

**METODOLOGÍA DE PRIORIZACIÓN DE SERVICIOS URBANOS EN CIUDADES
INTERMEDIAS. APORTE A LA SOSTENIBILIDAD URBANA**

**JENIFFER PAOLA ARIAS MORALES
JUAN MANUEL VÁSQUEZ CORREA**

**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE ADMINISTRADOR
AMBIENTAL**

**DIRECTOR
JHONIERS GUERRERO ERAZO
PhD. INGENIERÍA**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES
ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL
PEREIRA
2012**

Nota de aceptación:

Jhoniers Guerrero Erazo
Director

Samuel Guzmán López
Evaluador

Pereira 28 de Mayo de 2012

DEDICATORIA

*A Mis tres razones para soñar.
Mi madre por su constante apoyo, y por enseñarme
que la mejor manera de alcanzar
el éxito es hacer las cosas con un profundo amor.
A mis hermanos por hacer de mi vida la mejor aventura.*

Jeniffer Arias Morales

*A mi madre, mi soporte y apoyo incondicional.
A mi padre, mi verdadero maestro.
A mi hermano, un orgullo, mi ejemplo.*

Juan Manuel Vásquez Correa

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a los profesionales que con constante asesoría aportaron para la realización de este trabajo de grado: Ing. José Jorge López; Dr. Luz Carlos Agudelo; Arquitecta Johana Vélez; Esp Oscar Arango Gaviria; Esp Gustavo Orozco; Dr. Andrés Eduardo Satizabal Villegas; Msc Luis Felipe Vásquez Correa; Esp Halmer Nelson Morales; Msc Jorge Eliecer Ocampo Duque.

CONTENIDO

RESUMEN	12
ABSTRAC	12
INTRODUCCIÓN	13
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	15
OBJETIVOS	15
3. MARCO REFERENCIA	16
3.1. CIUDADES INTERMEDIAS	16
3.2. ORDENAMIENTO AMBIENTAL DEL TERRITORIO Y SOSTENIBILIDAD URBANA DE CIUDADES INTERMEDIAS	19
3.3. SERVICIOS URBANOS COMO EJES ESTRUCTURALES DE LA FUNCIONALIDAD TERRITORIAL	25
4. METODOLOGÍA	28
4.1. MÉTODO O ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE ANÁLISIS	28
4.1.1. ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN	28
4.1.2. EVENTO DE ESTUDIO	28
4.1.3. CRITERIOS DE VALIDEZ Y CONFIABILIDAD	29
4.2. DISEÑO METODOLÓGICO	30
4.2.1. MOMENTO DESCRIPTIVO	30
4.2.2. MOMENTO ANALÍTICO	30
4.2.3. MOMENTO INTERACTIVO	32
5. RESULTADOS	34
5.1. SERVICIOS URBANOS DETERMINANTES DE LA SOSTENIBILIDAD URBANA	34
5.1.1. SUMINISTRO HÍDRICO	37
5.1.2. SUMINISTRO ENERGÉTICO	39
5.1.3. SUMINISTRO AGROPECUARIO Y FORESTAL	41
5.1.4. SUMINISTRO MINERO	44
5.1.5. HABITACIONAL Y VIVIENDA	46
5.1.6. MOVILIDAD Y TRANSPORTE	48
5.1.7. ESPACIO PÚBLICO Y EQUIPAMIENTOS COLECTIVOS	51
5.1.8. MANEJO DE AGUAS RESIDUALES	54

5.1.9. MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	56
5.1.10. MANEJO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS	58
5.2. ESTRUCTURACIÓN DE LA METODOLOGÍA PARA LA PRIORIZACIÓN DE SERVICIOS URBANOS EN UNA CIUDAD INTERMEDIA	61
5.2.1. BLOQUE 1: VIABILIDAD	62
5.2.2. BLOQUE 2: FUNCIÓN SOCIOECONÓMICA	63
5.2.3. BLOQUE 3: SUMINISTROS	68
5.2.4. BLOQUE 4: HÁBITAT	71
5.2.5. BLOQUE 5: SANEAMIENTO	74
5.2.6. BLOQUE 6: PRIORIZACIÓN	76
5.3. VALIDACIÓN DE LA METODOLOGIA EN EL ÁREA URBANA DEL MUNICIPIO DE PEREIRA	78
5.3.1. BLOQUE 1: VIABILIDAD	78
5.3.2. BLOQUE 2: FUNCIÓN SOCIOECONÓMICA PREDOMINANTE	79
5.3.3. BLOQUE 3: SUMINISTROS	80
5.3.4. BLOQUE 4: HÁBITAT	81
5.3.5. BLOQUE 5: SANEAMIENTO	82
5.3.6. BLOQUE 6: PRIORIZACIÓN	82
6. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	84
7. CONCLUSIONES	87
8. RECOMENDACIONES	89
BIBLIOGRAFÍA	90
ANEXOS	97

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Decretos y Leyes Reglamentarios de los Servicios Urbanos en Colombia	27
Tabla 2. Políticas y CONPES Colombianos Referentes a los Servicios Urbanos	27
Tabla 3. Operacionalización del Evento de Estudio	28
Tabla 4. Tabla de Calificación de la Herramienta "Matriz de Comparación por Pares	31
Tabla 5. Diseño Metodológico de la Investigación	33
Tabla 6. Servicios Urbanos y su Relación con las Funciones Ecosistémicas	35
Tabla 7. Categorías en la Provisión de Servicios Urbanos	36
Tabla 8. Fuentes de Energía	39
Tabla 9. Reconocimiento de la Ciudad Intermedia	62
Tabla 10. MATRIZ FSE - Matriz de Determinación de la Función Socioeconómica Predominante	66
Tabla 11. MEFES - Matriz de Evaluación de la Función Ecosistémica de Suministros	68
Tabla 12. Base Para Calificar MEFES	69
Tabla 13. MEFEA Matriz de Evaluación de la Función Ecosistémica de Hábitat	72
Tabla 14. Base para Calificar MEFEA	73
Tabla 15. MEFESA - Matriz de Evaluación de la Función Ecosistémica de Saneamiento	74
Tabla 16. Base para calificar MEFESA	75
Tabla 17. MAPRI - Matriz de Priorización de Servicios Urbanos para una FSE predominante de Servicios	76
Tabla 18. MAPRI - Matriz de Priorización de Servicios Urbanos para una FSE predominante Industrial	77
Tabla 19. MAPRI - Matriz de Priorización de Servicios Urbanos para una FSE Predominante Comercial	77

Tabla 20. Aplicación – Reconocimiento de la Ciudad Intermedia	78
Tabla 21. Aplicación MATRIZ FSE – Matriz de Determinación de la Función Socioeconómica Predominante	79
Tabla 22. Aplicación MEFES - Matriz de Evaluación de la Función Ecosistémica de Suministros	80
Tabla 23. Aplicación MEFEA – Matriz de Evaluación de la Función Ecosistémica de Hábitat	81
Tabla 24. Aplicación MEFESA - Matriz de Evaluación de la Función Ecosistémica de Saneamiento	82
Tabla 25. Aplicación MAPRI – Matriz de Priorización de Servicios Urbanos	83
Tabla 26. Métodos de Clasificación de las Funciones Socioeconómicas de la Ciudad	97
Tabla 27. Matriz de Comparación por Pares para la Función Socioeconómica Comercial	98
Tabla 28. Matriz Normalizada para Función Socioeconómica Comercial	98
Tabla 29. Matriz de Comparación por Pares para la Función Socioeconómica Comercial	99
Tabla 30. Matriz Normalizada para Función Socioeconómica Industrial	99
Tabla 31. Matriz de Comparación por Pares para la Función Socioeconómica Servicios	99
Tabla 32. Matriz Normalizada para Función Socioeconómica de Servicios	100
Tabla 33. Porcentajes Respectivos de las funciones Ecosistémicas para las Funciones Socioeconómicas	100
Tabla 34. Matriz GINFO para la función ecosistémica de Suministro – Bloque	101
Tabla 35. Matriz GINFO para la función ecosistémica de hábitat – Bloque 4	103
Tabla 36. Matriz GINFO para la función ecosistémica de saneamiento – Bloque 5	105

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Normatividad Colombiana Asociada al ordenamiento y Planificación Ambiental del Territorio	21
Figura 2. Política de Gestión Ambiental Urbana	22
Figura 3. Sostenibilidades que Convergen en la Sostenibilidad Urbana	24
Figura 4. Esquema Actual de Sostenibilidad Integral. Megatemas de Sostenibilidad Urbana	24
Figura 5. Características de los Servicios Urbanos	26
Figura 6. Características del Servicio Urbano - Suministro Hídrico	38
Figura 7. Características del Servicio Urbano - Suministro Energético	40
Figura 8. Características del Servicio Urbano - Suministro Agropecuario	43
Figura 9. Características del abastecimiento Forestal dentro del Servicio Urbano de Suministro Agropecuario y Forestal	43
Figura 10. Características del Servicio Urbano - Suministro Minero	45
Figura 11. Características del Servicio Urbano - Habitacional y Vivienda	47
Figura 12. Características del Servicio Urbano - Movilidad y Transporte	50
Figura 13. Características del Servicio Urbano - Espacio Público y Equipamientos Colectivos	53
Figura 14. Características del Servicio Urbano - Manejo de Aguas Residuales	55
Figura 15. Características del Servicio Urbano - Manejo de Residuos Sólidos	57
Figura 16. Características del Servicio Urbano - Manejo de Emisiones Atmosféricas	60
Figura 17. Modelo de la Metodología de Priorización de Servicios Urbanos	61
Figura 18. Relación entre Vocación, Función, Actividad y Uso	64

LISTA DE IMAGENES

Imagen 1: Localización del Municipio de Pereira	29
--	----

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Prioridad de Servicios Urbanos para Pereira	86
---	----

LISTA DE ANEXOS

Anexo A: Métodos de clasificación de las funciones de la ciudad	97
Anexo B: Aplicación De La Metodología De Análisis Jerárquico	98
Anexo C: Matrices de Información	101

RESUMEN

Para facilitar la toma de decisiones a nivel territorial, se deben generar estrategias integrales que relacionen tanto la capacidad que tienen los ecosistemas para suplir las demandas de la ciudad, así como los servicios que ofrece al conjunto de población. En ese sentido en el presente trabajo de grado se formuló una metodología como aporte a la gestión ambiental territorial, la cual permite orientar la toma de decisiones en la planificación de servicios urbanos de ciudades intermedias, en base a la función socioeconómica predominante de la misma, direccionando el territorio a escenarios de sostenibilidad urbana. Por lo tanto se caracterizaron los servicios urbanos determinantes de la sostenibilidad urbana; se definieron criterios que permitieron estructurar la metodología los cuales están asociados a las funciones ecosistémicas que abarcan los servicios urbanos demandados por la función socioeconómica predominantes, se validó la metodología en el municipio de Pereira, encontrando la función predominante de la misma y los servicios urbanos prioritarios sobre los que se debe hacer gestión ambiental para aportar a la sostenibilidad urbana de la ciudad. El fin último es identificar hacia donde se debe dirigir la gestión ambiental de ciudades intermedias.

ABSTRAC

To ease decision-making processes at a territorial level, integral strategies that relate both the ecosystems capacity to supply the demand of the city and the services to the population have to be generated. In that sense, in the present thesis a methodology as an input to the territorial environmental management was formulated. This methodology enables to guide the decision-making in the planning of urban services in intermediate cities, based on the prevailing socioeconomic function of them. Directing the territory towards urban sustainability scenarios.

Hence, the determinant urban services for the urban sustainability were characterized. There were defined the criteria that enable to structure the methodology. These criteria are associated to the ecosystemic functions that cover the demanded urban services by the prevailing socioeconomic function. The methodology was validated in the municipality of Pereira, finding its prevailing function, as well as the priority urban services upon which environmental management must be implemented in order to contribute to the urban sustainability of the city. The ultimate aim is to identify where the environmental management of intermediate cities must be oriented.

INTRODUCCIÓN

La deficiencia en instrumentos de planificación territorial en América Latina, generada por la ineficiente gobernabilidad local, insostenibles modelos de desarrollo, entre otras causas, han imposibilitando el direccionamiento territorial de ciudades intermedias a escenarios de sostenibilidad urbana, pues dichas ciudades se han planificado a partir de políticas y planes regionales, urbanísticos, económicos y ambientales de forma sectorial y descontextualizados (Massiris Cabezas, 2002).

Como consecuencia de lo anterior, las ciudades intermedias han vivido procesos de expansión discontinua, ocupando con mayor frecuencia sectores de peligro natural, alto o muy alto, consolidando ciudades dispersas en espacios no aptos para urbanización, dando como resultado territorios ineficientes, hostiles y riesgosos (Koirowa, 2002) lo que se refleja en deficiencias en acceso y calidad de los servicios urbanos¹. En Colombia, para el año 2010 el déficit cualitativo y cuantitativo de vivienda ascendía a 68,25%, el acceso a agua potable 87%, cobertura de acueducto 89,6%, cobertura de alcantarillado 75,3%, cobertura de gas natural 40,4%, superficie de áreas protegidas 7,6 % y recolección de basuras 73,5 %, estadísticas desajustadas si se tienen en cuenta que la población urbana era del 78,5, (CEPAL, 2010).

Estos problemas ambientales urbanos se reflejan a escalas locales, es el caso del municipio de Pereira, con una población altamente urbana 83,9 % (Alcaldía de Pereira, 2010) presentaba déficit de vivienda de 14,2%, (CAMACOL, 2010), cobertura de gas natural 35,4%; cobertura de energía eléctrica 99,4% y cobertura de acueducto 99,04%; estas últimas aunque cubrían la mayoría de la población no se realizaba en condiciones óptimas, pues el índice de agua no contabilizada superaba el 31%; (SisBim, 2010) además las aguas residuales no recibían ningún tratamiento y se aprovechaba solamente el 4% de los residuos sólidos generados.

Lo anterior evidencia que el instrumento de planificación territorial (POT), reglamentado por la Ley 388 de 1997 de Desarrollo Territorial, es ineficiente en su gestión, debido a la incoherencia institucional, funcional y operativa para garantizar la sostenibilidad urbana. Este instrumento en su fase de planificación se basa en herramientas como la Guía Metodología para la Formulación de POT² la cual no tiene en cuenta la relación entre servicios urbanos de la ciudad y a función socioeconómica soportada por las funciones ecosistémicas.

¹ Para el grupo de investigación: Suministros agropecuario y Forestal, Suministro minero, Suministro energético, Suministro hídrico, Manejo de residuos sólidos, Manejo de residuos líquidos, Manejo de emisiones atmosféricas, Habitacional y vivienda, Espacio público y equipamiento, Movilidad y transporte.

² Series Planes de Ordenamiento Territorial. Guía Metodológica 1, Información práctica para la formulación de planes de ordenamiento territorial. MAVDT, Colombia 2004.

Así mismo, metodologías que evalúan la sostenibilidad ambiental urbana como el Índice de Ciudades Verdes de América Latina³; el Índice de Calidad Ambiental Urbana⁴ y el Índice de Calidad ambiental urbana para la municipio de Cali⁵, son ejemplos que no reconocen las funciones de las ciudades para la gestión de los servicios urbanos, homogenizando los territorios sin reconocer características de cada contexto.

Por lo tanto no se reconocen metodologías o herramientas que posibiliten identificar y priorizar los servicios urbanos determinantes de la sostenibilidad urbana de una ciudad intermedia, en ese sentido se requiere la creación de nuevos marcos teóricos que faciliten la planificación territorial de dichas ciudades (DNP, 2007), ya que las existentes herramientas gubernamentales convencionales no alcanzan a enfrentar los desafíos para lograr territorios sustentables, pues según Agudelo (2010) existe una ausencia de métodos y técnicas que permitan abordar la planificación de las ciudades y su entorno inmediato.

Teniendo en cuenta lo anterior y basados en el perfil profesional del Administrador Ambiental, quien está en la capacidad de generar criterios que promuevan la sostenibilidad ambiental, desarrollar esquemas operativos, tecnológicos y administrativos para el ordenamiento ambiental del territorio, se planteó una metodología como aporte a la gestión ambiental territorial, la cual permita orientar la toma de decisiones en la planificación de servicios urbanos de ciudades intermedias en base a la función socioeconómica predominante en la misma, contribuyendo al direccionamiento del territorio a escenarios de sostenibilidad urbana.

Este proceso investigativo es pertinente, pues Bueno Sánchez (2003) reconoció que una metodología representaba un “sistema de acciones y procedimientos en constante perfeccionamiento, para alcanzar cada vez mayor eficiencia en los objetivos”, en este caso objetivos de planificación y desarrollo de una ciudad. Finalmente se propusieron como límites y alcances del presente proceso investigativo los siguientes:

Formular una metodología de priorización de servicios urbanos determinantes de la sostenibilidad urbana en una ciudad intermedia; enmarcando la identificación de 10 servicios urbanos, además de la definición de criterios que permitan estructurar la metodología; por último la validación en el área urbana del municipio de Pereira. Con base en lo anterior se planteó como pregunta de investigación la siguiente:

³ Índice que evaluó el desempeño ambiental de 17 ciudades latinoamericanas a través de una metodología compuesta por 8 categorías dentro de las cuales se conformaron indicadores individuales cualitativos y cuantitativos. (Economist Intelligence Unit, 2010)

⁴ Evalúa el estado ambiental de 10 componentes de áreas urbanas a través de 17 indicadores. (MAVDT, 2011)

⁵ Indicador Sintético desarrollado por la Universidad del Valle que tiene nivel de resolución espacial, de comuna, localidad y barrio en una zona urbana; su énfasis se relaciona al establecimiento del costo del suelo. (MAVDT, 2011).

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cómo se podrían priorizar los servicios urbanos determinantes de la sostenibilidad urbana de una ciudad intermedia?

Sistematización Del Problema

- ❖ ¿Qué características tienen los servicios urbanos determinantes de la sostenibilidad urbana de una ciudad intermedia?
- ❖ ¿Qué criterios podrían estructurar una metodología de priorización de servicios urbanos determinantes de la sostenibilidad urbana de una ciudad intermedia?
- ❖ ¿De qué manera se valida la metodología propuesta?

OBJETIVOS

Objetivo General

Formular una metodología que permita la priorización de los servicios urbanos determinantes de la sostenibilidad urbana de una ciudad intermedia.

Objetivos Específicos

- ❖ Caracterizar los servicios urbanos determinantes de la sostenibilidad urbana de una ciudad intermedia.
- ❖ Definir criterios para la estructuración de la metodología de priorización de los servicios urbanos de una ciudad intermedia.
- ❖ Aplicar la metodología en el Municipio de Pereira para su validación.

3. MARCO REFERENCIA

3.1. CIUDADES INTERMEDIAS

En “1988 Herzer y Pirez, definieron la ciudad como una aglomeración de población, actividades y soportes materiales dentro de un territorio delimitado”; por su parte Velásquez (2008) la definió como un bien común, “un complejo socio espacial que soporta la vida de una pluralidad de grupos diferenciados”; así mismo Tanner (citado por Fernández, 1996), reconoció la ciudad como un “espacio altamente modificado en el que difícilmente se podrán encontrar las características propias de los ecosistemas naturales”; este último expresa que la ciudad es un “sistema abierto en el que un fragmento más o menos delimitado de naturaleza interactúa con el conjunto social relativamente preciso y determinado (Fernández, 1996)

La ciudad se configura a partir de un ambiente urbano, el cual Fernández (1996) define como “una situación puntual más o menos precisable en el tiempo y en el espacio, insertada dentro de marcos ambientales globales”; en ese sentido una de las competencias municipales es generar una serie de acciones encaminadas a la ocupación racionalizada, la prevención del deterioro y degradación del suelo urbano, rural, suburbano y de expansión urbana, para el mejoramiento de la calidad de vida de la población, “señalando el conjunto de medidas de orden arquitectónico, estético, cultural y económico que tiene como finalidad asegurar el desarrollo armónico y racional de las aglomeraciones urbanas, lo cual se ha reconocido como urbanismo” (Armand- Fargues M, 1996 citado por IGAC, 2003).

Dicho urbanismo o planificación urbana, comenzó a adquirir trascendencia en Latinoamérica desde la década de los cincuenta, asociada a la preocupación por el crecimiento acelerado de las principales ciudades de la región y el reconocimiento del papel de los sistemas urbanos. Hacia los años setenta ya existían planes y normas reguladoras de uso del suelo urbano en algunos países (Argentina, Colombia, Cuba), mientras que en otros comenzaron también a regularse los sistemas de asentamientos, como el caso de México, con la Ley General de Asentamientos Humanos de 1976 (Massiris Cabezas, 2002)

En Colombia la planificación de los usos del suelo urbano se adoptó legalmente en 1979, a través de la “Ley 9 de ese año (Código Sanitario), ampliada en 1986 al promulgarse el Decreto 1333 (Código de Régimen Municipal) y mejorada tres años después mediante la Ley 9 de 1989 (Ley de Reforma Urbana) que constituyó la base de la actual Ley 388 de 1997 reguladora de la ordenación del territorio municipal y distrital” (Massiris Cabezas, 1999).

Basados en lo anterior, para el presente trabajo de investigación se entiende la ciudad como un sistema abierto, constituido por elementos naturales y construidos que ofrece una serie de servicios para la satisfacción de necesidades de la población asentada en ella, la cual crea una identidad propia en el territorio. Esta compuesta por los “ámbitos espaciales que sustentan físicamente la sociedad aglomerada y sus actividades, es decir el suelo urbano y las construcciones que se apoyan en él, y en segundo lugar la componen los servicios que permiten el funcionamiento de la aglomeración” (Pirez , 2000)

En ese sentido, las ciudades a través del tiempo fueron diversificándose y clasificándose en grandes, medianos y pequeños centros urbanos; a partir de allí las ciudades de carácter medio adquieren importancia, pues se convirtieron en núcleos de convergencia para el desarrollo de ciertas actividades entre las poblaciones de pequeñas y grandes ciudades. Por lo anterior, la UNESCO, 1999, reconociendo la importancia y trascendencia de estas, las denominó ciudades intermedias, las cuales fueron definidas como “centros regionales de equilibrio y de regulación, tanto desde el punto de vista demográfico como económico, lo que puede tener un impacto sobre la reducción de la pobreza, la violencia y los perjuicios ecológicos en las grandes ciudades”; del mismo modo se planteó que “constituyen nodos de la red territorial que configura el sistema urbano mundial” (UNESCO, 1999) la importancia de esta se expresa tanto a nivel funcional como territorial, cultural y social.

La característica de intermedia para una ciudad se empleó en el ámbito académico a mediados de los años ochenta para “reemplazar el término ciudad media planteado por Gauthier, M (1989) el cual solo tenía en cuenta la dimensión y talla demográfica y la extensión física de las ciudades; variables consideradas rígidas y estáticas” (Bellet Sanfeliu & Llop, 2004); así pues, la ciudad intermedia alude a dos rasgos, por un lado, “centros no metropolitanos, pero que cuentan con suficiente masa crítica y con voluntad de convertirse en equipamientos sociales; y también núcleos que pueden actuar como intermediarios entre la gran ciudad y los espacios rurales, actuando como proveedoras de bienes y servicios especializados, así como centros de interacción social, económica y cultural para su entorno” (Bellet y Llop, 2004, citado por (Mendez, Michelini, & Romeiro, 2006) sin embargo no es excluyente que una ciudad intermedia pertenezca a un área metropolitana.

Estas ciudades articulan el territorio y funcionan como centros de referencia para un área más o menos inmediata, mantiene flujos y relaciones hacia el exterior. Según la UNESCO (1999) las ciudades intermedias tienen las siguientes características:

- ❖ Centros que contribuyen o pueden contribuir a un proceso de urbanización mundial más sostenible y territorialmente más equilibrado, pues establecen relaciones directas con su entorno territorial, económico y social.
- ❖ Asentamientos humanos que pueden ofrecer mejor calidad de vida a la población residente, en función de su escala urbana, pues son centros servidores de bienes

y servicios más o menos especializados para la población del mismo municipio y de otros municipios (asentamientos urbanos y rurales), cercanos sobre los que ejerce cierta influencia, generando así interacción social, económica y cultural.

- ❖ Son asentamientos ligados a redes de infraestructuras que conectan redes locales, regionales y nacionales e, incluso, algunas, con fácil acceso a las internacionales, articulando flujos, puntos nodales de referencia y de acceso a otros niveles de la red.
- ❖ Alojan niveles de administración de gobierno local, regional y subnacionales a través de los cuales se canalizan las demandas y necesidades de amplias capas de la población permitiendo mayor participación ciudadana; así mismo garantizan descentralización administrativa y gubernamental a estos niveles, lo que facilita su gobernabilidad, gestión y control.
- ❖ No tienen los problemas medioambientales que presentan las megaciudades.
- ❖ Tienen menor competitividad económica frente a la metrópoli o gran aglomeración urbana que tiende a concentrar las funciones superiores del sistema.

Pulido (2004) integró dichas características al potencial que estas ciudades pueden llegar a tener para dinamizar la economía local de la siguiente manera:

- ❖ Presencia de infraestructuras y de equipamientos accesibles.
- ❖ Diversidad y calidad de servicios especializados para empresas e individuos.
- ❖ Concentración de mano de obra.
- ❖ Difusión de información.
- ❖ Actividades abstractas en las industrias y técnicas en los servicios.
- ❖ Auge de las actividades de intermediación entre la producción y el mercado.
- ❖ Acumulación y complejidad progresiva de las actividades terciarias.
- ❖ Concentración de instituciones de formación continua y un ambiente de recursos intelectuales ricos y estimulantes.
- ❖ Lugar de reencuentro de una gran diversidad de grupos sociales y de culturas ligadas a la mayor movilidad de la población.

Basados en lo anterior, para la presente investigación se entendió la ciudad intermedia como un centro regional que reúne las principales actividades económicas, socioculturales y administrativas demandadas por el mayor porcentaje de población de la ciudad y de las ciudades de menor tamaño aferentes; representando así el núcleo de una red de conglomerados urbanos ubicados en su área de influencia y es área de amortiguación ecológica y social en relación con las grandes ciudades. Además de las características mencionadas anteriormente, la ciudad intermedia se distingue por:

- ❖ Altos niveles de cobertura de servicios públicos.
- ❖ Población entre trescientos mil y un millón de habitantes.
- ❖ Proximidad física entre los espacios de mayor demanda para la población.
- ❖ Población laboral proveniente de municipios o centros poblados aledaños.

- ❖ Manifestación de actividades económicas demandadas por la mayoría de la población a nivel regional.
- ❖ Si pertenece a un área metropolitana, en la mayoría de los casos es el centro de comercio, salud, educación, industria y encuentro de la población.
- ❖ No tiene los problemas ambientales de las grandes ciudades asociados a la presión sobre los ecosistemas estratégicos de soporte.
- ❖ Su planificación territorial debe ser bajo el enfoque ciudad-región teniendo en cuenta los ecosistemas estratégicos y la región tributaria.

Para que una ciudad sea intermedia también “depende de su posición y posibilidades de conexión a las grandes redes y flujos: pequeñas metrópolis y polos urbanos en entornos rurales; su grado de cohesión social, cooperación y voluntad de los principales agentes sociales de la ciudad; capacidad para mejorar la calidad física y ambiental de la ciudad y su territorio y garantizar la calidad de vida; capacidad para aprovechar los recursos endógenos propios y los de su territorio; capacidad local y territorial de crear identidad propia, apropiación sociocultural del medio urbano y territorial. Estas posibilidades de las ciudades intermedias se potencian cuando el trabajo se realiza en red, estableciendo relaciones de complementariedad y cooperación con otros nodos o ciudades” (Bellet Sanfeliu & Llop, 2004)

Las ciudades intermedias deben garantizar equidad y planeación ambiental en su desarrollo para que sean sostenibles, pues según la UNESCO (1999) “el desarrollo de las ciudades intermedias debe concebirse desde adentro y no ser impuesto”; de esta manera propender por el uso adecuado de los recursos naturales (agua, energía, espacio geográfico); además de suministrar servicios urbanos y oportunidades laborales óptimas a la población.

3.2. ORDENAMIENTO AMBIENTAL DEL TERRITORIO Y SOSTENIBILIDAD URBANA DE CIUDADES INTERMEDIAS

Antes del surgimiento de políticas de ordenación del territorio, los países latinoamericanos experimentaron diversas opciones de planificación tanto sectoriales como plurisectoriales, mediante las cuales se incidía sobre el mismo; en ese sentido, se destacaba la planificación regional, el urbanismo y la planificación económica, las cuales evolucionaron paulatinamente y de manera independiente (Cabeza, 2002).

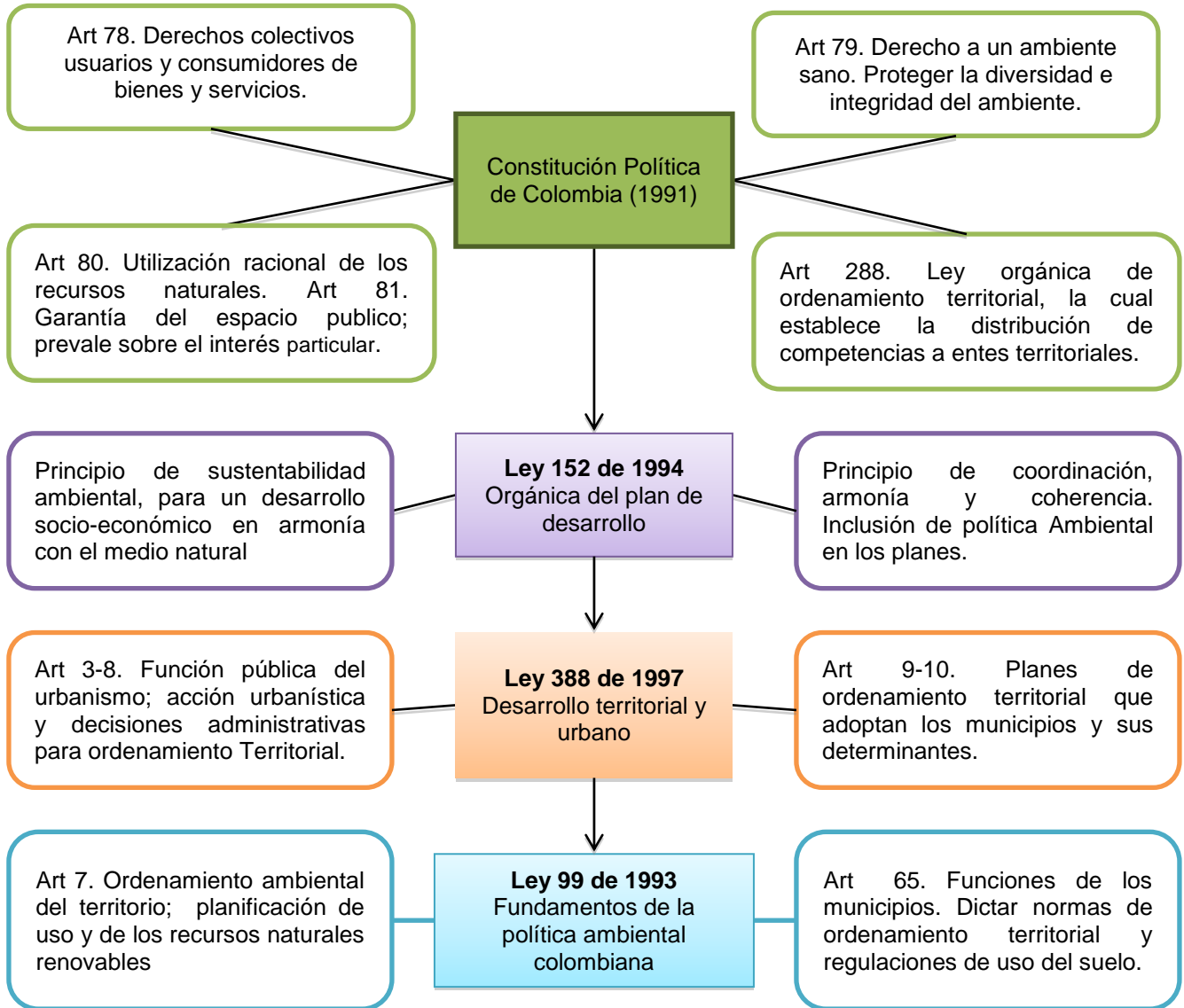
Dicha planificación consistía básicamente en planes de carácter económico aplicados a ciertas áreas con problemas de retraso en sus condiciones de desarrollo, basándose en estrategias e instrumentos diversos que no constituían propiamente una actuación de ordenación del territorio, pues carecían de la visión global e integral que lo caracteriza.

Para el caso particular de Colombia, antes de que se estipulara la definición de ordenamiento territorial en la ley, a nivel académico autores como Méndez (1990) lo definieron como “un proceso planificado y una política del Estado, de naturaleza política, técnica y administrativa, que está al servicio de la gestión ambiental y del desarrollo”. Según el autor, el ordenamiento ambiental del territorio busca “organizar, armonizar y administrar la ocupación del espacio de manera que se puedan prever los efectos que provocan las actividades socioeconómicas y precisar los medios y líneas de acción apropiados para alcanzar los objetivos y prioridades de desarrollo, en un todo conforme con las nociones de uso sostenido y de viabilidad de uso y con los objetivos superiores del bienestar social, la calidad de vida y la valoración del medio ambiente (Méndez, 1990).

Posterior a la Ley 9 de 1979 que trabajaba la planificación de los usos del suelo urbano y la Ley 9 de 1989 de Reforma Urbana la cual tenía un enfoque urbanístico, La Constitución Política de Colombia en 1991 planteó referentes sobre ordenamiento territorial, específicamente en el artículo 288 donde se hacía evidente la necesidad de una ley orgánica de ordenamiento territorial. En 1993 cuando surge la Ley 99⁶, se incorpora la dimensión ambiental a la planificación territorial, pues esta Ley definió en su artículo 7 el ordenamiento ambiental del territorio como “la función atribuida al Estado de regular y orientar el proceso de diseño y planificación de uso del territorio y de los recursos naturales renovables de la Nación, a fin de garantizar su adecuada explotación y su desarrollo sostenible”. En ese sentido, la Ley 152 de 1994 (Orgánica del plan de desarrollo) empezó a contemplar la inclusión y armonía de la política ambiental en la planeación del desarrollo de las ciudades. Finalmente, se construyó la Ley 388 de 1997 reguladora de la ordenación del territorio municipal y distrital. La síntesis de la planificación ambiental territorial colombiana se reconoce en la figura 1.

⁶ 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.

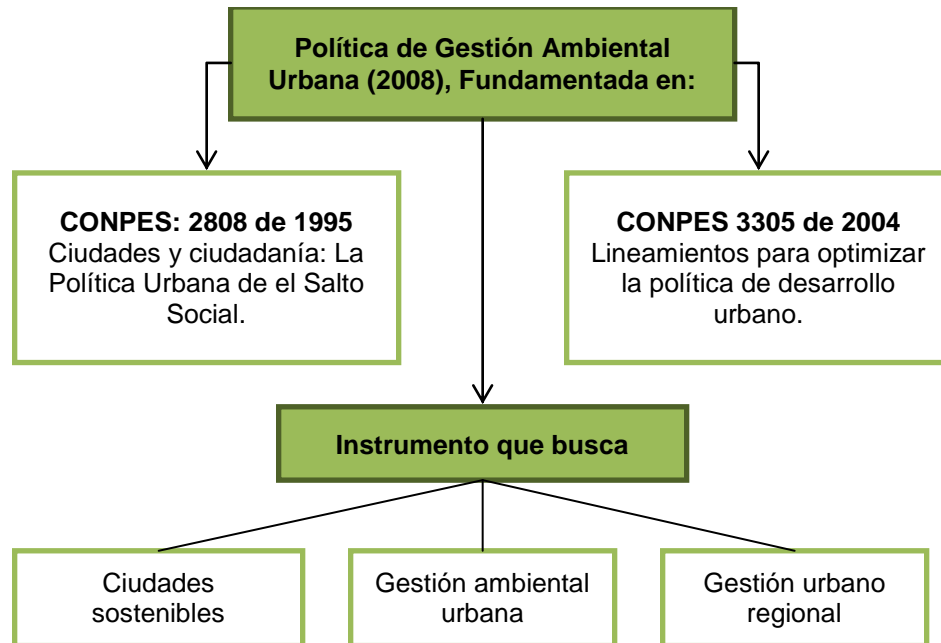
Figura 1. Normatividad Colombiana Asociada al ordenamiento y Planificación Ambiental del Territorio



Fuente: Elaboración propia.

Así mismo, en el año 2008 se elaboró la política de gestión ambiental urbana la cual se construyó sobre los documentos CONPES 2808 de 1995 y 3305 de 2004; dicha política plantea directrices para la gestión urbana de las ciudades con la finalidad de alcanzar ciudades sostenibles (Figura 2).

Figura 2. Política de Gestión Ambiental Urbana



Fuente: Elaboración propia.

Por otra parte, la planificación ambiental surgió por el interés de regular el uso y aprovechamiento de los recursos naturales, adquiriendo importancia en los países de América Latina desde los años setenta y ochenta; “ésta se asoció inicialmente al enfoque del "ecodesarrollo", término que fue usado por primera vez en 1973 por Maurice Strong, para dar a entender una idea de desarrollo económico y social que tomará en cuenta la variable ambiental” (Salinas, 1998). Seis años después de la declaración de Estocolmo (1972) se empieza a trabajar el concepto de desarrollo sostenible a través de la promulgación “Estrategia Mundial de Conservación”.

Dichos conceptos evolucionan y en 1987 a partir del Informe Brundtland, se convierte el desarrollo sostenible en un instrumento conceptual para tratar la protección del medio ambiente y el desarrollo (López López , 2008). Esto contribuyó a que el concepto de planificación ambiental territorial, involucrará configuraciones geográficas de las comunidades humanas, las unidades político – administrativas y los usos del suelo, urbanos y rurales, existentes y propuestos” (Mendoza, 2003), teniendo en cuenta el territorio como una apropiación social del espacio y sus dinámicas.

En ese sentido, para la presente investigación se asumió la ordenación ambiental del territorio como un proceso y un instrumento de planificación, de carácter técnico-político-administrativo, con el que se pretende configurar una organización del uso y ocupación del territorio, acorde con las potencialidades y limitaciones del mismo, las expectativas y aspiraciones de la población y los objetivos de desarrollo. Se concreta

en planes que expresan el modelo territorial de largo plazo que la sociedad percibe como deseable y las estrategias mediante las cuales se actuará sobre la realidad para evolucionar hacia dicho modelo (Massiris Cabezas, 2002)

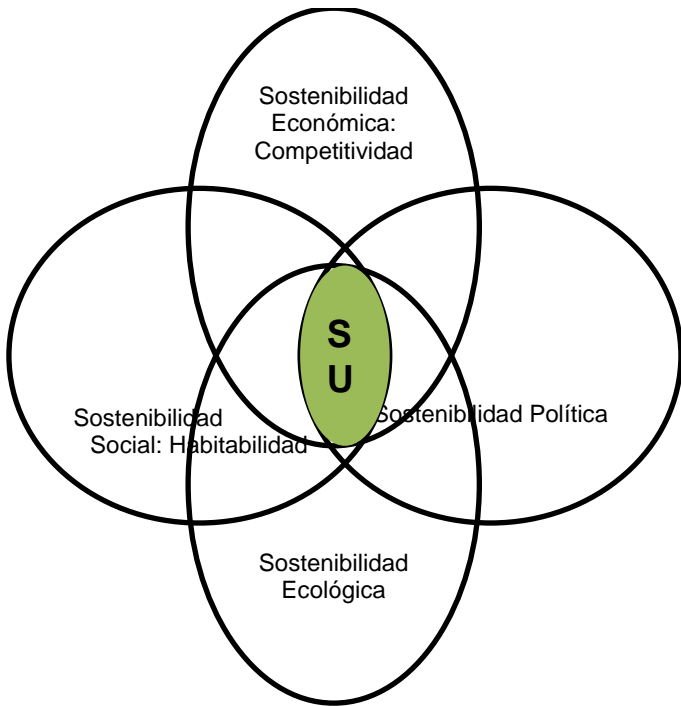
Por su parte, la dimensión ambiental a nivel territorial potencializa la sostenibilidad del mismo; en este punto es importante aclarar, que para el presente trabajo no se hizo distinción conceptual entre sustentable y sostenible y se utilizará el termino sostenibilidad urbana para referirse a las condiciones de una ciudad que garanticen la conservación del ambiente, bajo esquemas de apropiación social y estrategias de planificación articuladas, promoviendo la prevención y disminución de la presión sobre los ecosistemas que sustentan la ciudad. La sostenibilidad del territorio se convierte en un “instrumento para intentar hacer viable un proceso socioeconómico y ambiental en un lugar más o menos concreto y en un plazo acotado” (López López , 2008)

Según Carrizosa (2002), es importante responder unas preguntas básicas, ¿Qué es lo que se sostiene en el caso de las ciudades?, sistemas territoriales de producción y consumo. ¿Qué es lo que sostiene esas ciudades? Son los ecosistemas que proveen los servicios ecológicos con sistemas socioeconómicos que demandan bienes y servicios. Es decir, se pretende lograr un equilibrio entre el componente biofísico y socioeconómico haciendo que la ciudad prospere a partir de que su entorno también prospere, por lo tanto la sostenibilidad se construye dentro de la ciudad.

Por esta razón, Agudelo (2010) plantea que la sostenibilidad urbana garantiza la relación entre los recursos naturales y los niveles de bienestar, propios de la vida urbana; dicha sostenibilidad es una estrategia para atender los problemas ambientales originados en las ciudades, los cuales, se derivan de la apropiación de grandes áreas para el abastecimiento de bienes y servicios para la población, que son extraídos de los ecosistemas estratégicos.

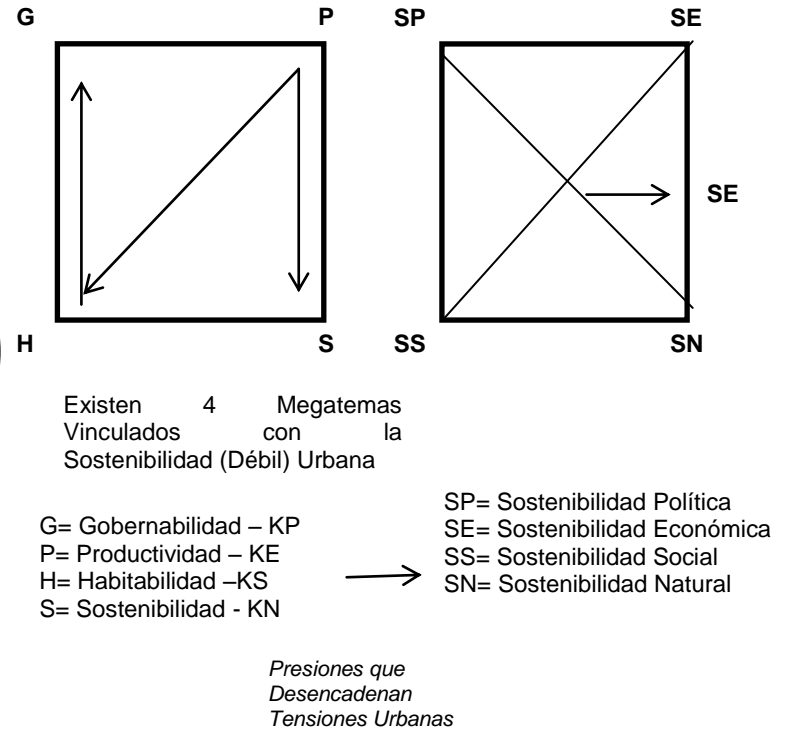
Entonces la sostenibilidad urbana puede definirse como una sostenibilidad integral, pues incluye la sostenibilidad ecológica, social, política y económica, (figuras 3 y 4); por lo tanto la función de la sostenibilidad urbana es atender los procesos naturales en relación con el medio urbano. Existen dos corrientes que según Agudelo (2010) abarca la sostenibilidad urbana, “la primera se ocupa de los problemas ambientales los cuales se resuelven al aplicar soluciones tecnológicas y educativas (enfoque de buenas prácticas); la segunda da cuenta de los problemas ambientales que la ciudad y su funcionamiento generan en un territorio, cuya extensión depende del tamaño y los patrones de consumo del centro urbano que lo organiza (enfoque bioregionalista)” por lo tanto, la sostenibilidad urbana debe responder tanto a garantizar las condiciones del entorno para satisfacer necesidades urbanas como proteger aquellos ecosistemas que soportan la ciudad.

Figura 3. Sostenibilidades que Convergen en la Sostenibilidad Urbana



Fuente: (Agudelo Patiño L. , 2010).

Figura 4. Esquema Actual de Sostenibilidad Integral. Megatemas de Sostenibilidad Urbana



Fuente: (Agudelo Patiño L. , 2010).

Finalmente se deduce que la sostenibilidad urbana incluye los aspectos ambientales dentro de un área delimitada en relación con la región, esta sostenibilidad abarca la agregación y continuidad territorial, es decir “evitar la expansión desordenada y el consumo elevado de energía que tienden a promover la dispersión urbana (Tardin, 2005), se trata de dirigir la gestión de la ciudad hacia un equilibrio entre las necesidades de la misma y los recursos. En ese sentido es necesario atender las implicaciones económicas, sociales y culturales que se generan como consecuencia de la expansión de la ciudad (Henríquez, 2005). Henríquez plantea que se debe analizar el efecto ambiental que las ciudades ejercen sobre el medio, incluido el hombre, a través de ciencias físicas y sociales que estudien la conexión entre la dinámica natural y económica de la ciudad, considerando los ecosistemas urbanos como sistemas dinámicos, conectados y abiertos.

3.3. SERVICIOS URBANOS COMO EJES ESTRUCTURALES DE LA FUNCIONALIDAD TERRITORIAL

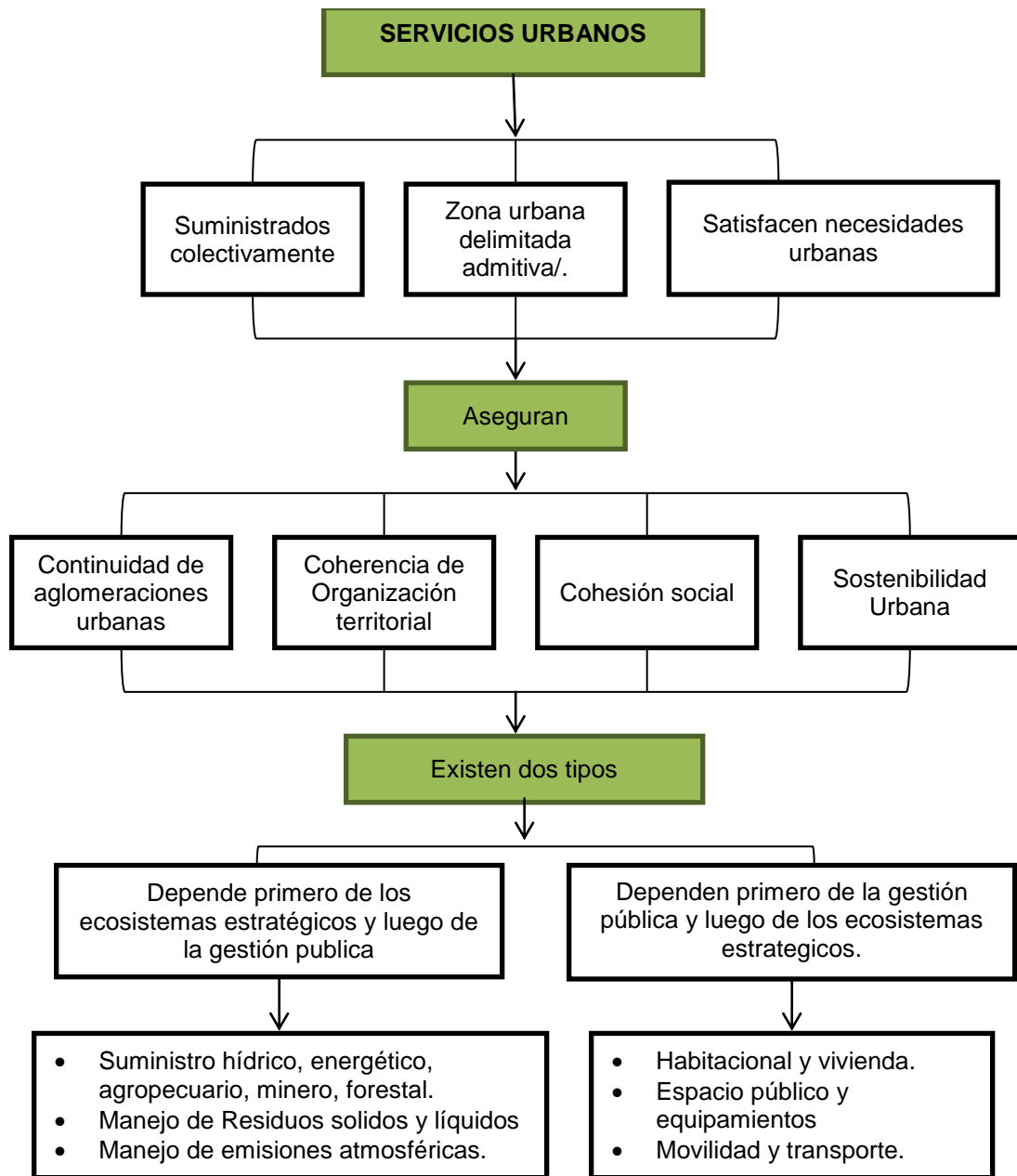
Los servicios urbanos son soportes que ofrece la ciudad, y uno de los componentes fundamentales de la funcionalidad urbana. Basados en Jordán & Simoni (2003) se puede afirmar que “los servicios son una consecuencia y a la vez una condición de las aglomeraciones urbanas” debido a que atienden las necesidades, teniendo en cuenta las actividades y la ocupación del territorio; según sea la distribución de los servicios en la ciudad, se determinan las características culturales, económicas y biofísicas de la misma.

Los servicios urbanos han sido utilizados por los gobiernos como un instrumento estratégico para la construcción física de la ciudad, pero también para su construcción social, asignándole objetivos diferentes; la modernización del espacio, la integración social de los habitantes de bajos recursos, la búsqueda del consenso político, e incluso el apoyo a sectores económicos o áreas específicas con fines de desarrollo (Pirez , 2000). En contraste con esto el papel de los servicios urbanos depende de la distribución territorial, es decir el espacio que ocupan dentro de la ciudad, y social la cual hace referencia a “quienes y en qué condiciones acceden a ellos, con cierta independencia de su localización en el territorio urbano” (Jordán & Simoni, 2003)

Para el presente proyecto de investigación se entendió como servicio urbano, aquel servicio suministrado colectivamente, en un área delimitada administrativamente, que satisfacen un conjunto amplio de necesidades de soporte y son condición del funcionamiento de la ciudad (Figura 5). Además aseguran el desarrollo de las aglomeraciones urbanas, la coherencia de la organización territorial y la cohesión social; son un medio para desarrollar las actividades urbanas (Pirez y OCDE, 2005). Existen dos clases o tipologías de servicios urbanos unos que dependen en primera medida de la oferta de los ecosistemas estratégicos y otros de la gestión territorial.

Basados en las características descritas anteriormente, se identificaron diez servicios urbanos determinantes de la sostenibilidad urbana sobre los cuales se desarrolló la investigación, estos son: Suministro Hídrico, Suministro Energético, Suministro Agropecuario y Forestal, Suministro Minero, Manejo de Residuos Líquidos, Manejo de Residuos Sólidos, Manejo de Emisiones Atmosféricas, Habitacional y Vivienda, Movilidad y Transporte y Espacio Público y Equipamientos Colectivos. Así mismo se identificaron otros servicios urbanos (telecomunicaciones, paisaje, patrimonio, entre otros) que aunque son fundamentales para el funcionamiento de la ciudad, no se incluyeron dentro de la investigación porque sobrepasaban los límites y alcances de la misma, pues requieren mayor rigidez metodológica y temporal para su abordaje.

Figura 5. Características de los Servicios Urbanos



Fuente: Elaboración propia.

Continuando con la concepción de los servicios urbanos, en la tabla 1 y 2, se plantean a modo de síntesis la normatividad asociada a los servicios urbanos en Colombia; como también los documentos CONPES y políticas conexas a la investigación.

Tabla 1. Decretos y Leyes Reglamentarios de los Servicios Urbanos en Colombia

Decretos y Leyes Reglamentarias de los Servicios Urbanos	
Suministro Agropecuario y Forestal	Decreto 3600 de 2007 – Ordenamiento de suelo rural Decreto 1791 de 1996 - Régimen de aprovechamiento forestal.
Suministro Minero	Ley 685 de 2001 - Código de Minas.
Suministro Energético	Ley 143 – 1994 – Régimen de electricidad en el territorio nacional. Ley 142 de 1994 – Régimen de los servicios públicos domiciliarios.
Suministro Hídrico	Ley 373 de 1997 - Programa para el uso eficiente y ahorro del agua. Ley 142 de 1994
Manejo de Residuos Sólidos	Decreto 4741 de 2005 - Reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos peligrosos. Decreto 2676 de 2000 - Gestión integral de los residuos hospitalarios y similares.
Manejo de Residuos Líquidos	Decreto 3100 de 2003 - Tasas retributivas por la utilización directa del agua como receptor de los vertimientos.
Manejo de Emisiones Atmosféricas	Decreto 948 de 2005 y 979 de 2006 - Prevención y control de la contaminación atmosférica y la protección de la calidad del aire.
Habitacional y Vivienda	Ley 3 de 1991 – Sistema nacional de vivienda de interés social y otras disposiciones.
Espacio Público y Equipamientos	Decreto 1504 de 1998 - Manejo del espacio público en POT
Movilidad y Transporte	Resolución 0627 de 2006 – Sobre ruido. Resolución 910 de 2008 – Emisiones de fuentes móviles

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2. Políticas y CONPES Colombianos Referentes a los Servicios Urbanos

Políticas Conexas	
CONPES	Políticas
<ul style="list-style-type: none"> • 3463 de 2007: Planes departamentales de agua. • 3344 de 2005: Lineamientos para la formulación de la política de prevención y control de la contaminación del aire. • 3343 de 2005: Lineamientos y estrategias de desarrollo sostenible para los sectores de agua, ambiente y desarrollo territorial. • 3246 de 2003: Lineamientos de política para el sector de acueducto y alcantarillado. • 3260 de 2003: Política nacional de transporte urbano y masivo. • 3177 de 2002: Plan Nacional de Manejo de Aguas Residuales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Política de biodiversidad. • Política para la gestión integral de residuos sólidos • Política de producción mas limpia. • Política para la gestión integral de residuos o desechos peligrosos. • Lineamientos para la política de ordenamiento ambiental del territorio. • Lineamientos de política para el manejo integral del agua.

Fuente: Elaboración propia

4. METODOLOGÍA

4.1. MÉTODO O ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE ANÁLISIS

4.1.1. Enfoque De Investigación

La investigación tuvo un *enfoque proyectivo*, ya que la formulación de la metodología de priorización de servicios urbanos determinantes de la sostenibilidad urbana de ciudades intermedias, aporta a la gestión de dichos servicios, además de potencializar la función socioeconómica de la ciudad. Según Hurtado (2000) “la investigación proyectiva tiene que ver directamente con procesos de planificación”, trascendiendo al campo de cómo deberían ser las cosas en términos de necesidades, preferencias o decisiones” en la planificación ambiental del territorio.

4.1.2. Evento De Estudio

Se identificó, definió y operacionalizó el evento de estudio, (tabla 3) unificando criterios y aspectos que hicieron posible percibirlo, a partir de la selección de sinergias, indicios y parámetros.

Tabla 3. Operacionalización del Evento de Estudio

Evento de estudio	Priorización de servicios urbanos determinantes de la sostenibilidad urbana de ciudades intermedias.	
Definición del Evento	Proceso administrativo que abarca la dimensión ambiental de los componentes del territorio que satisfacen necesidades de la población, en ciudades caracterizadas por ser un núcleo que reúne actividades económicas, administrativas, y demandas de servicios de poblaciones provenientes de municipios aferentes.	
Sinergias	Indicios	Parámetros
Caracterización de los servicios urbanos	Necesidad que satisface el servicio urbano	Nivel de satisfacción
	Ejecución del servicio urbano	Articulación
	Accesibilidad	Publico o privado
	Cobertura	Equidad
	Calidad	
Estructuración de la metodología	Funciones socioeconómicas de ciudades intermedias	Producto interno bruto
	Criterios de Capacidad de abastecimiento y de gestión ambiental	Conformidad
	Desarrollo de modelo de ocupación y gestión ambiental	Continuidad
	Criterio gestión ambiental de saneamiento	Viabilidad
Validación de la metodología	Función socioeconómica de la ciudad de Pereira	Pertinente
	Servicios urbanos determinantes de la sostenibilidad urbana de la ciudad de Pereira	Innovador

Fuente: Elaboración propia

4.1.3. Criterios De Validez Y Confiabilidad

- ❖ **Dimensión temporal:** Basados en Hurtado (2000) la dimensión temporal del proceso investigativo fue *Evolutivo Contemporáneo*, pues durante el estudio se reconocieron bases teórico-conceptuales e históricas de la planificación ambiental de los servicios urbanos, a partir de las cuales se definió y estructuró la metodología de priorización de servicios urbanos determinantes de la sostenibilidad urbana, la cual podría tener continuidad en el tiempo, contribuyendo así a futuros procesos de planificación territorial.
- ❖ **Unidad de estudio:** La unidad de estudio del proceso investigativo fue el area urbana del municipio de Pereira, capital del departamento de Risaralda, ubicado en el centro de la región occidental del territorio Colombiano. Pereira está localizada a 4°49' de latitud norte y 75°42' de longitud oeste, perteneciendo al Área Metropolitana del Centro Occidente de Colombia, con los municipios de Dosquebradas y La Virginia; (Imagen 1). El municipio tiene una extensión de 702 Km²; posee una altura promedio de 1.411 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m); La temperatura promedio es de 21°C y la precipitación media es de 2.108 mm/año (CARDER, 2009). La población proyectada al año 2010 es de 457.103 habitantes (DANE, 2005).

Imagen 1 Localización del Municipio de Pereira



Fuente: Agenda Municipal de Pereira (2007)

4.2. DISEÑO METODOLÓGICO

El diseño metodológico se propuso a partir de cada uno de los objetivos específicos de la investigación, con el fin de facilitar su ejecución. Este diseño se estructuró en la tabla 5, donde se determinaron momentos, procesos, procedimientos, técnicas y herramientas por medio de las cuales se alcanzó la consecución de cada objetivo.

4.2.1. Momento descriptivo

Este momento correspondió al desarrollo del primero objetivo específico, donde se identificaron y caracterizaron los servicios urbanos determinantes de la sostenibilidad urbana en ciudades intermedias. El proceso se desarrolló a partir de tres procedimientos, los cuales consistieron en la recolección, procesamiento y síntesis de la información.

Para lo anterior, se utilizó la técnica de revisión documental (Hurtado 2000), la cual permitió materializar dicho objetivo a partir de consultas, clasificación y sistematización de la información recolectada. Por último se desarrollaron mapas mentales que permitieron estructurar ideas centrales, componentes y relaciones de los servicios urbanos de una manera gráfica.

4.2.2. Momento Analítico

El desarrollo del segundo objetivo se llevó a cabo a partir de un momento analítico - explicativo; basados en Hurtado (2000) en la parte analítica se pretendía encontrar pautas de relación interna, entre servicios, con el fin de llegar a un conocimiento más profundo; en la parte explicativa se buscó comprender estas relaciones, especialmente en el que y como se dan dichos servicios, lo cual dio como resultado la estructuración de la metodología.

Para lo anterior fue necesario identificar el desarrollo y la interacción de los servicios urbanos, y su relación con la función socioeconómica predominante de las ciudades intermedias; de igual manera reconocer su influencia en la sostenibilidad urbana, entre otros factores que fueron tenidos en cuenta para la definición de los criterios.

Este momento estuvo constituido por tres procedimientos, los cuales consistieron en identificar algunos criterios que permitieran construir la metodología; posteriormente seleccionar los criterios relevantes y por último estructurar la metodología.

❖ *Identificación de criterios*

Se utilizó la técnica Delphi planteada en la metodología de Prospectiva Estratégica; esto con la finalidad de “poner de manifiesto convergencias de opinión y hacer emerger ciertos consensos en torno a temas precisos, mediante preguntas a expertos por medio de cuestionarios sucesivos” (Godet, 2007). Dicha técnica se llevo

a cabo por medio de la herramienta de consulta de expertos, de la siguiente manera: A partir del problema planteado, se elaboró un cuestionario con seis preguntas precisas e independientes; posteriormente se eligieron diez expertos en gestión ambiental del territorio, los cuales se consultaron de manera independiente; en este desarrollo práctico se elaboraron dos consultas a cada experto; la primera de resolución del cuestionario que permitió consolidar como criterios de priorización la Capacidad de abastecimiento y de gestión ambiental; la gestión ambiental de saneamiento; el modelo de ocupación del territorio y la función socioeconómica predominante.

La segunda consulta, tuvo la finalidad de que dichos expertos calificaran una matriz de relación entre las funciones socioeconómicas y las funciones ecosistémicas de la ciudad. Por último se sintetizaron los resultados obtenidos para aplicar la técnica de análisis de jerarquía analítica y finalmente estructurar la metodología.

❖ **Estructuración de la metodología**

Se utilizó el Proceso de Análisis jerárquico (AHP) (Anexo B) diseñado por Tomas L Satty (1980), este tiene la finalidad de resolver problemas complejos que involucren múltiples criterios. “El resultado del AHP fue una jerarquización con prioridades que muestran la preferencia global para cada una de las alternativas de decisión”, es decir el grado de necesidad de cada función ecosistémica como soporte a cada función socioeconómica predominante; se desarrollaron tres herramientas básicas.

Matriz de comparación por pares: se utilizó una escala con valores de 1 a 9 para calificar la prioridad relativa de cada una de las funciones ecosistemas (suministros, hábitat y saneamiento ambiental) frente a las funciones socioeconómicas (Comercial, Industrial y servicios) dependiendo del criterio de los expertos consultados, las opciones de calificación (tabla 4) sirvieron de referente para expresar el nivel de preferencia de una función sobre la otra. A partir de la relación obtenida, se procedió a Relacionar cada función ecosistémica con los servicios urbanos que la componen utilizando la matriz de prioridades.

Tabla 4. Tabla de Calificación de la Herramienta "Matriz de Comparación por Pares"

Planteamiento verbal de la preferencia	Calificación Numérica
Extremadamente preferible	9
Entre muy fuerte y extremadamente preferible	8
Muy fuertemente preferible	7
Entre fuertemente y muy fuertemente preferible	6
Fuertemente preferible	5
Entre moderadamente y fuertemente preferible	4
Moderadamente preferible	3
Entre igualmente y moderadamente preferible	2
Igualmente preferible	1

Fuente: Hurtado y Gerard, S.F.

Matriz de prioridades: Cada función ecosistémica está compuesta por una serie de servicios urbanos, y a partir de unos criterios de decisión se califica cada una de las alternativas (servicios urbanos); lo anterior permitió señalar una preferencia o prioridad con respecto a cada alternativa de decisión en términos de la medida en la que contribuya a cada criterio. Teniendo la información sobre la importancia relativa y las preferencias, se utiliza el proceso matemático denominado síntesis, para resumir la información y para proporcionar una jerarquización de prioridades de los servicios urbanos, en términos de la preferencia global.

El resultado del procedimiento anterior, permite alimentar una matriz global de priorización en la cual se relacionan tanto las funciones ecosistémicas frente a las socioeconómicas, los servicios urbanos asociados a la función ecosistémica y los servicios urbanos frente a las funciones socioeconómicas (Anexo B).

Como resultado se obtuvo una estructura metodológica conformada por bloques con criterios definidos, la cual permitirá identificar y priorizar servicios urbanos determinantes de la sostenibilidad ambiental en las ciudades intermedias.

4.2.3. Momento interactivo

El alcance del último objetivo específico, se obtuvo a partir de un momento interactivo, pues como plantea Hurtado (2000) se dio la aplicación del “proyecto previamente diseñado”, es decir la aplicación de la metodología de Priorización de servicios urbanos determinantes de la sostenibilidad urbana de ciudades intermedias. En este proceso de aplicación de la metodología, se desarrollaron tres procedimientos. El primero basado en la identificación y análisis del territorio de estudio, que en este caso fue el área urbana del municipio de Pereira,. Posteriormente se desarrolló la metodología, para lo cual se elaboraron matrices de gestión de información (Anexo C) con el fin de aplicar la metodología

Tabla 5. Diseño Metodológico de la Investigación

Diseño Metodológico						
Objetivos	Momento	Proceso	Procedimientos	Producto	Técnicas	Herramientas
O.E.1	Descriptivo	Caracterización de los servicios urbanos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Recolección de información. 2. Procesamiento de información. 3. Síntesis. 	Servicios urbanos caracterizados.	Revisión documental.	<ul style="list-style-type: none"> • Matriz de Gestión de Información. (GINFO) • Mapas Metales
O.E.2	Analítico - Explicativo	Diseño de la metodología	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificación de criterios. 2. Selección de criterios. 3. Estructuración de la metodología. 	Metodología estructurada.	Delphi	<ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario. • Consulta de expertos. • Matriz de calificación por función socioeconómica.
					Proceso de Análisis jerárquico.	<ul style="list-style-type: none"> • Matriz de comparación por pares. • Matriz de prioridades.
O.E.3	Interactiva	Aplicación de la metodología	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificación y análisis del territorio de estudio. 2. Desarrollo de la metodología. 3. Interpretación de resultados. 	Validación de la Metodología.	Revisión documental	<ul style="list-style-type: none"> • Matriz de gestión de información. GINFO • Estructura metodológica planteada.
					Selección de servicios urbano	

Fuente: Elaboración propia.

5. RESULTADOS

5.1. SERVICIOS URBANOS DETERMINANTES DE LA SOSTENIBILIDAD URBANA

Las funciones ecosistémicas en una ciudad, están asociadas a la capacidad y el aprovechamiento de los ecosistemas estratégicos, ubicados dentro o fuera del área de su jurisdicción, para satisfacer una serie de demandas del territorio, ofreciendo bienes y servicios ambientales necesarios para el funcionamiento y desarrollo de la ciudad; así mismo pueden asimilar los subproductos de sus actividades. Por ende, dichas funciones ecosistémicas soportan las actividades económicas de la urbe, razón por la cual están directamente ligadas a la planificación urbano regional en un contexto de sostenibilidad urbana.

El desarrollo urbano articulado a estos ecosistemas estratégicos, determinan la calidad de vida de una población, pues está asociado a la producción de aire y agua, reciclaje y depuración, abatimiento de ruidos y aislamiento de fuentes contaminantes, así como otros bienes de suministro y soporte (Romero et al, 2001). Las ciudades cuentan con todas las funciones ecosistémicas en diferente medida, siendo alguna predominante sobre las demás pero no excluyentes entre sí.

Dichas funciones se pueden analizar a partir de dos perspectivas, la primera como ecosistemas para la conservación de la calidad ambiental y la biodiversidad; la segunda como ecosistemas de abastecimiento que soportan las funciones residenciales y económico-productivas, y provienen de las áreas rurales próximas a las ciudades, las cuales han desempeñado primero un papel de reservas territoriales para la expansión, la industria y el comercio de masa (Linck, 2000) es decir se han convertido en el soporte de la ciudad. En ese sentido se reconocen tres funciones básicas que cumplen los ecosistemas en una ciudad intermedia.

A. Función Ecosistémica de Suministro

Esta función provee a la ciudad elementos o suministros necesarios para satisfacer a la población de los recursos vitales: agua, energía, alimentos y materiales. Para dichos suministros en algunas ciudades se hace su importación de otros territorios, ya sea porque no está disponible en el área de su jurisdicción o la oferta es insuficiente. Cuando la ciudad debe importar los suministros está supeditando su sostenibilidad urbana de los territorios oferentes.

B. Función Ecosistémica de Hábitat

Función que obedece a la oferta ambiental de suelo para establecer los servicios urbanos de vivienda, movilidad y transporte y espacio público y equipamiento; dichos servicios proveen a los habitantes elementos necesarios para la interacción con el espacio urbano. Este tipo de funciones están determinadas por una serie de redes o división de usos que delimitan los servicios que la conforman; además integra las relaciones del área urbana de la ciudad, con sus espacios naturales internos o aferentes. A menor gestión, accesibilidad y eficiencia y mayor presión sobre los recursos por parte de los servicios urbanos de hábitat su determinación sobre la sostenibilidad urbana es más alta.

C. Función Ecosistémica de Saneamiento Ambiental

Los ecosistemas estratégicos que soportan la ciudad tienen una función de asimilación y regulación, en la medida que degradan residuos sólidos, líquidos y emisiones atmosféricas generadas en el área urbana; esta función no está delimitada geográficamente ya que la dinámica de los ecosistemas expande los impactos fuera de la jurisdicción municipal, lo cual determina la región tributaria de la urbe. De igual manera, está caracterizada por redes construidas las cuales se encargan de la recolección y transporte de residuos y la destinación de suelo para su disposición y tratamiento. Para las emisiones atmosféricas la plataforma natural cuenta con una capacidad de absorción de carbono que puede ser determinada y potencialmente aprovechada para aumentar la calidad ambiental y sostenibilidad urbana.

Reconociendo estas tres funciones ecosistémicas, se identifica que algunos servicios urbanos de las ciudades intermedias, dependiendo su naturaleza, se relacionan directamente a una de las funciones anteriormente mencionadas. En ese sentido en la tabla 6 se plantea dicha relación.

Tabla 6. Servicios Urbanos y su Relación con las Funciones Ecosistémicas

Funciones Ecosistémicas	Servicios Urbanos
Suministro	Suministro Hídrico
	Suministro Energético
	Suministro Agropecuario y Forestal
	Suministro Minero
Hábitat	Habitacional y Vivienda
	Movilidad y transporte
	Espacio público y equipamiento
Saneamiento Ambiental	Manejo de Residuos Líquidos
	Manejo de vertimientos Sólidos
	Manejo de emisiones atmosféricas

Fuente: Elaboración propia

Continuando con el análisis de los servicios urbanos, se identificó que se agrupan en dos categorías de acuerdo al origen o fuente de abastecimiento; la primera comprende aquellos servicios cuyo origen se encuentra en la estructura ecológica de soporte, la cual ofrecen una serie de abastecimientos que permiten el desarrollo de las actividades económicas y sociales y posteriormente son administrados por la gestión público-privada.

La segunda categoría está ligada a la plataforma construida de la ciudad y la gestión o administración pública del territorio en primera instancia, pues son servicios que facilitan las condiciones de vida de la población y cuya gestión es de competencia municipal; estos servicios soportan y articulan la ciudad; posteriormente dependen de los ecosistemas, ya que es la zona receptora de aspectos de interés ambiental, garantizando condiciones de saneamiento.

Cada uno de los servicios urbanos contribuyen a la calidad de vida y eficiencia territorial, la primera determinada por aspectos como acceso, cobertura y apropiación y la segunda asociada a la gestión equitativa y distribución de los mismos para potencializar la ciudad y al mismo tiempo apostarle a la sostenibilidad urbana de la misma; los servicios urbanos asociados a cada categoría se reconocen en la tabla 7.

Tabla 7. Categorías en la Provisión de Servicios Urbanos

Categorías	Suministrados por la Estructura Ecológica y aprovechados por la administración	Suministrados por la administración haciendo uso de la Plataforma construida
Servicios Urbanos	<ul style="list-style-type: none"> • Suministro Hídrico • Suministro Energético • Suministro Agropecuario y Forestal • Suministro Minero 	<ul style="list-style-type: none"> • Habitacional y Vivienda • Movilidad y Transporte • Espacio Público y Equipamientos Colectivos • Manejo de Aguas Residuales • Manejo de Residuos Sólidos • Manejo de Emisiones Atmosféricas

Fuente: Elaboración propia.

Posterior al reconocimiento de las funciones ecosistémicas y las tipologías de los servicios urbanos de las ciudades intermedias, se caracteriza a continuación cada uno de ellos.

5.1.1. Suministro Hídrico

El suministro hídrico es un servicio ecosistémico de provisión y un bien tangible, finito aunque renovable, de apropiación directa; se puede medir, cuantificar e incluso valorar económicamente (Escobar & Manuel, 2008). Su oferta está determinada por factores Biofísicos como la precipitación, humedad, temperatura y cobertura vegetal, así como por actividades socioculturales tales como usos del suelo, explotación maderera, pastoreo e intervención de ecosistemas para expansión urbana.

A nivel de servicio hace referencia al acceso a agua potable para la población demandante del área urbana, tanto para actividades económicas como sociales; la demanda se caracteriza por las actividades que la población muestra colectivamente (Beroíza et al 2009), por lo tanto la gestión de los recursos hídricos debe centrarse en aumentar los recursos naturales existentes y en reducir la demanda y las pérdidas de agua (ONU, 2010). Así mismo, involucra las etapas de captación y distribución a partir de las redes de acueducto, así como las acciones que se realizan para conservar las fuentes de abastecimiento; las características principales del suministro hídrico son el acceso y la cobertura, esta último asociado a la cantidad de población que se beneficia del servicio.

De igual manera, el suministro de agua también esta caracterizado por el costo asociado al número de reservas desde donde el agua es obtenida (Beroíza et al 2009), es decir es valorado a partir de las posibilidades de abastecimiento del recurso para un área demandante sea urbana o rural. A continuación se describe de manera general las dos fases principales en este suministro y las características del servicios urbano se plantea en la figura 6.

❖ Captación

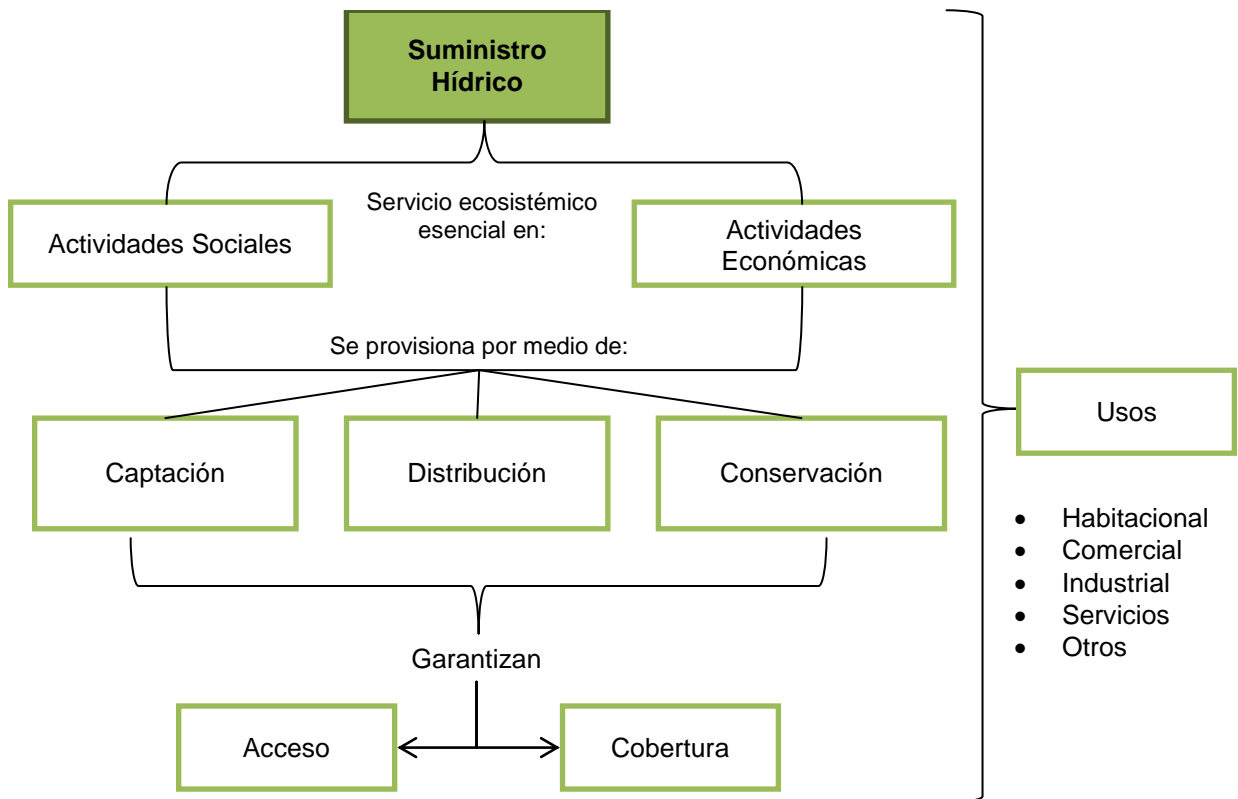
Este subproceso del suministro hídrico no solo involucra la captura del agua, sino que además incluye los ecosistemas de los que se provee el sistema, el agua proviene de dos fuentes, superficiales y subterráneas; a veces las aguas superficiales se convierten en aguas subterráneas, al encontrarse con sustratos o formaciones geológicas poco permeables (SEMARNAT, 2006).

La captación está directamente ligada a la unidad del territorio donde las aguas fluyen naturalmente conformando un sistema interconectado, en esta interactúan aspectos biofísicos, socioeconómicos y culturales, es decir la cuenca hidrográfica, (IDEAM, 2004) elemento estructurante para la conservación y abastecimiento del recurso, la calidad del abastecimiento está relacionada con los usos y actividades que la requieran, el uso prioritario es de consumo humano.

❖ Distribución

En casi todos los países de la región latinoamericana, debido a una inadecuada mantención y deficiente gestión comercial, los sistemas de abastecimiento de agua potable tienen elevadas pérdidas de agua, lo cual pone en riesgo la integridad de las redes de distribución y el recurso (Joravlev, 2004). Sin embargo la distribución se realiza a partir de las redes de acueducto que abastecen los usos determinados: habitacional, comercial, industrial, agrícola, servicios, entre otros. En Colombia, la gestión del recurso hídrico está reglamentado por el Decreto 1729 de 2002, el cual se establece directrices y aspectos que se deben tener en cuenta para la administración del mismo en el país.

Figura 6. Características del Servicio Urbano - Suministro Hídrico



Fuente: Elaboración propia.

5.1.2. Suministro Energético

En la presente investigación se entiende el suministro energético de un área urbana como el abastecimiento de energía eléctrica necesaria para satisfacer las demandas poblacionales; según el MAVDT (2004) el adecuado suministro es determinante en los índices de calidad de vida y acceso al desarrollo de una ciudad. Este tipo de energía es definida como las fuerzas eléctricas, que mantienen unidos entre sí a los átomos y moléculas de la materia; cuando se produce la unión de átomos la distribución de electrones cambia, lo que permite establecer una corriente eléctrica. (FUNIBER. Formación Universitaria Iberoamericana, 2008)

Dicha energía es obtenida a partir de recursos renovables y no renovables y puede ser aprovechada mediante procesos directos, o a través de alguna transformación previa, ya que los recursos energéticos se encuentran en estados sólidos, líquidos o gaseosos. Basados en FUNIBER (2008) el suministro energético contiene diferentes características (figura 7), pero a nivel general comprende las siguientes cinco fases.

❖ Fuentes de energía

Son el conjunto de recursos energéticos que permiten la obtención de energía en cualquiera de sus formas; a partir de esto se identifican las reservas energéticas de un territorio, las cuales poseen dichos recursos energéticos con una explotación técnica y económicamente viable; las principales fuentes de energía se mencionan en la tabla 8, y se agrupan según su carácter en renovable o no renovable.

Tabla 8. Fuentes de Energía

Principales fuentes de energía	
Fuentes de energía no renovables	Fuentes de energía renovables
Carbón	Solar
Petróleo	Eólica
Gas natural	Hidráulica
Compuestos bituminosos y arenas asfálticas	Biomasa y RSU (residuos sólidos urbanos)
Nuclear	Energía del mar

Fuente: FUNIBER, 2008.

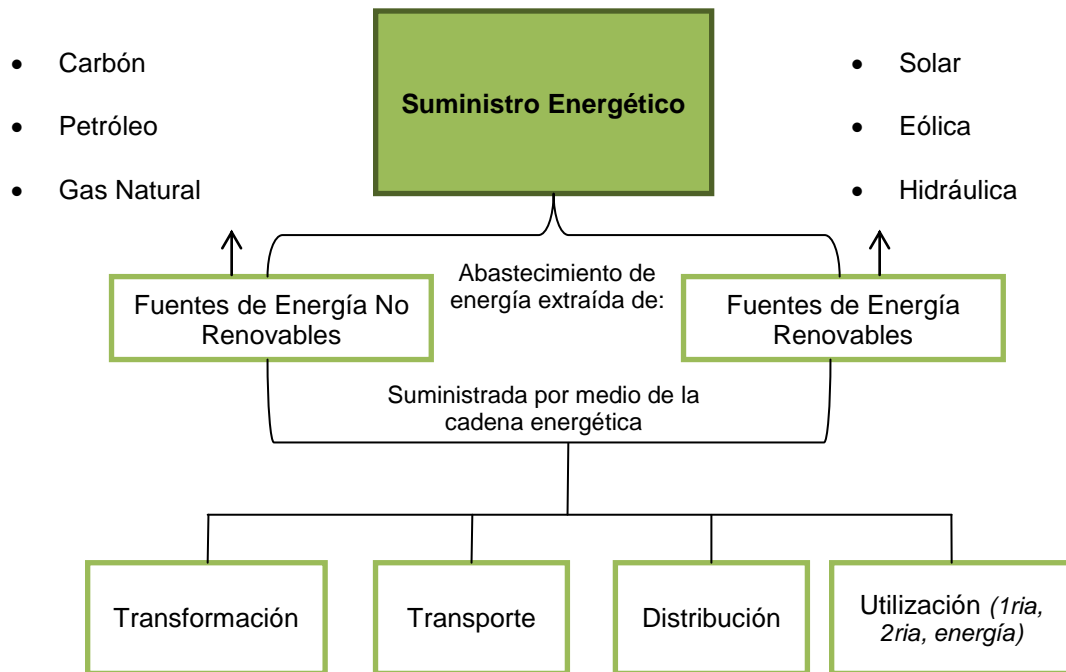
Las siguientes tres fases que componen el suministro energético de una ciudad son, **Transformación, Transporte y Distribución de energía** y constituyen lo que se ha denominado como cadena energética, que aproxima los recursos naturales al consumidor en forma de energía aprovechable, con lo que se incluyen una o varias transformaciones, transporte y distribución.

❖ Utilización de energía

Esta última fase del suministro energético, es la utilización de energía y se distinguen tres formas.

- ✓ **Primaria:** Energía que no se ha sometido a ningún proceso de conversión, es decir, se extrae directamente de la naturaleza por medios técnicos, encontrándose almacenada en forma de yacimientos (combustibles fósiles, nuclear, hidráulica, solar, eólica, mareomotriz, etc.).
- ✓ **Secundaria:** Eslabón entre la energía primaria y la energía útil, sirve para transformar los recursos energéticos en energía utilizables para el consumidor. La característica fundamental de las energías intermedias radica en su facilidad de transporte y distribución. Como principal ejemplo esta la electricidad, ya que se produce a partir de diferentes fuentes de energía primaria y, a su vez, se transforma a distintas formas de energía útil.
- ✓ **Energía útil o final:** Es la que dispone el consumidor después de su última conversión.

Figura 7. Características del Servicio Urbano - Suministro Energético



Fuente: Elaboración propia.

5.1.3. Suministro Agropecuario y Forestal

El suministro agropecuario y Forestal de una ciudad hace referencia al abastecimiento de alimentos y materias primas útiles, obtenidas a partir de procesos de producción y explotación agrícola, pecuaria y forestal; este se desarrolla principalmente en el área rural, pero es considerado servicio urbano ya que es en esta área donde proviene la principal demanda para la satisfacción de necesidades de alimentos de la población e insumos en la industria y el comercio.

El suministro es definido por Chiriboga (2002) como la transformación del medio natural por medio de un conjunto de actividades, que combinan tecnologías, conocimientos, organización social y administrativa. De igual manera, Castaño (2003) reconoce que es la “destinación natural de la tierra en su empleo como factor de la producción”, puesto que la agricultura se considera el sector básico de la economía.

Así mismo, el componente pecuario consiste en la explotación animal para el aprovechamiento de carne, leche, piel, huevos y otros derivados, dependiendo la especie. Moscardi (1994) incluye en este la ganadería bovina, porcina, ovina, caprina, caballar y especies menores como la avicultura, piscicultura, cunicultura, apicultura, helicultura, entre otras especies. El suministro agropecuario y Forestal se caracteriza en la figura 8 y comprende a las siguientes fases de desarrollo, las cuales abarcan desde el proceso productivo hasta su comercialización en la urbe.

Por su parte el componente forestal de este suministro, se reconoce como el abastecimiento de materias primas a partir de la extracción de productos de un bosque con la finalidad de satisfacer demandas, las cuales provienen generalmente del sector comercial e industrial. Basados en el Decreto 1791 de 1996, por medio del cual se establece el régimen de aprovechamiento forestal en Colombia, este componente representa el abastecimiento de los recursos maderables y no maderables provenientes de la flora silvestre y de las plantaciones forestales, comprendiendo desde su obtención hasta el momento de su comercialización.

Dichos productos provenientes de flora silvestre, son “los productos no maderables obtenidos a partir de las especies vegetales silvestres, tales como gomas, resinas, látex, lacas, frutos, cortezas, estirpes, semillas y flores, entre otros”; y como productos maderables, aquellos obtenidos directamente a partir de las trozas como bloques, bancos, tablones, tablas, chapas, y otros. El componente forestal se detallo en la figura 9 (FAO, 2004).

❖ **Planificación de la producción**

Según la magnitud de la producción, capacidad del productor, recursos económicos, naturales, biofísicos, entre otras variables se divide en producción intensiva (alta

producción en poco espacio) y extensiva (menor producción y en mayor superficie). Para la extracción y explotación pesquera se divide en tres, la fluvial, costera y de altura.

❖ **Desarrollo de la producción:**

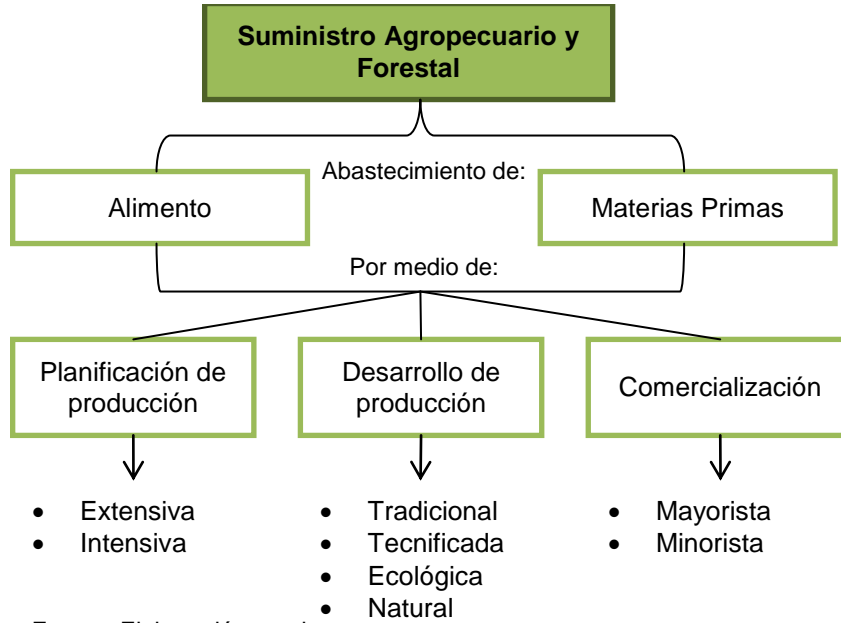
La administración que se da a la producción depende de variables como el objetivo de consumo o comercialización; dentro de los métodos de desarrollo de la producción reconocidos por Moscardi (1994) se destacan los siguientes:

- ✓ *Tradicional:* Métodos tradicionales y culturales de producción.
- ✓ *Tecnificada:* Sistemas intensivos, enfocada a producir grandes cantidades de alimentos en menos tiempo y espacio y utilizando alta tecnología en maquinaria e insumos.
- ✓ *Ecológica u orgánica:* Sistemas de producción que respeten las características ecológicas de los lugares y las plantaciones.
- ✓ *Natural:* recolección de productos producidos sin la intervención humana

❖ **Comercialización**

Los suministros agropecuarios y forestales realizan un circuito a través del cual los fabricantes (productores) ponen a disposición de los consumidores (usuarios finales) los productos para que los adquieran. Dicha distribución (transporte y comercialización) de bienes y servicios desde su lugar de producción hasta su lugar de utilización o consumo, se puede realizar de manera mayorista o minorista a través de diferentes canales de comercialización con intermediarios o de manera directa, que permiten el traslado desde las zonas rurales, donde fueron producidos, hasta equipamientos colectivos ubicados en las zonas urbanas de los municipios.

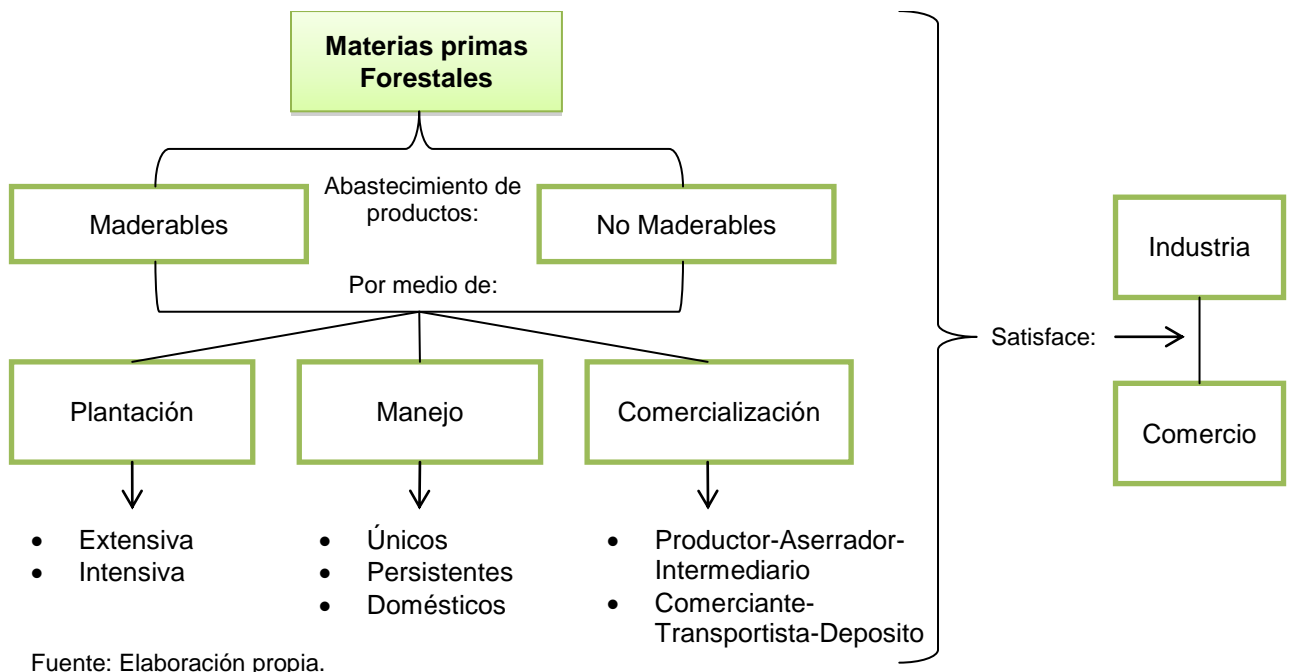
Figura 8. Características del Servicio Urbano - Suministro Agropecuario



Fuente: Elaboración propia.

A continuación se detalla el componente forestal de este servicio urbano de suministro, el cual se deriva de abastecimiento de materias primas de la figura 8.

Figura 9. Características del abastecimiento Forestal dentro del Servicio Urbano de Suministro Agropecuario y Forestal



Fuente: Elaboración propia.

5.1.4. Suministro Minero

El suministro minero para una área urbana hace referencia al abastecimiento o provisión selectiva de recursos minerales metálicos y no metálicos provenientes de una mina; está clasificado como actividad económica primaria pues se relaciona con la extracción de elementos naturales de los cuales se puede obtener un beneficio económico, razón por la cual Tarbuck y Lutgens (1999) lo definen como el conjunto de minerales útiles disponibles comercialmente; el demandante principal es la industria.

Las minas de donde provienen dichos minerales, fueron definidas por la Ley 685 de 2001, por la cual se expide el Código de Minas en Colombia, como “el yacimiento, formación o criadero de minerales útil y aprovechable económicamente, se encuentre en el suelo o el subsuelo”. Así mismo, los recursos minerales metálicos y no metálicos, están descritos por Tarbuck y Lutgens (1999) de la siguiente manera:

- ✓ *Recursos minerales metálicos:* Originados por procesos ígneos, los cuales concentran los elementos deseables en cantidades que hacen económicamente factible su extracción.
- ✓ *Recursos minerales no metálicos:* Materiales de la tierra que no se utilizan como combustibles. Se extraen y se procesan por los elementos no metálicos que contiene o por las propiedades químicas y físicas que poseen, normalmente son de bajo valor económico y gran volumen.

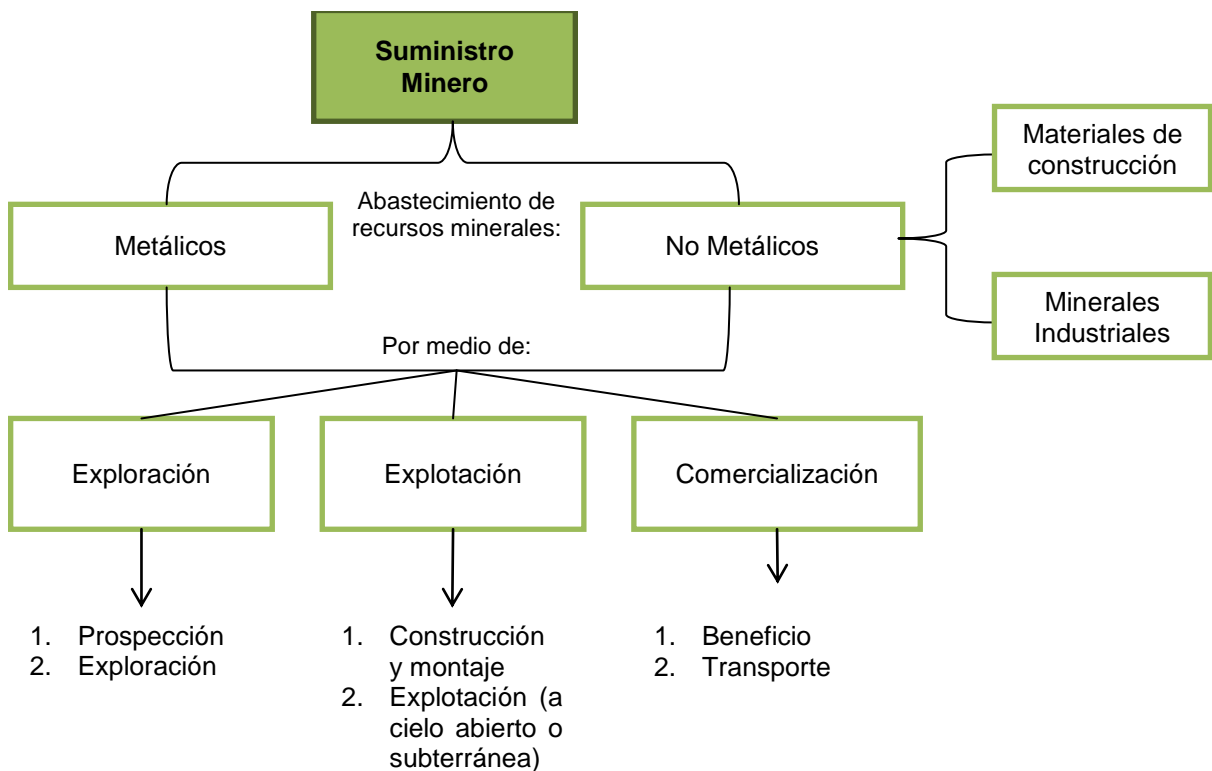
Basados en Correa y Gómez (2009) las características del suministro minero se reconocieron en la figura 10, además comprende las siguientes fases:

- ❖ **Exploración:** esta se divide principalmente en dos actividades:
 - ✓ *Prospección:* Actividad consistente en ubicar las anomalías geológicas en la corteza terrestre, donde posiblemente puedan existir depósitos o yacimientos minerales.
 - ✓ *Exploración:* Etapa donde se realizan estudios de la zona, consiste en la determinación de la cantidad (reservas) y la calidad del mineral de un depósito. De igual manera, estudia la viabilidad técnica y económica de extraerlos.
- ❖ **Explotación:** fase dividida principalmente en las siguientes actividades:
 - ✓ *Construcción y montaje:* Preparación de los frentes mineros, establecer las instalaciones de las obras para la extracción, tratamiento y transporte de los recursos minerales, estas instalaciones incluyen infraestructura productiva, energética y vial, acondicionamiento de maquinarias y equipos.
 - ✓ *Explotación:* conjunto de operaciones que tienen por objeto la extracción o captación de los minerales yacentes en el suelo o subsuelo, su acopio, su beneficio, el cierre y abandono de los montajes y de la infraestructura. Se

reconocen dos tipos o métodos de explotación, la primera denominada Extracción Minera a Cielo Abierto donde el proceso extractivo se realiza en la superficie del terreno, aplicado en yacimientos de gran tamaño y suponiendo movimientos de grandes volúmenes de tierra y la utilización de maquinaria de gran capacidad; el segundo método es la Extracción Minera Subterránea, desarrollada por debajo de la superficie a través de la construcción o perforación de túneles y socavones, y utilizando herramientas o maquinaria pequeña.

- ❖ **Comercialización:** según la Ley 685 de 2001, se compone de las actividades de beneficio y transporte la cuales fueron definidas así:
 - ✓ **Beneficio:** proceso de separación, molienda,, lavado, concentración y otras operaciones para su posterior utilización o transformación.
 - ✓ **Transporte:** operación en la que se traslada el mineral extraído hasta el exterior de la mina, utilizando ferrocarriles y camiones como principales métodos de transporte.

Figura 10. Características del Servicio Urbano - Suministro Minero



Fuente: Elaboración propia.

5.1.5. Habitacional Y Vivienda

Servicio urbano que satisface la necesidad de habitabilidad de la población, está caracterizado por la expansión urbana a través del uso del espacio; la vivienda es el uso básico de los tejidos urbanos y una de las principales acciones en la ordenación urbanística (Noguera, 2011)

La expansión urbana difiere entre las ciudades y entre los diversos sectores socio-espaciales, predominando adherencia sobre los bordes y límites urbanos por parte de estratos bajos, la densificación de áreas interiores y de borde por parte de los estratos medios y la suburbanización tipo “salto de rana”, en el caso de los estratos medios y altos (Romero, Toledo, & Vásquez, 2001); lo anterior obedece al modelo de expansión urbana que se ha ido desarrollado en Latinoamérica y a las diferencias económicas de la población y que determina si la ciudad se desarrolla de manera compacta o difusa.

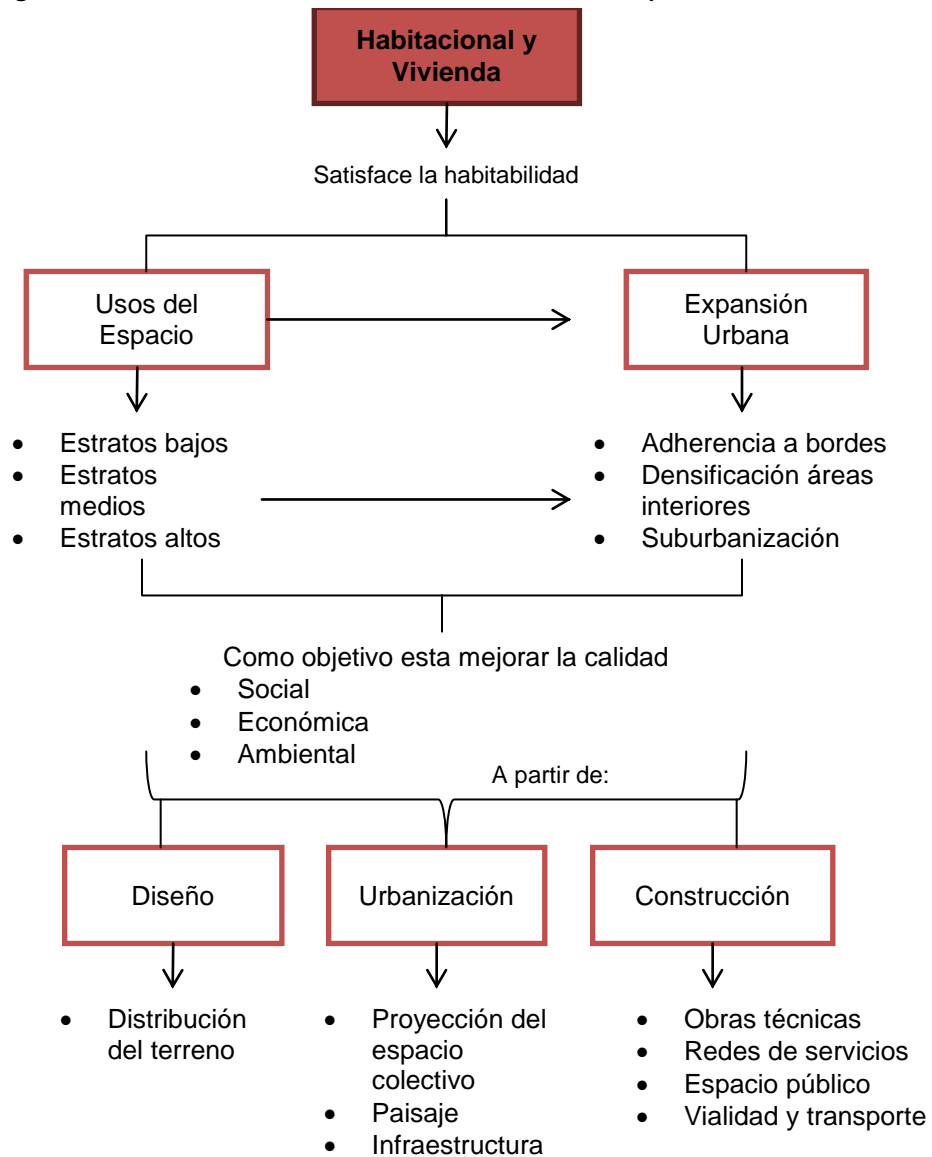
El objetivo general de los asentamientos humanos es mejorar la calidad social, económica y ambiental de la población, dicho mejoramiento deberá basarse en actividades de cooperación técnica, entre sectores público, privado y social, y en la participación de la comunidad y grupos de intereses especiales (Chacón et al 2009). Una de las principales características del servicio habitacional corresponde a la determinada cantidad de viviendas por hectáreas y depende del número de personas que vivan en estas viviendas (Noguera, 2011); algunos estándares establecen un máximo de 75 viviendas/hectárea en áreas de desarrollo urbano y 100 viviendas/hectárea en áreas ya urbanizadas, esta expresión se hace operativa en los planes parciales que deben tener los predios para llevar a cabo proyectos de urbanización.

La ocupación del suelo por este servicio urbano, tiene notable variabilidad dependiendo las áreas de la ciudad, pues existen varios tipos de vivienda, vivienda principal, vivienda secundaria o de varios usos, estos usos están determinados por la ordenación urbanística y tiene que ver con el mercado de la vivienda y la capacidad de la población para acceder al suelo (Noguera, 2011).

Dicho servicio urbano se caracterizó en la figura 11 y se llevan a cabo de la siguiente manera: **Diseño** asociado a como se distribuye el terreno para el establecimiento de la vivienda; **urbanización** es la proyección del espacio colectivo de las comunidades en el entorno, asociado al paisaje y la infraestructura (Allad, 2006); **construcción** mediante la cual se realizan todas las obras técnicas necesarias para el establecimiento del asentamiento, en esta fase se garantizan las redes de servicios de agua potable, electricidad y evacuación de aguas servidas; áreas verdes y juegos infantiles; educación y salud; vialidad y transporte (Nieto, 1999); por último la etapa de gestión donde se aborda la perspectiva integral de vivienda y se propende por la

apropiación por parte de los habitantes para facilitar el desarrollo de la habitabilidad en un asentamiento construido

Figura 11. Características del Servicio Urbano - Habitacional y Vivienda



Fuente: Elaboración propia.

5.1.6. Movilidad Y Transporte

La movilidad y el transporte se asume como un servicio urbano, puesto que permite la articulación de las actividades del territorio, proporcionando control sobre los sistemas periféricos (Rueda, 2008). Este servicio genera ofertas diferenciadas que satisfacen de manera distinta las necesidades de desplazamiento, integración social y apropiación del espacio por parte de la población de la ciudad; es un elemento funcional de la urbe ya que su desarrollo está relacionado con los fenómenos de transformación y especialmente de expansión de la misma (Figueroa, 2005). Está caracterizado por mejorar la accesibilidad y la conectividad desde las periferias hacia el centro de la ciudad y viceversa, además permite promover la regulación del uso ciudadano del espacio público y ordenar la distribución de los distintos grupos sociales al interior de la ciudad (Sennett, 2002, citado por Lange, 2011).

La movilidad y el transporte tiene influencia en el diseño urbano y estructuración del territorio; Miralles- Guasch et al (2003) reconoce la movilidad como una actividad urbana relacionada con la forma y la distribución de las funciones en la ciudad y con el diseño del espacio público, los desplazamientos de las personas y los transportes que estas utilizan, sean públicos o privados. La movilidad está compuesta tanto por medios de transporte (motorizado y no motorizado) y estructura vial y de espacio; así el transporte se manifiesta como instrumento que permiten alcanzar una mayor velocidad en el funcionamiento de la ciudad.

❖ *Sistemas de transporte urbano*

Son uno de los componentes de la movilidad urbana y dan cuenta de una transformación institucional, política y operativa que sirve de soporte a las demandas y tendencias del desarrollo de la ciudad (Figueroa, 2005). Las vías y carreteras, y en especial, las autopistas urbanas, se han constituido en los ejes que guían la expansión urbana (Mattos A, 2006); de igual manera están directamente relacionados con la extensión de las vías de transportes, el tamaño y los flujos de circulación (ibíd.); así como los medios de transporte dentro de los que se encuentran caminata, transporte mecanizado (bicicleta) o motorizado (autobuses, motocicletas, automóviles, ferrocarriles, metro).

Los usos de los distintos medios de transporte mecánicos, la proporción de peatones que conservan las ciudades o la reintroducción de la bicicleta son elementos que derivan directamente de la planificación de la ciudad, ya que algunas políticas urbanas apuestan por una ciudad donde se priorizan los medios de transporte públicos, en otras se intenta modelar un equilibrio entre los transportes motorizados y los no motorizados, y en otras se apuesta por el transporte privado con la construcción de grandes infraestructuras viarias. Todas estas opciones ciudadanas requieren un diseño y una planificación urbana adecuada a cada modelo de movilidad. (Miralles Guasch & Cebollada, 2003)

❖ **Parámetros para evaluar la movilidad**

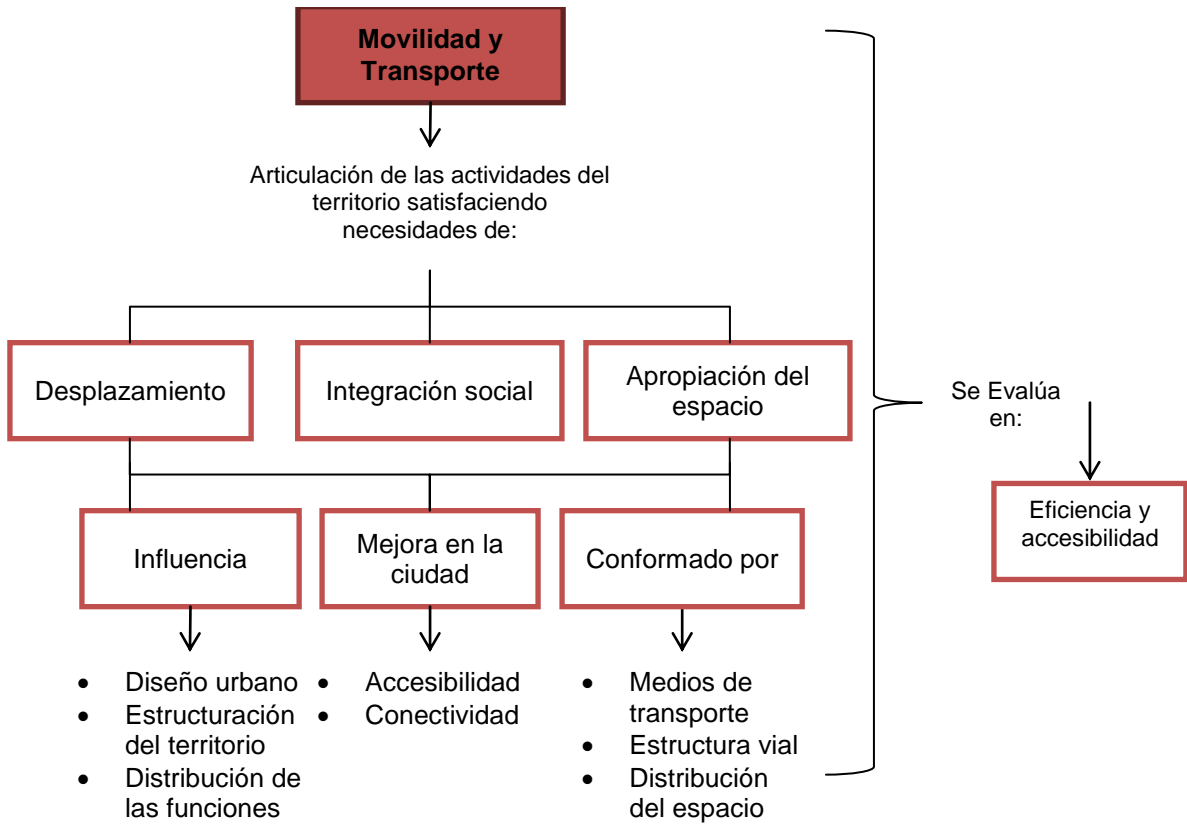
Según Miralles et al (2003) los parámetros a partir de los cuales se debe analizar la movilidad son la eficiencia y la accesibilidad. La eficiencia a partir de la sostenibilidad y la inclusión social ya que tradicionalmente se ha medido sólo por su rapidez, convirtiéndose la velocidad en el parámetro evaluador del propio medio (ibíd.) En ese sentido (Lange Valdés, 2011) sostiene que la eficiente movilidad urbana de los recursos productivos, sean éstos humanos, materiales, financieros o informacionales, pasa a constituir un imperativo funcional fundamental tanto a nivel urbano como interurbano, lo que permite identificar la importancia de este proceso en la integración territorial.

Por otro lado la accesibilidad hace referencia a la facilidad con que cada persona puede superar la distancia que separa dos lugares y de esta forma ejercer su derecho como ciudadano. La relativa facilidad para superar la distancia es una variable relacionada con las características físicas de un espacio, las oportunidades de uso de ciertas actividades y las características individuales de los ciudadanos (Miralles Guasch & Cebollada, 2003)

VARIABLES COMO EL CONSUMO DE RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES, EL VOLUMEN DE CONTAMINANTES EMITIDOS A LA ATMÓSFERA, AL AGUA Y AL SUELO, LAS GARANTÍAS DE SEGURIDAD PARA EL CONJUNTO DE LA POBLACIÓN, EL NIVEL DE CONVIVENCIA ENTRE LOS DISTINTOS MEDIOS DE TRANSPORTE, LA EXTENSIÓN DEL SUELO OCUPADO POR LAS INFRAESTRUCTURAS Y LOS MEDIOS DE TRANSPORTE, LA DISTRIBUCIÓN DE LOS USOS DE LA CALLE EN RELACIÓN AL TRANSPORTE Y AL RESTO DE ACTIVIDADES SOCIO-ECONÓMICAS, ASÍ COMO EL PRECIO QUE SE DEBE PAGAR COLECTIVAMENTE POR EL MANTENIMIENTO DEL MODELO DE MOVILIDAD (ibíd.) SE PUEDEN CONSTITUIR EN REFERENTES PARA DETERMINAR EL NIVEL DE SOSTENIBILIDAD DE ESTE SERVICIO URBANO EN UNA CIUDAD INTERMEDIA. ASÍ MISMO SE PLANTEA QUE LA EFICIENCIA DE LOS TRANSPORTES, DEPENDE DEL USO QUE SE DA SOBRE ESTOS; Y LA EFICACIA DE ESTAS CUATRO CARACTERÍSTICAS URBANAS: MULTIFUNCIONALIDAD, EL DISEÑO URBANO, LAS DENSIDADES URBANAS, LA OFERTA DE TRANSPORTE PÚBLICO (Miralles Guasch & Cebollada, 2003)

La Agencia de Ecología Urbana de Barcelona (2009) define que el transporte crece en número y velocidad y que ello contribuye a satisfacer los deseos y necesidades de la población, así mismo se reconoce que es la causa principal de los aspectos más conflictivos del medio ambiente urbano tales como la contaminación, el ruido, el consumo excesivo de recursos o la ocupación extensiva del espacio; por lo tanto plantean que sin transformar la movilidad no parece posible racionalizar o hacer más habitable el entorno de nuestras ciudades. A continuación, en la figura 12 se plantean las principales características del servicio urbano de movilidad y transporte.

Figura 12. Características del Servicio Urbano - Movilidad y Transporte



Fuente: Elaboración propia.

5.1.7. Espacio Público Y Equipamientos Colectivos

El espacio público y los equipamientos colectivos como servicio urbano hacen referencia a los elementos articuladores y estructurantes del espacio en las ciudades; este servicio es regulador de las condiciones ambientales, facilita el desarrollo urbano y regional sostenible, asegura el funcionamiento de las actividades económicas y sociales de la población y provee a los ciudadanos servicios de carácter formativo, cultural, deportivo, recreativo, bienestar social, administración, entre otros, de cuyo funcionamiento depende en parte la identidad de la ciudad, el mejoramiento de la calidad de vida y el bienestar de la población (Velásquez, 1989)

Los equipamientos colectivos son definidos por Fernández como la oferta que un asentamiento constituye ofrece a grupo social que lo demande (Fernández, 1996), razón por la cual contribuye al desarrollo urbano de la ciudad según sea la eficiencia de su gestión; así mismo el MAVDT (2009), reconoce que dichos equipamientos deben ser considerados como espacio público, pues generalmente están regidos bajo la administración pública, la cual posee la facultad de dominio del suelo, garantizando accesibilidad a todos los ciudadanos y fijando las condiciones de su utilización, características descritas en el Decreto 1504 de 1998, por el cual se reglamenta el manejo del espacio público en los planes de ordenamiento territorial en Colombia, para la administración de dicho espacio. Así mismo, dicho Decreto describe el espacio público como el conjunto de inmuebles o bienes de uso público y elementos arquitectónicos y naturales de los inmuebles privados destinados por naturaleza, usos o afectación a la satisfacción de necesidades urbanas colectivas de los habitantes.

Este servicio urbano enlaza, articula, estructura y conecta las actividades de la población como lugar de encuentro, lo cual posibilita la consolidación del tejido social y el sentido de pertenencia de cada comunidad a partir del desarrollo de diferentes actividades; es decir que no es simplemente un espacio físico o material, son elementos socio-espaciales que, a partir de las funciones que solo ellos ofrecen “permiten la interacción, el reconocimiento y el cruce de horizontes cognitivos entre distintos grupos sociales” (Mayorca Henao, 2008), cumpliendo así funciones materiales e intangibles.

El espacio público y los equipamientos colectivos están caracterizados por la dotación y accesibilidad, lo que repercute en la salud mental y física de la población, potencializando así el capital social. La gestión sobre este servicio urbano le impregna competitividad al territorio en la medida en que la oferta cubra la demanda de la población y garantice la prestación de manera integral; De acuerdo a parámetros internacionales se deben prever 15 metros cuadrados de espacio público efectivo por habitante y su oferta se determina en términos cuantitativos y cualitativos. (MAVDT - Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2004)

❖ Componentes del espacio público y los equipamientos

El espacio público y los equipamientos colectivos están conformados por elementos naturales y construidos:

Elementos Naturales del espacio público

- ✓ Áreas Naturales protegidas.
- ✓ Áreas de importancia ecosistémica⁷: sistema orográfico, sistema hídrico, biodiversidad, paisaje y cultura, áreas expuestas a riesgos no mitigables y amenaza alta; áreas forestales protectoras no asociadas a corrientes hídricas.
- ✓ Vegetación natural intervenida⁸: jardines, arborización y césped.

Elementos construidos del espacio público

- ✓ Redes de servicios.
- ✓ Áreas de circulación peatonal, vehicular, vías, andenes calles, plazas, carreteras, parques.
- ✓ Mobiliario urbano y señalización: elementos de comunicación, elementos de organización, elementos de seguridad.
- ✓ Construcción pública: educacional, salud, comerciales, culturales, recreativos, deportivos, comunicaciones, transporte, municipales y entes administrativos
- ✓ Espacio virtual en internet configurado como espacio público no físico.

El servicio urbano de espacio público y equipamientos colectivos se caracterizó en la figura 13 y comprende según (MAVDT - Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2004) las siguientes fases o subprocesos:

❖ Planeación y diseño

Para su localización y características físicas y cualitativas se debe tener en cuenta:

- ✓ La estructura poblacional y las necesidades de los distintos grupos de edad.
- ✓ Los comportamientos de la población con relación a la recreación, la cultura, el uso del tiempo libre y la participación.
- ✓ La distribución de la población sobre el territorio: necesidades de movilidad, condiciones físicas y climáticas del territorio, la localización de las actividades urbanas.

❖ **Construcción:** Debe facilitar la accesibilidad a las personas con movilidad reducida, analfabetismo, limitación o enfermedad.

❖ **Mantenimiento y protección:** como instrumento de control al crecimiento desordenado de las áreas urbanas.

⁷ (CARDER. Corporacion Autonoma Regional de Risaralda, 2009)

⁸ Decreto 1504 de 1998

Figura 13. Características del Servicio Urbano - Espacio Público y Equipamientos Colectivos



Fuente: Elaboración propia.

5.1.8. Manejo De Aguas Residuales

El agua residual está constituida esencialmente por el agua de abastecimiento cuando ha sido contaminada por los usos a los que ha sido sometida (Linares et al, s.f); el manejo de aguas residuales es un servicio de regulación que ofrecen los ecosistemas estratégicos que soportan una determinada área urbana y es garantizado por la gestión institucional a nivel municipal, la cual puede ser pública o privada. El proceso inicia en la captación de las aguas residuales a través del sistema de alcantarillado, posterior es su disposición, sea al sistema de tratamiento o al ecosistema receptor directo.

Existen dos tipos de aguas residuales, domesticas e industriales (Alcalde Fernández & Arcusa Moragrema, 1998), Los factores que contribuyen a la contaminación de agua están asociados al aumento de población, la complejidad de los procesos industriales de una ciudad, consumo y densidad de ocupación de suelo para uso habitacional entre otros.

Los efluentes de las aguas residuales pueden ser el drenaje sanitario el cual corresponde al agua desechada por la comunidad, drenaje domestico, agua residual que procede de cocinas, baños, lavados, lo anterior aporta a la formación de microorganismos que alteran las propiedades originales y la convierten en desecho (Linares et al, s.f). Otro efluente son las aguas residuales industriales las cuales dependen de los procesos que originan los contaminantes; de la misma manera las aguas residuales agrícolas son otra fuente, sin embargo en las áreas urbanas este tipo de efluentes es poco común.

A nivel de ciudad, las aguas residuales se denominan aguas residuales municipales y son conducidas por la red de alcantarillado combinado hasta una zona de descarga, la cantidad y calidad de las aguas residuales municipales varían según parámetros bioclimáticos y socioculturales de la ciudad; en la figura 14 se caracteriza este servicio urbano.

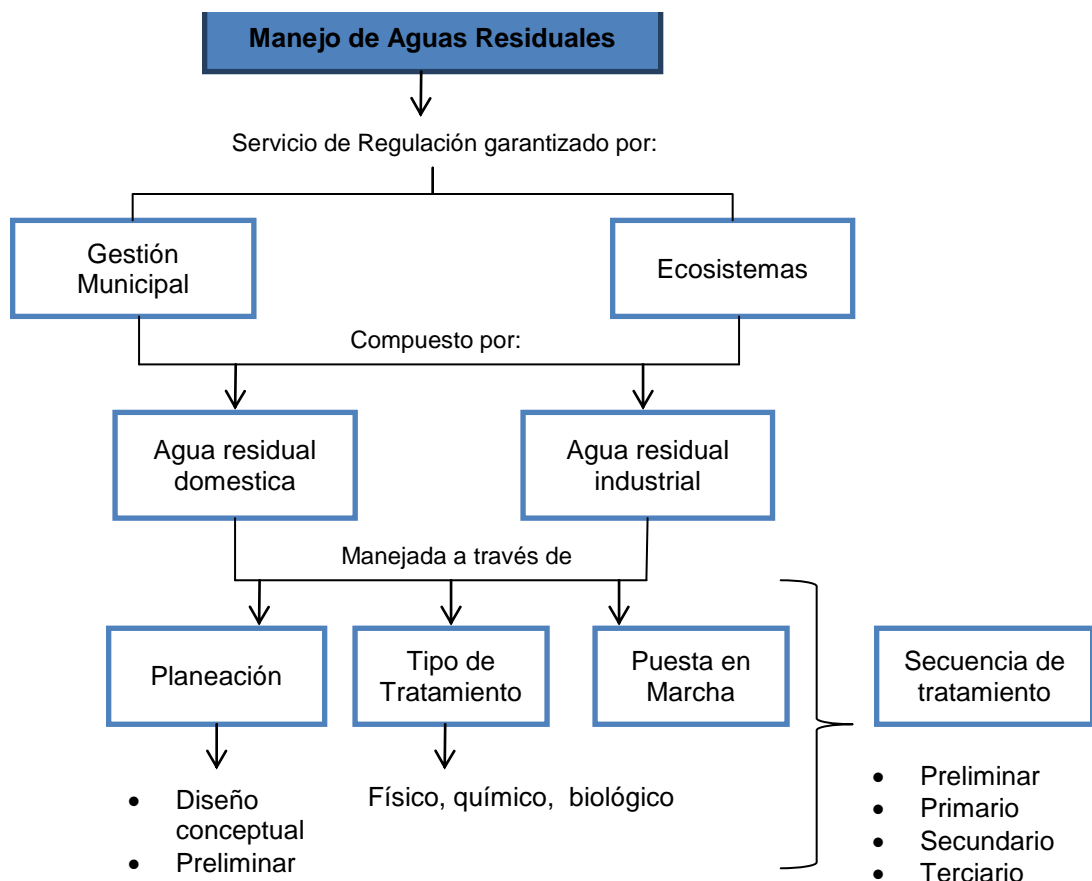
❖ Características y tipos de tratamiento

Para el tratamiento de los vertimientos se requiere la construcción y operación de una planta de tratamiento de aguas residuales, este proceso inicia con la definición del nivel de complejidad, la justificación y la definición del alcance, a partir de la cual se deben identificar los problemas de salud pública y en el medio ambiente que se solucionarían con el sistema propuesto, se debe reconocer el marco institucional asociado, los aspectos legales, ambientales, así mismo definir la ubicación enmarcada dentro de los planes de ordenamiento territorial y realizar los estudios de factibilidad, diseño y requerimientos técnicos del proyecto.

Dentro de los parámetros mínimos de calidad de agua que deben medirse están el oxígeno disuelto, DBO₅ Sólidos suspendidos, sólidos suspendidos totales, sólidos suspendidos volátiles, DQO, Nitrógeno, Fosforo total, Cloruros, Alcalinidad, Aceites y Grasas, Coliformes, Acidez y Detergentes; parámetros definidos por el Reglamentos Técnico de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS 2000)

- ✓ **Tratamiento Físico:** también es denominado tratamiento convencional y está compuesto por la sedimentación, filtración y mezclado.
- ✓ **Tratamiento Químico:** a partir de reacciones químicas sobre las aguas residuales: precipitación, absorción, floculación y purificación
- ✓ **Tratamiento Biológico:** la remoción de contaminantes se lleva a cabo por actividad biológica a través de microorganismos para remover materia biodegradable.

Figura 14. Características del Servicio Urbano - Manejo de Aguas Residuales



Fuente: Elaboración propia.

5.1.9. Manejo De Residuos Sólidos

El Manejo de residuos sólidos es un servicio urbano mediante el cual se garantizan condiciones de saneamiento a partir de la recolección, transporte y disposición de residuos sólidos. En una ciudad los residuos sólidos son de tipo domiciliario, industrial e institucional así lo define el Decreto 1713 de 2002, sin embargo la gestión integral incluye etapas como la educación ambiental para minimizar la generación y el tratamiento diferenciado de los residuos dispuestos.

De igual manera el sistema de aseo urbano, mediante un procedimiento general de diseño, establecido en el Reglamento Técnico de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS 2000, se debe definir el nivel de complejidad del sistema este haciendo referencia al número de población del municipio. Posterior a esto se deben identificar los problemas de salud pública, medio ambiente y bienestar social, el cual tiene solución con la ejecución del sistema propuesto (RAS 2000), así mismo se debe establecer dentro sobre plan de desarrollo territorial, debido a las implicaciones del sistema en el desarrollo urbano. En la figura 15 se caracterizó este servicio urbano y a continuación se describen sus fases.

❖ Generación de residuos sólidos

La cadena de los residuos empieza en la generación que es el proceso a partir del cual los hábitos de consumo de un individuo o un determinado número de persona o empresas generan subproductos de sus actividades. Dichos residuos pueden ser de dos tipos: desechos o materiales con potencial de recuperación, los segundos generan cadenas de valor debido a su aprovechamiento.

❖ Recolección

En Colombia la recolección de residuos en la mayoría de las ciudades, incluidas las intermedias, se realiza mínimo dos veces a la semana, para lo cual un vehículo va acompañado de una cuadrilla que se encarga de recolectar los residuos según la micro y macro rutas definidas en el Plan de Gestión Integral de residuos sólidos municipal, reglamentado en la Resolución 1045 de 2003. Para la recolección existen dos tipos de camiones recolectores: vehículos compactadores usados generalmente en las grandes y medianas ciudades, y vehículos no compactadores utilizados en municipios pequeños.

❖ Transporte

El transporte de residuos sólidos urbanos hasta el lugar de disposición se realiza a partir de rutas establecidas que coincidan con el camino más corto entre el área de generación y el de disposición con el fin de disminuir costos y aumentar eficiencia en los tiempos.

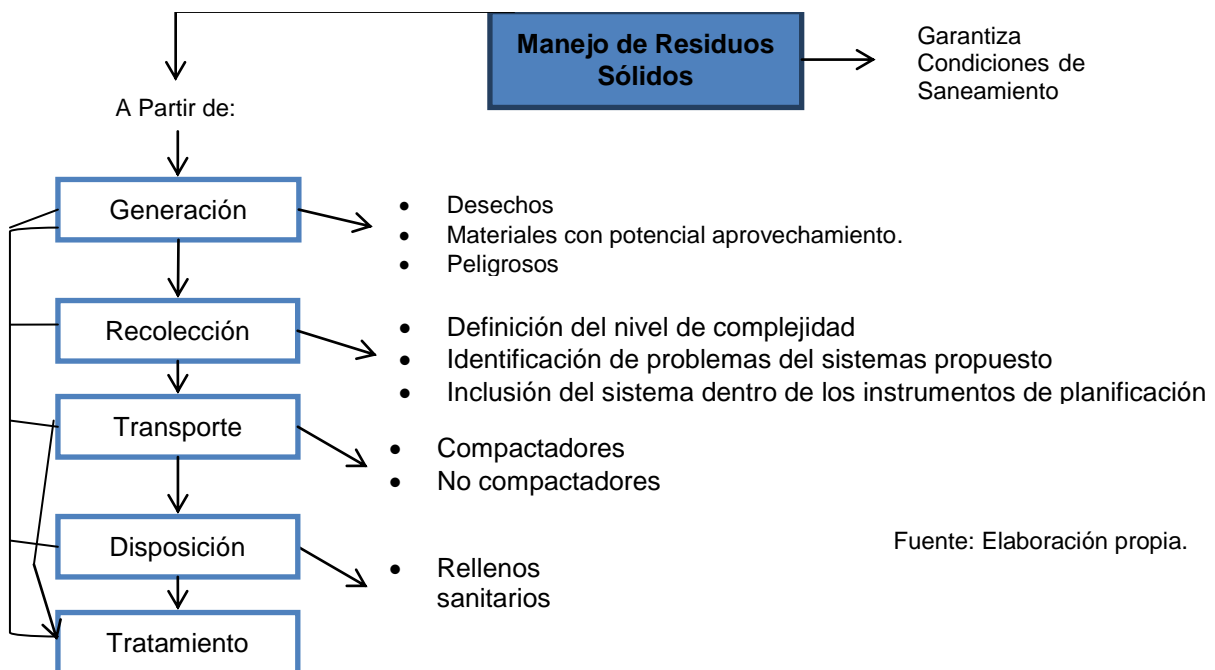
❖ Tratamiento

En algunas ciudades los residuos sólidos son sometidos a tratamiento para lo cual pasan a una estación de transferencia que tiene doble finalidad, la primera en municipios de largas distancias entre la generación y el área de disposición para aumentar el volumen de residuos, transportándolos en vehículos con mayor capacidad y la segunda con finalidad de aprovechamiento, donde se extrae la cantidad recuperable de los residuos; cuando la recolección es conjunta requiere personal para separar los residuos.

❖ Disposición Final

En Colombia la disposición de residuos está reglamentada por el Decreto 838 de 2005 el cual establece las directrices para construcción y operación de rellenos sanitarios, además del título F del Reglamento Técnico de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS- 2000. El proceso de disposición de residuos sólidos urbanos inicia cuando el vehículo recolector ingresa al relleno sanitario, allí se realiza un pesaje y registro de la cantidad de residuos que ingresan, posteriormente se dirige a una celda activa que es el área destinada para desocupar los vehículos recolectores. La celda activa o frente de trabajo es un área técnicamente adaptada para almacenar los residuos, evacuar los gases que se originan como consecuencia de la descomposición de la fracción orgánica de los residuos y conducir los lixiviados hasta el sistema de tratamiento.

Figura 15. Características del Servicio Urbano - Manejo de Residuos Sólidos



5.1.10. Manejo De Emisiones Atmosféricas

El aire es el fluido que forma la atmosfera de la tierra, constituido por una mezcla de oxígeno, nitrógeno, gases inertes y vapor de agua, la calidad del mismo influye sobre las condiciones de vida de la población. El manejo de emisiones atmosféricas como servicio urbano, no solo incluye el control de las emisiones por fuentes fijas y móviles sino también los mecanismos de prevención de contaminantes, ruidos y olores ofensivos en una ciudad.

El manejo de emisiones atmosféricas como servicio urbano pretende la eliminación, o la reducción hasta niveles aceptables, de aquellos agentes (gases, partículas en suspensión, elementos físicos y hasta cierto punto agentes biológicos) cuya presencia en la atmósfera ocasiona efectos adversos en la salud de las personas o en su bienestar, efectos perjudiciales sobre la vida de las plantas y de los animales, daños a materiales de valor económico para la sociedad y daños al medio ambiente (Spiegel & Maystre, 2001) Este servicio urbano se caracterizó en la figura 16.

Los grandes contaminantes de la atmosfera urbana son los hidrocarburos y óxidos de nitrógeno (NOX) precursores claves del smog fotoquímico que tienen influencia en las altas concentraciones de ozono (O3) en diversas metrópolis del mundo (Correa Garcia, 2009). Existen dos tipos de fuentes diferenciadas: Naturales y antropogénicas, las primeras provienen fundamentalmente de volcanes, incendios forestales, descomposición de la materia orgánica. Los focos de contaminación antropogénicos se dividen en fijos (industriales y domésticos); móviles (vehículos, aeronaves y buques) y compuestos (aglomeraciones industriales y áreas urbanas) (Corvalán, 1998).

La calidad de aire en las ciudades colombianas se evalúa según el Decreto 948 de 1995, el cual establece los contaminantes atmosféricos, nivel de concentración permisible, y procedimientos para el control directo de contaminantes en el aire. Así mismo se establecen las actividades controladas que generan contaminantes como las quemas de bosque natural y vegetación protectora, quema de combustibles fósiles, quema industrial y comercial, quemas abiertas controladas en zonas rurales e incineración de residuos peligrosos. Spiegel & Maytre (2001) establecen los siguientes procedimientos para el manejo de las emisiones atmosféricas:

❖ Descripción del área

Características topográficas, meteorológicas y socioeconómicas del área.

❖ Inventario de Emisiones y comparación con los límites de emisión

Se refiere a una lista de fuentes de contaminantes y sus emisiones localizadas, estas se comparan con los límites de emisiones establecidos por la normatividad vigente;

El inventario de emisiones permite también estimar las concentraciones de contaminantes atmosféricos cuando resulta difícil o demasiado costoso medir las concentraciones ambientales.

❖ **Concentraciones simuladas de contaminantes atmosféricos**

Muchas de las concentraciones no pueden ser controladas por razones económicas, el inventario permite determinar las medias anuales y porcentajes de concentración en la atmósfera, los contaminantes incluidos en los inventarios son: dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno, partículas en suspensión, monóxido de carbono, ozono, metales pesados, hidrocarburos, compuestos orgánicos volátiles.

❖ **Inventario de efectos sobre la salud pública y el ambiente**

Son los estudios epidemiológicos realizados en el área y los efectos observados en receptores como plantas, animales, metales, así mismo se deben establecer las fuentes responsables.

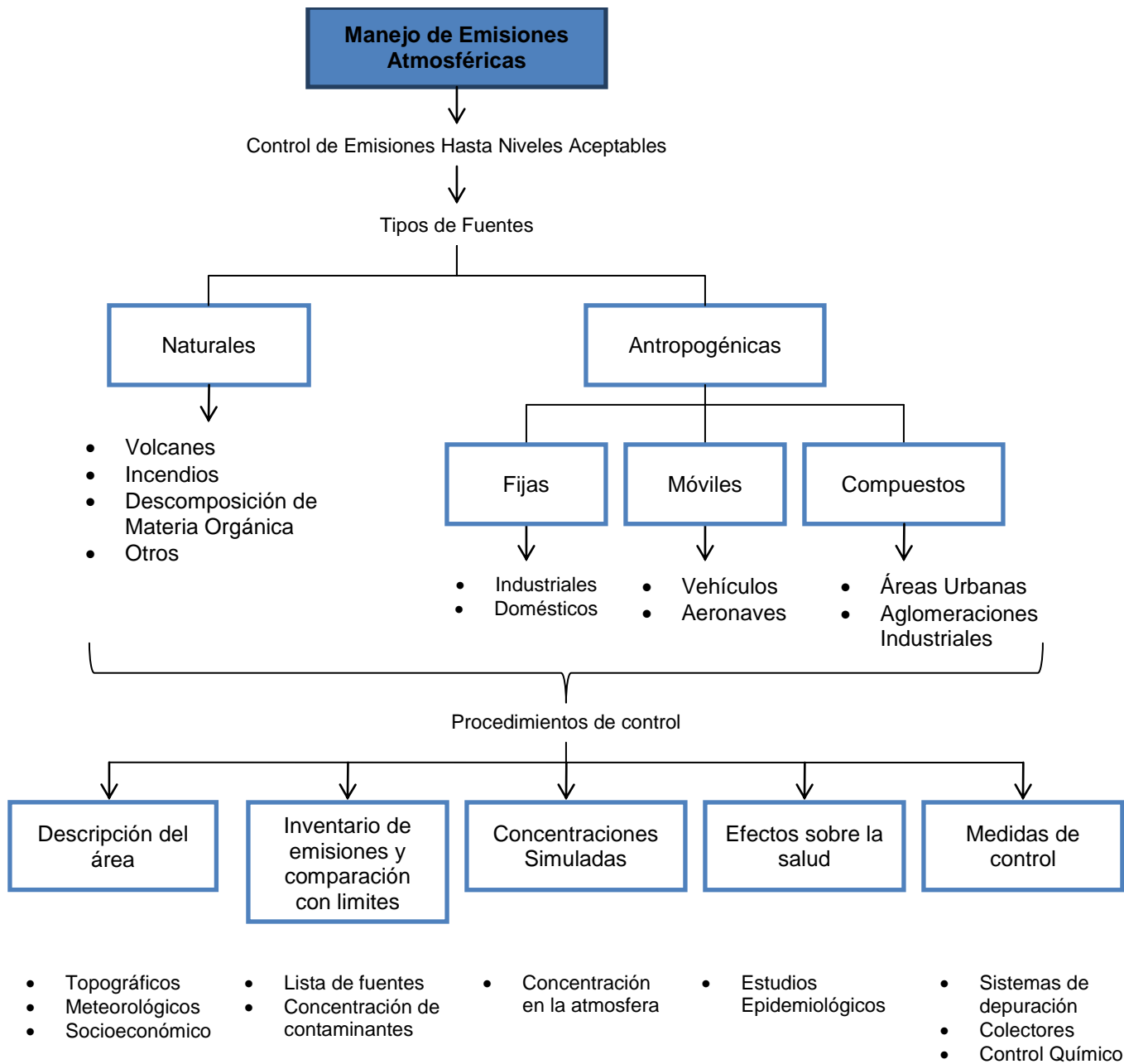
❖ **Medidas de Control y su costo**

Dentro de las medidas para las fuentes fijas se encuentran los sistemas de depuración de aire, colectores y control químico de olores, sin embargo en la ciudad las fuentes de contaminantes son tanto fijas como móviles y las estrategias para el control de la contaminación incluyen los espacios verdes urbanos que aportan numerosos beneficios sociales y medioambientales que contribuyen a mejorar la calidad de vida de los ciudadanos (Vilera, 2004) El arbolado urbano bien gestionado puede mitigar el impacto ambiental de la contaminación atmosférica y moderar el microclima de las ciudades.

A nivel territorial las medidas para controlar la contaminación atmosférica incluyen la planificación del transporte y los usos del suelo, especialmente en lo que respecta a cuestiones como la planificación urbanística, el diseño de carreteras, el control del tráfico y el transporte público; y las consideraciones demográficas, topográficas, económicas y sociales (Venizia 1977 citado por Spiegel & Maytre, 2001), dentro de las estrategias se encuentran:

- ✓ Medios de transporte más eficientes
- ✓ Aumento en el número de pasajeros por vehículos.
- ✓ Distribuir la sobrecarga de tráfico.
- ✓ Reducir la demanda de desplazamiento.
- ✓ Establecimiento de zonas verdes en la ciudad.
- ✓ Control y monitoreo a la industria.

Figura 16. Características del Servicio Urbano - Manejo de Emisiones Atmosféricas



Fuente: Elaboración propia.

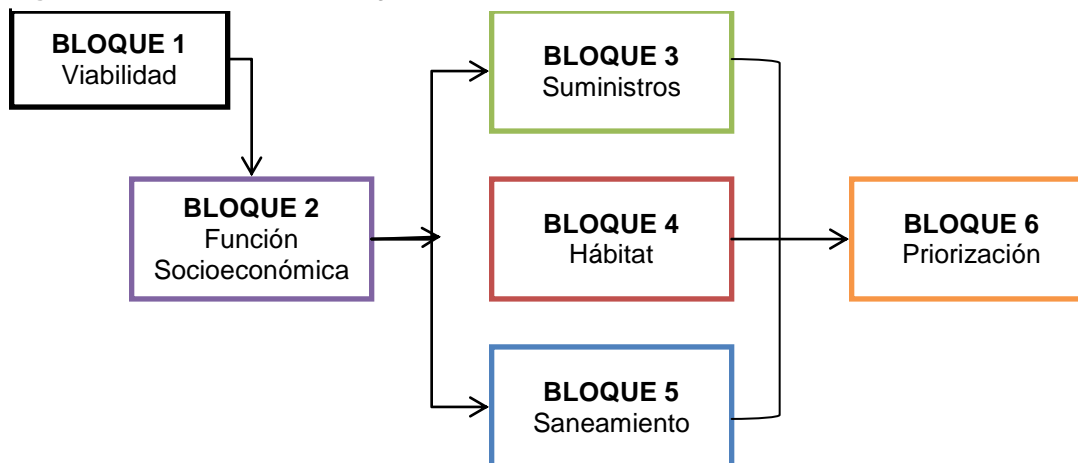
5.2. ESTRUCTURACIÓN DE LA METODOLOGÍA PARA LA PRIORIZACIÓN DE SERVICIOS URBANOS EN UNA CIUDAD INTERMEDIA

La metodología para la priorización de servicios urbanos determinantes de la sostenibilidad urbana en una ciudad intermedia, se estructuró al relacionar la principal función socioeconómica predominante de la ciudad (industrial, comercial y servicios) con tres funciones ecosistémicas identificadas (suministros, hábitat y saneamiento) y sus servicios urbanos asociados, teniendo en cuenta que estas últimas funciones son el soporte para la provisión y amortiguación de los servicios urbanos en la ciudad.

Esta metodología está compuesta por seis bloques (figura 17); el primero responde a la viabilidad de su aplicación; el segundo bloque corresponde a la identificación de la función socioeconómica predominante de la ciudad intermedia; del tercer al quinto bloque se califican los servicios urbanos de cada función ecosistémica a través de la aplicación de criterios de priorización en matrices diferentes, reconociendo que todos los servicios urbanos tienen una finalidad distinta, razón por la cual no podrían priorizarse bajo un mismo criterio.

Finalmente los resultados obtenidos alimentan la matriz general de priorización que compone el sexto bloque, en este se priorizan logrando identificar los servicios urbanos determinantes de la sostenibilidad urbana de una ciudad intermedia; relacionado los resultados del bloque 3 al 5 con el resultado del bloque 2. A continuación se describe cada uno de los seis bloques.

Figura 17. Modelo de la Metodología de Priorización de Servicios Urbanos



Fuente: Elaboración propia.

5.2.1. BLOQUE 1: Viabilidad

Este bloque se estructuró bajo el criterio de ciudad intermedia con la finalidad de reconocer aspectos generales frente al área de aplicación de la metodología (tabla 9).

Tabla 9. Reconocimiento de la Ciudad Intermedia

RECONOCIMIENTO DE LA CIUDAD INTERMEDIA				
Información	Dato		Fuente	
Departamento			N.A	
Municipio (Ciudad Intermedia)			N.A	
Área Municipal		Km ²		
Área Urbana		Km ²		
		%		
Población Urbana		Hab.		
		%		
Población Rural		Hab.		
		%		
Población Flotante		Hab.		
Cobertura de acueducto		%		
Cobertura de alcantarillado		%		
Cobertura de energía eléctrica		%		
Cobertura de aseo		%		
Pertenece a Área Metropolitana	Si () No () ¿Cual?			
Municipios aferentes al área urbana con una distancia aproximada de 30 kms.	Si () No ()			
	¿Cuáles?			
TABLA DE PREGUNTAS - CIUDAD INTERMEDIA			SI	NO
1. ¿La ciudad tiene una población entre 300.000 y 1.000.000 de habitantes?				
2. ¿La ciudad es un centro de referencia para un conglomerados urbanos aferentes?				
3. ¿La ciudad tiene servicios especializados de salud, educación, administración, de los cuales los municipios aledaños se benefician de manera constante?				
4. ¿La ciudad es un asentamiento ligado a redes de infraestructura que conecta las redes locales nacionales e incluso internacionales?				
5. ¿La ciudad aloja niveles de administración a través de los cuales se canalizan las demandas y ofertas de la mayoría de la población?				
6. ¿La ciudad tiene infraestructura y equipamientos accesibles?				
7. ¿La ciudad presenta altos niveles de cobertura (superiores al 90%) de servicios públicos?				
TOTAL RESPUESTAS: > 5 POSTIVAS ES CIUDAD INTERMEDIA				

Fuente: Elaboración propia.

Si cinco (5), o más de las preguntas se responden afirmativamente, la urbe se reconoce como ciudad intermedia, por lo tanto es viable la aplicación de la metodología y se debe continuar con el bloque dos.

5.2.2. BLOQUE 2: Función Socioeconómica

Con la finalidad de contextualizar la aplicación de la metodología al desarrollo socioeconómico de la ciudad intermedia donde se aplique, se identificó como criterio el siguiente:

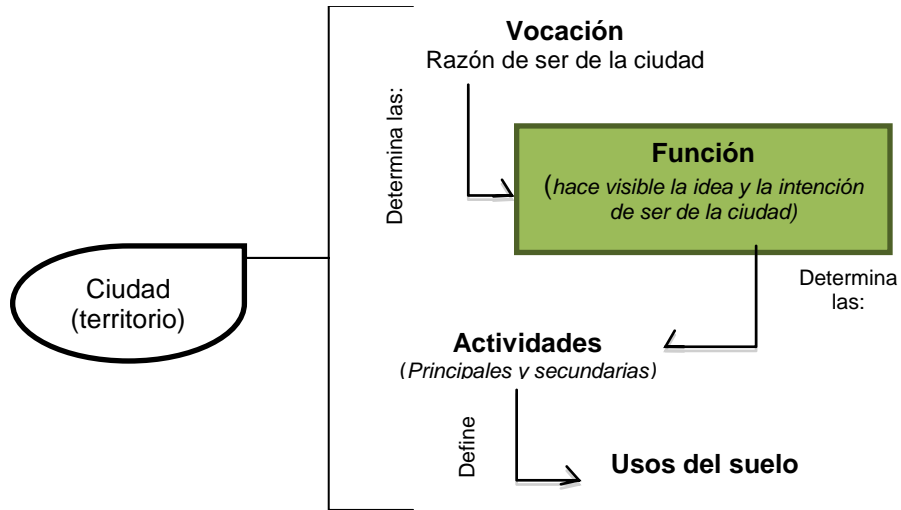
Criterio: Función Socioeconómica predominante

A partir de la década de los cuarenta, el concepto función permitió disponer de nuevos criterios de clasificación de ciudades (Capel, 1992), pues diversos autores identificaron que la función de una ciudad obedece a "las actividades que justifican su existencia y su desarrollo" (Cáceres 2000), destacando así el papel desempeñado por la ciudad en su región.

Capel (1992) planteó que la ciudad tiende a poseer una función predominante, y menciona que una aglomeración sólo es ciudad en la medida que posea una o varias funciones. Por su parte, Roncayolo, citado por Casas et al, (2007) reconoce que la función determina el contenido social, el modo de vida de la ciudad, las áreas de influencia y el lugar que ocupa la ciudad en la organización espacial. Este autor menciona que estas pueden cambiar en el tiempo, ya que están sujetas al cambio de vocación de la ciudad, influyendo así en la modificación de las actividades y usos del suelo; razón por la cual es necesario diferenciar estos conceptos.

La relación entre vocación, función, actividad y uso en una ciudad se plantea en la figura (18); allí se identifica la vocación como una apuesta a futuro de la ciudad, está definida por características geográficas o intereses de concepción y nace de los potenciales inherentes del lugar, es dinámica en el tiempo, se transforma respondiendo a nuevas necesidades y procesos económicos, ideológicos, políticos, sociales y culturales; dicha vocación es viable y alcanzable por medio de las funciones que se desarrollen en la ciudad; estas a su vez determinan las actividades que permitan ejecutar y poder alcanzar el ideal de la urbe a través de la asignación de usos al suelo. Todo lo anterior unido a un territorio, un grupo humano particular y un tiempo definido, producen el espacio urbano y arquitectónico de la ciudad. (Casas, Garcia de Moncada, Villar Lozano, Molina, & Bolaños Palacios, 2007)

Figura 18. Relación entre Vocación, Función, Actividad y Uso



Fuente: (Casas, García de Moncada, Villar Lozano, Molina, & Bolaños Palacios, 2007).

❖ Tipos de funciones

Según Unikel & García (1984) no hay clasificaciones correctas o falsas de las funciones en la ciudad, sino más bien útiles, en mayor o menor grado, para fines específicos. Así mismo, Horacio Capel (1992) elaboró un análisis de los métodos cuantitativos y cualitativos desarrollados para la clasificación de las funciones de las ciudades (Anexo A), donde reconoció más de diez tipologías de funciones (administrativas, comerciales, culturales, religiosas, ocio, mineras, producción primaria, educativas, industriales, entre otras).

Basados en lo anterior, se seleccionaron solo tres funciones para el desarrollo del presente trabajo investigativo (comercio, industria manufacturera, y servicios), esto debido a la disponibilidad y acceso a la información, además de su evidencia en el contexto colombiano. De igual forma la función de servicios agrupa varias categorías identificadas por Capel (1992). A continuación se caracterizan las tres.

A. Función Comercial:

Reconociendo que la ciudad es también un espacio de actividades económicas asociadas al intercambio de bienes y servicios (Noguera, 2003), esta función se caracteriza por un alto número de centros de comercio de grandes superficies, los cuales tienen el rol de calles y espacio público aunque estén regulados por los intereses comerciales; incluye actividades de:

- ✓ Comercio al por mayor: establecimientos de gran tamaño dedicados a la venta sin transformación de productos nuevos o usados a minoristas; Se destacan establecimientos dedicados a la venta de materias primas agropecuarias; personales, farmacéuticos, combustible, materiales de construcción, vehículos

automotores, entre otros.

- ✓ Comercio al por menor: venta sin transformación, de productos nuevos o usados, por tiendas, centros comerciales, puestos de venta y vendedores ambulantes. Se destacan la comercialización de los mismos productos del por mayor pero a una escala inferior. (Secretaría Nacional de Energía, Panamá, 2009)

B. Función Industrial Manufacturera

Esta función está ligada a la fertilidad territorial tanto en término de materias primas, localización y mano de obra, cualidades identificables a lo largo de la historia productiva Kampetter (1995). Los sistemas urbanos se han erigido en los principales motores y beneficiarios de los masivos flujos horizontales de materiales, energía e información que caracterizan la civilización industrial respecto a las que la precedieron (Naredo, 2008); de la función industrial, destacan aspectos como los siguientes: ambiente económico, infraestructura física y pública determinando la capacidad empresarial y la distribución territorial de la producción. Dicha función socioeconómica comprende actividades de transformación física o química de materiales o componentes en productos nuevos, ya sea que el trabajo se efectúe con máquina o a mano.

Así mismo, se incluyen establecimientos dedicados a actividades de elaboración de alimentos y fabricación de: productos textiles; carpintería; papel; productos de la refinería del petróleo; productos químicos; plástico; productos minerales; fundición de metales comunes; productos metálicos; maquinaria de uso general; aparatos de uso doméstico; instrumentos médicos; vehículos automotores; muebles; entre otros. (Secretaría Nacional de Energía, Panamá, 2009)

C. Función de Servicios

Esta función hace referencia a la transformación territorial que promueve la propia ciudadanía, generalmente no se ofrecen bienes tangibles sino servicios que influyen directamente en el desarrollo humano de la población (Laniszewski, 2009), razón por la cual los servicios urbanos, especialmente los que integran la función ecosistémica de hábitat, se convierten en un soporte que brinda las condiciones necesarias para un desarrollo acorde. Esta función está integrada por las siguientes actividades: educación, turismo, arte, administración, salud, servicios domésticos, culturales, comunicaciones, entre otros. (Secretaría Nacional de Energía, Panamá, 2009)

Aplicación del Criterio: Función Socioeconómica Predominante

El criterio de función socioeconómico predominante se asume como el conjunto de actividades que potencializan el capital social y económico a partir de la satisfacción de necesidades. En ese sentido es necesario reconocer dicha función (Laniszewski, 2009) que identifique y diferencie una ciudad de otra a partir del desarrollo (tabla 10).

Basados en el método cuantitativo de clasificación caracterizado por Capel (1992) (Anexo A) donde la determinación del umbral se realiza de manera arbitraria por los investigadores se utilizaron tres estadísticas económico-productivas a las cuales se les asigno un peso del 33,33% para cada una, en importancia global para la función socioeconómica predominante (FSE).

Tabla 10. MATRIZ FSE - Matriz de Determinación de la Función Socioeconómica Predominante

Matriz de determinación de la Función Socioeconómica Predominante - MATRIZ FSE					
Criterio: Función Socioeconómica Predominante FSE					
Subcriterio		Aporte de la FSE al PIB	Estructura del empleo local por FSE	Establecimientos según FSE	Total
Peso		33,33%	33,33%	33,33%	
FSE	Comercial	A1 (%)	B1 (%)	C1 (%)	
	Industrial	A2 (%)	B2 (%)	C2 (%)	
	Servicios	A3 (%)	B3 (%)	C3 (%)	
	Otra	A4 (%)	B4 (%)	C4 (%)	
Valoración de las FSE					
FSE	Comercial (C)	$C1=A1*33,33\%$	$C2=B1*33,33\%$	$C3=C1*33,33\%$	$=C1+C2+C3$
	Industrial (I)	$I1=A2*33,33\%$	$I2=B2*33,33\%$	$I3=C2*33,33\%$	$=I1+I2+I3$
	Servicios (S)	$S1=A3*33,33\%$	$S2=B3*33,33\%$	$S3=C3*33,33\%$	$=S1+S2+S3$
	Otra (O)	$O1=A4*33,33\%$	$O2=B4*33,33\%$	$O3=C4*33,33\%$	$=O1+O2+O3$

Fuente: Elaboración Propia.

Aplicación:

1. Reconocer en los instrumentos de planificación e informes municipales y nacionales los porcentajes estadísticos que respondan a los siguientes subcriterios.

Subcriterios :

- ❖ *Aporte por Función Socioeconómica al PIB local:* Identificar en que porcentaje cada función socioeconómica (comercial, industrial o de servicios) aporta al Producto Interno Bruto (PIB) municipal; entendiendo el PIB como el valor monetario total de la producción corriente de bienes y servicios finales de una

ciudad, en este caso intermedia, durante un período de tiempo (trimestre o un año). (DANE, 2012).

❖ *Estructura del Empleo por función Socioeconómica*: Es el porcentaje de la población económicamente activa que esta empleada en el comercio, la industria y los servicios; esta población está conformada por las personas en edad de trabajar que laboran o están buscando empleo en dicha ciudad intermedia. (DANE, 2000)

❖ *Establecimientos Según Función Socioeconómica*: Hace referencia al porcentaje de empresas o compañías registradas y operando oficialmente en la ciudad intermedia, esto bajo alguna tipología o clasificación de las funciones (industria, comercio o de servicios). (ENIA, 2001)

2. Realizar la valoración de las FSE a partir de la aplicación de las formulas indicadas en la tabla 10, donde se multiplica los porcentajes obtenidos en la revisión bibliográfica por el peso dado a cada Subcriterio.
3. Sumar horizontalmente por función socioeconómica; el mayor total obtenido, representa la función socioeconómica predominante en esa ciudad intermedia y sobre esta se desarrollará la priorización de los servicios urbanos en el bloque 6.

Nota: Si la Función Socio Económica “Otra” obtiene el total más alto la metodología no es viable.

5.2.3. BLOQUE 3: Suministros

Los servicios urbanos de Suministro Hídrico (SH), Suministro Energético (SE), Suministro Agropecuario y Forestal (SA) y Suministro Minero (SM) que componen la función ecosistémica de suministro, representan la capacidad de los ecosistemas para proveer abastecimientos necesarios para el funcionamiento de la ciudad, estos se priorizaran bajo el siguiente criterio:

Criterio: Capacidad de abastecimiento y de gestión ambiental

La capacidad de abastecimiento se define como las condiciones del suministro en el territorio, de tal manera que a partir de actividades de gestión se pueda garantizar el abastecimiento en la ciudad. Este criterio tiene implícita la probabilidad de pérdida del suministro en cuanto asume que si el área de abastecimiento se encuentra por fuera de los límites municipales puede tener algún nivel de riesgo ya que no se tiene gobernanza frente a las dinámicas externas de la ciudad objeto.

De igual manera identificar las coberturas indica en qué medida la demanda del suministro está siendo cubierta para la ciudad. En términos de gestión se identifica si se han formulado, planes, programas, estrategias o normatividad que regule la gestión del suministro.

Aplicación del Criterio: Capacidad de abastecimiento y de gestión ambiental

Para reconocer el porcentaje de representatividad de cada servicio urbano de suministro en la ciudad intermedia, se identificará a partir de la Matriz MEFES, (tabla 11); dicha matriz se califica de acuerdo a la tabla (12), la cual tiene diferentes ítems a evaluar, permitiendo reconocer la capacidad de abastecimiento y la gestión.

Tabla 11. MEFES - Matriz de Evaluación de la Función Ecosistémica de Suministros

MATRIZ DE EVALUACION DE LA FUNCION ECOSISTEMICA DE SUMINISTROS (MEFES)							
Función Ecosistémica de Suministros							
Criterio: Capacidad de abastecimiento y gestión ambiental							
Servicios urbanos de Suministro	Ítem a calificar					Total de ítems	% Representatividad del S U en la Función de Suministros
	1	2	3	4	5		
Suministro Hídrico							= (total de ítems SH *100)/Total
Suministro Energético							= (total de ítems SE *100)/Total
Suministro Agropecuario y Forestal							= (total de ítems SA *100)/Total
Suministro Minero							= (total de ítems SM *100)/Total
Total (suma de total de ítems)							

Fuente: Elaboración Propia.

Aplicación:

1. Se debe utilizar la tabla 12 como base para consolidar la matriz MEFES respondiendo a cada ítem asignándole la calificación respectiva; al calificar todos los ítems se suman de forma horizontal para obtener el total de los ítems por cada suministro
2. Los datos obtenidos en el punto anterior se suman de forma vertical obteniendo el total.
3. Obtener el porcentaje de representatividad de cada servicio ya que se utilizará en el bloque 6. Dicho porcentaje se obtiene aplicando la fórmula referenciada en la tabla (11), la cual obedece a una multiplicación del dato obtenido en el punto 1 de cada servicio urbano por 100% dividido por el total.

Tabla 12. Base Para Calificar MEFES

Base para Calificar MEFES				
SUMINISTRO HÍDRICO - SH				
Ítem		Calificación		
		3	2	1
1	Localización de la principal fuente abastecedora	Fuera del Municipio	Dentro y Fuera del Municipio	Dentro de Municipio
2	Porcentaje de cobertura de acueducto	< 80%	80 - 95%	> 95%
3	Porcentaje de perdidas acueducto	>20%	11 - 20%	< 10%
4	Existe y se aplica POMCA a la cuenca abastecedora.	No	Parcial	SI
5	Existe y se aplica programa de uso eficiente y ahorro de agua.	No	Parcial	Si
SUMINISTRO ENERGETICO SE				
Ítem		Calificación		
		3	2	1
1	Localización de la principal fuente generadora de energía eléctrica	Fuera del municipio	Dentro y fuera del municipio	Dentro del municipio
2	Porcentaje de cobertura de energía eléctrica.	< 80%	80 - 95%	> 95%
3	Porcentaje de pérdidas en el sistema energético.	>20%	11 - 20%	< 10%
4	Principal fuente de energía del municipio.	No renovable	Ambas	Renovable
5	Existe y se aplica Plan Integral de Reducción de Pérdidas para el suministro energético.	No	Parcial	Si
SUMINISTRO AGROPECUARIO Y FORESTAL - SA				

Ítem		Calificación		
		3	2	1
1	Existencia de plazas de mercado mayoristas y minoristas en la ciudad.	Ninguna	Una de las dos	Ambas
2	Conflicto de uso del suelo productivo	Alto	Moderado	Leve
3	Localización de la principal fuente de producción forestal	Fuera del municipio	Dentro y fuera del municipio	Dentro del municipio
4	Existe y se aplica plan-programa-proyecto fomentado por entes territoriales para la producción y el abastecimiento agropecuario y forestal en el municipio	No	Parcial	Si
5	Existe y se aplica reglamentación para la actividad forestal en el municipio	No	Parcial	Si
SUMINISTRO MINERO - SM				
Ítem		Calificación		
		3	2	1
1	Localización de actividad minera	Fuera del municipio	Dentro y fuera del municipio	Dentro del municipio
2	Existe exploración o explotación de recursos mineros metálicos en el municipio.	No existe	Una de las dos	Si existe
3	Existe exploración o explotación de recursos mineros no metálicos en el municipio.	No existe	Una de las dos	Si existe
4	Existe y se aplica algún plan-programa-proyecto fomentado por las autoridades municipales para la producción mas limpia en la minería.	No existe	Una de las dos	Si existe
5	Existe y se aplica reglamentación a la actividad minera municipal.	No	Parcial	Si

Fuente: Elaboración Propia.

5.2.4. BLOQUE 4: Hábitat

Los servicios urbanos Habitacional y Vivienda (HYV), Movilidad y Transporte (MYT) y Espacio Público y Equipamientos Colectivo (EPEC) integran la función de ecosistémica de Hábitat. Teniendo en cuenta que cuando predomina esta función sobre las demás funciones ecosistémicas en una ciudad intermedia, el área urbana ocupa la mayor proporción de suelo municipal; dichos servicios se evaluarán bajo el siguiente criterio:

Criterio: Modelo de ocupación y gestión territorial

El modelo de ocupación del territorio está definido por tres características, densidad de ocupación, compacidad y cohesión social⁹. La densidad se determina a través de la proximidad y la forma del tejido urbano; cuando la densidad es baja involucra mayor consumo de recursos naturales en diferentes áreas, aumentando la fragmentación territorial, el consumo de energía, agua y mayor dependencia de medios de transporte privado. La compacidad define la intensidad de uso del suelo y la presión que ejerce la edificación sobre el tejido urbano, facilita el contacto urbano que incide en la forma física de la ciudad, funcionalidad, organización de las redes de movilidad y de espacios libres (BCN, 1995). Por último la cohesión social se identifica por el acceso que la población tiene a los servicios que presta la ciudad en términos de cobertura y equidad.

De igual manera la gestión territorial como componente del criterio, está asociada a las acciones conducentes a planificar y controlar las actividades que se desarrollan en el suelo tanto físicas como políticas, planes, programas y proyectos concretos para los servicios urbanos de hábitat en la ciudad.

Aplicación del Criterio: Modelo de ocupación y gestión territorial en MEFEA

Este criterio se asumió como aquellas acciones desarrolladas sobre diferentes componentes de cada uno de los servicios urbanos de la función ecosistémica de hábitat. Su aplicación se realizará a través de la tabla 13, la cual se califica teniendo en cuenta los criterios de la tabla 14, esto debido a que no se pueden valorar bajo los mismos criterios por ser heterogéneos entre sí.

⁹ Basado en el Plan Especial de Indicadores de Sostenibilidad Ambiental de la Actividad Urbanística de Sevilla, 2007

Tabla 13. MEFEA – Matriz de Evaluación de la Función Ecosistémica de Hábitat

MATRIZ DE EVALUACION DE LA FUNCION ECOSISTEMICA DE HABITAT (MEFEA)							
Función Ecosistémica de Hábitat							
Criterio: Modelo de Ocupación y Gestión Territorial							
S.U	Ítem					Total de Ítems	% Representatividad del S.U a la Función de Hábitat
	1	2	3	4	5		
HYV						=Suma ítems 1 -5	= (total de ítems HYV *100)/Total
MYT						=Suma ítems 1 -5	= (total de ítems MYT *100)/Total
EPEC						=Suma ítems 1 -5	= (total de ítems EPEC *100)/Total
Total (suma de total de ítems)							

Fuente: Elaboración Propia.

Aplicación:

1. Se debe utilizar la tabla 14 como base para consolidar la matriz MEFEA respondiendo a cada ítem asignándole la calificación respectiva; al calificar todos los ítems se suman de forma horizontal para obtener el total de los ítems por cada suministro
2. Los datos obtenidos en el punto anterior se suman de forma vertical obteniendo el total.
3. Obtener el porcentaje de representatividad de cada servicio ya que se utilizará en el bloque 6. Dicho porcentaje se obtiene aplicando la fórmula referenciada en la tabla (13), la cual obedece a una multiplicación del dato obtenido en el punto 1 de cada servicio urbano por 100% dividido por el total.

5.2.5. BLOQUE 5: Saneamiento

La Función de Saneamiento se asocia a la capacidad que tienen los ecosistemas de asimilar los residuos de la actividad urbana; para priorizar los servicios urbanos, Manejo de Residuos Líquidos (MRL), Manejo de Residuos Sólidos (MRS) y Manejo de Emisiones Atmosféricas (MEA), se utilizara el siguiente criterio:

Criterio: Gestión Ambiental de Saneamiento

La Gestión Ambiental de Saneamiento es el conjunto de acciones a nivel municipal para prevenir y controlar los impactos ambientales generados de los residuos sólidos, líquidos y emisiones atmosféricas de las actividades urbanas, en este bloque se pretende reconocer la gestión municipal, la cual determina el nivel de los impactos generados y por ende la sostenibilidad urbana.

Aplicación del Criterio: Gestión Ambiental de Saneamiento

La aplicación de este criterio requirió la utilización de una matriz, MEFESA, para determinar la gestión municipal frente a los servicios urbanos de saneamiento (tabla 15).

Tabla 15. MEFESA - Matriz de Evaluación de la Función Ecosistémica de Saneamiento

MATRIZ DE EVALUACION DE LA FUNCION ECOSISTEMICA DE SANEAMIENTO (MEFESA)								
Función Ecosistémica de Saneamiento								
Criterio: Gestión ambiental de saneamiento								
ITEM		1	2	3	4	5	Total Ítems	% Representatividad del S U a la Función de Saneamiento
Servicios Urbanos	MRL						=Suma ítems 1 -5	= (total de ítems MRL *100)/Total
	MRS						=Suma ítems 1 -5	= (total de ítems MRS *100)/Total
	MEA						=Suma ítems 1 -5	= (total de ítems MEA *100)/Total
Total (suma de total de ítems)								

Fuente: Elaboración Propia (2000).

Aplicación:

1. Se debe utilizar la tabla 16 como base para consolidar la matriz MEFESA (tabla 15) respondiendo a cada ítem, asignándole la calificación respectiva; al calificar todos los ítems se suman de forma horizontal para obtener el total de los ítems por cada servicio urbano de saneamiento.

2. Los datos obtenidos en el punto anterior se suman de forma vertical obteniendo el total.
3. Finalmente para obtener el porcentaje de representatividad de cada servicio urbano, el cual se utilizará en el bloque 6, se debe aplicar la fórmula referenciada en la tabla (15), la cual obedece a una multiplicación del dato obtenido en el punto 1 de cada servicio urbano por 100% y dividiendo esto por el total (punto 2).

Tabla 16. Base para calificar MEFESA

GESTION AMBIENTAL DE SANEAMIENTO				
MANEJO DE RESIDUOS LIQUIDOS - MRL				
ITEM		3	2	1
1	Porcentaje de cobertura de alcantarillado.	< 80%	80 - 95%	> 95%
2	Existe y opera Planta de tratamiento de Agua Residual previo a la descarga de las aguas residuales municipales.	No	N.A	Si
3	Existe y se aplica Plan de Saneamiento y Manejo de vertimientos PSMV.	No	Parcial	Si
4	Existe y opera Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado.	No	Parcial	Si
5	Se ha realizado monitoreo y seguimiento a la calidad de la fuente receptora en el último año.	No	Parcial	Si
MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS - MRS				
ITEM		3	2	1
1	Porcentaje de cobertura de los servicios de aseo.	< 80%	80 - 95%	> 95%
2	Existe y se aplica Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipal.	No	Parcial	Si
3	Existe y opera una Planta de recuperación y aprovechamiento de residuos sólidos municipales.	No	N.A	Si
4	Donde se realiza la disposición de los residuos sólidos municipales.	Fuera del Municipio	Dentro y Fuera del Municipio	Dentro del Municipio
5	Vida útil del relleno sanitario donde se disponen los residuos municipales.	< 5 años	5-10 años	> 10 años
MANEJO DE EMISIONES ATMOSFERICAS - MEA				
ITEM		3	2	1
1	Existe y se aplica Plan de Monitoreo y Manejo de Emisiones.	No	Parcial	Si
2	Existen simulaciones de las concentraciones de emisiones atmosféricas.	No	N.A	Si
3	Esta reglamentado el manejo de fuentes fijas y móviles.	No	N.A	Si
4	Existe cartografía actualizada de ruido en el área urbana del municipio.	No	N.A	Si
5	Se realiza control y seguimiento a las emisiones atmosféricas.	No	Parcial	SI

Fuente: Elaboración propia

5.2.6. BLOQUE 6: Priorización

El sexto y último bloque tiene la finalidad de priorizar los servicios urbanos determinantes de la sostenibilidad urbana en una ciudad intermedia, para lo cual es necesario el desarrollo de los cinco bloques previos, puesto que son la fuente de información para las matrices de priorización (tablas 17, 18 o 19).

Dichas matrices tienen la siguiente estructura: La primera columna denomina la función socioeconómica de la ciudad intermedia; la segunda (A%), son los porcentajes que representa el peso de cada función ecosistémica (suministros, hábitat y saneamiento) en la ciudad, dependiendo su función socioeconómica predominante; estos porcentajes son estáticos y fueron definidos por expertos a través de la aplicación metodológica del análisis jerárquico (Anexo B).

La tercera columna son las funciones ecosistémicas, la cuarta obedece a los servicios urbanos que la integran; la quinta columna, (B%), muestra los porcentajes, de representatividad de cada servicio urbano, resultados de los bloques 3, 4 y 5 respectivamente. Finalmente la sexta columna de porcentajes (% Total) es el resultado de priorización; esta constituye el porcentaje de cada servicio urbano en la sostenibilidad urbana de la ciudad intermedia.

Tabla 17. MAPRI - Matriz de Priorización de Servicios Urbanos para una FSE predominante de Servicios

MAPRI- Matriz de Priorización De Servicios Urbanos Determinantes de la Sostenibilidad Urbana					
FSE	A (%)	F.E	S.U	B (%)	% Total=B(%)*A(%)
SERVICIOS	25%	Suministros	Suministro Hídrico	%	= A*B
			Suministro Energético	%	= A*B
			Suministro Agropecuario y Forestal	%	= A*B
			Suministro Minero	%	= A*B
	65%	Hábitat	Habitacional Y Vivienda	%	= A*B
			Movilidad Y Transporte	%	= A*B
			Espacio Público y Equipamientos C.	%	= A*B
	10%	Saneamiento	Manejo de Residuos Líquidos	%	= A*B
			Manejo de Residuos Sólidos	%	= A*B
			Manejo de Emisiones Atmosféricas	%	= A*B

Fuente: Elaboración propia

Tabla 18. MAPRI - Matriz de Priorización de Servicios Urbanos para una FSE predominante Industrial

MAPRI - Matriz de Priorización De Servicios Urbanos Determinantes de la Sostenibilidad Urbana					
FSE	A (%)	F.E	S.U	B (%)	% Total=B(%)*A(%)
INDUSTRIAL	20%	Suministros	Suministro Hídrico	%	= A*B
			Suministro Energético	%	= A*B
			Suministro Agropecuario y Forestal	%	= A*B
			Suministro Minero	%	= A*B
	18%	Hábitat	Habitacional Y Vivienda	%	= A*B
			Movilidad Y Transporte	%	= A*B
			Espacio Público y Equipamientos C.	%	= A*B
	61%	Saneamiento	Manejo de Residuos Líquidos	%	= A*B
			Manejo de Residuos Sólidos	%	= A*B
			Manejo de Emisiones Atmosféricas	%	= A*B

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19. MAPRI - Matriz de Priorización de Servicios Urbanos para una FSE Predominante Comercial

MAPRI - Matriz de Priorización De Servicios Urbanos Determinantes de la Sostenibilidad Urbana					
FSE	A (%)	F.E	S.U	B (%)	% Total=B(%)*A(%)
COMERCIAL	69%	Suministros	Suministro Hídrico	%	= A*B
			Suministro Energético	%	= A*B
			Suministro Agropecuario y Forestal	%	= A*B
			Suministro Minero	%	= A*B
	15%	Hábitat	Habitacional Y Vivienda	%	= A*B
			Movilidad Y Transporte	%	= A*B
			Espacio Público y Equipamientos C.	%	= A*B
	16%	Saneamiento	Manejo de Residuos Líquidos	%	= A*B
			Manejo de Residuos Sólidos	%	= A*B
			Manejo de Emisiones Atmosféricas	%	= A*B

Fuente: Elaboración propia

Aplicación:

1. Identificar la matriz correspondiente (tabla 17, 18 o 19) que represente la función socioeconómica predominante (servicios, industrial o comercial) hallada a través de la aplicación del Bloque 2.
2. Posterior a la selección de la matriz indicada, se debe alimentar la columna cinco (A%), que son los porcentajes de representatividad, obtenidos en los bloques 3, 4 y 5 respectivamente.

3. Finalmente, en la última columna de porcentajes (% Total) se debe aplicar la fórmula ($\% \text{ Total} = B(\%) * A(\%)$). De esta manera se reconoce el porcentaje que representa la priorización de cada servicio urbano en la sostenibilidad urbana en una ciudad intermedia; a más alto porcentaje en esta columna, más determinante es el servicio urbano en dicha sostenibilidad.

5.3. VALIDACIÓN DE LA METODOLOGÍA EN EL ÁREA URBANA DEL MUNICIPIO DE PEREIRA

A continuación se valida la metodología propuesta en la presente investigación:

5.3.1. BLOQUE 1: Viabilidad

Tomando como caso de estudio el área urbana del municipio de Pereira, se analiza si cumple con la característica de ciudad intermedia en la tabla 20.

Tabla 20. Aplicación – Reconocimiento de la Ciudad Intermedia

RECONOCIMIENTO DE LA CIUDAD INTERMEDIA			
Información	Dato		Fuente
Departamento	Risaralda		N.A
Municipio (Ciudad Intermedia)	Pereira		
Área Municipal	606,86	Km ²	Agenda Ambiental de Pereira 2007
Área Urbana	27,10	Km ²	
	4,46	%	
Población Urbana	383.509	Hab.	Alcaldía, 2012
	83,9	%	
Población Rural	73.594	Hab.	
	16,1	%	
Población Flotante	No se encontró información disponible		N.A
Cobertura de acueducto	99,04	%	SisBim, 2006
Cobertura de alcantarillado	94,58	%	
Cobertura de energía eléctrica	99,4	%	DANE, 2005
Cobertura de aseo	95,98	%	Agenda Ambiental de Pereira 2007
Pertencen a Área Metropolitana	Si (X) = Área metropolitana centro Occidente con los municipios de La Virginia y Dosquebradas.		
Municipios aferentes al área urbana con una distancia aproximada de 30 kms.	Si (X) = Dosquebradas, Santa Rosa de Cabal, La Virginia, Cartago, Marsella, Chinchiná.		
TABLA DE PREGUNTAS - CIUDAD INTERMEDIA			SI NO

RECONOCIMIENTO DE LA CIUDAD INTERMEDIA		
1. ¿La ciudad tiene una población entre 300.000 y 1.000.000 de habitantes?	X	
2. ¿La ciudad es un centro de referencia para un conglomerados urbanos aferentes?	X	
3. ¿La ciudad tiene servicios especializados de salud, educación, administración, de los cuales los municipios aledaños se benefician de manera constante?	X	
4. ¿La ciudad es un asentamiento ligado a redes de infraestructura que conecta las redes locales nacionales e incluso internacionales?	X	
5. ¿La ciudad aloja niveles de administración a través de los cuales se canalizan las demandas y ofertas de la mayoría de la población?	X	
6. ¿La ciudad tiene infraestructura y equipamientos accesibles?	X	
7. ¿La ciudad presenta altos niveles de cobertura (superiores al 90%) de servicios públicos?	X	
TOTAL RESPUESTAS: > 5 POSTIVAS ES CIUDAD INTERMEDIA	X	

Fuente: Elaboración propia

Posterior a la elaboración del Bloque 1, se identifica a Pereira como una Ciudad Intermedia, razón por la cual se considera viable la aplicación de la metodología y se prosigue al desarrollo de los siguientes bloques.

5.3.2. BLOQUE 2: Función Socioeconómica predominante

Reconociendo que Pereira es una ciudad intermedia, se procede a identificar cual es su función socioeconómica predominante a partir de la tabla 21.

Tabla 21. Aplicación MATRIZ FSE – Matriz de Determinación de la Función Socioeconómica Predominante

Matriz de determinación de la Función Socioeconómica Predominante - MATRIZ FSE					
Criterio: Función Socioeconómica Predominante					
Subcriterio		Aporte de la FSE al PIB	Estructura del empleo local por FSE	Establecimientos según FSE	Total
Peso		33,33%	33,33%	33,33%	
FSE	Comercial	19,9	33,9	52,2	
	Industrial	18,5	18,7	13,2	
	Servicios	22,7	21,6	31,4	
	Otra	38,9	25,8	3,2	
Valoración de las FSE					
FSE	Comercial	6,627	11,289	17,383	35,3
	Industrial	6,161	6,227	4,396	16,8
	Servicios	7,559	7,193	10,456	25,2
	Otra	12,954	8,591	1,066	22,6

Fuente: Elaboración propia; DANE, 2005 y Alcaldía de Pereira 2005.

Se identificó que Pereira como Ciudad intermedia tienen una función socioeconómica predominante Comercial. Según Alcaldía de Pereira (2005) el comercio formal se encuentra principalmente en centros comerciales y establecimientos tradicionales en el centro de la ciudad. Dicho informe reconoce que el sector desde 1991 hasta 2004 creció en promedio anual 3.9%. Igualmente un porcentaje importante se ve reflejado en las remesas enviadas por Colombianos residentes en el exterior con familia en el municipio.

Así mismo, el informe definió la estructura del comercio en el 2004 diversificada en las siguientes actividades: 10% corresponde a la venta de maquinaria, equipos y repuestos de vehículos; 8.6% supermercados, cacharrerías, ferreterías y depósitos de construcción; 8.4%, vestuario; 6.9%, venta de medicamentos 6.4%, revuelterías, carnicerías.

5.3.3. BLOQUE 3: Suministros

La elaboración de la matriz MENFES (tabla 22), se consolidó a partir de revisión bibliográfica (anexo C) que permitió el reconocimiento de la capacidad de abastecimiento y gestión de cada uno de los suministros en Pereira.

Tabla 22. Aplicación MEFES - Matriz de Evaluación de la Función Ecosistémica de Suministros

MATRIZ DE EVALUACION DE LA FUNCION ECOSISTEMICA DE SUMINISTROS (MEFES)							
Función Ecosistémica de Suministros							
Criterio: Capacidad de abastecimiento y gestión ambiental							
S.U	Ítem a calificar					Total	% Representatividad del S.U en la Función de Suministros
	1	2	3	4	5		
Suministro Hídrico	1	1	3	1	2	8	29%
Suministro Energético	1	1	3	1	1	7	25%
Suministro Agropecuario y Forestal	1	2	1	2	1	7	25%
Suministro Minero	2	1	1	1	1	6	21%
Total						28	

Fuente: Elaboración propia

Lo anterior permitió reconocer al suministro hídrico como el más representativo en la sostenibilidad urbana de Pereira, esto debido principalmente al alto porcentaje de pérdidas en el sistema de acueducto, las cuales superan el 30% y generan gran impacto si se tiene en cuenta que la población se aproxima al medio millón de habitantes; de igual manera aporta a dicha representatividad la parcialidad de un programa de uso eficiente y ahorro de agua.

Seguido a este, los suministros energéticos y agropecuarios se reconocen con un mismo porcentaje de representatividad; el primero debido a las pérdidas en el sistema energético (20,4%) y el segundo gracias al conflicto de uso en el suelo de

potencial agropecuario y forestal, así como en la parcialidad de programa de producción y abastecimiento agropecuario, limitado solo a ciertos productos.

A nivel general se reconoce en el municipio gran diversidad de suministros y un alto nivel de gestión sobre los mismos, pues ninguno tiene una representatividad superior al 30%.

5.3.4. BLOQUE 4: Hábitat

A continuación se exponen los resultados obtenidos en el desarrollo de la matriz MEFEA (tabla 23), la cual se calificó teniendo en cuenta matrices de gestión de información (anexo C) sobre el modelo de ocupación y la gestión territorial de cada servicio urbano que componen la función de hábitat.

Tabla 23. Aplicación MEFEA – Matriz de Evaluación de la Función Ecosistémica de Hábitat

MATRIZ DE EVALUACION DE LA FUNCION ECOSISTEMICA DE HABITAT (MEFEA)							
Función Ecosistémica de Hábitat							
Criterio: Modelo de Ocupación y Gestión Territorial							
S.U	Ítem					Total de Ítems	% Representatividad del S.U a la Función de Hábitat
	1	2	3	4	5		
HYV	1	2	2	1	2	9	30%
MYT	1	1	2	2	1	7	26%
EPEC	3	1	3	3	2	12	44%
Total						26	

Fuente: Elaboración propia

Basados en lo anterior, se concluye que el servicio urbano de espacio público y equipamientos colectivos tiene la mayor representatividad en la sostenibilidad urbana de Pereira, esto debido principalmente al deficiente espacio público por habitante (1,8m²), la deficiente accesibilidad a los principales equipamientos colectivos y la gestión sobre los suelos de protección, pues el 66% de los mismos no tienen plan de manejo.

Por su parte, los servicios urbanos habitacional y vivienda y movilidad y transporte tienen una representatividad similar, donde se destaca por su bajo impacto en uso del suelo y presión sobre la malla vial la densidad de viviendas por hectáreas (65) y la prevalencia del transporte público y peatonal (69,9%) respectivamente, este último gracias a la existencia de un sistema integrado de transporte público; indicadores que permiten reconocer un modelo de ocupación y de gestión ambiental en dichos servicios relevante, lo que visibiliza un menor presión sobre diversos recursos que soportan la ciudad.

Como debilidades de estos dos últimos servicios urbanos, se evidencia el índice de déficit de vivienda superior al 14% en una ciudad con perspectiva de crecimiento, así como el poco fomento a medios alternativos de transporte como la bicicleta.

5.3.5. BLOQUE 5: Saneamiento

En el bloque 5, se llevo a cabo la aplicación de la matriz MEFESA (tabla 24), la cual se calificó teniendo en cuenta matrices de gestión de información (anexo C) acerca de la gestión ambiental sobre los tres servicios urbanos de saneamiento.

Tabla 24. Aplicación MEFESA - Matriz de Evaluación de la Función Ecosistémica de Saneamiento

MATRIZ DE EVALUACION DE LA FUNCION ECOSISTEMICA DE SANEAMIENTO (MEFESA)								
Función Ecosistémica de Saneamiento								
Criterio: Impacto Medio Ambiental								
ITEM		1	2	3	4	5	Total Ítems	% Representatividad
Servicios Urbanos	MRL	2	3	1	1	1	8	42,11%
	MRS	1	1	1	1	1	5	26,32%
	MEA	1	1	1	1	2	6	31,58%
Total (suma de total de ítems)							19	

Fuente: Elaboración propia

El servicio urbano de mayor representatividad en la categoría de saneamiento es el manejo de residuos líquidos (42,11%) esto asociado a que las acciones de gestión ambiental sobre el servicio han sido limitadas, principalmente por la inexistencia de una planta de tratamiento de agua residual municipal; así mismo el porcentaje de cobertura del alcantarillado no alcanza el 95%, factor que implica que aun falta gestión a nivel territorial para manejar los vertimientos.

El manejo de emisiones atmosféricas tiene una representatividad del 31, 58% debido a que el control de emisiones se realiza de manera parcial. Por su parte el manejo de residuos sólidos tiene un mayor nivel de gestión ambiental con una representatividad del 26,32%, lo anterior asociado a que la disposición final de residuos sólidos urbanos se realiza dentro del área municipal.

5.3.6. BLOQUE 6: Priorización

Finalmente, para la priorización se utilizó la valoración de la ciudad comercial teniendo en cuenta que Pereira cumple con las características de la misma. De la priorización respecto a la función de la ciudad, se obtuvo como resultado que los servicios urbanos con mayor prioridad para Pereira son los servicios de suministro,

con porcentajes equivalentes al 20% para Suministro Hídrico, 17% para Suministro Energético, 17% para Suministro Agropecuario y 15% para Suministro Minero.

Lo anterior significa que las medidas de gestión ambiental deben ir encaminadas hacia los suministros para contribuir a la sostenibilidad urbana, ya que estos servicios satisfacen las necesidades de la ciudad para el desarrollo de sus actividades.

Tabla 25. Aplicación MAPRI – Matriz de Priorización de Servicios Urbanos.

MAPRI- Matriz de Priorización De Servicios Urbanos Determinantes de la Sostenibilidad Urbana					
FSE	A%	F.E	S.U	B%	% Total
COMERCIAL	69%	Suministros	Suministro Hídrico	29%	20%
			Suministro Energético	25%	17%
			Suministro Agropecuario y Forestal	25%	17%
			Suministro Minero	21%	15%
	15%	Hábitat	Habitacional Y Vivienda	30%	4%
			Movilidad Y Transporte	26%	4%
			Espacio Público y Equipamientos C.	44%	7%
	16%	Saneamiento	Manejo de Residuos Líquidos	42%	7%
			Manejo de Residuos Sólidos	26%	4%
			Manejo de Emisiones Atmosféricas	32%	5%

Fuente: Elaboración propia

6. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

❖ *Caracterización de servicios urbanos determinantes de la sostenibilidad ambiental de ciudades intermedias:*

El papel de los servicios urbanos depende de la distribución territorial, es decir el espacio que ocupan dentro de la ciudad (Jordán & Simonti, 2003) y se analizan como elementos o estructuras necesarias para satisfacer las demandas de la población, sin embargo al desarrollar la caracterización de dichos servicios se identificó que algunos no han sido considerados como tales, es el caso de los suministros básicos, los cuales cumplen con las características para ser denominados servicios urbanos; por lo tanto se considera como el primer aporte de la investigación, ya que los suministros representan las entradas al sistema ciudad y garantizan el funcionamiento de la misma.

La agrupación de los servicios urbanos en suministros, hábitat y saneamiento, permite relacionar las variables ambientales de cada servicio y las presiones de los mismos en los ecosistemas. Frente a la agrupación en servicios de hábitat, se consideraron como los soportes físicos que sustentan la cotidianidad de la población y satisfacen la necesidad de desplazamiento, vivienda, disfrute y apropiación del espacio, es decir son uno de los componentes básico de la cultura urbana.

Los servicios urbanos de saneamiento, garantizan condiciones de salubridad de la ciudad, además las redes de recolección y transporte de los residuos sólidos y líquidos son determinantes a la hora de configurar espacialmente la extensión de la misma, de igual manera el manejo de emisiones atmosféricas se identificó como un factor potencial para la gestión ambiental, ya sea integrándolo desde el espacio público, o desde el control normativo que permita garantizar calidad de aire en la ciudad.

Como resultado de la caracterización de servicios urbanos se reconoció que los suministros son en primera medida dependen de la estructura ecológica y en segundo lugar del aprovechamiento por parte de la administración territorial; en contraste los servicios de hábitat y saneamiento dependen en primera medida de las acciones de administración y en segunda instancia del uso de la plataforma natural.

Así mismo las interrelaciones entre servicios urbanos están determinadas por la dinámica de los ecosistemas, por lo anterior los servicios de suministro influyen el funcionamiento e impacto en los ecosistemas de soporte.

❖ *Definición de criterios para la estructuración de la Metodología de Priorización de Servicios Urbanos:*

Teniendo en cuenta que no hay clasificaciones correctas o falsas de las funciones de la ciudad (Unikel y García, 1984) se reconocieron dos tipos de funciones, las primeras: funciones socioeconómicas (industrial, comercial y de servicios) que determinan la dinámica económica de la ciudad, el segundo tipo de funciones, las ecosistémicas: Suministros, Hábitat y Saneamiento representan los ecosistemas de soporte y regulación de la misma.

A partir de lo anterior se estableció una relación conceptual y lógica frente a la dependencia que tienen las funciones socioeconómicas de las funciones ecosistémicas y como esa relación tiene influencia en las condiciones de los servicios urbanos en una ciudad, haciendo que unos puedan ser más prioritarios que los otros. Esa prioridad se obtiene mediante la definición y aplicación de unos criterios, que se identificaron para cada subcategorización de servicios, y responden a necesidades diferentes, bajo esquemas de gestión diferenciados. La capacidad de abastecimiento y gestión ambiental; la gestión ambiental de saneamiento y el modelo de ocupación fueron los criterios escogidos para evaluar cada categoría de funciones ecosistémicas ya que son niveles y elementos diferenciales en el territorio.

Teniendo en cuenta que una metodología representa un “sistema de acciones y procedimientos en constante perfeccionamiento, para alcanzar cada vez mayor eficiencia en los objetivos (Bueno Sánchez, 2003), en este caso aportar a la sostenibilidad urbana, se estructuró la metodología de priorización por bloques (seis bloques), los cuales se convierten en filtros de pertinencia en cuanto a la información requerida, y además contextualiza a la realidad con la que va a ser valorado cada servicio urbano en la ciudad intermedia.

El primer bloque permite identificar si el área de estudio es una ciudad intermedia; en el segundo bloque se identifica la función socioeconómica predominante; el tercer bloque prioriza los suministros según sea la capacidad de abastecimiento de la ciudad y la gestión sobre los mismos; en el cuarto bloque se priorizan los servicios de hábitat respecto al modelo de ocupación de la ciudad; en el quinto bloque se realiza la priorización sobre los servicios urbanos de saneamiento respecto a su gestión ambiental. Por último el bloque seis permite establecer la prioridad de los servicios urbanos para la ciudad intermedia.

Sin embargo se hace necesario mayor nivel de detalle, pues las ciudades intermedias tienen diferentes realidades que aportarían elementos que no necesariamente modifican el fin último de la metodología, sino la información que permitiría aplicarla con rigidez metodológica.

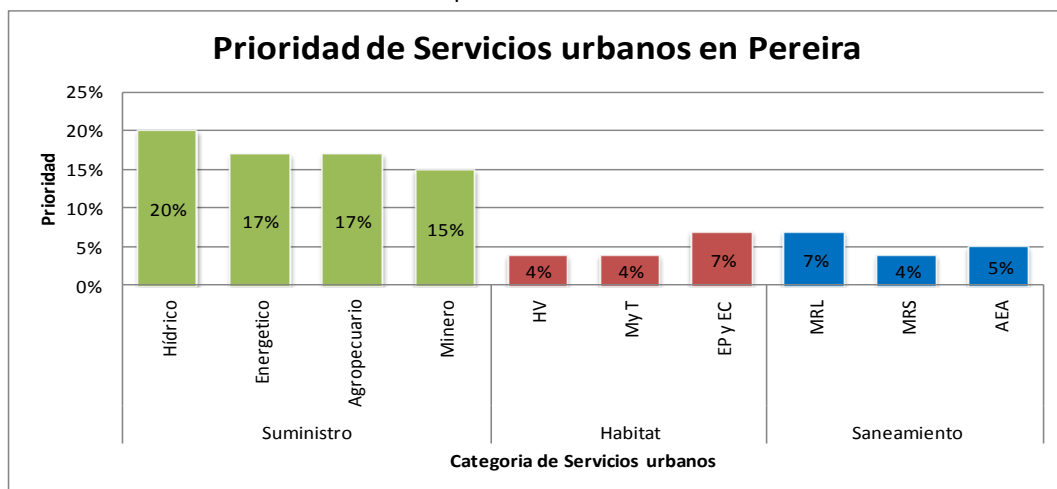
❖ *Validación de la Metodología en el Municipio de Pereira:*

Como resultado de la validación de la metodología en el municipio de Pereira, se obtuvo inicialmente que Pereira cumple las características de Ciudad Comercial, y los servicios urbanos prioritarios para este tipo de función son los suministros, frente a las demás funciones ecosistémicas, los más importantes son Espacio Público y Equipamiento Colectivo, evidenciando que Pereira presenta problemas para garantizar a la población el mínimo espacio público 15 m²/hab; en la categoría de Saneamiento el más importante es el manejo de Residuos Líquidos.

Los resultados anteriores contrastan con la realidad de Pereira que presenta dificultades inicialmente para garantizar suministros respecto al nivel de crecimiento de su población y la expansión del área urbana; de igual manera el espacio público se planifica en torno a las redes de movilidad configurando una ciudad para peatones, sin promoción para la apropiación social-cultural del espacio. Respecto al manejo de Residuos Líquidos, servicio de prioridad en la categoría de saneamiento, Pereira no cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales, lo que en relación con las funciones ecosistémicas representa un mayor nivel de impacto sobre los ecosistemas estratégicos que soportan la ciudad.

Según los resultados Pereira debe encaminar su gestión ambiental a garantizar el conjunto de suministros que requiere la ciudad, sin agotar la oferta de los mismos, para potencializar la capacidad de abastecimiento y garantizar una vida sana productiva y segura (López, 2010), característica fundamental de la sostenibilidad urbana. En el gráfico 1 se muestra el porcentaje de prioridad de los servicios urbanos bajo un enfoque de sostenibilidad urbana para una ciudad intermedia como Pereira.

Gráfico 1. Prioridad de Servicios Urbanos para Pereira



Fuente: Elaboración propia

7. CONCLUSIONES

Frente a la identificación y caracterización de los servicios urbanos en una ciudad intermedia, se concluye que a partir del análisis integral de las necesidades o demandas de una población, se pueden definir los servicios urbanos que satisfacen esas demandas y a partir de allí analizar cuál es la fuente que provee a la ciudad. Por lo tanto fue importante resaltar que la estructura ecológica principal tiene varias funciones, la primera de suministro, de donde provienen los bienes que la ciudad demanda; de hábitat como soporte de los asentamientos e infraestructura de la ciudad y la última de saneamiento, receptor de desechos que la ciudad genera como consecuencia de sus actividades.

A partir de lo anterior se materializa el enfoque de sostenibilidad urbana, como una sostenibilidad integral, donde la capacidad de organización, manutención y autorregulación persisten en el tiempo, para la cual hay que tener una visión integral, es entonces la oportunidad de generar propuestas que aporten a dicha sostenibilidad sin obviar la función socioeconómica principal de la ciudad como nicho de la población y sus actividades. Basados en lo anterior, se reconoce que la gestión ambiental del territorio debe ir enfocada a las funciones tanto ecosistémicas como socioeconómicas para garantizar niveles de sostenibilidad urbana.

Una metodología que permita priorizar los servicios urbanos de ciudades intermedias, se convierte en un aporte desde la gestión territorial para la toma de decisiones y la destinación de recursos; y la identificación de prioridades de aquellos factores ambientales que requiera manejo ambiental urgente por las condiciones de deterioro que podrían presentar. Es decir se convierte en una estrategia de desarrollo espacial para llevar a la práctica la visión de ciudad sostenible.

De igual manera, la categorización de los servicios urbanos en suministros, hábitat y saneamiento contribuye a identificar la relación o influencia de la gestión ambiental de dichos servicios con los impactos sobre los ecosistemas, todo enmarcado en el ordenamiento del territorio. Así mismo esas funciones dependen igualmente del suministro de servicios ambientales, estos son suministrados por los ecosistemas estratégicos en áreas de aferencia o jurisdicción de una ciudad.

Por último se concluye que Pereira, como ciudad intermedia, tiene como función socioeconómica predominante el comercio y los servicios urbanos de prioridad son los suministros. La elección de dichos servicios como prioritarios estuvo condicionada por la opinión de expertos en el tema territorial. La información desactualizada dificultó el reconocimiento de factores asociados tanto a la función ecosistémica como a los criterios de valorización de servicios urbanos. Para la presente investigación se abordó la función de la ciudad determinada por las actividades económicas y no se hizo referencia a la vocación de ciudad.

Frente al papel del Administrador Ambiental se concluye que la formación integral le permite generar marcos prácticos para la toma de decisiones a nivel territorial e interrelacionar los aspectos relacionados con la gestión ambiental de los elementos que considera pertinente respecto a los objetivos del programa de formación; además es un aporte desde la academia a la solución de la problemática ambiental territorial.

8. RECOMENDACIONES

Para la aplicación de la metodología es necesario que se implique actores sociales en todos los niveles, teniendo en cuenta que la población está directamente afectada por las actuaciones territoriales; sin embargo para el presente trabajo la aplicación de la metodología se realizó en base al juicio de expertos en el tema y de los estudiantes que desarrollaron el proceso.

Se recomienda una escala de tiempo para los datos que pueda ser comparables o equivalentes, ya que la información que se utilizó para la validación tenía diferencias temporales, las cuales no permitían una comparación clara de los datos. De la misma manera para identificar la función socioeconómica de la ciudad, se recomienda manejar un intervalo de tiempo entre 5 y 10 años previos a la aplicación, y así analizar tendencias económicas que puedan tener influencia en la función socioeconómica de la ciudad.

Finalmente generar un marco de reflexión académica en torno a los servicios urbanos y funciones de la ciudad, permitirá aportar a la competitividad de los profesionales del Programa de Administración Ambiental, y permear las esferas de las actuación públicas y privadas frente a la toma de decisiones que implique comprometer la sostenibilidad urbana de la ciudad.

BIBLIOGRAFÍA

1. Agudelo Patiño, L. (2010). La Ciudad Sostenible, Dependencia Ecológica y Relaciones Regionales. Un estudio de caso en el área Metropolitana de Medellín. Medellín, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
2. Agudelo Patiño, L. C. (2012). Definición de criterios para la estructuración de la metodología de priorización de los servicios urbanos de una ciudad intermedia. (J. Arias Morales, & J. M. Vásquez Correa, Interviewers) Universidad Nacional de Colombia. Medellín.
3. Alcalde Fernández, m., & Arcusa Moragrema. (1998). Hacia un Urbanismo más Sostenible: saneamiento y huertos de autoconsumo. Retrieved 21 de 09 de 2011 from Ciudades para un Futuro Sostenible: <http://habitat.aq.upm.es/boletin/n9/agarc.html>
4. Alcaldía de Pereira. (2010). Alcaldía de Pereira 2012. Retrieved 15 de Febrero de 2012 from <http://www.pereira.gov.co/pls/portal>
5. Alcaldía de Pereira. (2007). Agenda Ambiental Municipal. Retrieved 10 de Febrero de 2012 from <http://www.pereira.gov.co/pls/portal>
6. Allad. (2006). Diseño Urbano, Principios y Técnicas de Representación de la forma Urbana. XXL: Megaproyectos, Infraestructura y Territorio.
7. Bellet Sanfeliu, C., & Llop, J. M. (2004). Miradas a otros espacios urbanos: las ciudades intermedias. Scripta Nova, Revista de Geografía y Ciencias Sociales, Universidad de Barcelona. Vol VIII, Num 165 .
8. Beroiza, R; Schaffemitch, M & Trung, T. (2009) Modelamiento de Suministro de Agua para Satisfacer la Demanda a Costos Optimizados. Departamento de Ingeniería de Sistemas. From: http://ceur-ws.org/Vol-558/Art_36.pdf
9. Bueno Sanchez, E. (2004). La Investigación Científica: Teoría y Metodología. Universidad Autónoma de Zacatecas. From: <http://sociales.reduaz.mx/e-libros/libmetod.pdf>
10. BCN. (2009). Agencia de Ecología Urbana de Barcelona. Retrieved 2012 - 28-Marzo from <http://www.bcnecologia.net/index.php?lang=SP>
11. Cabezas Massiris, A. (2002). Ordenación del Territorio en América Latina. (Departamento de Geografía, Universidad Tecnológica de Colombia, Ed.) Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales, Universidad de Barcelona .
12. Cabezas Massiris, Angel; (1999). Experiencias internacionales y desarrollos conceptuales y legales realizados en Colombia en Perspectiva Geográfica. (Convenio Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Ed.) Revista del Programa de Estudios de Posgrado en Geografía (4), 7-75.

13. CAMACOL. (2010). Camara Colombiana de la Construcción. Retrieved 15 de Febrero de 2012 from <http://camacol.co/>
14. Capel, H. (1992). De las Funciones Urbanas a las Dimensiones Básicas de los Servicios Urbanos. *Revista de Geografía de la Universidad de Barcelona* , VI, 145-167.
15. CARDER. (2009). Corporacion Autonoma Regional de Risaralda. Retrieved Julio de 2011 from <http://www.carder.gov.co/principal.php>
16. CARDER. Corporacion Autonoma Regional de Risaralda. (2009). Determinantes Ambientales Para El Ordenamiento Territorial de los Municipios del Departamento de Risaralda. Pereira.
17. Casas, E. I., Garcia de Moncada, D., Villar Lozano, M. R., Molina, M. D., & Bolaños Palacios, J. (2007). Función, Uso, Actividad y Vocación. Urbanización "La Merced" un caso de estudio. *Revista de Arquitectura* , 9 (1), 73-78.
18. Castaño Tamayo, R. (2003). Ideas Económicas Mínimas. Introducción a la Economía. (E. ediciones, Ed.) Bogotá, Colombia.
19. Carrizosa J. (1999). La Sostenibilidad de la Ciudad. La Ciudad Hábitat de Diversidad y Complejidad. Universidad Nacional de Colombia. Segunda Edición.
20. CEPAL. (2010). Anuario Estadístico de América Latina y el Caribe. Comisión Económica Para América Latina y el Caribe, Santiago de Chile.
21. Collazos, C. J. (2008). Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas e Industriales. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ingeniería.
22. Correa Garcia, A. (2009). Calidad de Aire en la Ciudad de Morelia. Retrieved 20 de 09 de 2011 from <http://bios.biologia.umich.mx/files/5%20morelia.pdf>
23. Correa Espinal, A., & Gómez Montoya, R. (2009). Cadena de Suministro en el Sector Minero Como Estrategia Para Su Productividad. *Boletín de Ciencias de la Tierra* (25), 93 - 102.
24. Corvalán, R. (1998). Contaminación Atmosférica en la Ciudad de Santiago. *Ciencia al Día* , 1 (1).
25. Collazos, C. J. (2008). Tratamiento de Agua Residuales Doméstica e Industriales. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
26. Chiriboga, M. (2002). Agricultura, Espacios Rurales y Medio Ambiente en el marco de la Globalización. Congreso: El Desarrollo Rural en el Actual Marco de Globalización . Laguardia.

27. DNP. (2007). Departamento Nacional de Planeacion. Retrieved 2012 from <http://www.dnp.gov.co>
28. DANE. (2005). DANE - Departamento Nacional de Estadística. Retrieved 2011 from http://www.dane.gov.co/index_old.html
29. DANE. (2000). Colombia. La Medición de los ingresos del Empleo Asalariado en las Encuestas de Hogares. . Departamento Nacional de estadística, Bogota.
30. DANE. (2012). Glosario. Departamento Nacional de Estadística, Bogota.
31. Economist Intelligence Unit. (2010). Índice de Ciudades Verdes de America Latina. Siemens AG, Munich.
32. Escobar, E., & Manuel, M. (s.f). Diversidad de Procesos Funcionales en los Ecosistemas. (CONABIO, Ed.) Capital Natural de Mexico, Conocimiento actual de la Biodiversidad , 1, 161-189
33. ENIA. (2001). Microdatos Industriales y Normas Sobre Secreto Estadístico. Aspectos Metodológicos 2001 - 2005 . Chile.
34. Fernández, R. (1996). Componentes Metodológicos. Teoría y Metodología de la Gestión Ambiental del Desarrollo Urbano. Centro de Investigaciones Ambientales. Universidad Nacional de Mar de Plata Vol.2 , 5-25.
35. Godet, M. (2007). Prospectiva Estratégica: Problemas y Métodos (2da Edición ed.). Instituto Europeo de Prospectiva Estratégica (Prospekiker).
36. FAO, Organización de las Naciones Unidas Para la Agricultura y la Alimentación. (2004). Estudio de Tendencias y Perspectivas del Sector Forestal en América Latina. Informe Nacional Uruguay. Roma.
37. Fernández, R. (1996). componentes Metodológicos, Teoría y Metodología de la Gestión Ambiental y Desarrollo Urbano. 2.
38. Figueroa, O. (2005). Transporte Urbano y Globalización. Políticas y Efectos en América Latina. Revista Eure , XXXI (94), 41-53.
39. FUNIBER. Formación Universitaria Iberoamericana. (2008). Introducción a las Energías Renovables. Tomo 1. FUNIBER.
40. Henríquez, C. (2005). Nuevas perspectivas en ecología urbana. In F. CEPA, La Sustentabilidad Hoy 2005 (p. 88). La Plata, Argentina: UNESCO, OEA, FLACAM.
41. Hurtado , J. (2000). Metodología de la Investigación Holística. (F. Sygal, Ed.) Caracas, Venezuela.

42. Hurtado, T., & Gerard, B. (S.F). El Proceso de Anlisis Jerarquico Como Herramienta Para la Toma de Desiciones en la Seleccion de Proveedores.
43. IDEAM. (2004). Guia tecnico cientifica para la ordenacion y manejo de cuencas hidrograficas de Colombia. Bogota, Colombia.
44. IGAC, DANE. (2003). Gestión del Suelo Urbano, En el Marco del Ordenamiento Territorial, Aproximación Metodologica. Bogota.
45. Inforeurses. (2003). Manejo Integrado de los Recursos hídricos (IWRM): Un camino hacia la sostenibilidad.
46. Jordán, R., & Simoni, D. (2003). Gestión de Servicios Urbanos: Eficiencia y Equidad. Servicios urbanos y funcionamiento de la ciudad. Estrategias e Intrumentos de Gestión Urbana para el Desarrollo Sostenible en America Latina y el Caribe. Santiago de Chile: Division de Medio Ambiente y Asentamiento Humanos- Cooperazione Italiana.
47. Joravlev, A. (2004). Los servicios de Agua Potable y Saneamiento en el umbral del siglo XXI. In Comisión Económica para America Latina y el Caribe, Division de Recursos Naturales e Infraestructura (pp. 18-20). Santiago de Chile: CEPAL.
48. Koirowa, J. (2002). Ciudades Sostenibles, Agenda para el siglo XXI, Urbanismo y Desarrollo. Lima , Perú: Universidad Nacional de ingenieria.
49. Laniszewski, F. (2009). Ciudad y Desarrollo para la Sustentabilidad Urbana. (U. C. Chile, Ed.) Revista Electronica DU&P. Diseño Urbano y Paisaje , VI (18).
50. Lange Valdés, C. (2011). Dimensiones culturales de la Movilidad Urbana. Opciones Politicas para la Ciudad , 71 (26), 89-106.
51. Linck, T. (2000). El campo en la ciudad reflexiones en torno a las ruralidades emergentes.
52. López López , V. (2008). Sustentabilidad y Desarrollo Sustentable. Origen, Precisiones Conceptuales y Metodologia Operativa. México D.F, México: trillas.
53. Lopez, J. J. (2012-17-03). Definir Criterios para la estructuracion de la Metodologia de Priorizacion de servicios urbanos de una ciudad intermedia. (J. Arias Morales, & J. M. Vàsquez Correa, Interviewers) Santa Rosa de Cabal.
54. Mattos A, C. (2006). Dinamica Económica Globalizada y Transformación Metropolitana. HAcia un Planeta de Archipiélagos Urbanos. Retrieved 22 de 09 de 2011 from Observatorio Geografico de America Latina: <http://observatoriageograficoamericalatina.org.mx/egal6/Geografiasocioeconomica/GeografiaRegional/282.pdf>

55. Mayorca Henao, J. M. (2008). Planeación De Equipamientos Colectivos: Una Política Estratégica De Integración Social De Población En Estado De Pobreza. Bogota: Pontificia Universidad Javeriana.
56. MAVDT - Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2004). Serie Población, Ordenamiento y Desarrollo. Guia Metodología 2. Elementos Poblacionales Para el Ordenamiento Territorial. Bogotá.
57. MAVDT. (2011). Indice de Calidad Ambiental Urbana. MAVDT. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo territorial, Direccion Desarrollo Sectorial Sostenible, Bogotá.
58. Mejia Lema, F. E. (2012-21-03). Definicion de criterios para la estructuracion de la metodología de priorizacion de servicios urbanas de una ciudad intermedia. (J. Arias Morales, & J. M. Vásquez Correa, Interviewers) Dosquebradas, Risaralda.
59. Mendez, R., Michelini, J., & Romeiro, P. (2006). Procesos de Innovación en Ciudades Intermedias y Desarrollo Territorial: Una aproximación Teorica. Instituto de Economia y Geografía .
60. Mèndez, E. (1990). Gestión Ambiental y Ordenación del Territorio. Merida, Venezuela: Universidad de los Andes, Facultad de Ciencias Forestales, Instituto de Geografía y Conservación de los Recursos Naturales.
61. Mendoza, A. (2003). Ordenamiento Territorial: Oportunidad para organizar a Colombia como un estado regional. Sociedad Geografica de Colombia.
62. Miralles Guasch, C., & Cebollada, F. A. (2003). Movilidad y Transporte. Opciones Politicas para La Ciudad. España: Fundacion Alternativas.
63. Moscardi, E. (1994). El Agro Colombiano Ante Las Trasnformaciones de la Economía. Bogotá, Colombia: T - M editores.
64. Naredo, J. M. (2008). Ciudad para un Futuro Sostenible. Retrieved 19 de 09 de 2011 from Sostenibilidad y Movilidad Horizontal en los Modelos de uso del Territorio: <http://habitat.aq.upm.es/cs/p2/a008.html>
65. Navarro, E. H. (Sin Fecha). Geografía Urbana.
66. Nieto, M. d. (1999). Metodologia de evaluación de proyectos de viviendas sociales. Santiago de Chile: Comision Economica para America Latina y el Caribe.
67. Noguera, J. E. (2011)La Orenación Urbanistica: conceptos y practicas. Barcelona
68. Ocampo Duque, J. E. (2012-24-03). Definición de Criterios para la estructuracion de la Metodologia de Priorizacion de Servicios Urbanos de una ciudad intermedia. (J. Arias Morales, & V. C. Manuel, Interviewers)

69. ONU. (2000). Recursos Hídricos, Resumen del 2 Informe de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los recursos Hídricos en el Mundo. Organización de las Naciones Unidas.
70. ONU. (2010). Avances en la sostenibilidad Ambiental del Desarrollo en América Latina y el Caribe. Organización de Naciones Unidas, Santiago de Chile.
71. Pérez Fogue, A; Oliete Josa, S & Magrinyá Toner Francesc. (2005) Asentamientos Humanos e Infraestructura de Servicios Urbano. Tecnología para el Desarrollo Humano y Acceso a los Servicios básicos. (Primera edición). Agencia Catalana de Cooperación para el Desarrollo, Barcelona.
72. Pirez , P. (2000). Servicios Urbanos y Equidad en America Latina. Un Panorama con Base en Algunos Casos. Santiago de Chile: Division de Asentamientos Humanos. Comisio Economica para America Latina y el Caribe.
73. Pulido, N. (2004). Globalización y surgimiento de ciudades Intermedias en America Latina y en Venezuela. Revista Geografica Venezolana. (pp. 91-121)
74. Rosales, C., & Santín, F. (2006). Comercialización de madera proveniente de prácticas de manejo forestal sustentable de bosques nativos en la parroquia San Francisco del Vergel de la Cuenca alta del río Chinchipe . Retrieved 27 de Marzo de 2012 from Plataforma Latinoamericana de Gestion de conocimientos: http://www.asocam.org/biblioteca/ACT_252.pdf
75. Rueda, S. (2000) Modelo urbano más sostenible, Modelo Conceptual, Compacidad Agencia de Ecología Urbana de Barcelona . Retrieved 20 de 09 de 2011 from: http://arquiciudad.comoj.com/Archivos.Net/Fase%20I/S_Rueda/modelosurbanosSost.pdf
76. Rueda, S. (2008). Metabolismo y Complejidad del Sistema Urbano a la Luz de la Ecología. Ciudades para un futuro sostenible. Retrieved 19 de 09 de 2011 from <http://habitat.aq.upm.es/cs/p2/a008.htm>
77. Romero, H., Toledo, X & Vásquez A. (2001). Ecología Urbana y Gestión Ambiental Sustentable de las Ciudades Intermedias Chilenas. Ambiente y Desarrollo (45-51)
78. Salinas, E. (1998). El desarrollo sustentable desde la ecología del paisaje. Cuba: Facultad de Geografía, Universidad de la Habana.
79. SEMARNAT. (2006). Gestión Integral de Agua. Mexico D.f, Mexico.
80. Secretaria de Desarrollo Municipal. (2009). Informe de Gestión. La Virginia
81. Secretaria Nacional de Energia, Panamá. (2009). Clasificación de Establecimientos Segun su Actividad. Anexo 15. . Secretaria Nacional de Energia. Gobierno de Panamá, Ciudad de Panamá

82. SisBim. (2010). Sistema Básico de Información Municipal en Colombia. Retrieved Febrero de 2012 from <http://sisbim.colnodo.apc.org/sisbim/observatorios.php>
83. Spiegel, J., & Maystre, L. (2001). Control de la Contaminación Ambiental. Madrid: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, Subdirección General de publicaciones.
84. Tarbuck, E., & Lutgens, F. (1999). Ciencias De La Tierra. Un Introducción a la Geología Física (6ta edición ed.). (E. P. Hall, Ed.) Madrid, España. Estudios Mineros del Perú. Manual de Minería. Lima.
85. Tardin, R. (2005). Sistema de espacios libres y reestructuración de los territorios urbanos. In F. CEPA, La sustentabilidad Hoy 2005 (pp. 58-60). La Plata, Argentina: UNESCO, OEA, FLACAM.
86. UNESCO; (1999). Ciudades Intermedias y Urbanización Mundial. Lleida, España: Ajuntament de Lleida, UNESCO, UIA, Ministerio de Asuntos Exteriores.
87. Unikel, L., & Garza, G. (1984). Una clasificación funcional de las principales ciudades de México. Demografía y Economía , 329.
88. Velásquez, F. (2008). Revista Foro: La Gestión Municipal ¿Para quién? (11).
89. Vélez Rueda, J. (2012 -23-03). Definición de criterios para la estructuración de la metodología de priorización de los servicios urbanos de una ciudad intermedia. (J. Arias Morales, & J. M. Vásquez Correa, Interviewers)
90. Vilera, J. (2004). Distribución del arbolado urbano en la ciudad de Fuenlabrada y su contribución a la calidad del aire. Ciudad y Territorio, Estudios Territoriales (XXXVI).

ANEXOS

Anexo A: Métodos de clasificación de las funciones Socioeconómicas de la ciudad

Tabla 26. Métodos de Clasificación de las Funciones Socioeconómicas de la Ciudad

Métodos de clasificación de las funciones Socioeconómicas de la ciudad			
Método	Definición	Funciones identificadas para cada método	
1. cualitativos o Intuitivos de Clasificación	<p>Basados en una apreciación subjetiva, pero sin justificarla demasiado. Según Capel es el único método posible cuando no existen datos estadísticos utilizables o cuando se pretende dar una visión general. Su principal problema es la heterogeneidad de los criterios de adscripción utilizados y la subjetividad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Administrativa • Defensa • Cultura • Producción • Comunicaciones • Ocio 	<ul style="list-style-type: none"> • Comercial • Terapéutica • Religiosa • Industria • Social
2. Cuantitativos de Clasificación	<p>La clasificación de las funciones urbanas podría realizarse a partir de cifras del valor de la producción de diferentes actividades económicas de una ciudad y las cifras de empleo. A partir de estos, la especialización en una actividad aparece cuando se supera un nivel normal o un mínimo determinado, por lo cual el objetivo principal es fijar un umbral que permita definir como especializada una ciudad. En el trabajo de R. H. T Smith (1965) se reconocen los siguientes tres métodos para determinar el umbral. La deficiencia del método radica en la ausencia de datos (productividad, tamaño, nivel tecnológico,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinación empírica del umbral • Determinación arbitraria del umbral • Métodos aritméticos estadísticos 	<ul style="list-style-type: none"> • Industrial • Comercial • Transporte • Minera • Educativa • Ocio • Centros de servicios 	<ul style="list-style-type: none"> • Centros de actividades múltiples • Manufacturera • Descanso • Comunicaciones • Mineras • Administrativas • Centros de producción primaria

Fuente: Elaboración propia basados en Capel (1992)

ANEXO B: Aplicación De La Metodología De Análisis Jerárquico

Mediante la aplicación de la técnica Delphi, se pudo consolidar la opinión de los expertos sobre la importancia de cada una de las funciones ecosistémicas para soportar las funciones socioeconómicas de la ciudad; estos resultados se ponderaron para usarlos como calificación en las matrices de comparación por pares.

Se realizaron tres aplicaciones de la metodología, una para cada tipo de función socioeconómica comparada con las tres funciones ecosistémicas (Suministro, Hábitat y Saneamiento) obteniendo como resultado el nivel de importancia entre dichas funciones. Cada a cada una de las matrices de comparación por pares se les analizó su nivel de inconsistencia el cual debe ser menor a 0,1.

Tabla 27. Matriz de Comparación por Pares para la Función Socioeconómica Comercial

COMERCIAL			
	Suministro	Hábitat	Saneamiento
Suministros	1	5	4
Hábitat	1/5	1	1
Saneamiento	1/4	1	1
<i>Suma</i>	<i>1,45</i>	<i>7,00</i>	<i>6</i>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 28. Matriz Normalizada para Función Socioeconómica Comercial

MATRIZ NORMALIZADA				
	Comercial	Industrial	Servicios	Promedio
Suministros	0,69	0,71	0,67	0,69
Hábitat	0,14	0,14	0,17	0,15
Saneamiento	0,17	0,14	0,17	0,16
λ Max				
	Comercial	Industrial	Servicios	Suma ponderada
Suministros	0,69	0,75	0,64	2,08
Hábitat	0,14	0,15	0,16	0,45
Saneamiento	0,17	0,15	0,16	0,48
Cálculo de coeficiente de Consistencia				
				3,01
				3,00
				3,00
			Max	3,01
Índice de Consistencia			IC	0,002770497
Relación de Consistencia			CR	0,00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 29. Matriz de Comparación por Pares para la Función Socioeconómica Industrial

INDUSTRIAL			
	Suministro	Hábitat	Saneamiento
Suministros	1	4	1/4
Hábitat	1/6	1	1
Saneamiento	4	8	1
<i>Suma</i>	<i>5,17</i>	<i>13,00</i>	<i>2,25</i>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 30. Matriz Normalizada para Función Socioeconómica Industrial

MATRIZ NORMALIZADA				
	Comercial	Industrial	Servicios	promedio
Suministros	0,19	0,31	0,11	0,20
Hábitat	0,03	0,08	0,44	0,18
Saneamiento	0,77	0,62	0,44	0,61
λ Max				
	Comercial	Industrial	Servicios	Suma ponderada
Suministros	0,20	0,06	0,18	0,44
Hábitat	0,03	0,01	0,73	0,78
Saneamiento	0,82	0,11	0,73	1,66
Cálculo de coeficiente de Consistencia				
				2,17
				4,20
				2,71
			Max	3,03
Índice de Consistencia			IC	0,013307145
Relación de Consistencia			CR	0,0

Fuente: Elaboración propia

Tabla 31. Matriz de Comparación por Pares para la Función Socioeconómica Servicios

SERVICIOS			
	Suministro	Hábitat	Saneamiento
Suministros	1	1/3	3
Hábitat	3	1	6
Saneamiento	1/3	1/6	1
<i>Suma</i>	<i>4,33</i>	<i>1,50</i>	<i>10,00</i>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 32. Matriz Normalizada para Función Socioeconómica de Servicios

MATRIZ NORMALIZADA				
	Comercial	Industrial	Servicios	promedio
Suministros	0,23	0,22	0,30	0,25
Hábitat	0,69	0,67	0,60	0,65
Saneamiento	0,08	0,11	0,10	0,10
λ Max				
	Comercial	Industrial	Servicios	Suma ponderada
Suministros	0,25	0,22	0,29	0,76
Hábitat	0,75	0,65	0,58	1,98
Saneamiento	0,08	0,11	0,10	0,29
Cálculo de coeficiente de Consistencia				
				3,01
				3,04
				3,00
			Max	3,02
Índice de Consistencia			IC	0,009173645
Relación de Consistencia			CR	0,0

Fuente: Elaboración propia

El procedimiento descrito anteriormente dio como resultado la prioridad que presenta cada una de las funciones ecosistémicas para soportar la respectiva función socioeconómica.

Tabla 33. Porcentajes Respectivos de las funciones Ecosistémicas para las Funciones Socioeconómicas

Función Comercial	
Suministros	69%
Hábitat	15%
Saneamiento	16%
Función Industrial	
Suministros	20%
Hábitat	18%
Saneamiento	61%
Función de servicios	
Suministros	25%
Hábitat	65%
Saneamiento	10%

Fuente: Elaboración propia

ANEXO C: Matrices de Información

Tabla 34. Matriz GINFO para la función ecosistémica de Suministro – Bloque 3

Matriz GINFO - Matriz de Gestión de Información en la Función Ecosistémica de Suministros		
SUMINISTRO HÍDRICO - SH		
Ítem	Respuesta	Fuente
1	Localización de la principal fuente abastecedora	Rio Otún. Dentro del Municipio.
2	Porcentaje de cobertura de acueducto	99,04%
3	Porcentaje de perdidas acueducto	31, 7%
4	Existe y se aplica POMCA a la cuenca abastecedora.	Si – Por medio del acuerdo # 04 emitido por la CARDR se adoptaron mecanismos para la ejecución, seguimiento y evaluación del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del río Otún. Publicado el 3 de abril de 2009.
5	Existe y se aplica programa de uso eficiente y ahorro de agua.	Parcial
		Grupo de Investigación en Agua y Saneamiento UTP, 2011
SUMINISTRO ENERGETICO SE		
Ítem	Respuesta	Fuente
1	Localización de la principal fuente generadora de energía eléctrica	Dentro del Municipio. Planta Generadora de Belmonte y Planta Nuevo Libare.
2	Porcentaje de cobertura de energía eléctrica.	99,4%
3	Porcentaje de pérdidas en el sistema energético.	20,40%
4	Principal fuente de energía del municipio.	Renovable (hídrica)
5	Existe y se aplica Plan Integral de Reducción de Pérdidas para el suministro energético.	Si. – Elaborado en el 2010 y esta en aplicación; tiene proyectado una reducción de 8,82 puntos porcentuales en indicador en los 10 años de duración del plan.
		Empresa de Energía de Pereira, 2010.
SUMINISTRO AGROPECUARIO Y FORESTAL - SA		

Matriz GINFO - Matriz de Gestión de Información en la Función Ecosistémica de Suministros			
Ítem	Respuesta	Fuente	
1	Existencia de plazas de mercado mayoristas y minoristas en la ciudad.	Ambas. Plaza de mercado mayorista MERCASA y plaza de mercado minorista IMPALA.	Propia.
2	Conflicto de uso del suelo productivo	Moderado.	CARDER, 2007.
3	Localización de la principal fuente de producción forestal	Dentro del municipio. Producción promedio anual 30.000m3	CARDER, 2005.
4	Existe y se aplica plan-programa-proyecto fomentado por entes territoriales para la producción y el abastecimiento agropecuario y forestal en el municipio	Parcial. Se desarrollan programas sectorizados por productos agrícolas, pecuarios y forestales.	CARDER, 2012.
5	Existe y se aplica reglamentación para la actividad forestal en el municipio	Si. La Corporación autónoma controla y regula la producción forestal.	CARDER, 2012
SUMINISTRO MINERO - SM			
Ítem	Respuesta	Fuente	
1	Localización de actividad minera	Dentro y fuera del Municipio, en mayor medida en otros municipios del Departamento del Risaralda y Caldas.	CARDER, 2010 y Agenda Ambiental de Pereira, 2007
2	Existe exploración o explotación de recursos mineros metálicos en el municipio.	No Existe.	
3	Existe exploración o explotación de recursos mineros no metálicos en el municipio.	Si existe, en la cantera de Combia y material de arrastre en el río Otún.	
4	Existe y se aplica algún plan-programa-proyecto fomentado por las autoridades municipales para la producción mas limpia en la minería.	Si fomentados por la CARDER, con el fin de mejorar la competitividad implementando procesos productivos que reduzcan el consumo de recursos naturales y de su impacto ambiental, mediante capacitaciones, asistencia técnica, apoyo a la formulación de planes de negocios.	
5	Existe y se aplica reglamentación a la actividad minera municipal.	Si existe.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 35. Matriz GINFO para la función ecosistémica de hábitat – Bloque 4

Matriz GINFO - Función Ecosistémica de hábitat			
Habitacional y Vivienda – HYV			
Ítem		Respuesta	Fuente
1	Densidad de Vivienda/hectáreas	65 Viviendas/ha, es el promedio definido para el año 2011 bajo un modelo teórico planteado en la agenda ambiental Municipal.	Agenda Ambiental de Pereira, 2007
2	Déficit cuantitativo y cualitativo de vivienda	14,2%	Camacol, 2008.
3	De las viviendas en zona de riesgo cual es el Porcentaje de viviendas en zona de riesgo no mitigable	16,3%	Agenda Ambiental de Pereira, 2007
4	Conflicto de uso del suelo ocupado por vivienda	Bajo.	
5	Existe y opera plan-programa-proyecto de vivienda en la ciudad financiado por la administración municipal.	Parcial, está en formulación.	Alcaldía de Pereira 2012.
Movilidad y Transporte – MYT			
Ítem		Respuesta	Fuente
1	Prevalencia de transporte	Publico – Peatonal: En el 2005 la población se desplazaba principalmente en transporte público colectivo y a pie en un 37,3% y 32,6% respectivamente. Los viajes en vehículo particular eran del 17,4%.	Alcaldía de Pereira 2005.
2	Existencia de SITP	Si, Sistema integrado – MEGABUS, Moviliza aproximadamente 100 mil pasajeros días.	Agenda Ambiental de Pereira, 2007.
3	Modos de conectividad nacional e internacional: 1. Marítima y fluvial 2. Ferroviaria 3. Carretera 4. Aérea	2 – Carreteras, principalmente por Autopistas del Café y aérea por medio de aeropuerto internacional Matecaña.	
4	Existe y opera algún plan-programa-proyecto que fomente el uso de la bicicleta como medio de transporte	Existe pero no opera. El Plan Integral de Movilidad Metropolitana plantea en sus principios la movilidad sustentable fomentado al uso de la bicicleta, sin embargo en la práctica no se evidencia. La oferta de ciclorutas es baja.	
5	Existe y opera Plan de Movilidad y Transporte	Si existe. El Plan Integral de Movilidad Metropolitana formulado por el área metropolitana centro occidente AMCO, desde 2007 hasta 2015.	

Matriz GINFO - Función Ecosistémica de hábitat			
Espacio Público y Equipamientos Colectivos – EPEC			
Ítem		Respuesta	Fuente
1	Espacio público por habitante m2/hab	1,8 m2/hab	Alcaldía de Pereira 2008.
2	Existen y operan áreas Naturales dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas	Si, los siguientes: <ul style="list-style-type: none"> • Parque Nacional Natural Los Nevados • Parque Nacional Natural, Santuario de Flora y Fauna Otún Quimbaya • Parque regional Natural Ucumari • Parque Regional Natural Alto del nudo • Parque Regional Natural Barbas Bremen 	Plan de Acción CARDER 2007 – 2011.
3	Porcentaje de suelos protección sin plan de manejo.	66%	Agenda Ambiental de Pereira, 2007.
4	El acceso a los principales equipamientos es gratis o subsidiado por la administración pública: <ul style="list-style-type: none"> • Educación (Colegio - Universidad) • Salud (Centros médicos) • Cultural (Casa cultural, teatro, Museos) • Deportivos (Complejos deportivos) • Transporte (Servicio público de transporte) 	A dos equipamientos principales desde la zona céntrica el acceso para algún porcentaje de la población es gratis o subsidiado, estos son: educación y salud.	Propia.
5	El acceso y la proximidad entre los principales equipamientos colectivos desde la zona céntrica de la ciudad se hace: <ul style="list-style-type: none"> • Educación (Colegio - Universidad) • Salud (Centros médicos) • Cultural (Casa cultural, teatro, Museos) • Deportivos (Complejos deportivos) 	El acceso y la proximidad de los principales equipamientos colectivos desde la zona céntrica es posible en transporte público a todos.	Propia.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 36. Matriz GINFO para la función ecosistémica de saneamiento – Bloque 5

Matriz GINFO Función Ecosistémica de Saneamiento			
MANEJO DE RESIDUOS LIQUIDOS - MRL			
	Calificación	Respuesta	Fuente
1	Porcentaje de cobertura de alcantarillado.	94,58%	SisBIM, 2006.
2	Existe y opera Planta de tratamiento de Agua Residual previo a la descarga de las aguas residuales municipales.	No existe	Propia.
3	Existe y se aplica Plan de Saneamiento y Manejo de vertimientos PSMV.	Si existe. Aprobado por la CARDER 2007.	SIAE, CARDER. 2009
4	Existe y opera Plan Municipal de Acueducto y Alcantarillado.	Si existe.	Aguas y Aguas de Pereira, 2011.
5	Se ha realizado monitoreo y seguimiento a la calidad de la fuente receptora en el último año.	Si	CARDER, 2012.
MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS - MRS			
1	Porcentaje de cobertura del servicios de aseo.	95,8%	Agenda Ambiental de Pereira, 2007.
2	Existe y se aplica Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipal.	Si existe.	Planeación Municipal, 2011.
3	Existe y opera una Planta de recuperación y aprovechamiento de residuos sólidos municipales.	Si existe.	Biorganicos del Otún S.A E.S.P, 2010
4	Donde se realiza la disposición de los residuos sólidos municipales	Dentro del Municipio, en el relleno sanitario Regional La Glorita.	Agenda Ambiental de Pereira, 2007.
5	Vida útil del relleno sanitario donde se disponen los residuos municipales.	La vida útil del relleno sanitario es superior a los 10 años.	Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos de Pereira
MANEJO DE EMISIONES ATMOSFERICAS MEA			
1	Existe y se aplica Plan de Monitoreo y Manejo de Emisiones.	Existe red de monitoreo desde el año 2000.	Agenda Ambiental de Pereira, 2007.
2	Existen simulaciones de las concentraciones de emisiones atmosféricas	Si existe	

Matriz GINFO Función Ecosistémica de Saneamiento			
3	Está reglamentado el manejo de fuentes fijas y móviles.	Si está reglamentado por la corporación autónoma regional. Cuenta con un inventario de 95 fuentes fijas.	CARDER, 2010.
4	Existe cartográfica actualizada de ruido en el área urbana del municipio	Si existe. Se revisan y actualizan cada 4 años.	CARDER, 2010.
5	Se realiza control y seguimiento a las emisiones atmosféricas.	Parcialmente, control a fuentes móviles y sector industrial.	Área Metropolitana, 2011

Fuente: Elaboración propia