DANE Censo General 2005

Tabla 114. Población habitante de calle por sexo según ciclos vitales Año 2009

Población	Niños, niñas y adolescentes		Adultos		Adultos Mayores		Total	
	Número	%	Número	%	Número	%	Número	%
Hombres	118	4,0	2563	87,7	241	8,2	2922	86,4
Mujeres	35	7,6	407	88,7	17	3,7	459	13,6
Total	153	4,5	2970	87,8	258	7,6	3381	100

FUENTE: Secretaría de Bienestar Social - Centro de Estudios de Opinión 2009.

Como se observa, los niños, niñas y adolescentes (personas entre 0 y 17 años) en situación de calle representan el 4,5% de la población, siendo el grupo de edad más



representativo el de los adolescentes entre 15 y 17 años, donde se cuentan 89 individuos que representan el 58,2% de este ciclo vital; a este grupo le sigue el de los pre-adolescentes entre 12 y 14 años, que comprende 48 personas, equivalentes al 31,4% del total de este ciclo vital.

Con referencia a la población habitante de calle adulta la edad general promedio es de 43,07 años. La edad promedio de los hombres adultos jóvenes corresponde a 40,1 años y la de las mujeres adultas jóvenes a 38,18 años; la edad promedio de los hombres adultos mayores corresponde a 66,98 años y la de las mujeres adultas mayores a 66,29 años.

Según el Censo en mención, la Comuna que más atrae habitantes de calle es La Candelaria que, por su ubicación central, crea para ellos mayores posibilidades de lograr los recursos para la sobrevivencia a partir de sus actividades diarias. Igualmente, esta Comuna funciona como lugar de dormitorio, al igual que la Comuna 13 San Javier y las Zonas Nororiental y Noroccidental.

Entre las actividades desempeñadas por esta población se encuentran el reciclaje, ocupando a dos de cada cinco habitantes de calle, y el rebusque, el cual representa para uno de cada 5 habitantes de calle la forma de acceder a un sustento diario.

Población desplazada#

Un desplazado es “aquella persona forzada a migrar dentro del territorio nacional, abandonando su lugar de residencia y sus actividades económicas, pues su vida, integridad física, seguridad y libertad personal, han sido vulneradas o se encuentran directamente amenazadas” (Ley 387/97).

De acuerdo con datos de la Personería de Medellín, este municipio se ha convertido en un territorio receptor de población desplazada, llegando a ocupar el segundo puesto en el país después de Bogotá D.C.; la información al respecto muestra que a septiembre 30 de 2010, 181.059 personas, que constituyen 43.680 hogares habían ingresado a Medellín, mientras que este número ascendió a 277.648 personas y 73.486 hogares en la Capital del país. Esta cifra difiere de la presentada por el Observatorio del Desplazamiento Forzado de Antioquia desde donde se afirma que, según registros del Sistema de Identificación de Población Desplazada (SIPOD), el número de personas desplazadas que entraron a Medellín es de 187.027 hasta el 31 de Agosto de 2010, lo que sería equivalente al 8% de la población de la ciudad, si se tienen en cuenta las cifras de población proyectada para el año 2010 del DANE.

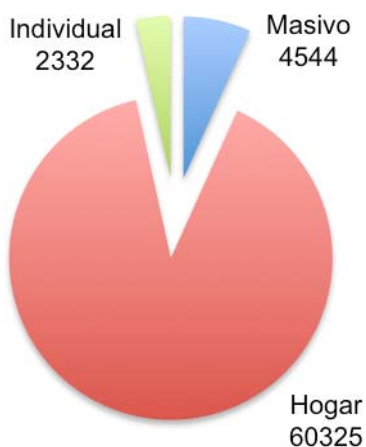
De este número de personas que aparecen registradas en SIPOD y haciendo un cruce de información con la base de datos del SISBEN (31 de Julio de 2009), el Observatorio del Desplazamiento Forzado de Antioquia determinó que el número total de personas que se pueden identificar plenamente como habitantes del Municipio de Medellín es de 67.201.



Sin embargo, aclara la misma fuente que ese número total de personas en situación de desplazamiento no incorpora a la población desplazada que -aun viviendo en el Municipio- no se encuentra registrada en el SISBEN; lo mismo puede suceder con población desplazada y registrada en otros municipios quienes, viviendo en Medellín, no han sido registrados en el SISBEN.

Un dato para resaltar en esta población es que el 89,8% fue objeto del desplazamiento junto con los demás miembros del hogar, el 6,76% fue objeto de desplazamiento masivo y sólo el 3,47% sufrió desplazamiento individual, tal como se observa en la figura 59.

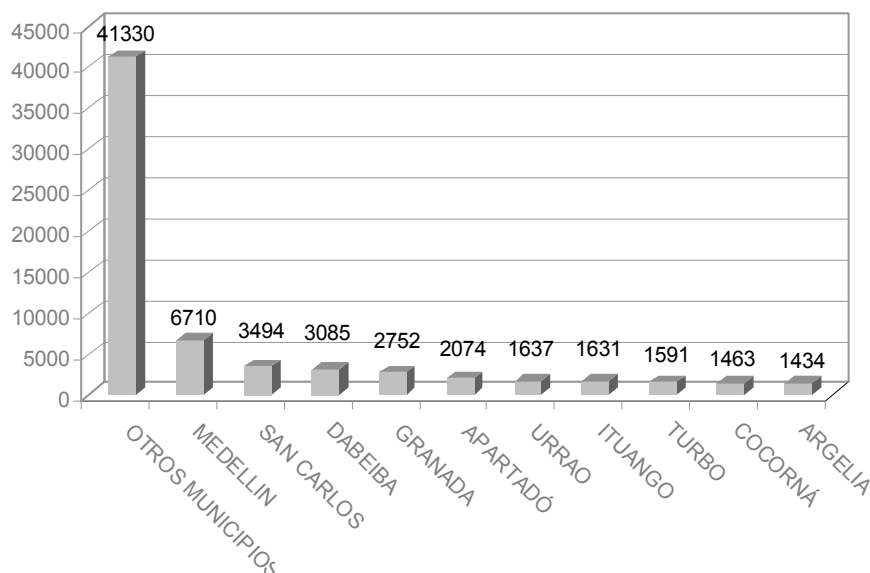
Figura 59. Número de desplazados que habitan en Medellín según tipo de desplazamiento 2010



FUENTE: Observatorio del Desplazamiento Forzado de Antioquia Año 2010.

La información presentada por el Observatorio del Desplazamiento Forzado de Antioquia muestra que los municipios de donde fueron expulsadas las personas que viven en Medellín cubren una amplia gama, si se considera que las personas desplazadas provienen de municipios pertenecientes a otros departamentos del país, de distintas subregiones del departamento de Antioquia o de la misma capital del departamento (figura 60). Cabe destacar que este último grupo de personas se consideran objeto de desplazamiento forzado bajo la categoría de “Intraurbano”, representando una porción importante en el conjunto de la población desplazada que actualmente vive en Medellín.

Figura 60. Lugares de expulsión y número de personas que viven en el Municipio



Fuente: Personería de Medellín, 2010

Las cifras del Registro Único de Población Desplazada (RUPD) presentadas por la Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional muestran que el número de personas y hogares que arribaron a Medellín durante el año 2010 fue de 10433 y 3107, respectivamente. Así mismo, el número de personas y hogares que fueron expulsados de la ciudad por el mismo fenómeno durante el periodo de referencia fue de 4678 y 1259, en su orden (tabla 115).

Tabla 115. Personas y Hogares incluidos en el RUPD que fueron receptados y expulsados en el Municipio de Medellín por trimestres Año 2010.

Clasificación desplazamiento	Enero – Marzo		Abril – Junio		Julio - Septiembre		Octubre - Diciembre	
	Hogares	Personas	Hogares	Personas	Hogares	Personas	Hogares	Personas
Recepción	945	3.020	908	2.955	920	3.331	334	1.127
Expulsión	250	899	339	1.248	519	1.976	151	555

Fuente: Elaboración propia con base en Agencia Presidencial para la Acción social y la Cooperación Internacional, 2010.

Frente al Desplazamiento Forzado Intraurbano (DFI), la Personería de Medellín recibió declaraciones de 8.088 personas²⁴. Según la información presentada por esta agencia del Ministerio Público, desde el año 2007 la ciudad presenta un aumento constante de

²⁴ Esta información es de declaraciones de desplazamiento recibidas por la Personería de Medellín en el año 2010, sin discriminación del año de ocurrencia de los hechos que ocasionaron la migración.



este tipo de desplazamiento, mostrando el mayor incremento en el periodo comprendido entre los años 2008 y 2009.

Con referencia al número de declaraciones por DFI entre enero y octubre de 2010, que ascendió a 1.378, la personería contabilizó 5.098 personas víctimas de este tipo de desplazamiento, entre estas, 1.455 mujeres (29%), 1.084 hombres (21%), 904 niños (18%), 813 niñas (16%), 119 adolescentes hombres (10%) y 93 adolescentes mujeres (8%). Estos datos se apreciarían mejor en una gráfica. Así mismo, esta entidad relacionó las comunas que han presentado la mayor actividad expulsora entre los meses de enero y octubre de 2010, siendo la Comuna 13 la que encabeza la lista con el 24%, seguida por la Comuna 1 con el 16%, la Comuna 3 con el 12%, la Comuna 7 con el 9% y la Comuna 8 con el 8%.

Otro dato a tener en cuenta al respecto es el importante número de desplazamientos masivos²⁵ y colectivos²⁶ intraurbanos, 417 y 150 respectivamente, ocurridos en el año 2010 en las Comunas 1, 2, 3, 7, 8 y 13, correspondiente a un total de 567 personas, según declaraciones hechas ante la Personería de Medellín.

Frente al tema del DFI, señala esta entidad que el incremento observado “es ocasionado en gran parte por el control social, económico y territorial que tienen los grupos armados ilegales en los barrios de las Comunas más afectadas” y por el aumento de las dinámicas de conflictividad y expansión de su territorio, para lo cual recurren a un sin número de estrategias y actividades ilícitas, entre estas, el desplazamiento de población.

3.2 Condiciones de vida en Medellín 2009

Según el Centro de Estudios de Opinión de la Universidad de Antioquia, en la publicación “Evolución de las condiciones de vida en la ciudad de Medellín basados en la encuesta de calidad de vida 2009”, el Índice de Calidad de Vida combina en una sola medida las variables de potencial de acceso a bienes físicos, entre éstas, variables que miden capital físico, que toma como indicador las características de la vivienda, variables de infraestructura a través de acceso a servicios básicos de la vivienda, variables de capital humano medido por las características de educación y variables de capital social básico medido por la composición de la familia.

De acuerdo con los resultados obtenidos en la Encuesta de Calidad de Vida 2009 realizada por el Departamento Administrativo de Planeación del Municipio de Medellín, el ICV para la zona urbana equivale a 82,44. Si se observa la evolución del ICV en los últimos 12 años, la ciudad presenta un mejoramiento gradual de las condiciones de bienestar de sus habitantes, expresado en una variación significativa con respecto a los

²⁵ Corresponde al desplazamientos de 10 o más familias o 50 o más personas por un mismo hecho.

²⁶ No llegan a configurar un desplazamiento masivo.



resultados obtenidos en los años 2004 y 1997 (tabla 116). Sin embargo, el resultado logrado en el año 2009 es menor a los obtenidos en los años 2008 y 2007, cuando el mismo registró 83,30 y 84,29, respectivamente.

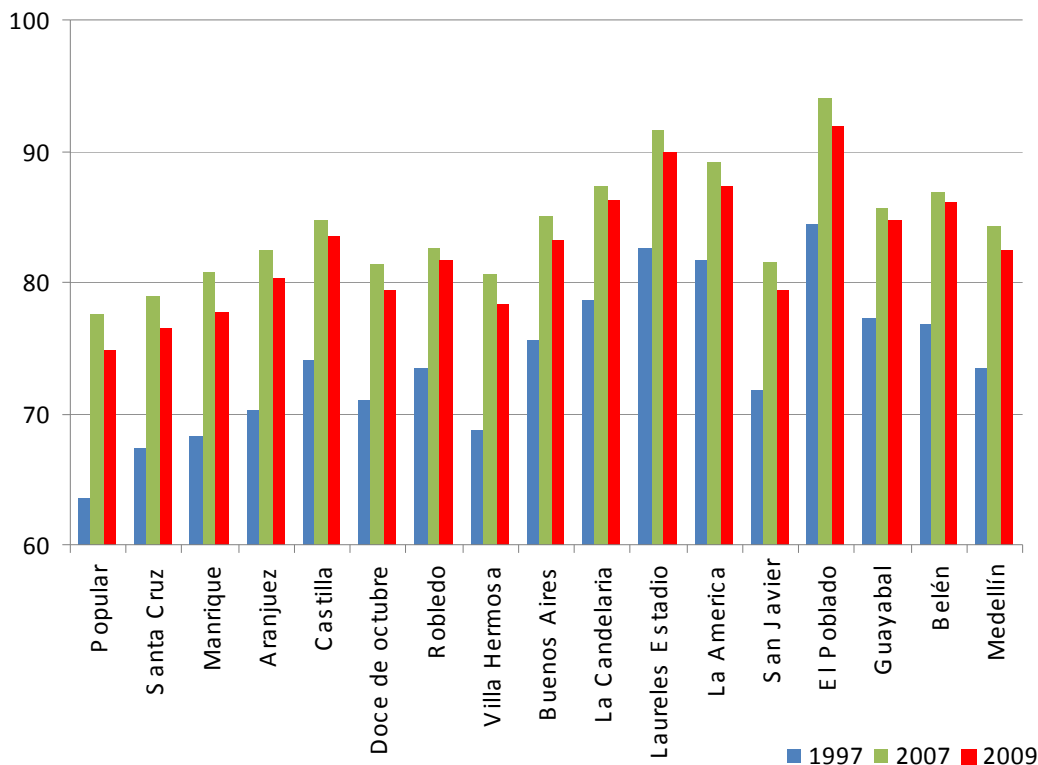
Tabla 116. Evolución del ICV en Medellín por Comuna. Años 1997, 2004, 2007 y 2009

Comuna	1997	2004	2007	2009
Popular	63,58	73,47	77,56	74,8
Santa Cruz	67,29	75,88	78,93	76,53
Manrique	68,29	78,62	80,69	77,68
Aranjuez	70,18	81,16	82,38	80,37
Castilla	74,03	82,66	84,79	83,51
Doce de octubre	70,96	79,22	81,31	79,37
Robledo	73,37	81,78	82,56	81,69
Villa Hermosa	68,77	78,49	80,54	78,3
Buenos Aires	75,63	81,78	85,04	83,24
La Candelaria	78,61	85,44	87,36	86,22
Laureles Estadio	82,6	90,52	91,58	89,91
La América	81,73	87,63	89,17	87,39
San Javier	71,72	78,69	81,51	79,35
El Poblado	84,38	92,92	94,05	91,94
Guayabal	77,31	85,59	85,69	84,76
Belén	76,86	86,99	86,82	86,07
Medellín	73,48	73,47	84,29	82,44

FUENTE: Elaboración propia con datos de la ECV 2009 y del Diagnóstico del Componente Sociocultural y Simbólico realizado para la formulación del Plan Ambiental Municipal (2004)

Como se observa, las Comunas que presentaron una disminución más notoria en el ICV entre los años 2007 y 2009 fueron Manrique (-3,01) y Popular (-2,76) y las Comunas que mostraron una disminución leve del ICV fueron Belén (-0,75), Robledo (-0,87) y Guayabal (-0,93). Los resultados muestran a su vez que las Comunas con menor calidad de vida siguen siendo Popular, Santa Cruz y Manrique, mientras que las mejores condiciones de vida se observan en las Comunas El Poblado, Laureles Estadio y La América (figura 61).

Figura 61. Evolución del ICV en Medellín por Comuna Años 1997, 2007 y 2009



FUENTE: Elaboración propia con datos de la ECV 2009 y del Diagnóstico del Componente Sociocultural y Simbólico realizado para la formulación del Plan Ambiental Municipal (2004)

Según el Centro de Estudios de Opinión, la disminución del ICV en la ciudad durante el periodo comprendido entre los años 2008 y 2009, está relacionada principalmente con cambios negativos presentados en las variables hacinamiento, número de vehículos, seguridad social en salud del jefe de hogar, cobertura en seguridad social en el hogar y carga económica.

Cabe resaltar que los resultados obtenidos en este periodo muestran una disminución leve en la desigualdad social, representada en la variación de la desviación estándar calculada para el año 2008 en 8.52 y para el año 2009 en 8.27. Esta disminución en la desigualdad social está asociada a los componentes: abastecimiento de agua, servicio sanitario, recolección de basuras y seguridad social de los miembros del hogar, entre otros.

De acuerdo con los puntajes resultantes de las Encuestas de Calidad de Vida 2007 y 2009, puede observarse que los estratos socioeconómicos bajos de la ciudad son los más afectados por el desmejoramiento general de las condiciones de vida, mientras que los estratos medios se convierten en los menos afectados por el mismo fenómeno.



Tabla 117. Evolución del ICV por estratos socioeconómicos

Estrato	2007	2009	Variación
1	76,19	73,06	-3,13
2	80,76	78,61	-2,15
3	85,61	84,54	-1,07
4	89,31	88,18	-1,13
5	92,61	90,62	-1,99
6	94,61	92,53	-2,08

FUENTE: Elaboración propia con datos de ECV 2009 y CEO 2009

Con respecto a este Índice en la zona rural, la información presentada para el año 2009 muestra que la calidad de vida en los hogares rurales (74,29), es visiblemente menor que la de los hogares urbanos; el Corregimiento con menor calidad de vida sigue siendo San Sebastián de Palmitas, donde se observa además una disminución del ICV entre los años 2007 y 2009, al igual que en San Cristóbal y Altavista; en contraste Santa Elena y San Antonio de Prado presentaron un aumento de la misma durante el periodo de referencia, siendo este último corregimiento el que muestra las mejores condiciones de vida en el grupo (tabla 118).

Tabla 118. Evolución del ICV en Corregimientos de Medellín. Años 2004, 2007 y 2009

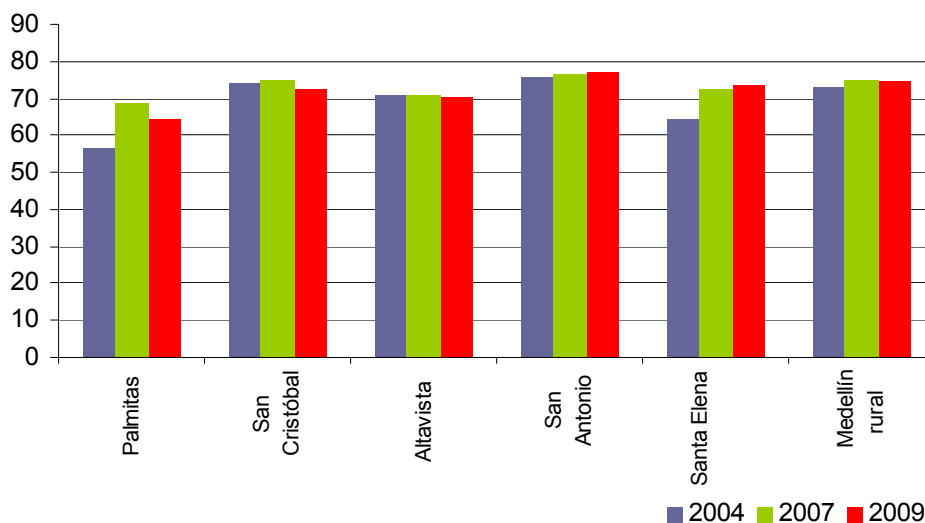
Corregimiento	2004	2007	2009
Palmitas	56,67	68,79	64,2
San Cristóbal	73,91	75,26	72,25
Altavista	71,01	70,78	70,36
San Antonio	75,51	76,78	77,14
Santa Elena	64,24	72,56	73,46
Medellín rural	72,96	74,86	74,29

FUENTE: Elaboración propia con datos de la ECV 2009

Según el Centro de Estudios de Opinión, el ICV en la zona rural de Medellín durante el periodo comprendido entre los años 2008 y 2009 tuvo un aumento muy leve pasando de 74,13 a 74,29 respectivamente. Este cambio está relacionado con variaciones positivas en los siguientes componentes: abastecimiento de agua, servicio sanitario y carga económica. En contraposición, los componentes que presentan variaciones negativas importantes en la zona rural en lo que respecta a calidad de vida son: Número de vehículos, material de las paredes, seguridad social en salud del jefe del hogar y haciamiento.

Cabe resaltar que los resultados obtenidos en este periodo muestran una disminución leve en la desigualdad social en el área rural, representada en la variación de la desviación estándar calculada para el año 2008 en 12.79 y para el año 2009 en 10.75.

Figura 62. Evolución del ICV en los Corregimientos Años 2004, 2007 y 2009



FUENTE: Elaboración propia con datos de la ECV 2009

Reconocimiento de derechos ciudadanos e inserción en espacios productivos

De acuerdo con las variables de orden físico, especialmente tipo de vivienda, servicios públicos, uso del suelo y otras categorías socio económicas –salud, educación, empleo-, se ha estratificado la ciudad en 6 categorías. Esta categorización²⁷, además de ser fundamental para el manejo de los servicios públicos, da cuenta de las condiciones reales de acceso y desarrollo económico en que vive la población. La tabla 119 muestra la distribución de la población de Medellín por estratos socioeconómicos, donde se advierte que el 79,3% de la población de Medellín pertenece a los estratos Bajo-bajo, Bajo y Medio-Bajo, el 16,8% a los estratos Medio y Medio-alto y sólo el 3,87% de la población al estrato Alto²⁸.

²⁷ La estratificación socioeconómica es un instrumento técnico que permite clasificar la población de los municipios y distritos del país, a través de las viviendas y su entorno, en estratos o grupos diferentes.

²⁸ La metodología de estratificación desarrollada por el Estado Colombiano define seis grupos o estratos sociales los cuales, indirectamente, señalan la capacidad económica de quienes habitan las viviendas, de tal forma que la calidad de la vivienda se toma como aproximación a la calidad de vida de sus habitantes.



Tabla 119. Distribución de la población por estratos socioeconómicos de la vivienda según sexo.

Estrato	Hombres	Mujeres	Total	%
1. Bajo bajo	138458	147169	285627	12,33%
2. Bajo	413795	459498	873293	37,69%
3. Medio bajo	321748	356989	678737	29,29%
4. Medio	103371	122277	225648	9,74%
5. Medio alto	72930	91471	164401	7,09%
6. Alto	40951	48680	89631	3,87%
Total	1091253	1226084	2317337	100%

FUENTE: Elaboración propia con datos de la ECV 2009

Lo anterior evidencia la desigualdad existente en la distribución de la riqueza en la ciudad, reflejada tanto en el bienestar de los habitantes como en su localización en el territorio. Al respecto, la Encuesta de Calidad de Vida 2009 muestra que el 76,9% de las viviendas en Medellín están clasificadas en el estrato 1, 2 y 3, mientras el 23,1% de éstas se encuentran clasificadas en los estratos 4, 5 y 6; la tabla 120 presenta la clasificación socioeconómica de las viviendas por Zonas, Comunas y Corregimientos, mostrando que en la Zona Nororiental el 80,4% de las viviendas pertenecen a los estratos Bajo-bajo y Bajo y sólo el 19,4% al estrato Medio-Bajo, en la Zona Noroccidental el 96,2% de las viviendas se ubican en los estratos Bajo-bajo, Bajo y Medio-bajo, en la Zona Centrorienta el 82,2% de las viviendas pertenecen a los estratos Bajo-bajo, Bajo y Medio-bajo y el 17,8% a los estratos Medio, Medio-Alto y Alto, en la Zona Centroccidental el 46,8% de las viviendas se clasifican en los estratos Bajo-bajo, Bajo y Medio-bajo y el 53,2% en los estratos Medio, Medio-Alto, en la Zona Suroriental el 74,7% de las viviendas pertenece al estrato Alto y en la Zona Suroccidental el 60,6% de las viviendas se ubica en los estratos Bajo-bajo, Bajo y Medio-bajo y el 39,4% en los estratos Medio y Medio-Alto.

Los datos presentados muestran la fragmentación territorial existente en la ciudad con referencia a la condición de la vivienda y el entorno en las diferentes zonas y comunas; como se observa, en las Zonas Nororiental, Noroccidental y Centrorienta de la ciudad predominan los estratos 1, 2 y 3 reflejando la insuficiencia de las viviendas en cuanto a los materiales de fachadas y puertas, la tenencia de garaje, de un espacio para antejardín y de entrada principal y del entorno en cuanto al tipo de vías de acceso, la calidad y cantidad de los andenes y el acceso a un ambiente sano, alejado de focos de contaminación. En contraste, la Zona Suroccidental presenta una predominancia de viviendas clasificadas en el estrato 6 que, en otras palabras, representa unas condiciones óptimas de las mismas y de su entorno, lo cual garantiza el bienestar para la población que habita el sector.



Tabla 120. Distribución de las viviendas según estrato socioeconómico por Zonas, Comunas y Corregimientos.

Comuna	Estrato socioeconómico					
	1	2	3	4	5	6
Zona 1	23,07%	57,77%	19,16%	-	-	-
Popular	35,16	64,82	-	-	-	-
Santa Cruz	14,02	85,98	-	-	-	-
Manrique	21,90	61,91	16,19	-	-	-
Aranjuez	10,83	34,63	54,53	-	-	-
Zona 2	9,41%	44,32%	42,47%	3,59%	0,20%	-
Castilla	0,78	14,38	83,28	1,56	-	-
Doce de Octubre	14,35	58,40	27,25	-	-	-
Robledo	11,03	53,01	26,96	8,45	0,55	-
Zona 3	13,61%	27,08%	41,46%	16,49%	1,16%	0,20%
Villa Hermosa	32,49	40,17	25,22	2,12	-	-
Buenos Aires	3,30	25,67	62,20	7,39	0,91	0,54
La Candelaria	-	8,58	34,49	53,53	3,40	-
Zona 4	14,25%	15,34%	17,20%	24,62%	28,59%	-
Laureles	-	0,18	0,99	34,00	64,82	-
La América	-	3,98	28,77	40,98	26,27	-
San Javier	36,14	35,94	22,61	5,31	-	-
Zona 5	-	1,75%	1,62%	4,14%	17,82%	74,67%
El Poblado	-	1,75	1,62	4,14	17,82	74,67
Zona 6	1,50%	18,25%	40,90%	23,87%	15,48%	-
Guayabal	1,77	18,75	36,11	23,02	20,36	-
Belén	0,64	16,66	56,13	26,57	-	-
Corregimientos	7,98%	67,48%	22,71%	0,80%	0,42%	0,60%
Palmitas	33,01	61,51	5,21	0,26	-	-
San Cristóbal	8,01	76,01	15,35	0,63	-	-
Altavista	13,81	83,70	2,49	-	-	-
San Antonio	2,49	62,88	34,24	0,39	-	-
Santa Elena	23,07	44,06	15,93	4,99	4,94	7,01
Total Medellín	11,79%	35,99%	29,15%	10,83%	8,02%	4,23%

FUENTE: Elaboración propia con datos de la ECV 2009



3.3 Vivienda

De acuerdo con la metodología empleada por el Departamento Administrativo de Planeación del Municipio de Medellín en la Encuesta de Calidad de Vida 2009 (ECV), el tema de vivienda comprende no sólo las variables *calidad* y *tenencia* sino también la variable *condiciones de habitabilidad*. Estas variables permiten caracterizar la situación de la vivienda en la ciudad a partir de la medición de indicadores como material de paredes y pisos, acceso a servicios públicos domiciliarios, áreas y focos de afectación del lugar donde está ubicada la vivienda, número de hogares por vivienda, en el caso de la variable *calidad*, y tipo de tenencia de la vivienda, título de propiedad de la vivienda y pagos relacionados con ésta en el caso de la variable *tenencia*. Así mismo, a partir de la medición de indicadores relacionados con el grado de hacinamiento en el hogar y, además, las condiciones, calidad y gastos en servicios con que cuenta el hogar, en el caso de la variable *condiciones de habitabilidad*.

La ECV 2009 registró 661878 viviendas, las cuales albergan un total de 664564 hogares; si se tiene en cuenta el total de población de la ciudad, se obtiene que en Medellín el número de personas promedio por vivienda corresponde a 3,5 y el número de hogares promedio por vivienda corresponde a 1. Según las cifras anteriores, la situación de hacinamiento no representaría una gran preocupación, sin embargo al detenerse en otros indicadores, el tema del hacinamiento y la habitabilidad comienza a tomar mayor importancia.

Por un lado, la ECV 2009 muestra que el número de viviendas sin un cuarto exclusivo para dormir es de 29334, es decir, el 4.43% del total de viviendas de Medellín no tiene una separación de este espacio, lo que resulta contrario a la separación tradicional de cuartos en nuestro contexto. Por otro lado, existen 2686 hogares que comparten vivienda, siendo este uno de los indicadores de densidad que se toman en cuenta para el análisis del hacinamiento, sobre todo si se mira a nivel de Zonas o Comunas; al respecto se observa que en la Zona Nororiental de Medellín se concentran el 42% del total de hogares de la ciudad que comparte una vivienda.

La misma fuente presenta el déficit cuantitativo de viviendas que asciende a 19235, considerando indicadores como el número de hogares en edificaciones no destinadas originalmente para la vivienda, las viviendas con materiales inadecuados en paredes, hogares en cuartos o cuartos en inquilinatos con hacinamiento (más de dos personas por cuarto), viviendas con más de un hogar y viviendas urbanas con hacinamiento no mitigable (más de 5 personas por cuarto).

Al déficit de vivienda por los factores anteriormente mencionados se suman 24061 viviendas en zonas de alto riesgo existentes en el Municipio, contadas en el año de realización de la ECV 2009 y localizadas principalmente en las Zonas Nororiental (36,8%), Noroccidental (17%), Centroccidental (15,5%) y Centroriental (13,8%).

Respecto a las características de las viviendas, existen en Medellín 8843 unidades no aptas para la habitación por ser consideradas ranchos o viviendas de desechos o por ser



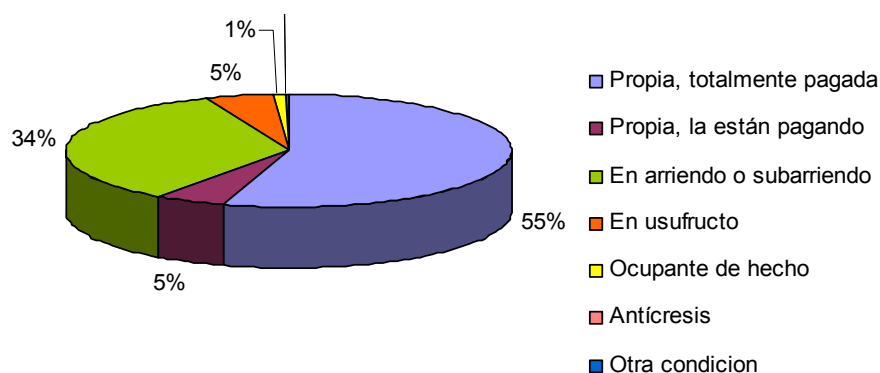
cuartos adaptados para vivienda, 2098 unidades que tienen piso en tierra y 8069 unidades con materiales inadecuados en paredes. Estas cifras muestran que en Medellín el 1,35% de las unidades de vivienda existentes no son aptas para la habitabilidad y que el 1,55% de las unidades de viviendas presentan condiciones de precariedad, al estar construidas con materiales inadecuados en piso y paredes.

Un aspecto importante a resaltar con referencia a las condiciones de habitabilidad de las familias es el proceso actual de conversión de las viviendas en espacios destinados a usos comerciales disminuyendo los espacios de convivencia en los hogares y afectando los procesos comunicativos, formativos y emocionales de cada uno de los miembros de las familias.

Frente a la cobertura de servicios públicos, a pesar de la alta tasa de cobertura de los servicios de alcantarillado (99,32), acueducto (99,34) y energía (99,21), aproximadas al valor pleno, existe igualmente una problemática asociada a la suspensión o desconexión de los servicios públicos, sobre todo en las zonas donde habitan poblaciones vulnerables; según la ECV 2009 existen en Medellín 11271 viviendas con el servicio de acueducto suspendido y 2099 con el servicio de acueducto desconectado, así mismo 11271 viviendas con el servicio de energía suspendido y 4259 con este mismo servicio desconectado.

Con referencia a los datos sobre tenencia de la vivienda, el número de hogares con vivienda propia totalmente pagada asciende a 364343, que representan el 54,8% del total de hogares de la ciudad; el número de hogares con vivienda propia que la están pagando es 33777 (5,08%), el número de hogares con vivienda en arriendo o subarriendo es 224946 (33,8%) y el número de hogares con vivienda en usufructo es 34537 (5,2%) (figura 63).

Figura 63. Tenencia de la vivienda 2009



FUENTE: Elaboración propia con datos de la ECV 2009.



Tabla 120. Condiciones de habitabilidad, saneamiento y hacinamiento en Medellín Año 2009

Urbano/Rural Zona/Comuna/ Corregimiento	Habitabilidad			Saneamiento		Hacinamiento			Viviendas afectadas por zonas de alto riesgo en el último año
	Cuartos, ranchos o viviendas no aptas	Viviendas con piso de materiales inadecuados viviendas con paredes de materiales inadecuados	acueducto (sin servicio, con suspensión o sin alcantarillado	Vivienda sin alcantarillado	Viviendas sin cuarto exclusivo para dormir	Hogares que comparten la vivienda	Déficit cuantitativo de viviendas		
Popular	114 7	482	108 6	1731	334	3241	212	2360	2122
Santa Cruz	510	59	239	911	30	2870	425	1933	2079
Manrique	110 2	643	113 2	1281	704	4212	152	2535	2688
Aranjuez	829	93	738	851	61	1440	336	1376	1960
Zona 1	358 8	127 7	319 5	4774	112 9	1176 3	112 5	8204	8849
Castilla	-	-	-	578	-	638	91	425	608
Doce de octubre	484	60	150	1003	-	2704	304	1303	1906
Robledo	936	181	663	817	-	1785	123	1663	1578
Zona 2	142 0	241	813	2398	0	5127	518	3391	4092
Villa Hermosa	109 8	366	128 3	1459	61	2953	152	2132	1768
Buenos Aires	278	32	218	397	-	979	182	947	1005
La Candelaria	213	-	-	332	-	973	30	393	556
Zona 3	158 9	398	150 1	2188	61	4905	364	3472	3329
Laureles Estadio	127	-	-	182	-	551	-	127	371
La América	91	-	30	243	-	455	31	182	761
San Javier	938	152	879	1238	-	2722	180	1844	2511
Zona 4	115 6	152	909	1663	0	3728	211	2153	3643
El Poblado	-	-	-	60	-	560	-	31	555
Guayabal	92	-	-	303	-	287	182	183	153
Belén	153	-	61	641	-	1282	91	762	1553
Zona 5 y 6	245	0	61	1004	0	2129	273	976	2261
TOTAL URBANO	799 8	206 8	647 9	1202 7	119 0	2765 2	249 1	1819 6	2217 4
Palmitas	14	-	258	38	48	28	-	14	52
San Cristóbal	437	-	665	974	540	774	134	570	895
Altavista	211	30	271	870	870	211	-	211	393
San Antonio de Prado	152	-	243	1062	517	577	61	213	547



Santa Elena	31	-	153	385	266	92	-	31	-
TOTAL RURAL	845	30	1590	3329	2241	1682	195	1039	1887
TOTAL URBANO Y RURAL	8843	2098	8069	15356	3431	29334	2686	19235	24061

Los datos presentados sobre el tema de vivienda muestran que en Medellín existe un alto déficit cualitativo y cuantitativo de unidades, concentrado en algunas zonas y comunas de la ciudad, en las cuales se ha dado un crecimiento explosivo de la población, principalmente en la Zona Nororiental. Las Comunas donde se presenta un mayor déficit cualitativo y cuantitativo de viviendas corresponden a Popular, Manrique, Villa Hermosa y San Javier, sectores de la ciudad reconocidos históricamente por la conformación no planificada de asentamientos y por una alta dinámica demográfica relacionada con sectores vulnerables de la población.

3.4 Educación

Según los datos presentados en la Encuesta de Calidad de Vida 2009, Medellín presenta altos niveles de asistencia en educación básica, visibles en la proporción (96,6%) de niños y niñas entre 6 y 11 años y de jóvenes entre 11 y 14 años que asisten a los colegios. Sin embargo, debe resaltarse la disminución significativa en la asistencia escolar de jóvenes entre los 15 y los 16 años y adultos entre 17 y 21 años a los niveles medio y superior de educación, donde las cifras de asistencia se reducen al 87,45% y al 53,89%, respectivamente (tabla 121).

Esta disminución se relaciona directamente con un promedio moderado de años de educación (12,7) para personas entre 15 y 24 años, lo que indica que una importante proporción de población joven no continúa su proceso educativo al terminar la educación media (71,1%) o, incluso, no concluye los últimos niveles del bachillerato o grados 10º y 11. En el mismo sentido, se observan bajos porcentajes de población con estudios técnicos o tecnológicos (4,87%), universitarios (8,1%) y de postgrado (1,15%) aprobados.

Así pues, la Comuna que presenta menores tasas de asistencia escolar en edades entre 17 y 21 años es Popular (35,13), observándose una gran desigualdad respecto al tema en comparación con Comunas como El Poblado (89,94) y Laureles Estadio (83,76) y, en general, con la tasa para Medellín establecida, como ya se mencionó, en 53,89.

Durante el año 2009 un total de 630615 personas se encontraban estudiando. Entre estas el 11,33% corresponde a población entre 0 y 4 años, 64,33 % a población entre los 5 y los 17 años, el 18,32% a población entre 18 y 25 años y el 6,01% a mayores de 25 años. La mayoría de las personas que estudiaron en dicho año son mujeres, encontrando una diferencia considerable en las matrículas de mujeres y hombres en edades entre 18 a 25 años, siendo mayor el número de mujeres matriculadas.

Según cifras de la Secretaría de Educación de Medellín entre los años 2005 y 2009 la tasa de deserción en colegios oficiales de la ciudad mostró una tendencia a la



disminución pasando de 4,3 estudiantes de cada 100 que abandonaron su proceso educativo en el año 2005, a 3,6 en el 2006, 3,4 en el 2007 y 3,5 en los años 2008 y 2009.

Tabla 121. Asistencia escolar según grupos etáreos por Comunas y Corregimientos

Comuna	0-4	5	6-10	11-14	15-16	17-21
Popular	17,54	31,12	96,49	95,5	82,45	35,13
Santa Cruz	100	100	94,51	93,06	78,21	41,62
Manrique	98,66	100	96,57	95,39	82,13	43
Aranjuez	95,39	94,19	95,77	95,21	90,01	44,52
Castilla	24,71	34,92	95,28	96,43	89,33	54,54
Doce de octubre	78,54	63,95	96,24	95,71	80,78	44,94
Robledo	25,77	23,66	97,99	97,3	91,36	60,23
Villa Hermosa	29,05	24,71	96,06	95,13	78,96	47,08
Buenos Aires	32,01	26,88	95,86	98,13	88,45	59,61
La Candelaria	40,11	27,42	97,63	99,04	96,47	71,39
Laureles Estadio	38,42	37,77	98,44	99,34	97,34	83,76
La América	32,29	14,29	96,13	97,66	87,82	71,72
San Javier	17,61	19,68	95,53	97,58	86,16	42,97
El Poblado	96,91	100	99,34	98,94	97,1	89,94
Guayabal	35,97	7,47	100	98,54	96,5	66,47
Belén	31,02	20,31	96,9	98,98	94,54	64,39
Palmitas	12,78	N.D	92,56	100	100	57,68
San Cristóbal	14,21	12,82	96,81	91,16	86,65	42,51
Altavista	32,5	22	98,99	100	90,43	40,35
San Antonio de Prado	29,52	32,06	98,23	98,59	89,68	50,82
Santa Elena	33,77	54,52	98,61	100	83,96	63,57
Medellín	48,91	46,52	96,65	96,64	87,45	53,89

FUENTE: Elaboración propia con datos de la ECV 2009.

Con respecto a la cobertura del sistema educativo (primaria, básica, secundaria y media y superior), la tasa bruta de escolaridad equivale a 81,94%, mostrando una alta proporción de personas que se encuentran inscritas en los diferentes niveles educativos, con respecto a la población demandante (tabla 122). Sin embargo, según la tasa de cobertura neta presentada para la ciudad, sólo el 72,9% de las personas inscritas se encuentra en los rangos normativos de edad para cada nivel, diferencia que muestra una capacidad media del sistema educativo para integrar la población a los distintos niveles formativos.

Con referencia a la cobertura en educación superior se observa en Medellín una tasa bruta de escolaridad en el nivel superior equivalente a 57,5%, lo que indica la proporción de estudiantes matriculados en este nivel con relación a la población demandante. Si se



observa la tasa neta de escolaridad en el mismo nivel se encuentra que sólo 26 de cada 100 personas en edades entre los 17 y 21 años asisten a centros de educación superior, evidenciando en la ciudad una baja proporción de alumnos en edad normativa matriculados en nivel superior (tabla 124).

Tabla 122. Tasa neta de escolaridad según niveles educativos por Comuna

Comuna/ Corregimiento	Pre-escolar	Básica Primaria	Básica Secundaria	Media	Superior	Todos los niveles
Popular	31,12	96,49	62,22	30,2	9,71	68,37
Santa Cruz	100	94,51	60,73	29,66	16,86	71,92
Manrique	100	96,76	64,41	33,41	14,27	74,59
Aranjuez	94,19	96,01	67,23	44,5	21,94	76,52
Castilla	34,92	95,28	69,67	43,5	24,16	71,38
Doce de octubre	63,95	96,24	67,06	45,04	20,23	74,15
Robledo	23,66	97,99	68,84	46,74	30,33	72,46
Villa Hermosa	24,71	96,06	64,36	32,17	22,22	68,18
Buenos Aires	26,88	95,86	69,06	46,24	31,74	71,81
La Candelaria	27,42	97,63	70,47	50,97	38,33	73,7
Laureles Estadio	37,77	98,44	75,04	61,35	48,18	78,27
La America	14,29	97,07	71,82	43,7	41,41	71,32
San Javier	19,68	95,53	66,25	42,94	17,4	70,04
El Poblado	100	99,34	72,60	49,46	52,8	79,88
Guayabal	7,47	100	70,16	50,31	37,36	73,01
Belén	20,31	96,9	72,18	54,61	34,71	74,5
Palmitas	N.D.	92,56	58,07	70,86	20,4	69,56
San Cristóbal	12,82	96,81	62,17	37,21	17,84	67,94
Altavista	22	98,99	65,45	54,38	10,75	73,97
San Antonio de Prado	32,06	98,23	70,10	42,25	19,67	73,69
Santa Elena	54,52	98,61	69,45	30,59	31,64	73,41
Medellín	46,52	96,71	67,37	42,85	25,79	72,64

FUENTE: Elaboración propia con datos de la ECV 2009.

Los datos de la tabla muestran la baja capacidad del sistema educativo para integrar a la población demandante de Medellín al nivel de formación superior, tanto aquellos estudiantes que terminan el bachillerato y aspiran a realizar inmediatamente estudios técnicos, tecnológicos y universitarios, como aquellos estudiantes que, transcurrido un periodo de tiempo desde la terminación del bachillerato, deciden inscribirse en niveles de educación superior. Si bien, esta es una situación general para Medellín, la baja capacidad del sistema educativo para integrar a la población demandante de Medellín al nivel de formación superior es más evidente en Comunas como Popular, Villa Hermosa y San Javier y en los Corregimientos de Palmitas y San Cristóbal.



Tabla 123. Indicadores de educación para Medellín Año 2009

Indicador	Valor (%)
Tasa asistencia escolar de 0 a 4 años	48,91
Tasa asistencia escolar de 5 años	46,52
Tasa asistencia escolar de 6 a 10 años	96,65
Tasa asistencia escolar de 11 a 14 años	96,64
Tasa asistencia escolar de 15 a 16 años	87,45
Tasa asistencia escolar de 17 a 21 años	53,89
Promedio de años de educación para personas entre 15 y 24 años	12,7
Promedio de años de educación para personas entre 15 y más años	9,94
Tasa bruta de escolaridad (primaria, básica secundaria y media, y superior)	81,94
Tasa bruta de escolaridad superior	57,55
Tasa de analfabetismo de 10 a 14 años	0,68
Tasa de analfabetismo de 15 a 24 años	0,84
Tasa de analfabetismo de 15 y más años	2,36
Tasa neta de escolaridad (primaria, básica secundaria y media, y superior)	72,9
Tasa neta de escolaridad superior	25,79

FUENTE: ECV 2009.

3.5 Salud y la seguridad social.

De acuerdo con los datos presentados por la Encuesta de Calidad de Vida 2009, el número de personas que se encuentran afiliadas al régimen subsidiado en Medellín es de 589.403, lo que equivale al 25,43% del total de la población de la ciudad y el número de personas que tienen seguridad social en salud bajo la modalidad de cotizantes o beneficiarios del régimen contributivo es de 1.235.729, esto es, el 53,33% de la población; el porcentaje de afiliación total al sistema de seguridad social en salud, incluyendo regímenes de salud especiales, es de 80,56% (tabla 124). Lo anterior indica que en la actualidad, no se encuentran afiliadas al Sistema de seguridad social en Salud un total de 450.563 personas, esto es, el 19,44%.

Tabla 124. Población afiliada al Sistema de Seguridad Social en Salud

Población	Absoluto	%
Afiliada Régimen Contributivo	1.235.729	53,33
Afiliada Régimen Subsidiado	589.403	25,43
Régimen especial (FFAA, Ecopetrol y Magisterio)	41.642	1,80
Total población afiliada	1.866.774	80,56



Fuente: Encuesta de Calidad de Vida Medellín 2009 Expandida.

El porcentaje de afiliación a los sistemas de pensiones y de riesgos profesionales es aún menor, el número de personas afiliadas al sistema de pensiones es de 356.323 (tabla 125), en su mayoría hombres y el número de personas afiliadas a sistemas de riesgos profesionales es de 177.462, representando un 7.66% de la población de Medellín (tabla 126).

Tabla 125. Población afiliada y no afiliada al Sistema de Pensiones

Población	Absoluto	%
Afiliada Sistema de Pensiones	356323	15,38
No afiliada al Sistema de Pensiones	1369395	59,09

Fuente: Encuesta de Calidad de Vida Medellín 2009 Expandida.

Tabla 126. Población afiliada y no afiliada al Sistema de Riesgos Profesionales

Población	Absoluto	%
Afiliada Sistema de Riesgos profesionales	177462	7,66
No afiliada al Sistema de Riesgos profesionales	1460046	63,01

Fuente: Encuesta de Calidad de Vida Medellín 2009 Expandida.

Con respecto a los indicadores básicos presentados por la Secretaría de Salud de Medellín para el año 2009, las principales causas de mortalidad en la población de todas las edades corresponden a agresiones con una participación del 15,6% y enfermedades isquémicas del corazón, que representan un 12,9% de las muertes. El grupo poblacional infantil con mayor número de muertes presentadas son niños menores de un año, teniendo como causa principal las afecciones originadas en el periodo perinatal (49,5%). En el caso de la población joven y adulta, entre 15 y 44 años, las agresiones, los accidentes de transporte y la enfermedad por virus de inmunodeficiencia adquirida (VIH) constituyen las principales causas de muerte, representando el 61,5%, el 6,6% y el 2,8% respectivamente. En población entre 45 y 59 años son representativas las muertes por enfermedades del corazón (13,8%), al igual que en población mayor de 60 años (17,7%), siendo en este último grupo las enfermedades crónicas de las vías respiratorias la segunda causa de muerte (9,9%).

Entre los motivos más frecuentes de consulta externa en la ciudad se observan, en menores de 1 año, las infecciones agudas de las vías respiratorias superiores y la bronquitis aguda y bronquiolitis aguda; en niños entre 1 y 4 años las infecciones agudas de las vías respiratorias superiores; en menores entre 5 y 14 años y adultos entre 15 y 44 años trastornos con los dientes y sus estructuras; en adultos entre 45 y 64 años y 65 y más años la hipertensión.

Entre los motivos más frecuentes de consulta por urgencias se encuentran, en menores de 1 año la bronquitis aguda y la bronquiolitis aguda además de otras infecciones agudas



de las vías respiratorias superiores; en niños entre 1 y 4 años las infecciones agudas de las vías respiratorias superiores, diarrea y gastroenteritis de presunto origen infeccioso; en menores entre 5 y 14 años traumatismos de múltiples regiones del cuerpo y faringitis aguda y amigdalitis aguda; en adultos entre 15 y 44 años la atención materna relacionada con el feto, la cavidad amniótica y problemas del parto seguida de síntomas, signos y hallazgos anormales clínicos y de laboratorio, en adultos entre 45 y 64 años y 65 y más años el motivo más común de consulta externa por urgencia son los síntomas, signos y hallazgos anormales clínicos y de laboratorio.

Otro indicador importante para la generación de programas de atención a la población, es el total de embarazos en población adolescente (mujeres entre 10 y 19 años) en el año 2009, el cual asciende a 7830. Según la Secretaría de Salud, el número de embarazos en adolescentes entre 15 y 19 años fue de 7495 que representan el 95,7% de los casos y en adolescentes entre 10 y 14 años fue de 335 que corresponde al 4,3% de los embarazos adolescentes.

Nutrición y seguridad alimentaria

De acuerdo con las conclusiones presentadas por la Secretaría de Bienestar Social del Municipio de Medellín y la Escuela de Nutrición y Dietética de la Universidad de Antioquia en el “Perfil alimentario y nutricional Medellín 2010”, la población menor de 18 años en Medellín presenta menores prevalencias que en Colombia en los indicadores talla baja para la edad (desnutrición crónica) en los menores de 18 años, peso bajo para la edad (desnutrición global) y peso bajo para la talla (desnutrición aguda) en menores de cinco años.

Como se observa en la tabla 127 alrededor del 62% de los niños y adolescentes de la ciudad presentan un estado nutricional adecuado para su edad y tan sólo el 1,1% en menores de 5 años, el 2,3% entre los 5 y 10 años y el 2,6% entre los 11 y 18 años presentan delgadez de tipo patológico. En contraste, la tasa de sobrepeso en niños de menores de 5 años es de 20,6%, entre los 5 y 10 años es de 18,9% y en adolescentes entre 11 y 18 años es de 14,8%.

Cabe resaltar frente al estado nutricional de este grupo de población que, si bien no se presentan como críticas, las cifras de riesgo para delgadez anuncian la posibilidad de deterioro del estado nutricional de los menores, ya sea por el menor consumo de alimentos o por el incremento de sus necesidades, lo que en potencia se configura como un problema de salud pública. Como se observa, los menores entre 11 y 18 años presentan el riesgo más alto para delgadez, lo que muestra la necesidad de implementar medidas preventivas para esta población.

Así mismo, las cifras de obesidad toman también un lugar importante en el análisis del estado nutricional de los niños y adolescentes de Medellín, en tanto alrededor del 9% de los niños menores de 5 años y aquellos entre los 5 y 10 años, presentan este tipo de “enfermedad emergente”.



Tabla 127. Estado nutricional de la población menor de 18 años de Medellín según IMC

Grupo de edad/ Clasificación	Delgadez (emaciación)	Riesgo para delgadez	Adecuado para la edad	Sobrepeso	Obesidad
Menores de cinco años	1,1%	5,8%	63,5%	20,6%	9,1%
5-10 años	2,3%	9,4%	60,6%	18,9%	8,7%
11-18 años	2,6%	13,7%	63,2%	14,8%	5,7%
Total	2,1%	10,4%	62,4%	17,5%	7,5%

FUENTE: Secretaría de Bienestar Social Municipio de Medellín y Escuela de Nutrición y Dietética de la Universidad de Antioquia 2010.

Con respecto a la población adulta, el “Perfil alimentario y nutricional Medellín 2010” evidenció que el 42% de los habitantes presentan un estado nutricional acorde a los parámetros normales; sin embargo, resulta significativa la población que presenta problemas de sobrepeso, equivalente al 36% del total de personas mayores de 18 años. Según se indica en el informe citado, el sobrepeso se incrementa sustancialmente después de los 30 años, alcanzando al 38,5% de la población entre 31 y 44 años y al 41.5% de la población entre 45 y 69 años.

Como se observa en la tabla 128, los habitantes de algunas Comunas y Corregimientos presentan niveles más críticos de sobrepeso al promedio de Medellín, entre estos, quienes viven en Laureles – Estadio, Castilla, El Poblado, Villa Hermosa y San Javier y en San Antonio de Prado y Altavista. La misma tabla indica los significativos niveles de Obesidad en Comunas y Corregimientos, que no necesariamente coinciden con los sectores anteriormente mencionados: Santa Cruz, Castilla, Doce de Octubre, Aranjuez, Robledo y Popular y los Corregimientos de San Antonio de Prado y San Cristóbal poseen tasas superiores a la tasa de obesidad en la ciudad.

Como se observa, existe una aparente relación entre el lugar de la vivienda y el estado nutricional de los habitantes de Medellín, que se infiere al observar que las comunas con los mayores niveles de normalidad en materia de estado nutricional corresponden a aquellas ubicadas en las Zonas Suroriental y Suroccidental, donde se observaron mejores condiciones socioeconómicas. Los factores que podrían estar induciendo esta situación, de acuerdo con las conclusiones del “Perfil alimentario y nutricional Medellín 2010”, serían el tipo de expendio de alimentos existentes en los diferentes sectores y la disponibilidad de espacios para la práctica de actividad física.

Con respecto a la situación de seguridad alimentaria en la ciudad, presentada en el mismo estudio, se encontró que los hogares que tienen seguridad alimentaria en la zona urbana corresponden al 44,4% de la totalidad de hogares y, por tanto, que la inseguridad alimentaria alcanza en esta zona al 55,6% de los hogares. En las Comunas Popular, Santa Cruz, Manrique y Aranjuez, pertenecientes a la Zona Nororiental, y en la Comuna Villa Hermosa se observan niveles críticos de inseguridad alimentaria, en las Comunas



Castilla, Doce de Octubre y Robledo, pertenecientes a la Zona Noroccidental y en la Comuna San Javier, se observan niveles moderados de la misma y en las Comunas Buenos Aires, La Candelaria y Guayabal se presentan niveles leves (figura 64).

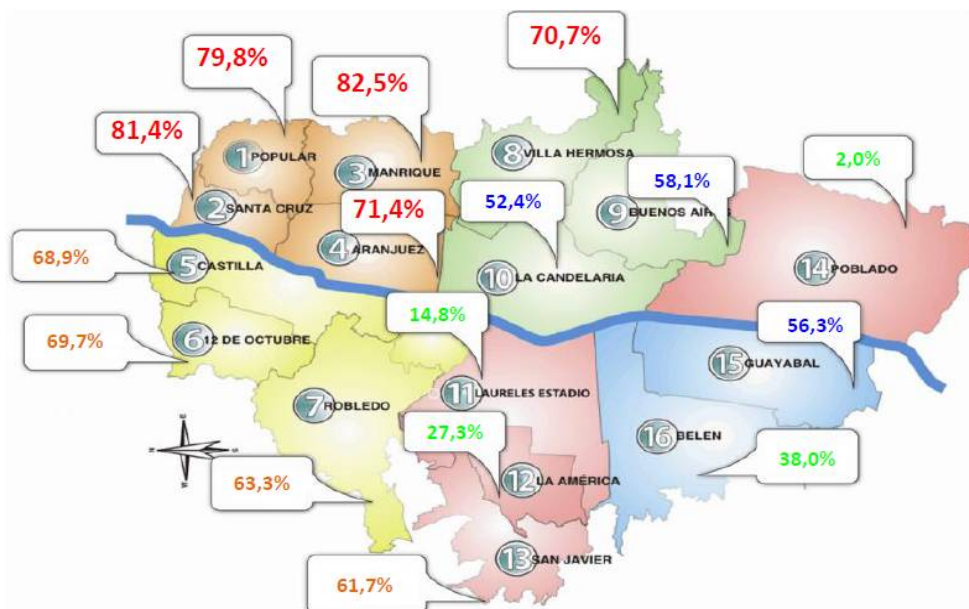
Tabla 128. Evaluación del estado nutricional por IMC en población de 18 a 69 años

Comuna/Corregimiento	Delgadez (%)	Normalidad (%)	Sobrepeso (%)	Obesidad (%)
Popular	4,3	44	34	18
Santa Cruz	4,5	44	30	21
Manrique	7,2	57	27	8,6
Aranjuez	3,6	44	34	19
Castilla	2,4	38	39	21
Doce de Octubre	2,3	44	33	21
Robledo	3	47	33	18
Villa Hermosa	4,9	41	37	17
Buenos Aires	4,1	44	34	18
La Candelaria	3,7	44	34	18
Laureles - Estadio	0,4	52	40	7,3
La América	3,5	49	35	12
San Javier	2,4	49	37	12
El poblado	1	51	38	10
Guayabal	1,8	50	35	13
Belén	2,5	50	31	16
Total	3,2	46	34	16
San Antonio de Prado	4,1	35	39	22
Palmitas	4,2	49	32	15
San Cristóbal	4	42	34	20
AltaVista	5,9	40	39	15
Santa Elena	3,5	45	36	16
Total	4,4	42	36	18

FUENTE: Secretaría de Bienestar Social Municipio de Medellín y Escuela de Nutrición y Dietética de la Universidad de Antioquia 2010.

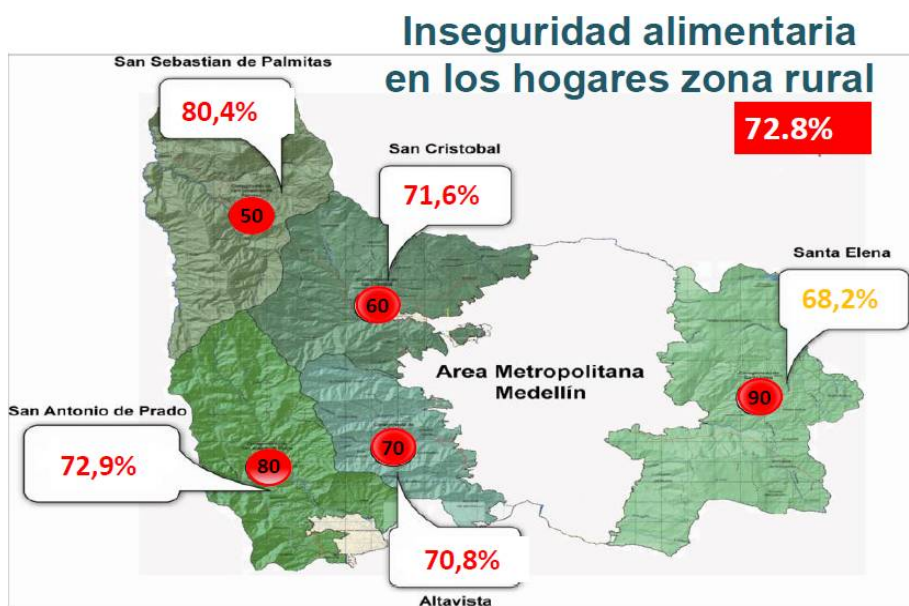
El panorama es aún más preocupante para la zona rural donde tan sólo el 27,2% de los hogares alcanza los niveles de seguridad alimentaria. Los Corregimientos que presentan niveles críticos de inseguridad alimentaria corresponden a San Sebastián de Palmitas, San Antonio de Prado, San Cristóbal y Altavista, mientras que el Corregimiento de Santa Elena muestra niveles moderados (figura 65).

Figura 64. Inseguridad alimentaria en los hogares de la zona urbana.



FUENTE: Secretaría de Bienestar Social Municipio de Medellín y Escuela de Nutrición y Dietética de la Universidad de Antioquia 2010.

Figura 65. Inseguridad alimentaria en los hogares de la zona rural.



FUENTE: Secretaría de Bienestar Social Municipio de Medellín y Escuela de Nutrición y Dietética de la Universidad de Antioquia 2010.



3.6 Empleo e Ingresos

De acuerdo con la Encuesta de Calidad de Vida 2009, la Población en Edad de Trabajar (PET) en Medellín es de 1.959.621 personas y la Población Económicamente Activa (PEA) de 1.043.036 personas. De esta población, 524155 hombres y 376442 mujeres se encontraban trabajando para la fecha de aplicación de la encuesta, para un total de 900597 personas con empleo y 143036 desempleadas.

Los indicadores de fuerza laboral presentados en la ECV 2009 señalan que la Tasa de Desempleo en la ciudad corresponde a 13.71%, mostrando una diferencia importante entre la tasa de desempleo para la población masculina y femenina; en el primer caso, ésta se ubica en 11,40% y en el segundo en 16,72%. Si se observa por Comunas, la Tasa de Desempleo muestra diferencias importantes; mientras en las Comunas Laureles Estadio y El Poblado se registra una tasa de 4,8% en las Comunas Popular y Santa Cruz ésta es de 19,9 y 19,5. Se observa, igualmente, una diferencia considerable en la Tasa de Desempleo de los Corregimientos, mientras que Altavista presenta una tasa de 18,6 en Santa Elena y Palmitas es de 7,9 y 9,0, respectivamente (tabla 129).

Tabla 129. Tasa de Desempleo por Comuna

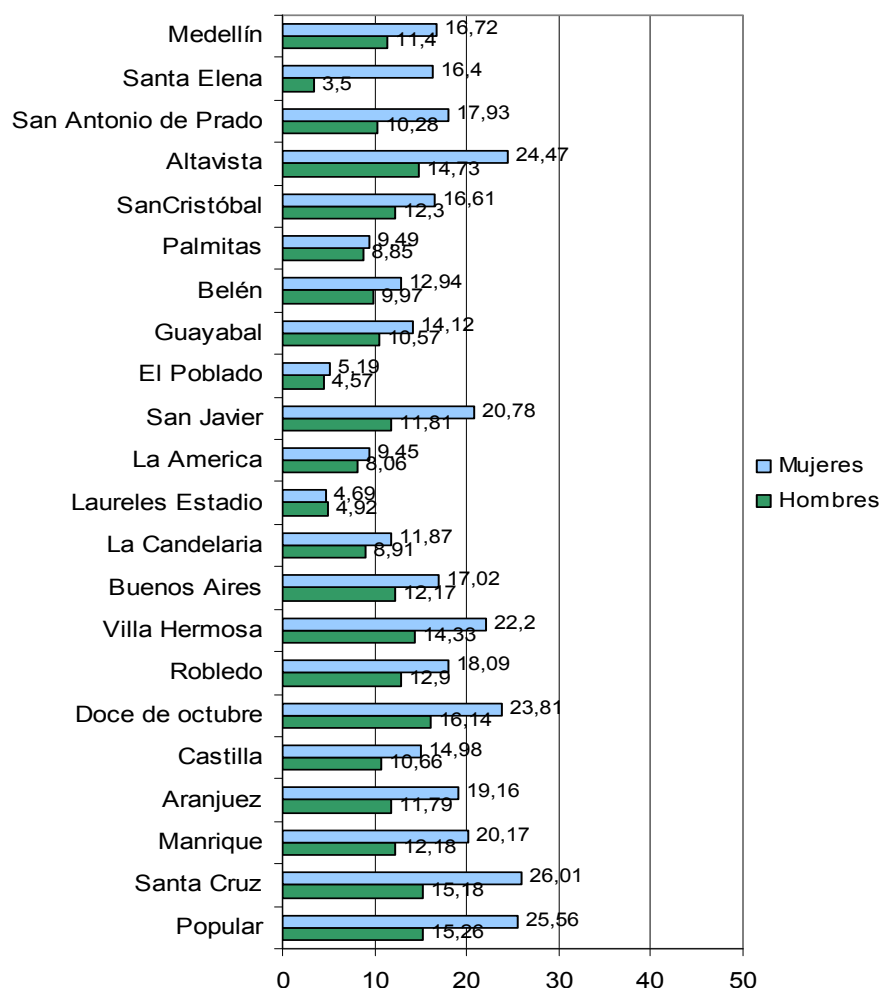
Comunas/Corregimientos	Total
Popular	19,55
Santa Cruz	19,91
Manrique	15,49
Aranjuez	14,93
Castilla	12,51
Doce de octubre	19,44
Robledo	15,11
Villa Hermosa	17,64
Buenos Aires	14,3
La Candelaria	10,16
Laureles Estadio	4,81
La América	8,68
San Javier	15,65
El Poblado	4,87
Guayabal	12,11
Belén	11,36
Palmitas	9,08
San Cristóbal	13,98
Altavista	18,66
San Antonio de Prado	13,2
Santa Elena	7,93
Medellín	13,71

FUENTE: Elaboración propia con datos de la ECV 2009



La Tasa de Desempleo presenta también grandes variaciones para la población masculina y femenina por Comuna. Como se observa en la figura 66, la diferencia entre los hombres y las mujeres desempleados es mínima en las Comunas El Poblado y Laureles Estadio mientras que en Santa Cruz y San Javier la diferencia es de aproximadamente 10 puntos. En el Corregimiento de Santa Elena, la Tasa de Desempleo en hombres es muy baja en comparación con la misma tasa para la población femenina. Estas cifras son particularmente importantes si se considera que la población de mujeres jefes de hogar viene aumentando aceleradamente, pasando de comandar el 37,9% de los hogares en el año 2008 al 41,2% de los hogares en 2009.

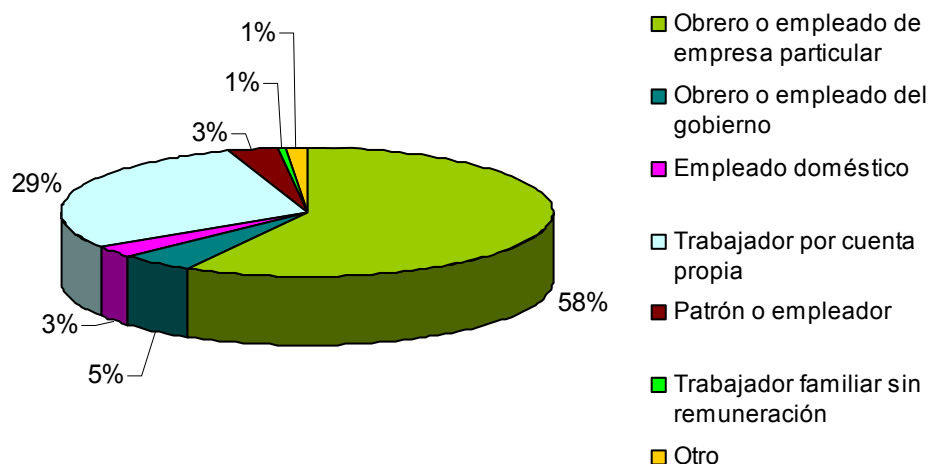
Figura 66. Tasa de Desempleo por Comuna según sexo



FUENTE: Elaboración propia con datos de la ECV 2009

Ahora bien, entre las personas ocupadas, el 57,93% se emplearon como obreros o empleados de una empresa privada, el 5,15% como obreros o empleados del gobierno y el 28,9% como trabajadores por cuenta propia. Esta última cifra es particularmente importante en la medida que muestra un comportamiento similar del empleo en la ciudad al del empleo en el país, donde el número de trabajadores independientes ha venido aumentando debido a la crisis económica y a la disminución de puestos de trabajo estables. Así mismo, esta cifra incluye un segmento de la población que se encuentra inmersa en la economía informal y/o de subsistencia que, si bien no cuenta con ingresos fijos y un empleo estable, son considerados trabajadores independientes, no desempleados (figura 67).

Figura 67. Población según posición ocupacional



FUENTE: Elaboración propia con datos de la ECV 2009

En materia de ingresos, el salario promedio mensual de las personas ocupadas durante el año 2009 asciende a \$858.537, cifra superior al salario mínimo legal mensual para el año de referencia, establecido en \$496.900. Se destaca la diferencia existente en el ingreso promedio mensual entre hombres y mujeres, correspondiente a \$67806, evidenciando un ingreso menor para ellas, que contrasta con la creciente participación de la mujer en la generación de ingresos para el hogar. Igualmente, se destaca la amplia diferencia entre los ingresos de las personas por Comuna, en el caso de Medellín el salario promedio mensual más bajo se observa en la Comuna Popular con \$520443 y el más alto en la Comuna El Poblado, con \$2841395.

Así pues, para gran parte de la población, especialmente aquella que habita en las Zonas Nororiental, Noroccidental, Centrorienta y Centroccidental la alta tasa de desempleo y los ingresos económicos insuficientes, representan un deterioro en las condiciones de vida de las familias, además de la profundización de la brecha entre las posibilidades de



mejorar tales condiciones deficitarias, a partir de la adquisición de capital social y cultural y, en consecuencia, de competencias ciudadanas, laborales, profesionales, etc., y la tendencia a la continuidad de las situaciones de riesgo social.

3.7 Percepción ciudadana sobre condiciones de vida y calidad ambiental

En el campo de lo sociocultural y lo simbólico, la formación de referentes perceptuales por parte de los sujetos para interpretar las características de su entorno constituye un punto importante en la medida que nos permite un acercamiento a la realidad social desde la mirada misma de los sujetos en su experiencia cotidiana. Indagar sobre lo que los ciudadanos interpretan del contexto que los rodea, constituye un medio para conocer la realidad urbana considerando las estructuras culturales, ideológicas, sociales e históricas que orientan la manera en la cual los grupos sociales se apropian del territorio.

Así, es importante saber que la percepción es producto de la organización y selección de sensaciones que hace el ser humano para definir aquellos estímulos útiles y los que no lo son tanto en función de su propia supervivencia como de la convivencia en el medio social. De este modo si un sujeto percibe una situación que le sea favorable o desfavorable desde su entorno para su propia experiencia, orientará sus acciones con el fin de garantizar un lugar en el mismo que se ajuste a sus expectativas y necesidades individuales y colectivas.

Definir aquello que los habitantes de una ciudad perciben de ésta y de su vida allí, es también conocer la ciudad, desde los significados y las representaciones de quienes en ésta residen. Al respecto, Medellín cuenta con los resultados de la Encuesta de Percepción Ciudadana 2010, que aborda distintos temas de la vida urbana tales como la salud y el medio ambiente, la vivienda y los servicios públicos, la educación, cultura y recreación, la movilidad y el espacio público, el empleo y la inflación, la pobreza y la desigualdad, la seguridad y la convivencia, la corresponsabilidad y responsabilidad ciudadana y la gestión y finanzas públicas.

A continuación (tabla 130), presentamos algunos de los resultados de dicha encuesta que complementan el diagnóstico territorial, en su componente cultural y simbólico, reconociendo como parte de la realidad urbana aquello que los ciudadanos perciben de ésta.



Tabla 130. Matriz síntesis de los resultados de la Encuesta de Percepción Ciudadana 2010

Componente	Resultados
Medio ambiente	<p>Los problemas ambientales que los medellinenses consideran afectan mucho su salud y la de su familia son, en primer lugar, la contaminación del aire. Los que se considera tienen una afectación importante son la contaminación del agua, el nivel de ruido y la presencia de basuras y de escombros en las calles. Los que se consideran con un nivel medio y bajo de afectación a la salud son, en su orden, la contaminación visual y la cantidad de árboles existentes.</p>
	<p>Los tres temas principales sobre los que los medellinenses advierten se debe prestar una mayor atención por parte del gobierno son: la calidad del aire, la congestión vehicular y el manejo de basuras. Sin embargo, el orden de estas prioridades varía en las diferentes zonas de la ciudad; para los habitantes de las Zonas Centrorientales, Centrooccidentales y Surorientales el tema principal es el aire, mientras que en la Nororiental, Noroccidental y sur-oriental lo más importante es la congestión vehicular. Para la Zona Noroccidental el segundo tema en importancia es el manejo del ruido y para la Nororiental es el manejo de las basuras. Por niveles socioeconómicos también se observa que en el nivel alto la prioridad es la congestión vehicular y para los niveles medio y bajo lo fundamental es reducir la contaminación del aire.</p>
	<p>La gestión pública frente a aspectos ambientales es una de los temas que reporta menor satisfacción dentro de los resultados de la Encuesta de Percepción Ciudadana. La gestión frente a la contaminación del aire y la gestión frente al control del ruido, son las que representan un nivel de satisfacción menor para la mayoría de los ciudadanos, sobre todo aquellos que habitan en la Zona Noroccidental de Medellín. La satisfacción con la gestión pública frente a los escombros en las calles y a las basuras en las calles se encuentra en un nivel medio aunque el volumen de ciudadanos que se sienten bien al respecto se redujo en ambos casos. Con respecto al nivel de satisfacción con la gestión pública frente a la contaminación del agua, se obtuvo un nivel medio, observándose también una reducción en la proporción de personas que se sienten algo o muy satisfechas y, finalmente, sobre la gestión pública frente a la contaminación visual puede decirse que los ciudadanos se sienten satisfechos, aunque este tema como se mencionó anteriormente, se considera uno de los que menos afecta la salud de las familias.</p>
	<p>Frente a las acciones a implementar para reducir la contaminación de la ciudad, los ciudadanos muestran un alto nivel de acuerdo con la idea que el gobierno ataque las fuentes de contaminación presentes y, además, consideran que ellos mismos harían más por reducir la contaminación si otras personas también lo hicieran. La mayoría de los ciudadanos se consideran preparados para cambiar su comportamiento en favor de la reducción de la contaminación aunque una proporción importante no muestra una alta disposición a pagar algún tipo de contribución para este propósito.</p>



Componente	Resultados
Vivienda y entorno	Una parte importante de los ciudadanos (60%) considera que la oferta de vivienda en la ciudad, tanto para arrendar como para comprar, no es suficiente o adecuada a sus capacidades económicas ni las de su familia. Al respecto, cabe anotar que esta consideración es mayormente extendida en la población que habita las Zonas Noroccidental y Centrorienta, alcanzando al 80% de sus habitantes.
	El nivel de satisfacción de la ciudadanía frente a la prestación de los servicios públicos básicos (acueducto, alcantarillado, energía y recolección de basuras) es muy alto, al igual que frente a los servicios "privados" de carácter público tales como la atención de bancos y entidades financieras, la televisión por cable y el servicio de Internet en el hogar. Sobre este último servicio, es importante destacar que los niveles de cobertura varían de una zona a otra, siendo la Nororienta la zona con menor cobertura (el 70% de los hogares reporta no tener el servicio) y la Surorienta la zona con mayor cobertura (el servicio cubre al 67% de los hogares) y entre estratos socioeconómicos, alcanzando apenas el 27% de la población que se encuentra clasificada en el nivel bajo.
	En general la ciudadanía muestra un alto grado de satisfacción frente a las características del alumbrado público y un grado de satisfacción medio-alto frente a las características de las vías, andenes y separadores en sus barrios. Este disminuye a un nivel medio de satisfacción cuando se refiere a los parques y zonas verdes, siendo más satisfactorio para los habitantes de sectores clasificados en el nivel socioeconómico alto que para quienes habitan en sectores clasificados en los estratos socioeconómicos medio y bajo.

Componente	Resultados
Espacio Público	En general los ciudadanos expresan un nivel medio-alto de satisfacción con el espacio público disponible, con una leve diferencia entre los pobladores divididos por estratos socioeconómicos; quienes habitan en sectores clasificados en el estrato socioeconómico bajo se muestran un poco más satisfechos frente a la disponibilidad de espacio público. Aquellos ciudadanos quienes se encuentran poco satisfechos con el espacio público disponible en la ciudad argumentan entre las principales razones que éste es insuficiente o estrecho, que no es posible transitar por allí debido a la ocupación que hacen los vendedores ambulantes del mismo o a la ocupación por parte de vehículos, motos y bicicletas. Los ciudadanos que muestran un nivel de satisfacción medio presentan estos mismos argumentos para justificar su inconformidad, sin embargo el argumento de la insuficiencia y estrechez del espacio público pasa a ocupar un tercer lugar después de los otros dos factores. Finalmente, los ciudadanos que expresan un alto nivel de satisfacción en la materia ven como las principales razones que soportan su conformidad el hecho que se hayan emprendido acciones para la organización de las ventas ambulantes en el mismo, que se pueda transitar libremente, que se hayan mejorado sus características y el estado de los andenes y vías públicas, entre otros.



	<p>Entre las actividades que reportan los ciudadanos en materia de recreación y esparcimiento, la asistencia a los diferentes parques de la ciudad constituye una de las dos actividades hacia las que la ciudadanía muestra mayor preferencia. La zona de la ciudad en la que los ciudadanos disfrutaban más de los parques es la Centroriental mientras que en la zona Nororiental es donde menos se los frecuenta. En la Zona Suroriental la mayoría de las personas prefirió los centros comerciales que los parques, mientras que en la Zona Nororiental solo una pequeña proporción de población asistió a centros comerciales.</p>
--	---

Componente	Resultados
Movilidad	<p>El nivel de satisfacción con las vías de la ciudad en promedio es medio-alto y reporta una mejora frente al año inmediatamente anterior. La situación es similar en relación con las vías de los barrios y, en general, esta calificación tiene que ver con la consideración de la ciudadanía sobre el buen estado de las vías, sin huecos, sobre la pavimentación de las calles y las acciones que se desarrollan para el mantenimiento y mejoramiento de las mismas. La población que tiene un nivel más bajo de satisfacción con las vías presenta como causas principales de su inconformidad el pésimo estado de la malla vial, la congestión, la falta de mantenimiento de las vías, los problemas de accesibilidad, la falta de organización en las obras y la falta de señalización</p>
	<p>Con respecto al medio de transporte usado para realizar sus desplazamientos en la ciudad, la ciudadanía señaló que el bus es el medio que usan principalmente, seguido de la moto, los desplazamientos a pie y el Metro. El uso del vehículo como medio de transporte ocupa el quinto puesto, mostrando una disminución del uso con respecto al año inmediatamente anterior. Los transportes que menos se utilizan en la ciudad son, en su orden, el taxi y la bicicleta. Es importante destacar que el Metro es el medio de transporte más usado por los habitantes de la Zona Nororiental seguido del bus y los desplazamientos a pie; en las Zonas Noroccidental, Centroriental, Centroccidental y Suroccidental el principal medio usado es el bus y, en cambio, en la Zona Suroriental el medio de transporte más usado es el vehículo.</p>
	<p>Frente a la seguridad en los medios de transporte, el Metro representa para la ciudadanía un nivel alto de seguridad; este nivel es menor para los desplazamientos en buses y taxis. Sin embargo, es este último medio frente al cual se reporta una mayor satisfacción entre sus usuarios regulares, seguido del Metro de Medellín y la bicicleta.</p>
	<p>La medida del "pico y placa", de acuerdo con la percepción de la mitad de la ciudadanía, ha representado un impacto positivo para la ciudad al reducir sus tiempos de desplazamiento; al respecto, los habitantes de la Zona Nororiental son los que más efectos positivos perciben en este sentido. Para la otra mitad de la ciudadanía esta medida no ha tenido ningún efecto.</p>



Componente	Resultados
Calidad de vida	<p>Sobre la percepción de su propia calidad de vida, los ciudadanos muestran un grado medio-alto de satisfacción siendo los habitantes de las Zonas Nororiental, Centroccidental, Suroriental y Suroccidental los que refieren mayores niveles de conformidad con su situación actual. Existe un nivel alto de satisfacción con el hecho de vivir en esta ciudad y poco más de la mitad de los habitantes de Medellín (52%) se sienten optimistas frente al futuro económico de ésta. Al respecto, los habitantes de la zona Suroriental son los más optimistas y los que menos confían en un buen futuro económico en Medellín son las personas que se ubican en la Zona Centroccidental.</p>
	<p>La situación económica de los hogares en el último año permaneció igual para la mitad de la población, mientras que para un poco más del 25% de los hogares esta mejoró y para un poco menos del 25% de los hogares empeoró. En general quienes piensan que su situación empeoró identifican como las causas principales de este hecho la pérdida del empleo, el costo de la alimentación y el costo de los servicios públicos. Esto pasa principalmente en la Zona Nororiental donde el 30% de las personas cree que su situación empeoró este año frente al 22% que cree que mejoró. En contraste, las Zonas con una visión positiva frente a los cambios en la situación económica son la Centroriental y la Suroriental.</p>
	<p>Sobre las posibilidades de encontrar un empleo fácilmente en Medellín, los ciudadanos no muestran niveles altos de concordancia con esa posibilidad y consideran éste como un tema al que el gobierno municipal debe prestar más atención. Esto se ratifica cuando se indaga por la suficiencia de los ingresos; una parte importante de la población (63%) considera que los ingresos del hogar en el último año sólo alcanzan para cubrir los gastos mínimos, mientras que un 18% de la población cree que los ingresos del hogar no son suficientes para cubrir los gastos mínimos y otro 18%, al contrario, considera que los ingresos del hogar cubren más que dichos gastos.</p>
	<p>La encuesta de percepción muestra una disparidad de capital humano por zonas de la ciudad, relacionado con los niveles de escolaridad del jefe de hogar. Mientras que en la Zona Suroriental el 35% de los jefes de hogar culminaron estudios universitarios o tecnológicos, en las zonas Nororiental y Noroccidental sólo el 7% de los jefes de hogar alcanza este nivel educativo. La diferencia es de igual magnitud si se observa este mismo factor a nivel de estratos socioeconómicos; mientras en el estrato socioeconómico alto hay un 32% de jefes de hogar con estudios superiores, en el nivel medio hay un 18% y en el bajo un 4%. El nivel de educación del jefe de hogar es sumamente importante en la calidad de vida de los hogares ya que éste determina tanto el nivel de ingresos de la familia como las expectativas y oportunidades de mejoramiento del capital social, económico y cultural.</p>



Co m po ne nt e	Resultados
	<p>La mayoría (73%) de los habitantes de Medellín consideran que su estado de salud es bueno y que se está garantizando su derecho a la salud en la ciudad independientemente de que se encuentren afiliados o no a una entidad de servicios de salud; expresan un grado de satisfacción medio con la atención en salud recibida y argumentan entre las causas de su inconformidad la demora en la atención, la demora en la asignación de citas medicas, la mala atención en general, la mala atención en urgencias, la no entrega de medicamentos y la demora en las citas con especialistas.</p> <p>Sobre la seguridad ciudadana, éste ocupa el segundo lugar entre los temas que los habitantes de la ciudad consideran deben ser atendidos con prontitud por la Administración Municipal. Si bien el 43% de los ciudadanos se sienten seguros en Medellín, esta percepción de seguridad mostró una disminución con referencia al año 2009, cuando fue del 49%. Esta tendencia se observa también a nivel de barrios donde la presencia de pandillas, los atracos callejeros, la drogadicción, el tráfico de drogas y los homicidios se señalan como las problemáticas más apremiantes en cuanto a seguridad.</p>

Observaciones desde el diagnóstico del componente sociocultural y simbólico para la actualización del Plan Ambiental Municipal 2007 - 2019

Los cambios demográficos, señalados en este documento de diagnóstico, relacionados principalmente con la reciente consolidación de una población madura y la tendencia a la conformación de una población de carácter regresiva en Medellín y las actuales dinámicas poblacionales, las cuales muestran un crecimiento de la población con una importante incidencia en las cabeceras corregimentales, representan nuevos retos en la generación de bienestar colectivo y la búsqueda de soluciones a las necesidades básicas de la población; más aún si la satisfacción de tales necesidades se observa en términos de la demanda de agua, alimentos, espacio y materiales, que se traduce en una serie de presiones sobre la base natural.

En esta perspectiva, los ritmos de crecimiento y la distribución espacial de la población en la ciudad deben observarse en la medida que determinan la magnitud de los impactos relacionados bien sea con la utilización de recursos naturales o con la generación de residuos. En el caso de Medellín, como se describió, la zona norte presenta las más altas densidades poblacionales y, a su vez, los más altos déficit cuantitativos y cualitativos en materia de vivienda, equipamientos y espacios públicos, especialmente en comunas como Doce de Octubre, Santa Cruz, Popular, Aranjuez y Manrique; sin embargo, las dinámicas poblacionales actuales llaman la atención sobre otros territorios, tales como las comunas San Javier, Buenos Aires y Villa Hermosa en la zona Centro y Robledo en la



zona norte, donde se presenta un repunte de la tasa de crecimiento natural de la población.

Es importante señalar además, la mayor demanda de recursos tanto naturales como artificiales en el sector sur de la ciudad, específicamente en las comunas El Poblado y Belén, donde se presenta una intensificación de la actividad inmobiliaria y en los corregimientos de San Cristóbal, Altavista y San Antonio de Prado, los cuales en los últimos años experimentaron un proceso acelerado de densificación.

Hasta aquí se ha hecho mención de la relación entre las dinámicas poblacionales y la sostenibilidad del territorio, enfocada esta última en la aplicación de los principios de la sostenibilidad ecológica²⁹. No obstante, el diagnóstico en su componente sociocultural y simbólico enmarca la noción de sostenibilidad dentro del concepto de calidad de vida. Es así como al referirnos a la calidad de vida de los habitantes no se habla de otra cosa sino de la calidad de vida de las personas en el espacio urbano, de forma que las acciones conducentes al mejoramiento o detrimento de las condiciones de este espacio son consideradas acciones que inciden, de forma positiva o negativa, en el bienestar general de la población.

Se mencionó en el diagnóstico la existencia de una “fragmentación territorial” en Medellín con referencia a la condición de la vivienda y el entorno en las diferentes zonas, comunas y corregimientos, además de unas condiciones deficitarias de un segmento amplio de la población en materia de educación, salud, empleo, seguridad alimentaria, etc., condiciones sociales y territoriales que reproducen de forma cíclica escenarios de inequidad social y ambiental en la ciudad en los cuales no se garantiza, entre otros derechos de los ciudadanos, el derecho a una calidad ambiental suficiente.

Así pues, se plantea en este diagnóstico una intersección entre los aspectos territoriales –donde se enmarca la sostenibilidad ambiental- y las necesidades humanas que debe llevar a considerar las problemáticas identificadas aquí como parte de la gestión ambiental de la ciudad, incorporando el tema de la calidad de vida como determinante y fin último de ésta.

Problemáticas Asociadas

A continuación (tabla 131) se presentan las problemáticas que desde el componente socio-cultural-simbólico, se considera pertinente incluir para la formulación del Sistema de Gestión Ambiental de Medellín.

²⁹ Como principios de la sostenibilidad ecológica se entienden: 1) No poner en peligro la supervivencia de las siguientes generaciones, 2) No consumir recursos sobre su tasa de renovación y 3) No producir residuos sobre su tasa de absorción por el medio.



Tabla 131. Problemáticas asociadas al Componente Sociocultural y Simbólico.

Vivienda y su entorno	Fragmentación territorial existente en la ciudad con referencia a la condición de la vivienda y el entorno en las diferentes Zonas y Comunas; como se observa, en las Zonas Nororiental, Noroccidental y Centrorienta de la ciudad predominan los estratos 1, 2 y 3 reflejando la insuficiencia de las viviendas y el entorno. En contraste, la Zona Suroriental presenta una predominancia de viviendas clasificadas en el estrato 6 que, en otras palabras, representa unas condiciones óptimas de las mismas y de su entorno, lo cual garantiza un bienestar para la población que habita el sector
	Los datos presentados sobre el tema de vivienda muestran que en Medellín existe un alto déficit cualitativo y cuantitativo de unidades, concentrado en algunas Zonas y Comunas de la ciudad, en las cuales se ha dado un crecimiento explosivo de la población, principalmente en la Zona Nororiental. Las Comunas donde se presenta un mayor déficit cualitativo y cuantitativo de viviendas corresponden a Popular, Manrique, Villa Hermosa y San Javier, sectores de la ciudad reconocidos históricamente por la conformación no planificada de asentamientos y por una alta dinámica demográfica relacionada con sectores vulnerables de la población.
Educación	Disminución progresiva de población desde los procesos formativos en la educación primaria hasta los procesos formativos y de adquisición de competencias para el acceso al mercado laboral en la educación media y superior, incidiendo en la composición de la estructura social de la ciudad y en la disminución del impacto de la inversión social y económica realizada en los niveles educativos básicos.
	Baja capacidad del sistema educativo para integrar a la población demandante de Medellín al nivel de formación superior, tanto aquellos estudiantes que terminan el bachillerato y aspiran a realizar inmediatamente estudios técnicos, tecnológicos y universitarios, como aquellos estudiantes que, transcurrido un periodo de tiempo desde la terminación del bachillerato, deciden inscribirse en niveles de educación superior. Lo anterior, es más evidente en Comunas como Popular, Villa Hermosa y San Javier y en los Corregimientos de Palmitas y San Cristóbal
Salud	Altos porcentajes de población sin afiliación al sistema de seguridad social en salud, pensiones y riesgos profesionales.
	Alto número de muertes evitables por acciones mixtas, entre otras, por infecciones de las vías respiratorias, por enfermedades propias de la primera infancia y por agresiones y accidentes de tránsito.
	Posibilidad de deterioro del estado nutricional de los menores, según cifras de riesgo para la delgadez, ya sea por el menor consumo de alimentos o por el incremento de sus necesidades, especialmente en menores de 18 años.
	Problemas de sobrepeso en algunas Comunas como Laureles – Estadio, Castilla, El Poblado, Villa Hermosa y San Javier y en los Corregimientos de San Antonio de Prado y Altavista. Así mismo, significativos niveles de Obesidad en Comunas y Corregimientos, que no necesariamente coinciden con los sectores anteriormente mencionados: Santa Cruz, Castilla, Doce de Octubre, Aranjuez, Robledo y Popular y los Corregimientos de San Antonio de Prado y San Cristóbal, los cuales poseen tasas superiores a la tasa de obesidad en la ciudad.



	<p>Niveles críticos y moderados de inseguridad alimentaria alcanza en hogares tanto de la zona urbana como de la zona rural. En las Comunas Popular, Santa Cruz, Manrique y Aranjuez, pertenecientes a la Zona Nororiental, y en la Comuna Villa Hermosa se observan niveles críticos de inseguridad alimentaria, en las Comunas Castilla, Doce de Octubre y Robledo, pertenecientes a la Zona Noroccidental y en la Comuna San Javier, se observan niveles moderados de la misma. El panorama es aún más preocupante para la zona rural donde tan sólo el 27,2% de los alcanza los niveles de seguridad alimentaria. Los Corregimientos que presentan niveles críticos de inseguridad alimentaria corresponden a San Sebastián de Palmitas, San Antonio de Prado, San Cristóbal y Altavista, mientras que el Corregimiento de Santa Elena muestra niveles moderados</p>
<p>Empleo e ingresos</p>	<p>Alta tasa de desempleo e insuficientes ingresos económicos, especialmente para la población que habita en las Zonas Nororiental, Noroccidental, Centrorienta y Centroccidental de la ciudad; lo anterior conlleva al deterioro en las condiciones de vida de las familias, además de la profundización de la brecha entre las posibilidades de mejorar tales condiciones deficitarias, a partir de la adquisición de capital social y cultural y, en consecuencia, de competencias ciudadanas, laborales, profesionales, etc., y la tendencia a la continuidad de las situaciones de riesgo social.</p>
<p>Percepción</p>	<p>La gestión pública frente a aspectos ambientales es una de los temas que reporta menor satisfacción dentro de los resultados de la Encuesta de Percepción Ciudadana. La gestión frente a la contaminación del aire y la gestión frente al control del ruido, son las que representan un nivel de satisfacción menor para la mayoría de los ciudadanos, sobre todo aquellos que habitan en la Zona Noroccidental de Medellín. La satisfacción con la gestión pública frente a los escombros en las calles y a las basuras en las calles se encuentra en un nivel medio aunque el volumen de ciudadanos que se sienten bien al respecto se redujo en ambos casos.</p>
	<p>Oferta de vivienda en la ciudad insuficiente o inadecuada respecto a las capacidades económicas de las familias interesadas en arrendar o comprar inmuebles; esta consideración es mayormente extendida en la población que habita las Zonas Noroccidental y Centrorienta, alcanzando al 80% de sus habitantes.</p>
	<p>La situación económica de los hogares no mejoró en el último año, permaneciendo igual para la mitad de la población y empeorando para un 25% de los hogares. En general quienes piensan que su situación empeoró identifican como las causas principales de este hecho la pérdida del empleo, el costo de la alimentación y el costo de los servicios públicos.</p>
	<p>Bajas posibilidades de encontrar un empleo fácilmente en Medellín e insuficiencia de los ingresos en los hogares, ya que una parte importante de la población (63%) considera que los ingresos del hogar en el último año sólo alcanzan para cubrir los gastos mínimos y el 18% que los ingresos del hogar no son suficientes para cubrir los gastos mínimos.</p>
<p>Disparidad de capital humano por zonas de la ciudad, relacionado con los niveles de escolaridad del jefe de hogar.</p>	



REFERENCIAS

Agudelo Patiño, Luis Carlos. Área Metropolitana del Valle de Aburra. Identificación, Caracterización y Valoración económica de los servicios ambientales prestados por ecosistemas localizados en el área de influenciadle Valle de Aburrá. CORANTIOQUIA. Medellín: 2000.

Agudelo Patiño, Luis Carlos. Resumen de la ponencia presentada al XIV Congreso Nacional de Ciencias Biológicas. Área Ecología y Ciencias Ambientales. Realizado en Armenia, Quindío, Colombia, entre el 5 y el 9 de Octubre de 2010.

Alcaldía de Medellín, Corporación De Desarrollo, Territorios y Hábitats TERRHA. Plan Especial de Ordenamiento Corregimental de San Cristóbal. Medellín, Agosto, 2010.

Alcaldía de Medellín, Corporación de Desarrollo, Territorios y Hábitats TERRHA. Plan Especial de Ordenamiento Corregimental de San Sebastián de Palmitas. Medellín, Agosto, 2010.

Alcaldía de Medellín, grupo Gemma. Diagnóstico del Plan de parques minero industriales para el municipio de Medellín. Medellín. 2010. 548p.

Alcaldía de Medellín, Grupo Hábitat, Territorio y Medio Ambiente –HTM. Plan Especial de Ordenamiento Corregimental de San Elena. Medellín, Agosto, 2010.

Alcaldía de Medellín, Laboratorio de Arquitectura y Urbanismo –LAUR, Facultad de Arquitectura, UNIVERSIDAD Pontificia bolivariana. Plan Especial de Ordenamiento Corregimental de San Antonio de Prado. Medellín. Septiembre, 2010.

Alcaldía de Medellín, Secretaría del Medio Ambiente. (2003). Formulación del Plan Ambiental municipal -PAM- y diseño del modelo del Sistema de Gestión Ambiental Municipal -SIGAM- Etapas 1y 2. Consorcio Corporación GAIA – Francisco Correa B. Medellín.

Alcaldía de Medellín, Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín. Facultad de Ciencias Humanas. Atlas Veredal de Medellín. Abril, 2010

Arango, M. y Velásquez, A. Catálogo histórico sísmico para Medellín. Alcaldía de Medellín – PNUD. 1993.

Área Metropolitana del Valle de Aburra. Identificación de ecosistemas estratégicos urbanos en el Valle de Aburrá. Medellín: 2000.



Área Metropolitana del Valle de Aburra. Plan Estratégico Metropolitano Ambiental – PEAM. Actualización. Plan de Acción Trienal. Contrato 488 de 2002. Medellín: 2002.

Botero Arango, Gerardo. 1963. Contribución al Conocimiento de la Geología de la Zona Central de Antioquia. Facultad de Minas de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín, Medellín.

BRUNNER, et. Al. Chile: Transformaciones Culturales y Modernidad. FLACSO, 1989: 21. GIA LTDA. Manejo integral de canteras y explotaciones mineras de materiales para la construcción en el valle de Aburrá. Medellín: 1999.

Hermelin Arbaux, Michel. 1984. Estudio geomorfológico del Valle de Aburrá y del Oriente Cercano (Departamento de Antioquia). Informe Plan Metropolitano. Medellín.

INTEGRAL S.A. y SIMPAD. Instrumentación y Microzonificación Sísmica del Área Urbana de Medellín: 1999.

Otaya Burbano, Leudan Andrés; Vásquez Velásquez, Guillermo León; Bustamante, Carmona, Guillermo de Jesús. Estimación de la oferta hídrica con información escasa en ecosistemas estratégicos. Revista Facultad Nacional de Agronomía - Medellín, vol. 61, núm. 1, junio, 2008, pp, 4366-4380, Universidad Nacional de Colombia. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=179914077013>

Plan Especial de Espacio Público y Equipamientos para Medellín. 2007. Componente rural en su dimensión medio ambiental. Espacio público Rural.

Ramírez, María Isabel. Sostenibilidad de la explotación de materiales de construcción en el Valle de Aburrá. Maestría en Medio Ambiente y Desarrollo, Universidad Nacional de Colombia sede Medellín. Medellín. 2008. 145p.

Salinas, Cristina. Cartografía e Interpretación de Formaciones Superficiales en el Valle de Aburrá. Tesis de Grado. Facultad de Minas. Universidad Nacional de Colombia. Medellín: 1989.

Schiebe, Robert. 1923. Deslizamientos de terrenos cerca de Medellín. Medellín.

Schiebe, Robert. 1923. Geología del sur de Antioquia. Medellín.

Secretaria de Minas Gobernación de Antioquia. Diagnostico Formulación de los Lineamientos de Ordenación Minero-Ambiental para los materiales de construcción en la cuenca del río Aburrá, LOMAVA, Municipio de Medellín. 2010. 561p.

Secretaría de Minas, Titulación Minera del Municipio de Medellín. Medellín. 2010.
Secretaria de Salud, Informe de Calidad de Agua de los Acueductos Veredales Municipio de Medellín, 2010.



SISBEN. Viviendas encuestadas y clasificadas en el por tenencia de servicios públicos según barrio o vereda. Municipio de Medellín. Septiembre, 2010. (36)23

T. Ospina. 1911. Reseña Geológica de Antioquia. Medellín.

Toro, G. y Velásquez, A. Estudio geomorfológico y estructural del valle de Aburrá (entre el municipio de Caldas y las quebradas La Iguana y Santa Elena). Trabajo de grado, Facultad de Minas, Universidad Nacional de Colombia. Medellín, 1984.

UNALMED. Plan de ordenación y manejo de la cuenca del Río Aburrá – POMCA. 2007.
Universidad EAFIT. Amenaza, zonificación, análisis y vulnerabilidad sísmica para Medellín. 1993.



Alcaldía de Medellín
Secretaría del Medio Ambiente