

**DISPOSICIÓN ILEGAL DE ESCOMBROS Y
LOCALIZACIÓN ESPACIAL DE CONFLICTOS
AMBIENTALES**

**ESTUDIO DE CASO
COMUNA 16 DE SANTIAGO DE CALI**

GEOVANNY ANDRÉS MARMOLEJO DE ORO

**DEPARTAMENTO DE GEOGRAFÍA
FACULTAD DE HUMANIDADES
UNIVERSIDAD DEL VALLE**

SANTIAGO DE CALI, FEBRERO 03 DE 2012

DISPOSICIÓN ILEGAL DE ESCOMBROS Y LOCALIZACIÓN ESPACIAL DE CONFLICTOS AMBIENTALES

**ESTUDIO DE CASO
COMUNA 16 DE SANTIAGO DE CALI**

Proyecto de investigación requisito para optar
al título de Geógrafo

DIRECTOR
Hernando Uribe Castro

**DEPARTAMENTO DE GEOGRAFÍA
FACULTAD DE HUMANIDADES
UNIVERSIDAD DEL VALLE**

SANTIAGO DE CALI, FEBRERO 03 DE 2012

Nota de Aceptación

Soc. Hernando Uribe Castro

INDICE

0.INTRODUCCIÓN	13
1.DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	16
2. JUSTIFICACIÓN	23
3. OBJETIVOS	24
3.1 Objetivo General	24
3.2 Objetivos Específicos.....	24
4. MARCO REFERENCIAL	25
4.1 MARCO TEÓRICO – CONCEPTUAL	25
4.1.1 Aproximación teórica al objeto de estudio y método de investigación en geografía	25
4.1.2 Marco teórico abordaje de los conflictos ambientales	32
4.1.2.1 Características generales de los conflictos ambientales	33
4.1.3 Sistemas de Información Geográfica	34
4.1.3.1 Definición SIG	34
4.1.3.2 Componentes SIG	35
4.1.3.3 Funcionamiento SIG	37
4.1.3.4 Aplicaciones SIG	39
4.1.3.5 Software utilizado para desarrollar el proyecto SIG	39
4.1.4 Marco teórico de la gestión de residuos sólidos y De los escombros.....	40

4.1.4.1 El tema de los residuos sólidos en el contexto nacional.....	41
4.1.4.2 El problema de los residuos sólidos en el Municipio de Cali.....	43
4.1.4.3 La gestión integral de los residuos de la construcción Y demolición de obras civiles (RCD) en Cali	44
4.1.4.3.1 Definiciones.....	44
4.1.4.3.2 Antecedentes.....	47
4.1.4.3.3 Reciclaje y aprovechamiento de RCD.....	50
4.2 MARCO LEGAL	53
5. MÉTODO O ESTRUCTURA DEL ÁREA DE ESTUDIO	56
5.1 Caracterización de la comuna 16.....	56
5.2 Identificación de problemas prioritarios según la comunidad	60
6. DISEÑO METODOLÓGICO	63
6.1 Metodología aplicada para abordar la primera pregunta de investigación	63
6.2 Metodología aplicada para abordar la segunda pregunta de investigación	63
6.2.1 Adquisición de datos	64
6.2.2 Entrada y construcción de la base de datos	72
6.2.3 Análisis de la información	73
6.2.3.1 Descripción del fenómeno de disposición ilegal de escombros y residuos sólidos y deterioro ambiental	74
6.2.3.1.1 Variables de deterioro ambiental	74

6.2.3.1.2 Infracciones del Comparendo Ambiental	82
6.2.3.1.3 Fallas en el modelo de gestión de escombros y de residuos Sólidos urbanos en general	85
6.2.3.1.4 Actores del conflicto socioambiental	86
6.3 Metodología aplicada para abordar la tercera pregunta de investigación	87
6.4 Metodología aplicada para abordar la cuarta pregunta de investigación	88
6.5 Metodología aplicada para abordar la quinta pregunta de investigación	89
6.5.1 Tema del Censo de Puntos Críticos	89
6.5.1.1 Presentación y caracterización de cada vertedero	89
6.5.1.2 Consulta y visualización a nivel multicriterio de la Presentación de variables de deterioro ambiental	89
6.5.1.3 Coberturas del suelo urbano y vulnerabilidad frente a la presencia de vertederos	89
6.5.2 Tema del Registro Municipal de Infractores	90
6.5.2.1 Visualización de información espacial y temática de infractores del Comparendo Ambiental	90
6.5.3 Tema de generadores de residuos	90
6.5.3.1 Consulta de información de localización espacial e información temática de los generadores de residuos sólidos capacitados	90
6.5.4 Etapas en el diseño e implementación del SIG para la aplicación del Comparendo Ambiental y la gestión de escombros en el Municipio de Cali	90
6.5.4.1 Desarrollo de las etapas de diseño del SIG para la aplicación del Comparendo Ambiental y la gestión de escombros en la ciudad de Cali	91

6.5.4.1.1 Definición de objetivos del SIG	91
6.5.4.1.2 Objetivo general del SIG	92
6.5.4.1.3 Objetivos específicos	92
6.5.4.1.4 Metodología para la implementación del SIG para la Aplicación del Comparendo Ambiental en el Municipio de Cali	93
6.5.4.1.4.1 Actividad 1	93
6.5.4.1.4.2 Actividad 2	94
6.5.4.1.4.3 Actividad 3	94
6.5.4.1.4.4 Actividad 4	95
6.5.4.1.4.5 Actividad 5	95
 7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	95
7.1 El proceso de construcción y consolidación urbana de La comuna 16 y la historia de sus conflictos ambientales	95
7.1.1 Tiempo de formación de la comuna 16	95
7.1.2 Consecución de servicios básicos	100
7.1.3 Reconstrucción histórica del conflicto a partir del análisis documental	102
7.1.4 Situación actual del conflicto	105
7.2 Identificación y caracterización de los puntos críticos Donde se ven expuestos los problemas ambientales Por presencia de basuras	110
7.3 Identificación del papel de los generadores domiciliarios En la gestión de escombros	124
7.3.1 Tiempo de residencia en el lugar de los encuestados	124
7.3.2 Primera pregunta	126

7.3.3 Segunda pregunta	127
7.3.4 Tercera pregunta	128
7.3.5 Cuarta pregunta	129
7.3.6 Quinta pregunta	130
7.3.7 Sexta pregunta	132
7.3.8 Séptima pregunta	132
7.3.9 Octava pregunta	133
7.3.10 Novena pregunta	134
7.4 Propuesta de Sistema de Información Geográfica para La Aplicación del Comparendo Ambiental en Cali	137
7.5 La relación entre el conflicto que se expresa localmente Y el contexto municipal, regional y nacional	148
8. CONCLUSIONES	153
9. BIBLIOGRAFÍA	154

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ficha de relevamiento de puntos críticos en campo	71
Figura 2. Formato de encuesta a generadores ocasionales de escombros	88
Figura 3. Crecimiento urbanístico y demográfico de la ciudad de Santiago de Cali entre 1950 y 1994	98
Figura 4. Uso específico del suelo urbano y afectación por Presencia de vertederos	111
Figura 5. Número de vertederos de residuos en canales de aguas lluvias de la comuna 16 de Cali	113

Figura 6. Porcentaje del área total de separadores viales potencialmente afectados por problemas de basureros crónicos y microvertederos	114
Figura 7. Porcentaje de vertederos ubicados al interior de la comuna 16 en relación con aquellos localizados en los límites territoriales con otras comunas	117
Figura 8. Volumen aproximado de residuos y número de registros correspondientes	118
Figura 9. Volumen aproximado de residuos arrojados clandestinamente en función de la distancia en metros a la estación de transferencia	119
Figura 10. Número de variables de deterioro ambiental presentes en función del porcentaje del total de vertederos censados	120
Figura 11. Prioridades de intervención a nivel de manzanas para cada barrio de la comuna 16	122
Figura 12. Resultados de la primera pregunta del formato de encuesta a generadores domiciliarios de escombros.....	127
Figura 13. Resultados de la segunda pregunta del formato de encuesta a generadores domiciliarios de escombros	128
Figura 14. Resultados de la tercera pregunta del formato de encuesta a generadores domiciliarios de escombros	129
Figura 15. Resultados de la cuarta pregunta del formato de encuesta a generadores domiciliarios de escombros	131
Figura 16. Resultados de la quinta pregunta del formato de encuesta a generadores domiciliarios de escombros	132
Figura 17. Resultados de la sexta pregunta del formato de encuesta a generadores domiciliarios de escombros	133
Figura 18. Resultados de la séptima pregunta del formato de encuesta a generadores domiciliarios de escombros	134

Figura 19. Resultados de la octava pregunta del formato de encuesta a generadores domiciliarios de escombros	135
Figura 20. Resultados de la novena pregunta del formato de encuesta a generadores domiciliarios de escombros	136
Figura 21. Gestor del proyecto Comparendo Ambiental Cali	137
Figura 22. Visualización y consulta de la base de datos de vertederos clandestinos o Censo de Puntos Críticos	139
Figura 23. Visualización de la matriz de presencia-ausencia de variables de deterioro ambiental incorporada en la tabla de atributos de la capa vertederos	140
Figura 24. Búsqueda de registros de vertederos relacionados a afectación de canales de aguas lluvias	141
Figura 25. Búsqueda de registros de vertederos relacionados a la realización de quemas a cielo abierto	142
Figura 26. Disposición inadecuada de residuos peligrosos y afectación de canales de agua lluvia	143
Figura 27. Visualización cartográfica de áreas de influencia de vertederos y la prioridad asignada	144
Figura 28. Visualización y consulta de los equipamientos de educación con prioridad 1 para la intervención con el Comparendo Ambiental de acuerdo a criterios de proximidad a vertederos clandestinos de residuos	145
Figura 29. Identificación de las manzanas y viviendas con prioridad 1 para la intervención con el Comparendo Ambiental de acuerdo a criterios espaciales de proximidad a vertederos de residuos	146
Figura 30. Consulta y visualización espacial y de evidencia del Registro Municipal de Infractores	147

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Proyecciones de producción de escombros en el Municipio de Cali de acuerdo a los diferentes sectores o tipos de generadores de estos residuos	49
Tabla 2. Barrios, urbanizaciones y sectores de la comuna 16	56
Tabla 3. Lados de manzana por estrato para los barrios de la comuna 16	58
Tabla 4. Criterios de evaluación del nivel de impacto ambiental Para las variables de deterioro ambiental	75
Tabla 5. Variables de deterioro ambiental relacionadas a cada Punto o microvertedero registrado	76
Tabla 6. Nuevos campos de información generados en la tabla De atributos de cada una de las coberturas de equipamientos, Infraestructura, entidades territoriales y manzanas residenciales	81
Tabla 7. Infracciones sancionables con el Comparendo Ambiental	83
Tabla 8. Fallas del modelo de gestión de residuos sólidos y escombros	85
Tabla 9. Actores del conflicto socioambiental	86

INDICE DE MAPAS

Mapa 1. Densidad de hogares por vivienda a nivel de barrio para la ciudad de Santiago de Cali	18
Mapa 2. División política-administrativa de la comuna 16 de Cali	57
Mapa 3. Registros históricos de basureros crónicos y otros problemas ambientales	65
Mapa 4. Recorridos de inspección de infraestructuras de drenaje Urbano y vías arterias principales y secundarias y límites Territoriales de barrios	67

Mapa 5. Recorridos de inspección espacios urbanos barriales Interiores	68
Mapa 6. Localización espacial de los vertederos clandestinos en la comuna 16 de Cali, en relación con los volúmenes de residuos, la ubicación de canales de aguas lluvias, zonas verdes parques y vías de comunicación	123

INTRODUCCIÓN

La gestión integral de los residuos sólidos es uno de los temas estratégicos planteados por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, la administración municipal de las principales ciudades colombianas, así como por las diferentes autoridades ambientales regionales y por la comunidad, en el marco de la Política de Gestión Ambiental Urbana¹, y uno de sus objetivos principales es la promoción, orientación y construcción de procesos de desarrollo urbano regional sostenibles que contribuyan a elevar la calidad de vida de la población de las ciudades y las áreas metropolitanas, en sus relaciones sistémicas con la base natural, espacio construido y entorno regional.²

Uno de los objetivos específicos relacionado con este lineamiento de política, definido en el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos del Municipio de Cali, PGIRS, es darle solución al problema ambiental generado por los basureros crónicos o puntos críticos, que provocan un grave deterioro ambiental y paisajístico en las áreas urbanas y que constituyen focos de contaminación y fuentes de riesgo sanitario.

Así, para el caso de la ciudad de Cali, municipio en el que se ha tenido un proceso de urbanización y crecimiento poblacional acelerado durante los últimos 50 años,³ muchos ciudadanos vemos hoy como algunos espacios urbanos y cuencas hidrográficas son utilizadas sistemáticamente por parte de diferentes actores y de manera ilegal para la disposición irregular de gran cantidad de residuos como plástico, papel, vidrio, madera, desechos industriales y electrónicos, residuos orgánicos y, especialmente en el caso referido, residuos propios de la construcción y demolición de obras civiles y edificaciones.⁴

En el título de la propuesta y en la formulación del problema se plantea la condición de ilegalidad bajo la cual se ha manejado la disposición transitoria de un volumen considerable de los escombros que se producen en la ciudad. Esta es una situación derivada de la falta de articulación entre las actividades de generación, recolección, transporte, transferencia y disposición final, y a su vez es una consecuencia del manejo artesanal, la ausencia de lugares técnicamente adecuados para realizar la transferencia y disposición final y la

¹ MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Política de Gestión ambiental Urbana. Bogotá, D.C. Colombia, 2008. 9 p.

² Ibid., p 9.

³ VELASQUEZ, A., MEYER, H. Ofertas y amenazas ambientales en Cali. Observatorio Sismológico del Suroccidente, OSSO. 1994. p. 2.

⁴ Ibid.

informalidad del modelo de gestión aplicado para desarrollar estas actividades y de la falta de aplicación de las normas y la debilidad institucional⁵ que son los agravantes más serios que se debe tener en cuenta.

En este orden de ideas se debe resaltar que la aplicación de la normatividad en la materia y la gestión ambiental comunitaria son medios efectivos que pueden asegurar una adecuada gestión y administración del medio ambiente dentro del área urbana. Por esta razón, es importante formular e implementar proyectos dirigidos a abordar integralmente los problemas ambientales generados por el manejo y disposición inadecuada de estos residuos, así como programar acciones encaminadas a lograr la preservación y restauración del ambiente y la utilización racional de los recursos naturales renovables, dentro de criterios de equidad y desarrollo armónico de la calidad de vida y actividades de la población y regular la conducta humana, individual o colectiva y la actividad respecto de los recursos naturales y elementos ambientales.⁶

La presente propuesta se desarrollará en cinco capítulos en los que se abordará la temática de la disposición inadecuada de escombros y residuos sólidos urbanos en el área de estudio mediante:

1. La recuperación del proceso de construcción y consolidación urbana del área de estudio.
2. La identificación y caracterización de los puntos críticos o puntos de vertido incontrolado de escombros y residuos sólidos en el contexto territorial del área de estudio.
3. La identificación del papel de los generadores domiciliarios en la gestión de escombros, como gestores de conflictos ambientales.
4. La identificación del papel de la autoridad ambiental y sus informes de gestión con el abordaje de los conflictos ambientales derivados del manejo inadecuado de los residuos sólidos.
5. Propuesta de un modelo de intervención de conflictos ambientales desde la perspectiva geográfica, ligado a la aplicación de la herramienta legal del Comparendo Ambiental y la gestión integral de escombros.

El capítulo 1 correspondiente al primer objetivo específico se desarrolla con base en la realización de una revisión bibliográfica referente al proceso de construcción y consolidación urbana de la comuna 16 de Cali y la consulta de la evolución histórica de los problemas ambientales derivados de la disposición

⁵ ROMÁN VALENCIA, Hernando. Diagnóstico sobre la recolección de escombros de obras de demolición. Cali, 2000. Trabajo de grado (ingeniero civil). Universidad de Valle. Facultad de Ingeniería.

⁶ MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Política de Gestión ambiental Urbana. Bogotá, D.C. Colombia. 2008. p 18 - 19.

inadecuada de escombros y residuos sólidos en este territorio, pretendiendo con esto conocer de forma detallada el contexto dentro del cual se desarrollarán el resto de actividades de investigación de esta propuesta.

El capítulo 2 se centra en el diseño y aplicación de un proceso sistemático para identificar y caracterizar los puntos críticos de vertido incontrolado de residuos sólidos en el área de estudio y construir con esta información un Censo de Puntos Críticos para la comuna 16, teniendo en cuenta las estrategias de aplicación de la herramienta legal del Comparendo Ambiental, en base a la cual se desarrolla esta propuesta y que define el Censo de Puntos Críticos como una fuente de información clave para el abordaje de conflictos ambientales dentro de dicho marco legal.

El capítulo 3 pretende realizar una consulta a algunos generadores domiciliarios de escombros en la comuna, con el fin de conocer cual es la percepción general de éstos respecto a la gestión de escombros y los procesos de separación en la fuente, de su conocimiento de la gestión y la normativa vigente y los intereses que pueden tener estos generadores con relación a la gestión actual y frente al modelo normativo que se pretende alcanzar por medio de una gestión integral.

El capítulo 4 se aborda a partir de dos consultas de información: la primera a la autoridad ambiental del Municipio de Cali, que es el Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente, DAGMA, respecto de los informes de gestión de esta entidad frente al problema de los basureros crónicos o puntos críticos y demás temas ligados a esta problemática y la segunda a la empresa concesionaria prestadora del servicio público de aseo en la comuna, Promoambiental Cali S.A. E.S.P., con el objetivo de indagar acerca de la información que esta entidad posee para desarrollar sus actividades operativas, especialmente en el tema de consolidación del Censo de Puntos Críticos y ejecución de campañas de sensibilización ambiental, que según la Ley del Comparendo Ambiental hacen parte de las funciones que debe cumplir dicha empresa.

El capítulo 5 constituye la propuesta metodológica que este trabajo presenta para realizar el diagnóstico y abordaje de los conflictos ambientales originados por una disposición inadecuada de residuos sólidos y escombros específicamente por medio de la consolidación del *Censo de Puntos Críticos* utilizando la herramienta tecnológica de los *sistemas de información geográfica* como un conjunto de recursos técnicos y de información, útil para lograr este propósito y para brindar información de relevancia ambiental que sirva de insumo para programar acciones de intervención en el territorio por medio de la herramienta legal del Comparendo Ambiental.

1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

En la introducción se hace referencia a un conjunto de relaciones entre aspectos y actores que dan cuenta de las dinámicas socioeconómicas, administrativas y territoriales a estudiar y que constituyen los componentes del sistema de gestión de escombros en el Municipio de Cali.

En primer lugar, es importante conocer la dimensión del problema en términos del contexto urbano en el cual se expresan los problemas ambientales, relacionados con la producción, recolección y transporte de escombros y describir la forma como actualmente se le da un tratamiento a estos residuos, es decir, a partir de la definición de un área de estudio se busca considerar el tema desde dimensiones urbanas representativas de un problema global, por medio de la revisión de los impactos de las actividades de urbanización y consolidación de áreas urbanas sobre los espacios urbanos que prestan un servicio ambiental a la ciudad.

En vista de lo anterior, el abordaje de conflictos ambientales como el mencionado en este trabajo, a partir de la consideración de los problemas ambientales existentes y la definición de la diferencia conceptual entre conflicto y problema ambiental que se tratará más adelante, amerita adoptar estrategias de investigación que permitan simplificar el problema por medio de la definición de un área de estudio que permita considerar los elementos relevantes de la gestión ambiental de una manera sistemática, y que al mismo tiempo guarde un grado válido de correspondencia con la entidad territorial a partir de la cual se construyó dicha área de estudio.

De acuerdo con lo anterior, para este trabajo de investigación se pretende construir una unidad de análisis a partir de la consideración del contexto local a escala comunal y en este proceso de definición del área de estudio se hace pertinente una pregunta a la que se dará respuesta durante el desarrollo de la investigación:

¿Cómo influye el proceso de urbanización considerado a partir de la escala local de comuna en la consolidación de problemas ambientales, especialmente aquellos derivados de la gestión inadecuada de escombros en las áreas urbanas?

En base a lo anterior, los objetivos, preguntas, hipótesis y modelo de datos planteados en este trabajo se circunscriben al ámbito territorial comunal y tienen como meta caracterizar la dinámica territorial de los conflictos ambientales asociados al modelo de gestión de escombros en el contexto

espacial, temporal y socioeconómico de la **comuna 16 de la ciudad de Cali**. Las razones de escogencia de esta comuna para la realización de esta investigación se pueden sintetizar en tres hechos geográficos significativos:

- En esta comuna se localiza la “escombrera” de la carrera 50 con Autopista Simón Bolívar, que es la única estación de transferencia (EDT) autorizada por la administración municipal para la disposición transitoria de escombros en el suroriente del área urbana del municipio y que en la actualidad se encuentra en proceso de cierre y recuperación ambiental y paisajística por parte de la autoridad ambiental.
- Según la evidencia documental y empírica revisada, el deterioro ambiental y paisajístico producido por la disposición inadecuada de escombros (RCD) y residuos sólidos urbanos (RSU) es notable y agudo en varios lugares dentro de la comuna, a pesar de que este territorio hace parte del área de influencia inmediata de la escombrera oficial o Estación de transferencia.⁷
- En esta comuna se tienen, según las fuentes consultadas del censo del año 2005, altos índices de densidad poblacional y de hogares por vivienda, como se puede observar en el mapa 1 donde se evidencia que los índices de hogares por vivienda para los barrios de la comuna están por encima de 1 hogar/vivienda, a excepción del barrio Ciudad 2000, lo que hace a este territorio de la comuna 16 una de las comunas con mayor dinámica de crecimiento poblacional y de hacinamiento, junto a otras comunas del oriente y nororiente de la ciudad, esto unido a los altos índices de desempleo y técnicas de construcción de baja calidad de procedimientos y materiales, es decir la comuna está conformada en su mayoría por áreas que, no obstante han logrado progresivamente mayores niveles de consolidación urbana, en un comienzo constituyeron un uso residencial de desarrollo incompleto⁸.

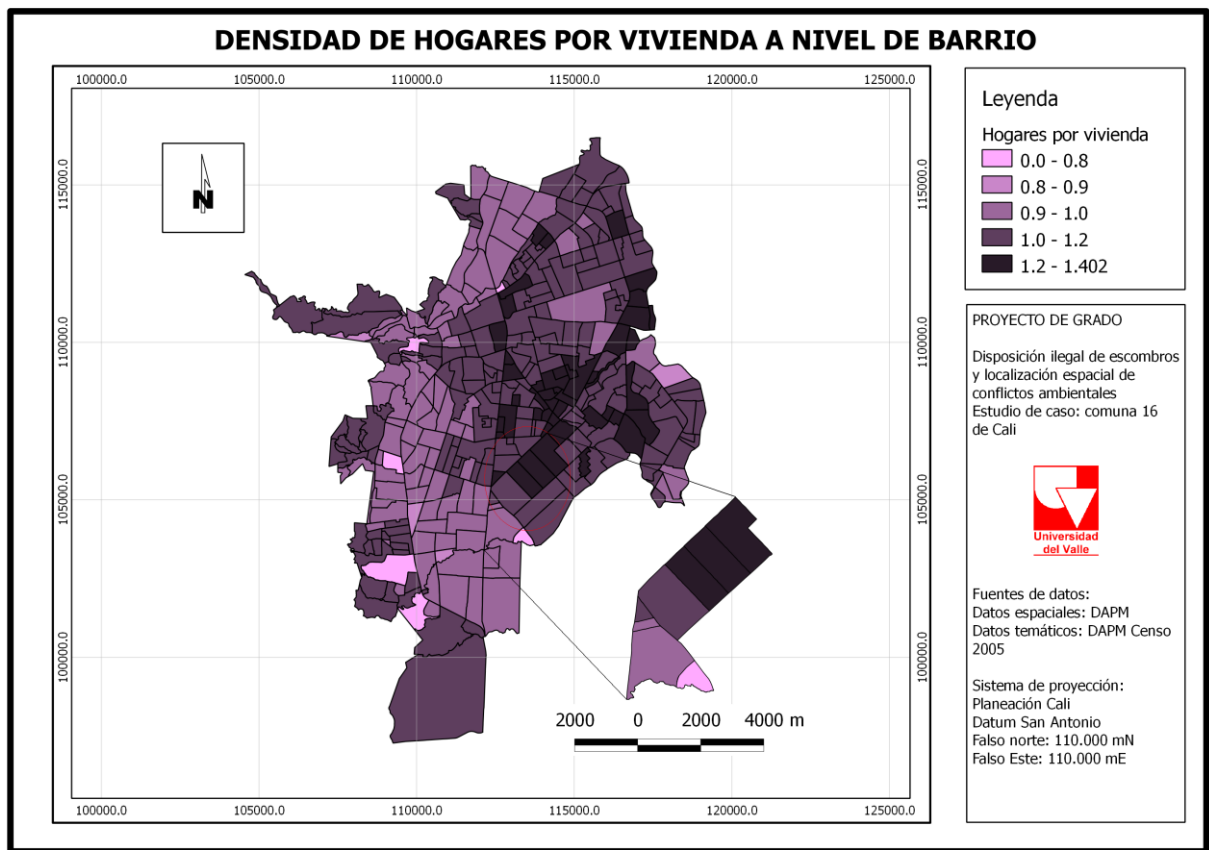
Además de considerar el ámbito territorial y los actores directos que intervienen en la gestión de los escombros en la comuna 16 se deben tener en cuenta por supuesto, el contexto municipal y nacional de la gestión de estos residuos para el cual se realiza el análisis que involucra actores directos e indirectos, y que a su vez están relacionados a la dinámica de un modelo económico, de producción y de construcción y a un conjunto de disposiciones legales que regulan a nivel nacional y municipal el manejo de los escombros.

⁷ ALCALDIA MUNICIPAL DE SANTIAGO DE CALI. DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE GESTIÓN DEL MEDIO AMBIENTE. Educación ambiental: nuestro ambiente urbano. Cali. 2003. 58 p.

⁸ ALCALDIA MUNICIPAL DE SANTIAGO DE CALI. DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE PLANEACIÓN MUNICIPAL. Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Cali. 2000.

En este apartado es importante conocer los procedimientos de gestión que son aplicados en el municipio de Santiago de Cali e indagar acerca de indicadores de gestión que clarifiquen dos cuestiones a tratar ¿cuál es el volumen de escombros que se produce anualmente en la ciudad de Cali? Y ¿Cuáles son las principales características del modelo de gestión de escombros en la ciudad?

Mapa 1. Densidad de hogares por vivienda a nivel de barrio para la ciudad de Santiago de Cali



Después de tener una idea más detallada del modelo de gestión, y teniendo en cuenta la evidencia documental y empírica del deterioro ambiental y de la calidad de vida, se puede hacer un análisis de las relaciones y grado de complementariedad entre las etapas del proceso de gestión de los escombros, y la relevancia que toma durante todo este conjunto de acciones, el resultado final de la gestión, que tiene dos componentes: la disposición final de los residuos no reutilizables y el grado de aprovechamiento y reincorporación a la cadena productiva logrado para los que sí lo son.

La segunda pregunta que se puede formular a partir de esto es **¿Cuáles son las principales falencias que tiene el modelo de gestión actual en relación al grado de complementariedad y continuidad de las actividades de la gestión de escombros, donde se manifiestan espacialmente estas fallas del modelo, que actores involucra y que conflictos y deterioro ambiental genera?**

Los problemas ambientales producidos por una gestión inadecuada de residuos de construcción (RCD), tienen características particulares, derivadas del manejo singular que se le debe dar a este tipo de residuos frente al manejo de otros residuos y que dentro de la prestación del servicio público de aseo en la ciudad es definido como *servicio especial*⁹. No obstante, el deterioro ambiental producido por puntos críticos y escombreras ilegales suele estar ligado a otros conflictos ambientales, que se convierten en factores agravantes de una situación ambiental que se expresa espacialmente como focos de contaminación por residuos sólidos urbanos y que constituyen fuentes de riesgo sanitario.

Por esta razón el proceso de gestión integral de escombros comprende un conjunto de acciones y dinámicas sociales, económicas, administrativas, territoriales y culturales que denotan indudablemente un carácter de complejidad y multidimensionalidad del problema¹⁰.

De ahí que una de las estrategias más importantes sea revisar los objetivos, metas e indicadores planteados en los documentos de planificación referidos al tema en la legislación nacional en un nivel general y la administración municipal a nivel de reglamentación local, como son las leyes y decretos que regulan la conservación ambiental, el manejo de los recursos naturales y de los residuos sólidos y las que regulan la prestación del servicio público de aseo, así como los documentos que socializan los procesos de evaluación y ajuste de dicha reglamentación, especialmente aquellos que tratan sobre la evaluación del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS).

Esta revisión de la normativa se hace con el fin de conocer el marco legal y jurídico en el cual se debe desarrollar el proyecto de investigación para poner en marcha acciones efectivas, que estén acordes con las disposiciones legales que regulan todo el proceso de gestión de los escombros tanto a escala nacional como a escala municipal y local y que permite hacer un seguimiento de las infracciones a las leyes y decretos vigentes referentes al tema.

⁹ ALCALDIA MUNICIPAL DE SANTIAGO DE CALI. DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE PLANEACIÓN MUNICIPAL. Decreto 0291 de 2005-Estatuto de Escombros. Santiago de Cali, 2005.

¹⁰ BEDOYA MONTOYA, Carlos Mauricio. El concreto reciclado con escombros como generador de hábitats urbanos sostenibles. La ciudad como ecosistema semi-cerrado, una utopía cultural. Medellín, 2003. Trabajo de grado (Magister en Hábitat). Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Arquitectura. Escuela de Hábitat. p. 9.

Los objetivos planteados por los instrumentos de planificación especialmente el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos PGIRS y los estudios que se han hecho del aspecto legal de esta problemática nos plantean desafíos importantes que se relacionan principalmente a la aplicación de las normas existentes a propósito de la Gestión Integral de Residuos Sólidos en las grandes ciudades del país, a través de la mitigación de problemas como la poca claridad y la concurrencia en el ejercicio de las competencias administrativas en materia ambiental y de prestación de servicios públicos, así como el ejercicio de facultades de autoridad para el control de las actividades propias del sector de la construcción y de la responsabilidad que tiene este sector en la gestión ambiental¹¹.

La pregunta de investigación que se puede hacer a propósito de la situación de la gestión de escombros en Cali en este punto es: **¿Qué estrategias se manejan actualmente respecto a la definición de competencias y qué esfuerzos conjuntos hacen las autoridades municipales y ambientales para ejercer controles, educar y/o sancionar, teniendo en cuenta que es responsabilidad de éstas aplicar dichas normas sobre gestión de residuos y educación ambiental?**

La gestión de residuos sólidos en Colombia ha estado enmarcada dentro de una concepción o modelo de manejo en el que se le da prioridad a las actividades de recolección, transporte y disposición final de los residuos, esto también es cierto en el caso de los escombros, y por lo tanto, favorece una visión del tema de los residuos centrada en estrategias de eliminación más que de reaprovechamiento, reciclaje y reincorporación de materiales al ciclo productivo¹².

La definición de la eliminación como prioridad genera unas reglas de juego, unos costos y unos impactos ambientales particulares, pero muchos estudios y la evidencia empírica comprueban que este modelo tiene grandes falencias que provocan impactos ambientales y generan costos cada vez más altos, que deben ser atendidos dentro de un contexto de recursos y materias primas limitadas y de condiciones ambientales cada vez más degradadas¹³. Esto justifica una revisión crítica del modelo de gestión, sus bases conceptuales, indicadores y prioridades para establecer de manera clara cuales son los aspectos que se deben ajustar y cuales es mejor modificar, con el fin de alcanzar objetivos de interés general y así ajustar estrategias dirigidas a reducir

¹¹ MONTES CORTES, Carolina. Autoridades ambientales y entidades territoriales frente a la gestión de los residuos sólidos. En: Universidad Externado de Colombia. El ejercicio de las competencias administrativas en materia ambiental. Elemento fundamental para el desarrollo sostenible. Bogotá. 2005.

¹² Ibid.

¹³ BEDOYA MONTOYA, Op. Cit., p. 12

la producción de residuos cuyo destino sea la disposición final, tal como lo plantea la Línea Estratégica 3 del PGIRS del Municipio de Cali.¹⁴

Las reglas de juego que se generan a partir de un modelo de gestión de residuos sólidos centrado en las actividades de eliminación le dan a cada actor directo e indirecto una función y una posición constitucional dentro de la estructura organizativa de división del trabajo. Estas funciones y posiciones están fundadas en el papel que cumple cada actor en la gestión de los escombros y en el conjunto de necesidades, conocimientos e intereses propios de cada tipo de actores socioeconómicos. Para este trabajo los actores que serán tratados directamente son los generadores domiciliarios de escombros.

Por lo cual, se puede formular una pregunta respecto a **¿cual es el nivel de conocimiento y el conjunto de intereses que tienen los generadores de escombros frente a la cadena de responsabilidades en la gestión de residuos y su correcta disposición para evitar problemas ambientales, y su posición respecto a la gestión de escombros actual y al modelo normativo que se pretende alcanzar por medio de una *gestión integral*?**

Estos interrogantes plantean desafíos importantes, con un nivel de complejidad creciente, que ameritan el uso de elementos conceptuales y metodológicos y de herramientas para la obtención, almacenamiento, manejo, análisis, presentación y modelamiento de datos, para la producción sistemática de información relevante para la consecución de los objetivos propios de una gestión integral de residuos sólidos.

La geografía como disciplina académica brinda un conjunto de bases conceptuales y metodológicas por medio de las cuales se puede abordar el estudio de los conflictos socioambientales y el análisis de la información en el ámbito del área de estudio, después de realizar un proceso de revisión de los presupuestos teóricos y metodológicos que orientarán la propuesta, a partir de todo el cuerpo teórico de corrientes y tendencias epistemológicas propias de la geografía en su concepción como ciencia empírico-analítica, histórico-hermenéutica y crítica planteada por varios autores respecto a la naturaleza del conocimiento y la investigación en geografía¹⁵.

Desde ya se vislumbra que en este proyecto de investigación se propone un marco teórico y metodológico con aportaciones de tendencias de pensamiento geográfico y que configura un estudio con enfoque multidisciplinar que revisa, escoge y aplica un cuerpo conceptual y un diseño metodológico enfocado a lograr una integración armónica de aspectos técnicos, socioeconómicos y

¹⁴ ALCALDIA MUNICIPAL DE SANTIAGO DE CALI. DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE PLANEACIÓN MUNICIPAL. Decreto 0475 de 2004, Por el cual se adopta el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos de Santiago de Cali, PGIRS 2004 – 2019. Santiago de Cali, 2004.

¹⁵ UNWIN, Tim. El lugar de la geografía. Madrid: Catedra, 1992.

territoriales ajustados a las preguntas que se quieren responder y a producir la información que se requiere para realizar aportes al planteamiento de un manejo integral de los conflictos ambientales producidos por el modelo de gestión actual de los escombros en la ciudad de Cali.

El uso de las herramientas tecnológicas de información geográfica puede ofrecer ventajas para establecer un modelo sistemático de gestión de los datos e información relevante para la investigación y para identificar las áreas urbanas con mayor vulnerabilidad ambiental debido a la proliferación de focos de contaminación por escombros y basuras y por lo tanto, es conveniente construir, durante todo el proceso investigativo, un **sistema de información geográfica**, aplicado a la gestión integral de los conflictos ambientales producidos por la disposición inadecuada de escombros en el ámbito territorial de la comuna 16, que es la unidad de observación o área de estudio definida.

Así, en el presente trabajo se intentará aprovechar los beneficios que se pueden obtener con el uso de las Tecnologías de Información Geográfica para el estudio y análisis de problemas complejos que integren aspectos ambientales, socioeconómicos y espaciales para la planificación económica y social y el ordenamiento ambiental del territorio de entidades político-administrativas de la escala local y comunal.

Por lo tanto, la realización de este trabajo pretende hacer un aporte para la construcción de conocimiento relevante para la gestión de escombros, tanto en lo que se refiere a la identificación de áreas degradadas y análisis integrado de conflictos ambientales relacionados y para la aplicación de las normas de control ambiental y prestación del servicio público de aseo y manejo integral de residuos. Todo esto dentro de un marco estructurado de gestión de la información tanto espacial como temática y el aprovechamiento de las potencialidades de análisis de la información geográfica para el ajuste de modelos de gestión de recursos a nivel urbano.

2. JUSTIFICACIÓN

La problemática social, económica y ambiental asociada a la gestión de escombros ha cobrado especial importancia para el municipio de Cali, debido a las falencias del modelo de gestión aplicado actualmente, entre las que se encuentran el proceso de deterioro ambiental sistemático de los espacios públicos, la falta de sitios adecuados para la transferencia y disposición final, la informalidad del sector, la falta de educación ciudadana y ambiental, la poca aplicación de la normativa que regula el tema a nivel municipal y la debilidad institucional entre otras variables de especial significancia.

El estudio de la variable espacial como un elemento integrador, que apoye la investigación con la cual se pretende construir un conocimiento más sólido de la problemática de la disposición inadecuada de residuos de construcción y demolición (RCD) y de residuos sólidos urbanos (RSU), puede ser considerado como relevante, teniendo en cuenta que desde esta perspectiva se pueden abordar diferentes aspectos del conflicto socioambiental que van desde la identificación, localización, seguimiento y recuperación de las áreas degradadas y el análisis de los impactos ambientales producidos por una inadecuada disposición de residuos, hasta el estudio de las causas relacionadas directamente con el modelo de gestión predominante y la cadena de responsabilidades en la generación de residuos, que integra todo el conjunto de intereses de los diferentes actores involucrados en el tema.

El abordaje de esta temática dentro de un marco conceptual y metodológico propio de la ciencia geográfica puede resultar de gran provecho para la integración de aspectos que son manejados tradicionalmente dentro de lógicas divergentes y hasta abiertamente opuestas que dificultan la puesta en marcha de acciones conjuntas de consenso y trabajo interinstitucional, que incluyan a todos los ciudadanos y autoridades y que constituyen las variables socioeconómicas, políticas, ambientales y culturales que generan conflictos ambientales.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Caracterizar la situación ambiental provocada por la presencia inadecuada de escombros y basuras en los espacios urbanos de la comuna 16 de Cali que ocasionan degradación ambiental y caracterizar los conflictos ambientales y relaciones entre actores asociados a las actividades de la gestión de escombros y residuos sólidos en el contexto local del área de estudio.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Recuperar el proceso de construcción y consolidación de la comuna 16 de Cali.

Localizar y caracterizar los puntos críticos donde se ven expuestos los conflictos ambientales provocados por una inadecuada gestión de escombros y residuos sólidos urbanos en la comuna 16.

Identificar el papel de los generadores domiciliarios en la gestión de escombros como gestores de conflictos ambientales.

Proponer un modelo de intervención de conflictos ambientales desde la perspectiva geográfica, ligado a la aplicación del Comparendo Ambiental y la gestión integral de escombros en el municipio de Cali, con el fin de consolidar un posible aporte para la concertación y resolución de dichos conflictos.

4. MARCO REFERENCIAL

4.1 MARCO TEÓRICO-CONCEPTUAL

4.1.1 APROXIMACIÓN TEÓRICA AL OBJETO DE ESTUDIO Y METODO DE INVESTIGACIÓN EN GEOGRAFÍA.

La producción teórica en geografía, como disciplina académica, ha tenido un desarrollo complejo, en el que se pueden destacar una serie de enfoques, propuestas y tendencias de pensamiento que han enriquecido la discusión sobre el objeto de estudio en geografía y han generado revoluciones y corrientes epistemológicas con orientaciones ideológicas diversas, para tratar cuestiones y conceptos claves dentro de los análisis que se pueden hacer en geografía, como los conceptos de espacio geográfico, territorio, paisaje, lugar y región.

Sin embargo, la definición de un objeto de estudio en geografía se ha dado de acuerdo a diferentes enfoques y maneras de concebir la utilidad de los conocimientos y, es importante señalar que en el proceso de desarrollo teórico de esta disciplina han surgido diversas tendencias discursivas que han centrado el debate sobre la finalidad que se busca alcanzar por medio de los planteamientos teóricos y los intereses cognoscitivos que han caracterizado la investigación disciplinar dentro del marco de una corriente epistemológica particular.

Las formas de construir conocimientos y de hacer geografía ha variado mucho a través de los siglos, y se puede destacar un desarrollo disciplinar iniciado a partir de la transición de los saberes ancestrales y populares sobre la tierra y sus habitantes, a un conjunto de propuestas teórico-conceptuales organizadas, sistemáticas y complejas, donde cada una de ellas define un objeto de estudio, unos problemas específicos y los métodos para abordar dichos problemas.

Es por eso que el proceso de consolidación de la geografía como ciencia formal se basó precisamente en la evolución contemporánea de las ideas geográficas desde un conocimiento empírico y singularista de la realidad hacia la identificación del conjunto de relaciones entre la sociedad, la naturaleza y la cultura y en la coexistencia de diversos marcos interpretativos de la realidad geográfica, basados en concepciones filosóficas contrastantes o hasta abiertamente contradictorias.

A partir de esto, la geografía descriptiva y enumerativa fue reemplazada gradualmente entre los siglos XIX y XX por una geografía explicativa¹⁶ basada en tendencias de pensamiento que se han inclinado hacia la formulación de teorías, leyes y modelos y que constituyen los avances de la disciplina en la consolidación de un marco científico fundado en un conocimiento abstracto de la realidad y cuya finalidad es la explicación de causas, agentes y procesos. Este cambio dado en la geografía se desarrolló paralelamente a la transformación general del pensamiento científico.¹⁷

Estos periodos de revolución y de cambio paradigmático, al decir de Kuhn¹⁸, propiciaron el surgimiento de nuevos marcos de interpretación en geografía, como las propuestas teóricas y tendencias que pretendieron definir un objeto de estudio, unos problemas de investigación y unos métodos específicos, que acercaran la geografía a las ciencias exactas, en un caso, y a las ciencias humanas en el otro, y sentaron las bases para la consolidación de ésta como ciencia formal, no sin advertir el carácter multidimensional y complejo de los problemas y cuestiones de las cuales se ocupa la geografía.

Los problemas y cuestiones objeto de investigación son caracterizados así por su complejidad al incluir dentro de su construcción teórica y conceptual, la necesidad de sistematización de los ámbitos natural y humano. Un primer acercamiento a estos problemas fue hecho por la concepción positivista, que ofreció un marco interpretativo para abordar la realidad por medio de una generalización del modelo conceptual de la física a todas las ciencias. Los principios de la física pasaron a ser considerados los únicos válidos y factibles de aplicar en las demás ciencias.¹⁹

Algunos de los insignes representantes de esta corriente fueron reconocidos como los iniciadores del proceso de construcción de un conocimiento sistemático en geografía, como son *Alexander von Humbolt* y *Karl Ritter*; el primero con un marcado acento en la sistematización del conocimiento dirigido hacia el dominio de la geografía física dentro del ámbito de los hechos generales y el segundo, también con un notable énfasis en la concepción positivista, pero que trata de centrar la sistematización científica en las cuestiones propias de la geografía humana²⁰.

Precisamente Ritter fue uno de los primeros en plantear una crítica de los fundamentos discursivos de la geografía, al resaltar la poca utilidad práctica de los conocimientos que no estaban encaminados hacia la sistematización y la

¹⁶ GIACOBBE, Mirtha. La geografía científica en el aula. Serie Educación. Rosario Argentina: Homo Sapiens Editores, 1998. p. 14

¹⁷ Ibid., p. 15

¹⁸ Ibid., p. 36

¹⁹ Ibid., p. 15

²⁰ Ibid., p. 18

formulación de principios generales, debido a su excesivo acento en la descripción de fenómenos aislados unos de otros.

La posibilidad de abordar los fenómenos y problemas de carácter humano con el mismo modelo científico y metodológico con que se abordaron los fenómenos físicos fue tratada por Ritter, iniciando la discusión sobre la independencia de los hechos causales humanos con respecto de los fenómenos naturales, al dar cuenta de la complejidad inherente de los primeros, que dificulta el estudio de éstos con el mismo grado de científicidad de los fenómenos naturales. Sin embargo, estos aportes acercaron y enmarcaron a la geografía humana dentro de las ciencias positivas, propiciando cambios y grandes derivaciones discursivas.

La relación entre el hombre y la naturaleza surgió entonces como una cuestión básica inherente a la investigación geográfica y con los aportes dados por Charles Darwin, quien formuló un modelo interpretativo de las relaciones hombre-medio dentro del marco positivista, se centró la argumentación en el concepto de adaptación y de influencia del medio sobre la vida humana²¹.

No obstante, la influencia de las ideas del evolucionismo darwiniano sobre los fundamentos discursivos propios de la geografía humana fue variada y permitió matizar y enriquecer la discusión sobre la relación compleja entre el hombre y el medio, que evolucionó desde una concepción determinista de esta relación, como las ideas planteadas por Ratzel, en la que los hechos humanos son dependientes y están determinados por el medio físico, hacia una conceptualización de la perspectiva evolucionista en geografía basada en la idea básica de adaptación del hombre al medio y de la mutua interacción entre los dos que llevó al hombre desde la base, la adaptación, hacia la apropiación y modificación de las condiciones y recursos naturales, a medida que sus conocimientos del medio se hacían más sólidos y sistemáticos.

Entre los autores que siguieron este enfoque, se tiene a Elisee Reclus y Piotr Kropotkin, quienes dieron un aporte importante al intentar integrar los hechos físicos y humanos dentro del marco interpretativo de la concepción positivista de la ciencia pero sin determinismos, sino a partir del concepto fundamental de adaptación, como base para el estudio del accionar humano y de la interacción de éste con el medio físico, teniéndose así una relación armónica y un equilibrio de fuerzas.²²

Los planteamientos dados por esta postura anarquista y crítica son claves para abordar el estudio de relaciones complejas entre las actividades humanas y las dinámicas naturales en las que se tiene un conjunto de interacciones en las que precisamente se debe buscar un grado de armonización creciente.

²¹ Ibid., p. 19

²² Ibid., p. 22

La crisis de la concepción positivista se reveló precisamente por las múltiples visiones y posturas que se tenían frente al determinismo geográfico, al argumentar que el hombre no es un agente totalmente dependiente de condiciones naturales sino que se constituye en un agente activo de transformación del medio, que desarrolla sus actividades de acuerdo a un conjunto de factores que fueron abordados y resaltados en principio por la concepción clásica o científica del pensamiento geográfico, cuyos exponentes más importantes fueron autores como *Alfred Hettner* y *Jhon Brunhes*, pertenecientes a la escuela clásica alemana y francesa respectivamente; *Paul Vidal de la Blache*, *Emmanuel de Martonne* y *Albert Demangeon* quienes siguieron una línea de pensamiento denominado posibilismo como crítica a la concepción determinista planteada desde el discurso positivista.²³

De esta manera se comenzó a forjar un cambio en las posturas filosóficas e interpretativas frente al problema de las relaciones hombre-medio, en el que se abandonó paulatinamente la concepción monocausal y su explicación determinista, adoptando las ideas que definen las actividades humanas como fenómenos causales multivariados que están implicados en una red de relaciones que abarcan un ámbito de acción en el que se tienen hechos y fenómenos geográficos que son el resultado de considerar el hombre como un agente de transformación.

Este cambio de perspectiva frente a las relaciones hombre-medio permitió situar al ser humano en una nueva posición con respecto a la naturaleza, al considerar que éste se adapta, se apropia y transforma el medio, de acuerdo a un red de interacciones que brindan unas posibilidades de acción, al decir de *Vidal de la Blache* o a un conjunto de probabilidades que no dependen de unas condiciones predeterminadas o monocausales pero tampoco son posibilidades sin un peso relativo entre ellas, como asevera *O.H. Spate*.²⁴

En la discusión crítica al positivismo y al determinismo geográfico se destaca así mismo el geógrafo Carl Sauer, quien a través de su formación como historiador plantea un marco interpretativo y conceptual para abordar la red de relaciones entre el hombre y el medio y provee a la geografía humana de un carácter singular frente a otras disciplinas al considerar que el objeto de estudio de ésta no son las relaciones entre individuos y el medio, sino entre instituciones humanas y culturas y el entorno que las sustenta.²⁵ Este autor acuña el término *paisaje cultural*, resultante de la transformación producida por las actividades humanas sobre un paisaje natural.

De esta manera, los cambios en las posturas y concepciones teóricas frente a la relación hombre-medio se dieron para consolidar al ser humano y sus

²³ Ibid., p. 25

²⁴ Ibid., p. 30

²⁵ SAUER, Carl. Introducción a la geografía histórica. En RANDLE: Teoría de la geografía, 1 parte. Buenos Aires: GAEA, 1976.

actividades como agentes causales de organización del espacio y de las múltiples interacciones con respecto a un medio natural que pasó de ser determinante de un orden a ser condicionado y modificado por otro establecido progresivamente por la mano del hombre.

La construcción del conocimiento geográfico se caracterizó desde entonces y a partir de estas revoluciones de pensamiento, por enfocar sus métodos y definir su objeto de estudio y los problemas que desea abordar, con referencia a las dinámicas resultantes de todas estas interacciones que configuran un orden complejo, en el que se tienen aspectos de naturaleza económica, social, política, cultural y territorial.

La definición de un objeto de estudio y la construcción de conocimiento relevante para el abordaje de problemas con un componente espacial se hizo a partir de la consideración de una red de relaciones entre sociedad y naturaleza y llevaron al ejercicio de una disciplina geográfica centrada en la transformación y puesta al servicio de la organización y planificación del territorio, por ejemplo a través del estudio de los lugares óptimos de localización de industrias y/o actividades de planificación urbana, etc. convirtiendo a la geografía en una disciplina comprometida con el cambio y la búsqueda de soluciones a problemas que tengan algún referente espacial, pero que al mismo tiempo integren todo un conjunto de factores y actores que constituyen en si mismos los agentes de transformación, dejando atrás las corrientes que la definían como una ciencia netamente descriptiva.²⁶

El geógrafo *Pierre George* es uno de los autores que dirige la discusión hacia el aspecto social en conjunto con el económico al introducir la expresión *geografía social* como enfoque donde el concepto de diversidad de las relaciones de producción y de las relaciones sociales que de ella resultan en cada medio geográfico se convierten en los pilares de la interpretación de los fenómenos geográficos.²⁷

Todos estos planteamientos se fortalecen en la década de 1970 y enriquecieron el horizonte epistemológico de la ciencia geográfica y dan lugar al surgimiento de una nueva tendencia denominada *geografía radical*, en la que se interrelacionan determinadas posiciones políticas con fundamentos geográficos²⁸ y en la que se desarrolla un debate centrado en las relaciones sociales como determinantes de las relaciones de producción. En este sentido, esta tendencia tiene una conexión inherente con los postulados marxistas, aunque se discute si dentro del discurso marxista realmente se hace un énfasis en el espacio y las estructuras espaciales como un aspecto íntimamente ligado

²⁶ GIACOBBE, Op. Cit., p. 30

²⁷ Ibid., p. 32

²⁸ Ibid., p. 34

al estudio de las estructuras económico-sociales y las interpretaciones y reflexiones históricas.

Así al resaltar las relaciones sociales como determinantes de la dinámica espacio temporal dentro de un territorio, se define el espacio como un producto social condicionado por interacciones de la sociedad con la naturaleza que guardan un equilibrio dialéctico. La postura radical tiene entonces un componente social de gran peso, como lo expresa Arroyo Ilera, en su libro una cultura geográfica para todos:

Si la mayor capacidad técnica de las sociedades industriales genera una mayor tensión sobre el medio natural, el agotamiento o los daños de éste condicionan el desarrollo técnico y la búsqueda de medidas y procedimientos que protejan o regeneren; pero solo si la colectividad adquiere consciencia de estos hechos y de las posibilidades de su corrección, aspecto este último en el que la geografía tiene una función relevante, el primitivo equilibrio natural, roto por la civilización humana, se traslada así al plano social, en el que educación, información y enseñanza cumplen un papel primordial.²⁹

El establecimiento de un equilibrio basado en un conjunto de relaciones sociales que definen a actores socioeconómicos como los agentes de transformación y de reconfiguración de las interacciones sociedad-naturaleza hacen de esta postura un punto clave para el abordaje de problemáticas como las derivadas del manejo de los escombros, que integran un conjunto de intereses, percepciones y conocimientos diversos, que en ocasiones pueden ser abiertamente opuestos. Lo que para algunos actores dentro de la gestión de residuos suele ser solo desechos sin utilidad, para otros actores puede ser un medio de subsistencia; lo que para algunos actores puede significar inseguridad y contaminación, para otros puede ser representar un territorio y un nicho para el desarrollo de sus actividades económicas cotidianas.

Es en el análisis e interpretación del conjunto de dinámicas sociales y de las diferencias en las visiones sobre el territorio, que posibilitan la estructura lógica de organización del espacio geográfico, donde se deben buscar las causas de los conflictos y las estrategias para el abordaje de un problema complejo de deterioro ambiental que esté ligado a unas condiciones sociales de marginalidad, pobreza, inseguridad e informalidad.

El análisis e interpretación de dinámicas sociales y económicas que tienen efectivamente una expresión espacial dentro de un contexto específico y que están ligadas a un problema particular como la gestión integral de escombros y

²⁹ ARROYO ILERA, Fernando. Una cultura geográfica para todos: el papel de la geografía en la educación primaria y secundaria. En "Enseñar geografía". Editores Moreno Jimenez y Marrón. Madrid : Gaité síntesis. 1996. p. 53.

residuos sólidos urbanos se realiza incluyendo dentro del proceso interpretativo las distintas dimensiones del conflicto, que constituyen el marco o estructura a través del cual se posibilitan las relaciones socio económicas entre diferentes actores que están involucrados directa o indirectamente a una actividad productiva que genera una problemática de deterioro ambiental y social.

Por lo anterior, la localización y caracterización de los focos o nodos de contaminación, donde se exponen los efectos de una interacción social desigual que posibilita la persistencia de problemas ambientales y el reparto discriminatorio de ventajas y desventajas de localización, debe estar acompañada de la identificación y caracterización de los entornos, paisajes urbanos y territorios en los cuales esas relaciones desiguales se hacen mas evidentes.

El estudio de las relaciones históricas de producción y de la estructura organizativa de división del trabajo, del proceso de construcción y consolidación de áreas urbanas homogéneas, de la localización de los puntos críticos donde se expresan los conflictos ambientales, de los paisajes urbanos asociados a estos focos de contaminación, de los actores en conflicto y de la naturaleza de su trabajo y/o de su interacción con los espacios urbanos, del papel de las autoridades y administraciones de municipalidades y de las interrelaciones entre todos estos aspectos, se abordan necesariamente desde una perspectiva epistemológica que no reduzca la temática a un modelo estático centrado en lo técnico y que permita la complementación entre estrategias metodológicas que faciliten recabar información integral sobre la problemática de los residuos sólidos, la degradación ambiental y las causas, agentes y factores socioeconómicos que hacen persistente en el tiempo este tipo de problemáticas.

Por esta razón, en este trabajo de investigación se combinan elementos conceptuales y procedimientos metodológicos por medio de los cuales se realiza lo siguiente:

- La contextualización de la gestión de residuos en el espacio urbano local, por medio de revisiones bibliográficas y consultas a actores comunitarios conocedores del proceso de construcción y consolidación urbana del área de estudio.
- La localización y caracterización de focos de contaminación por medio del uso de un modelo cartográfico que permita simplificar la realidad y consultar, visualizar, analizar y presentar gráficamente las relaciones espaciales entre puntos críticos, componentes ambientales, generadores de residuos, población en general, equipamientos colectivos e infraestructura.

- La caracterización general del papel y las responsabilidades de los generadores domiciliarios frente a la gestión integral de residuos sólidos.
- La propuesta teórico-metodológica para el abordaje de los conflictos ambientales producidos por la disposición inadecuada de escombros, por medio de la construcción de un modelo cartográfico integrado que facilite definir acciones concretas contextualizadas espacialmente, con el fin de planificar proyectos de intervención integral en el territorio e identificar prioridades en la aplicación de normas de control.

4.1.2 MARCO TEÓRICO ABORDAJE DE LOS CONFLICTOS AMBIENTALES

Los conflictos ambientales son disputas generadas por la interacción de los seres humanos con su ambiente, e involucran recursos y/o espacios de naturaleza escasa. El conflicto surge cuando una población o comunidad ve que una actividad productiva está afectando su calidad de vida y el ambiente en el cual habitan, o los está privando de un recurso fundamental para la satisfacción de sus necesidades y acuerdan organizarse con el fin de exigirle a quienes generan esta situación que remedien los daños o perjuicios causados.³⁰

La diferencia principal entre **problema y conflicto ambiental** es el primer elemento a tenerse en cuenta para el abordaje de una situación que es potencialmente conflictiva, y radica básicamente en que el problema ambiental no está acompañado de acciones por parte de los afectados. El conflicto comienza cuando los actores potencialmente afectados inician gestiones con el objeto de evitar un daño ambiental o lograr su reparación.

Podrá existir entonces daño ambiental sin conflicto. El conflicto ambiental supone la existencia o amenaza de un daño junto a las acciones realizadas por los afectados. Desde esta perspectiva la mayoría de los problemas ambientales producidos por la acción humana, son potenciales conflictos.³¹

Ahora bien, suponemos la existencia de un daño ambiental o la amenaza de producirse un daño si cuestionarnos inicialmente sobre los reales impactos a producirse. La evaluación de la gravedad de ese daño ambiental es relativa y depende de tantos factores que dejamos sólo establecido que la existencia o amenaza de éste es suficiente para producir un conflicto.

³⁰ CARTAGENA CRUZ, Rafael Ernesto. Metabolismo socio-natural y conflictos ambientales en Costa Rica y El Salvador, 1992-2007. Costa Rica, 2009. Tesis (Doctorado en Ciencias Sociales). Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales. Programa Centroamericano de Posgrado. p. 12

³¹ Ibid., p. 13

Por consiguiente, la magnitud o intensidad del conflicto dependerá de condiciones específicas y de la capacidad de gestión de los involucrados más que de la gravedad de los daños asociados. Si los involucrados realizan acciones logrando que la opinión pública, las autoridades y otros actores reconozcan la gravedad del problema, estaremos frente a un conflicto cuya intensidad aumenta. En la mayoría de los casos, lograr una mayor intensidad del conflicto a través de acciones comunitarias, facilita al menos el pronunciamiento de los involucrados y puede producir una solución al problema que lo genera.

En ese escenario cada uno de los grupos o actores involucrados desarrollan acciones con el fin de conseguir los recursos o protegerlos. No necesariamente un problema ambiental se convierte en conflicto, y en esto juega un papel preponderante la capacidad que tengan los actores para organizarse y diseñar estrategias que permitan neutralizar los efectos producidos por los problemas ambientales en los que se sienten involucrados.³²

Por esta razón, en el abordaje y tratamiento de un conflicto ambiental es necesario aclarar posiciones y pareceres, con el fin de que las diferencias o incompatibilidades queden claramente expuestas. Para esto es indispensable analizar los intereses de los actores.

Es preciso, además tener en cuenta que en la resolución de un conflicto es importante una reflexión sobre los elementos subjetivos (sentimientos, opiniones, conocimientos y prejuicios) que cada uno de los actores tienen y que comúnmente dan lugar a enfrentamientos de posiciones que terminan dificultando la posibilidad de encontrar consensos.

4.1.2.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS CONFLICTOS AMBIENTALES

A pesar de que cada conflicto ambiental tiene sus características propias, inherentes y exclusivas del caso tratado, existen elementos comunes a los conflictos en general que son evidenciables, entre las que se encuentran.³³

Las partes, toman posición y se enfrentan por hechos vinculados a la escasez, el deterioro o la privación de los recursos naturales.

³² WALTER, Mariana. Conflictos ambientales, socioambientales, ecológico distributivos, de contenido ambiental: reflexionando sobre enfoques y definiciones. En: Centro de Investigación para la Paz (CIP – ECOSOCIAL) [En línea] Boletín ECOS. No. 6, febrero – abril 2009. <http://www.fuhem.es/media/ecosocial/file/Boletin%20ECOS/Boletin%206/Conflictos%20ambientales_M.WALTER_mar09_final.pdf

³³ ORMACHEA CHOQUE, Ivan. Resolución de conflictos ambientales: nueva perspectiva para el análisis y solución de conflictos. En: Derecho y ambiente: nuevas aproximaciones y estimativas. IDEA – PUCP. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú. 2001. Pierre Foy (Editor). p. 166 – 177.

La dinámica del conflicto, dependerá de cómo lo manejen los actores, es decir, de cómo se expresen las diferentes posiciones e intereses y de como se recojan en la resolución del conflicto las diversas necesidades de los actores.

Las Desigualdades o asimetrías, nos referimos a las condiciones de profunda desigualdad en las que pugnan las partes de un conflicto socio ambiental. Y ello se debe a que en la gran mayoría de casos, las partes en conflicto **no tienen ni las mismas capacidades ni el mismo poder**.

Los estudios sobre conflictos ambientales presentan variedad de enfoques, sin embargo, se pueden distinguir dos grandes perspectivas dentro de esa diversidad de abordajes de la temática:

La primera se ocupa de procesos de movilización ciudadana y de la opinión pública en torno a los daños o riesgos para el entorno y los ecosistemas y la segunda incluye la investigación y el estudio de disputas por el control o acceso a recursos naturales.³⁴

En la primera perspectiva los conflictos que interesan son aquellos donde se enfrentan una comunidad o grupo ciudadano con un agente privado o estatal al que se atribuyen daños o riesgos ambientales. Con frecuencia los estudios sobre estos conflictos reconocen la existencia de cierta conciencia ambientalista, conciencia que estimula la acción organizada de la comunidad local para resistir las externalidades e impactos asociados. Es entonces cuando se produce el conflicto.³⁵ El tema tratado en esta propuesta se perfila dentro de este primer tipo de conflicto ambiental.

4.1.3. MARCO TEÓRICO SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

4.1.3.1. DEFINICIÓN DE SIG

Un SIG se define como una estructura de organización de la información territorial que integra recursos técnicos, humanos, de información y financieros con el fin de capturar, almacenar, manipular, analizar, procesar, generar y visualizar información geográfica para apoyar múltiples propósitos, tareas y resolución de problemas que tengan un componente espacial. Los SIG son una nueva tecnología que permite gestionar y analizar la información y que surgió como resultado de la necesidad de disponer rápidamente de información para la toma de decisiones y el abordaje de un requerimiento o problema específico.

³⁴ CARTAGENA CRUZ, Rafael, Op. Cit., p. 12

³⁵ SABATINI, Francisco. Conflictos ambientales y desarrollo sostenible en las regiones urbanas. En: Prisma, No. 24 (El Salvador-Prisma).

Existen otras muchas definiciones de SIG; algunas de ellas acentúan su componente de bases de datos, otros sus funcionalidades y otros las ventajas que brinda como herramienta de apoyo en la toma de decisiones y la planificación, pero todas coinciden en definir al SIG como un sistema integrado para trabajar con información espacial, herramienta esencial para el ordenamiento del territorio y la toma de decisiones.

En términos prácticos la función principal del SIG es contar con cartografía con bases de datos asociadas, es decir un programa que permita manejar de manera conjunta información espacial y su conjunto de datos alfanuméricos relacionados. Además de esto los SIG permiten realizar análisis de la información desde el punto de vista espacial, con el objetivo de crear nueva información cartográfica en función de los resultados obtenidos y hacer consultas compuestas al poder combinar criterios alfanuméricos y espaciales.

Otras definiciones mas académicas hacen énfasis en el SIG como ciencia o disciplina aplicada, incluyen en su formulación no solo el software y hardware sino al equipo técnico y filosofía de trabajo integrándolo todo de forma global. Una de las mas referenciadas es la del *National Center for Geographic Information and Analysis, N.C.G.I.A.*: “el SIG es un sistema de software, hardware y procedimientos, diseñados para facilitar la obtención, gestión, manipulación, análisis, modelación y salida de datos espacialmente referenciados, para resolver problemas complejos de planificación y gestión”.

De todas estas definiciones se puede resaltar que la relevancia que toman los SIG radica en que las soluciones para muchos problemas frecuentemente requieren el acceso a una gran variedad de información que puede ser relacionada por análisis geográficos o de distribución espacial.

4.1.3.2. COMPONENTES DE UN SIG

Como se vio en la definición un SIG está compuesto por 4 elementos principales que son los que permiten cumplir las funciones específicas del sistema. Estos elementos básicos fundamentales bien articulados y en equilibrio son los que aseguran el correcto funcionamiento y la obtención de resultados óptimos en los análisis.

Comúnmente se tiende a concebir el SIG como un software diseñado para trabajar con datos georreferenciados. Sin embargo, un SIG no es solo un

conjunto de programas instalados en los equipos adecuados, sino que además se debe contar con los datos y el personal cualificado.³⁶

De esta forma los cuatro componentes principales de un SIG son software, hardware, datos y recurso humano. Cada uno de estos elementos cumple una determinada función. El hardware permita la entrada y salida de información geográfica en diversos medios y formas. El software proporciona una base funcional que sea adaptable y expandible, de acuerdo con los requerimientos propios de cada organización. La base de datos contiene toda la información que garantiza el funcionamiento analítico del SIG y el recurso humano se encarga de resolver todos los problemas de entrada de datos y de conocer los modelamientos necesarios para el análisis de la información resultante.³⁷

El hardware es donde realmente opera el SIG. Hoy en día el software SIG puede ejecutarse en un amplio rango de tipos de hardware desde servidores hasta computadores personales, pero sin un computador el sistema no puede ejecutarse. Sin embargo, debido al menor costo, a la mayor implantación y a la mayores ventajas son utilizados a menudo los computadores personales como plataforma de ejecución de los SIG.

El software está ligado con el hardware y permite ligar las características cualitativas de los datos con los elementos geográficos que son definidos por su geometría y por dichos datos. El software SIG proporciona las funciones y herramientas necesarias para capturar, almacenar, analizar, modelar y visualizar información geográfica. Los componentes principales del software son: las herramientas para la entrada y manipulación de la información geográfica, las herramientas que permiten búsquedas geográficas, análisis y visualización, un sistema de manejo de base de datos y una interfaz geográfica para que el usuario pueda acceder fácilmente a las herramientas.

La base de datos es considerada como la parte más importante de un SIG. Los datos constituyen una representación simplificada del mundo real con la que los expertos deben trabajar. Cuando se habla de datos en los SIG se hace referencia a información que puede ser utilizada por el computador, es decir, cartografía digital.

De acuerdo a esto el usuario tiene dos formas básicas de conseguir la información, ya sea digitalizando o escaneando él mismo los mapas, o adquiriendo la información en el mercado. La primera opción es larga y laboriosa y en muchas ocasiones la captura de la información es la etapa que consume mayor tiempo. En cuanto a la segunda opción, aunque la disponibilidad de información en el mercado ha sido baja y con altos costos,

³⁶ GUTIERREZ PUEBLA, Javier. Sistemas de información geográfica: funcionalidades, aplicaciones y perspectivas en Matto Grosso do Sul. En: Revista Internacional de Desenvolvimento Local, Vol 1, No. 1. 2000. p: 43

³⁷ Ibid., p. 43

cada vez surgen mayor número de tecnologías como los GPS y las imágenes satelitales que han facilitado el acceso a este tipo de datos.

Por ultimo el recurso humano es una parte fundamental en el funcionamiento de los SIG y es por esto que cada vez es más importante la formación de expertos que se encarguen del mantenimiento, correcto funcionamiento y utilización, para poder obtener los mejores resultados.

4.1.3.3. FUNCIONAMIENTO DE UN SIG³⁸

Los sistemas de información geográfica tienen usos diversos y por esa razón cuentan con una gran variedad de funciones. No obstante, los SIG se componen básicamente de 4 elementos que son esenciales para todo proyecto de sistematización de la información espacial: adquisición de datos, manejo de datos, análisis de la información y visualización de la misma.

La adquisición de la información es el proceso de identificar, reunir y procesar la información. Esta puede obtenerse de varias maneras y en diferentes formatos, como información espacial, información análoga, imágenes satelitales generadas por sistemas remotos como la tecnología del GPS, información de archivos con características de los objetos, etc. Esta primera es una etapa crítica dentro del proceso de diseño de un SIG, debido a que suele consumir mucho tiempo y en algunas ocasiones puede resultar costosa, por lo tanto los usuarios del SIG deben ser cuidadosos en la manipulación de la información.

El manejo de datos consiste en la entrada, actualización, eliminación y recuperación de la información a través del SIG. De esta forma los SIG pueden ser utilizados como una herramienta de análisis, pero también como una herramienta de consulta. Todas estas actividades son realizadas a través del sistema de manejo de base de datos, que pueden ser consultadas de dos formas diferentes: desde la base de datos de atributos o desde el mapa digital.

En el primer caso, en la base de datos se seleccionan los objetos espaciales que cumplen determinadas condiciones fijadas por el objeto de consulta y luego, los objetos se visualizan en la pantalla, conociendo de esta forma el lugar exacto donde se localizan. En el segundo caso se seleccionan ciertos objetos sobre el mapa y automáticamente se resaltan en la base de datos, conociendo de esta manera qué hay en los lugares seleccionados.

El análisis de la información se realiza una vez se ha completado la recolección de la misma. Entre los análisis que se pueden llevar a cabo encontramos la

³⁸ Ibid., p. 44

superposición de capas, la modelación, los buffers, el análisis de redes y el análisis espacial.³⁹

- Superposición de capas: En los SIG, los mapas son presentados temáticamente, es decir en muchas capas con diferente información, donde cada una representa una característica o un tema del mapa. Esto permite combinar los temas de alguna manera, lo cual puede resultar útil para los análisis requeridos y prever problemas futuros con alguna precisión, permitiendo identificar las áreas que cumplen con todos los requerimientos para una determinada actuación, utilizando para esto operadores lógicos.
- Modelación: los SIG permiten la simulación de modelos basados en 4 aspectos, los cuales son la modelación cartográfica, la simulación o modelación determinista, modelación estática o predictiva y los modelos de calibración.
- Buffers: se pueden generar mapas de distancias euclidianas, a partir de ciertos objetos del mapa. En ocasiones se trata de conocer el espacio que se encuentra dentro de una distancia determinada con respecto a un objeto o a un conjunto de objetos dados. Esto es lo que se llama la generación de buffers o corredores. Los cálculos de distancia y la generación de corredores o áreas de influencia, constituye una de las operaciones más características de los SIG y es utilizada en múltiples aplicaciones: estudios de impacto ambiental, búsqueda de localizaciones óptimas, etc.
- Análisis de redes: es una técnica mediante la cual se identifica que una trayectoria lineal representa el flujo de un objeto a través del área. Existen redes de muy diversos tipos: de transporte, hidrográficas, telefónicas, eléctricas, de alcantarillado, etc.
- Análisis espacial: es considerado como una serie de procedimientos analíticos aplicados a la información para describir, predecir o determinar ambientalmente aspectos sociales. Las técnicas del análisis espacial incluyen métodos para la reclasificación de las características de mapas superpuestos, la medición de áreas y distancias y la interpolación de valores, entre otros.

Por último, la salida y visualización de información es la fase en la cual los resultados de los análisis del SIG son creados y mostrados. Los sistemas tienen una serie de funcionalidades que permiten construir mapas de alta calidad para presentar los resultados, utilizando para esto tramas de colores, símbolos y la posibilidad de representación de varias variables al mismo tiempo, brindando

³⁹ TECK W., DESMOND, Y. The application of MapInfo in managing material and waste at construction sites. Faculty of Civil Ingeniering. Tesis de maestría. Universiti Teknologi Malaysia, 2006. p. 126.

también la posibilidad de realizar mapas en 3D fijos o en movimiento, entre otros.

4.1.3.4. APLICACIONES DE LOS SIG.

La compleja estructura de los SIG conformada por el hardware, software, base de datos y recursos humanos, ha evolucionado de forma importante en los últimos años. No obstante, esa misma complejidad hace que su proceso de desarrollo, lejos de considerarse como culminado, tenga todavía un largo camino por recorrer y muchos campos en los cuales pueden ser utilizados.

A pesar de que su utilización no termina de consolidarse, son muy diversos los campos de aplicación donde los SIG pueden ser utilizados como una herramienta importante. Entre los cuales tenemos: la cartografía automatizada, las infraestructuras de servicios públicos, la gestión territorial, la gestión ambiental, infraestructura de servicios sociales, el estudio de los recursos geológico – mineros, la ingeniería de tránsito, la demografía y el *geomarketing*, entre otros.

4.1.3.4. SOFTWARE ESCOGIDO PARA DESARROLLAR EL PROYECTO SIG.

El software escogido para desarrollar la presente propuesta es el software gvSIG 1.9.⁴⁰ gvSIG Desktop es un potente Sistema de Información Geográfica (SIG) libre, que fue iniciado en el año 2004, y constituye un proyecto de desarrollo informático impulsado inicialmente por la *Conselleria de Infraestructuras y transportes* de la *Generalidad Valenciana* en España y la *Unión Europea*, mediante el *Fondo Europeo de desarrollo Regional* (FEDER). Actualmente está impulsado por un conjunto de entidades (empresas, administraciones, universidades) englobadas bajo la Asociación gvSIG Internacional.⁴¹

Este software ha sido diseñado para dar solución a todas las necesidades relacionadas con el manejo de información geográfica. Se caracteriza por ser una solución completa, fácil de usar y que se adapta a las necesidades de cualquier usuario de SIG. Es capaz de acceder a los formatos más comunes, tanto vectoriales como raster, tanto locales como remotos, integra estándares OGC, y cuenta con un amplio número de herramientas para trabajar con información de naturaleza geográfica (consulta, creación de mapas,

⁴⁰ CARRERA, Mario. gv SIG 1.9. [En línea]. <<http://www.gvsig.com/productos/gvsig-desktop>> [citado en 3 de noviembre de 2010].

⁴¹ SANJAIME CALVET, Lucía. gvSIG: Quienes somos. [En línea]. <<http://www.gvsig.org/web/organization/quienes-somos/quienes-somos>> [citado en 6 de enero de 2010].

geoprocesamiento, redes, etc.) que lo convierten en una herramienta ideal para usuarios que trabajen con la componente territorial.

El software gvSIG es utilizado por una comunidad internacional creciente, en los más diversos sectores y aplicaciones.

4.1.4. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS Y ESCOMBROS

La producción de bienes es uno de los elementos fundamentales del sistema económico actual y se basa en la transformación de materias primas que son extraídas del medio natural con el fin de obtener productos útiles para el consumo humano, generando dentro del proceso productivo subproductos o residuos que ingresan de nuevo al medio, al ser desechados por el hombre.

La generación intensiva y constante de estos residuos a menudo rebosa la capacidad del medio natural de asimilar y reincorporar dichos materiales a la dinámica de equilibrio de los sistemas y ciclos de recursos naturales y condiciones ambientales óptimas para la vida en el planeta. Por esta razón, la presencia de grandes cantidades de residuos en el ambiente que son producidos a un ritmo mucho más acelerado que el tiempo requerido para que el medio natural pueda reasimilarlos genera desequilibrios que afectan la dinámica interna de los ecosistemas.

A escala global, fenómenos ecológicos como la contaminación del suelo, del aire y del agua son asociados con la gestión inadecuada de los residuos. Los modernos adelantos tecnológicos en el embalaje de bienes, el uso creciente del plástico, el papel, el vidrio y otros materiales resultantes de los procesos productivos de bienes y en general la tendencia al consumo y la falta de procesos educativos que resalten la importancia de garantizar el equilibrio ecológico de los ecosistemas, hace de la generación de residuos una dinámica constante que también genera cambios acelerados en los sistemas de disposición o aprovechamiento de los residuos. Así, nuestra civilización ha sido calificada como la civilización del exceso de renovación de productos, del “usar y tirar”, y si bien esto es cierto y no puede negarse que los residuos constituyen una de las más graves consecuencias del desarrollo, también dan cuenta de una gran oportunidad.

4.1.4.1. EL TEMA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN EL CONTEXTO NACIONAL

La República de Colombia es un Estado constituido administrativamente por 32 departamentos que comprenden 1.101 municipios los cuales generan cerca de 25.079 toneladas métricas diarias de residuos sólidos domésticos, según información reportada al SIU o Sistema Único de Información de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios para el año 2008.⁴²

La Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD) determinó que la generación de estos residuos está distribuida de la siguiente manera: el 40,79% (10.031 t/día) del volumen total de residuos producido a nivel nacional, corresponde a las cuatro grandes ciudades del país, de este porcentaje, el 23,48% se producen en Bogotá D.C., seguido de Cali con el 8,0%, Medellín con el 7,16% y Barranquilla con el 2,15%. El 18,7% del total nacional (4.690 t/día) es generado en 28 ciudades capitales y el 40,5% (10.156 t/día) es generado en los 1069 municipios restantes.⁴³

La producción per cápita del país es de 0,6 kg/hab/día de residuos sólidos domiciliarios, pero varía dependiendo del tamaño de la ciudad; por ejemplo, en grandes ciudades como Bogotá se tiene un valor medio de 0,95 kg/hab/día, en ciudades intermedias de 0,81 kg/hab/día y en poblaciones pequeñas 0,31 kg/hab/día, colocando esta información a las grandes capitales de departamento, como las de mayor generación de residuos por persona.⁴⁴

En cuanto a cobertura de recolección y transporte a nivel nacional, el servicio se presta en aproximadamente el 96% de las zonas urbanas, mientras que en las zonas rurales el panorama es bastante complejo, ya que tan sólo el 1,6% de estos territorios cuenta con dicho servicio.⁴⁵

Antes de la expedición de la Resolución 1390 de 2005, el 27,13% de las toneladas de residuos sólidos producidos en el país, era dispuesto por 737 municipios en 604 sitios inadecuados (botaderos a cielo abierto, enterramientos, quemas y cuerpos de agua). Solamente 348 municipios realizaban la disposición final en 143 rellenos sanitarios y 32 plantas de aprovechamiento, donde se disponía el 72,87% de las toneladas generadas diariamente. El mayor porcentaje de estos, lo constituyen los residuos con alta concentración de materia orgánica, en particular productos vegetales, animales y papel.⁴⁶

⁴² ALCALDIA MUNICIPAL DE SANTIAGO DE CALI. DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE PLANEACIÓN MUNICIPAL. Evaluación y ajuste del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos PGIRS 2004 – 2019. p: 19

⁴³ Ibid., p. 19

⁴⁴ Ibid., p. 20

⁴⁵ Ibid., p. 20

⁴⁶ Ibid., p. 21

Según datos de la SSPD para el año 2007, la disposición final de residuos se hace en el 92,8% (23.283 t/día) en rellenos sanitarios o plantas integrales de tratamiento, persistiendo la disposición final inadecuada del 7,2% de los residuos (1.769 t/día).

La disposición se realiza en 255 rellenos sanitarios, de los cuales 44 son regionales y en 59 plantas integrales de residuos sólidos, donde acuden 750 municipios del país, es decir el 68,9% del total de municipios con información en el SIU. De este total, 652 municipios realizan la disposición del 90,4% de la producción nacional de residuos sólidos (22.668 t/día) en rellenos sanitarios y 98 municipios lo realizan en plantas integrales, lo que corresponde al 2,5% de la producción (615 t/día).⁴⁷

Por otra parte, 388 municipios del país (34,6% del total de municipios) continúan disponiendo sus residuos en sistemas inadecuados, representados en 284 botaderos a cielo abierto, 19 enterramientos, 7 quemas y 8 cuerpos de agua, no obstante los esfuerzos que se generan con la expedición de normas en este sentido, llama la atención en los datos anteriores el número de municipios que continúan disponiendo los residuos sólidos en botaderos a cielo abierto y cuerpos de agua.

Después de la expedición de la Resolución 1390 de 2005, el volumen de residuos dispuestos en rellenos sanitarios aumentó y se disminuyó el número dispuesto en botaderos a cielo abierto. Lo anterior indica que en el país a través del Ministerio del Medio Ambiente se vienen realizando esfuerzos tendientes a contrarrestar los efectos asociados a la problemática de los residuos, sin embargo es importante anotar que algunos de los denominados rellenos no cumplen con las características técnicas adecuadas para garantizar la disposición segura de los mismos, según lo establecido en el Decreto 838 de 2005. Cabe resaltar que en el país no existe ninguna ciudad con un relleno sanitario de seguridad óptimo para la disposición de los residuos sólidos peligrosos.⁴⁸

En este contexto es importante reconocer que a través del Decreto 1713 de 2002 del Ministerio de Desarrollo Económico, se estableció la obligación de los municipios de presentar los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS), contemplando un diagnóstico de la problemática, de las empresas de recolección y líneas de inversión que mejoren la calidad del servicio de aseo. No obstante, la mayoría de los planes diseñados e implementados por los municipios del país, han formulado como única solución al problema de los residuos, la tecnología de los rellenos sanitarios, con todos los efectos que estos pueden presentar por la contaminación de los ríos, quebradas y aguas subterráneas, así como de contaminación del aire por generación de gas

⁴⁷ Ibid., p. 21

⁴⁸ Ibid., p. 21

metano que es precursor del efecto invernadero, además de los efectos sobre la salud pública, cuando no cumplen con las especificaciones técnicas requeridas.

Han sido poco los municipios que han iniciado el proceso de implementación, aún cuando ya se hayan adoptado los Planes, debido a los elevados montos de inversión que se han estimado para la solución de la problemática, y para garantizar la prestación del servicio de aseo. En muchos casos no se ha tenido en cuenta la necesidad de llevar a cabo valoraciones de los residuos que permitan optimizar la recolección y establecer estrategias de negocios a través de la recuperación y el aprovechamiento.⁴⁹

4.1.4.2. EL PROBLEMA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE CALI

El Municipio de Santiago de Cali constituye el epicentro de una región con diversas connotaciones. Desde la perspectiva de la cuenca del Pacífico, Cali conforma el principal polo urbano de desarrollo de la región suroccidental del país. Como centro administrativo y de servicios tiene un radio de acción que cubre los departamentos del Valle del Cauca, sur del Chocó, Cauca e inclusive Nariño. La ciudad se articula igualmente al eje cafetero como cabeza de una distribución espacial de centros urbanos intermedios que se ha ido estructurando a lo largo del corredor panamericano, desde Santander de Quilichao hasta Pereira, cubriendo el eje central del valle geográfico del río Cauca.

La población de Cali corresponde aproximadamente a 2.222.646 habitantes,⁵⁰ los cuales producen alrededor de 1.800 toneladas/día de residuos que son conducidas en su mayoría al relleno sanitario de Colomba-Guabal, ubicado en el municipio de Yotoco.

La cantidad de residuos sólidos per-cápita para el municipio corresponde aproximadamente a 0,75 kg/hab/día, ubicando a la ciudad dentro del promedio para Latinoamérica y en un lugar importante frente al promedio nacional, lo que ha generado que ocupe el no muy honroso segundo puesto en producción de residuos en el país. Los residuos sólidos que se producen en el municipio y que son objeto de la prestación del servicio de aseo provienen de los sectores residencial, comercial, industrial e institucional, y se suman a estos los producidos en las plazas de mercado, los materiales de barrido manual y mecánico, así como residuos de poda y corte de césped. Son importantes

⁴⁹ Ibid., p. 23

⁵⁰ Ibid., p. 23

también la producción de residuos especiales como escombros, los lodos de tratamiento de agua, residuos del sector salud, entre otros.

En el documento de evaluación y ajuste del PGIRS, donde se presentan los resultados del Informe de evaluación de 2006, Indicadores de resultado e impacto de la calidad de vida en Cali, realizados por la Cámara de Comercio de Cali, la Fundación AlvarAlice en mayo de 2007, se dice que en el año 2005 se recolectaron 642.353 toneladas de basuras en Cali, permitiendo establecer un incremento en 127.107 toneladas con respecto al año 2004, así mismo la distribución porcentual de acuerdo al generador muestra que el 53% de los residuos es producido por el sector residencial, mientras el 27% corresponde a escombros, colocando a estos residuos como los de mayor impacto,⁵¹ de ahí que en esta propuesta se haga énfasis en el tema de los escombros como residuos especiales que tienen niveles elevados de producción en el municipio y tienen presencia permanente en los fenómenos de deterioro ambiental provocados por una disposición inadecuada.

Teniendo en cuenta estas cifras, se hace necesario resaltar la importancia de en adelante determinar y llevar a cabo acciones encaminadas a la reducción de estos porcentajes.

4.1.4.3. LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE OBRAS CIVILES Y EDIFICACIONES (RCD) EN CALI

4.1.4.3.1. DEFINICIONES

De acuerdo al Artículo 1 del Estatuto de Escombros o Decreto Municipal 0291 de 2005, las definiciones de los conceptos relacionados con la gestión de escombros se hacen con el fin de realizar una correcta interpretación y aplicación de las normas contenidas en el documento. En la consecución de los objetivos planteados en este trabajo se tomará como referencia las definiciones dadas en esta normatividad que constituye el marco legal sobre el que se basa la gestión integral de escombros en el municipio de Cali. Entre dichas definiciones se tienen:

- *Almacenamiento: Acumulación temporal o depósito temporal, en recipientes o lugares, de escombros de un generador o una comunidad, para su posterior recolección, aprovechamiento, transformación, comercialización o disposición final.*

⁵¹ Ibid., p. 24

- *Aprovechamiento: Es el proceso mediante el cual, a través de un manejo integral de los escombros, los materiales se reincorporan al ciclo económico productivo en forma eficiente, por medio de la reutilización, el reciclaje o cualquier otra modalidad que conlleve beneficios sanitarios, ambientales, sociales y/o económicos.*
- *Carretilleros: Son las personas que transportan escombros en vehículos de tracción animal.*
- *Descapote: Es material vegetal y suelo con un alto contenido de materia orgánica, arenas, limos y arcillas.*
- *Elementos: Ladrillo, cemento, acero, mallas, madera, formaletas y similares.*
- *Emisiones fugitivas: son emisiones episódicas que se producen en forma dispersa por acción del viento o de alguna acción antropogénica.*
- *Escombros: Es todo residuo sólido sobrante de las actividades de construcción, reparación o demolición, de las obras civiles o de otras actividades conexas, complementarias o análogas.*
- *Espacio público: es el conjunto de inmuebles públicos y los elementos arquitectónicos y naturales de los inmuebles privados destinados por naturaleza, usos o afectación a la satisfacción de necesidades urbanas colectivas que trascienden los límites de los intereses individuales de los habitantes.*
- *Estaciones de transferencia y/o centros de acopio: Son instalaciones dedicadas al traslado de escombros de un vehículo recolector a otro con mayor capacidad de carga, que los transporta hasta el sitio de aprovechamiento y/o disposición final y donde los escombros pueden ser almacenados y/o separados y clasificados según su potencial de uso o transformación.*
- *Generador: Persona que produce residuos sólidos con característica de escombros.*
- *Generador domiciliar: Usuario residencial que por reparaciones locativas, remodelaciones o ampliaciones produce escombros de manera eventual para el servicio de recolección.*
- *Gran generador: Usuario no residencial que por su actividad económica produce y presenta escombros de manera habitual para el servicio de recolección.*
- *Materiales: Escombros, concretos y agregados sueltos de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación.*

- *Obras públicas: Son las obras que adelantan las entidades del Estado para la prestación de un servicio a la comunidad o para uso específico de las entidades estatales. Obras como calles, avenidas, puentes, redes de servicio público domiciliario, mataderos, terminales de transporte, parques, monumentos, oficinas e instalaciones industriales del gobierno, constituyen obras públicas urbanas.*
- *Obras privadas: Son para su uso privado y se construyen sobre área igualmente de propiedad privada. Son casas, edificios de apartamentos y oficinas, locales comerciales, instalaciones industriales, centros educativos y de diversión, entre otros.*
- *Presentación: es la actividad del usuario de clasificar e identificar los escombros para su entrega a la(s) persona(s) prestadora(s) del servicio especial de aseo para el aprovechamiento, transporte y disposición final.*
- *Reparaciones locativas: son obras o trabajos que se adelantan en menor escala sobre edificaciones existentes y que obedecen a cambios en la funcionalidad interna, o mejoras en los acabados o reparaciones por deterioro.*
- *Recolección: acción y efecto de retirar y recoger los escombros de uno o varios generadores, efectuada por su generador directamente o a través de persona natural o jurídica.*
- *Residuo sólido o desecho: es cualquier objeto, materia, sustancia o elemento sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios, que el generador abandona, rechaza o entrega y que es susceptible de aprovechamiento o transformación en un nuevo bien, con valor económico o de disposición final. Los residuos sólidos se dividen en aprovechables y no aprovechables. Igualmente, se consideran como residuos sólidos aquellos provenientes del barrido de áreas públicas.*
- *Servicio especial de aseo: servicio relacionado con la recolección, transporte, aprovechamiento y disposición final de residuos sólidos que por su naturaleza, composición, tamaño, volumen y peso, no pueden ser manejados, tratados o dispuestos normalmente, por la persona prestadora del servicio especial. Para efecto de este decreto, la prestación del servicio de aseo en lo que corresponde a escombros se clasifica como un servicio especial.*
- *Sitios de disposición final, SDF: son las instalaciones a donde son trasladados los escombros, desde las estaciones de transferencia, centros de acopio y/o directamente desde el punto de generación, para su manejo, aprovechamiento y depósito final.*

- *Transportador: es toda persona natural o jurídica que transporta escombros de un punto a otro en vehículos de tracción mecánica o animal*⁵².

4.1.4.3.2 ANTECEDENTES DE LA GESTIÓN DE ESCOMBROS EN CALI Y PROBLEMAS AMBIENTALES GENERADOS

El progresivo crecimiento de la ciudad de Cali, expresado en los procesos de urbanización y aumento en la dinámica del sector de la construcción en sus diversas actividades como proyectos urbanísticos, corredores viales vehiculares y peatonales, así como la construcción de programas de vivienda y adecuaciones en las existentes, incrementó la demolición de viejas construcciones e infraestructuras, produciendo una considerable cantidad de escombros. Esta dinámica se presenta en los diferentes puntos cardinales de la ciudad, lo que hace complejo el modelo de tratamiento de estos residuos.⁵³

El sector de la construcción se caracteriza por ser un gran generador de empleo y motor de desarrollo de la economía del país; sin embargo, posee aspectos relacionados que lo hacen fuente de impactos ambientales importantes, en especial en lo relacionado con la producción de grandes volúmenes de residuos.

Esta situación se traduce en el vertido de estos residuos en sitios no aptos o en espacios públicos como rondas de río, zonas verdes, parques y andenes, entre otros; los cuales con el tiempo tienden a convertirse en basureros crónicos, cuya erradicación ha sido un proceso difícil, teniendo en cuenta que si bien se han invertido en este importantes recursos económicos, técnicos y humanos por parte de las diferentes administraciones municipales, el problema persiste haciéndose cada vez mas complejo.⁵⁴

En Cali se generan aproximadamente 1612 toneladas diarias de escombros o su equivalente de 1200 metros cúbicos, según proyecciones hechas en el estudio de Quantum Ingeniería para el año 2009 para esta temática, producidas en las actividades de construcción y demolición.⁵⁵ Estos volúmenes de residuos, estimados por la autoridad ambiental, cuyas cifras se muestran en la tabla No. 1, son recolectados, transportados y dispuestos en lotes baldíos,

⁵² ALCALDIA MUNICIPAL DE SANTIAGO DE CALI. DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE PLANEACIÓN MUNICIPAL. Decreto 0291 de 2005 o Estatuto de Escombros.

⁵³ ALCALDIA MUNICIPAL DE SANTIAGO DE CALI. DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE PLANEACIÓN MUNICIPAL. Evaluación y ajuste del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos PGIRS 2004 – 2019. p. 107

⁵⁴ Ibid., p. 108.

⁵⁵ Ibid., p. 108

zonas verdes, separadores viales, vías públicas, canales de aguas lluvias y orillas de ríos, así como también en escombreras no autorizadas e ilegales por parte de carretilleros, volqueteros y otros.

Los escombros tienen dos fuentes principales de producción, por un lado los generados en grandes construcciones, excavaciones, arreglo de vías e infraestructuras públicas; estos se caracterizan por ser residuos con poca mezcla de materiales. Y por otro lado los escombros que son retirados de las viviendas, que se caracterizan por ser mezclas de varios materiales, concretos, ladrillos, varillas y madera inmunizada, los cuales no son debidamente separados, situación esta que es indispensable para la aplicación de prácticas de reciclaje.⁵⁶

La práctica común que realizan los generadores domiciliarios de escombros, según las autoridades ambientales es que dichos generadores propietarios o dueños de obra de construcción o remodelación al contratar un carretillero a menudo aprovechan para deshacerse de todos los elementos que no son de su utilidad, muebles, colchones, sillas viejas, electrodomésticos dañados y demás; elementos que van a parar a los basureros crónicos que se conforman en torno a la disposición inadecuada de estos residuos. A esta situación es necesario agregar que la producción de escombros de origen domiciliar aumentó en un 23,2% entre los años 2000 y 2009, según las proyecciones del DAGMA y QUANTUM ING⁵⁷ (ver tabla 1).

Uno de los principales problemas generados por los escombros se da en el caso del río Cauca, el cual presenta puntos de vertimiento de escombros desde lo alto del jarillón hasta el mismo lecho. Los pobladores de los asentamientos subnormales en la comuna 6, que se localizan sobre el dique de protección, permiten el constante ingreso de residuos de construcción para afirmar rellenos no técnicos con el fin de aumentar el área sobre la cual pueden levantar sus viviendas.

⁵⁶ ALCALDIA MUNICIPAL DE SANTIAGO DE CALI. DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE PLANEACIÓN MUNICIPAL. Evaluación y ajuste del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos PGIRS 2004 – 2019. p. 111

⁵⁷ Ibid., p. 110

Tabla 1. Proyecciones de producción de escombros en el Municipio de Cali, de acuerdo a los diferentes sectores o tipos de generadores de estos residuos.

AÑO	DOMICILIAR	CONSTRUCCIÓN	OBRAS PÚBLICAS	METRO	GASES	TOTAL (Ton)
2000	123988	102188	262367	19995	14128	522666
2001	127075	104701	268819	53320	14128	568043
2002	130121	107242	275344	57294	14128	584129
2003	133243	109815	281950	247605	14128	786741
2004	136412	112427	288656	220345	4024	761864
2005	139612	115005	295429	106640	0	656686
2006	142840	117727	302264	0	0	562831
2007	146108	120419	309174	0	0	575701
2008	149147	123146	316177	0	0	588470
2009	152752	125895	323234	0	0	601881

Fuente: DAGMA – QUANTUM ING, Estudio Escombros - 2000

La problemática municipal de los escombros y en especial el impacto ambiental y paisajístico de los espacios públicos, se deriva de problemas socioeconómicos de informalidad y pobreza, de la falta de gobernabilidad, constancia e interés de las administraciones públicas para buscar una solución definitiva al problema con decisiones estructurales para el beneficio de la ciudad. Los cambios suscitados en el Municipio con relación al tema de los residuos ha repercutido también en aumentar la problemática generada, tal es el caso del cierre del vertedero de Navarro, el cierre de la escombrera de la 50 y el problema del transporte de estos residuos el cual recae principalmente en los carretilleros quienes realizan esta actividad como su único medio de subsistencia bajo condiciones de informalidad y desconocimiento de sus obligaciones, en contraposición de los intereses de amplios sectores de la ciudadanía y de la dinámica que exige una ciudad moderna y funcional.⁵⁸

Por estas razones, la problemática ambiental y social generada por las fallas del modelo de gestión de los escombros del municipio, constituye un factor potencial que sirve a la administración municipal, autoridades ambientales y organizaciones de base para consolidar las estrategias encaminadas a construir un sistema de gestión integral que reforme el actual y definir la existencia de un conflicto ambiental que enfrenta a todas estas instancias interesadas en garantizar el derecho colectivo a un ambiente sano con los generadores y transportadores de escombros que deben asumir las responsabilidades

⁵⁸ Resultados del Diagnóstico elaborado en el año 2004 durante el proceso de formulación del PGIRS.

derivadas de sus actividades dentro del marco legal que reglamenta esta temática en el municipio.

4.1.4.3 RECICLAJE Y APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN

El reciclaje de los escombros es una necesidad que concierne a las sociedades ya que ofrece ventajas en términos ambientales y económicos. Las ventajas y viabilidad ambiental de los materiales de construcción reciclados tienen que ver principalmente con la reducción de la presión sobre los recursos naturales y el aumento de la vida útil de los rellenos sanitarios,⁵⁹ y desde el punto de vista económico, el material reciclado resulta atractivo cuando es competitivo en el mercado con respecto a los materiales tradicionales en términos de costo y calidad.⁶⁰

Estos elementos que definen la competitividad de un producto deben ser tenidos en cuenta por las administraciones municipales con el objetivo de proponer un modelo de negocio basado en el reciclaje de escombros, que permita tener en cuenta los resultados de las investigaciones en el tema realizados en varias universidades del país, como el trabajo citado en este apartado, que expone los resultados obtenidos en la propuesta de producir concreto reciclado a partir de escombros, y que entre otros temas trata un análisis de la rentabilidad económica del reaprovechamiento de los escombros y los principales obstáculos que se deben afrontar para hacer una promoción efectiva del producto.

El primer factor que hace al material de construcción reciclado una alternativa atractiva es la escasez de materias primas y lugares adecuados para el depósito. Este primer factor no es muy predominante en Colombia, pero con la explotación intensiva de los recursos naturales para producir materiales se ve como el agotamiento de estas materias primas y la degradación ambiental provocada por esta extracción lineal está poniendo en evidencia que en un futuro cercano podría ser indispensable buscar nuevas fuentes para obtener materiales y es ahí donde la importancia del reaprovechamiento de estos escombros puede hacerse mas factible.

El segundo factor de importancia que juega a favor del reciclaje de los escombros es el costo que tiene en la actualidad el transporte de estos residuos y de las materias primas. Esto es especialmente favorable en las áreas urbanas

⁵⁹ BEDOYA MONTOYA, Carlos Mauricio. El concreto reciclado con escombros como generador de hábitats urbanos sostenibles. La ciudad como ecosistema semi-cerrado: una utopía cultural. 2003. Universidad Nacional de Colombia.

⁶⁰ Ibid., p. 112

y en proyectos de construcción donde se puede reunir demolición y nueva obra y donde es factible reciclar una gran cantidad de escombros en el mismo lugar de trabajo o en las cercanías.⁶¹

El tercer factor que favorece el reciclaje de escombros es la ocurrencia de desastres o guerras, donde el tratamiento de grandes cantidades de estos residuos que son producidos en poco tiempo y se hace indispensable realizar un manejo sistemático de estos dentro de un programa de reconstrucción y rehabilitación. No obstante en nuestro medio ese no es el caso hasta el momento, si puede contemplarse como una alternativa para la que se debería tener preparada una estructura organizativa que en la eventual ocurrencia de un fenómeno de estos ofreciera una alternativa real. Así mismo, en las áreas urbanas colombianas se deben tener presente los procesos de degradación ambiental y pérdida del paisaje por extracción exagerada de materias primas sin brindar una opción seria en materia de reaprovechamiento, aunado a los problemas de vertido incontrolado, que son el tema central de esta propuesta y que causan una degradación de los espacios públicos, afectando la calidad ambiental de los ecosistemas urbanos y la calidad de vida y habitabilidad de las ciudades.

El cuarto factor, que quizá es el más importante en términos de competitividad de los materiales reciclados con respecto a los tradicionales es el relacionado con la aceptación de los primeros por parte de la población, los trabajadores de la construcción, los dueños de obra y los gremios de la construcción. Este aspecto fue el que motivó una investigación previa a la citada y que se elaboró dentro de un marco eminentemente técnico, y se constituyó en un proyecto de investigación para la maestría en hábitat en la Universidad Nacional de Colombia sede Medellín.⁶²

Los resultados obtenidos en ese proyecto de investigación validaron la calidad del hormigón confeccionado con escombros en cuanto a sus características físico-mecánicas, tales como su resistencia, durabilidad y textura.⁶³ Los autores de esta propuesta pensaron que la introducción de este material compuesto en el campo de la construcción se daría en el corto plazo. No obstante, dos años después de mostrar el producto a la comunidad académica, industrial y civil en general, el producto seguía siendo visto como algo “muy bonito”, “interesante” y “ecológico” pero no mas; proyectos que en su momento pudieron ser construidos con material reciclado (1999 – 2000) fueron finalmente desarrollados con concreto tradicional. “la verdad es que la gente apenas se les diga que su vivienda fue construida con escombros va a pegar el grito en el cielo”, era el argumento de los directores de obra y fiduciarias.

⁶¹ Ibid., p. 112

⁶² BEDOYA MONTOYA, Carlos Mauricio. Confección de concreto reciclado mediante el aprovechamiento de residuos de la construcción. Universidad Nacional de Colombia. Medellín, 1998.

⁶³ Ibid., p. 9

Este y otros rechazos fueron consecutivos. Inclusive para programas y mejoramientos de vivienda de estratos 1 y 2 se presentan este tipo de rechazos, que si son analizados no obedecen a una justificación científica ni económica, pues dentro de los datos comparados en las investigaciones citadas, estaba el costo de un 10% menos comparado con el concreto tradicional.⁶⁴

Esta situación y otras experiencias investigativas de carácter cualitativo de las que habla el autor citado, sirvieron de detonante para que la investigación en aprovechamiento de escombros tomara el rumbo de una visión basada en las ciencias humanas y su posible interacción con el acervo técnico que ya se había adelantado, donde se puso en evidencia que no basta con sacar al medio un excelente material ecológico en el sentido de este término, sino que además hay que comprender que las comunidades para las cuales los profesionales diseñan estos materiales poseen organizaciones sociales y preceptos culturales que inciden en la forma de ver las cosas. Entender estas dinámicas se convierte entonces en el primer paso, necesario para determinar si se continúa con la misma propuesta técnica de reaprovechamiento o si se cambia por otra.⁶⁵

De esta forma, se hace indispensable en un proyecto de aprovechamiento de escombros, diseñar estrategias para acercar, de manera formativa, la sociedad al producto, de tal manera que sea visto como un buen hábito, convirtiéndose con el tiempo en hecho cultural, tal como ha venido sucediendo en muchas comunidades a nivel global.⁶⁶

Los principales documentos de planificación que reglamentan la gestión integral de escombros para el municipio de Santiago de Cali, ofrecen una serie de definiciones sobre el tema que brindan los principales elementos conceptuales para la formulación, aplicación y seguimiento de las políticas y proyectos de gestión, que tienen como finalidad darle un carácter de integralidad a las acciones ejecutadas en materia de protección ambiental, prestación del servicio público de aseo y producción mas limpia.

La gestión integral de escombros es definida así mismo, en la normativa que regula estas actividades como un conjunto de operaciones y procedimientos en los que se tiene como objetivo darle a estos residuos el destino final más adecuado, con el fin de minimizar los impactos ambientales que se puedan provocar por medio de su reutilización o reincorporación al ciclo productivo o con su disposición final, de acuerdo con la naturaleza, volumen, composición,

⁶⁴ Ibid., p. 9

⁶⁵ Ibid., p. 10

⁶⁶ Ibid., p. 10

procedencia, costos, posibilidades de recuperación, aprovechamiento y comercialización de estos residuos.⁶⁷

Así mismo con la puesta en marcha del Sistema de Gestión Integral de Escombros del Municipio de Cali se pretende buscar alternativas basadas en el aprovechamiento y reincorporación de estos materiales al ciclo productivo, donde según el documento de Evaluación y ajuste del PGIRS se debe promover el reciclaje de escombros considerando al producto obtenido no como derivado de residuos sino concebirlo dentro del flujo de materiales como un “recurso”.⁶⁸

4.2 MARCO LEGAL

De acuerdo con las fuentes documentales consultadas, entre ellas el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) y archivos periodísticos del diario El País de Cali, el problema surge desde una instancia administrativa estructural, debido a la falta de aplicación del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, adoptado mediante el Decreto 0475 de 2004 y otras disposiciones sobre el tema, mediante los cuales se crean algunos instrumentos que habilitan a las autoridades para poner en marcha controles y seguimientos rigurosos a la generación, recolección, almacenamiento, transporte, transferencia, aprovechamiento y disposición de escombros.

Por consiguiente, en el PGIRS se ordena formular e implementar planes y proyectos viables ambientalmente para el tratamiento, reaprovechamiento y reciclaje de los escombros reutilizables, que incluyan mecanismos de participación cuyo objetivo principal sea vincular a todos los actores directa o indirectamente relacionados con esta problemática.

El instrumento de control de impactos ambientales y de educación ambiental, mediante el cual las autoridades pueden imponer sanciones ejemplares para quienes violen las normas ambientales referidas a este caso es el **Comparendo Ambiental**, creado por medio de la Ley 1259 de diciembre 19 de 2008 que insta en el territorio nacional la aplicación de la multa ambiental a los infractores de las normas de aseo, limpieza y recolección de escombros e integra medidas coercitivas y persuasivas y cuyas sanciones pueden ser por lo tanto, pedagógicas o económicas e incluyen desde trabajo pedagógico, multas, sellamiento de establecimientos e incluso arresto. La norma dice apostarle a la

⁶⁷ Ministerio de Desarrollo Económico. Decreto 1713 de 2002.

⁶⁸ ALCALDIA MUNICIPAL DE SANTIAGO DE CALI. DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE PLANEACIÓN MUNICIPAL. Evaluación y ajuste del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos PGIRS 2004 – 2019. p. 113.

educación ambiental y las campañas de sensibilización pero al mismo tiempo endureciendo las sanciones a los infractores.

El Concejo Municipal y el Alcalde de Cali tienen la responsabilidad de definir y reglamentar a nivel municipal esta normativa que crea el Comparendo Ambiental y asignar algunas competencias de entidades como el DAGMA y las empresas prestadoras de servicios de aseo en el ejercicio de control efectivo sobre el espacio público y las formas de disposición de residuos. Es también responsabilidad de estas autoridades definir la destinación de los recursos obtenidos en las multas para la formulación e implementación de programas de educación ambiental⁶⁹. Es decir, según la norma el alcalde y el concejo deben encontrar la forma de conciliar y retroalimentar las medidas coercitivas con aquellas de tipo persuasivo.

La revisión general de las normas vigentes que hacen referencia a la gestión de residuos sólidos y escombros arroja que entre las principales disposiciones legales referentes al tema se tienen:

- Decreto-Ley 2811 de 1974 o Código de recursos naturales renovables.
- Ley 9 de 1979.
- Ley 99 de 1993, que crea el Sistema Nacional Ambiental SINA.
- Ley 142 de 1994, que regula la prestación de los servicios públicos.
- Decreto Nacional 1713 de 2002.
- Decreto 838 de 2005.
- Resolución 541 de 1994, que regula el manejo de escombros a nivel nacional.
- Ley 1259 de 2008, por la cual se reglamenta el comparendo ambiental en el territorio nacional.
- Acuerdo Municipal 069 de 2000 o Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Cali.
- Decreto municipal 0475 de 2004, por el cual se formula el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos.
- Decreto municipal 0291 de 2005 o Estatuto de Escombros.
- Decreto Municipal 0282 de 2009, que reglamenta la aplicación del Comparendo Ambiental en el Municipio de Cali.

La herramienta legal de mayor relevancia para tratar el tema de los impactos ambientales ocasionados por una inadecuada disposición de residuos sólidos y que trata explícitamente el tema de los basureros crónicos o puntos críticos es la Ley del Comparendo Ambiental, que define las estrategias para mitigar estos

⁶⁹ Ley 1259 de 2008, por la cual se define la aplicación del Comparendo Ambiental en el territorio nacional.

impactos sobre los espacios públicos, ecosistemas urbanos y la calidad de vida en las ciudades.

La presencia de basureros crónicos conlleva problemas de inseguridad, de salud, de ocupación del espacio público, de estética y de contaminación de los recursos naturales y deterioro de la calidad de vida de la población. Por esta razón, el Acuerdo Municipal 0282 de 2009 que reglamenta la forma de aplicación e imposición del Comparendo Ambiental en el Municipio de Cali define en su artículo 15, tres estrategias en base a las cuales se debe realizar esta función:

1. Con base en denuncias hechas por la comunidad a través de los medios dispuestos para ello.
2. Con base en el Censo de Puntos Críticos realizado por la instancia encargada de este oficio.
3. Cuando un agente de tránsito, efectivo de policía o cualquiera de los funcionarios investidos de autoridad para imponer dicho Comparendo, sorprendan a alguien en el momento mismo de cometer una infracción o en flagrancia, contra las normas de aseo y la correcta disposición de los residuos sólidos y escombros.

Teniendo en cuenta estas tres estrategias de aplicación de la norma, este proyecto presenta una propuesta para realizar el diseño e implementación de un **Sistema de Información Geográfica para la aplicación del Comparendo Ambiental en el municipio de Cali**, entendido como un sistema que integra recursos técnicos, humanos y financieros con los diferentes actores, organizaciones de base y comunidad en general, con el fin de alcanzar objetivos comunes orientados a la gestión integral de los residuos sólidos y la creación de la estructura operativa de aplicación de las normas ambientales que garanticen la prevención, control y seguimiento de los riesgos ambientales y sanitarios generados por el manejo inadecuado de los residuos sólidos.

El marco legal al que se suscribe este proyecto brinda, por lo tanto, las bases para producir la información necesaria y convocar y vincular actores con el fin de poner en marcha y dar continuidad a los procesos de gestión ambiental comunitaria mediante la formalización de investigación en materia de educación ambiental y promoción de acuerdos ciudadanos para la eliminación de basureros crónicos y la sensibilización de la comunidad, de los sectores de economía formal e informal y de las autoridades sobre la importancia del reciclaje y separación en la fuente de los residuos sólidos urbanos y escombros y de esta manera brindar apoyo informativo, técnico y operativo a la Administración Municipal para el cumplimiento de las metas de la **Política Nacional del Comparendo Ambiental**

5. MÉTODO O ESTRUCTURA DEL ÁREA DE ESTUDIO

5.1 CARACTERIZACIÓN DE LA COMUNA 16.⁷⁰

La comuna 16 se localiza en el oriente de la ciudad. Limita por el sur y suroccidente con la comuna 17, por el oriente con la comuna 15, por el nororiente con la comuna 13 y por el norte y noroccidente con la comuna 11. La comuna 16 cubre el 3,5% del área total del municipio de Cali con 427,6 Has. Esta compuesta por 5 barrios y dos urbanizaciones o sectores. Esta comuna tiene el 2,02% de los barrios de la ciudad. Las urbanizaciones o sectores corresponden al 2,3% del total de la ciudad. La comuna 16 posee 580 manzanas, es decir, el 4,2% del total de manzanas de la ciudad. (Ver mapa 2).

Esta comuna cuenta con 14.325 predios, que representa el 3% del total de la ciudad. Está conformada por 22.260 viviendas, lo cual corresponde al 4,4% del total de viviendas de la capital vallecaucana. Así, el número de viviendas por hectárea es 52,1, cifra superior a la densidad de viviendas para el total de la ciudad que es de 41,7 viviendas por hectárea.

En cuanto a población, en esta comuna habita el 4,6% del total de la ciudad, es decir 94.383 habitantes, de los cuales el 49,2% son hombres (44.533) y el 50,8% restante mujeres (49.850). Esta distribución de la población por género es similar al que se presenta para el consolidado de Cali (47,1% son hombres y el 52,9% mujeres). El número de habitantes por hectárea –densidad bruta- es de 220,8, cifra superior al promedio de la ciudad (168,7).⁷¹

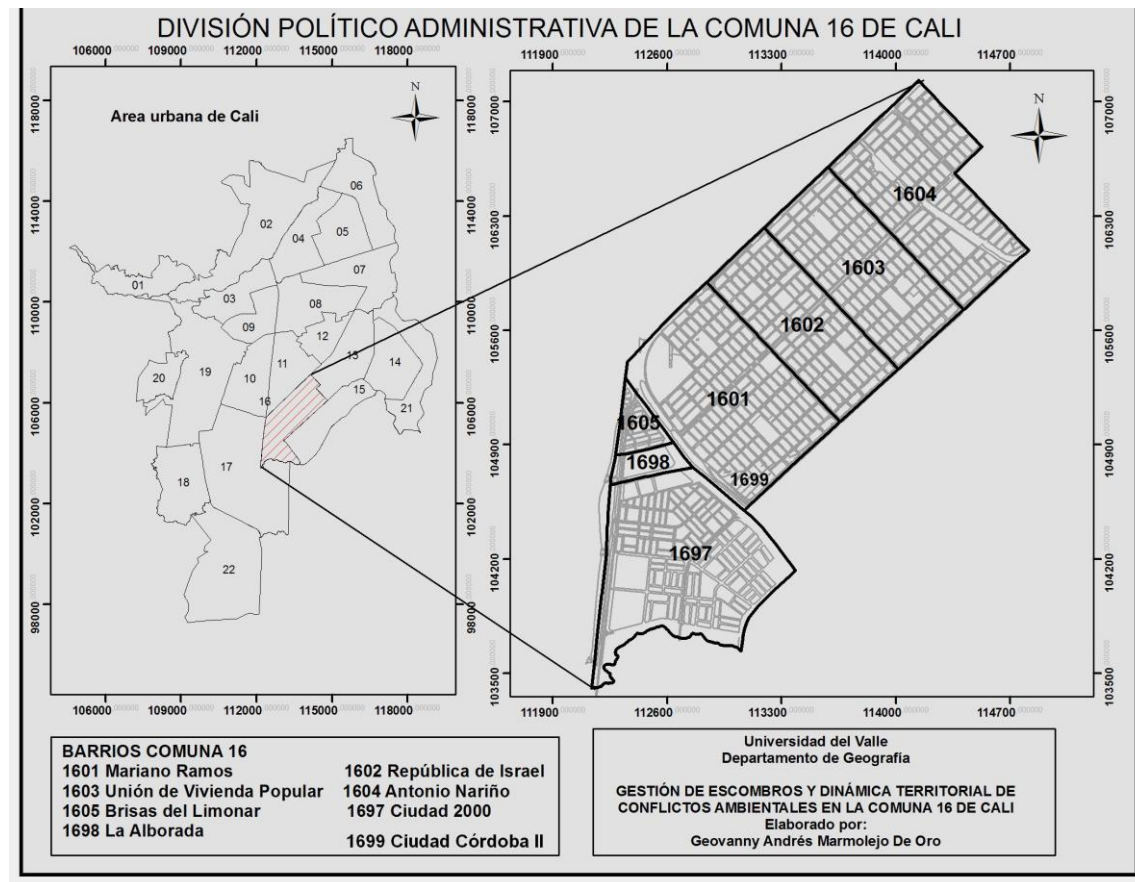
Tabla 2. Barrios, urbanizaciones y sectores de la comuna 16

CODIGO	BARRIO, URBANIZACIÓN O SECTOR
1601	Mariano Ramos
1602	República de Israel
1603	Unión de Vivienda Popular
1604	Antonio Nariño
1605	Brisas del Limonar
1697	Ciudad 2000
1698	La Alborada – Portales de Sajonia

⁷⁰ ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI. DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE PLANEACIÓN MUNICIPAL. "Plan de Desarrollo de la Comuna 16: 2008-2011.

⁷¹ Ibid., p.

Mapa 2. División político-administrativa de la comuna 16 de Cali.



Fuente de datos espaciales y temáticos: DAPM. "Plan de Desarrollo Comuna 16. 2008-2011.

Mapa: Elaboración propia.

Por otro lado, la composición étnica de la población de esta comuna es similar a la composición de toda la ciudad; mientras que aquí el 27% de sus habitantes se reconoce como afrocolombianos o afrodescendientes, en la ciudad este porcentaje alcanza el 26,2%. Por otro lado, la participación de la población indígena es del 0,5% de la población total, porcentaje que se equipara al del total de la ciudad. Al considerar la distribución de la población por edades, se encuentra una gran similitud entre hombres y mujeres. Así mismo es interesante observar que la pirámide poblacional tiene una base ancha, que se ha venido contrayendo en las últimas tres cohortes. La cohorte con mayor número de personas es la de los niños y niñas entre 10 y 14 años.⁷²

⁷² Ibid., p. 5

En cuanto a la estratificación de las viviendas de esta comuna, tenemos que el estrato más común es el 2 (estrato moda), mientras que el estrato moda para toda la ciudad es el tres. Como se puede observar en la tabla No. 3, el estrato 2 es aquel que presenta una mayor proporción del total de lados de manzanas, de esta comuna (90,4%). No hay presencia de los estratos 5 ni 6, y sólo el 0,2% de los lados de manzana pertenecen al estrato tres.

Como se puede observar en la Tabla 3, la mayoría de los barrios presentan una gran concentración de sus lados de manzanas en los estratos 1 y 2.

Tabla 3. Lados de manzana por estrato para los barrios de la comuna 16.⁷³

CÓDIGO	BARRIO	LADOS DE MANZANA POR ESTRATO (%)						ESTRATO MODA
		1	2	3	4	5	6	
1601	Mariano Ramos	4.0	31.5	-	-	-	-	2
1602	República de Israel	2.0	20.5	-	-	-	-	2
1603	Unión de Vivienda	4.0	21.7	-	-	-	-	2
1604	Antonio Nariño	89.0	21.9	-	-	-	-	2
1605	Brisas del Limonar	1.0	4.4	-	-	-	-	2
1697	Ciudad 2000	-	-	33.3	100.0	-	-	4
1698	La Alborada	-	-	66.7	-	-	-	3

En resumen, esta comuna concentra el 4,6% de la población total de la ciudad en un área que corresponde al 3,5% de la ciudad y la densidad bruta es de 220,7 habitantes por hectárea.

La comuna 16 no posee hospitales ni clínicas, tiene un centro de salud (2% del total), dos puestos de salud (4,1% del total) y un centro hospital (20% del total de la ciudad). Contando así con el 3% de la infraestructura de la ciudad. El número de establecimientos por cada 100.000 habitantes es aproximadamente 4,2, cifra inferior a la de la ciudad (6,5).

La comuna 16 presenta una cobertura del 73,4% en los servicios de acueducto, del 73,2% en alcantarillado, del 72% en energía, del 73,1% en gas natural y del

⁷³ Ibid., p. 6

76,1% en los servicios de aseo. Con respecto al número de líneas telefónicas, la comuna 16 cuenta con aproximadamente 19 líneas por cada 100 habitantes, proporción que comparte con el total del municipio.⁷⁴

En la comuna 16 asistían para 2005, un total de 21.760 estudiantes matriculados en 134 establecimientos educativos. De este total, se encontraban matriculados en el nivel preescolar un 8,8% en 54 instituciones educativas. El 48,1% de los estudiantes estaban en primaria, siendo el mayor porcentaje de matriculados, y contaban con 56 establecimientos. En secundaria y media, estaba el 43,2% de los matriculados en 24 establecimientos. Así, un 5,5% de la oferta educativa pública de la ciudad se encuentra en la comuna 16 y presta servicios de educación al 5,5% del total de estudiantes de la educación pública del municipio.

Por otro lado, según el Censo de Población de 2005, la comuna 16 presentaba una asistencia escolar del 62,9% para el rango de edad de 3 a 5 años, lo que significa que de cada cien niños en ese rango de edad sólo 63 asistían a un establecimiento educativo de básica preescolar. En el rango de edad de los 6 a 10 años se presentó un nivel de asistencia del 65,1%, para el rango de edad de los 11 a los 17, se localiza el mayor nivel de asistencia, siendo de 82,8%.

La comuna 16, en su mayoría, está compuesta por personas cuyo máximo nivel educativo alcanzado es básica secundaria (un 40% de la población total de la comuna), seguido por personas con básica primaria (completa e incompleta) con un 34,7%. Gran parte de dicha composición se encuentra conformada por mujeres. El 59,5% de los técnicos y el 54% de los profesionales y personas con postgrado de la comuna son mujeres.

A partir de los datos del observatorio Social, entre enero y agosto de 2006, en la comuna no se presentaron hurtos de bancos, pero se presentaron el 4,1% de los homicidios de la ciudad, el equivalente a 65,7 homicidios por cada 100.000 habitantes, ubicándose por debajo de la tasa de homicidios para Cali. Cabe destacar que ningún delito tiene una mayor tasa en la comuna que en la ciudad.

En cuanto a la infraestructura de seguridad y justicia para 2005, de las 19 inspecciones de policía que existen en la ciudad de Cali, ninguna se encuentra ubicada en la comuna 16. La comuna no cuenta con Centros de Atención Inmediata y cuenta con una Estación de Policía de las 25 que hay en la ciudad. Adicionalmente, no cuenta con ninguna de las 8 estaciones de Bomberos en Cali. Esto, implica que un 1,6% de la infraestructura en seguridad de la que dispone la ciudad se encuentra ubicada en la comuna 16.

⁷⁴ ALCALDÍA MUNICIPAL DE SANTIAGO DE CALI. DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE PLANEACIÓN MUNICIPAL. Cali en Cifras 2005.

En términos de recreación, cultura y turismo, la comuna 16 no existe infraestructura de recreación y turismo diferente a bibliotecas (hay 4 de las 84) y salas de exposición (1 de 31). En otras palabras, dentro de la comuna 16 no hay hoteles o similares, salas para conferencias o cine, salas de teatro o grupos de teatro. En resumen, la comuna 16 sólo cuenta con el 1% de la infraestructura de Recreación cultura y turismo.

En esta comuna se presenta una de las más altas concentraciones de población encuestada en el SISBEN, con el 7% del total de encuestados de la ciudad (81.973 personas) (a junio del 2007).

De la población encuestada en el SISBEN en esta comuna, el 15,1% corresponde al nivel 1 y el 72,4% al nivel dos. Este comportamiento es diferente al total de la población encuestada para Cali, en el que el 34% corresponde al nivel 1 y el 42,6% al nivel 2.

El 29,5% de los las viviendas cuyos habitantes respondieron las encuestas del SISBEN en la comuna, tienen problemas de hacinamiento. Lo que representa el 7,1% del total para Cali reportado por el SISBEN. Aunque predominantemente hay un solo hogar por vivienda, se encuentra que dentro de los encuestados para el SISBEN hay 1.799 viviendas que albergan dos hogares, 505 que albergan 3, 117 que albergan 4, 31 que albergan 5, 5 que albergan 6, 1 que alberga 7 y 1 que alberga 8. En el mapa 1 se observa que los barrios de estrato 2 que conforman la comuna presentan altos índices de hogares por vivienda.

Así mismo, el material predominante de las paredes de las viviendas es el ladrillo, piedra, bloque o material prefabricado, se presentan 15 viviendas de de tapia pisada o adobe, 67 de bahareque, 110 de madera burda, 177 de guadua, caña u otros vegetales, y 12 con zinc, tela, cartón, latas o desechos. En la comuna 16, 94 viviendas obtienen el agua fuera de los lotes de sus viviendas y 2904, dentro del lote pero fuera de la vivienda. Así mismo hay 22 viviendas sin servicio de sanitario y 7 con letrina o bajamar. (El total de viviendas es 18.040). El 68,3% de los encuestados del SISBEN que habitan la comuna, están afiliados a salud, cifra superior a la afiliación de todos los encuestados en Cali, que es del 62,7%. La jefatura de hogar es femenina en el 37,7% de las ocasiones, cifra superior a la de Cali, que es de 36,3%.

El Censo Económico de 2005 nos permite caracterizar económicamente esta comuna. El 2,2% de las unidades económicas de la ciudad se encontraban en el 2005 en esta comuna, de las cuales el 69,2% pertenecen al sector comercio, 18,6% al sector servicios y 12,2% a la industria. Esta composición es similar al total de la ciudad donde el comercio predomina, representando el 60,4% de todas las unidades económicas de la ciudad.

Para esta comuna se observa que el 50,4% de los puestos de trabajo generados corresponden al sector comercio, el 37,7% corresponden al sector servicios y el 13,9%, a la industria.

De esas unidades económicas, el 97,9% corresponden a micro empresas, 1,9% a pequeñas, 0,3 % a medianas y no hay empresas grandes (Las empresas fueron clasificadas según el número de empleados). Por otro lado, si se emplea el pago de para-fiscales como una medida de la formalidad de la unidad económica, encontramos que en esta comuna el 6,4% de las unidades económicas son informales. Por otro lado, el 1,3% de las unidades económicas de esta comuna corresponden a puestos móviles y el 37,9% a viviendas con actividad económica. Al comparar estos porcentajes con lo observado para el total de Cali, sobresale el hecho de que en esta comuna se presenta un porcentaje mayor de viviendas con actividad económica que en el total de la ciudad.

Finalmente, el 11,3% de los establecimientos de fabricación de otros productos minerales no metálicos de Cali, se encuentran en la comuna 16. Así como el 5,6% de los establecimientos dedicados a la transformación de madera. En conclusión, la comuna se caracteriza por la amplitud de su sector comercio, tanto en número de establecimientos, como en el número de personas empleadas en tal sector.

5.2 IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS PRIORITARIOS DE ACUERDO A LA COMUNIDAD

A partir de la discusión llevada a cabo por los miembros de las juntas de acción comunal de los barrios de la comuna 16, recogidos en la Agenda Ambiental del año 2006 y el Plan de Acción Comunitario y consignadas en el Plan de Desarrollo de la Comuna del periodo 2008 – 2011, se consideran como prioritarios los problemas que se muestran a continuación y que han sido descritos por sus miembros.

5.2.1 FALTA DE SEGURIDAD

Existe un consenso generalizado entre los habitantes de la comuna 16 sobre la falta de seguridad existente en su comunidad. Esta afirmación se sustenta en la falta de control y vigilancia así como en los crecientes niveles de impunidad, violencia e indolencia. Dentro de los determinantes de los altos niveles de violencia se ubican el desempleo, la drogadicción, y la deficiente oferta recreativa; los cuales obedecen a un pobre papel del Estado. En este mismo orden de ideas, se identifica el pobre accionar del Estado como el causante de escasa vigilancia y control, así como de la impunidad.

De manera simultánea, se argumenta que la indolencia ciudadana obedece a la poca solidaridad, a la pérdida de valores así como a la débil organización comunitaria. Por otro lado, la población encuentra que la falta de seguridad repercute en muertes violentas, en lesiones personales, daño en propiedad privada, perjuicios morales; e incluso, en un sentimiento de inseguridad general (miedo).

5.2.2 INADECUADA COBERTURA DE PROGRAMAS DE APOYO A POBLACIÓN VULNERABLE.

Según los pobladores de la comuna, la inadecuada cobertura de programas de apoyo a la población vulnerable obedece a la ausencia de infraestructura adecuada, así como a la reducción y ejecución adecuada de los mismos.

Dentro de los determinantes de la carencia de infraestructura adecuada y reducción de los programas, se encuentra la falta de apoyo estatal en términos de una inversión social insuficiente, según los pobladores, ocasionada por los recursos escasos y la corrupción. De manera análoga, la ejecución deficiente de los proyectos obedece a la falta de apoyo estatal, pero esta vez entendiéndose como la falta de control y vigilancia por parte de éste. Sin embargo, la comunidad entiende que un factor adicional corresponde a la ausencia de procesos de veedurías ciudadanas y la débil organización comunitaria. Por otro lado, la comunidad identifica como consecuencias de este problema, el deterioro de la calidad de vida de la población vulnerable (e.g los niños y jóvenes), mayores índices de iniquidad así como un trastorno del entorno familiar.

5.2.3 CONTAMINACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

Este problema se sustenta, según manifiestan los asistentes a las discusiones, en una serie de carencias que comparte esta comuna junto con otros sectores de la ciudad; dentro de éstas se encuentra la presencia de escombreras, basureros y carboneras en sectores residenciales; deterioro de la malla vial; exceso de ruido; y utilización inadecuada de zonas verdes. En el primero de los casos, la comunidad concluye que la existencia de escombreras proviene de una imposición de carácter administrativo por parte de las autoridades, desconociendo la opinión y bienestar de la comunidad.

En el caso del deterioro de la malla vial, este se debe al flujo de vehículos pesados así como al insuficiente apoyo estatal.

6. DISEÑO METODOLÓGICO

Los objetivos y preguntas de investigación planteados constituyen la base empleada para definir la metodología a implementar. Debido a la diversidad de los datos que se pretende tratar y modelar se hace uso de varias herramientas metodológicas precisas para recabar la información específica.

6.1 METODOLOGÍA APLICADA PARA ABORDAR LA PRIMERA PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.

La primera pregunta de investigación planteada se refiere a la indagación sobre el proceso de construcción y consolidación urbana del área de estudio, y las principales características del modelo urbanizador predominante y de gestión de escombros. En esta primera pregunta se pretende recabar la información básica referente al contexto urbano de investigación definido y a la evolución histórica del proceso de urbanización y de sus conflictos ambientales asociados, que sirva como insumo para el desarrollo de las demás actividades investigativas.

La metodología escogida para lograr responder esta pregunta es la indagación y revisión bibliográfica de documentos, trabajos anteriores, informes oficiales, disposiciones legales, artículos periodísticos, la asistencia a la reunión de socialización del Proyecto de Cierre de la escombrera de la 50, realizada en las instalaciones del Centro de Atención Local Integrada Cali # 16, el día 15 de junio de 2011 y un derecho de petición impuesto por la comunidad residente en el barrio Antonio Nariño, cuyo documento fue obtenido a través de la consulta hecha al líder comunal Alirio Tellez Gallego; esta información referida al área de estudio y al desarrollo de sus conflictos ambientales en el tiempo. Es importante mencionar que el objetivo general propuesto, que es alcanzable a través de todo el proceso de investigación se inicia con la indagación primaria de información, que lleve a conocer mejor las problemáticas surgidas a partir de los principales aspectos del proceso de urbanización y las fallas en el modelo de gestión de los escombros.

6.2 METODOLOGÍA APLICADA PARA ABORDAR LA SEGUNDA PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

La segunda pregunta que examina el modelo de gestión y las fallas que se producen debido a la falta de coordinación y complementariedad entre las actividades de generación, almacenamiento, recolección, transporte,

transferencia y disposición final y que apunta además a identificar los actores involucrados, la expresión espacial de las deficiencias operativas y los conflictos ambientales que se producen, se aborda a partir de una metodología compuesta que incluye las siguientes etapas: adquisición de datos, entrada y construcción de la base de datos y análisis de la información, que se dirigen mediante las siguientes actividades:

6.2.1 ADQUISICIÓN DE DATOS

Para la etapa 1 de adquisición de los datos se hace uso de un método de observación e inspección del espacio geográfico de la comuna y el registro de puntos críticos, microvertederos y puntos de acopio y recolección donde se tiene un fenómeno de disposición inadecuada de escombros y basuras a partir de la construcción de un sistema de información geográfico que incluya las variables espacial, temática y temporal con el fin de aprovechar el potencial de análisis y modelamiento de los datos mediante las herramientas de que dispone el sistema.

La aplicación del método de observación para evaluar el estado de los espacios urbanos y sus conflictos ambientales, se hizo con base en la información consultada en la agenda ambiental de la comuna 16 de los años 1998, 2003 y 2006, con la cual se obtuvieron registros históricos de vertederos (ver mapa No. 3) y a partir de estos datos y de criterios basados en la localización de la población, infraestructura, equipamientos y espacios públicos de la comuna, se definieron recorridos de inspección por medio del modelamiento del sistema vial y de dichos registros históricos en el sistema de información geográfica y se fijaron los recorridos de inspección teniendo en cuenta la localización de los principales canales de aguas lluvias y vías interregionales y arterias principales (Recorrido 1, ver mapa 4), a las vías arterias secundarias, separadores viales y canales colectores secundarios de aguas lluvias (Recorrido 2, ver mapa 4) e inspección a nivel barrial de parques, equipamientos y viviendas (Recorridos 3 y 4, ver mapa 5).

La razón por la que se escogió el sector aledaño a la escombrera de la carrera 50, correspondiente a la comuna 16, es que este sector constituye el área de afectación inmediata de la estación de transferencia (EDT), que provoca un grave deterioro ambiental sobre los espacios públicos y sobre los recursos de agua, suelo, aire, vegetación y el paisaje de la comuna 16. Las actividades programadas en los recorridos fueron:

Mapa 3. Registros históricos de basureros crónicos y otros problemas ambientales.

Fuente: Agenda Ambiental de la comuna 16 del año 1998





- Visita de inspección a los puntos críticos recurrentes en el tiempo registrados en las fuentes históricas consultadas⁷⁵ y de aquellos localizados sobre o en las proximidades a vías principales, canales, zonas verdes, parques, equipamientos, etc. como se mencionó anteriormente.
- Georreferenciación y registro de puntos críticos y microvertederos activos actualmente.
- Diligenciamiento del formato de registro de puntos críticos y de actividades de generación de escombros, donde se consignan y organizan los resultados de las observaciones.
- Toma de fotografías (solo algunos casos).

Mapa 4. Recorridos de inspección de infraestructuras de drenaje urbano y vías arteriales principales y secundarias, límites territoriales de barrios



Fuentes: Datos espaciales: DAPM; Datos temáticos: DAPM y Agenda Ambiental de la comuna 16 del año 2003.

⁷⁵ DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE GESTIÓN DEL MEDIO AMBIENTE. Agenda Ambiental comuna 16. Años: 1998, 2003 y 2006.

Mapa 5. Recorridos de inspección espacios urbanos barriales interiores



Fuentes: Datos espaciales: DAPM; Datos temáticos: DAPM y Agenda Ambiental de la comuna 16 del año 2003.

Como se dijo antes, para el desarrollo del trabajo de campo se propone realizar el diseño de los recorridos de inspección a partir del modelamiento inicial del sistema vial y de espacios públicos, que conectan y relacionan la escombrera con los barrios de la comuna y con las demás comunas de la ciudad, es decir, la localización de la infraestructura urbana de la comuna, además de los estudios relacionados realizados anteriormente. Esta información espacial básica fue gestionada ante el Departamento Administrativo de Planeación Municipal, DAPM de la municipalidad de Cali. Se obtuvieron de esta fuente los archivos de cartografía digital, en formato shape o capas de información espacial básica del municipio, correspondientes a comunas, barrios, manzanas, separadores urbanos, nomenclatura vial y equipamientos colectivos.

En síntesis, el diseño de los recorridos de inspección con los cuales se realizaron las actividades investigativas mencionadas se hizo a partir de la consideración detallada de varios factores, entre los que se tienen:

Vías de acceso a la escombrera, que son la vía interregional, arterias principales y secundarias que conectan la estación de transferencia con las áreas urbanas y con las otras comunas de la ciudad y que reciben los flujos de

vehículos provenientes de las vías secundarias y colectoras de la comuna, que son la ruta de acceso a las zonas residenciales, equipamientos colectivos y zonas comerciales e industriales. Así mismo, a lo largo de estas vías se extiende parte del sistema de espacios públicos, ya sean separadores viales, zonas verdes, áreas peatonales, parques y franjas de protección de los principales canales de aguas lluvia, que constituyen los sistemas de drenaje de la comuna. Entre estas vías principales y corredores tenemos la calle 36 y calle 25 o Autopista Simón Bolívar, la carrera 50, la calle 48 y la carrera 39 E.

Vías de acceso a los espacios urbanos propios de la comuna, que son las vías arterias secundarias y colectoras que constituyen el límite territorial de los barrios, ejes sobre los cuales se distribuye la mayoría de las actividades comerciales, zonas de protección ambiental de canales de aguas lluvias, separadores viales y acceso a las áreas residenciales propiamente dichas. Entre estos ejes viales y ambientales tenemos la carrera 46, la carrera 42B, la carrera 41B, la carrera 39, la calle 40, la calle 42, la calle 46, la diagonal 65, la diagonal 66 y la calle 40.

Vías de acceso a las áreas residenciales, que son las vías locales que permiten el acceso a las diferentes manzanas y viviendas, y cuya inspección puede aportar información referente a las actividades de generación, recolección y transporte de los escombros, a través de la identificación, registro, caracterización de las dinámicas y fallas del modelo de gestión durante las etapas iniciales de este proceso. En esta tercera ruta de recorrido se hace énfasis en el registro de casos de generación de escombros con referencia temporal, a través de la constatación del desarrollo de las actividades de construcción, demolición o reforma de obras civiles tanto públicas como privadas y la visita y aplicación de encuesta a generadores domiciliarios de escombros.

La variable temporal es especialmente relevante para contextualizar en el tiempo los resultados de la investigación, conocer la evolución histórica de los conflictos ambientales producidos por los residuos sólidos dentro de la comuna, realizar predicciones y posibilitar el seguimiento sistemático y estructurado de estas problemáticas por parte de los actores institucionales, económicos y sociales que puedan tener competencia o interés en el tema.

Por esta razón, la variable temporal será tomada en cuenta para todas las observaciones, inspecciones e indagaciones y constituirá una base para la clasificación de los datos tomados en campo.

La indagación y producción de información referente a los problemas ambientales mencionados y a sus causas se hace con base en el formato de registro de puntos críticos (ver figura 1), en las que se pretende identificar y caracterizar los datos sobre los puntos de vertido incontrolado de manera

detallada, con el fin de obtener una visión mas completa del panorama de los escombros al nivel de la comuna. La información que se consignó en el formato de trabajo de campo consiste en:

- Identificación única de vertedero (ID).
- Fecha del registro.
- Registro fotográfico (algunos casos).
- Georreferenciación (Nomenclatura urbana).
- Descripción del área de terreno o predio en el que se ha efectuado la disposición de residuos.
- Área de actividad y carácter legal (uso del suelo).
- Descripción de la forma de disposición (dimensionamiento del vertedero o punto-dato)
- Área de terreno afectada y volumen aproximado de residuos.
- Grado de amenaza por inundaciones del terreno considerado.
- Distancia a áreas residenciales.
- Especies de vegetación observadas en el área inmediata y su afectación.
- Variables de deterioro ambiental y/o paisajístico evidenciado.
- Tipo de materiales registrados.
- Presentación de los residuos.
- Identificación del generador de residuos.
- Identificación de otras variables de deterioro ambiental asociadas que se dan en dicho espacio urbano.
- Identificación de los actores directa e indirectamente relacionados con los conflictos ambientales.

La representación apropiada de los puntos críticos se hizo sobre un marco cartográfico básico adecuado para la comuna, en la que se definió una escala de trabajo que ofrezca un nivel de detalle ajustado a los objetivos planteados que incluyen el registro de casos y el control y seguimiento de las situaciones ambientales y la consulta individual y colectiva de vertederos clandestinos y la producción de cartografía temática referida al tema de la gestión de escombros. A partir de esto se hace una propuesta de representación de datos a escala comunal y el análisis espacial de la distribución, estructura y procesos que caracterizan la expresión territorial de estos conflictos.

Figura 1. Ficha de relevamiento de puntos críticos en campo

FICHA DE RELEVAMIENTO DE CAMPO											
Nomenclatura catastral					Ficha No.			Fecha			
Cierre perimetral	Completo	☐	Incompleto	☐	Inexistente	☐					
Disposición	Punto crítico	☐	Disposición dispersa	☐	Punto de acopio y recolección	☐					
Medio Físico											
Uso específico del suelo urbano	Vía pública	☐	Separador vial	☐	Franja de protección de canal	☐	Parque	☐			
	Lote baldío	☐	Andén	☐	Antejardín	☐	Zona verde	☐	Otro	☐	
Accesibilidad					Presencia vectores y malos olores	Alta	☐	Baja	☐		
Vegetación: especies observadas					Grado de afectación	Alto y directo	☐	indirecto	☐		
Tipo de residuos	RCD	☐	RSU	☐	RCD + RSU	☐					
Volumen aproximado	No. puntos	☐	Alto			Ancho			Largo		
	Variables deterioro ambiental										
Generador	Domiciliar	☐	Gran generador privado	☐	Institucional	☐	Comercial o industrial	☐	Fotografía No.	☐	

Fuente: Mercante, I.; Magistocchi, L.; Llamas, S.; Salomón, M.; Martinengo, P.; Relevamiento y diagnóstico de áreas impactadas por residuos de la construcción y demolición en el Gran Mendoza. Estudio de caso: Las Heras. Maestría en Ingeniería Ambiental. Universidad Nacional de Cuyo. Centro Universitario. CC 405. Mendoza, Argentina.

La escala para generar la cartografía temática de vertederos fue definida teniendo en cuenta el contexto territorial de la comuna 16, los barrios que la componen y la estructura de espacios públicos, equipamientos y residencias. El rango o nivel de detalle manejado para realizar la localización fue definido con un límite superior a escala 1: 10.000, correspondiente a la escala comunal y un límite inferior a escala 1: 2.000, escala a la cual se imprimió cartografía de apoyo para los recorridos de inspección de canales de aguas lluvias y vías arterias principales e interregionales (Recorrido 1, ver mapa No. 2), vías secundarias, separadores viales interbarriales y canales de agua lluvia (Recorrido 2, ver mapa No. 2) y vecinales de parques, equipamientos y zonas residenciales (Recorridos 3 y 4, ver mapa No. 3), utilizados para realizar el proceso de localización y visualización de los puntos críticos en los espacios urbanos a escala muy grande o vecinal.

El proceso de localización se inició para cada punto con la identificación del problema en el espacio público. La inspección, localización y registro espacial

de un vertedero se realizó en base a la ubicación espacial del lote, predio o manzana en el mapa de apoyo a escala 1:2000 con las coberturas de barrios, manzanas, predios, canales de agua lluvia, separadores urbanos, parques, equipamientos básicos y nomenclatura vial y utilizando como criterio básico la localización a nivel de lado de manzana, es decir, cada punto se ubica entre dos vías que delimitan una manzana en el sentido de la vía principal que se está tomando como base para realizar la localización.

Luego de identificar el problema de basuras y escombros a nivel de lado de manzana se localizó con la ayuda de la cartografía básica de apoyo el punto dentro del predio, lote o manzana donde se concentraba el mayor volumen de residuos y se definió éste como el punto para la georreferenciación del vertedero, dibujándolo en el mapa de apoyo, que contiene las correspondientes coordenadas en el sistema de proyección de Planeación Municipal.

Luego, se realizó una estimación del área ocupada por los residuos y la altura promedio de cada montículo de escombros y/o basuras, en el caso de puntos de concentración del fenómeno o área ocupada por altura promedio de la capa de residuos en el caso de la disposición dispersa de residuos o microvertederos y se efectuó un cálculo estimativo del volumen de residuos para dicho vertedero, con base en estos parámetros.

Luego, para consolidar el registro se diligenció la ficha de inspección de campo mostrada en la figura No. 1 y en algunos casos se tomó una fotografía que sirve como fotodenuncia, archivo visual y evidencia del problema y que fue integrada al consolidado de información sistematizado del vertedero. Toda esta información se registro con una referencia temporal de la fecha de la visita.

6.2.2 ENTRADA Y CONSTRUCCIÓN DE LA BASE DE DATOS

Para la etapa 2 de construcción de la base de datos y con el fin de espacializar los datos de los sitios de vertido clandestino, registrados en los recorridos de inspección, se procedió a crear la base de datos espacial y temática con la ayuda de las funciones de captura y almacenamiento de información espacial y temática del software gvSIG 1.9, escogido para realizar el proyecto.

Por medio de la creación de una primera capa de información espacial en formato shape denominada Vertederos.shp, de geometría puntual, se realizó la digitalización de los puntos localizados en campo, luego de efectuar una superposición de las capas suministradas por Planeación Municipal de Cali y utilizar la información obtenida en campo de los datos de nomenclatura urbana y la georreferenciación o datos de coordenadas planimétricas de cada punto dibujado consultando directamente en la cartografía básica de apoyo que se utilizó para localizar dichos registros en campo, y con la ayuda de las

coordenadas calculadas en la correspondiente grilla de coordenadas del sistema de proyección de Planeación Cali, impresa en el mapa, se procedió a digitalizar cada punto en la capa de información de vertederos o puntos críticos utilizando las funciones de entrada de datos y creación de nuevas capas de información del software gvSIG 1.9.

Además de esto se hizo uso de la ayuda adicional de imágenes satelitales de alta resolución de Google Earth para verificar la ubicación del punto y lograr una correcta georreferenciación.

Luego de georreferenciar y digitalizar la información espacial de cada vertedero, se procedió a construir la tabla de atributos del Censo de Puntos Críticos, en la cual se crearon campos de información para la información levantada mediante la ficha de campo y otra información temática que se adicionó luego de las visitas. El conjunto de atributos de la capa vertederos y sus principales características se relaciona en el anexo 1, consignado en el disco adjunto a este trabajo.

La consulta eficiente de información de los vertederos requiere brindar una herramienta de búsqueda de la información temática, que presente los resultados de una forma amigable al usuario del sistema y que contenga toda la información relevante de cada punto crítico. Con la elaboración de un informe de la visita hecha al sitio, se pretende satisfacer dicha necesidad de información mediante una función de consulta rápida, que incluya una ficha técnica, un archivo fotográfico y el informe que describe la situación ambiental presente en el lugar visitado. Esta función se diseñó mediante la elaboración de un documento en formato texto, que luego fue relacionado a la capa vertederos por medio de la aplicación de la función *hiperenlace avanzado* implementada en el software gvSIG 1.9 con el que se desarrolló el proyecto.

6.2.3 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Para la etapa 3 de análisis de la información levantada en campo se tuvieron en cuenta cuatro temas básicos importantes para la descripción del fenómeno de gestión inadecuada de escombros, modelados por medio del sistema de información geográfica. La presencia o ausencia de los ítems o variables que conforman estos temas fueron registrados para cada vertedero censado y luego se construyó dentro de la tabla de atributos de la capa de información de los vertederos, una matriz de presencia-ausencia de las variables que componen dichos temas asociados a cada registro, definidas como datos de tipo booleano, con las cuales se pueden realizar consultas multicriterio respecto a los múltiples factores que constituyen variables de deterioro ambiental, infracciones de las normas ambientales y fallas del modelo de gestión.

6.2.3.1 DESCRIPCIÓN DEL FENÓMENO DE DISPOSICIÓN ILEGAL DE ESCOMBROS Y RESIDUOS SÓLIDOS Y DETERIORO AMBIENTAL.

Los cuatro temas básicos importantes para la descripción del fenómeno de disposición ilegal de residuos sólidos y deterioro ambiental, modelados en el sistema son:

- Tema 1: Variables de deterioro ambiental y paisajístico asociadas a cada registro de punto crítico, microvertedero, punto de recolección o estación de transferencia.
- Tema 2: Infracciones al Comparendo Ambiental, definidas y codificadas en el Artículo 6 del Acuerdo Municipal 0282 de 2009.
- Tema 3: Fallas del modelo de gestión de escombros y/o residuos sólidos urbanos
- Tema 4: Actores comunitarios y económicos relacionados a los problemas ambientales y susceptibles de convertirse en gestores ambientales en la posible definición de un conflicto ambiental.

Los componentes de cada uno de dichos temas, que fueron modelados en la tabla de atributos del registro de vertederos o Censo de Puntos Críticos, conformando la matriz de presencia-ausencia de variables de deterioro ambiental, infracciones al comparendo ambiental, fallas de modelo de gestión y actores del conflicto socioambiental respectivamente, son:

6.2.3.1.1 VARIABLES DE DETERIORO AMBIENTAL

Las variables de deterioro ambiental se refieren a las situaciones ambientales cuya presencia es susceptible de ser detectada, relacionada a cada punto crítico o microvertedero registrado y tratadas a través de la agenda ambiental de la comuna y que comprenden varios elementos de evaluación como son: tipo de residuos presentes, afectación del medio físico natural como son los recursos suelo, agua, aire, vegetación y paisaje, comportamientos humanos nocivos que generan contaminación, problemáticas sociales que afectan la calidad de vida de la población y actividades económicas de alto impacto ambiental (ver tabla 5).

La interrelación entre los vertederos clandestinos de escombros y otras variables de deterioro ambiental se modeló en el sistema de información identificando la presencia de cada una de dichas variables, definidas en la tabla 5 para cada vertedero registrado y la construcción de la matriz de presencia-ausencia que relaciona este conjunto de variables con cada punto crítico o microvertedero y que aprovechando las funciones de visualización y consulta de información del SIG pueden ser utilizadas en búsquedas multicriterio de

vertederos y áreas urbanas vulnerables donde el arrojo de escombros está relacionado espacialmente a otras variables de deterioro ambiental.

Los criterios para calificar el nivel de impacto de las variables de deterioro ambiental están relacionados directamente al problema de disposición inadecuada de escombros y basuras y a la gravedad de dicho impacto sobre los recursos de suelo, agua, aire, vegetación, paisaje y calidad de vida humana. Dicho nivel de impacto fue evaluado relacionando cada variable de deterioro mostrada en la tabla 5 con cada uno de los criterios definidos en la tabla 4. Estos criterios recogen principalmente los recursos naturales, humanos y valores sociales expuestos a un deterioro progresivo por el conflicto ambiental. Estos criterios representan los valores ambientales⁷⁶ en peligro de sufrir una modificación negativa que reduzca la calidad ambiental y de vida del entorno urbano del área de estudio, en este caso la comuna 16 de Cali.

Tabla 4. Criterios de evaluación del nivel de impacto ambiental para las variables de deterioro ambiental.

IDENTIFICACIÓN CRITERIO	DESCRIPCIÓN MÍNIMA
A	Contaminación del agua superficial y/o subterránea y afectación del ciclo hidrológico urbano
B	Contaminación de suelo
C	Contaminación del aire
D	Deterioro progresivo de la vegetación y afectación del recurso faunístico
E	Alto deterioro paisajístico y ruido
F	Amenaza directa a la salud pública
G	Favorecimiento de comportamientos humanos inadecuados de violencia, intolerancia e indiferencia

La evaluación cuali-cuantitativa de la intensidad del impacto se calificó entonces, de acuerdo al nivel de afectación, modificación y/o transformación producida por cada una de las variables de deterioro ambiental sobre cada uno de los recursos descritos por medio de los criterios definidos en la tabla 4. Dicha intensidad se expresó en base a la siguiente calificación:

INTENSIDAD	CALIFICACIÓN
Alta	1.0
Media	0.5

⁷⁶ GARCÍA, Israel.; BLANDÓN, Maria.; VASQUEZ, William.; RODRIGUEZ, Grace. Evaluación de Impacto Ambiental del Relleno Sanitario de la Ciudad de Condega. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua – UNAN, Managua. 2004. p. 24.

Baja	0.0
------	-----

Luego de realizar esta calificación para la relación entre cada variable de deterioro ambiental con cada criterio de evaluación, se procedió a calcular la sumatoria de las calificaciones para cada caso, obteniéndose así un puntaje o consolidado para cada una de dichas variables. Con base en esta calificación consolidada se clasificó el nivel de impacto de las variables de deterioro de la siguiente forma:

PUNTAJE CONSOLIDADO	NIVEL DE IMPACTO DEFINIDO
> 5.0	ALTO
<= 5.0	BAJO

La matriz de evaluación de impacto se muestra en el anexo _ presentado en el disco adjunto a este trabajo.

Tabla 5. Variables de deterioro ambiental relacionadas a cada punto crítico o microvertedero registrado.

IDENTIFICACION VARIABLE	DESCRIPCIÓN MÍNIMA	NIVEL DE IMPACTO
1	Presencia de escombros	Bajo
2	presencia de residuos sólidos reciclables	Bajo
3	presencia de residuos orgánicos o biodegradables	Alto
4	presencia de residuos industriales o peligrosos RESPEL	Alto
5	Invasión de zonas verdes con residuos	Bajo
6	Endurecimiento de zonas blandas, andenes y antejardines	Bajo
7	Afectación directa a vegetación	Bajo
8	Presencia de hormiga arriera	Bajo
9	Presencia de especies invasoras	Bajo
10	Invasión de ronda de río	Alto
11	Alto tráfico vehicular	Alto
12	Malos olores	Alto
13	Invasión de franja protectora y/o obstrucción de canal de aguas lluvias	Alto

14	Deterioro de vía de comunicación	Alto
15	Obstrucción de drenajes y alcantarillas	Alto
16	Ocupación de espacio público	Bajo
17	Almacenamiento de materiales de construcción en espacio público	Bajo
18	Presencia de bodegas de reciclaje en áreas residenciales	Alto
19	Viviendas subnormales	Alto
20	Estación de transferencia EDT	Alto
21	Quemas a cielo abierto	Alto
22	Cría de aves de corral y otros animales domésticos	Bajo
23	Presencia de criaderos de ganado y caballerizas en zona residencial	Alto
24	Arrojo indiscriminado de animales muertos y residuos biológicos	Alto
25	Presencia de habitantes de la calle	Alto
26	Presencia de excrementos de animales	Bajo
27	modificación de la morfología del terreno	Bajo
28	Alta sedimentación de los drenajes	Alto
29	Partículas fugitivas en suspensión	Alto
30	Inestabilidad de suelos	Bajo
31	Presencia de grandes industrias	Alto
32	Problemas de seguridad y delincuencia	Alto
33	Ruta del MIO e impacto paisajístico	Bajo

Luego se calculó el número de variables de deterioro ambiental presentes para cada punto y con base en este valor se realizaron análisis para identificar áreas urbanas con alto deterioro ambiental y la población, infraestructura y equipamientos colectivos directa o indirectamente afectados por dichas situaciones ambientales. Estos análisis se componen de dos elementos principales: la definición del área de influencia del vertedero utilizando las funciones de análisis de proximidad del SIG, específicamente, la herramienta de construcción de buffers para la definición de dichas áreas de influencia y la construcción de una grilla con la ayuda del análisis geoespacial para la interpolación de los datos puntuales obtenidos, y a partir de los datos de

número de variables de deterioro ambiental se densificó la información puntual a áreas de afectación directa.

El cálculo del radio en base al cual se construyó el área de influencia para cada vertedero se hizo mediante la consideración de dos prioridades para la intervención y recuperación ambiental definidas mediante criterios espaciales de proximidad con respecto al punto de georreferenciación del vertedero, como prioridad 1 y 2, siendo la primera la de mayor importancia, mediante la siguiente fórmula:

$$R_p = NR_{ip}$$

Donde:

R_p : Radio de influencia del vertedero que define el área de intervención para cada prioridad definida.

N: Número de variables de deterioro ambiental presentes en cada vertedero.

R_{ip} = radio mínimo de influencia del vertedero, definida como el radio de impacto paisajístico mínimo e inmediato del botadero, estimado como una constante de 5 m de distancia.

Luego de calcular el radio de influencia con base en estos criterios de presencia de variables de deterioro ambiental se creó en la tabla de atributos de la capa vertederos o Censo de Puntos Críticos, un campo con tipo de dato numérico donde se registró este valor de radio de influencia para cada registro y con la ayuda de la herramienta de análisis de proximidad se construyó el área de influencia con dos anillos, cada anillo definiendo un área de prioridad para la intervención conforme al número de variables de deterioro ambiental presentes en cada caso.

La definición de prioridades de intervención a partir de criterios espaciales mediante la construcción de áreas de influencia, se hace con el fin de clasificar los espacios públicos, población, infraestructura y equipamientos en función de la vulnerabilidad que pueden tener éstos frente al problema de los basureros crónicos en términos de su proximidad espacial al fenómeno.

La identificación y caracterización de los espacios públicos, infraestructura, equipamientos y población prioritarios para la intervención se hizo utilizando la función de *Enlace Espacial* del software gvSIG 1.9 que relaciona estas coberturas en términos de su posición geográfica respecto a las áreas de influencia construidas previamente.

Este geoproceso de *Enlace Espacial*, al igual que un *join* entre tablas, permite transferir los atributos de una capa a otra en base a una característica común. A diferencia del *join* de las bases de datos relacionales, en este caso la característica común no es que un campo de las dos tablas tome el mismo valor (la clave del *join*), sino que los elementos relacionados de las dos capas cumplan unos criterios espaciales.

El geoproceso *Enlace Espacial* implementado por la extensión de geoprocesamiento de gvSIG 1.9 permite seguir dos tipos de criterios espaciales para establecer el enlace espacial:

Vecino más próximo (relación 1-1): Asigna a un elemento de la capa origen los atributos del elemento más próximo de la capa enlazada. En el caso de que el elemento más próximo intersecte (o esté contenido para el caso de polígonos) al elemento original, habiendo por tanto varias intersecciones, el algoritmo tomará el primer elemento analizado de las posibles intersecciones.

Contenido en (relación 1 – M) Relaciona un elemento de la capa origen con varios elementos de la capa destino (en concreto con aquellos que son intersectados). En este caso la capa origen no heredará los atributos de la capa relacionada, sino que la operación será muy parecida a la del geoproceso *Dissolver*. Para los M elementos relacionados a un elemento de la capa origen, se dará al usuario la posibilidad de escoger una o varias funciones resumen (media, mínimo, máximo o sumatorio) que se aplicarán sobre los atributos numéricos de la capa de entrada.

De esta forma, para clasificar las distintas coberturas básicas de equipamientos, infraestructura, zonas verdes y manzanas residenciales, de acuerdo a la proximidad que tienen éstas con respecto a registros de vertederos y con estos criterios espaciales definir prioridades de intervención, se utilizó la opción Contenido en (relación 1 – M) del geoproceso mencionado.

Primeramente se procedió a clasificar los anillos o coronas de la capa de áreas de influencia construidas previamente por medio del geoproceso *Buffers*, creando el campo PRIORIDAD en la tabla de atributos de dicha capa y de acuerdo a la clasificación de los polígonos generados que constituyen las áreas circulares de influencia y su posición respecto al punto crítico se establecieron las prioridades, es decir, los polígonos que constituyen el primer anillo para cada punto se clasificaron como PRIORIDAD 1 y los polígonos que conforman el segundo anillo para cada punto fueron clasificados como de PRIORIDAD 2. Así todas las coberturas que estén contenidas en los polígonos con prioridad 1 heredarán dicho atributo y aquellas contenidas en polígonos con prioridad 2 tendrán esta clasificación.

Posteriormente, se importaron a la capa de áreas de influencia los campos de la capa vertederos correspondientes al cálculo de número de variables de deterioro ambiental, número de variables de alto impacto y volumen aproximado de residuos, con el fin de relacionar estos valores a las coberturas de equipamientos, infraestructura, espacios públicos y manzanas residenciales que se quieren clasificar.

Después de realizar estos pasos previos a la ejecución del geoproceso, se aplicó el *Enlace Espacial* tomando para cada caso como capa origen cada una de las coberturas mencionadas, es decir, las capas de equipamientos colectivos, infraestructura vial y del sistema de drenaje urbano, barrios, manzanas y zonas verdes y como capa enlazada la capa de áreas de influencia con la información relacionada previamente.

El geoproceso *Enlace Espacial* permite, como se mencionó anteriormente, que la capa origen herede las funciones resumen de los atributos numéricos de la capa enlazada y además crea un nuevo atributo que indica el número de elementos de la capa enlazada que contienen a un elemento de la capa origen, que constituye para nuestra aplicación la información del número de áreas de influencia de vertederos dentro de las cuales está contenido un elemento de cada una de las capas de equipamientos, infraestructuras y manzanas residenciales.

Las funciones resumen se construyeron de la siguiente forma: para el atributo de PRIORIDAD se tomó el valor mínimo al enlazar la capa de áreas de influencia con cada una de las capas origen, con el fin de que el algoritmo tome el menor valor dentro del conjunto de elementos de la capa enlazada que se corresponde con la mayor prioridad posible; para el atributo de número de variables de deterioro ambiental se tomó el valor máximo para que el geoproceso reporte el mayor número de dichas variables que se encuentran en las áreas de influencia dentro de las cuales se encuentra el elemento a clasificar; procedimiento similar se efectuó con el atributo número de variables de alto impacto y por último para el atributo volumen aproximado de residuos se utilizó la función resumen de sumatorio, para que se presente para cada elemento a clasificar la sumatoria del volumen aproximado de residuos presente en los vertederos con los que tiene una relación de proximidad espacial.

De esta manera, se generaron para cada capa de equipamientos colectivos, infraestructuras, zonas verdes, entidades territoriales y manzanas residenciales, nueva información contenida en su tabla de atributos, relacionada a la gestión de residuos y la política del Comparendo Ambiental, consignada en los campos de información correspondientes, con los cuales se clasificaron los elementos de dichas capas de información de acuerdo al número de vertederos relacionados en términos de proximidad espacial, y a partir de esto, se definió

su prioridad en la intervención, número de variables de deterioro ambiental de bajo y alto impacto y volumen de residuos presentes (ver tabla 6).

Tabla 6. Nuevos campos de información generados en la tabla de atributos de cada una de las coberturas de equipamientos, infraestructura, entidades territoriales y manzanas residenciales, relevantes para la aplicación de la política del Comparendo Ambiental y la gestión de escombros.

NOMBRE	DESCRIPCIÓN	TIPO DE DATO
VERTEDEROS	Número de áreas de influencia de vertederos de residuos dentro de las cuales se encuentra el elemento clasificado	Integer
PRIORIDAD	Prioridad en la intervención para el elemento clasificado de acuerdo a criterios de proximidad espacial	Integer
MX_VAR_DAMB	Máximo número de variables de deterioro ambiental presentes en las áreas de influencia relacionadas	Integer
MX_VAR_AIMP	Máximo número de variables de alto impacto ambiental presentes en las áreas de influencia relacionadas	Integer
VOLM_SUM	Sumatorio del volumen aproximado de residuos presente en las áreas de influencia relacionadas	Double

Además de esta nueva información espacial en formato vectorial se aplicó la herramienta de generación de capas raster a partir de la información vectorial puntual de la capa vertederos, utilizando la función de rasterización de la extensión *Sextante* implementada en gvSIG, que brinda la posibilidad de construir superficies de interpolación de los datos puntuales a areales, con el fin

de mostrar la densidad de los fenómenos de variables de deterioro ambiental, variables de alto impacto y volumen aproximado de residuos en los espacios urbanos modelados en el sistema, es decir la intensidad con que estos fenómenos aparecen en el espacio. Este geoproceso se realizó a partir de los datos de número de variables de deterioro ambiental y utilizando la función de densidad de kernel que relaciona mediante un cociente el nivel de presencia de un fenómeno en un lugar, en este caso el número de variables de deterioro ambiental, con una superficie de terreno fijada como tamaño de pixel.

Se trata de definir para cada pixel de la capa raster un entorno de carácter circular y usarlo como base de referencia para calcular la densidad. El centroide de cada pixel será el centro de círculo, el área de este servirá como ámbito de referencia y los puntos que estén comprendidos dentro del mismo se usarán para conformar el dividendo. Cada punto-dato puede ser portador de un valor o peso, que en este caso es el número de variables de deterioro ambiental o el número de variables de alto impacto definidas en la tabla 5. Debido a esa combinación de un pixel, que opera de foco cada vez, y un entorno del mismo, estas operaciones se inscriben dentro de la categoría de focales.⁷⁷

El método de densidad focal o kernel utilizado para calcular los valores de densidad tiene la particularidad de que pondera los puntos del interior del entorno circular de manera desigual dependiendo de su proximidad al centroide del pixel (pesan mas los mas cercanos y menos los mas distantes).⁷⁸

En este proceso resulta crítico definir qué ámbito areal es el adecuado para representar dicho fenómeno de presencia de variables que afectan la calidad ambiental. En este caso, dicho ámbito espacial fue definido a partir del área mínima ocupada por un punto de vertido clandestino, estimado en 2.0 m de lado, para conformar un área mínima de 4.0 m². Con este valor se definió el tamaño o las dimensiones de cada pixel dentro de la superficie de interpolación de los datos puntuales de vertido. Además de esto, el radio del entorno circular a partir del cual se calcularon los valores de densidad para cada pixel fue definido en 100 m.

6.2.3.1.2 INFRACCIONES DEL COMPARENDO AMBIENTAL

Las infracciones del Comparendo ambiental se refieren a las faltas sancionables con este instrumento legal, por representar un grave riesgo para la convivencia ciudadana, el óptimo estado de los recursos naturales, el tránsito

⁷⁷ TORRECILLAS, Rosa. et al. Sistemas y análisis de la información geográfica. 2006. Alfaomega Grupo Editor. Mexico. p. 681

⁷⁸ Ibid., p. 683

vehicular y peatonal, el espacio público, el buen aspecto urbano de las ciudades, las actividades comercial y recreacional, en fin, la presentación del medio ambiente y la buena salud de las personas, es decir, la vida humana.⁷⁹ (Ver tabla 7).

Tabla 7. Infracciones sancionables con el Comparendo Ambiental.

IDENTIFICACIÓN INFRACCIÓN	DESCRIPCIÓN MÍNIMA DE LA INFRACCIÓN	TIPO DE SANCIÓN
1	Presentar para la recolección los residuos sólidos en horarios no autorizados por la empresa de aseo	Leve
2	No usar los recipientes o demás elementos dispuestos para depositar los residuos sólidos, de acuerdo con los fines establecidos para ellos	Leve
3	Arrojar residuos sólidos o escombros en espacio público en sitios no autorizados	Grave
4	Arrojar residuos sólidos o escombros en espacio público o en sitios abiertos al público como teatros, parques, colegios, centros de atención en salud, expendios de alimentos, sistemas de recolección de aguas lluvias y sanitarias y otras estructuras de servicios públicos	Grave
5	Arrojar escombros o residuos sólidos a humedales, páramos, bosques, entre otros ecosistemas y a fuentes de agua	Grave
7	Presentar para la recolección dentro de los residuos domésticos, animales muertos o sus partes	Grave
8	Dificultar la actividad de barrido y recolección de residuos sólidos o de escombros	Moderada

⁷⁹ Artículo 5 del Acuerdo Municipal 0282 de 2009.

9	Almacenar materiales y residuos de obras de construcción o de demoliciones en vías y/o áreas públicas	Grave
10	Realizar quema de residuos sólidos y/o escombros sin los controles y autorizaciones establecidos por la normatividad vigente	Grave
11	Instalar cajas de almacenamiento, unidades de almacenamiento, canastillas o cestas sin el lleno de los requisitos establecidos en el Decreto 1713 de 2002	Grave
12	No lavar ni hacer limpieza de bienes muebles sobre vías y áreas públicas, causando acumulación o esparcimiento de residuos sólidos o dejar esparcidos en el espacio público los residuos presentados por los usuarios para la recolección	Moderada
13	Permitir la deposición de heces fecales de mascotas y demás animales en prados y sitios no adecuados, sin la recolección debida	Leve
14	No administrar con orden, limpieza e higiene los sitios donde se clasifica, comercializa y reciclan residuos sólidos	Moderada
15	Disponer desechos industriales, sin las medidas de seguridad necesarias o en sitios no autorizados por autoridad competente	Grave
16	No recoger los residuos sólidos o escombros en los horarios establecidos por la empresa recolectora, salvo información previa debidamente publicitada, informada y justificada, en los términos del artículo 37 del Decreto 1713 de 2002	Grave

18	Dejar abandonado y expuesto cualquier tipo de residuo sólido que cause impacto y atente contra la salud pública	
-----------	---	--

6.2.3.1.3 FALLAS EN EL MODELO DE GESTIÓN DE ESCOMBROS Y DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN GENERAL.

Se refieren a prácticas inadecuadas que dificultan la gestión integral de los residuos y afectan la calidad ambiental de los ecosistemas urbanos y/o rurales, la prestación eficiente del servicio público de aseo y la calidad de vida de la población (Ver tabla 8).

Tabla 8. Fallas del modelo de gestión de residuos sólidos y escombros.

COMPONENTE DEL MODELO DE GESTIÓN	DESCRIPCIÓN MÍNIMA DE LA DEFICIENCIA EN EL MODELO DE GESTIÓN DE ESCOMBROS O RESIDUOS SÓLIDOS
Presentación	Presentación de residuos para la recolección en lugares inadecuados, sin la debida separación en la fuente y/o en horarios no autorizados
Almacenamiento	Almacenamiento en vías o espacios públicos de cualquier tipo de residuos sólidos o materiales de construcción sin las debidas medidas de seguridad, favoreciendo el arrastre de estos materiales por agentes como el viento o el agua y provocando la afectación de los drenajes urbanos
Recolección	Problemas o procedimientos inadecuados para prestar adecuadamente el servicio de recolección de residuos sólidos o escombros de forma eficiente
Transporte	Prestación ineficiente del servicio de transporte de todo tipo de residuos sólidos o escombros debido a la ejecución de estas actividades mediante procedimientos, organización y/o recursos técnicos no idóneos ni autorizados

Transferencia	Administración inadecuada de estaciones de transferencia de residuos sólidos o escombros debido al incumplimiento de las normas ambientales vigentes y/o de las especificaciones técnicas mínimas requeridas para la operación de dichas instalaciones
Disposición final	Arrojo indiscriminado de residuos sólidos urbanos de todo tipo en espacios públicos no autorizados ni adecuados para recibir dichos residuos sin el debido confinamiento y provocando mayores impactos ambientales en ecosistemas urbanos estratégicos y de protección de la calidad ambiental y de vida de los pobladores vecinos

6.2.3.1.4 ACTORES DEL CONFLICTO SOCIOAMBIENTAL

Los actores del conflicto son las personas o grupos sociales y/o económicos que pueden ser relacionados como agentes de afectación, es decir, pueden ser considerados como población vulnerable a la contaminación producida por los puntos críticos o microvertederos, pero que al mismo tiempo son, en muchas ocasiones, los agentes causantes de dicho deterioro ambiental debido a las prácticas inadecuadas que realizan en materia de manejo y disposición de residuos sólidos urbanos de todo tipo (Ver tabla 9).

Tabla 9. Actores del conflicto socioambiental.

IDENTIFICACIÓN	ACTOR CONFLICTO SOCIOAMBIENTAL
1	Comunidad en general
2	Carretillero
3	Volquetero
4	Reciclador
5	Venta de materiales de construcción
6	Dueño de obra domiciliar de construcción o remodelación
7	Dueño de obra de construcción comercial
8	Concesionario de obra pública

9	Talleres de mecánica, metalistería, pinturas, ebanistería, polvoreras, etc
10	Negocios comerciales en general
11	Parqueaderos y/o parqueo ilegal
12	Bodegas de reciclaje
13	Ventas ambulantes

6.3 METODOLOGÍA APLICADA PARA ABORDAR LA TERCERA PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.

La tercera pregunta de investigación indaga respecto al papel que juegan los actores institucionales representados por la autoridad ambiental municipal y la empresa concesionaria de aseo frente al abordaje de los conflictos ambientales y las estrategias que se manejan actualmente respecto a la definición de competencias y los esfuerzos conjuntos que hacen las distintas entidades para ejercer controles, educar y/o sancionar, teniendo en cuenta que es responsabilidad de éstas autoridades aplicar dichas normas sobre gestión de residuos y educación ambiental.

A este respecto, la estrategia metodológica utilizada fue el diseño de una consulta especializada dirigida a la autoridad ambiental municipal, el Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente, DAGMA, y a la empresa concesionaria que presta el servicio público de aseo en el área de estudio, en la que se indaga acerca del Censo de Puntos Críticos contemplado en la Ley del Comparendo Ambiental, los indicadores de gestión de escombros y residuos sólidos y las estrategias implementadas para llevar a cabo esfuerzos interinstitucionales. El contenido de las consultas se puede consultar en el anexo 2, consignado en el disco adjunto a este trabajo.

Desafortunadamente, no fue posible obtener respuesta de parte de la autoridad ambiental del Municipio ni de la empresa de aseo PROMOAMBIENTALES, y por esta razón la tercera pregunta de investigación no se configuró como un objetivo específico del trabajo ya que no se posee información suficiente para desarrollar un análisis de las preguntas hechas en este apartado.

6.4 METODOLOGÍA APLICADA PARA ABORDAR LA CUARTA PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.

La cuarta pregunta de investigación configura el objetivo específico que indaga acerca de cual es la posición y la recurrencia del generador ocasional y habitual de escombros en la producción de éstos, el nivel de conocimiento, el conjunto de intereses y el papel que juegan estos actores frente a la cadena de responsabilidades en la gestión de escombros y su correcta disposición para evitar problemas ambientales y la correlación existente entre la gestión de escombros actual y el modelo normativo que se pretende alcanzar por medio de una *Gestión Integral*.

Esta pregunta es abordada a través de una estrategia metodológica centrada en la aplicación de encuestas dirigidas especialmente en este caso a los generadores domiciliarios de escombros, en la que se recaba información relevante acerca de estos actores de la gestión de escombros que sirva de base para la conformación del Sistema de información enfocado a la Gestión Integral de estos residuos especiales en el Municipio y a la aplicación del Comparendo Ambiental. El formato de la encuesta es expuesto en detalle en la figura 2.

Figura 2. Formato de encuesta a generadores ocasionales de escombros

ENCUESTA GESTIÓN INTEGRAL COMUNITARIA DE RESIDUOS SÓLIDOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN			
Dirección: Ficha No.	Edad: Fecha:	Sexo:	Tiempo de residencia en el lugar:
Descripción de residuos de construcción y materiales dispuestos en parte exterior de la edificación: 			
Tipo de generador Domiciliar ☐ Comercial ☐ Industrial ☐ Gran generador ☐ Institucional ☐			
Area de espacio público ocupada por escombros o materiales de construcción menos de 1 m2 ☐ 1 a 4 m2 ☐ 4 a 10 m2 ☐ 10 a 20 m2 ☐ mas de 20 m2 ☐			
Volumen aproximado de escombros y materiales dispuestos en espacio público Menos de 1 m3 ☐ hasta 2 m3 ☐ hasta 5 m3 ☐ Hasta 10 m3 ☐ mas de 10 m3 ☐			
1. ¿Percibe usted constantemente la presencia de basureros y de roedores, mosquitos y otros insectos, además de malos olores cerca a su casa? ¿esto ha afectado su salud o la de su familia? Si ☐ No ☐ Si ☐ No ☐			
2. ¿Cómo considera usted la calidad del servicio público de aseo en su barrio? Excelente ☐ Muy buena ☐ Buena ☐ Regular ☐ Malo ☐ NS/NR ☐			
3. ¿Cuándo fue la última vez que usted o los miembros de su hogar produjeron escombros para la recolección especial? Menos de 6 meses ☐ 6 meses a 1 año ☐ 1 a 2 años ☐ 2 a 5 años ☐ mas de 5 años ☐ Nunca ☐			
4. ¿La última vez que contrató el servicio de recolección de escombros acordó con: Carretillero ☐ Volquetero ☐ Reciclador ☐ Empresa privada de recolección ☐ Usted mismo botó los escombros ☐			
5. ¿cuando contrató el servicio exigió al recolector su identificación y el recibo respectivo donde se especificara el lugar de disposición final de los escombros? Si ☐ No ☐		6. ¿Está usted dispuesto a exigir de ahora en adelante la identificación y el recibo correspondiente por prestación del servicio donde se especifique claramente el lugar donde serán dispuestos los escombros a la persona que usted contrate? Si, creo que es mi responsabilidad ☐ No, no creo que sirva para nada ☐	
7. ¿Realiza usted la separación de residuos en la fuente (separar los residuos orgánicos de inorgánicos en bolsas o recipientes aparte) que se producen en su hogar? Si, lo hago a menudo y se cómo hacerlo ☐ No, nunca lo hago ☐ quero hacerlo pero no se cómo se hace ☐ Si, lo hago pero no los otros miembros de mi familia o casa ☐		8. ¿Está dispuesto a separar en la fuente los residuos que se producen en su casa y persuadir a los otros miembros de su familia a que hagan lo mismo de ahora en adelante? Si, creo que es importante y se como hacerlo ☐ Si, creo que es importante pero no se como hacerlo ☐ Si, creo que es importante pero no creo que los otras personas en mi casa hagan lo mismo ☐ No, no creo que sirva para nada hacerlo ☐	
9. Construiría o remodelaría su casa utilizando materiales de construcción reciclados si técnicamente se comprobara que éstos tienen características similares y cumplen los mismos estandares de calidad de los materiales tradicionales? Si ☐ No ☐			

6.5 METODOLOGÍA APLICADA PARA ABORDAR LA QUINTA PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.

La quinta pregunta de investigación se refiere al modelo de gestión integral propuesto como resultado de todas las actividades desarrolladas en este trabajo y que configura la estructura básica del Sistema de Información Geográfica para la Aplicación del Comparendo Ambiental y la Gestión Integral de Escombros en el Municipio de Cali, que puede ser consultado en el anexo 3 que se consignó en el disco adjunto. A partir de esto se definieron las vistas o temas y las funcionalidades que configuran la oferta básica de información del sistema referente a la aplicación del Comparendo Ambiental y la gestión de escombros y residuos sólidos y que consiste en lo siguiente:

6.5.1 TEMA DEL CENSO DE PUNTOS CRÍTICOS.

6.5.1.1 Presentación y caracterización de cada vertedero, que incluye la información digital espacial o de georreferenciación de dicho punto-dato, los atributos o información temática y temporal de dicho registro y la ficha o informe de visita al sitio censado, en el que se incluye un archivo fotográfico y un reporte de la información temática mas relevante, integrado al SIG mediante las funciones de consulta y visualización a través de la creación de un hipervínculo avanzado entre la capa de información geográfica y un documento compuesto por texto e imágenes.

6.5.1.2 Consulta y visualización a nivel multicriterio de la presencia de variables de deterioro ambiental, infracciones al Comparendo Ambiental, fallas del modelo de gestión de residuos y relación con actores del conflicto socioambiental, que permite mediante la definición de los criterios de búsqueda visualizar en la cartografía temática y en la tabla de atributos de la base de datos de vertederos o puntos críticos, los registros que cumplen con los criterios definidos y realizar informes de los resultados de la búsqueda (Ver figura 18, 19, 20 y 21).

6.5.1.3 Clasificación de las diferentes coberturas del suelo urbano, ya sean espacios públicos, población, infraestructura y equipamientos en función de la vulnerabilidad de estos frente a la presencia de vertederos clandestinos de residuos, en términos de su proximidad espacial a éstos. Estas operaciones tienen como resultado la generación de la información espacial vectorial específica del SIG para la aplicación del Comparendo Ambiental, con la que se definen prioridades para la intervención y recuperación ambiental, así como para el diseño y ejecución de campañas de educación ambiental y socialización de las normas de control.

6.5.2 TEMA DEL REGISTRO MUNICIPAL DE INFRACTORES

6.5.2.1 Visualización y consulta de la información de localización espacial e información temática de los infractores de la normativa sancionados por medio de la herramienta legal del Comparendo Ambiental y que constituye un consecutivo de las personas naturales o jurídicas a las que se les impone la medida y que son registradas en el sistema por medio del Formato Único del Comparendo.

6.5.3 TEMA DE GENERADORES DE RESIDUOS

6.5.3.1 Visualización y consulta de la información de localización espacial e información temática de los generadores de residuos sólidos capacitados en un periodo de tiempo mediante visitas informativas, de socialización y educación ambiental, con las cuales se puede conformar un registro sistematizado de los generadores de residuos clasificados por el tipo y cantidad de residuos que producen.

A partir de la información generada anteriormente por medio de la aplicación de las funciones del SIG para la aplicación del Comparendo Ambiental se presenta a continuación el diseño de la estructura general de la propuesta de modelo de gestión de conflictos ambientales, que parte de la consolidación de la información relevante para la construcción del Censo de Puntos Críticos y el Registro Municipal de Infractores y que luego hace uso de toda esta información para programar las acciones de intervención en el territorio que se exponen en las etapas de implementación del sistema.

6.5.4 ETAPAS EN EL DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL SIG PARA LA APLICACIÓN DEL COMPARENDO AMBIENTAL Y LA GESTIÓN DE ESCOMBROS EN EL MUNICIPIO DE CALI.

El proceso de toma de decisiones para encaminar acciones hacia la gestión integral de los escombros en la ciudad de Cali, especialmente lo que se refiere al control y seguimiento de conflictos ambientales y la caracterización de los generadores de residuos, con el fin de diseñar estrategias de protección de los espacios públicos urbanos, garantizar la aplicación de la normativa vigente y conocer las demandas específicas del sector de la construcción en la ciudad en cuanto al manejo de escombros y su aprovechamiento, amerita definir

claramente una serie de procedimientos, pasos o etapas sucesivas para la implementación de un Sistema de información geográfica que permita garantizar el éxito en la aplicación de las normas ambientales vigentes, el óptimo funcionamiento del sistema a través del tiempo y la justificación de la inversión. Este procedimiento se aplica genéricamente a cualquier SIG y sus etapas son:⁸⁰

1. Definir claramente los **OBJETIVOS** que deberá cumplir el SIG.
2. Identificar la información y los datos que se usan y generan en la institución para desarrollar sus funciones o aquellos involucrados en el proyecto o investigación.
3. Identificar los requerimientos de los usuarios de la información institucional, empresarial o del proyecto.
4. Esquematizar los flujos de información requerida en las rutinas institucionales o del área de actividad que se desea sistematizar bajo el esquema SIG o del proyecto de investigación.
5. Diseñar el “**MODELO DE DATOS**” que es la estructura formal de los datos para su implementación.
6. Implementar el Sistema de Información Geográfica.
7. Reacondicionar el modelo original de acuerdo con los resultados y el desempeño del sistema.

Las fallas o anomalías del modelo de datos solamente pueden detectarse mediante la utilización asidua y permanente de la información por parte de los usuarios del sistema.⁸¹

6.5.4.1 DESARROLLO DE LAS ETAPAS DE DISEÑO DEL SIG PARA LA APLICACIÓN DEL COMPARENDO AMBIENTAL Y LA GESTIÓN DE ESCOMBROS EN LA CIUDAD DE CALI.

6.5.4.1.1 DEFINICIÓN DE OBJETIVOS DEL SIG

Los objetivos que debe cumplir el Sistema de Información Geográfico para la aplicación del Comparendo Ambiental y la gestión integral de escombros son definidos en esta instancia de la estrategia metodológica de manera tentativa, pero en este trabajo sólo se desarrollará el primer objetivo específico referente al diseño del SIG que integre el Censo de Puntos Críticos para la comuna 16 y

⁸⁰ Salas Miranda, J. Guía Metodológica para la Formulación del Plan de Ordenamiento Territorial Urbano; aplicable a ciudades. 1996. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. p: 253 - 257

⁸¹ Ibid.

se presentará una propuesta básica para construir el Registro Municipal de Infractores del Comparendo Ambiental.

6.5.4.1.2 OBJETIVO GENERAL DEL SIG

Diseñar e implementar un Sistema Integral de Gestión y Educación Ambiental enfocado a adelantar acciones orientadas a aplicar la Ley 1259 de 2008 en el Municipio de Cali y controlar el manejo de los residuos sólidos y escombros y la afectación del medio ambiente y la calidad de vida de los ciudadanos, con la participación activa de las autoridades competentes, los actores económicos, los generadores de residuos, las organizaciones de base y la comunidad en general.

6.5.4.1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Diseñar e implementar un sistema de información geográfico que integre el **Censo de Puntos Críticos y el Registro Municipal de Infractores** contemplados en el artículo 15 de la Ley del Comparendo Ambiental mediante la creación de una base de datos georreferenciada y la producción de cartografía de fuentes de riesgo sanitario, generadores de residuos e infractores ambientales.

Conformar un equipo técnico operativo cuyas acciones estén programadas con base en la información consolidada en el sistema de información geográfica con el fin de definir prioridades de intervención en el territorio y consolidar acuerdos ciudadanos orientados a la eliminación de los basureros crónicos en espacios públicos y privados del Municipio.

Adelantar campañas divulgativas, de socialización y de imposición del Comparendo Ambiental dirigidas a la comunidad en general y los generadores de escombros para legitimar ante éstos el instrumento legal del Comparendo Ambiental y fomentar el adecuado manejo de las basuras y escombros.

Vigilar y controlar el manejo y la disposición de basuras domiciliarias, especiales, escombros y residuos industriales y peligrosos en los espacios públicos y privados de la ciudad a través de la conformación de equipos de trabajo integrados por las autoridades encargadas de dicha función.

6.5.4.1.4 METODOLOGÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL SIG PARA LA APLICACIÓN DEL COMPARENDO AMBIENTAL EN EL MUNICIPIO DE CALI

En este proyecto es importante que se realicen esfuerzos interinstitucionales coordinados por la autoridad ambiental del Municipio o DAGMA y apoyados por las distintas entidades y dependencias administrativas municipales con competencia en el tema, que permitan consolidar un espacio de trabajo que convoque y vincule a un representante de cada uno de los diferentes actores como son las Juntas Administradoras Locales, los CALI, EMCALI, las empresas concesionarias de aseo, las Juntas de Acción Comunal, juntas de vecinos, comités de veeduría, instituciones educativas, de salud y grupos de jóvenes, de la tercera edad y sectores económicos, con el fin de apoyar los procesos de consolidación del Censo de Puntos Críticos, actividades formales de cierre de basureros crónicos, socialización y capacitación en el tema del Comparendo Ambiental y demás normas ambientales con la comunidad en general y los generadores de residuos para garantizar la vigilancia y control de las actividades de generación, presentación, almacenamiento, recolección, transporte y disposición final de residuos sólidos urbanos.

El consultor del proyecto y su equipo de profesionales y el coordinador general del proyecto y su grupo de apoyo, el Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente DAGMA, serán los encargados de dirigir la ejecución de las acciones propuestas, gestionar recursos físicos, humanos y financieros necesarios así como realizar la evaluación de los resultados.

Con el propósito de organizar las actividades del proyecto el equipo consultor autor de la presente propuesta, presenta la siguiente programación de actividades a desarrollar para garantizar el logro de los objetivos planteados:

6.5.4.1.4.1 ACTIVIDAD 1: Diseñar e implementar un sistema de información geográfica por medio del cual se identifiquen y registren específicamente y de forma georreferenciada los basureros crónicos existentes en el área urbana y rural del Municipio (Mapa de fuentes de riesgo sanitario o **Censo de Puntos Críticos** por vertido incontrolado de residuos sólidos, contemplado en el artículo 12 del Acuerdo Municipal 0282 de 2009). Este sistema georreferenciado con los datos consolidados de dicho inventario será construido a través de campañas de inspección de los espacios públicos y privados diseñados y coordinados por el consultor y el coordinador general del proyecto y ejecutadas a través del programa de Guardas Cívicos y/o a través de la Policía Ambiental en el ejercicio de sus funciones. El sistema de información será enriquecido además con el registro de puntos críticos facilitado por las empresas concesionarias de aseo y que éstas utilizan para realizar sus labores operativas y por las experiencias,

denuncias y observaciones hechas por los diferentes actores comunitarios que apoyan y fortalecen el trabajo interinstitucional necesario para legitimar estas acciones ante la comunidad caleña.

El indicador de gestión construido en esta actividad será No. de puntos críticos recuperados al año/No. puntos críticos identificados al año (Artículo 8 del Decreto 3695 de 2009)

6.5.4.1.4.2 ACTIVIDAD 2: Identificación y registro específico georreferenciado de los datos de ubicación, personales y demás suministrados por el Formato Único del Comparendo Ambiental debidamente diligenciado que da cuenta de la información de los ciudadanos infractores y/o generadores de residuos sancionados con la medida, con el fin de consolidar el **Registro Municipal de Infractores del Comparendo Ambiental en el Municipio de Cali**. Esta segunda actividad es transversal a todas las otras actividades desarrolladas y constituye la estrategia principal tanto del proceso de sensibilización de la población y socialización de las normas ambientales, como del proceso de legitimación de la medida para proceder luego de dicha socialización informativa a la imposición de las sanciones educativas y pecuniarias a que haya lugar, contempladas en el Artículo 12 de la Ley 1259 de 2008 y el Artículo 10 del Acuerdo Municipal 0282 de 2009.

Los indicadores de gestión construidos a través de esta actividad serán aquellos definidos por el Artículo 8 del Decreto 3695 de 2009 para la imposición de Comparendos ambientales.

6.5.4.1.4.3 ACTIVIDAD 3: Gestión ante las empresas concesionarias de aseo, dependencias administrativas y policía ambiental para planificar, programar y adelantar acciones conjuntas que permitan ejecutar jornadas de limpieza concertadas y validadas por actores comunitarios y económicos, con el objetivo de apoyar los procesos de cierre de basureros crónicos y gestión integral de residuos y así brindar apoyo técnico e informativo orientado a mejorar la prestación del servicio público de aseo y garantizar el cumplimiento de las funciones ordenadas por ley tanto a la empresa de aseo como a la ciudadanía en general.

El indicador de gestión construido en esta fase es el de Recursos invertidos en programas de limpieza al año/recursos recaudados al año

6.5.4.1.4.4 ACTIVIDAD 4: Diseñar y promocionar herramientas educativas y de divulgación sobre el manejo y disposición final de residuos, realizando eventos de divulgación de la medida en las áreas prioritarias para la intervención, desarrollando talleres de capacitación dirigidos a los generadores de residuos, recicladores y comunidad en general y diseñando y divulgando propaganda institucional en medios masivos de comunicación con el objetivo de generar y fortalecer nuevas experiencias en materia de reciclaje y separación en la fuente en la ciudad.

Los indicadores de gestión construidos en esta etapa son los correspondientes a capacitación definidos por el Artículo 8 del Decreto 3695 de 2009.

6.5.4.1.4.5 ACTIVIDAD 5: Diseñar y poner en funcionamiento un sistema de vigilancia y control de los botaderos clandestinos intervenidos y de las actividades de gestión de residuos sólidos, conformado por los recursos técnicos, humanos y financieros destinados a dar continuidad a las acciones desarrolladas para implementar la Política del Comparendo Ambiental en el Municipio de Cali, durante el periodo 2012 – 2015 de la actual administración municipal.

7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

7.1 EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN Y CONSOLIDACIÓN DE LA COMUNA 16 Y LA HISTORIA DE SUS CONFLICTOS AMBIENTALES.

7.1.1. TIEMPO DE FORMACIÓN DE LA COMUNA.

El asentamiento humano de la comuna 16 tiene su origen entre los años 1960 y 1964, cuando las gentes que poblaron este sector arribaron a Cali provenientes de diferentes regiones del país, como son Cauca, Nariño, Chocó, Caldas y de varias zonas del departamento del Valle del Cauca. La mayoría de estas familias llegaron a Cali huyendo de la violencia imperante en las áreas rurales y otras en busca de mejores oportunidades. La ciudad significaba progreso y modernización.

Un gran número de familias optaron por la consecución de terrenos para ubicar sus viviendas por medio de invasiones, es así como en esa época se inicia en Cali una serie de tomas de terrenos en las zonas de la carrera Primera

(Palmolive), La Hacienda, El Rodeo y La Floresta, situación que lleva a varios enfrentamientos entre los ocupantes y la fuerza pública.

En algunos casos, los propietarios de terrenos asumieron la constitución de empresas constructoras, como es el caso de la Constructora La Floresta, de propiedad de Oscar Rizo Navia, lo que lleva a vender lotes de terreno de una gran hacienda en lo que hoy es la comuna 12.

Este precedente es replicado así mismo por otras asociaciones de pobladores y migrantes que vieron la posibilidad de negociar terrenos con grandes hacendados en vez de simplemente invadir.

Las personas que lideraron este proceso en lo que hoy es la comuna 16, participaron en las actividades de invasión de los predios de Palmolive. Sus fundadores dignos de mencionar por su gran tesón y lucha por conseguir vivienda para tantas gentes venidas de diversos lugares del país, se reunieron y conformaron el Comité Municipal de Unión de Vivienda Popular; se nombró una directiva conformada por:

Gonzalo Camargo Triana como Presidente.

Luis Ernesto Erazo.

Joel Cifuentes.

Luis Romero como secretario.

Hernando Velasco.

José Escobar

Hugo Ortiz.

Cecilia Beltrán y otros.

Este grupo inició negociaciones con Marcos Trujillo y Manuel Salazar Botero, antiguos propietarios de los terrenos donde hoy está localizada la comuna 16.⁸²

En las diferentes reuniones que organizaron estas personas, que conformaron el Comité Municipal de Unión de Vivienda Popular, acordaron que cada familia debía aportar cuatrocientos pesos pagaderos en cuotas semanales de quince pesos, lo que constituyó la cuota inicial para la compra de un lote de terreno.

Estos terrenos estaban destinados a la agricultura y el pastoreo y constituían zonas cenagosas. El área era bastante retirada de lo que hasta ese momento eran los límites de la ciudad de Cali, ya que por la zona oriental, el límite de la ciudad llegaba hasta el barrio La Independencia.⁸³ (Ver figura 3).

⁸² DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE GESTIÓN DEL MEDIO AMBIENTE, DAGMA.

“Agenda Ambiental de Santiago de Cali, 2006.

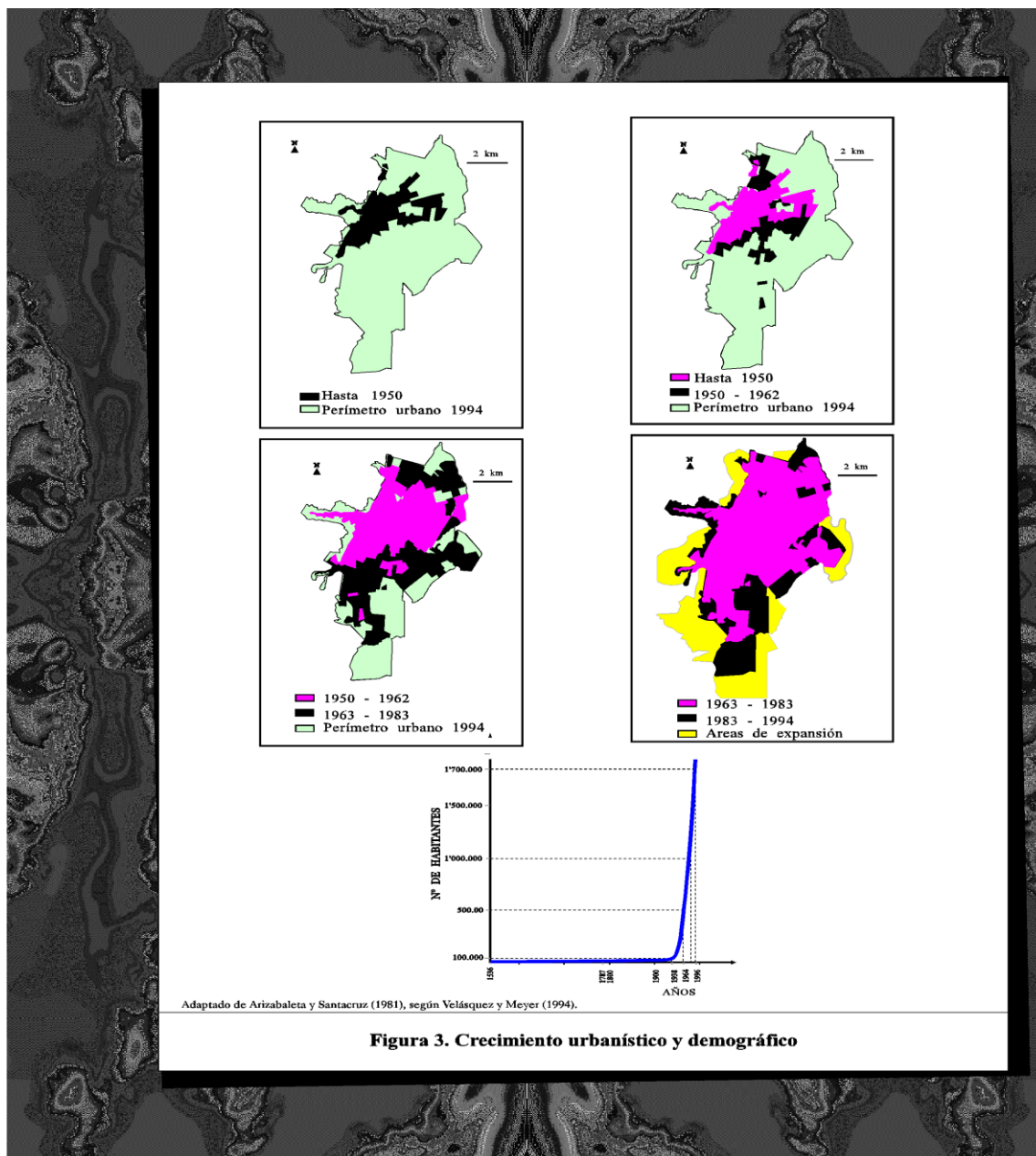
⁸³ Ibid.

Esta situación nos señala las condiciones de vida de los pobladores, en la falta de servicios públicos, transporte y salubridad. De hecho, estos barrios surgen con deficiencias de infraestructura, que inciden en la calidad de vida de sus habitantes y que van marcando un desarrollo desigual de la ciudad.

La urbanización que se formó por medio de la organización comunitaria de todas estas gentes se formalizó como una organización sin ánimo de lucro y sin discriminación política, religiosa o racial. Cuando se contó con más de 3000 afiliados se planteó la parte económica y se definieron los trámites para la consecución del terreno.⁸⁴

Figura 3. Crecimiento urbanístico y demográfico de la ciudad de Santiago de Cali entre 1950 y 1994.

⁸⁴ Alcaldía de Santiago de Cali. Oficina de Acción Comunal. Concurso Recuerdos de mi Barrio. Historia de los barrios de Cali. Comuna 16. Noviembre de 1984.



Fuente: Observatorio Sismológico del Suroccidente.

Luego se hizo una petición al entonces gobernador del departamento Dr. Gustavo Balcázar Monzón, para solicitar le fuera asignada la personería jurídica a la Unión de Vivienda Popular, petición que fue aceptada y que resultó en la constitución legal de dicha organización con la personería jurídica No. 3304 del 17 de septiembre de 1963, cuyo representante legal era el señor Gonzalo Camargo Triana.⁸⁵

⁸⁵ Ibid.

Así fue que ya teníamos una suma de \$25000 y nos dimos a la tarea de comprar terreno, optando por quedarnos con los mas favorables. Nos encontramos con los terrenos de Viarco; este nombre corresponde a una empresa de aviación que en alguna época tuvo sus instalaciones allí, y cuyo avalúo era de mas de 26 millones de pesos, según escritura No. 1875 de marzo 25 de 1964.

El señor Manuel Salazar nos hizo entrega de los terrenos; luego se iniciaron trabajos por medio de Planeación Municipal como el rayado de calles y zonas verdes y la demarcación de los lotes, siendo así que el 15 de diciembre de 1963 se hizo entrega de los primeros lotes a sus afiliados con una cuota inicial de \$400 y mensualidades de \$41,10 hasta cubrir el valor de su lote, que era de \$3600.⁸⁶

El gobernador Balcázar Monzón fue el invitado para hacer la entrega de los primeros lotes y en agradecimiento se le erigió una piaña de cemento con su placa en el lugar que es hoy la glorieta de Villa del Sur o “Puerto Rellena”.

Así nació el barrio Unión de Vivienda Popular, el 1 de febrero de 1964. En adelante, se continuó entregando lotes con la primera mensualidad que era de \$70 y los lotes fueron entregados únicamente con rayado o demarcación, sin mecanizar ni balastraje, sin agua, luz, ni alcantarillado, solo caños para aguas lluvias.

No podemos continuar sin antes mencionar a quienes tuvieron a su cargo esa tarea, pues orgullosamente podemos decir que la ciudad de Cali no tenía ni tiene en la actualidad un barrio tan bien trazado como la Unión de Vivienda Popular, con una extensión, según palabras de los mismos urbanizadores de 456 manzanas y el área de los lotes era de 7 x 21 metros, o sea de 147 metros cuadrados. Nosotros invitamos no solo a las autoridades, sino al jurado calificador de este concurso Historias de mi barrio, para que constaten esto en una inspección y si sería justo que algún día fuera pavimentado, pues ciertamente es un sector de gentes pobres que también se le podría dar el nombre de una hermosa ciudadela. Estas tareas de señalización y demarcación le fueron entregadas al Municipio de Cali según escritura No. 4071 de junio 23 de 1964.⁸⁷

Así mismo se dividió el barrio en zonas. Estas se definieron de la siguiente forma:

Mariano Ramos Zona A.
República de Israel Zona B.

⁸⁶ Ibid.

⁸⁷ Ibid.

Unión de Vivienda Popular Zona C.
Antonio Nariño Zona D.

Las viviendas que establecieron las familias que iban llegando eran de materiales tales como latas, cartones y plásticos. Una y otra vez, muchas personas tenían que rehacer sus casuchas debido a que el ganado y los caballos las derrumbaban especialmente en horas de la noche, pues al no tener servicio de energía, los animales tropezaban con estos ranchos.⁸⁸

Poco a poco, algunas familias fueron construyendo sus viviendas de bahareque y otras lograron hacer levantamiento de cimientos y paredes con ladrillo, estas construcciones eran de una sola pieza que a la vez era cocina, dormitorio y sala, sin servicios sanitarios, pues estos eran a campo abierto. Así mismo, la gente cercaba su lote y cultivaba y criaba animales como gallinas, pollos, palomos. Por eso el barrio La Unión era conocido en ese tiempo como “La Finca”.⁸⁹

7.1.2. CONSECUENCIA DE SERVICIOS BÁSICOS.

Los primeros habitantes del extenso potrero, pues no se le podía llamar barrio en ese entonces disfrutaron de una quebrada llamada río Cañaveralejo con cuyas aguas tomaban y preparaban los alimentos, pero con el tiempo las aguas de este riachuelo se turbiaron debido a los alcantarillados familiares y desagües que le fueron descargando, hasta que al fin desapareció el río del barrio La Unión, porque su cauce fue desviado a otro afluente. A partir de ese momento, la escasez de agua potable se hizo evidente y cada vez más crítica.

Los pobladores traían el agua del barrio La Independencia y La Fortaleza y se pagaba en un principio \$2 por caneca, pero el precio aumentó y se llegó a comprar la caneca en \$15.⁹⁰

Los servicios sanitarios eran por medio de letrinas y ante la escasez de agua potable, se tuvo que utilizar el líquido que corría por unos zanjones que atravesaban el barrio de lado a lado y que servían para el riego de unas plantaciones que lindaban con el barrio. Como es de suponer este líquido no reunía las mínimas condiciones de higiene”.

⁸⁸ DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE GESTIÓN DEL MEDIO AMBIENTE, DAGMA. Agenda Ambiental Comuna 16. 1998.

⁸⁹ Ibid.

⁹⁰ ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI. OFICINA DE ACCIÓN COMUNAL. Concurso Recuerdos de mi Barrio. Historia de los barrios de Cali. Comuna 16. Noviembre de 1984.

En aquella época, cuando el barrio estaba en comienzo de formación tenía características de tugurios porque carecía de todos los servicios públicos, infraestructura vial y equipamientos colectivos, y esto hacía que se vieran por ejemplo grandes basureros en las canchas y lotes que no habían sido habitados y los caños de aguas lluvias que rodeaban el barrio y que no estaban canalizados despedían olores muy fétidos. Las calles bastante enmontadas aunque bien delimitadas se tornaban muy oscuras después de las 6:00 p.m., debido a la falta de alumbrado público.

La proliferación de letrinas trajo como consecuencia la contaminación de los acuíferos. Con el tiempo la comunidad se organizó y se instalaron unas mangueras que traían el agua desde el barrio La Independencia hasta unos sitios estratégicos del barrio, donde a través de EMCALI se construyeron unas pilas desde las cuales se distribuía el agua. La compra-venta y distribución del líquido ocasionó muchas pugnas entre la comunidad.

Ante la grave problemática que generaba la falta de agua potable, la comunidad se organizó y con el respaldo de la urbanización pidieron con insistencia al gerente de EMCALI que se dotase con el servicio de acueducto al barrio. El señor gerente Borrero Urrutia le manifestó a la comunidad sobre la imposibilidad de dotar al barrio con el servicio de acueducto debido a lo bajo de los terrenos que estaban por debajo del nivel del río Cauca, pero el esfuerzo de las organizaciones comunitarias llevó a acudir a otras instancias como el Municipio y a dividir el inmenso barrio de La Unión en 4 barrios con organización de juntas de acción comunal con el fin de repartir mejor las labores y realizar una gestión conjunta. Esto se dio a principios de 1970.

A partir de 1970, con la llegada del Dr. Carlos Holguín Sardi a la alcaldía, Marino Rengifo a la gobernación y Julio Mendoza Durán a la gerencia de EMCALI, que tuvieron muy presente las necesidades de la comunidad, se aunaron esfuerzos para hacer estudios que llevaran al diseño de las redes de acueducto.

Los habitantes de este gran barrio nos vestimos de fiesta al ver que si habían funcionarios que servían y que, de igual forma, apoyaron a la comunidad con la construcción de una escuela, un colegio y cooperativas y con la contribución de la comunidad se pagaba un dinero que se llamaba estatularia, y con ese dinero se construyó lo que es hoy el hospital Carlos Carmona.

El servicio de acueducto se inauguró en 1972, pero aún se tenían deficiencias en cuanto a saneamiento básico y los vecinos habrían zanjas que servían como desagües de los lavaderos que eran todos en la calle. Pasó el tiempo y se construyeron varios alcantarillados comunitarios que no dieron muy buenos resultados por falta de técnica. Esta situación de falta de alcantarillados

adecuados produjo epidemias y enfermedades como la epidemia de gastroenteritis que se dio en 1972.

De forma similar, el barrio no tuvo servicio de energía eléctrica hasta 1973 y los pobladores la tomaban clandestinamente desde el barrio La Independencia. Se presentaron muchos problemas por esta toma ilegal del servicio y la comunidad se organizó para defender las instalaciones fraudulentas que abastecían al barrio, realizando jornadas de vigilancia de las conexiones; cuando los funcionarios de las empresas municipales se disponían a desconectar las conexiones improvisadas, el vigía encargado avisaba al resto de pobladores por medio de una señal de la llegada de los operarios y se agrupaba gran cantidad de personas con palos y piedras alrededor de las instalaciones ilegales para evitar el corte del servicio. De esta manera, los técnicos no tenían otra opción que notificar a la gerencia.

En cuanto al servicio de aseo prestado por EMSIRVA, no se sabe si es que no son suficientes los días de recolección de basuras o es que la comunidad no colabora con la limpieza del barrio, porque de manera reiterada se observan basureros en algunas esquinas, parques y lotes baldíos.⁹¹

7.1.3. RECONSTRUCCIÓN HISTÓRICA DEL CONFLICTO A PARTIR DEL ANÁLISIS DOCUMENTAL.

Los conflictos sociales, económicos y ambientales provocados por las actividades de recolección, transporte y disposición inadecuada de residuos sólidos de construcción y demolición ha sido uno de los temas más importantes dentro de la agenda ambiental de la ciudad y se remonta al tratamiento histórico que se le ha dado a estos materiales.

El primer referente que debemos analizar es la forma como fue constituido el botadero o escombrera oficial ubicado en la Av. Simón Bolívar con carrera 50, en la comuna 16, al oriente de Cali. Este lugar, que es utilizado como “estación de transferencia” y/o relleno para la disposición transitoria de escombros está localizado a lo largo del separador vial de la carrera 50, que corre longitudinalmente, adyacente al Canal Interceptor CVC Sur y hace parte de la franja de protección ambiental de este canal, y es considerado como parte del espacio público de la comuna, frente a zonas residenciales, especialmente de los barrios Mariano Ramos a un lado del separador y Brisas del Limonar, La Alborada y Ciudad 2000 al otro lado de éste.

⁹¹ Alcaldía de Santiago de Cali. Oficina de Acción Comunal. Concurso Recuerdos de mi Barrio. Historia de los barrios de Cali. Comuna 16. Noviembre de 1984.

El acuerdo social y administrativo que estableció este sitio como botadero oficial se forjó a partir de acciones improvisadas e informales por parte de los generadores y actores encargados de la recolección, transporte y disposición de estos residuos, en su mayoría carretilleros y volqueteros que comenzaron a llevar los escombros a este lugar, aprovechando seguramente su cercanía con la vía de acceso al basurero de Navarro y que con el uso en el tiempo y de manera improvisada oficializó al separador como la escombrera más grande de la ciudad. El uso que se le daba a este sitio luego fue legalizado desde el año 1994, cuando se estableció el uso de “escombrera provisional” o “estación de transferencia”, muy a pesar de la oposición de los residentes y líderes comunales de esta zona de la ciudad.

Así, como lo muestran varios informes de prensa publicados a lo largo de este periodo de 16 años, la escombrera de la Av. Simón Bolívar ha venido funcionando “provisionalmente” pero sin concretar una alternativa de solución a la problemática social, ambiental y de salud pública que se ha acrecentado durante todos esos años. Además se debe mencionar que la escombrera empezó a ser considerada como la fuente de escombros más importante para el traslado hacia el sitio de disposición final, desde ahora SDF, ubicado hasta hace poco en un lote contiguo al botadero de Navarro, y apareció en las estadísticas manejadas por EMSIRVA E.S.P. desde el año de 1998⁹². Algunos de los reportes publicados por los medios de prensa muestran la desidia institucional y de otros actores frente a este tema:

Sin embargo, muchos habitantes del sector parecen ya no creer en las promesas de las autoridades ambientales, pues desde 1994 se había anunciado que esta escombrera sería sólo provisional y sólo hasta ahora se piensa cerrar. “Desde hace muchos años nos están diciendo que esto se va a recuperar y ya no sabemos qué pensar. Hemos visto que han sembrado unos arbolitos, pero eso no es suficiente. Esperamos que hagan un parque de verdad”, declaró Ricardo Herrera, habitante de Ciudad 2000. Para Ruth Bela, habitante de Ciudadela Comfandi, es urgente que en mayo desaparezca esta escombrera, “porque no podemos seguir afectando el medio ambiente del sector y sobre todo el buen desempeño del Canal Interceptor CVC Sur, que está al lado de este basurero”. Parte del reporte de El País del 24 de febrero de 2010, que se titula “en mayo se pondría fin a la escombrera de la 50.

Por otra parte, la situación ambiental provocada por la proliferación y continuo funcionamiento de escombreras ilegales, localizadas en varias zonas de la

⁹² ROMÁN VALENCIA, Hernando. Diagnóstico sobre la recolección de escombros de obras de demolición. Tesis ingeniería civil Universidad de Valle.

ciudad, es otro de los problemas que ha planteado un gran reto para la administración municipal, las autoridades ambientales, las empresas y establecimientos comerciales, las constructoras y dueños de obras civiles y para la ciudadanía en general desde hace más de 15 años.

Estos botaderos informales son establecidos de manera improvisada por personas encargadas del transporte y disposición final o por generadores domiciliarios de estos residuos, y la toma de decisiones respecto a su localización tiene un componente espacial muy fuerte, mediante el cual se puede organizar de manera formal las actividades de recolección-transporte-disposición, que está directamente relacionado con el volumen de ganancias que pueden generar el grupo de carretilleros y volqueteros, que son el gremio económico encargado de estas actividades, en base a la competencia de la ubicación de la escombrera oficial con respecto a la de las ilegales y las pérdidas económicas para el municipio, derivado de las actividades de despeje, limpieza y adecuación de espacios públicos degradados por este problema.

En algunos sectores de la ciudad, entre los que se encuentran espacios cercanos y también los más alejados del botadero de la 50, se han establecido escombreras ilegales, en espacios públicos como separadores, andenes y parques, aunque se dan también en predios privados, especialmente en lotes donde no se ejerce un control riguroso por parte del propietario y/o no se tiene un cerramiento adecuado. Los casos más graves, sin embargo se dan en las zonas de protección de ríos, quebradas y canales de aguas lluvias, donde se pueden generar a partir de esto problemas de obstrucción de drenajes, problemas que se harían especialmente críticos en el caso de emergencias por invierno que ocasionen inundaciones. Así, el periódico El País en su emisión del 22 de agosto de 2007 dice lo siguiente en un informe que titula

las escombreras ilegales ensucian la ciudad:

La Avenida 4N con calles 68 y 69 (en el barrio La Flora) y la Calle 34 con Avenida 2N, los sitios más neurálgicos. Según Susana Correa, gerente de Emsirva, la recolección de residuos sólidos pasará en el 2008 a manos de los concesionarios. El Dagma dice que esa no es función suya.

En un verdadero dolor de cabeza para las autoridades municipales y los organismos de control como Emsirva y el Dagma, se han convertido varios lotes de la ciudad, ubicados en zonas residenciales, donde personas inescrupulosas han creado escombreras ilegales.

El origen de este problema se debe a la falta de una línea comercial de recolección de escombros que debería tener

Emsirva. Por eso, el manejo de residuos sólidos ha quedado en manos de carretilleros que no cumplen con las reglas internas de su fundación, de circular por ciertos sectores de la ciudad y llevar los escombros hasta la estación de transferencia, localizada en la Avenida Simón Bolívar con Carrera 50, explicó Alberto Ramos, director del Dagma, en diálogo con El País.

En este archivo de prensa se pone en evidencia por medio de las propias declaraciones de los funcionarios que en esa fecha persistía aún una “descoordinación” o debilidad del conjunto institucional para ejercer un control efectivo del manejo que se le estaba dando a los escombros en la ciudad. Con la entrada en operación de los nuevos concesionarios de aseo, la situación pudo haber variado pero no ha cambiado sustancialmente en algunos puntos neurálgicos, como el sector aledaño a la escombrera de la carrera 50, especialmente en los lados del separador, en los que se pretende hacer un inventario de puntos críticos o escombreras ilegales, como veremos más adelante.

Así mismo, es muy importante indagar acerca del estado actual del problema de la disposición inadecuada y si las acciones adelantadas por parte de la actual administración municipal se reflejan en un mejoramiento de las condiciones ambientales y paisajísticas de los sectores de la ciudad donde tradicionalmente se ha tenido presencia de puntos críticos y escombreras ilegales. El análisis de variables que caracterizan el estado actual del problema puede considerarse como un estratégico para la construcción de indicadores de gestión y de comportamiento y patrones culturales y sociales que usualmente han caracterizado el modelo de recolección-transporte-disposición de estos residuos en el municipio de Cali.

7.1.4. SITUACIÓN ACTUAL DEL CONFLICTO.

El conflicto ambiental producido por la recolección-transporte-disposición inadecuada de los residuos sólidos de construcción y demolición es, como lo muestran los documentos oficiales de gestión de residuos, varios reportes de la prensa y la opinión pública en general, solo una parte del problema que impide hacer una gestión integral de estos materiales, y es principalmente una consecuencia de la falta de planificación ambiental y de recursos del municipio y de la poca participación y control de todos los actores involucrados en un proyecto de gestión concertado.

El primer aspecto a tener en cuenta es que en Cali no existe un lugar apropiado técnica ni funcionalmente para el depósito transitorio o estación de transferencia

de los materiales sobrantes de obras civiles, que permita transportar gradualmente los residuos hacia el sitio de disposición final (SDF). Debido a esto, históricamente los sitios que han sido acondicionados y autorizados para esta función se establecieron en un principio de manera informal y poco planificada, y de allí que la escombrera oficial esté localizada en un espacio público rodeado por áreas residenciales, sobre la franja de protección de uno de los canales de aguas lluvias más importantes dentro del sistema de drenaje del área urbana del municipio, como es el canal CVC Interceptor Sur, en el cual confluyen todas las aguas de escorrentía del sistema de drenaje Sur de la ciudad⁹³.

Esta situación de la localización de las escombreras, tanto de disposición transitoria como final y de los puntos críticos o escombreras ilegales, que según datos manejados por las propias autoridades ambientales ascienden a 100 puntos en toda la ciudad⁹⁴, tiene implicaciones muy fuertes y graves para el medio ambiente y la salud pública ya que muchas han sido instaladas en espacios públicos y zonas verdes estratégicas para la protección de los drenajes y fuentes hídricas, de los suelos y del ambiente en general de la ciudad causando graves impactos sobre el paisaje urbano.

Por esta razón, se corren grandes riesgos por la falta de control de las actividades en esta materia, ya que la disposición ilegal e irregular de escombros y residuos sólidos urbanos tiene efectos ambientales como la compactación, contaminación y desecación de los suelos, la destrucción de los drenajes y el aumento de la escorrentía superficial, la contaminación de las aguas y áreas de protección de las cuencas hidrográficas, el favorecimiento y la proliferación de vectores propagadores de enfermedades y el deterioro del paisaje y la vegetación. Además debe tenerse en cuenta que este conflicto ambiental puede convertirse en un agravante en situaciones de desastre por inundaciones, deslizamientos y movimientos sísmicos debido precisamente a la obstrucción de drenajes que todos estos residuos ejercen sobre el sistema de canales de evacuación de aguas lluvias del área urbana del municipio.

En la ciudad de Cali, según los documentos de gestión de residuos de la CVC, se producen en promedio 1100 toneladas de escombros diariamente. La demanda de espacio y recursos para tratar esta cantidad de residuos ha provocado que la escombrera de la Av. Simón Bolívar se colmate, incentivando a los transportadores de estos materiales a arrojarlos directamente sobre los espacios públicos y/o privados de manera clandestina. Incluso, autoridades ambientales como el DAGMA y la CVC manejan datos preocupantes sobre la proliferación de escombreras ilegales en rondas de ríos y en el jarillón del río

⁹³ <http://www.osso.org.co/docu/tesis/2001/comportamiento/condiciones.pdf>

⁹⁴ CÁMARA DE COMERCIO DE CALI, ET AL. Informe Evaluación de la Calidad de Vida en Cali, 2010. Cali Como Vamos. 2011.

Cauca. Esto por supuesto, puede agravar la situación de contaminación de las aguas y la degradación de los suelos y destrucción de los drenajes protectores de las cuencas hidrográficas de la ciudad.

En la actualidad la administración municipal y las autoridades ambientales adelantan un proyecto de reubicación de la escombrera, que sin embargo ha sufrido varios tropiezos, debido a los requerimientos técnicos y legales que debe cumplir la nueva estación de transferencia EDT. Se han manejado varias alternativas de reubicación entre las que se cuentan el predio de El Mameyal al oeste de la ciudad y las instalaciones del predio de La Corbata en el corregimiento de Navarro. No obstante, la administración ha tenido dificultades para la obtención de los permisos legales de funcionamiento y de cambios en el uso del suelo de estos lugares, a pesar de ser lugares ambientalmente degradados. Según las últimas notificaciones, el alcalde Jorge Iván Ospina autorizó el traslado hacia el predio de La Corbata. Esta decisión espera, sin embargo, la obtención de los permisos legales requeridos.

Ante esta nueva perspectiva a largo plazo, es importante hacer un análisis riguroso de los conflictos e impactos tanto ambientales como sociales y económicos de estas decisiones.

Los aspectos estructurales más importantes de este conflicto ambiental que cobran relevancia en el análisis son:

El modelo de producción lineal tanto de materiales como de residuos derivados que se ha aplicado en el sector de la construcción impide o al menos desincentiva la reutilización, el reciclaje y por lo tanto la reducción en la producción de residuos de construcción.

En el proceso de generación de los residuos sólidos en las actividades de construcción, demolición y adecuación de obras civiles, no existe un consenso generalizado frente a la necesidad de adoptar un modelo de selección, clasificación y separación de los distintos tipos de residuos dentro del mismo proceso constructivo. Esta tendencia en el manejo de residuos de la industria de la construcción es abordado por diversos autores de proyectos de investigación en el tema como Román (2002) que en las recomendaciones producto de su trabajo sobre la caracterización del modelo vigente de recolección-disposición en el municipio de Santiago de Cali indica que:

Se debe crear la necesidad del manejo independiente de los escombros en la comunidad relacionada con la industria de la construcción, a través de criterios que faciliten el cuestionamiento del modelo de manejo de los escombros y formular e implementar la reglamentación local para el manejo

y control integral de estas actividades, con base en la Ley 388 de 1997 y el Decreto 605 de 1996.

La ausencia de una cultura de separación en la fuente provoca que la presentación de los escombros se haga de manera informal, en el que muchas veces se combinan elementos reutilizables y reciclables como ladrillo, bloques de concreto, tejas, piso baldosa, azulejo cerámica, hierro con otros materiales que pueden tener un potencial menor de reaprovechamiento o no tenerlo en absoluto cuando se combinan con los anteriores, como residuos de repello, yeso, enchapes o material vegetal como madera limpia y sucia, madeflex, cañabrava, tubería de P.V.C. y galvanizada, vidrio, plástico, cartón, papel, tela, caucho, residuos orgánicos y otros residuos ordinarios.

Así mismo, hacen falta planes integrales para al reaprovechamiento y reincorporación de residuos al proceso constructivo en la dirección de las obras civiles. Estos planes deben ser adoptados por parte de los grandes generadores de estos residuos, como son las empresas del estado y privadas y/o dueños de las obras civiles. La cultura de separación en la fuente es un aspecto a ser reforzado dentro del gremio de la industria de la construcción.

El modelo de recolección, transporte, almacenamiento, manejo, transferencia y disposición final que históricamente se ha aplicado en la gestión de estos residuos está basado en un conjunto de actividades y procedimientos de gestión en los cuales intervienen varios actores sociales, dentro de un contexto que favorece el carácter artesanal e informal de estas actividades, debido a que el nivel de integración de responsabilidades asumidas por dichos actores y por las autoridades encargadas del control institucional durante las diferentes etapas del proceso, es débil y fomenta un manejo inmedatista de estos residuos centrado en la eliminación.

La falta de conocimiento y de compromiso de los generadores domiciliarios de escombros que delegan la tarea y su responsabilidad en la recolección, transporte y disposición final a un gremio de transportadores, como son los carretilleros, que en su mayoría ejercen sus funciones desde el contexto económico de la informalidad, sin tener una adecuada formación y sin los suficientes recursos técnicos, de infraestructura ni organizacionales para cumplir con esta labor

La falta de coordinación, complementariedad y eficiencia institucional en el ejercicio de competencias administrativas para la gestión de residuos y la aplicación de las normas vigentes por parte de las diversas entidades gubernamentales y autoridades ambientales que tienen una responsabilidad directa o indirecta con este problema.

La falta de compromiso y de educación en materias ambientales que tienen los actores sociales que son pequeños generadores y gestores encargados de la separación, recolección, transporte, transferencia y disposición final de los escombros, en este caso generadores domiciliarios, carretilleros y volqueteros y receptores de escombros.

La ausencia de una conciencia ambiental y posición crítica de la comunidad frente al tema de los escombros, basuras y botaderos improvisados y crónicos.

La poca inclusión y parcial aplicación de los mecanismos de participación ciudadana que favorezcan la concertación y participación activa de los actores involucrados para la toma de decisiones sobre las medidas que se pretenden desarrollar con el fin de darle solución a esta problemática.

La deficiencia del municipio en lo que se refiere a la planificación de organización territorial y que se manifiesta en la ausencia de estaciones de transferencia EDT y sitios de disposición final SDF con condiciones técnicas y de infraestructura, legales y ambientales adecuadas, que permita minimizar los impactos sobre el entorno y que desincentive la disposición clandestina y por lo tanto, la proliferación de puntos críticos

Los aspectos operacionales más importantes a resaltar para el análisis del conflicto ambiental, según el Subprograma de escombros de la línea estratégica 2 sobre producción más limpia del PGIRS, pueden ser los siguientes:

Reglamentar y aplicar la normativa vigente en esta materia a nivel municipal, especialmente el Estatuto de Escombros que reglamenta de manera detallada y rigurosa todas las acciones de gestión integral de estos residuos.

Definir la localización de la nueva escombrera y de las estaciones de transferencia y la articulación espacial, funcional y operativa entre estas, para garantizar una adecuada separación, recolección, clasificación, almacenamiento, transferencia y disposición final de los diferentes materiales, así como la posibilidad real de reutilización y reincorporación en nuevas actividades de construcción de un porcentaje del volumen de estos residuos.

Convocar, apoyar y fomentar el trabajo de las organizaciones comunitarias en materia de manejo de residuos sólidos y diseñar e implementar en conjunto con otras autoridades, campañas educativas encaminadas al logro de un mejor aprovechamiento de los recursos materiales y de los espacios públicos.

Apoyar la investigación e iniciativas económicas y de empresa que se puedan plantear como alternativas de aprovechamiento de los residuos sólidos de construcción.

Diseñar y poner en funcionamiento programas de educación e investigación de separación en la fuente de los diversos tipos de escombros para facilitar su reutilización.

De acuerdo a un derecho de petición impuesto por la comunidad del barrio Antonio Nariño se plantea la necesidad de implementar “un Plan Ambiental para una Cali bella, limpia y natural y se propone al alcalde Jorge Iván Ospina fortalecer el Sistema de Gestión Ambiental Comunitario, a través de la toma de responsabilidades por parte de los actores comunitarios, institucionales y económicos. La copia del derecho de petición, fechado el 25 de marzo de 2009 y firmado por el señor Alirio Tellez Gallego, de la Red Ciudadana de Veedurías Colombia Limpia, se presenta como un elemento que muestra el trabajo comunitario desarrollado en la comuna 16 por parte de diferentes actores.

7.2. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS PUNTOS CRÍTICOS DONDE SE VEN EXPUESTOS LOS PROBLEMAS AMBIENTALES DERIVADOS DE LA DISPOSICIÓN INADECUADA DE ESCOMBROS Y RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN GENERAL.

La cantidad total de puntos identificados y localizados fue de 90, siendo representativo el inventario de puntos críticos, si se tiene en cuenta que se consideró el área total de la comuna 16. El mayor número de sitios identificados corresponde a la afectación de los usos específicos de vía pública vehicular, en el 47,78% de los casos, canales de aguas lluvias, con el 44,4% de los registros y separadores viales con el 38,89% de los casos (ver figura 4). Estas son seguidas por aquellas afectaciones a andenes (35,56% del total de registros) y antejardines (32,22%), que se relacionan directamente con el almacenamiento de escombros en espacios contiguos a las viviendas en remodelación u obras domiciliarias, negocios y equipamientos.

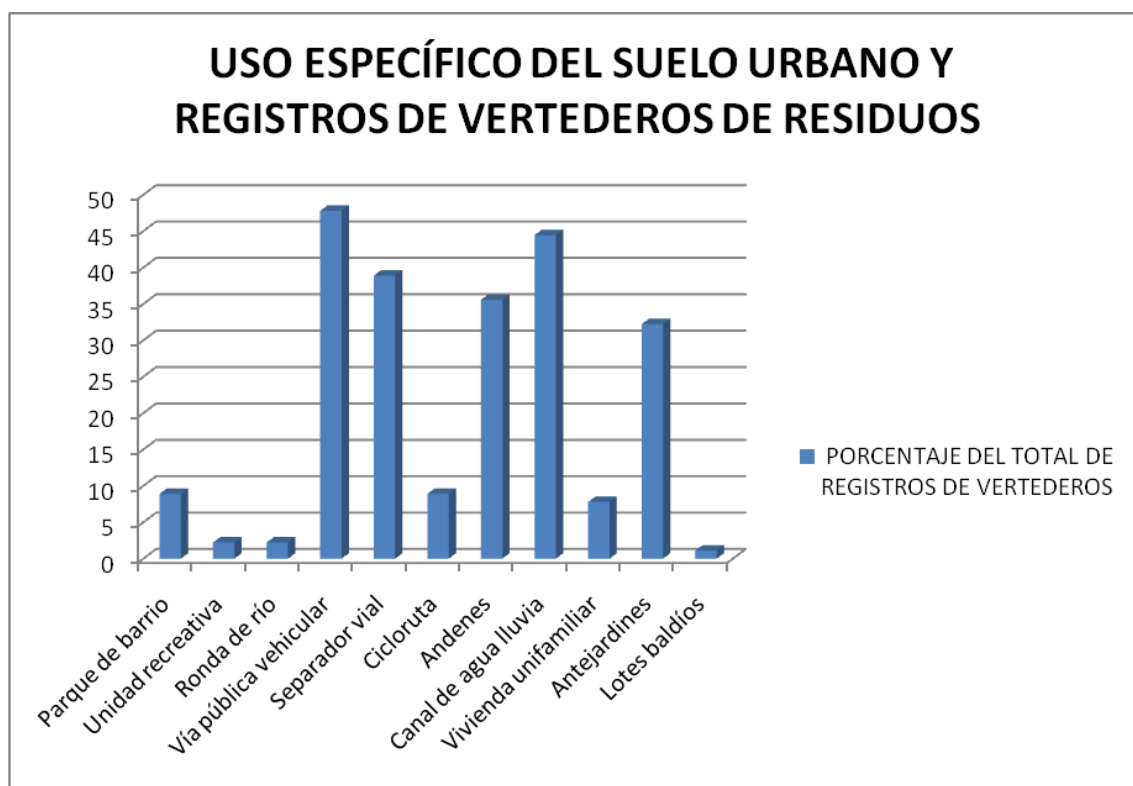
Estos usos mencionados constituyen los espacios públicos más vulnerables a la disposición inadecuada de escombros y basuras. Esta situación tiene varias causas, entre las que se cuentan en primer lugar la poca responsabilidad asumida por los generadores de dichos residuos frente a las obligaciones que tienen éstos de velar por una adecuada presentación, almacenamiento, transporte y disposición final y por los transportadores que utilizan lugares inapropiados para realizar descargas de escombros, con el fin de minimizar los tiempos que requiere cada viaje desde el lugar de recolección hasta el lugar de disposición; esto hace que proliferen los basureros crónicos en lugares donde no se tiene un control riguroso.

Adicionalmente, se tiene que en muchos casos, los residuos son presentados de manera combinada por el generador, mezclando escombros con residuos

reciclables, especiales e incluso con residuos orgánicos, industriales y peligrosos, lo cual dificulta desde el mismo comienzo la clasificación y el aprovechamiento de aquella parte de los residuos que podrían ser reincorporados al ciclo económico y productivo.

El tema de la presencia de basureros crónicos junto a las zonas verdes protectoras de los canales de aguas lluvias es especialmente significativo debido al riesgo que esto representa para el normal funcionamiento de los sistemas de drenaje urbano, que al verse ralentizado por la constante obstrucción de dichos canales, potencia o constituye un factor adicional agravante que favorece las inundaciones y/o desbordamientos de las aguas lluvias en épocas de invierno, como la que se presenta actualmente en la ciudad de Cali, a finales del año 2011, con consecuencias graves para la población y equipamientos ubicados en los lugares con cotas más bajas y cercanas a los puntos de confluencia de las aguas lluvias, de los sistemas de drenaje Sur y Oriental de la ciudad.

Figura 4. Uso específico del suelo urbano y afectación por presencia de vertederos de residuos en la comuna 16 de Cali.



La afectación del sistema de drenaje urbano es asumida principalmente por la subgerencia de Acueducto y Alcantarillado de EMCALI – EICE - ESP, que constantemente debe hacer retiro de residuos sólidos y escombros de los canales, levantando cerca de 400 toneladas diarias, para evitar el total taponamiento del alcantarillado pluvial de la ciudad⁹⁵. Se trata entonces de un problema de falta de cultura, sensibilidad y apropiación de lo público por parte de la ciudadanía y de control efectivo por parte de las autoridades encargadas de velar por la correcta utilización de los espacios públicos, como son la Secretaría de Gobierno, la policía ambiental y el DAGMA.

En este trabajo se realizó un inventario de puntos críticos o basureros crónicos para los canales de aguas lluvias, cuyos resultados se presentan en la figura 5, que muestra como el canal con mayor vulnerabilidad frente a la problemática de basureros crónicos es el Interceptor CVC Sur, que es el principal colector del sistema de drenaje Sur, donde confluyen las aguas lluvias de toda la zona sur de la ciudad, a la que pertenece la zona sur de la comuna 16 y el caño o río Cañaveralejo.

Los resultados muestran que en general todos los canales que transportan las aguas lluvias de la comuna presentan vulnerabilidad y potenciales obstrucciones, ya que en cada uno de los canales se registró mas del 12% del total de áreas de influencia de vertederos clandestinos censados, a excepción del canal Calle 42 donde se registró el 11,1% del total de vertederos identificados. Esta situación puede afectar potencialmente el sistema de drenaje pluvial, lo que representa un grave riesgo para la estabilidad del ciclo urbano del agua en esta comuna.

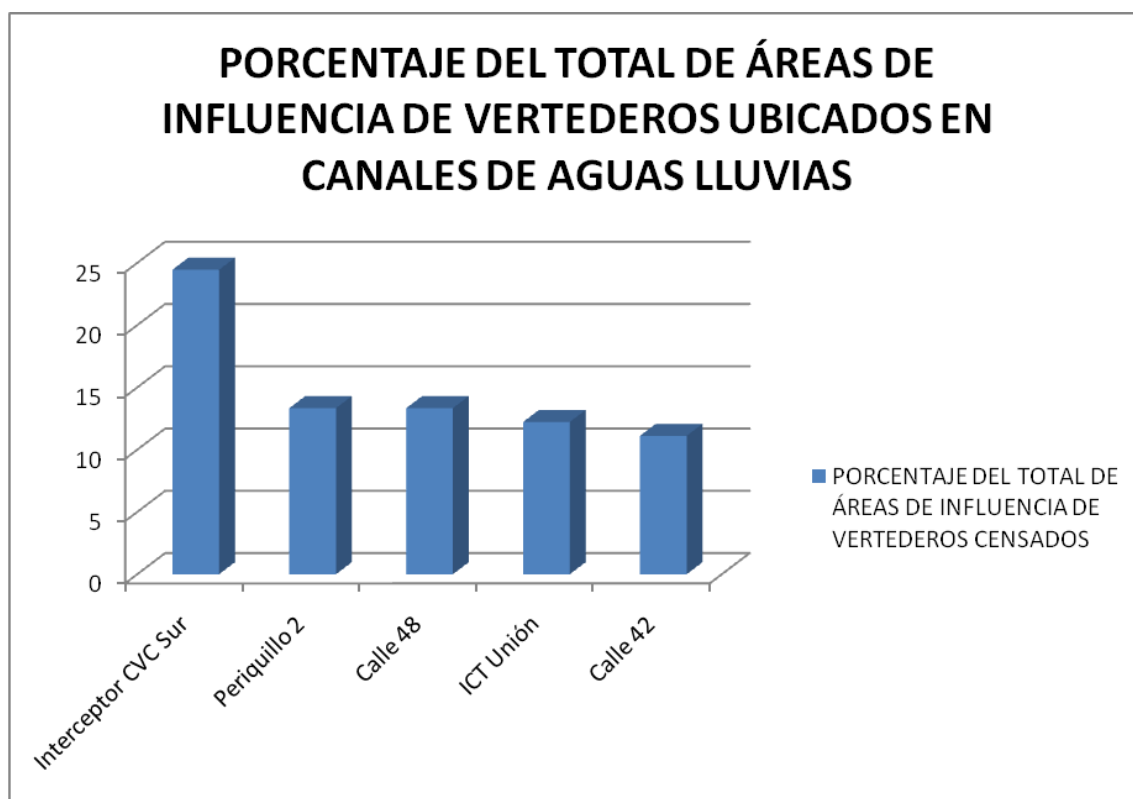
Los separadores viales y demás zonas verdes del sistema vial constituyen otro de los espacios públicos más vulnerables a la proliferación de basureros crónicos, debido a su relación de cercanía y/o contigüidad con las vías por donde transitan las carretillas y volquetas que transportan los escombros e incluso otros residuos, y por ser espacios donde el control policivo y ambiental se dificulta.

A pesar de que los separadores viales son zonas de amortiguamiento que ayudan a mitigar los problemas derivados del aumento de los niveles de escorrentía superficial producto de los procesos de urbanización, éstos son utilizados comúnmente como depósitos clandestinos de escombros que provocan el endurecimiento de estas zonas y la reducción de la capacidad de infiltración de las aguas lluvias, aumentando aún más los volúmenes de dichos flujos. Los recientes descubrimientos respecto a las características de los lixiviados de los escombros, que informan acerca de emisiones gaseosas, principalmente compuestos de sulfuro y contaminación potencial de las aguas

⁹⁵ DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE PLANEACIÓN MUNICIPAL. Evaluación y ajuste del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos PGIRS 2004 – 2019. p: 109.

subterráneas,⁹⁶ son otro agravante que amenaza con contaminar los acuíferos de la zona, especialmente en la comuna 16 y otras del oriente de la ciudad donde se tienen altos niveles freáticos.

Figura 5. Número de vertederos de residuos en canales de aguas lluvias de la comuna 16.

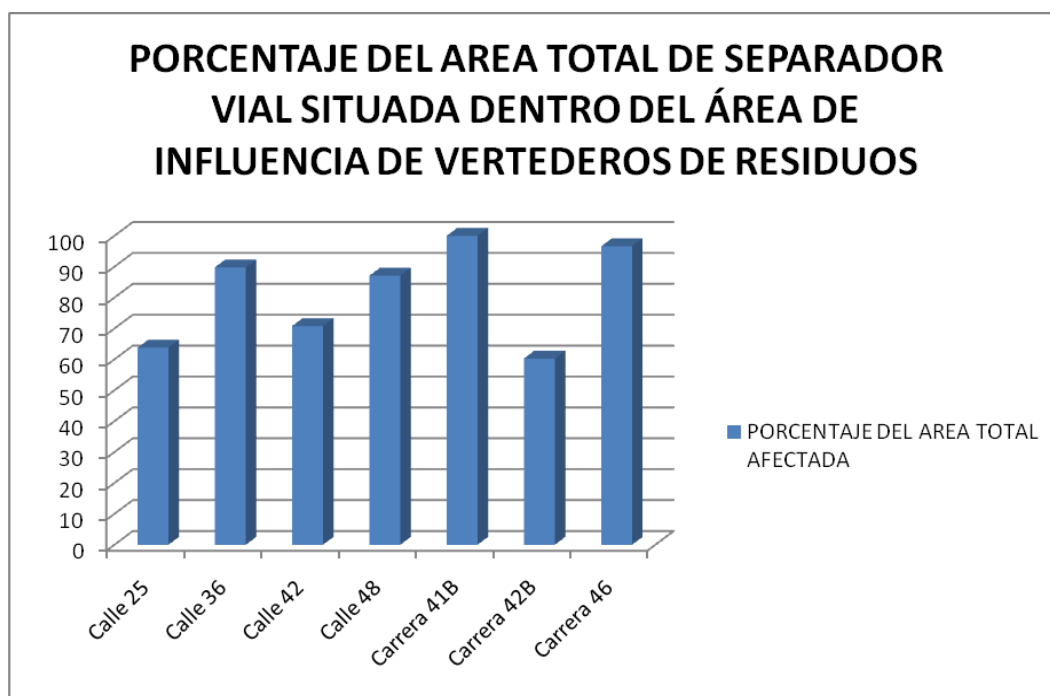


La figura 6 muestra el grado de vulnerabilidad de los separadores viales, frente a la presencia de basureros crónicos y microvertederos, abordado a partir de la definición del área de influencia de cada vertedero y la aplicación de la función o geoproceto de intersección de dichas áreas con las áreas correspondientes a cada tramo de separador vial, dando como resultado el cálculo del porcentaje del área total potencialmente afectada de cada separador, es decir, la estimación del área de separador que se encuentra dentro del área de influencia de un vertedero.

⁹⁶ MERCANTE, I et al. Relevamiento y diagnóstico de áreas impactadas por residuos de la construcción y demolición en el Gran Mendoza. Estudio de caso: Las Heras. Maestría en Ingeniería Ambiental. Universidad Nacional de Cuyo. Centro Universitario. CC 405. Mendoza, Argentina.

En la gráfica podemos observar que el separador vial con mayor afectación potencial es el de la carrera 41B entre calles 36 y 48, porque la totalidad del área de dicha zona verde se encuentra dentro del radio de influencia de vertederos de residuos, seguido por el separador de la carrera 46 entre calles 36 y 48, con un 96,6% del área total en situación de afectación potencial y el de la calle 36 entre carreras 34 y 50, en el que se ubica el canal ICT Unión y la cicloruta de la autopista Oriental con un 89,8% de afectación.

Figura 6. Porcentaje del área total de separadores viales potencialmente afectados por problemas de basureros crónicos y microvertederos.



Además de esto se tiene que en el separador vial de la calle 25 entre calle 41 y carrera 82 se tienen afectaciones por vertederos donde se combinan problemas en el transporte de escombros, debido a que esta vía es el principal acceso desde el sur a la escombrera para los carretilleros y por causa de la precariedad en el cumplimiento de las normas técnicas para el transporte de estos residuos se tienen derrames constantes de material que hacen persistente el problema de presencia de escombros en la vía y el área verde de separador, esto agravado por el inadecuado uso que hacen los carretilleros de la vía y la utilización del separador como vía alterna de ingreso a la EDT.

En términos generales es necesario resaltar que el sistema de separadores viales, que hacen parte de las zonas verdes de la comuna, constituyen los

límites territoriales de ésta, como es el caso de los separadores de la calle 36, calle 48 y calle 25 y de los límites territoriales de los barrios que la conforman, como en el caso de aquellos de la carrera 46, carrera 42B y carrera 41B o constituyen la zona verde protectora de canales de aguas lluvias como es el caso de los separadores de la calle 42, calle 48 y calle 36.

En todos los casos dichos separadores carecen de un cerramiento perimetral completo y forman parte de las principales vías de acceso a las áreas residenciales de los barrios, lo cual propicia la invasión de estos espacios por parte de propietarios de vehículos para ser usados como parqueaderos, por parte de vendedores ambulantes y por supuesto, por parte de la comunidad en general, recicladores, carretilleros, negocios, ventas de materiales de construcción y bodegas de reciclaje, que utilizan estas áreas para deshacerse de los escombros producidos en obras domiciliarias de construcción y remodelación y para depositar basuras generadas de manera habitual, e incluso para disponer de forma inadecuada residuos peligrosos como lámparas fluorescentes en desuso, llantas, residuos electrónicos y autopartes inservibles.

El resultado obtenido de esta evaluación que se consigna en la figura 7, muestra así, que las áreas que constituyen límites comunales y barriales son zonas con alta vulnerabilidad al arrojo indiscriminado de residuos sólidos y escombros y la proliferación de basureros crónicos, que concentran el 37.78% de los registros de vertederos, situación que debe ser tomada en cuenta por las autoridades y los comités ambientales de las comunas, así como también por las juntas de acción comunal con el fin de diseñar estrategias conjuntas que permitan la protección de estos espacios frente a una problemática ambiental que debe ser tratada de manera interinstitucional con el fin de redefinirla como conflicto ambiental, donde cada actor asuma responsabilidades y defina claramente intereses para de esta manera evitar que estas áreas donde confluyen competencias entre diferentes actores comunitarios, económicos e institucionales sean las más afectadas en material ambiental y social.

La estimación de volúmenes de residuos permitió obtener resultados que muestran que la mayoría de los vertederos constituyen microvertederos en términos de cantidad, no obstante se tenga la presencia de variables de deterioro ambiental que favorecen la proliferación de vectores que representan fuentes de riesgo sanitario. Por esta razón se tienen en menor cantidad grandes depósitos de escombros y basuras que requieren planes de cierre y recuperación paisajística y ambiental, como lo muestra la figura 8, sólo el 13,32% de los vertederos censados sobrepasan los 50 m³ de residuos y el 3,32% de los registros acumulan más de 200 m³. Sin embargo, en estos sitios es urgente la intervención por parte de las autoridades ambientales, municipales y/o comunitarias, por encontrarse en áreas residenciales y afectar directamente a población vulnerable y a equipamientos colectivos,

especialmente educativos y de infraestructura de servicios públicos, como son los casos de los canales de aguas lluvias Interceptor CVC Sur y Periquillo 2.

Como se ha afirmado anteriormente, es importante destacar que en la mayoría de los casos se identificó la presencia de residuos sólidos urbanos, ya sean éstos reciclables, especiales o biodegradables junto a los escombros, reduciendo el potencial de reaprovechamiento de estos últimos.

Se han elaborado además gráficas que relacionan la variable volumen aproximado de residuos con otras variables como distancia a la estación de transferencia EDT o escombrera que actualmente funciona en la comuna y que es conocida como “la escombrera de la 50”. Esto con el fin de analizar la relación entre distancia al botadero y volúmenes de escombros y otros residuos que son arrojados de manera clandestina en botaderos a cielo abierto sin ningún control. Es necesario anotar adicionalmente a este respecto que la autoridad ambiental o Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente DAGMA actualmente está ejecutando un proyecto de cierre de esta escombrera para la construcción de un parque pasivo, conocido como Mirador de Oriente, sobre la franja protectora del canal Interceptor CVC Sur y recuperar ambientalmente este sector que se encuentra altamente impactado y que constituye un riesgo sanitario para toda la comunidad asentada en este sector.

No obstante, la estación de transferencia no será retirada de este lugar sino que se están realizando trabajos para la readecuación técnica del botadero que consiste en aislar los escombros transportados por los carretilleros hasta este punto, utilizando unos contenedores desmontables que impedirían el contacto de los escombros con el suelo de la franja protectora, mientras son cargados a un vehículo de mayor capacidad para ser transportados hasta el sitio de disposición final SDF, ubicado básicamente en el municipio de Candelaria.

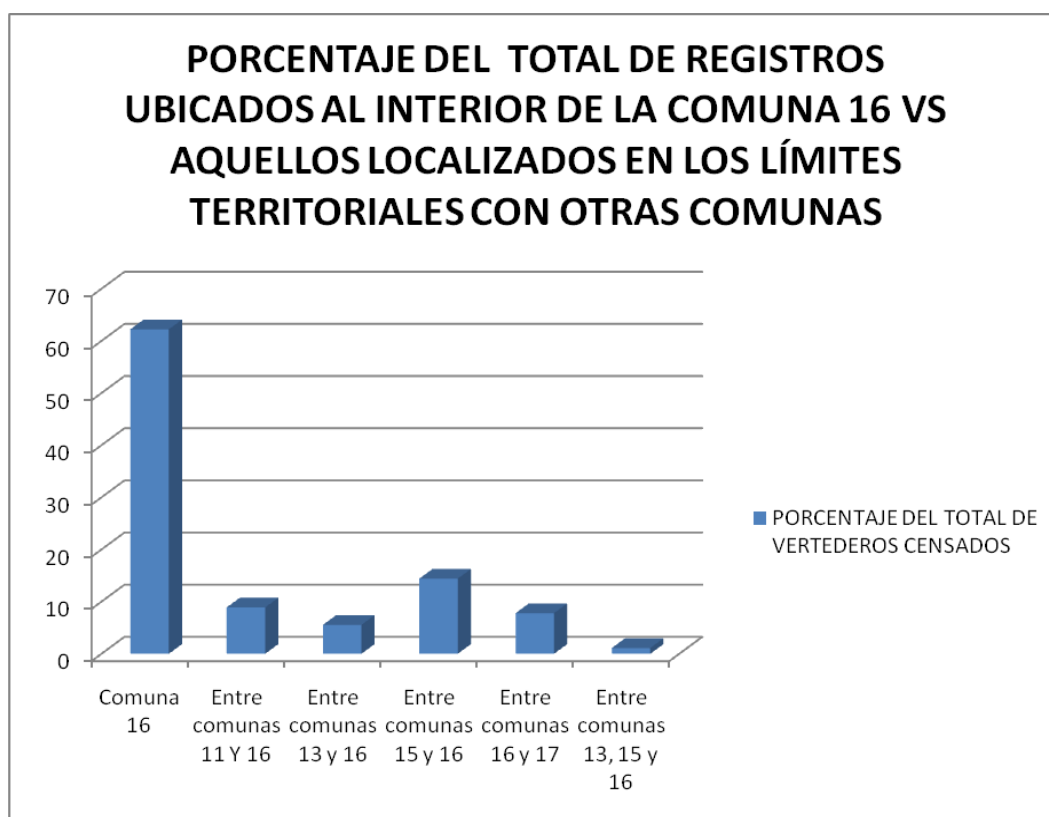
Por esta razón, es importante conocer las relaciones espaciales entre la EDT y los puntos críticos de vertido incontrolado para planificar intervenciones adicionales por medio de la figura jurídica del Comparendo Ambiental y así prevenir que el problema de los basureros crónicos siga afectando las zonas aledañas a la escombrera, debido a la falta de cultura ciudadana de algunos actores directa o indirectamente relacionados con la gestión de escombros y a la importancia de la rentabilidad del transporte que influye en el abandono de los escombros, especialmente por parte de los carretilleros, más aún teniendo en cuenta que algunos de ellos no están debidamente autorizados ni carnetizados para desempeñar dicha tarea, lo que favorece que un porcentaje del volumen de los escombros transportados por este gremio termine en los espacios públicos y zonas de amortiguamiento de la comuna.

Como se observa en la figura 9 los mayores volúmenes de residuos depositados en sitios clandestinos se concentran en puntos ubicados a menos

de 1 Km de la EDT, donde se tienen según los cálculos hechos aproximadamente 1350 m³ de residuos que son producidos en los barrios aledaños al botadero, que debido a su limitada capacidad no puede recibir toda la cantidad de escombros que son producidos en la zona sur de la ciudad y por esa razón y la de la informalidad del sector de los carretilleros terminan siendo abandonados en zonas verdes cercanas a la escombrera, como son la antigua vía al botadero de Navarro, que se encuentra muy cerca y en el separador de la calle 25 o autopista Simón Bolívar.

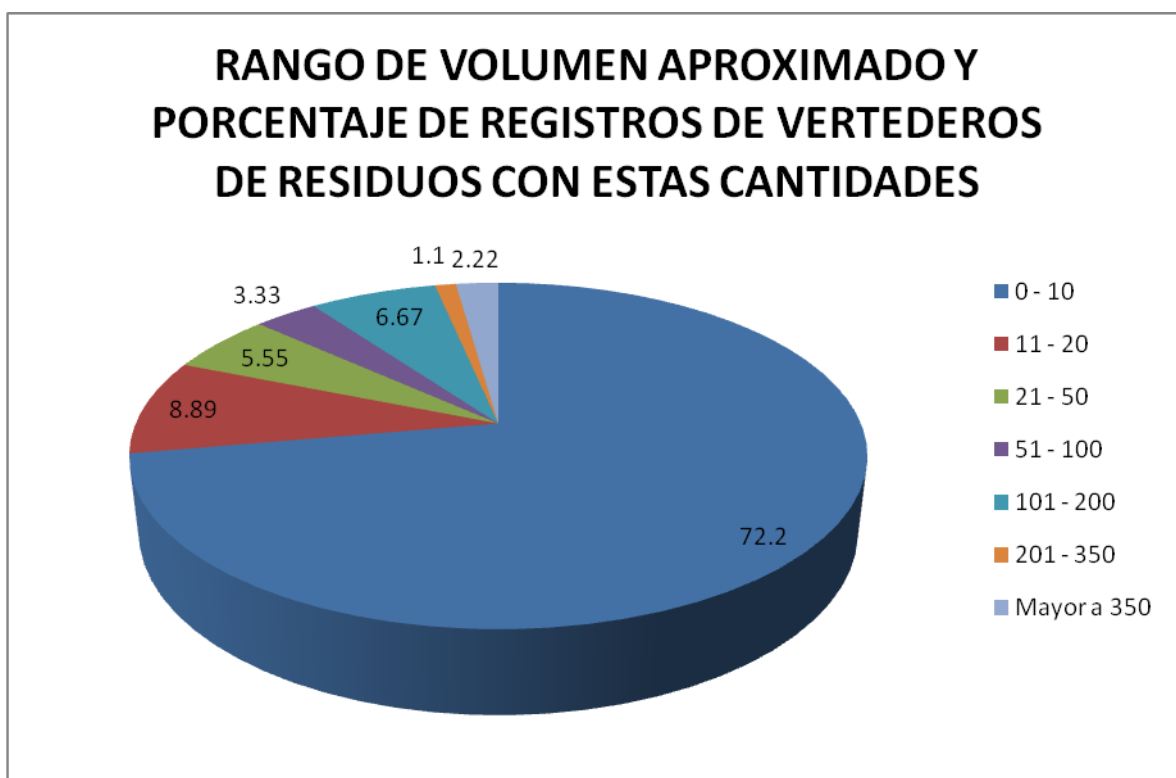
Los otros puntos de concentración de altos volúmenes de escombros y basuras en la comuna se ubican en un rango de entre 2 y 3 Km de distancia de la EDT, que según los cálculos hechos podrían sumar cerca de 500 m³, lo que también da cuenta de la importancia de la rentabilidad del transporte en el arrojo inadecuado de escombros en áreas de difícil control, desde donde es más costoso el transporte y los tiempos de viaje hasta la escombrera, por lo que carretilleros y dueños de obras domiciliarias podrían estar optando por simplemente tirar estos residuos principalmente en zonas verdes de canales, lotes baldíos y vías de poco tránsito y/o en mal estado.

Figura 7. Porcentaje de vertederos ubicados al interior de la comuna 16 en relación con aquellos localizados en los límites territoriales con otras comunas.



A pesar de que la gran mayoría de los vertederos censados constituyen microvertederos en términos de volúmenes arrojados, este resultado no implica que estos microbasurales no representen un riesgo sanitario potencial para la población, ecosistemas, infraestructuras y equipamientos de la comuna, ya que al relacionar cada punto crítico microvertedero a un conjunto de variables de deterioro ambiental de bajo y alto impacto se encontró que en muchos microvertederos no obstante se tengan volúmenes bajos de residuos, se tiene la presencia de factores o variables de deterioro ambiental y paisajístico que podría favorecer la proliferación de vectores que pueden afectar a población vulnerable como la que se asienta en el área de estudio.

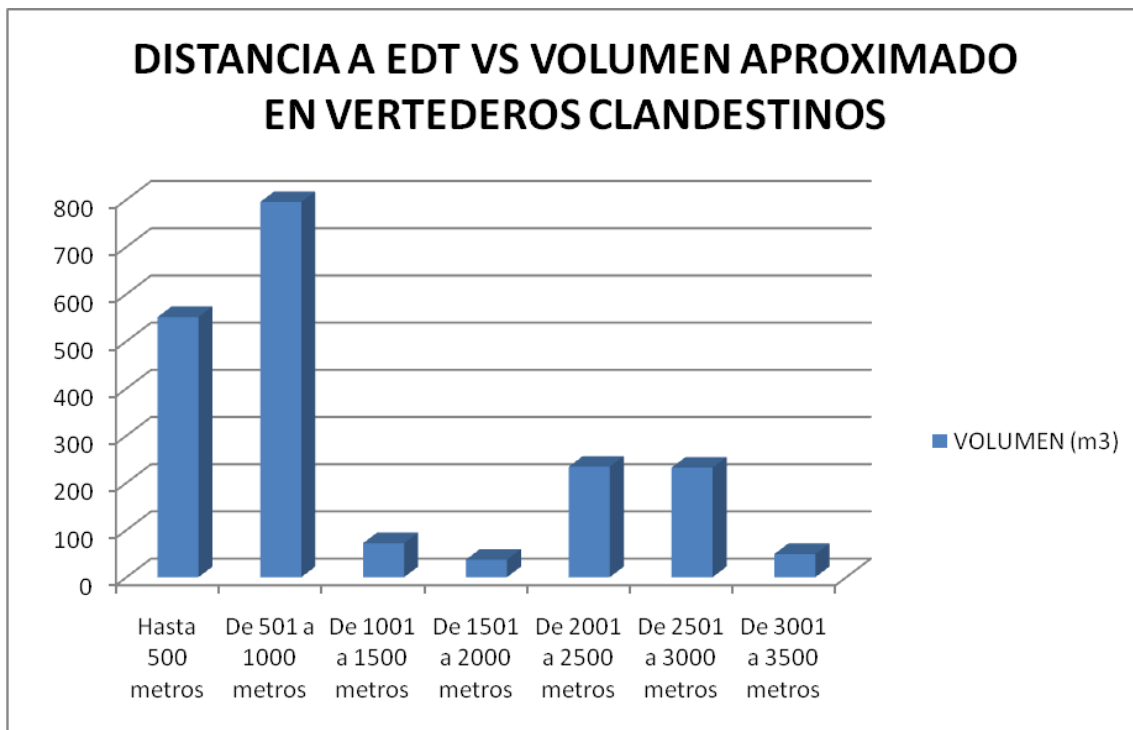
Figura 8. Volumen aproximado de residuos y número de registros correspondientes.



De esta forma, se tiene que en la mayoría de los basureros registrados se tiene la influencia de variables que son fuentes potenciales de riesgo sanitario y ambiental que pueden amenazar e incluso afectar directamente la calidad de vida de los pobladores de los diferentes barrios de la comuna y de otras comunas aledañas. En la figura 10 se presentan los resultados en materia de número de variables de deterioro ambiental presentes para cada vertedero, definidas previamente en la estrategia metodológica.

De esta manera, los resultados muestran que en el 94,45% de los vertederos registrados se tienen más de 10 variables de deterioro ambiental, en el 63,34% se presentan mas de 15 variables y en el 14,45% se presentan mas de 20 variables que propician deterioro ambiental. Esto da cuenta de la situación de riesgo sanitario y a la salud pública que representan dichos vertederos, aunque en muchos de ellos no se tengan grandes volúmenes de residuos sólidos y escombros.

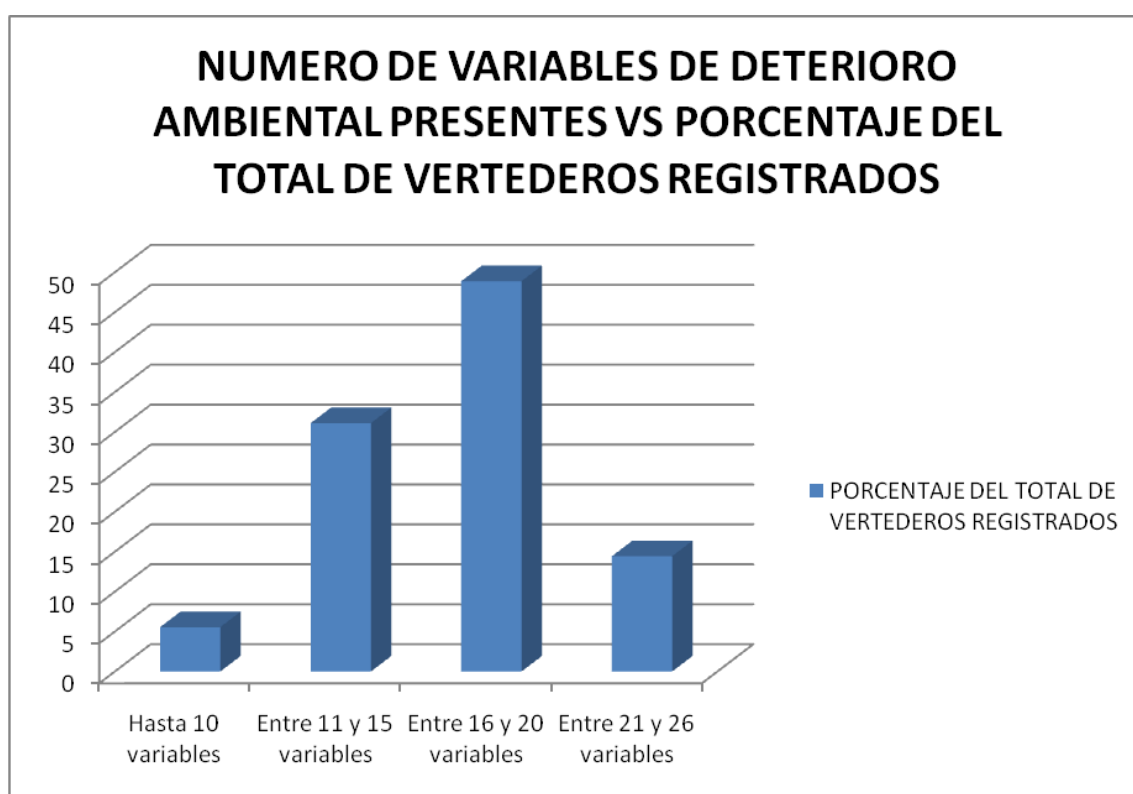
Figura 9. Volumen aproximado de residuos arrojados clandestinamente en función de la distancia en metros a la estación de transferencia



En la definición de prioridades para la intervención en el territorio se puede destacar la posibilidad que brinda esta funcionalidad para identificar y clasificar los distintos equipamientos y población de acuerdo a su vulnerabilidad ante estos fenómenos a partir de criterios de proximidad espacial. Dos resultados importantes de este análisis son el porcentaje de manzanas de cada barrio con prioridades 1, 2 y 3, siendo la primera la de mayor urgencia o importancia (ver figura No. 11).

Las prioridades de intervención definidas a nivel de manzana muestran que los barrios con mayor vulnerabilidad frente a la disposición inadecuada de escombros y basuras en la comuna 16 son Brisas del Limonar, Ciudad Córdoba Sector II, La Alborada, Portales de Sajonia y Antonio Nariño, donde en todos los casos se tiene más del 70% de sus manzanas en prioridad 1 para la intervención; estos barrios deben tener, según los datos del Censo de Puntos Críticos, la mayor preferencia en la programación de acciones de recuperación ambiental y de capacitación y sensibilización ciudadana.

Figura 10. Número de variables de deterioro ambiental presentes en función del porcentaje del total de vertederos censados



Estos resultados mencionados que muestran el nivel de prioridades de intervención a nivel de manzana para cada barrio evidencian que el barrio Brisas del Limonar, que se encuentra dentro del área de influencia inmediata de la escombrera de la 50 y donde se tienen asentamientos subnormales, actividades de reciclaje y alto impacto sobre el canal de aguas lluvias Interceptor CVC Sur es el barrio donde se asienta la población más vulnerable frente a problemas de contaminación por basuras de toda la comuna, a pesar

de que las manzanas que conforman este barrio sólo constituyen el 4,5% del total de manzanas de la comuna.

El segundo barrio con mayor prioridad es Ciudad Córdoba Sector II con el 88,9% de sus manzanas bajo prioridad 1, lo cual es notable por el hecho de que este barrio se localiza en el área con mayor afectación por presencia de variables de deterioro ambiental y también por los volúmenes de residuos dispuestos de manera irregular (ver mapa No. 6) que hacen de la población residente en este barrio una de las más vulnerables de toda la comuna.

El tercer barrio con mayor porcentaje de manzanas con prioridad 1 es el barrio Antonio Nariño (76,5% de manzanas con prioridad 1), que concentra un mayor porcentaje de manzanas con respecto al total de la comuna y que por lo tanto constituye la entidad territorial con la mayor afectación de la comuna en términos de la población que alberga, y donde además se tiene un estrato moda 2 y el mayor porcentaje de manzanas con estrato 1 de la comuna, es decir, concentra población con alta vulnerabilidad no solo en cuanto al tema ambiental sino también en el aspecto socioeconómico.

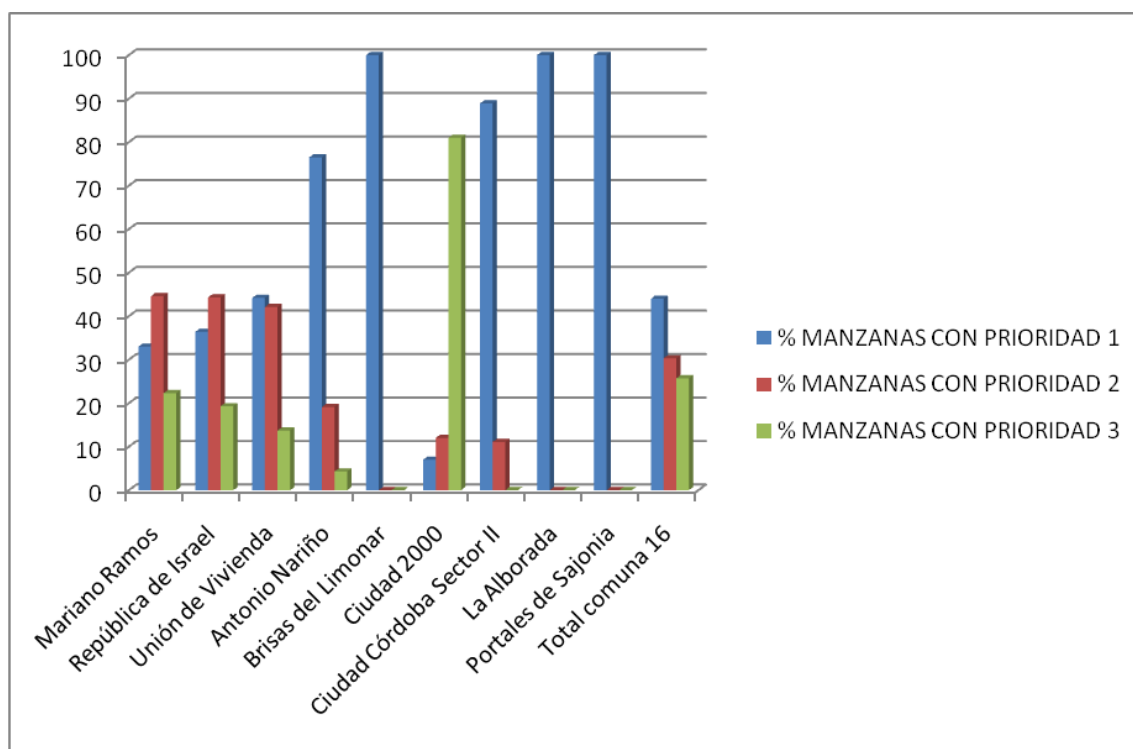
Así mismo, en los resultados obtenidos en el registro de variables de deterioro ambiental, los vertederos ubicados en este barrio presentan en general relación con variables de alto impacto como afectación de canales de aguas lluvias, cría de ganado y caballerizas, deterioro de vías, realización constante de quemas a cielo abierto de basuras y arrojo indiscriminado de residuos biológicos, entre otros.

De igual forma, las urbanizaciones La Alborada y Portales de Sajonia, que constituyen las unidades residenciales presentes en la comuna, se encuentran dentro del área de influencia de los vertederos ubicados sobre la franja de protección del canal CVC Sur, lo cual las hace vulnerables frente al problema de basuras, más teniendo en cuenta que se trata de residencias multifamiliares donde se tienen altas tasas de densidad de población. Es por esto que se debe tener en cuenta que la localización de la escombrera de la 50 y todos los puntos críticos y microvertederos asociados espacialmente a este botadero representan un riesgo sanitario y ambiental no solo para los residentes de los barrios Mariano Ramos y Brisas del Limonar, con estrato moda 2 sino también para estas urbanizaciones de estrato moda 3 y 4 y que concentran población residente en los barrios con mayores niveles de consolidación urbana de la comuna 16.

Los barrios Unión de Vivienda Popular (44,2% de manzanas con prioridad 1), República de Israel (36,4% de manzanas con prioridad 1) y Mariano Ramos (33,0% de manzanas con prioridad 1), que integraban junto al barrio Antonio Nariño la antigua urbanización de la Unión de Vivienda Popular, presentan según estos resultados, prioridades similares en la intervención, donde es

importante destacar que en general una tercera parte de las manzanas de cada uno de estos barrios se clasifican como de prioridad 1 y por lo menos otra tercera parte se clasifica como de prioridad 2, estimativos un poco por debajo de aquellos obtenidos para toda la comuna (44% de manzanas con prioridad 1).

Figura 11. Prioridades de intervención a nivel de manzanas para cada barrio de la comuna 16

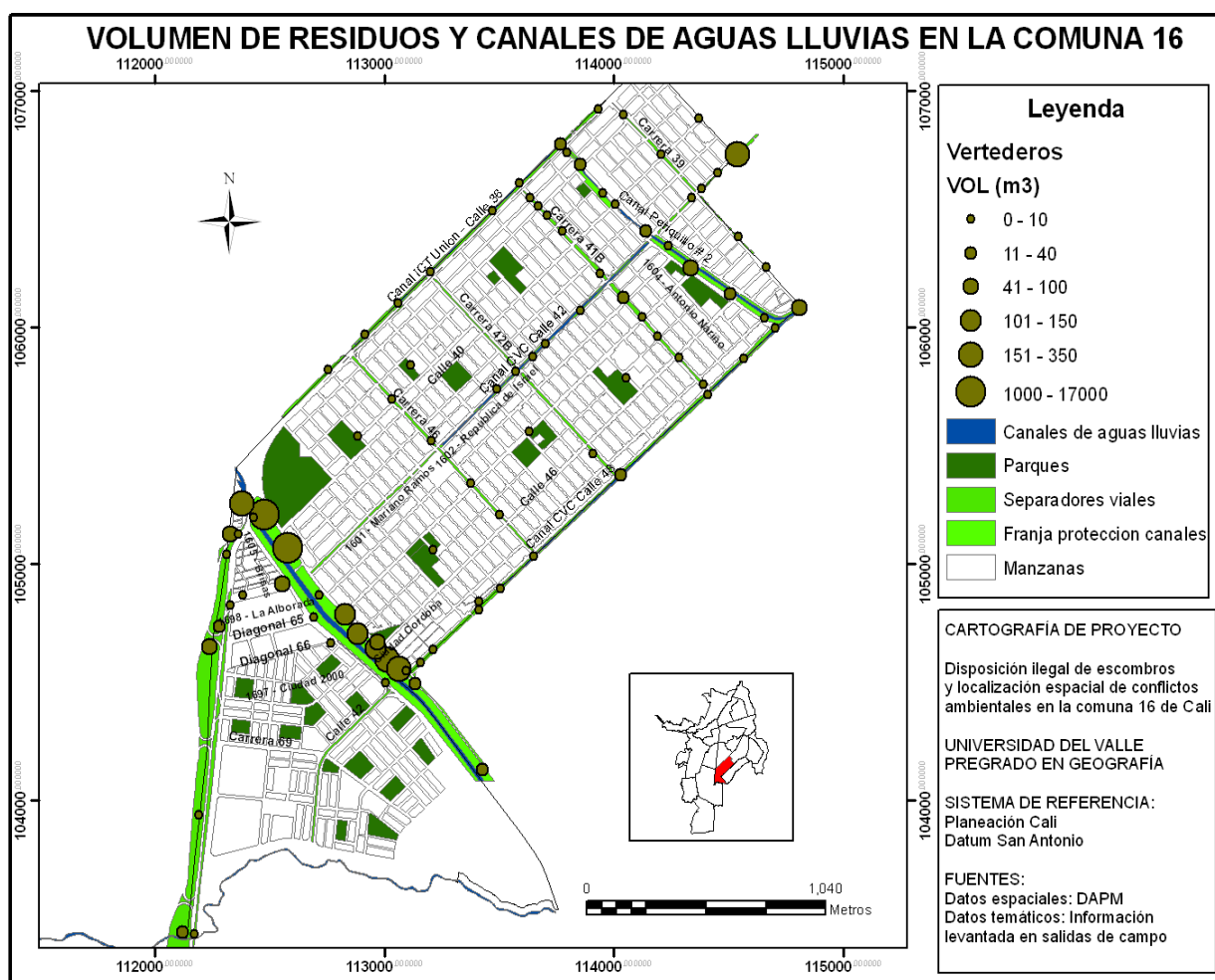


Con el objetivo de espacializar los registros de vertederos y los volúmenes de vertido que se dan en cada uno de estos se elaboraron mapas donde se relacionan los puntos críticos de vertido o basureros crónicos con la ubicación de las zonas verdes de la comuna, canales de aguas lluvias, vías y áreas residenciales, a partir de la cartografía básica obtenida de la oficina de Planeación Municipal. (Mapa No. 6)

En el mapa No. 6, que relaciona los volúmenes de residuos vertidos de forma inadecuada con la localización de las principales áreas verdes y recreativas e infraestructuras de drenaje urbano y de transporte, se puede observar que los mayores volúmenes de residuos se concentran principalmente en sectores aledaños a la escombrera de la 50, la totalidad del área de la franja protectora del canal CVC Sur y la vía carretable al antiguo botadero de Navarro, el separador de la calle 25 o avenida Simón Bolívar, todos estos al occidente y

suroccidente de la comuna y en la franja protectora del canal Periquillo # 2 y CVC Oriental y los separadores viales de la calle 42 y la carrera 41B al oriente de la comuna.

Mapa 6. Localización espacial de los vertederos clandestinos en la comuna 16 de Cali, en relación con los volúmenes de residuos, la ubicación de canales de agua lluvia, zonas verdes, parques y vías principales



7.3. IDENTIFICACIÓN DEL PAPEL DE LOS GENERADORES DOMICILIARES EN LA GESTIÓN DE ESCOMBROS COMO GESTORES DE CONFLICTOS AMBIENTALES.

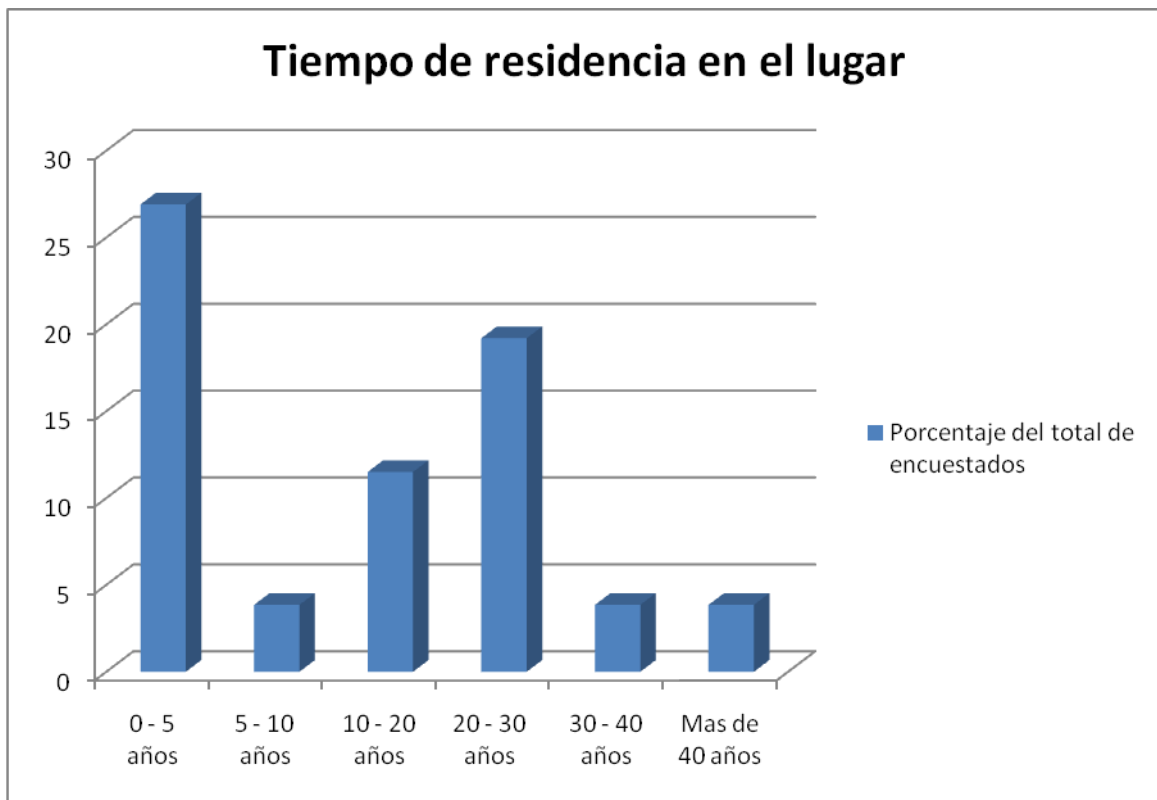
El número de generadores domiciliarios de escombros encuestados fue de 26. Se realizó entonces una consulta mínima a dueños de obra domiciliarios en la comuna 16. Los resultados de la aplicación de esta estrategia metodológica pueden ser de utilidad para conocer de manera más detallada acerca de las prácticas comunes en materia de manejo de escombros y residuos sólidos en general y las visitas hechas a generadores domiciliarios o propietarios de inmuebles que en el momento de la visita se encuentren realizando alguna actividad de construcción, remodelación o reforma de su vivienda pueden ser registradas dentro del sistema de información geográfica para organizar el consolidado de visitas que la autoridad encargada de aplicar el Comparendo Ambiental hace con el fin de socializar la normativa vigente e informar y capacitar dichos generadores de residuos sobre su responsabilidad en la gestión integral de estos recursos.

Los resultados de las preguntas del cuestionario mostrado en la figura 2 se relacionan a continuación.

7.3.1 TIEMPO DE RESIDENCIA EN EL LUGAR DE LOS ENCUESTADOS

Como podemos ver en la figura 12, en la muestra tomada para realizar las encuestas a generadores domiciliarios de escombros se tiene que aproximadamente una tercera parte llevan en el lugar menos de 5 años, que

Figura 12. Tiempo de residencia en el lugar de los dueños de obra domiciliar encuestados.



indica, según esta encuesta, que la población con menor tiempo de residencia en la comuna es la más activa en términos de actividad constructiva, y por lo tanto, que esta población propicia una proporción significativa de los procesos de urbanización actual en la comuna. Esta población se ubica en los barrios de desarrollo completo y planificado como Ciudad 2000, pero también en los barrios que en un principio fueron de desarrollo incompleto, lo cual indica que se tienen migraciones urbanas hacia barrios como Antonio Nariño y Mariano Ramos, que son territorios con alta densidad de población y de hogares por vivienda (ver mapa 1).

El otro rango de tiempo de residencia cuya población genera escombros, principalmente por actividades de remodelación son los residentes que llevan entre 10 a 30 años que concentran otra tercera parte de la actividad constructiva y de remodelaciones, según la encuesta realizada. En este caso, las obras visitadas se ubican en todos los barrios de la antigua urbanización Unión de Vivienda Popular, lo que indica que las actividades de remodelación en las viviendas más antiguas pertenecientes a estos barrios representa por lo menos una tercera parte de la actividad constructiva de la comuna (ver mapa_).

7.3.2 PRIMERA PREGUNTA.

La primera pregunta indaga acerca de la percepción que tiene el encuestado de la situación ambiental de la disposición inadecuada de residuos en su barrio. Los resultados de esta primera pregunta se relacionan en la figura 12. La pregunta acerca de dicha situación ambiental se formuló así: ¿Percibe usted constantemente la presencia de basureros crónicos, roedores, mosquitos y malos olores cerca a su casa o lugar de trabajo? ¿esto ha afectado su salud o la de su familia?

Con esta primera pregunta se obtuvo un 65.4% de respuestas afirmativas que concentran el 57.1% de las obras que se localizan en áreas con prioridad 1, el 54.5% de obras localizadas en áreas con prioridad 2 y el 87.5% de aquellas con prioridad 3; es decir, que según casi la mitad de los generadores de escombros ubicados en áreas con máxima prioridad no se tienen situaciones de deterioro ambiental, lo que muestra que la percepción sobre los problemas ambientales podría estar dividida entre los diferentes residentes y dueños de obra domiciliarias que se ubican en las zonas más críticas y paradójicamente, la percepción del deterioro ambiental es más unánime entre los residentes ubicados en las zonas con prioridad más baja.

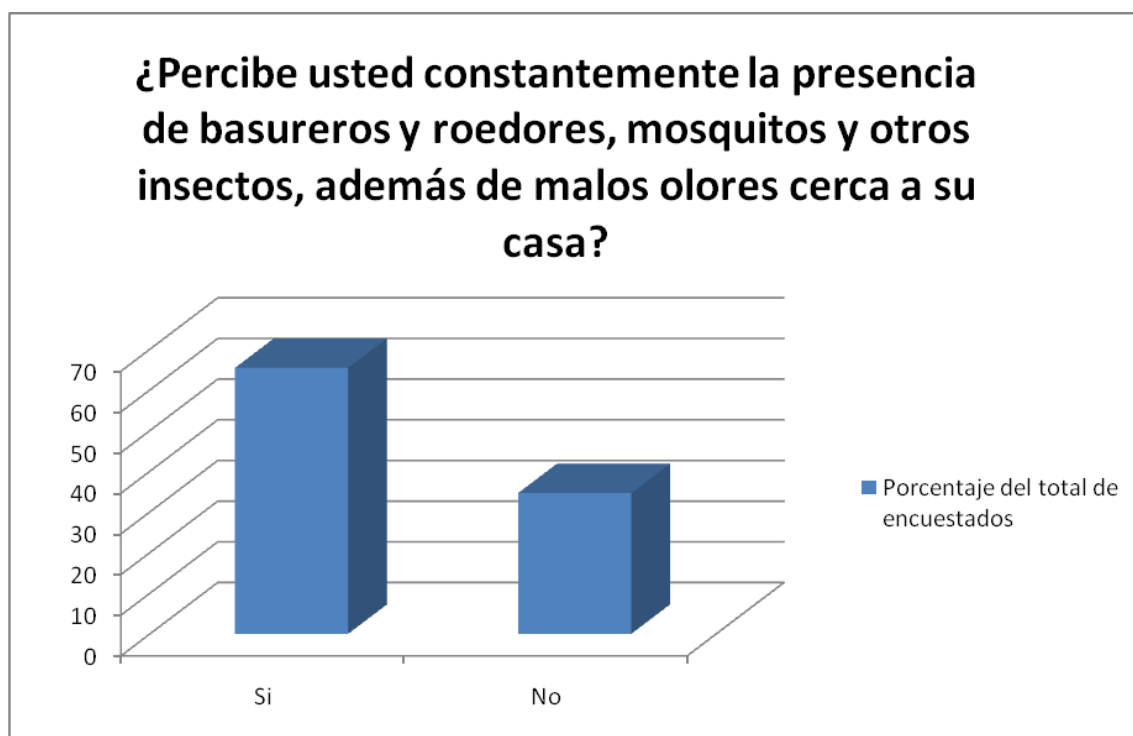
Esto podría indicar que aunque para las personas que se encuentran más cerca de la problemática ambiental el deterioro pueda ser en apariencia imperceptible, para los residentes de otras zonas de la comuna que no viven tan cerca de la contaminación generada por basureros crónicos el problema es más grave.

Los resultados indican que aún con el número reducido de encuestas aplicadas se destacan las respuestas en las que los vecinos afirman que se perciben molestias sanitarias y ambientales por la presencia de basureros crónicos; situación que en la comuna 16 es prominente y se refleja en el número de puntos de vertido levantados en los recorridos de campo que ascendió a 90 vertederos, entre puntos críticos donde se tienen mayores volúmenes de residuos y microvertederos donde se tienen menores cantidades, no obstante representan fuentes de riesgo sanitario debido a las variables de deterioro ambiental relacionadas.

Como vemos en los resultados está situación ambiental de contaminación de los recursos naturales y degradación de la calidad ambiental de los espacios urbanos pertenecientes a la comuna es percibida medianamente por la población que se encuentra en la prioridad máxima y más aún por la población ubicada en la prioridad mínima definidas, y esto hace urgente diseñar e implementar políticas públicas que permitan mitigar estos riesgos y modificar la percepción ciudadana pasiva frente al problema del desaseo que aún persiste respecto a la calidad de los espacios públicos, más aún de aquellos que

conforman las comunas del oriente de la ciudad donde reside población vulnerable en términos sociales y económicos.

Figura 12. Pregunta 1

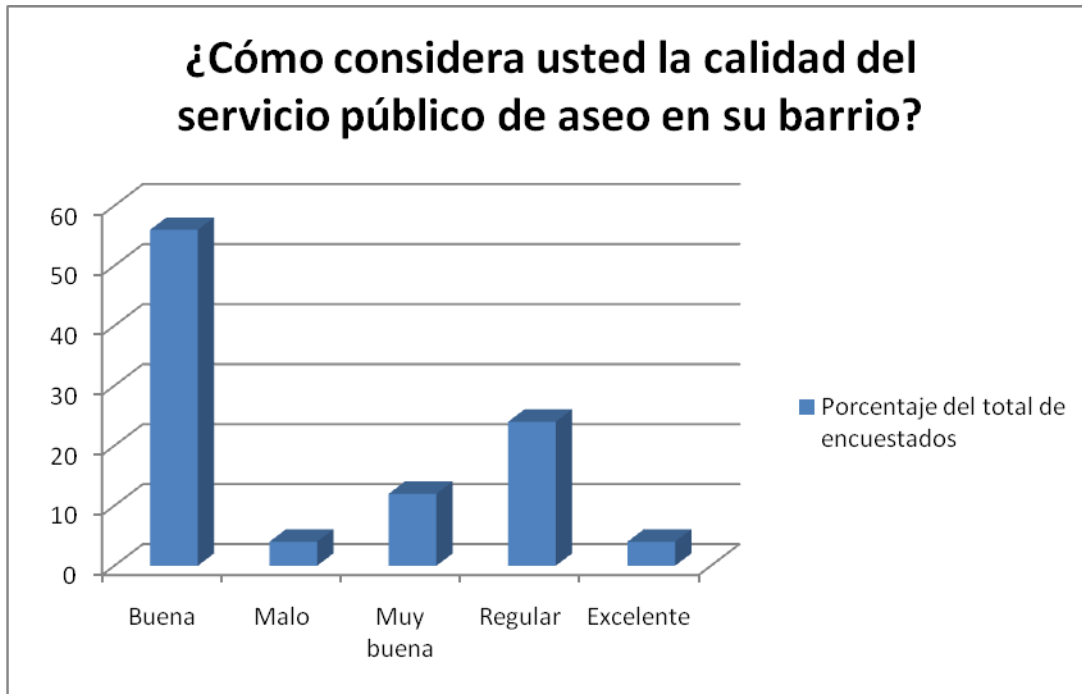


7.3.3 SEGUNDA PREGUNTA.

La segunda pregunta de la encuesta aplicada tiene como objetivo evaluar la prestación del servicio público de aseo a partir de la opinión que tiene la población frente al cumplimiento de dichas funciones por parte de la empresa Promoambiental Cali S.A. E.S.P.

Las respuestas arrojan que en general los habitantes encuestados tienen una opinión favorable de los servicios prestados por dicha empresa ya que el 56% de los encuestados califica el servicio como bueno, el 12% como muy bueno y el 4% como excelente, mientras que el 24% lo califica como regular y el 4% como malo. Al indagar acerca del porque de la calificación de regular o malo del servicio, los horarios nocturnos y el componente de barrido manual son los que gozan de menor credibilidad entre los usuarios encuestados y a los que se tienen algunas objeciones, relacionadas con la imposibilidad de controlar el arrojado indiscriminado de basuras debido a horarios difíciles de cumplir y falta de limpieza constante de las vías públicas y zonas verdes.

Figura 13. Resultados de la segunda pregunta del formato de encuesta a generadores domiciliarios de escombros.



Estos resultados se relacionan con los obtenidos en la primera pregunta, al considerar las respuestas que califican favorablemente el servicio de aseo en las que se tiene al 85.7% de los vecinos ubicados en zonas con prioridad 1, el 57.1% de los que se ubican en zonas con prioridad 2 y el 60% de los ubicados en prioridad 3. Esto indica que los vecinos ubicados en zonas más críticas proporcionalmente califican el servicio de forma más favorable que aquellos ubicados en zonas menos críticas.

Así mismo, el 36.4% de los vecinos ubicados en áreas con prioridad 2, el 25% en prioridad 3 y apenas el 14.3% de aquellos ubicados en zonas con prioridad 1 califican el servicio desfavorablemente (regular o malo), lo cual confirma que de los vecinos generadores domiciliarios de escombros encuestados los que perciben el problema de contaminación como más grave y encuentran más falencias en el servicio público de aseo son aquellos que se ubican más lejos de los puntos críticos levantados.

7.3.4 TERCERA PREGUNTA.

La tercera pregunta apunta a conocer la periodicidad en la producción ocasional de escombros de los generadores domiciliarios encuestados, como muestra representativa de la actividad constructiva domiciliar en la comuna. Los

resultados muestran que de los dueños de obra encuestados, el 20.8% llevaban más de 5 años sin realizar ningún tipo de remodelación o construcción en su casa y el 37.5% nunca antes habían efectuado arreglos; relacionando esto con el tiempo de residencia en el lugar se tiene que de este grupo mencionado el 76.9% son habitantes antiguos (5 o más años de residencia en el lugar).

Figura 14. Pregunta 3



Además de esto a este grupo pertenecen el 100% de los encuestados en el barrio Antonio Nariño, el 66.6% de los generadores encuestados en La Unión de Vivienda Popular y el 60% del total en el barrio República de Israel (ver mapa _).

En estos tres barrios se tienen adicionalmente los indicadores de densidad de hogares por vivienda más altos de la comuna, como se vio en el mapa 1. El análisis conjunto de todos estos resultados es que el nivel de hacinamiento en las viviendas de estos tres barrios son los más altos de la comuna y de los más altos de toda la ciudad, y que las posibilidades económicas de los habitantes de estos territorios para realizar reformas a las viviendas son las más bajas dentro de la comuna y que por lo tanto tienen tendencia a utilizar materiales de bajo costo y técnicas constructivas artesanales.

7.3.5 CUARTA PREGUNTA.

La cuarta pregunta se formuló con el fin de identificar cuales son los transportadores o prestadores del servicio de recolección de escombros más

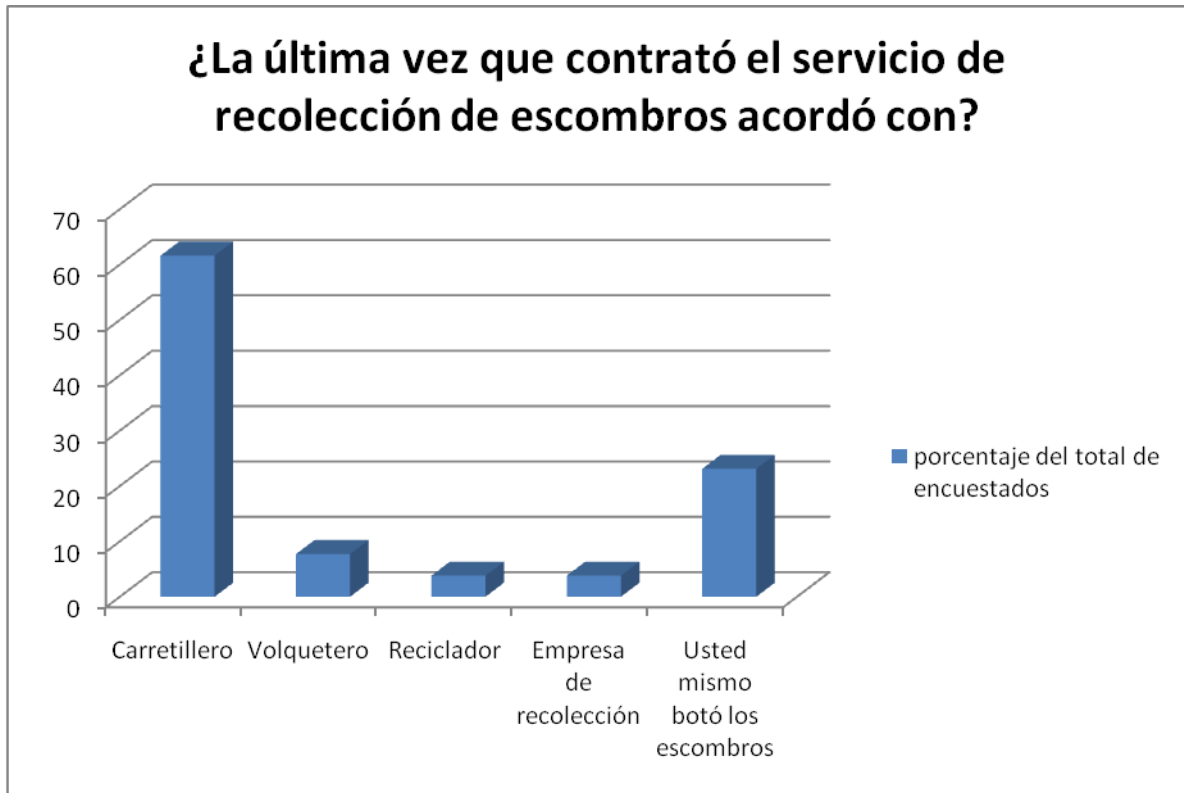
conocidos y contratados en la comuna 16 y cual es el nivel de responsabilidad de los generadores de escombros frente a estas obligaciones. Como se puede observar en la figura 15, los transportadores de escombros más conocidos y contratados por el grupo encuestado son los carretilleros y volqueteros, que como se ha mencionado en este trabajo prestan este servicio principalmente en las comunas del oriente de la ciudad, donde están autorizados para transitar y operar.

Estos resultados preliminares de la encuesta muestran que el modelo tradicional de gestión de escombros, basado en la informalidad del sector y la debilidad estatal para ejercer un control adecuado de estas actividades, sigue vigente ante la comunidad. El derecho al trabajo de los carretilleros es un tema importante que debe ser garantizado por la administración municipal pero sin dejar de lado que los principales impactos ambientales sobre el territorio se dan por las características del modelo de gestión y sus falencias más graves que tiene que ver con la falta de compromiso de los actores directos del conflicto que facilita un manejo poco responsable en términos ambientales y sociales, buscando principalmente rentabilidad económica.

7.3.6 QUINTA PREGUNTA.

La quinta pregunta indaga acerca del nivel de aceptación que se tiene entre los generadores domiciliarios de la cadena de responsabilidades que vela por una contratación adecuada del servicio de recolección de escombros, que se concreta mediante la formalización del servicio en la que los generadores domiciliarios certifiquen la legalidad de su demanda por medio del acuerdo con el transportador mediante la firma de un recibo por prestación del servicio

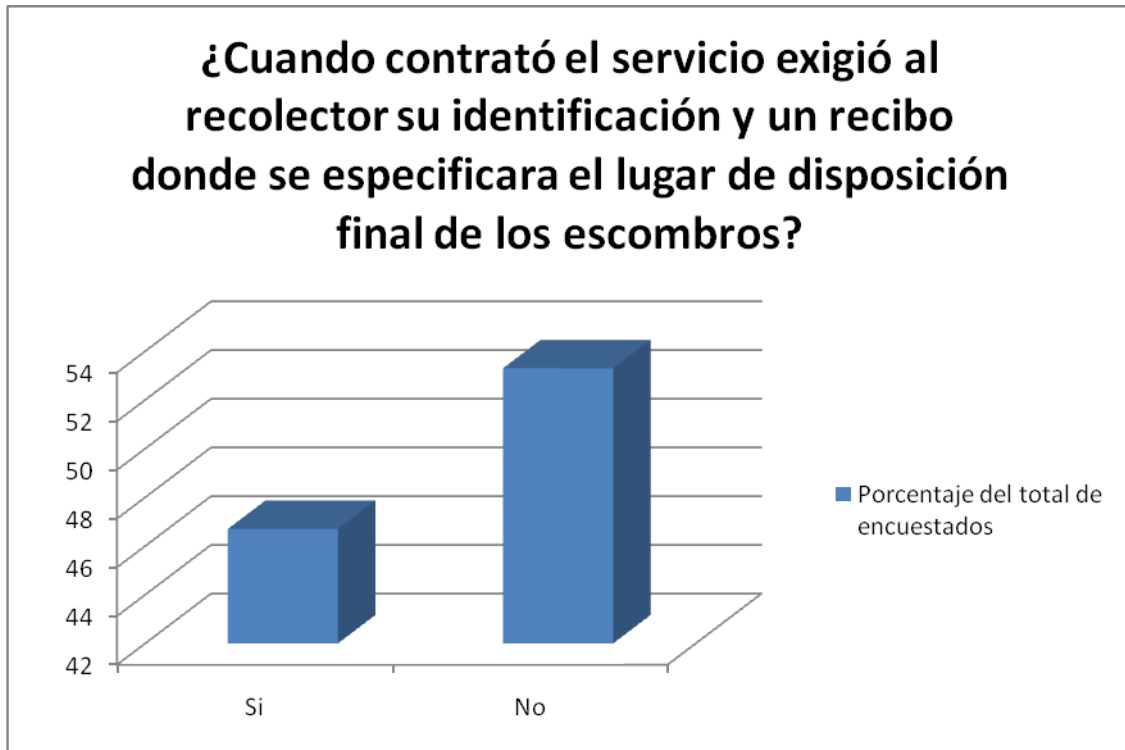
Figura 15. Pregunta 4



donde se especifique el nombre y documento, tanto del contratante como del transportador y también se defina claramente el lugar de disposición de los escombros.

Los resultados muestran que hasta la fecha actual donde aún no ha entrado en vigencia la obligatoriedad de la medida que exige a los dueños de obra y a los transportadores formalizar el servicio por medio de un recibo, el 46.7% de los encuestados han formalizado el servicio voluntariamente con el transportador firmando dicho recibo. Esto podría indicar que la medida tiene una aceptación media aún cuando no sea obligatoria, lo cual sería un buen indicio a la hora de diseñar campañas educativas generadoras de acuerdos ciudadanos que permitan legitimar la normativa de gestión integral de escombros ante la comunidad de propietarios de viviendas, en la que se de prioridad a el establecimiento de una cultura de la gestión integral, en vez de la imposición de medidas coercitivas.

Figura 16. Pregunta 5.



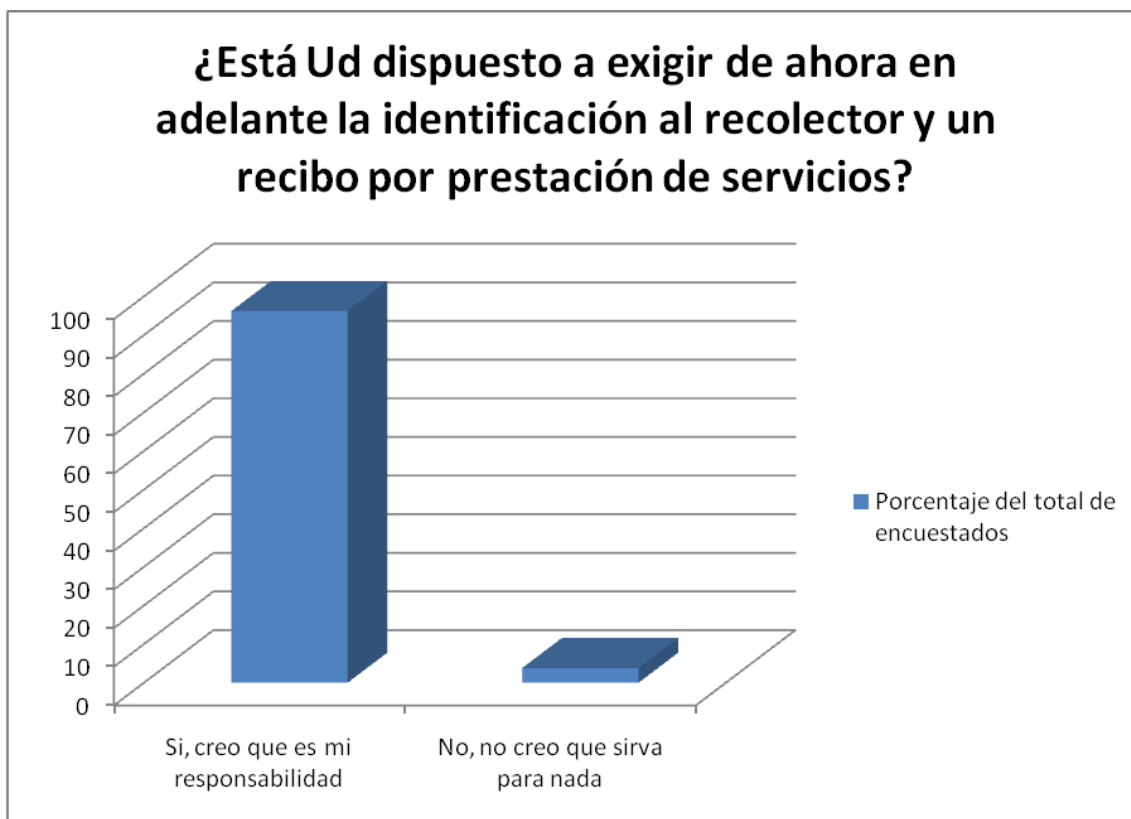
7.3.7 SEXTA PREGUNTA.

Este último resultado se confirma al revisar la figura 17 que muestra las respuestas dadas por los encuestados a la pregunta 6 que indaga acerca del interés o intencionalidades de los generadores domiciliarios frente a la gestión integral que se pretende alcanzar, en la que el 96.2% de los encuestados expresa que si está dispuesto a exigir el recibo en adelante y reconoce que es su responsabilidad hacerlo, con el fin de contribuir desde su posición individual a crear unas condiciones de legalidad y de gestión integral de los escombros que produce al realizar obras de construcción o remodelación de su propiedad.

7.3.8 SEPTIMA PREGUNTA.

La séptima pregunta que consulta a los encuestados si estos realizan en su casa la separación en la fuente de los residuos sólidos domiciliarios muestra que el 73.1% ya realizan la separación en la fuente de los residuos reciclables, que luego son entregados a recicladores y que el 15.4% tiene disposición de hacerlo pero no tiene claro cómo hacerlo; solo el 11.5% ve la separación en la fuente de los residuos como una opción y no muestra disposición a realizar esta tarea.

Figura 17. Pregunta 6.



7.3.9 OCTAVA PREGUNTA.

Estos resultados junto a los de la pregunta 8 que investiga acerca de los intereses e intencionalidades de los encuestados frente a la separación en la fuente y que fueron contestados de una manera concordante con la respuesta a la pregunta 7 muestran que en general el nivel de aceptación de la separación en la fuente en la comunidad es alta y las dificultades están relacionadas más con los niveles de organización y educación ambiental que se requiere para construir una cadena de responsabilidades que garantice la complementariedad de las etapas del proceso de gestión de residuos sólidos.

Los resultados obtenidos en las preguntas 7 y 8 también pueden ser indicadores del interés que pueden tener los generadores domiciliarios de escombros frente a la responsabilidad de realizar una adecuada separación en la fuente y presentación de estos residuos especiales al recolector.

Figura 18. Pregunta 7.

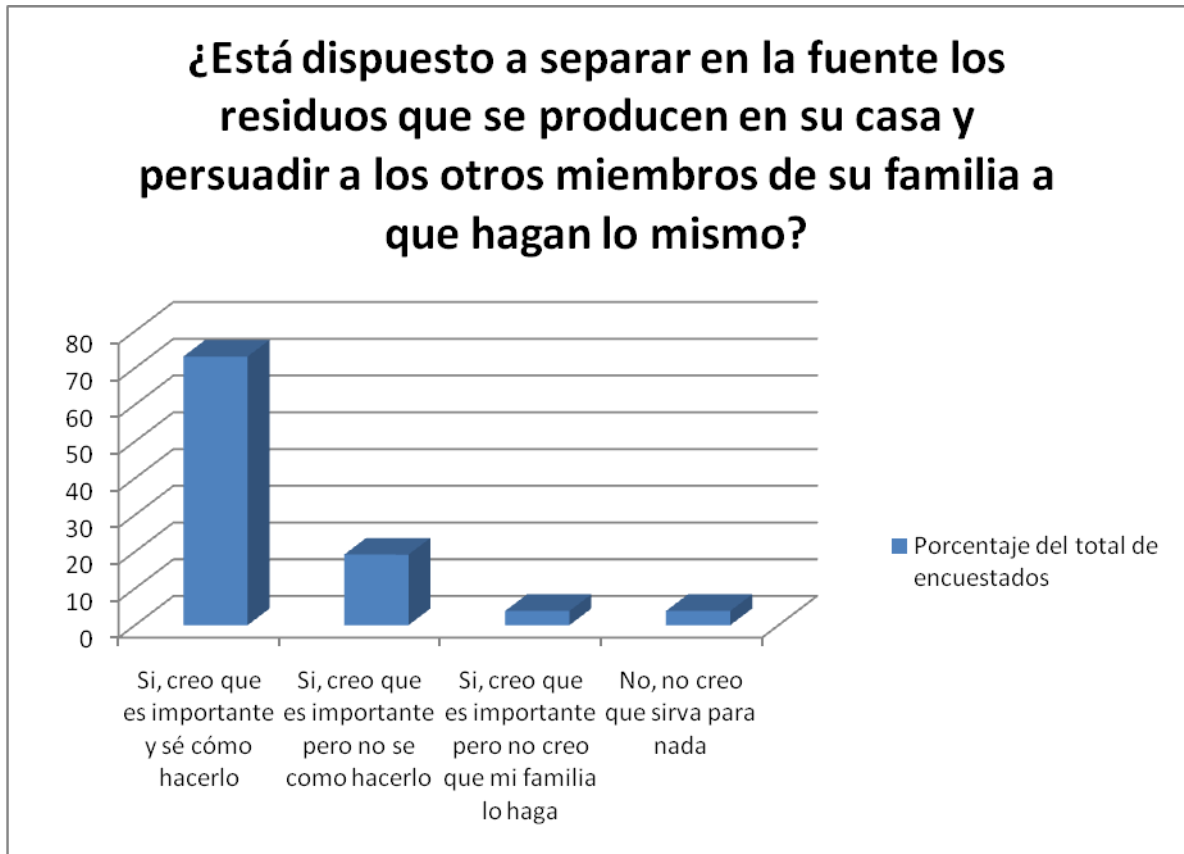


7.3.10 NOVENA PREGUNTA.

La pregunta 9, cuyos resultados son presentados en la figura 20, se relaciona principalmente con el interrogante planteado en el trabajo de investigación desarrollado por la Universidad Nacional de Colombia sede Medellín, que trata el tema del nivel de aceptación que puede llegar a tener los materiales de construcción reciclados en la comunidad y el sector de la construcción. En esta pregunta se intenta indagar acerca de la imagen que pueden tener las personas encuestadas respecto a la posibilidad de utilizar materiales producidos a partir de escombros y de reciclar materiales dentro de la misma obra, principalmente derivados de procesos de reaprovechamiento de escombros como un mercado viable para construir vivienda de interés social y residencial en el país.

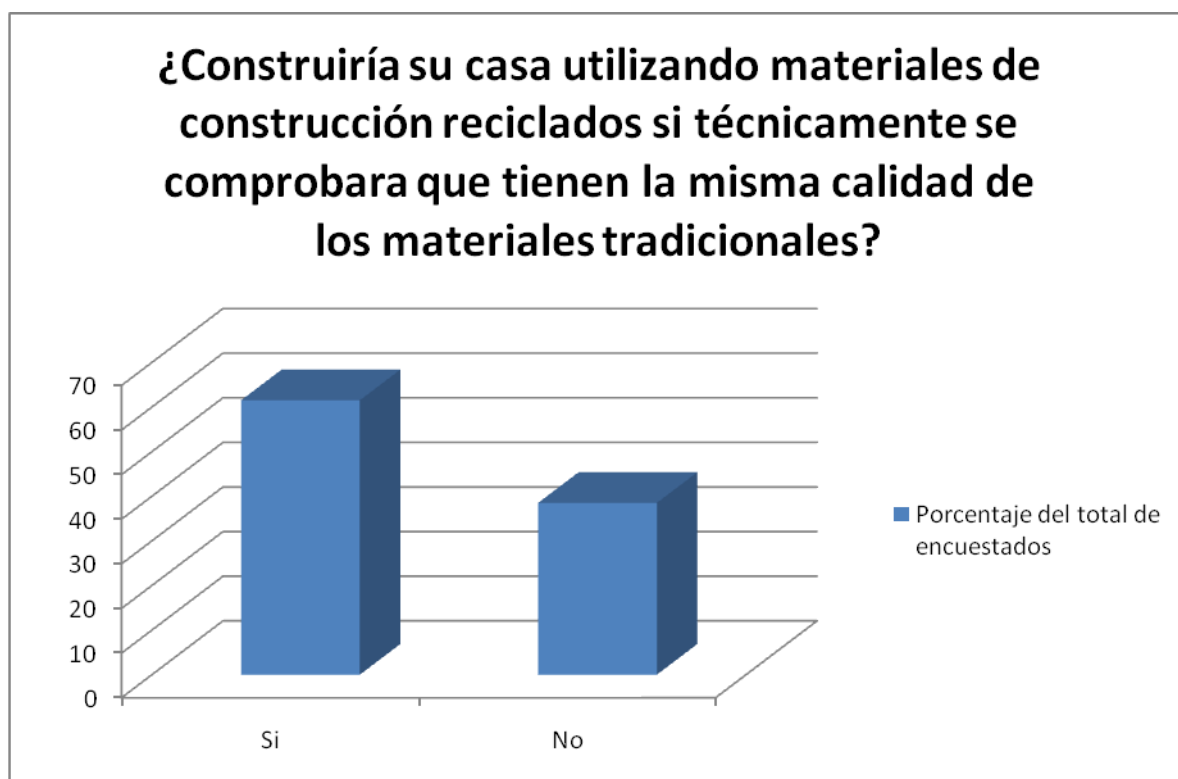
Como se puede observar en la figura 20, los resultados de la indagación muestran que el 38.5% de los encuestados tendría una imagen desfavorable de los materiales de construcción producidos a partir de escombros con respecto a la opinión que tienen de los materiales tradicionales. Esta percepción y construcción cultural que le da primacía y preferencia al modelo de producción tradicional a partir de materias primas vírgenes sería un aspecto importante a tratar, y muestra que los niveles de aceptación de un mercado de materiales de

Figura 19. Pregunta 8.



construcción a partir del reciclaje y reaprovechamiento son de por lo menos dos terceras partes de los clientes dueños de obra domiciliar y que estos resultados son importantes con el fin de formular proyectos dirigidos a consolidar un mercado de aprovechamiento de escombros, con el fin de garantizar la viabilidad económica de estos proyectos, y demuestra como lo dice ____ que la viabilidad técnica de los materiales reciclados es solo uno de los aspectos a ser tratados a la hora de generar procesos de valorización económica de estos residuos y que la legitimación ante la comunidad de las actividades de reciclaje en general podrían ayudar a consolidar un mercado viable de reaprovechamiento que disminuya la presión sobre los recursos naturales.

Figura 20. Pregunta 9.

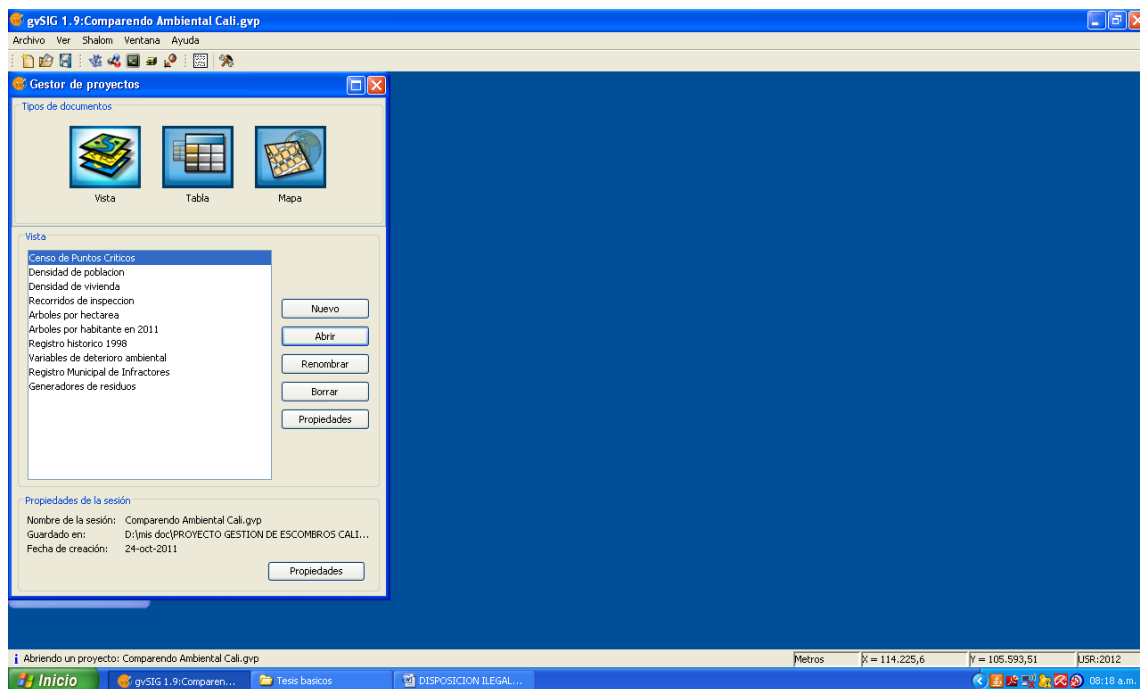


7.4 PROPUESTA DE SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA PARA LA APLICACIÓN DEL COMPARENDO AMBIENTAL Y LA GESTIÓN INTEGRAL DE ESCOMBROS EN EL MUNICIPIO DE CALI

Los resultados obtenidos durante todo el proceso de investigación que pueden ser consultados en el anexo 3, y que constituyen el proyecto SIG creado, consolidaron las funcionalidades principales del sistema y la oferta de información sobre la gestión ambiental de residuos y aplicación de la normativa vigente para el almacenamiento, la visualización, consulta, clasificación, análisis, procesamiento, presentación y modelamiento de la información relevante para diseñar e programar las acciones de intervención en el territorio por medio de la herramienta legal del Comparendo Ambiental.

El primer paso para la organización de la información fue crear en el software escogido gvSIG 1.9 la configuración del proyecto. El nombre dado a éste fue *Comparendo Ambiental Cali* y las vistas o temas principales definidos fueron: *Censo de Puntos Críticos*, *Registro Municipal de Infractores* y *Generadores de Residuos*. El censo de Puntos Críticos es la vista central o principal de la propuesta desarrollada en este trabajo (ver figura 21).

Figura 21. Gestor del proyecto *Comparendo Ambiental Cali*.



El proyecto SIG conformado por la base de datos espacial y temática y las funcionalidades para realizar las tareas de diagnóstico de áreas urbanas impactadas por la disposición inadecuada de residuos sólidos y escombros y de la población, infraestructura y equipamientos que presentan vulnerabilidad a estos fenómenos, y que es presentado como anexo a este trabajo en medio magnético, consiste principalmente en lo siguiente:

7.4.1 REGISTRO Y CARACTERIZACIÓN DE CADA VERTEDERO.

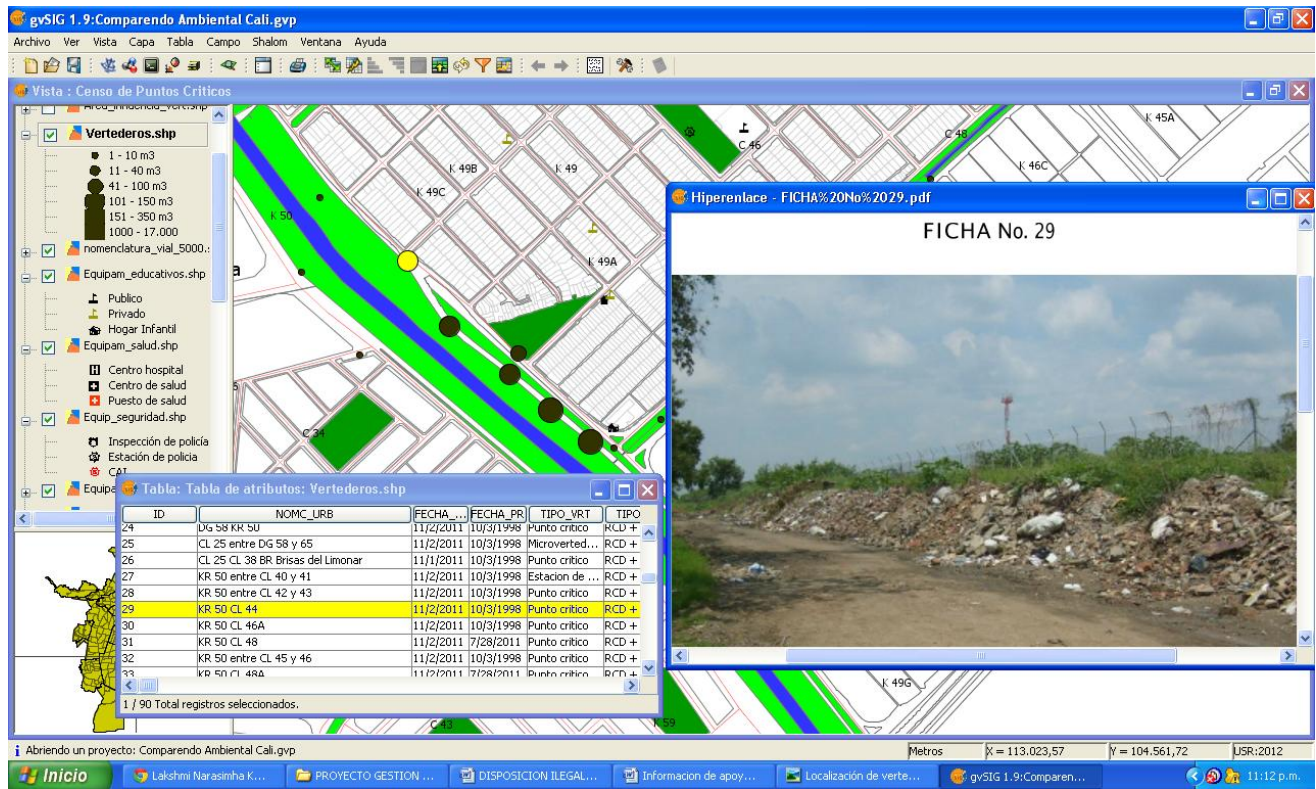
Esta función del SIG para la aplicación del Comparendo Ambiental comprende la información espacial y temática de cada registro de vertido incontrolado o punto crítico. En la visualización y consulta de esta función se puede hacer la búsqueda de un punto-dato de vertido y obtener los resultados de consulta de la información espacial y temática, mediante la visualización en la cartografía temática del Censo de Puntos Críticos, la consulta de la base de datos y el informe de visita al sitio, que para algunos registros incluye un archivo fotográfico y la ficha técnica del punto de vertido incontrolado (Ver figura 22).

Dentro de esta consulta se puede obtener toda la información de relevancia ambiental respecto al vertedero o punto crítico de interés y un conjunto de datos cuali-cuantitativos relacionados a dicho registro, permitiendo conocer de manera más detallada el problema de la disposición inadecuada de escombros y residuos sólidos en los diferentes espacios urbanos del Municipio, a nivel comunal y barrial, identificar cuales son las áreas más afectadas y caracterizar las interacciones de estos vertederos, con la infraestructura de drenajes urbanos, principalmente de canales de aguas lluvias, los equipamientos colectivos y las zonas residenciales.

La información temática consignada en la tabla de atributos del Censo de Puntos Críticos incluye por tanto las principales características del problema de disposición inadecuada de residuos en un punto crítico dado y los datos sobre el lote, predio o manzana afectado, con su correspondiente uso específico del suelo.

Entre los datos consignados como atributos para cada registro están su identificación única dentro del Censo de Puntos Críticos, la nomenclatura urbana del sitio, la fecha del registro, el tipo de residuos presentes, el volumen aproximado de residuos, la accesibilidad vehicular del lugar, el barrio, la existencia de cerramiento perimetral del predio, la información sobre el operador del servicio de aseo y los horarios de recolección y barrido, la distancia mínima a residencias y la distancia a la EDT, entre otras. (ver figura 22).

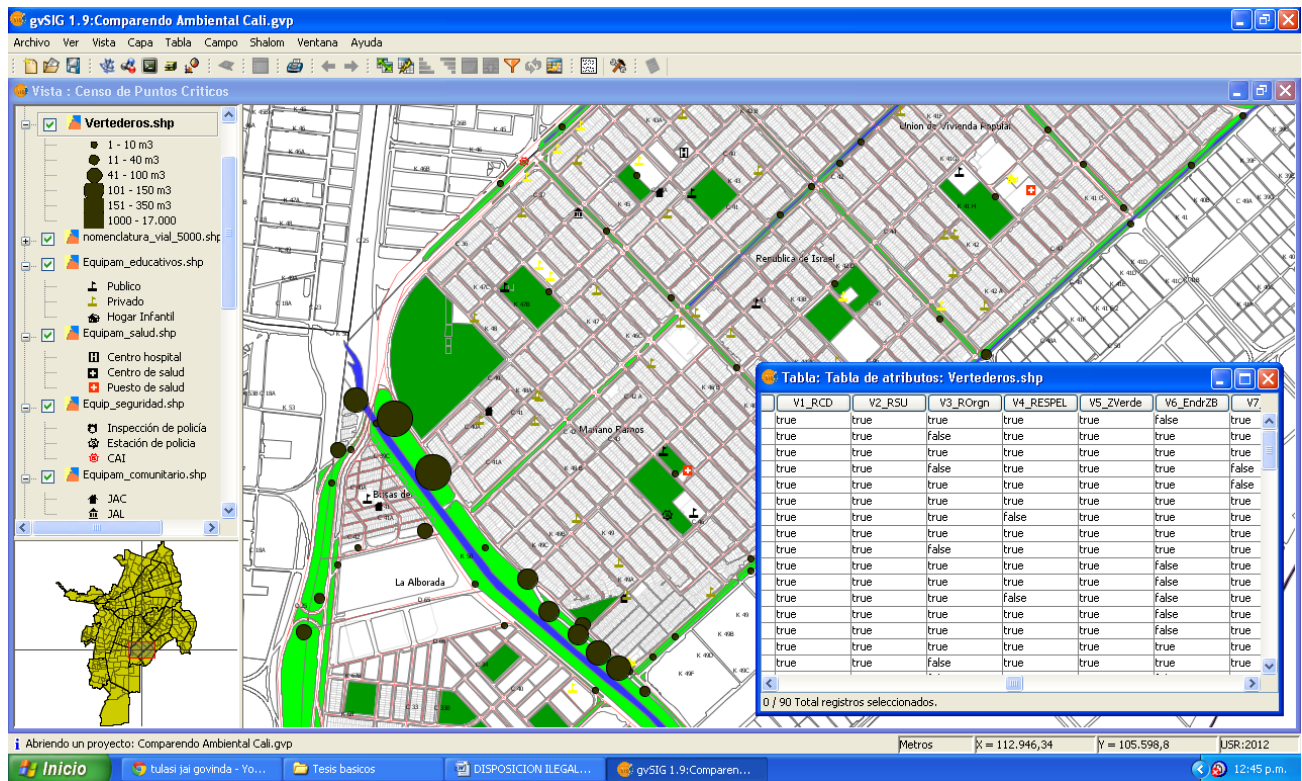
Figura 22. Visualización y consulta de la base de datos de vertederos clandestinos o Censo de Puntos Críticos



7.4.2 VISUALIZACIÓN Y CONSULTA DE REGISTROS DE VERTEDEROS QUE CUMPLEN CON CRITERIOS DE BÚSQUEDA RELACIONADOS A VARIABLES DE DETERIORO AMBIENTAL

Esta funcionalidad del SIG permite identificar, localizar y caracterizar los puntos de vertido donde se cumplen los criterios de búsqueda basados en la presencia de una o varias de las variables de deterioro ambiental definidas en la tabla 5 e incorporadas y relacionadas a cada registro mediante la construcción de la matriz de presencia-ausencia de dichas variables dentro de la tabla de atributos de la base de datos o Censo de Puntos Críticos. En el ejemplo mostrado en la figura 23, se puede observar en la cartografía del Censo de Puntos Críticos y consultar la información temática e informe de visita de los vertederos donde se tiene un problema de invasión de la franja protectora y/o obstrucción de canales de aguas lluvias. Esta búsqueda se realiza haciendo uso de la herramienta de consulta y selección por atributos de la información asociada a la matriz de presencia –ausencia de variables de deterioro ambiental.

Figura 23. Visualización de la matriz de presencia –ausencia de variables de deterioro ambiental incorporada en la tabla de atributos de la capa vertederos

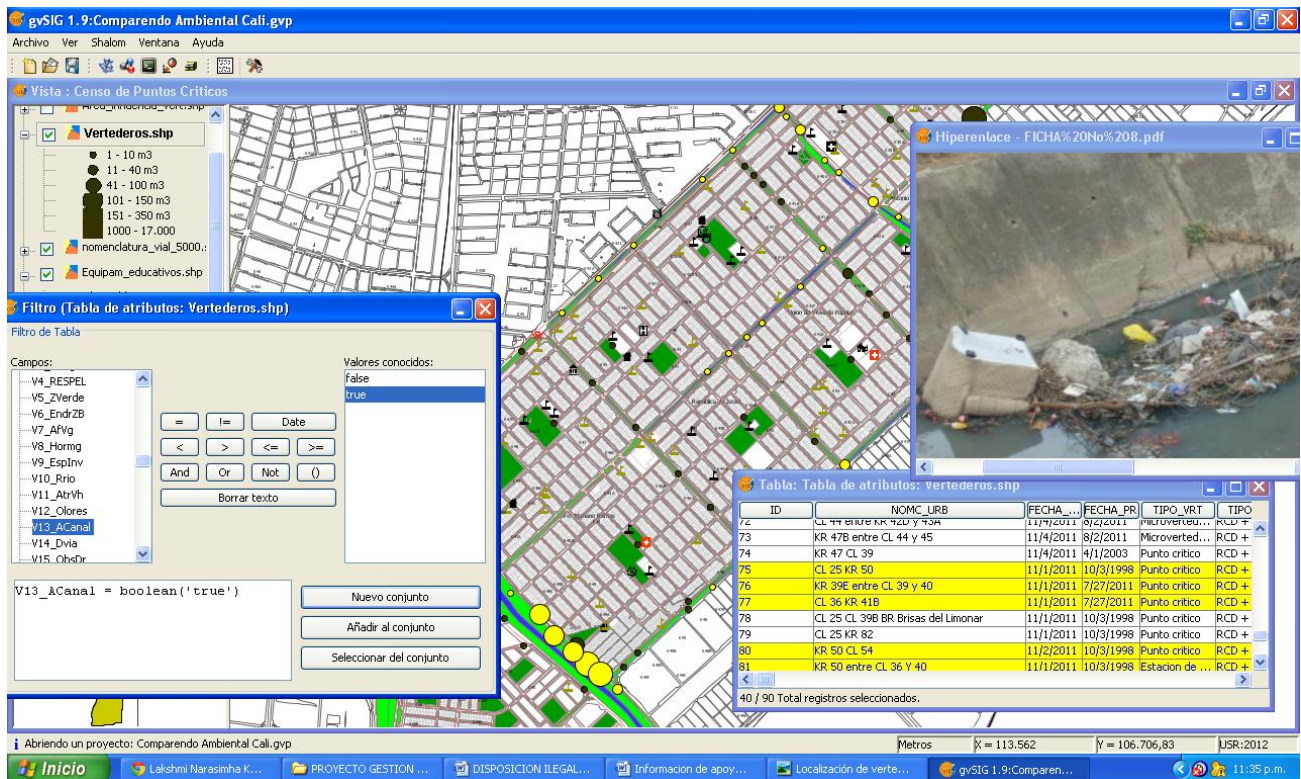


En la figura 23 se puede observar la información cartográfica general de la capa vertederos y las coberturas de uso del suelo urbano de la comuna 16, sus barrios, manzanas, canales de aguas lluvias, parques, nomenclatura vial, equipamientos colectivos y una muestra de la estructura de la matriz de presencia – ausencia de variables de deterioro ambiental incorporada en la tabla de atributos de la capa vertederos. Como se puede observar, los datos pertenecientes a dicha matriz son de tipo boolean y permiten realizar búsquedas de acuerdo a criterios ambientales de los diferentes registros almacenados en la base de datos.

De esta forma, utilizando las herramientas de filtro de información o de selección por atributos se puede identificar y clasificar los vertederos de acuerdo a las relaciones de proximidad espacial de variables de deterioro ambiental y por medio de estas consultas diagnosticar áreas urbanas donde se tienen varios problemas ambientales que afecten la calidad ambiental. Este tipo de información geográfica puede ser útil para alimentar el Censo de Puntos Críticos y disponer de información de relevancia para planificar acciones de

intervención en el territorio, así como para apoyar la actualización de las agendas ambientales de la ciudad.

Figura 24. Búsqueda de registros de vertederos relacionados a afectación de canales de aguas lluvias

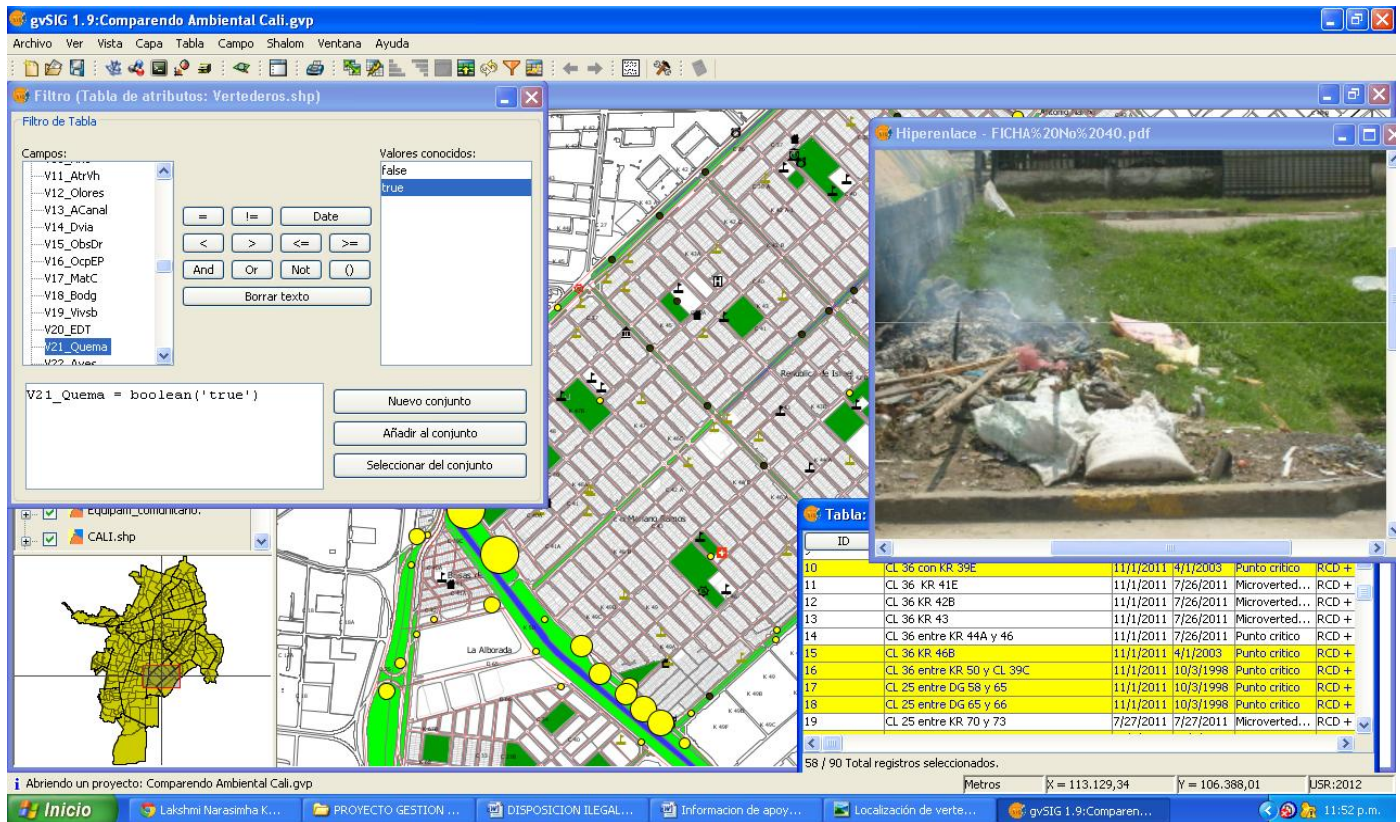


Uno de los problemas más graves generados por la disposición inadecuada de residuos es la afectación y obstrucción de canales de aguas lluvias, que provoca contaminación del agua, mal funcionamiento del sistema de drenaje y riesgo de inundaciones en época invernal debido a que los drenajes urbanos no pueden cumplir eficientemente su función por la presencia de grandes cantidades de residuos que ralentizan o inclusive impiden la evacuación de los volúmenes de precipitación con record histórico que se están registrando en las oleadas invernales que han afectando a la ciudad en los últimos meses y que son en parte debidos al cambio climático y el Fenómeno de la Niña.

Por esta razón, es importante conocer de manera precisa cuales son los vertederos que afectan directamente el flujo de aguas lluvias y a los canales para diseñar y ejecutar proyectos de recuperación paisajística de dichas infraestructuras, y lo más importante, localizar la población prioritaria a capacitar

en el manejo integral de residuos y sobre la importancia de la protección de los drenajes urbanos, ya que esta población es a la vez directa generadora y afectada con esta problemática.

Figura 25. Búsqueda de registros de vertederos relacionados a la realización de quemas a cielo abierto



The screenshot shows the gvSIG 1.9 interface with the 'Filtro (Tabla de atributos: Vertederos.shp)' window open. The filter is set to 'V21_Quema = boolean('true')'. The map displays a grid of streets in Cali, with several points marked by yellow circles. A table of results is shown in the bottom right corner, listing various waste management points and their associated activities.

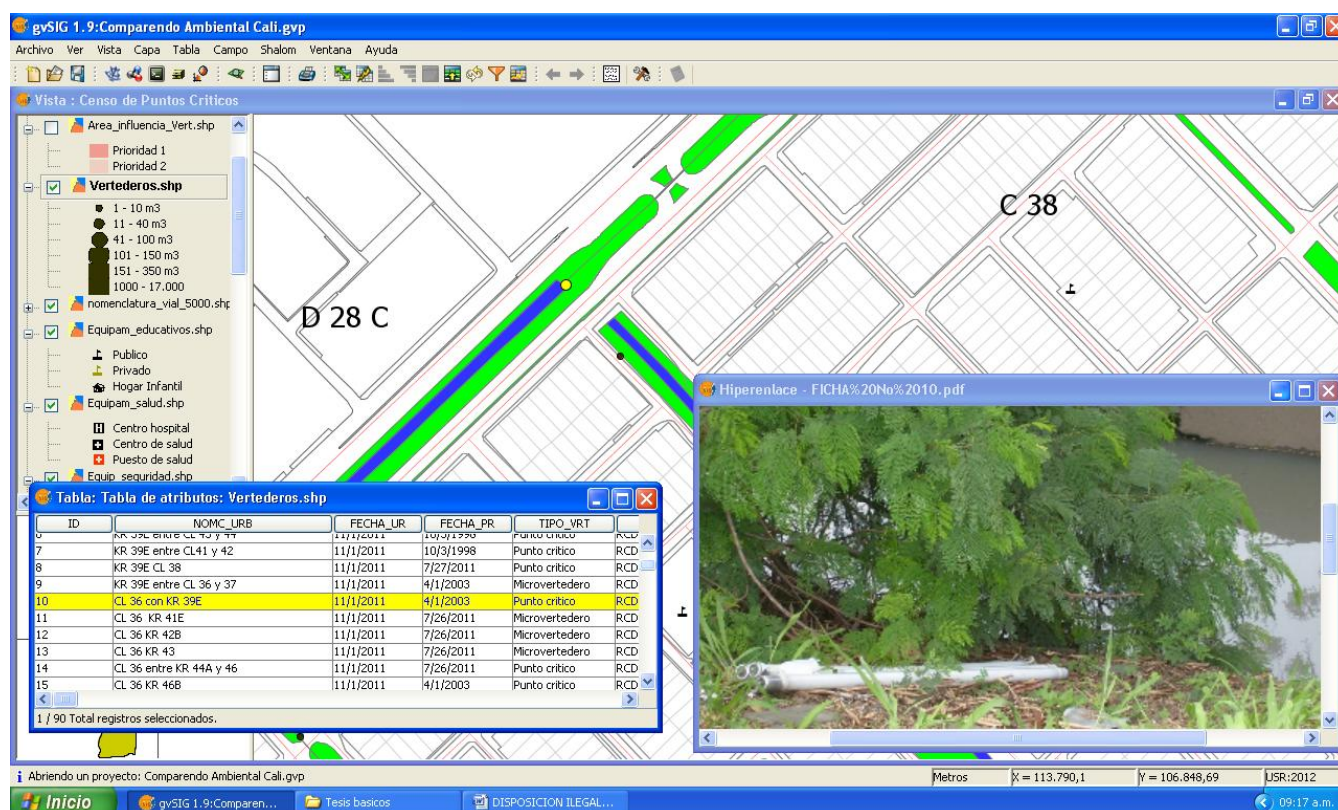
ID	Descripción	Fecha	Actividad	Estado
10	CL 36 con KR 39E	11/1/2011	Punto crítico	RCD +
11	CL 36 KR 41E	11/1/2011	Microverted...	RCD +
12	CL 36 KR 42B	11/1/2011	Microverted...	RCD +
13	CL 36 KR 43	11/1/2011	Microverted...	RCD +
14	CL 36 entre KR 44A y 46	11/1/2011	Punto crítico	RCD +
15	CL 36 KR 46B	11/1/2011	Punto crítico	RCD +
16	CL 36 entre KR 50 y CL 39C	11/1/2011	Punto crítico	RCD +
17	CL 25 entre DG 58 y 65	11/1/2011	Punto crítico	RCD +
18	CL 25 entre DG 65 y 66	11/1/2011	Punto crítico	RCD +
19	CL 25 entre KR 70 y 73	7/27/2011	Microverted...	RCD +

Otra de las infracciones definidas en la Ley del Comparendo Ambiental y clasificada como falta grave es la realización de quemas a cielo abierto, la cual es muy común en los vertederos visitados y que produce contaminación del aire, del agua y del suelo, además de dar un aspecto deprimente y degradado al entorno y desmejorar notablemente la calidad de vida de los pobladores que residen en el área de influencia inmediata del vertedero, que en el sistema es definido como de prioridad 1.

Esta conducta inadecuada es localizada y diagnosticada en el Sistema, en el cual se puede consultar cuales son y donde se ubican los vertederos donde se encontraron evidencias de realización de quemas de basuras y se incorporó una ficha técnica del vertedero con fotografías que sirvan para documentar la

información disponible de dicha problemática. La población vulnerable y las áreas donde residen son de prioridad 1 igualmente.

Figura 26. Disposición inadecuada de residuos peligrosos y afectación de canales de agua lluvia.

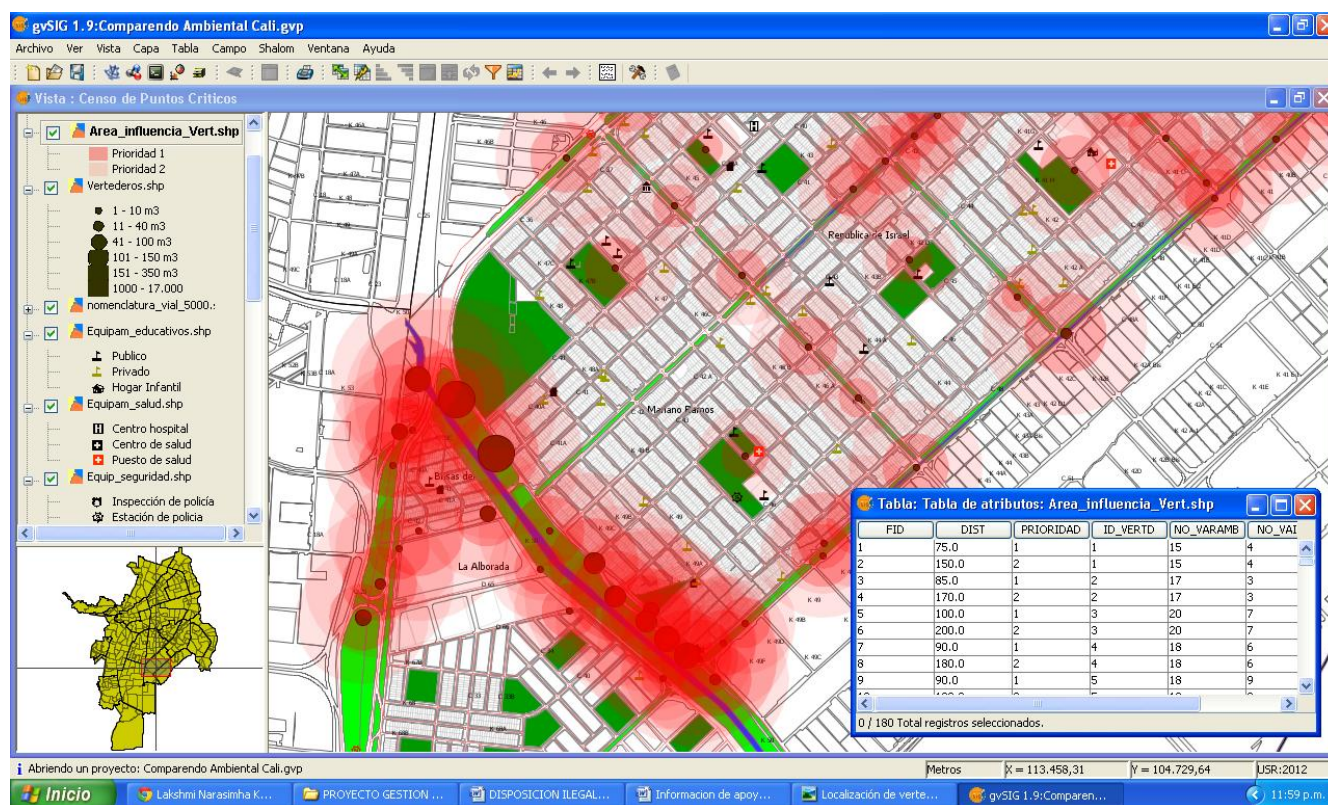


La afectación ambiental a los recursos agua y suelo es una problemática de gran relevancia a ser tratada y minimizada con la aplicación del Comparendo Ambiental. Una de las infracciones calificada como grave en el Acuerdo Municipal 0282 de 2009 es la disposición inadecuada de residuos peligrosos como pinturas y solventes, aceites usados, llantas y lámparas fluorescentes. La presencia de estas últimas en los vertederos registrados es común. De ahí que en el 72,2% de los vertederos visitados se encontraron residuos de estas lámparas en desuso (figura 26).

El riesgo ambiental de realizar una disposición inadecuada de estos artefactos es alto, debido a que las lámparas al no ser almacenadas y confinadas de forma segura corren el riesgo de romperse liberando al ambiente una sustancia tóxica como es el mercurio que contamina el agua y el suelo. A través de esta

propuesta se desea llamar la atención de las autoridades para diseñar estrategias que permitan darle un manejo adecuado a este tipo de residuos que al no ser manejados de manera conveniente representan un riesgo alto para la salud, riesgo que se ve incrementado al considerar que estos residuos se están arrojando indiscriminadamente en canales de agua lluvia, zonas verdes, parques y rondas de río, como si se tratara de residuos inertes. Por lo tanto, se debe obligar por medio de esta medida a que los productores asuman su responsabilidad en materia de tratamiento de estos residuos que generan un riesgo creciente para el ambiente y la salud pública.

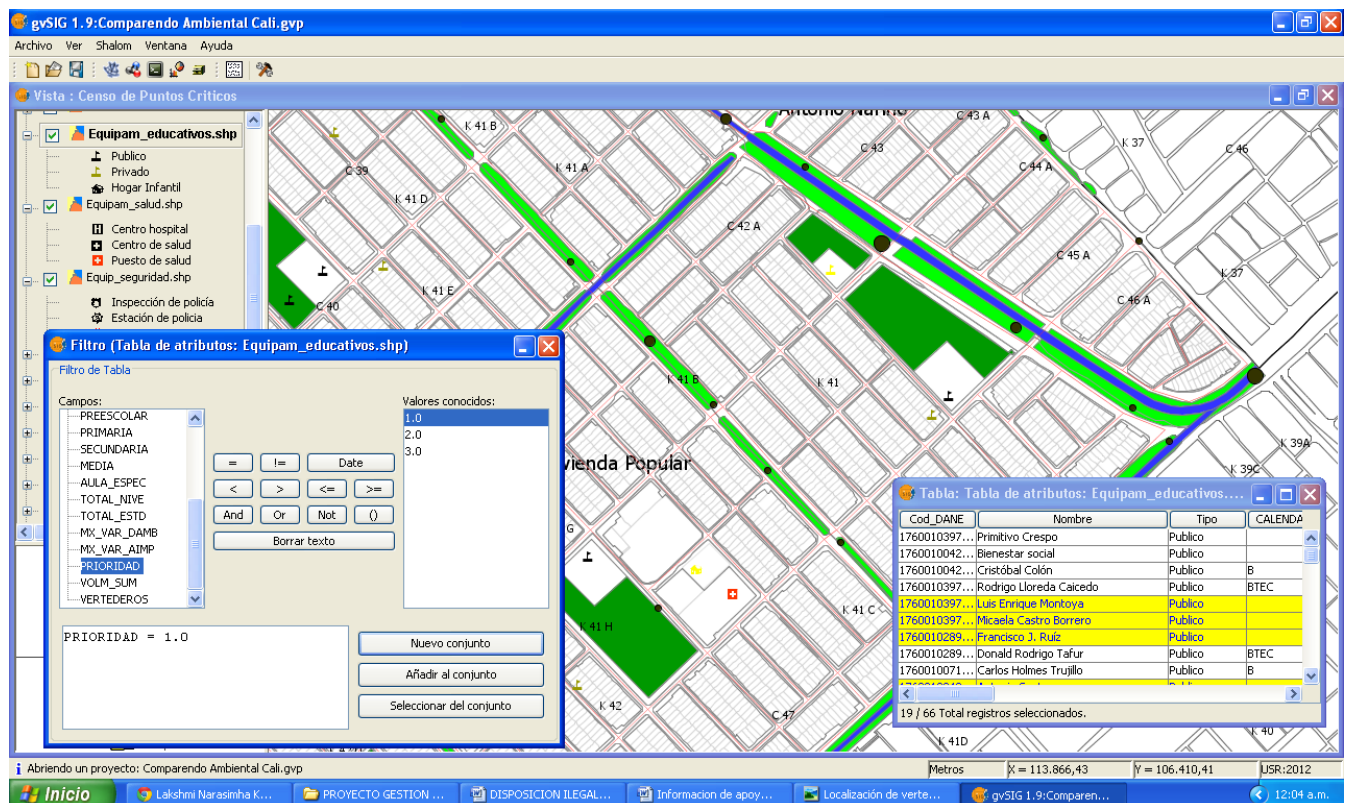
Figura 27. Visualización cartográfica de áreas de influencia de vertederos y la prioridad asignada



La definición del área de influencia de cada vertedero permite realizar análisis a partir de criterios de proximidad espacial que pueden ser de utilidad para diagnosticar la problemática de contaminación por presencia de escombros y basuras y definir la población, infraestructuras, equipamientos colectivos y zonas verdes prioritarias a tener en cuenta para programar las acciones de intervención en el territorio. En la figura 27 se muestran las áreas de influencia de vertederos definidas para los barrios Mariano Ramos, Brisas del Limonar y

República de Israel de la comuna 16, que permiten visualizar las áreas donde se tiene una afectación directa y relacionar espacialmente las diferentes coberturas o capas de información disponibles con el fin de planificar las campañas de recuperación ambiental de los espacios urbanos.

Figura 28. Visualización y consulta de los equipamientos de educación con prioridad 1 para la intervención con el comparendo ambiental de acuerdo a criterios de proximidad a vertederos clandestinos de residuos

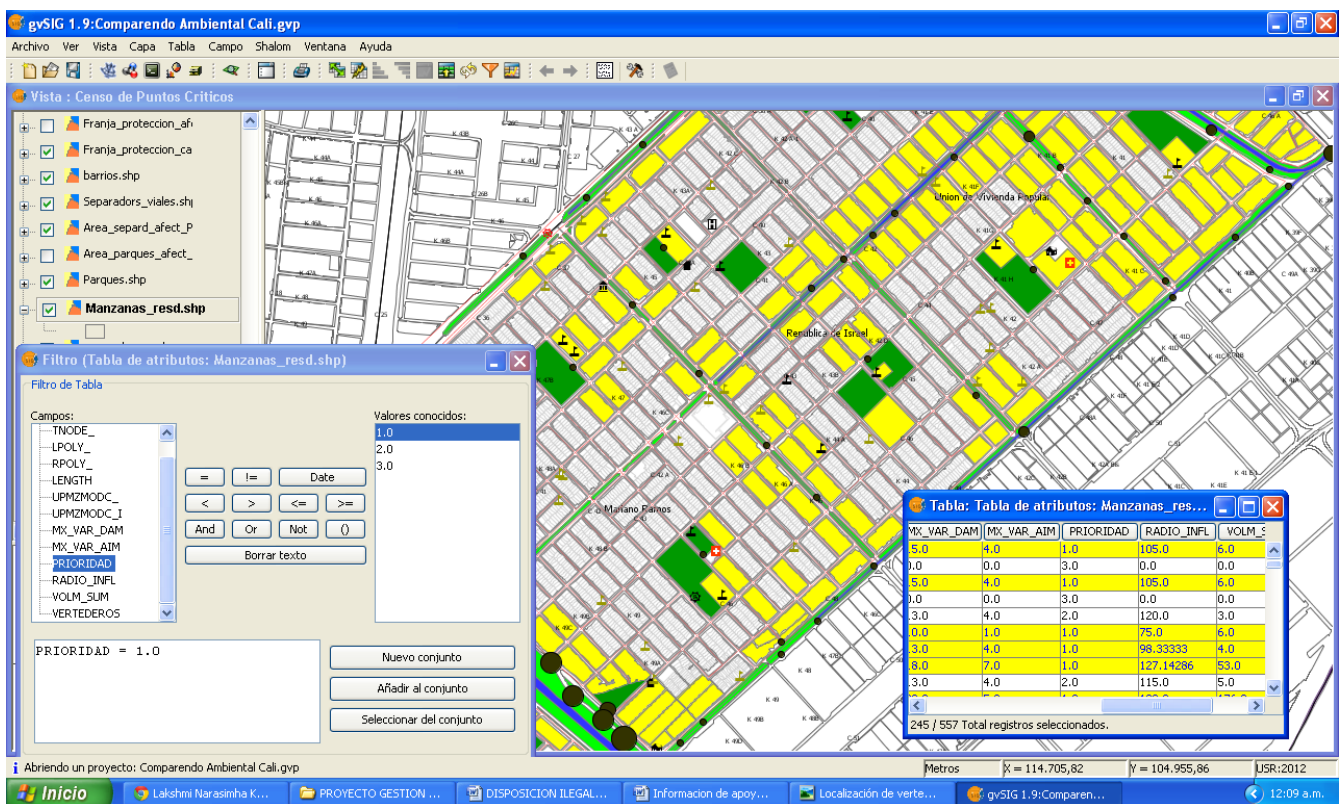


Un ejemplo de aplicación de la información sobre áreas de influencia de vertederos y prioridades de intervención definidas a partir de relaciones espaciales de proximidad entre dichos vertederos y los equipamientos colectivos de una entidad territorial es mostrado en la figura 28, donde se clasifican los establecimientos educativos de la comuna 16 en prioridad 1, 2 y 3, de acuerdo a su proximidad espacial a uno o mas vertederos, lo que resulta útil para las fases de implementación del Comparendo Ambiental, donde se debe convocar los actores institucionales y capacitar tanto a docentes como estudiantes, con el fin de articular los procesos de aplicación de los PRAES o

Proyectos Ambientales Escolares a las acciones de intervención por medio del Comparendo Ambiental.

La consulta de esta información es fundamental para definir claramente como se desarrollarán las campañas de socialización y aplicación del Comparendo Ambiental en los diferentes equipamientos de educación tanto públicos como privados.

Figura 29. Identificación de las manzanas y viviendas con prioridad 1 para la intervención con el Comparendo Ambiental de acuerdo a criterios espaciales de proximidad a vertederos de residuos

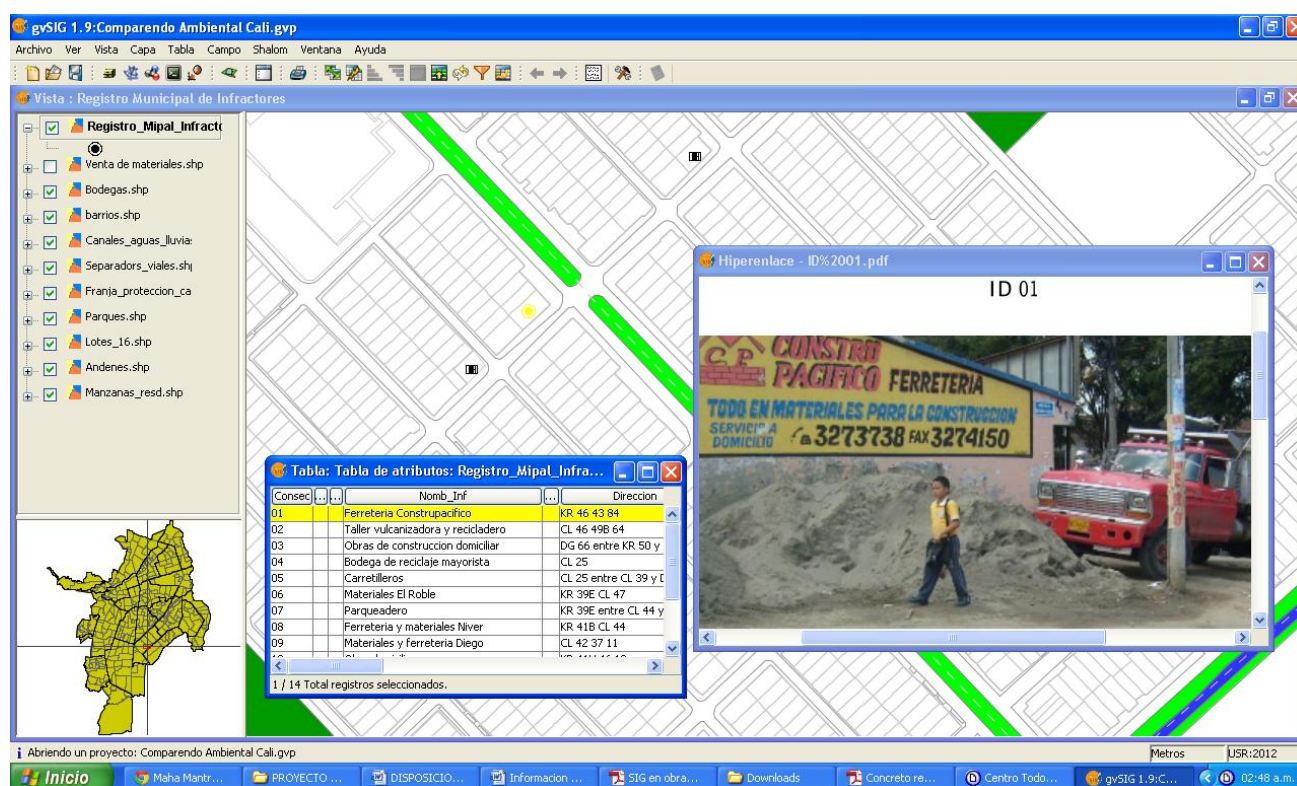


La intervención de los espacios urbanos y la definición de la población vulnerable prioritaria a la que se deben dirigir las acciones de socialización y educación ambiental, requiere definir el orden en que serán intervenidas las distintas áreas residenciales. La aplicación de criterios de proximidad espacial nuevamente puede ser de gran utilidad para conocer cuales deben ser las preferencias para diseñar y ejecutar acciones dirigidas a sensibilizar y capacitar a la población urbana en general. En la figura 29 se muestra un ejemplo de definición de prioridades a partir de proximidad espacial para las distintas manzanas residenciales de los barrios de la comuna 16, con base en la

localización espacial de dichos basureros y de los problemas ambientales generados o relacionados a éstos, que fueron registrados en el Censo de Puntos Críticos.

La definición de estas prioridades de intervención se presenta de esta forma como una estrategia para asegurar la efectividad en la aplicación de la Política del Comparendo Ambiental y lograr un mejoramiento de las condiciones ambientales y la calidad de vida de la población más vulnerable a estos fenómenos.

Figura 30. Consulta y visualización espacial y de evidencia del Registro Municipal de Infractores.



El Registro Municipal de Infractores es uno de los componentes de información o base de datos requeridos para una correcta aplicación del Comparendo Ambiental y consiste en la sistematización de los datos de las personas sancionadas con la medida. En el Sistema de Información Geográfica para la Aplicación del Comparendo se creó una vista geográfica que permite almacenar, administrar y actualizar la información de los infractores de normas ambientales, dándole a estos datos la georreferenciación correspondiente del

lugar donde se produjo la falta y los datos temáticos consignados en el Formato Único que fueron diligenciados por la autoridad encargada de imponer la medida. Como se observa en la figura 30, la conformación de la base de datos espacializada de las infracciones y las personas naturales o jurídicas sancionadas ofrece una herramienta especializada de consulta y almacenamiento de la información relevante para la construcción de los indicadores de gestión y el cumplimiento de la obligación estadística contemplada en el Artículo 17 del Acuerdo Municipal 0282 de 2009.

7.5 LA RELACIÓN ENTRE EL CONFLICTO QUE SE EXPRESA LOCALMENTE Y EL CONTEXTO MUNICIPAL, REGIONAL Y NACIONAL.

A nivel nacional, la situación no parece ser distinta y son innumerables las quejas que sobre el manejo inadecuado de escombros aparecen tanto en las páginas oficiales de alcaldías municipales, como de periódicos regionales (El País, Diario Occidente, El Mundo, etc.) o nacionales (El Tiempo y El Espectador), siendo el eje común la utilización del espacio público como receptor final del material, caso de plazas, andenes, separadores de las avenidas, lotes privados desocupados y, lo más preocupante, ríos, quebradas, humedales y zonas verdes, que ocasionan un impacto no sólo a nivel estético, sino en muchos casos de taponamiento del sistema de alcantarillado y drenajes, afectación de la movilidad debido a la entrada y salida de carretillas y volquetas y por supuesto la degradación biofísica de los municipios.

7.5.1. QUIENES SON LOS ACTORES SOCIALES INVOLUCRADOS EN EL CONFLICTO (LAS PARTES).

7.5.1.1 ACTORES DIRECTOS (LOS QUE SE ENFRENTAN).

1. Las personas naturales y jurídicas dueñas de las obras civiles y generadores domiciliarios de escombros (constructoras y propietarios).
2. Transportadores encargados de la recolección, transporte y disposición final de los escombros. (carretilleros y volqueteros).
3. Los líderes y organizaciones comunitarias de los barrios y comunas afectadas (JAC y JAL).
4. Los habitantes del sector afectado.

7.5.1.2 ACTORES INDIRECTOS (LOS QUE INTERVIENEN)

1. Las entidades gubernamentales encargadas de la administración municipal (alcaldía y concejo municipal).
2. Las autoridades ambientales, tanto del orden departamental como municipal (CVC y DAGMA).

3. La empresa concesionaria prestadora del servicio público de aseo (Promoambiental Cali S.A. E.S.P.).
4. Las empresas encargadas de la clasificación, el manejo, el reciclaje y reaprovechamiento de los escombros (Por definir).

7.5.2. LA DINÁMICA DEL CONFLICTO

La evolución del conflicto socioambiental provocado por la presencia de la escombrera de la 50 en la comuna, surge de una decisión de carácter administrativo, sumado a la incapacidad de las autoridades para ejercer controles ambientales rigurosos y a la informalidad del sector, que provoca graves riesgos ambientales y sanitarios para la calidad de vida de los habitantes, ya que dichas prácticas inadecuadas de gestión de escombros afectan no solo el lote donde funciona la escombrera sino que, como se ha tratado antes, genera focos de contaminación en los espacios públicos y de amortización ambiental de la comuna. Así, el problema de contaminación por escombros no es exclusivo del punto donde se ubica la EDT, sino que se ha extendido a varios puntos dentro de los barrios de la comuna, como se puede evidenciar en los resultados de este trabajo de investigación, lo que resalta la importancia de estudiar este conflicto socioambiental en su contexto territorial comunal y municipal, que permita adelantar acciones integrales de recuperación y conservación ambiental y de sensibilización y educación de la población en cultura ciudadana y buen manejo de los recursos y de los espacios urbanos.

Esta situación de deterioro ambiental ha sido denunciado por la comunidad de los barrios aledaños a la escombrera en repetidas ocasiones ante la autoridad ambiental, pero en las actas de las reuniones de socialización del proyecto de ajuste de la EDT y construcción de un parque pasivo, la comunidad a través de sus líderes representantes a manifestado su descontento y falta de confianza en el proyecto y en la palabra de la administración municipal y el DAGMA. Es por esto que entre los pobladores de la comuna exista un clima de desconfianza y falta de legitimidad de la autoridad ambiental para tratar el conflicto de manera incluyente.

Otro aspecto importante que genera tensión es el papel que juegan los carretilleros y volqueteros en la gestión de escombros, y al tener en la ciudad graves impactos ambientales debido a la disposición irregular de estos residuos, la responsabilidad recae sobre estos actores transportadores, que han perdido credibilidad entre la población que los ve como los causantes de la problemática ambiental y la percepción de desaseo está directamente ligada al servicio que estos carretilleros prestan, sumado a otras situaciones que producen rechazo como el maltrato a los semovientes. Por esta razón, el nivel

de tensión manejado en este conflicto es creciente y está relacionado directamente con la intervención de los actores institucionales, que tienen ante sí dos responsabilidades: llevar a cabo proyectos de recuperación y conservación ambiental y definir sitios adecuados para la transferencia y disposición final de los escombros por un lado, y educar a los actores sociales y económicos en conflicto, garantizando el derecho al trabajo de los carretilleros por otro.

7.5.3. LAS DESIGUALDADES O ASIMETRÍAS EN EL CONFLICTO

Las desigualdades presentes en este conflicto socioambiental provocado por la presencia de la escombrera de la 50 en la franja de protección del canal CVC Interceptor Sur, junto a zonas residenciales de la comuna y la proliferación de basureros crónicos en las cercanías de este botadero, pueden ser definidas a través de dos situaciones:

- La informalidad del sector de la recolección, transporte y transferencia de escombros, representada por las prácticas inadecuadas y el incumplimiento de las mínimas normas técnicas para el desarrollo de estas actividades, que pone en desventaja al sector de los carretilleros y volqueteros, que son los actores que tradicionalmente han realizado estos trabajos, frente a las empresas oficiales o privadas que también prestan el servicio en las comunas donde los carretilleros no están autorizados a transitar. De esta forma tenemos una doble asimetría en esta situación, ya que en un futuro, los carretilleros que son población de bajos recursos y alta vulnerabilidad social no tendrían la capacidad técnica ni organizacional para responder a los desafíos de una gestión integral, al verse en incapacidad para competir frente a empresas organizadas y al ver su imagen y credibilidad deteriorada ante la comunidad debido al conflicto socioambiental que se tiene actualmente.
- La desigualdad o asimetría surgida de la decisión administrativa de orden municipal de mantener la EDT sobre la zona verde protectora del canal CVC Interceptor Sur, que prácticamente representa un reparto inequitativo de cargas y beneficios de los procesos de urbanización en la ciudad, en el que la comuna 16 debe asumir con su oferta ambiental y a través de su población, los costos ambientales, sociales y económicos de una decisión de ordenamiento del territorio que no ha contemplado alternativas en las que otros sectores y comunas de la ciudad asuman parte de estas cargas derivadas del desarrollo, como es el caso que actualmente está en debate del proyecto que pretende construir el sitio de disposición final de escombros en el sector de El Mameyal, y que ha generado rechazos por parte de la comunidad asentada en el lugar,

población de estratos altos que tampoco quiere este botadero en su vecindario. De ahí que la población de la comuna 16 se encuentre en una situación de desventaja frente a la población aledaña al lote de El Mameyal, ya que la primera es población de escasos recursos, con poca influencia en las decisiones administrativas que se toman en la ciudad y que ha asumido por mas de 13 años los costos de tener una escombrera municipal frente a las zonas residenciales con todos los riesgos en materia ambiental y de salud pública que esto implica.

7.5.4 RESOLUCIONES ALTERNATIVAS.

Dentro de las posibles alternativas de solución que se pueden plantear están todos los esfuerzos y proyectos que deben ser realizados por el conjunto de actores para obtener resultados eficaces y que, primeramente, deben estar enfocados a reducir los volúmenes de escombros producidos que no son reutilizables; este primer objetivo es la mejor alternativa frente a un conflicto que ante todo demanda y deteriora espacios públicos que deben ser idóneos para el disfrute de todos los ciudadanos y que no pueden seguir siendo usados como depósitos y rellenos de residuos de construcción. Así, los controles y las campañas de educación ambiental deben fomentar la separación en la fuente y la reutilización de materiales en todas sus formas posibles.

Otra de las alternativas que es necesario contemplar es la unificación de criterios de todos los actores con la ayuda de la construcción de un modelo de imaginarios urbanos, en busca de estrategias de consenso para frenar la presión contaminante sobre los espacios públicos y encaminar esfuerzos para recuperar las áreas degradadas.

La construcción de nuevos imaginarios urbanos respecto a la gestión de residuos sólidos requiere la intervención de los gobiernos locales como veedores de los conflictos ambientales que se producen en los espacios urbanos y sobre los cuales dichos actores institucionales tienen competencia como administradores de los espacios públicos y gestores de la calidad ambiental urbana.

Por lo tanto, el Estado representado por los gobiernos locales, alcaldías y autoridades ambientales debe promover un manejo adecuado de los residuos y educar acerca de los recursos naturales y legitimar ante la comunidad su voluntad de ser un permanente observador y mediador de los conflictos socioambientales que se dan en los territorios urbanos y rurales del país, especialmente aquellos espacios de la cotidianidad, barriales, vecinales y veredales.

La consolidación de los gobiernos locales como observadores y mediadores de los conflictos socioambientales, con pleno conocimiento y registro de las problemáticas generadas por el manejo inadecuado de recursos puede convertirse en una estrategia para lograr la restauración y conservación del ambiente a mediano y largo plazo y fomentar y acompañar prácticas comunitarias adecuadas que permitan mejorar la calidad ambiental y las condiciones de vida de los ciudadanos.

Así mismo, la influencia que tienen los problemas ambientales y sanitarios en el desmejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos resalta la importancia de la aplicación integral del Comparendo Ambiental como estrategia que favorezca de manera indirecta la realización de campañas de mejoramiento de los espacios comunitarios y por lo tanto de la convivencia pacífica, resolución de conflictos socioambientales que de alguna forma proyecten una imagen de reducción de la marginalidad y pobreza y desarme en las comunas y corregimientos que ayuden a reducir los índices de violencia en los territorios tanto urbanos como rurales.

La aplicación integral del Comparendo Ambiental, utilizando para dicha tarea un Sistema integrado de información geográfica puede ser útil para conocer de forma detallada las características y configuración de los territorios a intervenir y por lo tanto puede servir para dar a conocer a la opinión pública que el Estado está presente en los espacios de la cotidianidad acompañando a la ciudadanía y educando acerca de las buenas prácticas ambientalistas, sociales, comunitarias y empresariales, garantizando la gobernabilidad y proponiendo alternativas viables diferentes a la simple imposición de sanciones punitivas para lograr los objetivos principales de la gestión ambiental y de residuos sólidos.

De esta forma, el Estado representado en los gobiernos locales debe crear un sistema integral de información geográfica que constituya la estructura administrativa de planificación de las acciones de intervención en el territorio, para garantizar la aplicación incluyente y participativa de la **Política del Comparendo Ambiental**.

8. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en este trabajo permiten obtener un panorama cuali-cuantitativo respecto de la situación de riesgo sanitario y ambiental en que se encuentran algunas áreas urbanas, espacios públicos, población, infraestructura y equipamientos de la comuna debido al vertido incontrolado de todo tipo de residuos, incluyendo los escombros, que se refleja en la proliferación de basureros crónicos y vectores contaminantes. Esto hace resaltar la necesidad de realizar una gestión diferenciada e integral de los diferentes tipos de residuos.

Actualmente los costos de limpieza que realiza el Municipio a través de los proyectos ejecutados por el DAGMA y las labores de levantamiento de escombros que lleva a cabo las empresas municipales de Cali EMCALI, son asumidos por el Estado, dentro de un contexto de recursos limitados, detrimento patrimonial y persistencia del problema; situación que resalta la necesidad de establecer y promover una cadena de responsabilidades en la que los actores intervinientes, como son los generadores de escombros, especialmente los domiciliarios, los transportadores o carretilleros y volqueteros y los operadores de la estación de transferencia EDT asuman los costos totales de eliminación y/o reaprovechamiento de dichos residuos.

La sistematización de los datos ha permitido elaborar un diagnóstico de la situaciones ambientales asociadas al problema del vertido incontrolado de residuos y la proliferación de basureros crónicos y ofrecer una serie de información relevante para la aplicación de la herramienta legal del Comparendo Ambiental, en sus componentes de estrategias de aplicación de la norma, contempladas en el Artículo 12 del Acuerdo Municipal 0282 de 2009 y consolidar los indicadores de gestión que permitirán evaluar los avances en la implementación de la Política Nacional del Comparendo Ambiental.

El análisis realizado permite evaluar la situación actual y potencia la planeación de las intervenciones en el territorio para llevar a cabo programas de recuperación ambiental de áreas urbanas degradadas, así como ejecutar campañas y capacitaciones de sensibilización y socialización de las normas ambientales vigentes dirigidas a la comunidad en general y los sectores económicos formales e informales generadores de escombros.

9. BIBLIOGRAFÍA

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI. DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE PLANEACIÓN MUNICIPAL. Acuerdo 069 de 2000 o Plan de Ordenamiento Territorial.

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI. DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE PLANEACIÓN MUNICIPAL. Cali en Cifras 2010.

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI. Decreto Municipal 0475 de 2004 o Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI. Decreto 0291 de 2005 o Estatuto de Escombros.

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI. DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE PLANEACIÓN MUNICIPAL. Evaluación y ajuste del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos PGIRS. 2004 – 2019.

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI. Acuerdo 0282 de 2009 por el cual se reglamenta la aplicación de la Ley 1259 de 2008 del Comparendo Ambiental en el Municipio de Cali y se dictan otras disposiciones.

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI. DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE PLANEACIÓN MUNICIPAL. Censo 2005: Distribución de población por sexo, viviendas y hogares, según comuna y barrio.

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI. DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE GESTIÓN DEL MEDIO AMBIENTE DAGMA. Informe Anual de los Recursos Naturales y del Medio Ambiente, vigencia 2009.

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI. DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE PLANEACIÓN MUNICIPAL. Plan de desarrollo Comuna 16 2008 – 2011.

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI. DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE GESTIÓN DEL MEDIO AMBIENTE. Agenda Ambiental Comuna 16. 2006.

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI. DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE GESTIÓN DEL MEDIO AMBIENTE. Agenda Ambiental Comuna 16. 2003.

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI. DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE GESTIÓN DEL MEDIO AMBIENTE. Agenda Ambiental Comuna 16. 1998.

Alcaldía de Santiago de Cali. Departamento Administrativo de Planeación Municipal. Diagnóstico socioeconómico y censo de carretilleros. 2006.

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ. SECRETARÍA DISTRITAL DE HABITAT. Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos UAESP. Diagnóstico del manejo integral de escombros en Bogotá Distrito Capital. Anexo 3: Puntos críticos. 2009.

BEDOYA MONTOYA, Carlos Mauricio. El concreto reciclado con escombros como generador de hábitats urbanos sostenibles: la ciudad como ecosistema semi-cerrado, una utopía cultural. Universidad Nacional de Colombia. 2003.

CÁMARA DE COMERCIO DE CALI; FUNDACIÓN ALVARALICE, et al. Cali Como Vamos. Informe Evaluación de la Calidad de Vida en Cali, 2010.

CÁMARA DE COMERCIO DE CALI; FUNDACIÓN ALVARALICE, et al. Cali Como Vamos. Encuesta de percepción 2010.

CÁMARA DE COMERCIO DE CALI; FUNDACIÓN ALVARALICE, et al. Cali Como Vamos. Mesa de Trabajo Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. 2006.

CÁMARA DE COMERCIO DE CALI; FUNDACIÓN ALVARALICE, et al. Cali Como Vamos. Crónica de ciudad. EMSIRVA y la gestión de residuos sólidos en el 2009.

CÁMARA DE COMERCIO DE CALI; FUNDACIÓN ALVARALICE, et al. Cali Como Vamos. Crónica de ciudad. Situación de la gestión ambiental en Cali con énfasis en la gestión integral de residuos sólidos. 2008.

CAPEL, Horacio. Filosofía y ciencia en la Geografía contemporánea. Barcelona barcanova, temas universitarios, 1edición. 509 p.

CLAVAL, Paul. *Espacio y poder*. Fondo de Cultura Económica, Sección de obras de Política y Derecho, 1 edición. 1982.

GIACOBBE, Mirtha. *La geografía científica en el aula. 3er. Ciclo EGB y polimodal*. Homo Sapiens Ediciones. 1998. Rosario.

COAMBIENTE. Gestión integral de escombros: Anteproyecto para la gestión integral de los RCD en el Distrito Capital de Bogotá. 2009.

CONTRALORÍA GENERAL DE SANTIAGO DE CALI. Informe Anual sobre el Estado de los Recursos Naturales y del Medio Ambiente, vigencia 2009.

Decreto 3695 de 2009 por medio del cual se reglamenta la Ley 1259 de 2008 y se dictan otras disposiciones.

Decreto 1713 de 2002, Por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000 y la Ley 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo, y el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos.

Decreto-Ley 2811 de 1974 por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.

Decreto 838 de 2005, por el cual se modifica el Decreto 1713 de 2002 sobre disposición final de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones.

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE GESTIÓN DEL MEDIO AMBIENTE, DAGMA. Educación ambiental: nuestro ambiente urbano. 2003.

DELGADO MAHECHA, Ovidio. Debates sobre el espacio en la geografía contemporánea. Universidad Nacional de Colombia, Unibiblos. 2003. Bogotá.

EMPRESAS PÚBLICAS DE MEDELLÍN; SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE DE MEDELLÍN. Manual de Gestión Socioambiental para Obras de Construcción. Centro de Publicaciones de la Universidad Nacional de Colombia sede Medellín. 2010.

ESTÉBANEZ, Jose. La dimensión espacial en el estudio de la ciudad. En: PUYOL, R. (2000) Lecturas geográficas: homenaje al profesor José Estébanez Álvarez. Madrid: Editorial Complutense.

HINCAPIÉ HENAO, A.; AGUJA LOPEZ, E. Agregado reciclado para morteros. Universidad EAFIT. Vol. 39. No. 132. 2003.

Ley 1259 de 2008 por medio de la cual se instaure en el territorio nacional la aplicación del comparendo ambiental a los infractores de las normas de aseo, limpieza y recolección de escombros; y se dictan otras disposiciones.

Ley 9 de 1979 por el cual se dictan medidas sanitarias.

Ley 99 de 1993, Por la cual se crea el MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental –SINA y se dictan otras disposiciones

Ley 142 de 1994, Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones

MADRID, A.; ORTIZ, L. Análisis y síntesis en cartografía: algunos procedimientos. Universidad Nacional de Colombia.

MERCANTE, I.; Magistocchi, L.; LLAMAS, S.; SALOMÓN M.; Martinengo, P.; Relevamiento y diagnóstico de áreas impactadas por residuos de la construcción y demolición en el Gran Mendoza. Estudio de caso: Las Heras. Universidad Nacional de Cuyo. En: II Simposio Iberoamericano de Ingeniería de Residuos, Barranquilla 24 y 25 de septiembre de 2009.

MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Política de Gestión ambiental Urbana. Bogotá, D.C. Colombia, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 2008.

MONTES CORTÉS, C. Autoridades ambientales y entidades territoriales frente a la gestión de los residuos sólidos. En: El ejercicio de las competencias administrativas en materia ambiental. Elemento fundamental para el desarrollo sostenible. Universidad Externado de Colombia. 2005.

OFICINA DE PLANEAMIENTO Y PRESUPUESTO DE LA REPÚBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY. Plan director de residuos sólidos de Montevideo y área metropolitana. Tomo VI: residuos de obras civiles. Estudios básicos.

ORTEGA VARCARCEL, Jose. Los horizontes de la geografía. Editorial Ariel. Barcelona. 2000.

QUINTERO, P., OVIEDO, R. et al. Incidencia del ciclo urbano de los residuos sólidos municipales en el ciclo urbano del agua. Seminario Internacional: Gestión Integrada de Servicios Relacionados con el Agua en Asentamientos Nucleados. Instituto CINARA, Universidad del Valle.

REPÚBLICA DE COLOMBIA. MINISTERIO DE DESARROLLO ECONÓMICO. Dirección de Agua Potable y Saneamiento Básico. Reglamento Técnico del Sector Agua Potable y Saneamiento Básico RAS – 2000. Sección II, Título F: Sistemas de aseo urbano.

Resolución 541 de 1994, que regula el manejo de escombros a nivel nacional.

ROMAN VALENCIA, Hernando. Diagnóstico sobre la recolección de escombros de obras de demolición. 2000. Tesis ingeniería civil. Universidad de Valle.

Salas, Judith. Guía metodológica para la formulación del plan de ordenamiento territorial urbano: aplicable a ciudades. IGAC. 1996.

SANDOVAL, Leandro. Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente. Gestión de residuos sólidos en situaciones de desastres naturales. En: HDT. No. 93. Junio de 2004.

SERRANO, M; PÉREZ, D. Propuesta de un programa de gestión integral de escombros. Universidad Pontificia Bolivariana.

UNIVERSIDAD DEL VALLE. CINARA. Proyecto Visión 2036: Eje desarrollo Territorial y Medio Ambiente. Agua: limitantes y oportunidades para la ciudad. Segunda versión

UNWIN, Tim. El lugar de la geografía. 1992. España: Catedra. 342 p.

VELÁSQUEZ A; MEYER H. Universidad del Valle. Observatorio Sismológico del Suroccidente OSSO. Ofertas y amenazas ambientales en Cali. 1994.

Páginas de internet:

www.eltiempo.com

www.elspectador.com

www.elpais.com

www.hecfa.blogspot.com

www.corporacioncecan.org/.../476-en-mayo-se-pondria-fin-a-escombrera-de-la-

www.cali.gov.co/publicaciones.php?id=29482

www.laescombrera.org

www.concejodecali.gov.co/publicaciones.php?id

www.cali.gov.co/publico2/documentos/varios/pgris.pdf

