

CONTENIDO

VI.	COMPONENTE AMBIENTAL	VI-3
1	ASPECTOS RELEVANTES	VI-3
2	FORMULACIÓN ESTRATÉGICA	VI-9
2.1.	APROVECHAMIENTO DE ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS	VI-10
2.1.1.	Aprovechar y manejar las fuentes hídricas como corredores ambientales de movilidad.	VI-10
2.1.2.	Aprovechar la estructura ecológica ambiental como corredores ambientales de movilidad.	VI-14
2.2.	MEJORAR EL ESTADO DE LA MALLA VIAL EN LAS VÍAS EXISTENTES	VI-16
2.2.1.	Mantenimiento y continuidad de la malla vial primaria y secundaria	VI-16
2.3.	PLANEACIÓN URBANA	VI-17
2.4.	AUMENTAR LAS ZONAS VERDES Y LA VEGETACIÓN EN LA MALLA VIAL Y EN EL ESPACIO PÚBLICO.	VI-18
2.5.	MITIGAR EL AUMENTO DE LA TEMPERATURA GENERADO POR LAS VÍAS Y EL ESPACIO PÚBLICO Y DISMINUIR LAS EMISIONES ATMOSFÉRICAS GENERADAS POR FUENTES MÓVILES	VI-22
2.6.	ADOPTAR MEDIDAS DE PROTECCIÓN A POBLACIONES VULNERABLES (PEATONES, CICLISTAS. USUARIOS DEL TRANSPORTE ESCOLAR)	VI-23
2.7.	EMISIÓN DE MATERIAL PARTICULADO Y GASES DE COMBUSTIÓN POR FUENTES MÓVILES. GENERACIÓN DE RUIDO POR FUENTES MÓVILES.	VI-24
2.8.	FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL	VI-27
3	COSTOS	VI-29

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla VI-1. Identificación de la Problemática Ambiental en la ciudad de Cartagena de Indias.	VI-4
Tabla VI-2. Especies generales recomendadas por espacio.....	VI-20
Tabla VI-3. Aspectos para la gestión del ruido por la movilidad.....	VI-27

VI. COMPONENTE AMBIENTAL

1 ASPECTOS RELEVANTES

A partir del diagnóstico realizado por la Consultoría (Informe No.3) se presentan a continuación los aspectos más relevantes del diagnóstico con el objeto de contextualizar brevemente el planteamiento ambiental del Plan Maestro de Movilidad.

En la ciudad de Cartagena se identificaron instrumentos de gestión para definir el tema ambiental por parte de los entes territoriales, dentro de los cuales se tienen:

- El Plan de Ordenamiento Territorial,
- El Plan de Desarrollo Distrital y
- Los Planes de Acción de las entidades ambientales competentes (CARDIQUE y EPA).

En cada uno de los planes se identificaron los proyectos a nivel ambiental, urbano y de movilidad; los cuales se presentaron de manera detallada en el Informe 3 de Diagnóstico de la Consultoría (ver tabla VI-18), así mismo, en éstos planes se establecen las zonas de protección ambiental que buscan asegurar y garantizar la oferta de los recursos naturales y procesos ecológicos esenciales para el bienestar humano, cultural y de la región; dentro de los cuales se encuentran: el Parque Nacional Natural – Corales del Rosario y San Bernardo, el Cerro de la Popa, la Ciénaga de la Virgen, la Bahía de Cartagena y el sistema de caños y lagunas interiores; entre otros.

Se evidencia luego del análisis realizado a los instrumentos de gestión, que dentro de los planes de los entes ambientales, no se contempla ningún proyecto relacionado con el tema de movilidad y que el agua es el recurso que es mayoritariamente tenido en cuenta dentro de los planes de la ciudad.

Luego del análisis de la información secundaria recopilada y del trabajo de campo realizado se encontró que en la ciudad de Cartagena de Indias se presenta una problemática ambiental que se ve reflejada en la afectación de los recursos naturales, la cual se presenta en la Tabla VI-1.

Tabla VI-1. Identificación de la Problemática Ambiental en la ciudad de Cartagena de Indias.

	PROBLEMÁTICA AMBIENTAL	REGISTRO
HIDROSFÉRICO	<p>Las principales causas de contaminación de las fuentes superficiales están relacionadas con:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La sedimentación y los metales pesados transportados por el Canal del Dique. • Los vertimientos de aguas servidas del alcantarillado del Distrito. • Los vertimientos industriales de las zonas de Mamonal y El Bosque. • La actividad marítima y portuaria • Incremento en el nivel medio del mar. • Disposición de residuos en fuentes superficiales o zonas de ronda. <p>Como problemática se identifica también los rellenos de los espejos de agua para otros usos y las desviaciones de los cauces.</p>	 <p>Invasión zonas de ronda</p>  <p>Actividad marítima y portuaria</p>
ATMOSFÉRICO (CALIDAD DE AIRE)	<p>Calidad de aire:</p> <p>Dentro de las fuentes de contaminación atmosférica se encuentran:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El tráfico vehicular. • Fuentes fijas localizadas en la zona industrial de Mamonal. • Vías en mal estado. <p>Olores ofensivos provenientes de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chimeneas de las industrias ubicadas en la zona de Mamonal, • Quema de los residuos sólidos, • Aguas servidas provenientes de los alrededores de la Ciénaga de la Virgen (zona Suroriental), • Aguas residuales de la ciénaga de las Quintas y de los sistemas de caños y lagos interiores de la ciudad. <p>Ruido:</p> <p>El ruido se genera por el tráfico automotor (principalmente en el CAI de María Auxiliadora, Báscula del Bosque, Mamonal, Avenida Miramar de Manga) y por el uso inadecuado de los equipos de sonido en vehículos y establecimientos, así como el ruido generado por las operaciones aeroportuarias.</p>	 <p>Vías en mal estado</p>  <p>Actividad industrial</p>  <p>Tráfico vehicular</p>

	PROBLEMÁTICA AMBIENTAL	REGISTRO
GEOFÉRICO	<p>Como fuentes generadoras de contaminación del suelo se encuentran las asociadas con:</p> <ul style="list-style-type: none"> Las industrias y bodegas que manejan sustancias peligrosas ubicadas en Mamonal y el Bosque, Empresas de agroquímicos. Estaciones de gasolina. Botaderos de basuras y escombros. <p>Así como la compactación y degradación del suelo por asentamientos ilegales y más aún cuando se realizan en zonas de zonas de protección ambiental.</p>	 <p>Disposición inadecuada de residuos</p>  <p>Invasión de zonas de protección</p>
	<p>Vegetación:</p> <ul style="list-style-type: none"> Tala indiscriminada de manglares. Disminución de la cobertura vegetal. Deforestación. Fragmentación de ecosistemas y pérdida de vegetación nativa debido a las presiones derivadas de la expansión urbana acelerada y desordenada de la ciudad. Endurecimiento de zonas blandas. <p>Fauna:</p> <ul style="list-style-type: none"> Caza indiscriminada y extinción de especies nativas. Sobre explotación de la pesca. 	 <p>Fragmentación de ecosistemas</p>  <p>Avifauna en residuos sobre el recurso agua</p>

	PROBLEMÁTICA AMBIENTAL	REGISTRO
VISUAL	<p>La publicidad visual exterior, las grandes edificaciones que obstaculizan el paisaje urbano, las antenas de telecomunicaciones y el cableado aéreo son identificadas como las principales causas de la contaminación visual en la ciudad de Cartagena.</p>	 <p>Edificaciones altas</p>  <p>Publicidad visual exterior</p>
SANEAMIENTO BÁSICO	<p>Deficiencias en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suministro y calidad del agua de consumo. • Disposición y tratamiento de excretas, aguas residuales y pluviales. • Manejo y disposición final de residuos sólidos y líquidos de los mataderos, queseras, pesqueras y plaza de mercado. • Infraestructura y/o ubicación inadecuada del matadero, plaza de mercado y cementerio. • Cobertura de servicios públicos y equipamientos urbanos. 	 <p>Vía hacia Henequén – Zona de reciclaje informal de residuos</p>  <p>Sectores sin equipamientos urbano</p>

	PROBLEMÁTICA AMBIENTAL	REGISTRO
INSTITUCIONAL	<p>La problemática institucional se relaciona con la falta de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Autoridad, control y vigilancia ambiental. • Gestión y planificación territorial. • Gobernabilidad institucional • Educación ambiental. • Concientización ambiental y manejo inadecuado de recursos naturales. 	 <p>Vista de la zona de Bazaruto</p>  <p>Panorámica desde el Cerro de la Popa</p>

Fuente: Elaboración propia.

Del diagnóstico realizado se puede concluir lo siguiente:

- En los instrumentos de planeación revisados para la ciudad de Cartagena, se determinó que se incluye el componente ambiental en los programas planteados como parte de su desarrollo.
- El desarrollo ambientalmente sostenible se incorpora dentro de los proyectos urbanísticos definidos como parte de la transformación de ciudad.
- El modelo de ciudad que se quiere para Cartagena, busca la integración del territorio cuyas características geográficas brindan la posibilidad de ofrecer una mejor calidad de vida para sus habitantes.
- Los proyectos definidos dentro del Plan de Ordenamiento Territorial guardan coherencia con los definidos en el Plan de Desarrollo de la Ciudad.
- Para el sistema hídrico de la ciudad de Cartagena se han desarrollado estudios que permiten determinar su índice de calidad ambiental.
- Dentro de las fuentes de contaminación atmosférica se encuentra el tráfico vehicular, las fuentes fijas y las vías en mal estado, principalmente.
- Las fuentes móviles en Cartagena emiten gases contaminantes, dentro de los que se encuentran el Monóxido de Carbono y los Compuestos Orgánicos Volátiles.
- La Avenida El Bosque y Pedro de Heredia son las vías con mayores aportes de emisiones de gases contaminantes.
- En los estudios se puede observar que las motos son las que mayor aporte de monóxido de carbono (CO) emiten (47%), seguido de los autos (27%)

- No se cuenta con información sobre contaminación generada por ruido, que permita definir instrumentos de control y/o mecanismos de gestión.
- Dentro de los proyectos revisados, se puede apreciar que el tema ambiental es incluido como parte integral o como parte de su componente urbanístico.
- El sistema de caños y lagunas interiores y demás fuentes de agua superficial, juegan un papel importante dentro del sistema ambiental de la ciudad, razón por la cual, son tenidos en cuenta como parte primordial en el desarrollo de ciudad: a nivel cultural, turístico, recreacional, de recuperación ecológica y de transporte; entre otros, sin embargo no han sido explotados para la movilidad ni recuperados para el goce de la comunidad. Las políticas de movilidad pueden encaminarse a la recuperación y uso de estos componentes naturales.
- Cartagena de Indias tiene un potencial ambiental, que es necesario recuperar y cuidar, el cual debe estar acorde con la planeación de la ciudad.

2 FORMULACIÓN ESTRATÉGICA

Una vez analizada la información presentada en la etapa de diagnóstico, la cual fue presentada en el capítulo anterior, donde se da a conocer la situación ambiental actual, los instrumentos de gestión y los proyectos definidos como parte del desarrollo y sostenibilidad de la ciudad de Cartagena de Indias, es indispensable definir las acciones tendientes a prevenir, reducir y/o controlar los impactos generados por el transporte sobre el medio ambiente.

La movilidad es un componente fundamental en el funcionamiento de una ciudad, ya que de ésta depende en gran parte el desarrollo de la misma, pero ésta se ha convertido en una de las principales fuentes de contaminación de las zonas urbanas por que los medios de transporte empleados (buses, busetas, taxis, automóviles particulares, motocicletas, lanchas) constituyen la principal fuente móvil emisora de sustancias contaminantes a la atmósfera, dentro de las que se encuentran: material particulado, monóxido de carbono, compuestos orgánicos volátiles, óxidos de azufre y nitrógeno; principalmente, así como la generación de ruido y además, contribuyen a la contaminación del suelo, por efecto de los derrames y filtraciones de aceite y combustible, así como a la contaminación de las aguas, resultante del lavado de áreas duras durante la época de lluvias o por descarga directa a los canales, por donde circulan los vehículos de movilidad acuática.

Cartagena de Indias está experimentando un crecimiento en su territorio, lo que hace indispensable generar estrategias en los sistemas de transporte que favorezcan la calidad ambiental de la ciudad. Por lo anterior, a través del presente estudio, se ha definido como parte fundamental del Plan Maestro de Movilidad de Cartagena de Indias, una política que coadyuve a prevenir, reducir y/o controlar la contaminación ambiental asociada a los medios de transporte.

De esta forma, la **movilidad sostenible** se definió como política dentro del Plan Maestro de Movilidad de Cartagena de Indias, para que a través de procesos y acciones se consiga un uso racional de los medios de transporte que reduzcan el impacto no solo al medio ambiente sino los efectos sobre la salud de la población.

La movilidad para que sea sostenible debe ofrecer todas las combinaciones de medios de transporte a los usuarios que sean respetuosas con el medio ambiente. La movilidad sostenible, debe estar encaminada a desarrollar condiciones y medios necesarios para generar diversas alternativas de desplazamientos. Esta tarea no es fácil, por lo tanto se necesitan acciones que permitan articular y definir sobre el territorio programas que hagan posible la política ambiental sostenible relacionada con el Plan Maestro de Movilidad.

Para la problemática identificada (siguientes numerales), se definieron estrategias para su atención y/o solución, para posteriormente, establecer programas cuyo cumplimiento se hace necesario y conveniente. Cada uno de los programas contemplan proyectos enmarcados en lo definido por la planeación de la ciudad, que contienen elementos de tecnologías



ambientales, buenas prácticas de manejo, acciones de mejora del entorno; todo lo anterior bajo el cumplimiento de la normatividad ambiental.

2.1. APROVECHAMIENTO DE ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS¹

2.1.1. Aprovechar y manejar las fuentes hídricas como corredores ambientales de movilidad.

Programa: Rutas acuáticas

La ciudad de Cartagena de Indias tiene una riqueza natural que se ve reflejada en su paisaje, conformado principalmente y en un alto porcentaje, por sistemas hídricos (marino, lagos, caños) que le aportan un aspecto escénico, ya que además de embellecer el entorno, favorecen una interrelación con los demás ecosistemas, principalmente con la fauna y la flora.

Los sistemas hídricos han sido desaprovechados como sistema de movilidad, por tal motivo, es necesario generar un sistema de transporte acuático eficiente que sea parte del sistema de movilidad, aprovechando las bondades que pueden prestar los cuerpos de agua existentes en la ciudad.

Por tal motivo, es indispensable desarrollar y/o dar continuidad a los proyectos definidos para el desarrollo y sostenibilidad de la ciudad de Cartagena de Indias, los cuales se identificaron en la etapa de diagnóstico y que se encuentran relacionados con los cuerpos de agua, dentro de los cuales se tienen: saneamiento de los ejes 1, 2 y 3 de caños y cuerpos de agua, plan maestro de drenajes pluviales, plan de ordenamiento de las zonas de manglar y plan de ordenamiento de las cuencas hidrográficas.

Por otra parte, concesionar a privados las fuentes hídricas (incluidas sus zonas de ronda) empleadas como medio de transporte y la integración de los bordes acuáticos de la ciudad con elementos lineales de movilidad, son proyectos que se proponen desde esta consultoría como parte integral del programa de rutas acuáticas.

Para aprovechar las fuentes superficiales como sistemas de movilidad, se deben continuar y/o ejecutar las acciones definidas en los proyectos de ciudad identificados en la etapa de diagnóstico.

A continuación se relacionan de manera general las acciones contenidas en éstos proyectos.

- a. Saneamiento de los ejes 1, 2 y 3 de caños y cuerpos de agua.

La Empresa de Desarrollo Urbano de Bolívar, EDURBE S.A. ha venido desarrollando un programa en los cuerpos de agua internos que atraviesan la ciudad de sur a norte

¹ Nota: Esta problemática no ha sido considerada dentro del desarrollo de la ciudad y en especial como parte de la movilidad.

conectando la Ciénaga de la Virgen con la Bahía de Cartagena y que tienen una longitud aproximada de 9.5 km., una profundidad promedio de 1,50 metros y un ancho que oscila entre los 30 metros y los 250 metros.

Los cuerpos de agua fueron divididos en tres ejes para facilitar la ejecución del programa que consiste principalmente en realizar el dragado y saneamiento ambiental de las fuentes superficiales. Así mismo, dentro del programa se contemplan acciones como:

- Recuperar y ordenar urbanísticamente las orillas de los caños.
- Construir vías que frenen la invasión de sus orillas y que sirvan de elementos facilitadores de las soluciones viales y de tráfico de la ciudad.
- Remover las viejas estructuras de los puentes y construir otras que las reemplacen para mejorar las luces y gálibos.
- Solucionar el problema de los vertimientos de aguas servidas sin tratamiento previo.

Por lo anterior, si no se realizan las actividades de saneamiento de los caños, es imposible convertir las fuentes de agua en rutas acuáticas; toda vez, que existe la posibilidad de contacto de las aguas contaminadas y su incidencia directa, sobre la salud de los usuarios del transporte.

b. Plan Maestro de Drenajes Pluviales.

El Plan Maestro de drenajes pluviales es un proyecto liderado por la Alcaldía de Cartagena, con el propósito de buscar un adecuado sistema de drenajes pluviales para minimizar, corregir y evitar los efectos nocivos de las lluvias en las cuencas que conforman el territorio de las zonas rurales y urbanas del Distrito de Cartagena. El proyecto consta de las etapas de Diagnóstico, Factibilidad, Estudio y Diseño, etapa de Ingeniería de Detalle, etapa de Contratación y etapa de Construcción.

Dentro del estudio de factibilidad, se consideraron tres escenarios de planificación de los drenajes pluviales de la ciudad de Cartagena de acuerdo con las actividades e inversiones requeridas.

Para los más de 50 canales identificados en el área urbana del Distrito de Cartagena, se definieron dentro de los programas de largo plazo, obras de regulación, canalización y/o manejo de la cuenca. Como medidas a ejecutar a mediano plazo el diseño y construcción de obras en canales y a corto plazo, la solución de problemas puntuales que están relacionados en su gran mayoría con la mejora o definición de estructuras de entradas, eliminación de puntos bajos, eliminación de estructuras de control hidráulico, recuperación y mantenimiento de estructuras existentes y la terminación de obras en ejecución. Estas obras contempladas por el Distrito para los drenajes pluviales de Cartagena, favorecen el comportamiento hidráulico indispensable para la operación de las rutas acuáticas propuestas dentro del presente plan de movilidad.

c. Plan de ordenación y manejo ambiental de ecosistemas de manglar.

El Establecimiento Público Ambiental de Cartagena identificó como uno de los programas de su plan de acción, el plan de ordenación y manejo ambiental de ecosistemas de manglar que circundan los cuerpos de agua internos de la ciudad, programa que va en concordancia con el programa nacional para la conservación de los manglares, el cual forma parte de la política ambiental sectorial del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

El plan de ordenación y manejo ambiental de ecosistemas de manglar, contiene acciones orientadas a la conservación de éste patrimonio natural afectado por la degradación y destrucción, resultantes de factores principalmente antrópicos (utilización como carbón o leña, en construcciones o su tala para uso del espacio en asentamientos humanos) y de la debilidad en los mecanismos de seguimiento, vigilancia y control por parte de las autoridades ambientales competentes.

Dentro de las acciones previstas por el plan de ordenamiento, se encuentran: la cuantificación y cualificación de las áreas de manglar, limpieza de las raíces, repoblamiento de mangle y campañas de educación ambiental. Todas estas acciones previstas, coadyuvan para que los ecosistemas de manglar sean protegidos y conservados y sirvan de disfrute para los que empleen las rutas acuáticas ya sean de la región o turistas.

d. Planes de Ordenamiento y Manejo de las Cuencas Hidrográficas - POMCAS.

CARDIQUE por su parte, cuenta con los Planes de Ordenamiento y Manejo de las Cuencas Hidrográficas para las ecorregiones del Canal del Dique, Montes de María y Ciénaga de La Virgen como mecanismos de gestión ambiental del recurso hídrico de la región.

Los programas y proyectos de ordenamiento para las cuencas consisten en planear sus usos para que se desarrollen de manera sostenible con las actividades que en ellas se realizan.

Son diversos los programas y proyectos de conservación, preservación y restauración incluidos dentro de los planes de Ordenamiento y Manejo de las Cuencas Hidrográficas para las ecorregiones del Canal del Dique, Montes de María y Ciénaga de la Virgen, tales como: la administración del agua, el manejo de sedimentos, los sistemas productivos sostenibles, la restauración de humedales, el saneamiento ambiental, la recuperación, mantenimiento y conservación de rondas y cuerpos de aguas, la recuperación de suelos, conservación de flora, fortalecimiento de servicios públicos, mejoramiento de la infraestructura vial, educación ambiental y, el fortalecimiento institucional; todos estos programas y proyectos favorecen el manejo integral de una cuenca, como gran sistema de las fuentes hídricas de una región y por ende, de los recursos que serían aprovechados como parte del programa de rutas acuáticas.

e. Concesión de fuentes hídricas del sistema de transporte.

Concesionar a entidades privadas (con o sin ánimo de lucro) las fuentes hídricas es un instrumento que se puede emplear para garantizar la sostenibilidad del recurso empleado como medio de transporte, a través de la protección y mantenimiento del mismo, evitando la aparición de impactos ambientales ocurridos por el uso de éstos sistemas hídricos como parte del Plan Maestro de Movilidad de la ciudad.

Para emplear este instrumento es necesario solicitar los permisos ambientales requeridos ante las autoridades competentes definidos dentro de la normatividad vigente. Así como solicitar ante el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (INVEMAR), concepto sobre los posibles impactos ambientales que pueda generar el proyecto sobre los ecosistemas marinos y costeros.

Se deberán solicitar los términos de referencia ante el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial para la elaboración de los estudios ambientales de acuerdo con las condiciones específicas del proyecto, con el objetivo de utilizar las fuentes superficiales como rutas acuáticas dentro del Plan Maestro de Movilidad de la Ciudad de Cartagena.

Dentro de los estudios ambientales se debe establecer por parte del Concesionario, como mínimo, las medidas de manejo para la protección de los cauces, zonas de ronda, vegetación e ictiofauna y avifauna, manejo y abastecimiento de combustibles, mantenimiento de la flota, mobiliario para el personal operativo, seguridad en caso de accidentes asociados con derrames y planes para situaciones de emergencia. Se deben generar acciones para que el concesionario, por hacer uso del recurso, realice medidas de monitoreo y seguimiento a la calidad del recurso, repoblamiento de especies vegetales y/o acuáticas así como campañas de educación ambiental para dar a conocer los beneficios para el ambiente y la ciudad por la concesión.

Al realizar la concesión de la fuente superficial empleada como parte del sistema de movilidad, de una u otra forma se garantiza que el concesionario mantenga en condiciones óptimas el recurso hídrico ya que de éste depende la operación y uso del sistema, además, genera un sentido de apropiación que favorece de manera integral a todos los actores involucrados.

f. Integrar los bordes de agua con elementos lineales de movilidad.

Teniendo en cuenta que dentro de los sistemas de tránsito se propone generar ejes de movilidad peatonal y ciclovías, se pueden aprovechar las bondades que ofrecen los cuerpos de agua para que sirvan como elemento delimitador e integrador de estos sistemas, convirtiéndolos en sitios más agradables para los usuarios.

En este sentido, se hace necesario ejecutar actividades para la recuperación de las zonas de ronda de las fuentes hídricas que han sido invadidas, para la limpieza de las zonas de ronda por la acumulación de residuos y por último, para el mejoramiento y la adecuación de las

zonas de ronda mediante la construcción de obras de urbanismo y paisajismo que estén asociadas no solo con los ejes de movilidad peatonal y de ciclovías, sino que hagan del recurso hídrico un componente natural de uso y disfrute.

Según la infraestructura y obras requeridas de integración de los bordes de agua dentro del sistema de movilidad, se deberá solicitar concepto ante las entidades competentes sobre los permisos requeridos para la ejecución del proyecto.

Por último, para implementar el programa de rutas acuáticas es importante adelantar un estudio batimétrico, donde se determinen los niveles máximos y mínimos que manejan las fuentes superficiales, objeto del sistema de movilidad, para determinar el tipo de embarcación y/o las acciones particulares requeridas en la fuente hídrica como ruta acuática y, el Estudio Ambiental (bajo los términos indicados por la autoridad ambiental competente) en donde se establezcan las acciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar, compensar y corregir los posibles efectos o impactos ambientales negativos causados en desarrollo de un proyecto.

Todas las acciones relacionadas dentro de los proyectos citados anteriormente, deben verse y desarrollarse de manera integral, para que la implantación del programa de rutas acuáticas, coadyuve al funcionamiento de la movilidad y además aporte al sostenimiento de los recursos naturales de Cartagena de Indias.

Las rutas de movilidad por las fuentes superficiales propuestas por la presente consultoría deberán basarse en los principios de movilidad sostenible bajo las acciones integrales definidas dentro del programa “rutas acuáticas”.

2.1.2. Aprovechar la estructura ecológica ambiental como corredores ambientales de movilidad.

Programa: Transporte integrado.

- a. Desarrollar sistemas de movilidad que sirvan de disfrute de los ecosistemas existentes en la ciudad.

La Ciudad de Cartagena goza de privilegios al tener ecosistemas que permiten su aprovechamiento como parte de su patrimonio cultural, arquitectónico y turístico por el cual es reconocida. Por ende, es importante desarrollar sistemas de movilidad que tengan como componente fundamental el realce y disfrute de la naturaleza propia de la región.

Los sistemas de movilidad a través de los ecosistemas existentes en la ciudad, juegan un papel importante para generar corredores ambientales que garanticen una movilidad alternativa, sostenible y planificada en Cartagena. Dentro del sistema integrado, se propone:

- Articular el SITM con los ecosistemas estratégicos (Cerro de la Popa, Lomas de Marión, Zaragocilla, Albornoz y Cospique).

Dentro del diagnóstico ambiental se identificaron escenarios naturales estratégicos con los que cuenta la ciudad de Cartagena de Indias dentro de los cuales se encuentran: el Cerro de la Popa, las Lomas de Marión, Zaragocilla, Albornoz y Cospique.

Estos ecosistemas son considerados como áreas de control ecológico de orden Distrital (Acuerdo 23 Bis de 1996) debido a que por su localización, topografía, características naturales, geográficas, de fauna y flora constituyen áreas que demandan protección y manejo especial pero también, deben ser aprovechados como áreas constitutivas de espacio público según lo definido en el Decreto 1504 de 1998 y el Decreto de la Alcaldía 0977 de 2001.

Por lo anterior, estas zonas representativas de la ciudad deben ser restauradas y aprovechadas de manera sostenible incluyendo corredores de movilidad que permitan el disfrute de estos ecosistemas estratégicos existentes en la ciudad por las comunidades locales o por los turistas. Además, se debe generar integración y articulación desde estos escenarios con los parques lineales y rutas acuáticas generando conectividad y desarrollando corredores ecológicos con el propósito de contrarrestar la fragmentación de los hábitats, promover la conservación de la naturaleza y facilitar el movimiento de la fauna local en el entorno.

- Articular el parque distrital Ciénaga de la Virgen.

El macroproyecto Parque Distrital Ciénaga de la Virgen contenido dentro del POT de Cartagena busca articular las diferentes acciones e instrumentos para el ordenamiento y protección de la ciénaga y de las áreas urbanas aledañas de manera que se convierta en un eje estructurante de la ciudad.

Dentro de los objetivos del macroproyecto se consideran aspectos urbanísticos, sociales, económicos y lógicamente ambientales.

Alrededor de la Ciénaga de la Virgen, se está realizando la construcción del parque lineal y de un paseo peatonal a través de proyectos puntuales como el eje 1 y 2 cuyo ejecutor es EDURBE. Adicionalmente, la Secretaría de Infraestructura Distrital construyó un tramo de la vía longitudinal a la Ciénaga de la Virgen contemplada por el POT para unir la vía al mar con la carretera La Cordialidad.

A este macroproyecto “Parque Distrital Ciénaga de la Virgen”, debe dársele continuidad en la construcción de los 10,8 Km faltantes, para conectar el complejo de estadios con la perimetral de la Ciénaga y de esta forma permitir la conformación de un eje de movilidad integral fundamental para la ciudad de Cartagena de Indias, lo que fortalece las actividades culturales, deportivas y ambientales ligadas a la preservación de los recursos naturales del territorio distrital.

- Articular los parques lineales del sistema de caños y lagunas interiores.

Como parte de la movilidad, los parques lineales se constituyen en una acción estratégica para la recuperación del patrimonio ambiental de la ciudad y para la generación de espacio público; por consiguiente, los parques lineales se deben convertir en espacios de convivencia con la naturaleza, que permitan a través del disfrute y la recreación en espacios de gran belleza, la recuperación de la armonía, la recarga emocional individual y generar conciencia enfocada hacia la conservación y mejoramiento del ambiente.

Se pueden aprovechar los caños y lagunas interiores para el desarrollo de los parques lineales que permitan el desplazamiento de la comunidad desde y/o hacia sus sitios de trabajo o simplemente como actividades turísticas y/o de recreación pasiva. Para lo cual, se deben generar proyectos integrales que busquen transformaciones de estos sectores desde lo físico, ambiental, social e institucional.

Dentro de los parques lineales en sistemas de caños y lagunas interiores, se incluyen:

- El Caño de Juan de Angola, desde el aeropuerto de Crespo hasta Marbella, en el puente Benjamín Herrera.
- La laguna del Cabrero, desde el puente Benjamín Herrera hasta el puente de Chambacú.
- La laguna de Chambacú, desde el puente del mismo nombre hasta el puente Heredia.
- La laguna de San Lázaro, desde el puente Heredia, hasta la Bahía de Cartagena, en el puente Román.
- El Caño de Bazurto, desde la laguna de San Lázaro, en el puente las Palmas hasta el puente Jiménez; y,
- La Ciénaga de las Quintas, desde el puente Jiménez hasta la Bahía de Cartagena, en el puente Bazurto.

2.2. MEJORAR EL ESTADO DE LA MALLA VIAL EN LAS VÍAS EXISTENTES

2.2.1. Mantenimiento y continuidad de la malla vial primaria y secundaria

Adicional a los materiales contaminantes emitidos por las fuentes móviles a través de los gases de combustión, existe otra fuente que aporta contaminación principalmente de material particulado: la fricción existente entre la capa de rodadura y las llantas de los automotores y el tránsito por vías destapadas. Este material particulado aumenta cuando las vías se encuentran en mal estado constituyendo un impacto significativo a la calidad del aire de una ciudad.

Por otra parte, la falta de continuidad en la malla vial genera mayores desplazamientos de los vehículos para llegar desde su partida hasta su destino final, alargando también los tiempos de emisión de contaminantes. Sumado a lo anterior, las continuas paradas y arranques que deben realizar los conductores por efecto del deterioro en las vías, es una

situación que también hace que se aporte no solo mayor cantidad de gases de combustión sino que se aumenten los niveles de ruido.

Las emisiones de material particulado y gases aumentan cuando las vías se encuentran en mal estado, situación que se presenta principalmente en las zonas más deprimidas del Distrito como son los sectores: Olaya, Nuevo Paraíso III, El Pozón, La Candelaria, Sectores Unidos y algunos barrios ubicados en el costado norte del Cerro de la Popa, entre otros, empeorando aún más los impactos, debido a que en estos sectores se encuentra población vulnerable (niños, mujeres y ancianos) que puede verse afectada por las emisiones de material particulado y de gases de combustión generadas por el tránsito vehicular.

De esta manera, es fundamental realizar las acciones tendientes a mejorar la oferta de la malla vial a través de la construcción de las vías primarias y secundarias requeridas en la ciudad de Cartagena, así como realizar un programa de rehabilitación y mantenimiento, todo lo anterior con el propósito de reducir la contribución de los contaminantes atmosféricos generados por el tráfico vehicular.

2.3. PLANEACIÓN URBANA

- a. Incluir dentro de la planeación el mobiliario urbano.

Programa: Implementar mobiliario urbano.

En Cartagena de Indias se evidencian problemas de residuos en las calles y en el espacio público. Estos residuos además de generar un impacto visual negativo, se convierten en un impacto al ambiente y a la población; por lo anterior, es indispensable instalar en las zonas de espacio público existentes y que se generen como parte del Plan Maestro de Movilidad (andenes, plazoletas, parques lineales, ciclovías, rutas acuáticas; entre otros) recipientes para la disposición de residuos por parte de los usuarios del sistema.

Estos recipientes deben considerar especificaciones que garanticen su permanencia y uso por parte de la comunidad usuaria de los sistemas que componen el transporte de la ciudad. Las canecas que hagan parte del mobiliario urbano, deben adaptarse para el uso al que está destinada la zona pero también debe contar con las cualidades físicas adecuadas para soportar las inclemencias del tiempo. Se debe tener en cuenta aspectos como: materiales, frecuencia de limpieza y recolección, capacidad y colores; entre otros, además consideraciones de manejo dentro de las que se deben considerar: el fácil retiro de los residuos por parte del personal de aseo, retención de lixiviados, identificación de recipientes para separación en la fuente y fácil colocación de bolsas (en caso que el diseño lo amerite).

Es cuestión educación ambiental que los usuarios de los sistemas de movilidad al encontrar recipientes en los sitios por donde transitan, no arrojen los residuos a la calle sino que los dispongan en las canecas. Por lo tanto, se deben realizar campañas a la ciudadanía que promuevan el uso de las canecas localizadas en el espacio público. Se deben identificar los

puntos críticos y realizar sensibilización acerca de los impactos generados al ambiente y a la salud de la población por la inadecuada disposición de residuos sólidos en las vías y espacio público de la ciudad de Cartagena, además, de la percepción negativa por parte de los turistas que la visitan.

2.4. AUMENTAR LAS ZONAS VERDES Y LA VEGETACIÓN EN LA MALLA VIAL Y EN EL ESPACIO PÚBLICO.

Programa: Generación de zonas verdes y aumento de la vegetación en vías.

a. Implementar y/o aumentar vegetación a lo largo de los corredores viales.

Con el objetivo de favorecer la retención de contaminantes generados por los sistemas de transporte así como el impacto visual de los corredores viales, se debe implementar vegetación en aquellas vías que se vayan a construir, así como aumentarla en las que ya existen o reemplazarla en caso que se requiera.

La vegetación a sembrar debe formar parte de un proceso de planeación que debe ir desde la selección de especies hasta su mantenimiento. Un aspecto importante resultante de implementar cobertura vegetal en los corredores viales es que los árboles ayudan a filtrar polvo, ceniza, humo y demás impurezas arrastradas por el viento. Además ayudan a remover contaminantes como el dióxido de nitrógeno, dióxido de azufre y monóxido de carbono del aire a través de la fotosíntesis de sus hojas las cuales absorben el bióxido de carbono y sucesivamente liberan oxígeno puro, indispensable para la vida humana y además ayudan a mitigar el ruido.

La arborización para zonas viales debe responder y articularse armónicamente con el entorno, construcciones, redes de servicios, mobiliario y elementos de transporte (señalización, semáforos); así mismo, debe analizarse la densidad del follaje y las distancias mínimas de un árbol con respecto a otro ya que debe permitir la iluminación de las vías y espacios de tránsito de la población.

b. Generación de zonas verdes.

Teniendo en cuenta el déficit de zonas verdes en Cartagena, se debe propender por disminuir la diferencia que en la actualidad se presenta a través de la generación de espacio público que se encuentre asociado con los sistemas de movilidad en donde se creen áreas verdes y cobertura vegetal que sirva no solo para hacer más agradable los sitios de movilidad sino para definir y articular espacios y para realzar el paisaje.

Las zonas verdes y la vegetación pueden formar coberturas en el paisaje que junto con otros componentes arquitectónicos, pueden ser usados para encerrar, contener, agrandar, reducir y articular el espacio exterior.

Al generar y establecer cobertura vegetal en el espacio público, se proporciona a la población sensaciones de confort, se ayuda a eliminar las tensiones generadas por la movilidad de la ciudad y se mejora la salud contribuyendo a la oxigenación del ambiente.

Las áreas verdes y árboles, además de ser benéficas para una comunidad, ya que ofrecen un sinnúmero de beneficios dentro de los que se pueden mencionar: retención de la contaminación, control de la erosión y estabilización de suelos, regulación del clima, protección de cuencas y cuerpos de agua, aporte paisajístico y cultural, son necesarios para el buen funcionamiento de la cadena alimentaria y del ecosistema del cual forman parte. Razón por la cual, se debe incentivar la siembra de individuos vegetales que sirvan de refugio a la avifauna y proporcionen alimento.

La Ciudad de Cartagena cuenta con un clima donde la sombra se convierte en un componente esencial para el bienestar de la población. Por lo tanto, al generar zonas verdes y sembrar árboles en los espacios de movilidad y parques lineales se desarrollan **corredores de sombra** promoviendo su uso ya que éstos refrescan el ambiente porque con su follaje mitigan el calor. Por esto, es fundamental en la selección de especies, identificar aquellas con formas aparasoladas, principalmente, para aquellos sitios de movilidad, encuentro de personas y disfrute del paisaje.

Por último, para garantizar la supervivencia de los individuos vegetales, se debe propender por que la población se apropie de los individuos a través de medios de información, educación y sensibilización ambiental; actividades que pueden ser desarrolladas por las entidades ambientales de la ciudad. Así mismo, se debe realizar un programa en la ciudad de Cartagena de Indias, liderado por las autoridades ambientales competentes, en el cual se realice desde un diagnóstico de la vegetación existente hasta la planificación de la misma, programa que también deberá incluir el mantenimiento de las zonas verdes y de los individuos vegetales plantados para que permanezcan y cumplan con la función para la que fueron implantados.

c. Generar franjas de control ambiental entre las vías y las viviendas.

Para zonas de futuro desarrollo en la ciudad, se deben considerar franjas de control ambiental entre las vías y las zonas residenciales. Dentro de estas franjas de control ambiental se pueden emplear árboles que sirvan como pantallas para generar un obstáculo visual para el entorno y restringir la visión desde la vía hacia la zona residencial y viceversa.

Se deben prever y reservar los espacios destinados como franjas de control ambiental en las zonas de la ciudad de futuro desarrollo. El objetivo de estas franjas de control ambiental es promover hábitats con mejores condiciones ambientales.

Dentro de los proyectos de la ciudad, debe concederse a la arborización la importancia que merece como integrante del contexto urbano; esto involucra el componente de movilidad el cual debe formar parte integral de los proyectos de diseño de los espacios de las ciudades.

Donde, por condiciones del diseño geométrico de la vía, no se logre reservar las franjas adecuadas, será necesario incorporar barreras contra ruido.

En la Tabla VI-2 se presentan especies que se recomiendan de acuerdo al espacio de la ciudad. Es de anotar que se debe realizar un estudio detallado que permita identificar y seleccionar las especies apropiadas para cada uno de los sitios (separadores viales, parques, corredores de sombra, parques lineales del sistema de caños y lagunas interiores, etc.) por parte de los especialistas en el tema y consolidar esta información en un Manual que sirva como guía para la toma de decisiones sobre la arborización en la ciudad de Cartagena de Indias, entendiendo como arborización: selección de especies, plantación, manejo, seguimiento y mantenimiento.

Tabla VI-2. Especies generales recomendadas por espacio.

ESPACIO	NOMBRE	REGISTRO
Separadores viales, orejas de puentes.	Guayacan, Majagua, Tulipán africano, Árbol de la cruz, Caracolí, Carboneros, Olivo y Palmas.	 <p>Majagua <i>Hibiscus tiliaceus</i></p>
Andenes	Bronce, Guayacán, Alelí, Azuceno.	 <p>Azuceno <i>Tabernaemontana coronaria</i></p>
Atracción de avifauna	Guamo, Oití y Alelí.	 <p>Oití <i>Licania tomentosa</i></p>

ESPACIO	NOMBRE	REGISTRO
<p>Jardines, plazoletas, zonas verdes y parques.</p>	<p>Alelí, Sauce costeño, Guayacán amarillo.</p>	 <p>Alelí <i>Plumeria rubra</i></p>
<p>Sombra</p>	<p>Payandé, Acacia mangium, Chopos, Payandé, Piñonero, Búcaro.</p>	 <p>Acacia <i>Acacia mangium</i></p>
<p>Barreras</p>	<p>Los setos son los más adecuados.</p>	
<p>Zonas acuáticas</p>	<p>Manglar</p>	 <p>Mangle rojo <i>Rhizophora mangle</i></p>

Fuente: luirig.altervista.org, codigovenezuela.com, wikipedia.org/wiki/Plumeria_rubra; ctahr.hawaii.edu; floresyjardin.es; recursosbiologicos.eia.edu.co; uniprot.org., modificado SIGMA G.P. Ltda.

2.5. MITIGAR EL AUMENTO DE LA TEMPERATURA GENERADO POR LAS VÍAS Y EL ESPACIO PÚBLICO Y DISMINUIR LAS EMISIONES ATMOSFÉRICAS GENERADAS POR FUENTES MÓVILES

Programa: Control ambiental y de la contaminación atmosférica.

- a. Considerar materiales que mitiguen el aumento de la temperatura y disminución de zonas de infiltración generadas por las vías y espacio público.

En la actualidad por efectos del desarrollo de una ciudad, se están tendiendo a endurecer zonas para dar paso a edificaciones y a su infraestructura asociada causando un impacto sobre los procesos naturales ambientales.

Los materiales empleados para endurecer estas áreas, en vez de generar impactos negativos pueden ofrecer beneficios para el medio ambiente ayudando con la permeabilidad de las aguas lluvias beneficiando la recarga de los acuíferos, si se seleccionan y utilizan correctamente.

Por lo anterior, se debe considerar este tipo de materiales, que en la actualidad se encuentran en el mercado, para su uso en zonas de espacio público (andenes, plazoletas, ciclovías) y evaluar de manera técnica su uso para vías.

Estos materiales en la actualidad se emplean para desarrollar de manera técnica Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenibles, los cuales se basan en tres principios²:

- Cantidad: en cuanto a que uno de los objetivos es reducir los picos de los hidrogramas de las cuencas,
- Calidad: en la medida que los sistemas favorezcan los procesos naturales de depuración y/o impiden que las cargas contaminantes alcancen los medios receptores sensibles.
- Compatibilidad: en el sentido de la integración en la trama urbana (parques, anillos interiores de glorietas, bermas, cunetas, enlaces de vías; entre otros.

Los sistemas urbanos de drenaje sostenibles ayudarán a reducir la problemática presentada en la ciudad de Cartagena, por:

- Las inundaciones generadas por la falta de drenajes pluviales, porque permiten mayor permeabilidad.
- La contaminación de aguas subterráneas y superficiales, porque se comportan como un filtro natural.
- Las altas temperaturas asociadas a los pavimentos tradicionales, porque tienen mejores transferencias de calor.

² Altarejos, L. Aplicación de sistemas de drenaje urbano sostenible en el desarrollo urbanístico de Paterna (Valencia).

2.6. ADOPTAR MEDIDAS DE PROTECCIÓN A POBLACIONES VULNERABLES (PEATONES, CICLISTAS. USUARIOS DEL TRANSPORTE ESCOLAR)

Programa: Cultura Ciudadana

No basta con definir estrategias de ciudad para hacer de la movilidad en Cartagena un componente de resaltar y mostrar, sino que asociado a esto, se deben generar campañas ciudadanas de cultura, donde a través de la información se sensibilice a la población para conseguir un uso adecuado y óptimo de la infraestructura y las demás medidas puestas en marcha como parte del Plan Maestro de Movilidad.

En este contexto y dentro de la gestión a realizar por parte de las autoridades competentes de la movilidad en Cartagena de Indias, se debe crear una mesa de movilidad ciudadana, a partir de la Comisión de Transporte, en donde se involucren diferentes actores y gremios de la ciudad para tratar el tema de la gestión de la movilidad.

Este programa de cultura participativa en la movilidad, debe tener como objetivos principales:

- Propiciar espacios de participación ciudadana que posibiliten el intercambio de información entre las autoridades y las comunidades.
- Prevenir los impactos ocasionados por la movilidad.
- Brindar información clara y oportuna a las comunidades sobre la gestión de las entidades enfocadas a la movilidad.
- Gestionar y atender de manera oportuna las necesidades y requerimientos de las comunidades.
- Buscar la promoción para el uso adecuado de la infraestructura asociada con los sistemas de movilidad.
- Realizar campañas de educación para el respeto de las normas y señales de tránsito.
- Promover el uso, cuidado y disfrute de los sistemas de movilidad y la apropiación de los mismos como ciudadanos cartageneros.
- Incentivar el uso del transporte no motorizado.
- Ser instrumentos de divulgación de las acciones realizadas por las entidades encargadas de la gestión de la movilidad.

La cultura ciudadana busca de esta forma, animar procesos de participación creando espacios de encuentro que desarrollen la concientización y sensibilización colectiva sobre el uso sostenible en la movilidad, sus procesos de gestión, conservación y mantenimiento. Lo anterior, entendiendo que no es factible detener el deterioro del ambiente si no se involucran medidas de manejo ambiental en la movilidad ya que como se indicó anteriormente, los sistemas de transporte son una de las principales causas de contaminación en las ciudades del mundo.

2.7. EMISIÓN DE MATERIAL PARTICULADO Y GASES DE COMBUSTIÓN POR FUENTES MÓVILES. GENERACIÓN DE RUIDO POR FUENTES MÓVILES.

Programa: Control de la contaminación atmosférica

Dentro del programa del control de la contaminación atmosférica, se deben realizar varias acciones con el propósito de prevenir, reducir, controlar y hacer seguimiento al impacto generado al aire por las fuentes móviles en la ciudad de Cartagena de Indias.

a. Vehículos con combustibles limpios y renovación de la flota.

Algunos combustibles para vehículos producen menos contaminación debido a sus propiedades físicas y químicas, éstos se denominan: “combustibles limpios”. Los combustibles limpios tienen como criterio fundamental que el contenido de sus componentes garanticen un ambiente sano y minimicen los riesgos sobre la salud humana. El uso de combustibles limpios puede contribuir a retardar la acumulación de gases que contribuyen con la contaminación atmosférica, por esto, es fundamental que el sistema de transporte de la ciudad de Cartagena incorpore como política objetivo la utilización de “combustibles limpios” en la nueva flota así como en la renovación de la misma.

Con la entrada del sistema de transporte masivo Transcaribe, se deberán seleccionar combustibles con la calidad técnica, económica y ambiental. Los combustibles seleccionados para el funcionamiento de la flota deberán cumplir con los estándares definidos por los Ministerios de Minas y Energía, de Protección Social y de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial en su Resolución 180158 de 2007.

El Plan Maestro de Movilidad de Cartagena debe abrir paso a la renovación de la flota (vehículos de transporte terrestre y acuático), que deberá funcionar con combustibles limpios. Pero no basta con los vehículos nuevos y la renovación de la flota, es indispensable eliminar los sistemas de transporte informal identificados en el diagnóstico, que además de constituir un porcentaje representativo, estos vehículos por la edad y especificaciones que manejan, no emplean combustibles limpios para su operación, generando una problemática no solo de movilidad sino al medio ambiente.

Otro aspecto importante lo constituyen los sistemas de movilización a emplear como parte del programa de rutas acuáticas. Los sistemas empleados de movilización para las rutas acuáticas al igual que los vehículos, deberán emplear “combustibles limpios”. Para su cumplimiento, se deberá incluir dentro de la legislación la obligatoriedad para el uso de este tipo de combustibles en la flota que se va a emplear dentro del programa de rutas acuáticas.

Adicionalmente y, teniendo en cuenta que las embarcaciones no cuentan con límites permisibles de emisión, se debe involucrar esta exigencia dentro de una norma para ser aplicada en este tipo de transporte.

b. Exigencias ambientales para las motocicletas.

Los motores empleados en los vehículos de dos tiempos, hacen que el proceso de combustión no sea completo y por lo tanto emite mayor concentración de contaminantes, lo anterior basado en estudios realizados por la Universidad de Los Andes de Bogotá³.

Las motos que emplean estos tipos de motores son los causantes del 17% de las emisiones de material particulado después de los buses y camiones con motor diesel, esto se debe a la baja eficiencia de combustión y a la necesidad de mezclar gasolina con aceite lubricante para este tipo de tecnología, sumado a lo anterior al ser obsoleta, se hacen asequibles por su bajo costo en el mercado. Al incrementar el parque automotor de este tipo de medio de transporte, hace que se incrementen las emisiones contaminantes principalmente el monóxido de carbono y los compuestos orgánicos volátiles.

Adicional a la contaminación del aire, se genera afectación en la salud de las personas asociado con síntomas como: resequedad de las fosas nasales, ardor en los ojos, fatiga, tos, dolor de cabeza, dificultad al concentrarse, entre otros.

Por éstas razones se requieren instrumentos jurídicos para la prohibición de las motocicletas, cuatrimotos, mototriciclos, motociclos, ciclomotores y motocarros con motores de dos tiempos debido a su alto impacto al medio ambiente y a la salud de las personas, y más aun teniendo en cuenta que según los estudios de calidad de aire realizados en Cartagena de Indias a través de la EPA, las motos producen la mayor cantidad de emisiones de Compuestos Orgánicos Volátiles (COV's) , representando el 59 % de las emisiones totales de este contaminante.

Así como para las motocicletas, se debe involucrar dentro de los instrumentos jurídicos, aquellas embarcaciones que emplean motores de dos tiempos para desplazarse por las rutas acuáticas, ya que se generan los mismos impactos que los mencionados anteriormente solamente que sus efectos se dirigen principalmente a las fuentes superficiales y el medio ambiente asociado a este recurso.

c. Montaje e implementación del programa de monitoreo de la Calidad del Aire.

Como parte de la vigilancia, seguimiento y control de la calidad de aire, la EPA deberá realizar la instalación y operación de estaciones fijas de monitoreo para determinar la concentración de Material Particulado (PM₁₀), (PM_{2.5}) y Ozono (O₃), así como programas de monitoreo para realizar seguimiento de las emisiones de COVs generadas por el tráfico automotor como parte de los resultados obtenidos en el estudio de aire realizado en el año 2010. Su número deberá preverse teniendo en cuenta las propuestas de movilidad de este estudio además de considerar el monóxido de carbono (CO), dióxido de azufre (SO₂) y dióxido de nitrógeno (NOx) como parte de la red de monitoreo de la calidad de aire de la

³ <http://funadministra.blogspot.com/2009/03/impacto-ambiental.html>, modificado SIGMA GP., 2011.

ciudad de Cartagena; gases que también son emitidos por los sistemas de transporte que emplean combustibles.

El objetivo de la red de monitoreo deberá ser el de obtener información de la calidad del aire de forma confiable, con el propósito de evaluar el cumplimiento de estándares de calidad en la ciudad y verificar la tendencia de la concentración de los contaminantes. Esta información debe ser empleada para definir políticas de control de contaminación que promuevan patrones de movilidad amigables con el medio ambiente y mecanismos de gestión enfocados al seguimiento, control y vigilancia.

d. Descentralizar las actividades de Bazurto y el Centro Histórico.

El mercado de Bazurto y el Centro Histórico de Cartagena son dos sitios donde confluye una gran cantidad de ciudadanos y turistas, que hacen que se aumente la demanda de movilidad desde sus sitios de residencia o estancia hasta estos lugares de afluencia.

El mercado de Bazurto es considerado como uno de los grandes problemas de movilidad de la ciudad. Debido a la actividad comercial que aquí se desarrolla, la movilidad se constituye en un factor indispensable para el funcionamiento de este sector. En el caso del Centro Histórico por su condición cultural, este lugar se caracteriza por la presencia de turistas nacionales e internacionales además de ciudadanos cartageneros que acuden al Centro, ya que este sector es una de las principales zonas de actividad laboral, comercial y de servicios.

En estos dos sectores y sus áreas de influencia, se evidencia congestión vehicular y peatonal generando un impacto visual negativo para la ciudad, reflejado en ruido, emisiones producto del tránsito vehicular y residuos arrojados por las personas en las calles y espacio público.

Al generar nuevas centralidades y polos de actividad socio-económica, se minimiza y distribuye la congregación de población en un mismo sector. Es por esto que dentro del POT se plantea la necesidad de desarrollar y promover centralidades capaces de impulsar actividades para la prestación de servicios indispensables para una comunidad. Dentro de las centralidades consideradas en el POT, se incluye el Centro Histórico, lo que hace que éste no pierda su importancia sino que por el contrario se realicen acciones orientadas a mejorar el espacio público para la movilidad del peatón, disminuir la presión del transporte público, rescatar su entorno urbano, conservar y recuperar los inmuebles patrimoniales, acciones que contribuyen para una mejor calidad ambiental que favorece la visión desordenada e informal que en la actualidad se presentan en estos sectores del Distrito de Cartagena.

e. Mitigar los niveles de ruido generados por el tráfico.

Con el propósito de prevenir, controlar y mitigar los niveles de ruido, se debe actuar en cuatro aspectos fundamentales relacionados en la Tabla VI-3.

Tabla VI-3. Aspectos para la gestión del ruido por la movilidad.

ASPECTO	CRITERIOS A TENER EN CUENTA
Legislación	<ul style="list-style-type: none"> - Actualizar la normatividad. - Incluir los niveles de ruido para los sistemas de movilidad por las rutas acuáticas. - Fijar estándares más restrictivos en el control ambiental del ruido. - Implementar límites permisibles de ruido para el tráfico automotor. - Generar estrategias de control, vigilancia y sanción para los vehículos.
Planeación y construcción de las vías	<ul style="list-style-type: none"> - Crear zonas de amortiguamiento entre las vías y las zonas receptoras para mitigar el ruido. - Implementar barreras biológicas o físicas que atenúen el ruido. - Proyectar de manera más amigable la geometría de las vías, alejándolas de zonas pobladas. - Garantizar la fluidez de circulación mediante vías en buen estado. - Asegurar fluidez del tránsito a través de la sincronización de semáforos. - Restringir zonas al tránsito por la noche.
Medidas de mitigación en vías ya construidas	<ul style="list-style-type: none"> - Implementar barreras biológicas o físicas que atenúen el ruido. - Restringir zonas al tránsito por la noche. - Reforzar e implementar instrumentos de vigilancia y control por parte de las autoridades ambientales.
Programas de seguimiento y monitoreo	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar evaluaciones de ruido en las zonas de mayor tráfico en la ciudad. - Involucrar dentro del programa de seguimiento y monitoreo, los niveles de ruido generados por las rutas acuáticas. - Determinar los niveles de ruido por los diferentes sistemas de movilidad para definir políticas de control de la contaminación y tener indicadores que permitan evidenciar las diferencias de niveles de ruido entre cada uno de ellos.

Fuente: Elaboración propia.

f. Incentivar el uso de transporte no motorizado.

Se deben buscar acciones y mecanismos para incentivar los desplazamientos de manera peatonal o usando bicicleta; lo anterior, además de mejorar la calidad del medio ambiente, se busca también mejorar la calidad de vida de la población a través de cambios en la movilidad. Se debe generar la infraestructura que garantice la seguridad y comodidad de estos sistemas para que sean empleados por las comunidades. El reto como ciudad debe consistir en reducir de manera gradual el uso de transporte motorizado; para lo cual, adicional a la infraestructura, se deben realizar campañas informativas y de divulgación de los beneficios, no solo ambientales, sino para la salud de las personas usuarias de estos medios.

2.8. FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL

Programa: Definir instrumentos de control y/o mecanismos de gestión.

El programa de fortalecimiento institucional dentro de la política tiene como fin potencializar a las entidades ambientales para que involucren la movilidad sostenible, de acuerdo con los instrumentos definidos en el Plan Maestro de Movilidad de la ciudad, dentro de las acciones estratégicas de su gestión. Este potencial debe verse reflejado en la disponibilidad y calidad

de los recursos humanos, técnicos y económicos destinados a la gestión ambiental asociada a la movilidad sostenible en Cartagena.

Al fortalecer las instituciones ambientales en el tema de la movilidad sostenible se debe asistir y trabajar mancomunadamente con la Secretaría de Movilidad, propuesta planteada, para el proceso de construcción y desarrollo de los instrumentos definidos dentro del Plan Maestro de Movilidad. Este trabajo coordinado, además deberá contribuir a mejorar la capacidad de promoción, planificación y cumplimiento de las normas y ayuda a la toma de decisiones y manejo de la gestión de la movilidad.

El fortalecimiento institucional debe ser visto como una herramienta de gestión con la que deben contar las entidades responsables de la movilidad en la ciudad de Cartagena, para lograr el cumplimiento de los objetivos propuestos dentro del Plan de manera coordinada y conjunta por el bien común de la ciudad.

3 COSTOS

Los costos ambientales asociados a cada uno de los proyectos se encuentran calculados dentro del valor del proyecto en cada uno de los capítulos técnicos.

Para los proyectos específicos referentes al tema ambiental se tiene el proyecto eje 1 y 2 de caños y cuerpos de agua realizado por el EDURBE que contempla obras de infraestructura (vías y puentes), limpieza y dragados, protecciones de las orillas entre otros, lo cual según información entregada por el Distrito de Cartagena las obras faltantes ascienden a la suma de \$ 109.000 millones y en lo referente al componente ambiental se calcula una cifra de \$24.000 millones. Para el caso del Plan Maestro de Drenajes su implementación tiene una inversión de \$ 11.800 millones y por ultimo para el estudio batimétrico propuesto se calcula un costo de \$ 750 millones.

De acuerdo con la información suministrada por las entidades de Cartagena las obras faltantes de infraestructura vial y ambientales del Eje 1 y 2, así como el Plan Maestro de Drenajes se encuentran financiadas por el cobro de contribución de valorización por beneficio general, establecido en el Acuerdo 16 de 2008.