



Cartagena de Indias D. T., y C; 27 de diciembre de 2024  
**DC- OF- EX 109 27-12-2024**

Doctor  
**DUMEK JOSÉ TURBAY PAZ**  
Alcalde Mayor de Cartagena de Indias  
**DAVID CABALLERO RODRIGUEZ**  
Presidente Concejo Distrital de Cartagena de Indias  
Ciudad

Ref.: **Informe sobre los Recursos Naturales y Medio Ambiente del Distrito de Cartagena vigencia 2023**

Cordial saludo

En atención al asunto de la referencia y de acuerdo a lo establecido en el artículo 272 de la Constitución de Colombia, en la Ley 136 de 1994 y en la Resolución Interna N.º 085 del 17 de abril de 2012, que regula la elaboración de los informes macro de la Contraloría Distrital de Cartagena, me permito hacerles llegar los resultados del control fiscal sobre los Recursos Naturales y del Medio Ambiente del Distrital durante la vigencia 2023, en cumplimiento a la ejecución del Plan de Vigilancia y Control Fiscal Territorial 2024.

Atentamente,



**ANGELA MARÍA CUBIDES GONZÁLEZ**  
Contralora Distrital de Cartagena de Indias

Revisó: *Hernando Pertuz Corcho*  
Director Técnico de Auditoría Fiscal

Elaboró: *Gladis Ávila Marengo*  
Auxiliar Administrativo

Anexos: Ciento diez (110) folios



***INFORME ANUAL SOBRE EL ESTADO  
DE LOS RECURSOS NATURALES Y EL  
MEDIO AMBIENTE EN EL DISTRITO DE  
CARTAGENA DE INDIAS***

**2023**





## TABLA DE CONTENIDO

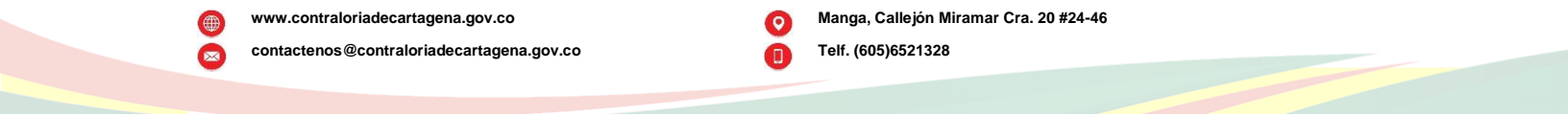
I.	INTRODUCCIÓN.....	5
II.	OBJETIVOS.....	6
III.	FUENTE DE CRITERIOS.....	7
IV.	GLOSARIO.....	9
<b>1.</b>	<b>EVALUACIÓN DEL COMPONENTE AMBIENTAL EN EL PLAN DE DESARROLLO DISTRITAL.....</b>	<b>19</b>
1.1.	LINEA A: Aspectos comprometidos con la sostenibilidad y el cambio climático (Plan de Desarrollo Distrital).....	19
1.1.1.	Antecedentes.....	19
<b>2.</b>	<b>DIAGNÓSTICO DE CONDICIONES MEDIOAMBIENTALES RELACIONADAS CON LA CALIDAD DEL AIRE.....</b>	<b>23</b>
2.1.	Ubicación geográfica de las estaciones.....	23
2.1.1	Estación Bocana.....	25
2.1.2	Estación Zona Franca la Candelaria.....	25
2.1.3	Estación Policía.....	26
2.1.4	Estación cardique.....	27
2.2.	Estado actual de las Estaciones de Monitoreo de la Calidad del Aire.....	28
2.2.1.	Contaminantes evaluados.....	28
2.2.2.	Condiciones de referencia.....	29
2.2.3	Normatividad vigente.....	31
2.2.4.	Resultados obtenidos en el año 2023.....	32
2.3.	Evaluación de los contaminantes por estaciones.....	35
2.3.1.	Resumen Estadístico de Parámetros.....	37
<b>3.</b>	<b>Resultados mediciones de Ruido 2023.....</b>	<b>45</b>
<b>4.</b>	<b>DIAGNOSTICO DE LA FLORA Y FAUNA DEL DISTRITO DE CARTAGENA.....</b>	<b>50</b>
4.1.	Diagnostico cualitativo.....	55
4.1.1.	Flora y Fauna en el sistema de Humedales, Ciénagas, Caños, Lagos internos y Arroyos.....	56
4.1.2.	Flora y fauna asociada al sistema de caños y lagos internos.....	57



4.1.3.	Anfibios y Reptiles .....	57
4.1.4.	Composición y abundancia de la comunidad de aves .....	58
4.1.5.	Fitoplancton .....	59
4.1.6.	Bentos .....	61
4.1.7.	Escarabajos .....	61
<b>5.</b>	<b>DIAGNOSTICO Y CONTROL DE LA DEFORESTACIÓN (ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS) .....</b>	<b>63</b>
5.1.	Cerro La Popa .....	63
5.1.1.	Descripción de la situación actual. ....	63
<b>6.</b>	<b>PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES Y PAISAJÍSTICOS DEL DISTRITO.</b>	<b>66</b>
<b>7.</b>	<b>ESTADO DEL RECURSO HÍDRICO Y DE RECURSOS HIDROBIOLÓGICOS. ....</b>	<b>71</b>
7.1.	Generalidades.....	71
7.2.	Vertientes .....	74
7.3.	Áreas protectoras del Sistema Hídrico .....	76
<b>8.</b>	<b>MANTENIMIENTO Y CONSERVACION DE AREAS PROTEGIDAS .....</b>	<b>80</b>
<b>9.</b>	<b>AREAS AMBIENTALMENTE DEGRADADAS. ....</b>	<b>82</b>
<b>10.</b>	<b>GESTIÓN DEL AÑO 2023. ....</b>	<b>83</b>
10.1	Sistema Inteligente de Monitoreo Ambiental .....	83
10.2.	Compromisos territoriales en materia de cambios climático .....	84
10.3.	Estado del sistema de agua potable y alcantarillado distrito de Cartagena. ....	86
10.3.1.	Calidad del agua potable en la ciudad de Cartagena .....	87
10.3.2.	Aguas residuales generadas tratamiento. ....	88
10.3.3.	Sistema de disposición final de aguas residuales. ....	90
10.3.4	Operación emisario submarino .....	91
10.4	Acciones adelantadas en Fauna y Flora.....	96
13.5	Gestión de la oficina asesora de gestión de riesgo de desastres.....	98
<b>11.</b>	<b>EVALUACION DEL GASTO PUBLICO AMBIENTAL EN EL DISTRITO DE CARTAGENA. ....</b>	<b>99</b>
11.1.	Inversión del distrito en materia ambiental .....	99
<b>12.</b>	<b>PROGRAMAS Y PROYECTOS 2023 .....</b>	<b>101</b>
12.1	Programa I: Recuperar y Restaurar Nuestras Áreas Naturales .....	102
	(bosques, biodiversidad y servicios ecosistémicos) .....	102



12.2 Programa II: Ordenamiento Ambiental y Adaptación al Cambio Climático para la Sostenibilidad Ambiental. (mitigación y gestión del riesgo ambiental).....	103
12.3 Programa III: Aseguramiento, Monitoreo, Control y Vigilancia.....	103
Ambiental (sistema integrado de monitoreo ambiental).....	103
12.4 Programa IV: Investigación, Educación y Cultura Ambiental (educación y cultura ambiental). ..	104
12.5 Programa V: Salvemos Juntos Nuestro Recurso Hídrico (gestión integral del recurso hídrico)...	105
12.6 Programa VI: Negocios Verdes, Economía Circular, Producción y Consumo Sostenible. ....	105
12.7 Programa VII: Instituciones Ambientales más Modernas, Eficientes y Transparentes (fortalecimiento institucional) .....	106
<b>13. CONCLUSIONES</b> .....	<b>107</b>





## I. INTRODUCCIÓN

En el marco de las responsabilidades atribuidas a esta Contraloría Distrital, se presenta el informe sobre el estado de los recursos naturales y el medio ambiente en el Distrito de Cartagena de Indias. Este análisis se inscribe dentro del eje estratégico "*medio ambiente y gestión del riesgo*" del Plan de Desarrollo Distrital 2020 – 2023 "*Salvemos Juntos a Cartagena*". Este plan tiene como propósito la protección de la diversidad y la integridad del ambiente mediante un ordenamiento que identifique y conserve áreas clave como ejes ambientales y corredores verdes, promoviendo la educación ambiental y la gestión sostenible de los recursos naturales para asegurar su conservación y uso óptimo.

5

Este enfoque se alinea con los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo "*Colombia Potencia de la Vida*", que incluye metas ambiciosas como la transición energética, la reducción de la deforestación, y el incremento en la capacidad de generación eléctrica a partir de fuentes renovables. Estos objetivos también se articulan con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la ONU, enfocando esfuerzos en el cambio climático, el crecimiento sostenible y la resiliencia.

Los estudios realizados por el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (Invemar) y el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) destacan la alta vulnerabilidad de las zonas costeras e insulares de Colombia frente al cambio climático, con riesgos significativos de inundación en áreas agrícolas y de infraestructura crítica. Además, se prevé que para 2030, el impacto del cambio climático afectará al 2% de la población del distrito y representará una pérdida del 2.2% del PIB local.

Con base en el diagnóstico realizado para la Revisión del Plan de Ordenamiento Territorial (POT) de Cartagena, la visión del distrito es ser reconocido internacionalmente como un centro turístico, portuario, industrial y de negocios, con un fuerte compromiso por la conservación de su patrimonio natural. Este diagnóstico, regido por el Decreto 1232 de 2020 y la ley 388 de 1997, sirve como base para integrar las consideraciones ambientales en la planificación del territorio, garantizando la protección de áreas de alto valor para la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, especialmente en contextos de cambio climático.

En el presente informe se subraya la importancia de un enfoque integrado y sostenible en la gestión del medio ambiente y los recursos naturales en Cartagena, por tanto, debe existir un compromiso del distrito con el desarrollo sostenible y la resiliencia climática. A través de la implementación de políticas y la cooperación con iniciativas nacionales e internacionales, y que en la ciudad de Cartagena se posiciona como líder en la adaptación y mitigación de los efectos del cambio climático, promoviendo un futuro más seguro y sostenible para todos sus habitantes.





## II. OBJETIVOS

- Identificar el estado de los recursos naturales del distrito de Cartagena a través de los estudios técnicos e investigativos realizados en el año 2023 y los antecedentes históricos.
- Establecer este informe para que se constituya en un importante referente que analice el resultado de las actividades ejecutadas por la administración distrital y conforme a ello establezca el estado actual de los recursos naturales, en atención al cumplimiento de políticas y mandatos.
- Evaluar y Analizar los resultados de la Gestión Ambiental de la vigencia anterior, lo establecido en el Plan de Desarrollo “Salvemos Juntos a Cartagena, Por una Cartagena Libre y Resiliente” 2020 – 2023: en lo establecido en la Línea estratégica desarrollo urbano (Programa sistema hídrico y plan maestro de alcantarillado pluviales en la ciudad para salvar el hábitat- Programa integral de caños, lagos y ciénagas de Cartagena de indias) Línea estratégica instrumentos de ordenamiento territorial (Programa ordenación territorial y recuperación social, ambiental y urbana de la ciénaga de la virgen) sus proyectos por las metas ambientales de inversión, en concordancia con los objetivos de Política Pública Ambiental que aplica para la ciudad, en búsqueda de la mejora en la calidad de vida de los habitantes.
- Analizar el Presupuesto programado, que se utiliza para atender lo relacionado con la gestión Ambiental, buscando establecer los resultados alcanzados mediante las acciones desarrolladas, en la vigencia 2023.





### III. FUENTE DE CRITERIOS.

- Resolución 2254 de 2017 establece los niveles máximos permisibles de contaminantes criterio: material articulado (PM10 y PM2.5), dióxido de azufre (SO2), dióxido de nitrógeno (NO2), ozono troposférico (O3) y monóxido de carbono (CO).
- Decreto 02 de 1982 - Disposiciones sanitarias sobre emisiones atmosféricas.
- Decreto 948 de 1995 - Normas para la protección y control de la calidad del aire. Decreto 1076 de 2015-Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente
- Ley 23 de 1973 - Principios fundamentales sobre prevención y control de la contaminación del aire, agua y suelo y otorgó facultades al presidente de la República para expedir el Código de los Recursos Naturales
- Decreto - Ley 2811 de 1974 Parte XII- Respecto a los recursos del paisaje y su protección
- Decreto 2811 de 1974 Libro II, Parte VIII- De los bosques, de las áreas de reserva forestal, de los aprovechamientos forestales, de la reforestación.
- Ley 9 de 1979 - establece las características deseables y admisibles que deben tener las aguas para efectos del control sanitario.
- Ley 29 de 1986 - Regula áreas de reserva forestal protectora
- Resolución 1602 de 1995 - Se dictan medidas para proteger y conservar las áreas de manglar.
- Resolución 020 de 1996- Aclara 1602-95. Establece PMA para aprovechamiento del manglar
- Decreto-Ley 2811 de 1974 Parte IX - Protección y conservación de fauna silvestre
- Decreto 2811 de 1974, libro II parte III - Art. 77 a 78 Clasificación de aguas. Art. 80 a 85: Dominio de las aguas y cauces. Art. 86 a 89: Derecho a uso del agua. Art.134 a 138: Prevención y control de contaminación. Art. 149: aguas subterráneas. Art.155: Administración de aguas y cauces.
- Resolución 0631 de 2015 (norma de vertimiento de aguas residuales)
- Decreto 3930 de 2010 (Decreto y especificaciones de vertimientos a cuerpos de agua)
- Decreto 1594 DE 1984 - Usos del agua y residuos líquidos
- Resolución 631 de 2015- Por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones.
- Decreto 901 de 1997 - Tasas retributivas por vertimientos líquidos puntuales a cuerpos de agua.







- Decreto 2857 de 1981 - Ordenación y protección de cuencas hidrográficas.
- Decreto 1449 de 1977 - Disposiciones sobre conservación y protección de aguas, bosques, fauna terrestre y acuática.
- Decreto 1575 de 2007(Protección y control de la calidad del agua) - Por el cual se establece el Sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano
- Resolución 2115 del 2007 - Por medio de la cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano.
- Resolución 0811 de 2008 - Por medio de la cual se definen los lineamientos a partir de los cuales la autoridad sanitaria y las personas prestadoras, concertadamente definirán en su área de influencia los lugares y puntos de muestreo para el control y la vigilancia de la calidad del agua para consumo humano en la red de distribución
- Decreto 4741 de 2005- se reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.
- Resolución 082 de enero 16 de 2009 - Por medio de la cual se adoptan unos formularios para la práctica de visitas de inspección sanitaria a los sistemas de suministro de agua para consumo humano.
- Resolución 4716 de noviembre 18 de 2010 - Por medio del cual se reglamenta el parágrafo del artículo 15 del Decreto 1575 de 2007 relacionado con el procedimiento para la elaboración de los Mapas de Riesgo de la calidad del agua para consumo humano.
- Resolución 549 de 2017 - Por la cual se adopta la guía que incorpora los criterios y actividades mínimas de los estudios de riesgo, programas de reducción de riesgo y planes de contingencia de los sistemas de suministro de agua para consumo humano y se dictan otras disposiciones.
- Resolución 622 de 2020 - Por el cual se adopta el protocolo de inspección, vigilancia y control de la calidad del agua para consumo humano suministrada por personas prestadoras del servicio público domiciliario de acueducto en zona rural, y se dictan otras disposiciones.
- Resolución N° 082 del 26 de marzo de 2013, mediante la cual se adopta la metodología para la elaboración del informe del estado de los recursos naturales y el medio ambiente.



## IV. GLOSARIO

**Acueducto:** Sistema de abastecimiento de agua para las poblaciones. Incluye el acopio, tratamiento y distribución del agua potable. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Tesoro ambiental para Colombia).

**Acuífero:** Unidad de roca o sedimento, capaz de almacenar y transmitir agua en cantidades significativas. Puede ser confinado, semiconfinado, libre o multicapa, de acuerdo a los límites, la presencia de estratos o niveles permeables o su superficie piezométrica. (*Resolución 872 de 2006*).

**Agua:** Sustancia cuya molécula está formada por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno (H<sub>2</sub>O). Es esencial para la supervivencia de todas las formas conocidas de vida. (Davie, 2003 - Hydrology as a Science ». Fundamentals of Hydrology. Londres:Routledge).

**Agua Potable:** Es aquella que, por cumplir las características físicas, químicas y microbiológicas, en las condiciones señaladas en el presente decreto y demás normas que la reglamenten, es apta para consumo humano. Se utiliza en bebida directa, en la preparación de Alimentos o en la higiene personal. (Art. 2o, decreto 1575 de 2007).

**Aguas de uso público:** Son aguas de uso público:

a. Los ríos y todas las aguas que corran por cauces naturales de modo permanente o no;

b. Las aguas que corran por cauces artificiales que hayan sido derivadas de un cauce natural;

c. Los lagos, lagunas, ciénagas y pantanos;

d. Las aguas que están en la atmósfera;

e. Las aguas lluvias;

g. Las aguas privadas que no sean usadas por tres (3) años consecutivos,

h. Las demás aguas, en todos sus estados y formas a que se refiere el artículo 77 del Decreto - Ley 2811 de 1974, siempre y cuando no nazcan y mueran dentro del mismo predio. (Art. 5o, decreto 1541 de 1978).

**Aguas de uso privado:** son aguas de propiedad privada, siempre que no se dejen de usar por el dueño de la heredad por tres (3) años continuos, aquellas que brotan naturalmente y que desaparecen por infiltración o evaporación dentro de una misma heredad. (Art. 5o, decreto 1541 de 1978).

**Aguas residuales:** son todas las aguas que quedan después del uso de estas. Aguas de desecho provenientes de lavamanos, tinas de baño, duchas, lavaplatos, y otros artefactos que no descargan materias fecales. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Tesoro ambiental para Colombia).

**Aguas subterráneas:** las subálveas y las ocultas debajo de la superficie del suelo o del fondo marino que brotan en forma natural, como las fuentes y manantiales captados en el sitio de



afloramiento o las que requieren para su alumbramiento obras como pozos, galerías filtrantes u otras similares. (Art. 3o, decreto 1640 de 2012).

**Aguas superficiales:** aquellas que existen sobre la superficie de la Tierra. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Tesoro ambiental para Colombia).

**Aljibes:** depósito de agua para recoger principalmente agua de lluvia, por lo general subterráneo, con canales de ventilación y las paredes recubiertas de cal hidráulica muy grasa y almagra para evitar la eutrofización de las aguas. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Tesoro ambiental para Colombia).

**Autoridades ambientales competentes:** se entiende por autoridad ambiental competente, de acuerdo a sus respectivas competencias las siguientes:  
a) Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. b) Las Corporaciones Autónomas Regionales y las de Desarrollo Sostenible. c) Los municipios, distritos y áreas metropolitanas cuya población dentro de su perímetro urbano sea igualo superior a un millón de habitantes. d) Las autoridades ambientales de que trata el artículo 13 de la Ley 768 de 2002. (Art. 3o, decreto 3930 de 2010).

**Audiencias Públicas:** la audiencia pública es un mecanismo o una instancia de participación. La Ley 489 de 1998, sobre la organización y funcionamiento de entidades del orden nacional, establece algunos parámetros para que usted como ciudadano exprese su opinión frente a la ejecución de los recursos públicos. Éste surge como un

mecanismo que permite recibir QUEJAS de la comunidad sobre el uso de los recursos públicos, y a la vez las entidades estatales le rinden cuentas a la ciudadanía sobre su gestión. (Ministerio de Educación; Audiencias Públicas).

**Biodiversidad:** variedad total de organismos vivos. Incluye los genes, las especies, los ecosistemas que habitan y los procesos ecológicos de los que hacen parte. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Tesoro ambiental para Colombia).

**Calidad del Agua:** es el resultado de comparar las características físicas, químicas y microbiológicas encontradas en el agua, con el contenido de las normas que regulan la materia. (Art. 2o, decreto 1575 de 2007).

**Ciclo Hidrológico:** sucesión periódica de etapas por las que pasa el agua, tanto en la superficie terrestre como en la atmósfera. Empieza con la evaporación de los cuerpos de agua, le siguen la condensación, proceso por el cual se forman las nubes, la precipitación y por último la acumulación en la tierra o en cuerpos de agua. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Tesoro ambiental para Colombia).

**Concesión de Aguas:** la concesión de aguas superficiales, consiste en obtener el derecho al aprovechamiento de las aguas superficiales para los siguientes fines: a) Abastecimiento doméstico en los casos que requiera derivación; b) Riego y silvicultura; c) Abastecimiento de abrevaderos cuando se requiera derivación; d) Uso industrial; e) Generación térmica o nuclear de electricidad; f) Explotación minera y



tratamiento de minerales; g) Explotación petrolera; h) Inyección para generación geotérmica; i) Generación hidroeléctrica; j) Generación cinética directa; k) Flotación de maderas; l) Transporte de minerales y sustancias tóxicas; m) Acuicultura y pesca; n) Recreación y deportes; o) Usos medicinales, y p) Otros usos minerales. (Art. 36, decreto 1541 de 1978).

**Consumo Básico de Agua:** es el destinado a satisfacer las necesidades esenciales de consumo de las familias, cuyo valor es definido por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico. Hasta tanto no se expidan normas que lo modifiquen, el valor del consumo básico depende de la altitud del municipio donde habite cada familia, siendo 11 m<sup>3</sup>. para altitudes mayores a 2000 msnm., 13 m<sup>3</sup> entre 1000 y 2000 msnm. y 15 m<sup>3</sup> para altitudes menores a 1000 msnm. La determinación del consumo básico, permite establecer los factores o porcentajes de subsidios que se aplican a los estratos 1, 2 y 3, se constituye a su vez en un incentivo a la racionalización del consumo, al establecer una diferencia considerable entre el monto a pagar en el rango de consumo básico y el monto a pagar en el rango o nivel de consumo complementario y suntuario. (Art. 3o, resolución CRA 729 de 2015).

**Contaminación:** es la alteración del medio ambiente por sustancias o formas de energía puestas allí por la actividad humana o de la naturaleza en cantidades, concentraciones o niveles capaces de interferir con el bienestar y la salud de las personas, atentar contra la

flora y la fauna, degradar la calidad del medio ambiente o afectar los recursos de la Nación o de particulares. (Art. 4, ley 23 de 1973).

**Corporaciones Autónomas Regionales:** son entes corporativos de carácter público, creados por la ley, integrados por las entidades territoriales que por sus características constituyen geográficamente un mismo ecosistema o conforman una unidad geopolítica, biogeográfica o hidro geográfica, dotados de autonomía administrativa y financiera, patrimonio propio y personería jurídica, encargados por la ley de administrar, dentro del área de su jurisdicción, el medio ambiente y los recursos naturales renovables y propender por su desarrollo sostenible, de conformidad con las disposiciones legales y las políticas del Ministerio del Medio Ambiente. (Ley 99 de 1.993)

**Cuenca:** es una unidad de territorio donde las aguas fluyen naturalmente en un sistema interconectado y en la cual interactúan uno o varios elementos biofísicos, socioeconómicos y culturales. (Resolución 104 de 2003).

**Cuerpos de Agua:** sistema de origen natural o artificial localizado, sobre la superficie terrestre, conformado por elementos físicos-bióticos y masas o volúmenes de agua, contenidas o en movimiento. (Art. 3o, decreto 3930 de 2010).

**Cultura del Agua:** es definida como el conjunto de modos, estrategias y medios utilizados para la satisfacción de necesidades fundamentales relacionadas con el agua y con todo lo





que depende de ella, incluyendo lo que se hace con el agua, en el agua y por el agua. Se manifiesta en la lengua, en las creencias (cosmovisión, conocimientos), en los valores; en las normas y formas organizativas; en las prácticas tecnológicas y en la elaboración de objetos materiales; en las creaciones simbólicas (artísticas y no artísticas); en las relaciones de los hombres entre sí y de éstos con la naturaleza y en la forma de resolver los conflictos generados por el agua. La cultura del agua es, por lo tanto, un aspecto específico de la cultura de un colectivo que comparte, entre otras cosas, una serie de creencias, de valores y de prácticas relacionadas con el agua. (Unesco, citado por Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible).

**Demanda Hídrica:** en las actividades humanas el uso del agua es intenso, tanto para cubrir las necesidades básicas de tipo biológico y cultural, como para el desarrollo económico de la sociedad. Por ello, en la cuantificación de la demanda se integran todas las actividades que requieren el recurso hídrico, mostrándose su comportamiento y distribución en el tiempo para planificar su uso sostenible. (Sabas y Paredes, 2009 - Estudio de oferta y demanda hídrica en la cuenca del río Barbas).

**Derecho Fundamental al agua:** el agua se considera como un derecho fundamental y, se define, de acuerdo con lo establecido por el Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, como "el derecho de todos de disponer de agua suficiente, salubre, aceptable, accesible y asequible para el uso

personal o doméstico". El agua se erige como una necesidad básica, al ser un elemento indisoluble para la existencia del ser humano. El agua en el ordenamiento jurídico colombiano tiene una doble connotación pues se erige como un derecho fundamental y como un servicio público. En tal sentido, todas las personas deben poder acceder al servicio de acueducto en condiciones de cantidad y calidad suficiente y al Estado le corresponde organizar, dirigir, reglamentar y garantizar su prestación de conformidad con los principios de eficiencia, universalidad y solidaridad. (Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, Observación General No. 15).

**Desarrollo Sostenible:** se entiende por desarrollo sostenible el que conduzca al crecimiento económico, a la elevación de la calidad de la vida y al bienestar social, sin agotar la base de recursos naturales renovables en que se sustenta, ni deteriorar el medio ambiente o el derecho de las generaciones futuras a utilizarlo para la satisfacción de sus propias necesidades. (Art. 3o, Ley 99 de 1993).

**Dragado:** efecto de excavar el fondo de los puertos, ríos o canales, con maquinaria apropiada, para extraer fango, escombros, piedras y en general, sedimentos poco compactos. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Tesoro ambiental para Colombia).

**Ecosistema acuático:** es todo aquel ecosistema que tiene por biotopo algún cuerpo de agua, como pueden ser: mares, océanos, ríos, lagos, pantanos, arroyos y lagunas, entre otros. Los dos tipos más destacados son: los



ecosistemas marinos y los ecosistemas de agua dulce. (Alexander, 1999 - Encyclopedia of Environmental Science).

**Ecosistemas:** complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y de microorganismos y su medio no viviente que interactúan como unidad funcional. (Art. 3o, decreto 1640 de 2012).

**Embalse:** área de inundación medida a la cota de rebose del vertedero de una presa tanto de regulación como de derivación. Para el caso de vertederos con compuertas la cota de rebose será el "nivel máximo normal de operación", entendido éste como la cota a partir de la cual se inicia la apertura de compuertas para evacuar excedentes de agua. (Art. 2o, decreto 1933 de 1994).

**Escasez de agua:** la escasez de agua se refiere a la falta de suficientes recursos hídricos para satisfacer las demandas de consumo de agua en una región. El problema de la escasez de agua afecta a alrededor de 2,8 mil millones de personas en todos los continentes del mundo durante al menos un mes cada año. Más de 1,2 billones de personas no tienen acceso a agua potable salubre. (Water Scarcity International Decade for Action 'Water for Life' 2005-2015». Consultado el 20 de octubre de 2013).

**Fondo de compensación ambiental:** es un instrumento financiero de redistribución de recursos entre Corporaciones, con beneficio para aquellas que cuentan con menores posibilidades de generación de ingresos, incluyendo a las Corporaciones de Desarrollo Sostenible. Fue creado como una cuenta adscrita al Ministerio de

Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y por tanto su manejo está sujeto al Estatuto Orgánico de Presupuesto. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible).

**Gestión ambiental:** se denomina gestión ambiental o gestión del medio ambiente al conjunto de diligencias conducentes al manejo integral del sistema ambiental. Dicho de otro modo, e incluyendo el concepto de desarrollo sostenible o sustentable, es la estrategia mediante la cual se organizan las actividades antrópicas que afectan al medio ambiente, con el fin de lograr una adecuada calidad de vida, previniendo o mitigando los problemas ambientales. (Pahl-Wost, 2007 - The implications of complexity for integrated resource management. Environmental Modelling and Software).

**Gobernabilidad:** La gobernabilidad es un concepto que surge en el debate contemporáneo sobre la transformación de la unidad política denominada Estado; y, especialmente, a raíz de la así llamada crisis del Estado de bienestar en los altamente industrializados. Este concepto se refiere, en un sentido amplio, a la "capacidad de gobierno". Es "la situación en la que concurren un conjunto de condiciones favorables para la acción de gobierno que se sitúan en su entorno o que son intrínsecas a éste". La gobernabilidad presta particular atención a los desafíos que surgen de las relaciones que los actores estratégicos gubernamentales mantienen con los demás actores estratégicos del sistema político. (Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM).



**Gobernanza del agua:** reconoce la prioridad del agua como elemento fundamental para la vida en procesos de coordinación y cooperación de distintos y diversos actores sociales, sectoriales e institucionales que participan en su gestión integrada; y asume al territorio y a la cuenca como entidades activas en tales procesos, con el fin de evitar que el agua y sus dinámicas se conviertan en amenazas para las comunidades, y de garantizar la integridad y diversidad de los ecosistemas, para asegurar la oferta hídrica y los servicios ambientales. En este sentido, la gobernanza plantea nuevas maneras de entender la gobernabilidad, en tanto ubica la autoridad del Estado en función de su capacidad de comunicación y concertación con roles y responsabilidades claras, para acceder al agua de manera responsable, equitativa y sostenible. (MADS, 2012 - Misión gobernanza del agua).

**Huella Hídrica:** corresponde al volumen usado de agua para un proceso antrópico que no retorna a la cuenca de donde fue extraída o retorna con una calidad diferente a la original. A diferencia del agua virtual (equivalente a la huella hídrica de un producto en términos cuantitativos), la huella hídrica ofrece la posibilidad de un análisis multidimensional, espacial y temporalmente explícito, orientado a entender la interacción entre las actividades antrópicas y la relación del agua con la cuenca. (Estudio Nacional de Agua, 2014).

**Humedales:** un humedal es una zona de la superficie terrestre que está temporal

o permanentemente inundada, regulada por factores climáticos y en constante interrelación con los seres vivos que la habitan". "Las extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros" (Convenio de Ramsar).

**Mar Territorial:** el mar territorial es el sector del océano en el que un Estado ejerce plena soberanía, de igual forma que en las aguas internas de su territorio. Según la ley 10 de 1978 y la Convención del Mar de 1982, el mar territorial es aquel que se extiende hasta una distancia de doce millas náuticas (22,2 km) contadas a partir de las líneas de base desde las que se mide su anchura. (Art. 1o, ley 10 de 1978).

**Mínimo Vital:** el mínimo vital de agua potable es un derecho fundamental reglamentado en la Ley Estatutaria 174 de 2012, pues es deber del Estado colombiano garantizar la prestación eficiente de los servicios públicos domiciliarios a todos los colombianos. El mínimo vital de agua implica la consideración del agua como un bien social y cultural, y no simplemente como un bien económico. Debe entenderse en relación al concepto de 'derecho fundamental al agua', reglamentado por la ONU. Este último se refiere al derecho de todos los seres humanos a disponer de agua suficiente (provisión de forma continua), asequible (este punto



comprende la no discriminación a los sectores más vulnerables de la sociedad) y en buenas condiciones para la salud (calidad). (Isaza Cardozo, 2014 - El derecho al agua y el mínimo vital en el marco del servicio público domiciliario de acueducto en Colombia).

**Plan Nacional de Desarrollo:** contiene los propósitos y objetivos nacionales, las metas y prioridades de la acción estatal a mediano plazo y las estrategias y orientaciones generales de la política económica, social y ambiental que serán adoptadas por el gobierno; así como los presupuestos plurianuales de los principales programas y proyectos de inversión pública nacional y la especificación de los recursos financieros requeridos para su ejecución. (Plan Nacional de Desarrollo (componente ambiental: [minambiente.gov.co](http://minambiente.gov.co))).

**Amenazas a los ecosistemas:** Son los elementos favorecidos e inducidos por el ser humano (deforestación, contaminación, urbanismo desordenado, etc.) o bien fenómenos naturales (inundaciones, deslaves, etc), que por su intensidad y frecuencia ponen en riesgo o dañan los ecosistemas, siendo muchos de estos daños irreversibles o de alta complejidad de revertir.

**Áreas silvestres protegidas:** Son zonas geográficas delimitadas, constituidas por terrenos, humedales y porciones de mar. Han sido declaradas como tales por representar significado especial por sus ecosistemas, la existencia de especies amenazadas, la repercusión en la reproducción y otras

necesidades y por su significado histórico y cultural. Estas áreas estarán dedicadas a conservación y proteger la biodiversidad, el suelo, el recurso hídrico, los recursos culturales y los servicios de los ecosistemas en general (artículo 58 ley de Biodiversidad N°7788).

**Biodiversidad:** También llamada diversidad biológica, se refiere a la amplia variedad de seres vivos sobre la tierra y los patrones naturales que la conforman. La biodiversidad comprende igualmente la variedad de ecosistemas y las diferencias genéticas dentro de cada especie que permiten la combinación de múltiples formas de vida, y cuyas mutuas interacciones y con el resto del entorno, fundamentan el sustento de la vida sobre el planeta.

**Conservación y uso sostenible de la biodiversidad y los recursos naturales:** Conservación y uso sostenible de la biodiversidad y los recursos naturales, implica, el cumplimiento de las siguientes premisas:

- Resguardar para siempre los ecosistemas marinos, continentales e insulares, garantizando su calidad genética e interacciones vitales.
- Garantizar un marco legal adecuado que regule la protección y uso racional de la biodiversidad y brindar los medios necesarios para cumplimiento.
- Destacar los servicios que provee la biodiversidad y garantizar el uso adecuado por parte de la sociedad.





- Garantizar que las políticas de desarrollo prioricen la protección y uso sostenible de los recursos naturales.
- Garantizar la información y educación adecuada para la valoración, protección y para el fomento del uso racional de los recursos naturales.

**Especie exótica:** Especie de flora, fauna o microorganismo, cuya área natural de dispersión geográfica no corresponde al territorio nacional y se encuentra en el país, producto de actividades humanas voluntarias o no, así como por la actividad de la propia especie.

**Especies invasoras:** Las especies invasoras son animales y plantas u otros organismos transportados e introducidos por el ser humano en lugares fuera de su área de distribución natural y que han conseguido establecerse y dispersarse en la nueva región, donde resultan dañinos. Que una especie invasora resulta dañina, significa que produce cambios importantes en la composición, la estructura o los procesos de los ecosistemas naturales o intervenidos, poniendo en peligro la diversidad biológica nativa.

**Especies vulnerables:** Todas las especies de flora y fauna (terrestres o acuáticas), que ven disminuidos sus hábitats, reducida su población, interrumpida la distribución natural de la especie o en riesgo de su desaparición.

**Capa de ozono:** Acumulación de Ozono (O<sub>3</sub>) situada entre 10 y 15 kilómetros de altura, formada por la acción de los rayos

solares sobre las moléculas de oxígeno (O<sub>2</sub>). Esta zona, que en realidad no es una capa sino un área en que hay mayor presencia de ozono, filtra la mayoría de los rayos ultravioletas que integran el espectro de la luz solar. Hay elementos que descomponen el ozono de la capa como los clorofluorocarbonos (CFC), usados en refrigeración, aerosoles enlatados y otros procesos, los que serían responsables del adelgazamiento en todo el planeta de la capa, fenómeno que es más álgido en el Polo Sur.

**Compuestos orgánicos volátiles (COVs):** Son producidos, principalmente, por la evaporación de combustibles líquidos, disolventes y algunos productos químicos orgánicos como esmaltes, pinturas o limpiadores, así como de la combustión incompleta de gasolina y otros combustibles orgánicos y la actividad biológica de ciertas plantas y animales. En la atmósfera, los COVs reaccionan con otros compuestos, en presencia de luz solar, generando Ozono (O<sub>3</sub>), algunos de ellos so causantes de los olores.

**Concentración:** Corresponde a la proporción de contaminante presente en un medio, generalmente expresada en unidades de masa como micro o nanogramos fraccionando a una unidad de masa mayor como gramos o kilos (µg/k o ng/g) o a una de volumen como centímetros o metros cúbicos (µg/m<sup>3</sup> o ng/cc). En ocasiones la concentración se expresa directamente en una fracción como Partes por millón (ppm). El nivel de



daño que causa un contaminante depende en buena medida de su nivel de concentración.

**Concentración Anual:** Promedio aritmético de los valores de concentración trimestral de dióxido de azufre correspondientes a un año.

**Concentración de 1 hora:** Promedio aritmético de los valores de concentración de dióxido de azufre medidos en una 1 hora.

**Concentración de 8 horas:** Promedio aritmético de los valores de concentración de 1 hora de ozono correspondientes a 8 horas sucesivas.

**Concentración de 24 horas:** Corresponde a la media aritmética de los valores efectivamente medidos de concentración en cada estación monitorea en 24 horas consecutivas. En caso de utilizarse monitores con resolución temporal inferior a 24 horas, o de pérdida parcial de información horaria, el número de valores a considerar en el cálculo de la media será mayor o igual que el equivalente a 18 horas.

**Concentración Trimestral:** Promedio aritmético de los valores de concentración de 24 horas de dióxido de azufre correspondientes a un periodo de tres meses sucesivos.

**Contaminación:** La presencia en el ambiente de sustancias, elementos, energía o combinación de ellos, en

concentraciones o concentraciones y permanencia superiores o inferiores, según corresponda, a las establecidas en la legislación vigente, de manera que puedan ser nocivos para la salud, seguridad o bienestar humano, la vida animal o vegetal, o impidan el aprovechamiento normal de un ecosistema.

**Contaminación Atmosférica:** Presencia de contaminantes en la atmósfera, tales como polvo, gases o humo en cantidades y durante períodos de tiempo tales que resultan dañinos para los seres humanos, la vida silvestre y la propiedad. Estos contaminantes pueden ser de origen natural o producidos por el hombre directa o indirectamente.

**Contaminación Sinérgica:** Es la producida por la asociación entre sustancias o energías, que generan un efecto contaminante mayor que el esperado de la adición de los efectos individuales de dichas sustancias o energías, el efecto es mayor al de la simple suma, aun cuando los elementos aisladamente puedan ser inocuos.

**Contaminante:** Todo elemento, compuesto, sustancia, derivado químico o biológico, energía, radiación, vibración, ruido, o una combinación de ellos, cuya presencia en el ambiente, en ciertos niveles, concentraciones o períodos de tiempo, pueda constituir un riesgo a la salud de las personas, a la calidad de vida de la población, a la preservación de



la naturaleza o a la conservación del patrimonio ambiental.

**Contaminante primario:** Contaminante producido directamente por la actividad humana o la naturaleza.

**Contaminante secundario:** Contaminante producido a partir de algún(os) contaminante(s) primario(s) y otras sustancias.





## 1. EVALUACIÓN DEL COMPONENTE AMBIENTAL EN EL PLAN DE DESARROLLO DISTRITAL.

19

### 1.1. LINEA A: Aspectos comprometidos con la sostenibilidad y el cambio climático (Plan de Desarrollo Distrital)

#### 1.1.1. Antecedentes

De acuerdo con el Centro de Investigaciones oceanográficas e hidrográficas (CIOH, 2020) Cartagena de Indias posee un clima que se caracteriza como tropical semiárido. Tiene un promedio de alrededor de 90% de humedad, con estaciones lluviosas típicamente entre abril-mayo y septiembre-noviembre.

Por su situación geográfica ubicada en el área Suroeste del Caribe, el régimen climático de la región donde se encuentra Cartagena de Indias, está bajo la influencia de los desplazamientos Norte – Sur de la Zona de Convergencia Intertropical (Z.C.I.). El movimiento de la Z.C.I., en dirección Norte o Sur es una resultante de los fenómenos físicos Subtropicales, además, el sector está influenciado por las circulaciones atmosféricas de los vientos Alisios (vientos del N y NE), procedentes de los Centros de Alta Presión del Atlántico Nororiental. La incidencia de los vientos de Este – Sureste, es notable en determinada época del año. En el área, se identifican dos períodos climáticos principales, llamados Época Seca (verano) y Época Húmeda (invierno) y una época de Transición. Los meses de noviembre a febrero son los más ventosos del año, resultando en un extra-enfriamiento. Según lo reportado en la página web del Plan 4C Cartagena1 (Plan4C Cartagena, 2018), los habitantes de Cartagena cada día sienten más las inclemencias del clima. La temperatura ha alcanzado valores máximos de hasta 36,7°C, con largos periodos secos y lluvias más intensas que desestabilizan el funcionamiento de la ciudad. De hecho, la temperatura promedio multianual del periodo 1995-2005 en Cartagena fue de 27,9 °C; de acuerdo con esta tendencia, se espera un aumento de 0,017°C por año o 0,17°C por década (Ecoverva, 2010). La temperatura superficial del mar fluctúa en el rango de 25 a 28°C para la región Caribe, con un valor promedio multianual de 27,9 °C para Cartagena.

El régimen de precipitación se caracteriza por tener dos temporadas en el año: una seca, desde diciembre hasta abril, con precipitaciones por debajo de los 50 mm al mes; y una de lluvias de mayo a noviembre.

Los meses de mayor precipitación son septiembre, octubre y noviembre, siendo octubre el de mayores niveles de precipitación, con un promedio mensual multianual de 250 mm.







El Plan 4C Cartagena Competitiva y Compatible con el Clima es el primer plan que promueve un desarrollo compatible con el clima para una ciudad en Colombia. El Plan 4C es liderado por la Alcaldía de Cartagena, en cabeza de la Secretaría de Planeación Distrital, y coordinado por Invest In Cartagena, la agencia de inversión de Cartagena, quienes de la mano con las entidades que conforman la Comisión interinstitucional de Cambio Climático de Cartagena, se han propuesto impulsar esta agenda de transformación, haciendo de Cartagena una ciudad de proyección mundial y siempre más a la vanguardia.

El plan de desarrollo distrital dentro de su pilar de “*Cartagena Resiliente*” contempla los siguientes programas dentro del plan de acción distrital:

07	Pilar Cartagena Resiliente
7.1	Línea estratégica: “salvemos juntos nuestro patrimonio natural”
7.1.1	Programa recuperar y restaurar nuestras áreas naturales (bosques y biodiversidad y servicios ecosistémicos)
7.1.2	Programa ordenamiento ambiental y adaptación al cambio climático para la sostenibilidad ambiental. (mitigación y gestión del riesgo ambiental)
7.1.3	Programa aseguramiento, monitoreo, control y vigilancia ambiental (sistema integrado de monitoreo ambiental)
7.1.4	Programa investigación, educación y cultura ambiental (educación y cultura ambiental)
7.1.5	Programa salvemos juntos nuestro recurso hídrico (gestión integral recursos hídricos)
7.1.6	Programa negocios verdes, economía circular, producción y consumo sostenible (negocios verdes inclusivos)
7.1.7	Programa instituciones ambientales más modernas, eficientes y transparentes (fortalecimiento institucional)
7.1.8	Programa bienestar y protección animal
7.2	Línea estratégica espacio público, movilidad y transporte resiliente
7.2.1	Programa sostenibilidad del espacio público
7.2.2	Programa recuperación del espacio público
7.2.3	Programa generación del espacio público



7.2.4.	Programa movilidad en Cartagena
7.2.5	Programa transporte para todos
7.2.6	Programa reducción de la siniestralidad vial
7.2.7	Programa fortalecimiento de la capacidad de respuesta del departamento administrativo de tránsito y transporte
7.2.8	Programa movilidad sostenible en el distrito de Cartagena
7.3	Línea estratégica desarrollo urbano
7.3.1	Programa Cartagena se mueve
7.3.2	Programa sistema hídrico y plan maestro de alcantarillado pluviales en la ciudad para salvar el hábitat
7.3.3	Programa Cartagena ciudad de bordes y orillas resiliente
7.3.4	Programa Cartagena se conecta
7.3.5	Programa integral de caños, lagos y ciénagas de Cartagena de indias
7.4	Línea estratégica gestión del riesgo
7.4.1	Programa conocimiento del riesgo
7.4.2	Programa reducción del riesgo
7.4.3	Programa manejo de desastre
7.4.4	Programa fortalecimiento cuerpo de bomberos
7.5	Línea estratégica vivienda para todos
7.5.1	Programa juntos por una vivienda digna
7.5.2	Programa mejoro mi casa, compromiso de todos
7.5.3	Programa ¡mi casa a lo legal!
7.5.4	Programa un lugar apto para mi hogar
7.5.5	Programa mi casa, mi entorno, mi hábitat
7.6	Línea estratégica servicios públicos básicos del distrito de Cartagena de indias: "todos con todo"



7.6.1	Programa de ahorro y uso eficiente de los servicios públicos, "agua y saneamiento básico para todos"
7.6.2	Programa energía asequible, confiable sostenible y moderna para todos
7.6.3	Programa gestión integral de residuos sólidos "cultura ciudadana para el reciclaje inclusivo y la economía circular"
7.6.4	Programa sistema de información de los servicios públicos, "SERVINFO"
7.6.5	Programa cementerios
7.7	Línea estratégica instrumentos de ordenamiento territorial
7.7.1	Programa plan de ordenamiento territorial y especial de manejo de patrimonio
7.7.2	Programa administrando juntos el control urbano
7.7.3	Programa ordenación territorial y recuperación social, ambiental y urbana de la ciénaga de la virgen

**Tabla 1.** Programas del Plan de Acción Distrital en el marco Medio Ambiental **Fuente:** Plan de Desarrollo Distrital (2020-2023)





## 2. DIAGNÓSTICO DE CONDICIONES MEDIOAMBIENTALES RELACIONADAS CON LA CALIDAD DEL AIRE.

Un Sistema de Vigilancia de Calidad del Aire (SVCA) es un conjunto de estaciones destinadas a la evaluación del estado de la calidad del aire.

Desde el año 2011, el Distrito de Cartagena cuenta con un SVCA diseñado inicialmente con 6 estaciones, las cuales se especifican más adelante.

Para definir el tipo de diseño del sistema (K2 Ingeniería, 2010), se tuvieron en cuenta dos criterios: a) poblacional y b) ambiental. Estos criterios se describen, a continuación:

**Análisis poblacional:** De acuerdo con el Censo elaborado por el gobierno nacional en el año 2005 el distrito turístico especial de Cartagena tenía una población total de 842.545 y para 2007 tenía una estimación de población proyectada de 921.61416. Teniendo en cuenta este aspecto, el Sistema de Vigilancia de la calidad del aire de Cartagena se diseñó como ser un SVCA tipo III intermedio que contempla poblaciones entre 500.000 y 1.500.000 habitantes.

**Análisis Ambiental:** una de las principales actividades económicas de la ciudad de Cartagena es la industria. En el año de diseño del sistema, Cartagena tenía más de 136 empresas grandes y medianas entre las cuales se destacan la petroquímica, química y plástico. Este tipo de industria alojada en Cartagena hizo que el seguimiento de la calidad del aire se hiciera siguiendo lineamientos de un SEVCA.

### 2.1. Ubicación geográfica de las estaciones

El diseño inicial del Sistema de Vigilancia de la Calidad del Aire del Distrito de Cartagena está conformado por seis (6) estaciones. La ubicación inicial de estas estaciones se definió en lugares estratégicos de la ciudad, tal como se muestra en la Imagen 1, así: Base Naval, Zona Franca La Candelaria, Estación de Policía de la localidad 2 (Virgen y Turística), Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique (Cardique), La Bocana y en la antigua sede de esta entidad. Estas estaciones se plantearon considerando la cobertura sobre las áreas de contaminación atmosférica significativa de la ciudad de Cartagena y configuradas para realizar medición de tres contaminantes criterio: PM2.5, PM10 y O3.

A continuación, se encuentra la distribución de las estaciones en todo el perímetro urbano de la ciudad de Cartagena y se describe posteriormente el entorno que rodea a cada estación.





**Imagen 1.** Ubicación geográfica inicial de las estaciones del SVCA **Fuente:** Establecimiento Público Ambiental

En los últimos años se han realizado algunos cambios o modificaciones en la estructura del Sistema de Vigilancia de Calidad del Aire de Cartagena, algunas estaciones se han sacado de operación. En el año 2018, la estación EPA fue desmantelada por el cambio de sede de la entidad y en el año 2019, la sede Base Naval se sacó de operación por que los equipos se estaban deteriorando por el efecto de la corrosión debido a la cercanía de esta estación al mar.

En el marco del plan de acción 2020-2023 del Establecimiento Publico Ambiental de Cartagena se está trabajando en la optimización del sistema mediante la actualización o renovación de las tecnologías de los equipos. A la fecha de entrega de este informe, se encuentran funcionando cuatro estaciones como se muestra en la Tabla 2.

UBICACIÓN GEOGRÁFICA				CONTAMINANTE MONITOREADO					
Estación	Ubicación	Latitud	Longitud	PM10	PM2.5	O3	Tipo de zona	tipo estación	Localización toma de muestra
GT1	Bocana	10°27'11.0" N	75°30'27.91" O	X		X	Urbana	de fondo	Azotea



GT3	Cardique	10°23'29.70" N	75°31'30.70" O	X	X	X	Urbana	Fija/De fondo	Azotea
GT4	Zona Franca	10°19'35.49" N	75°29'21.18" O	X	X	X	Urbana	Fija/Industrial	Nivel del mar.
EM1	Policía	10°24'19.91" N	75°29'7.78" O	X		X	Urbana	Fija/Tráfico	Azotea

Tabla 2. Características generales del SVCA Fuente: Establecimiento Público Ambiental

### 2.1.1 Estación Bocana

Ubicada al norte de la ciudad, en la azotea del edificio de La Bocana de Marea Estabilizada (Imagen 2). Fue seleccionada para ser el entorno de fondo por estar localizada en una zona de baja densidad poblacional, donde hay baja influencia de tráfico vehicular y no existen industrias emitiendo contaminantes atmosféricos alrededor, sin embargo, esta relativamente cerca al mar, el cual es una fuente natural de contaminación, entro en operación en el mes de marzo midiendo concentraciones de PM10 y O3.

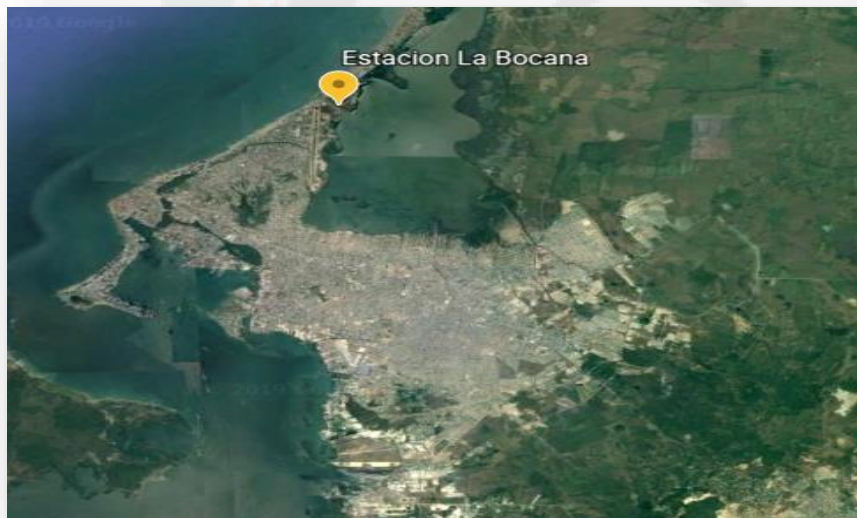


Imagen 2. Ubicación geográfica Estación Bocana Fuente: Establecimiento Público Ambiental

### 2.1.2 Estación Zona Franca la Candelaria

Ubicada al occidente de la ciudad, en las instalaciones de la empresa FEPCO en el parque industrial de Mamonal (Imagen 3). Por ser un sector donde se ubican muchas empresas, se estableció como una estación fija de gran importancia para el SVCA de





Cartagena, por lo que en esta se busca medir las emisiones de contaminantes provenientes de los procesos industriales y de las vías que presentan un alto tráfico de vehículos de categoría pesada. Al estar en un entorno abierto con pocas edificaciones de gran altura, se da una mayor dispersión de los contaminantes que, por efectos del viento, pueden viajar hasta zonas aledañas residenciales, exponiendo la salud de las poblaciones más próximas, debido a que se encuentra ubicada en una zona industrial los equipos fueron reemplazados por nuevos monitores y analizadores.



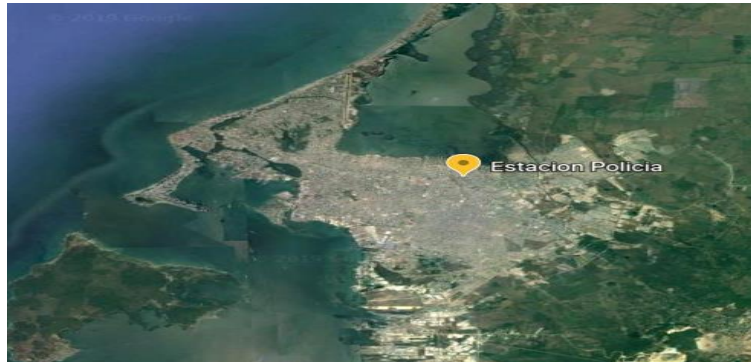
*Imagen 3. Ubicación Geográfica Estación Zona Franca; Fuente: Establecimiento Público Ambiental*

### 2.1.3 Estación Policía

Ubicada al centro de la ciudad cerca a la ciénaga de la virgen, en la azotea del Comando de Atención Inmediata del Barrio Olaya Herrera (Imagen 4). Esta estación considerada desde el inicio del proyecto como una estación móvil, se encuentra rodeada de sectores residenciales, donde habitan la mayor parte de la población cartagenera, por lo tanto, hay una alta densidad poblacional expuesta a las emisiones provenientes del tráfico vehicular, vías destapadas y actividades comerciales generadoras de contaminación atmosférica tales como carpinterías, tintorerías, talleres automotrices, aserraderos, restaurantes y asaderos al aire libre.



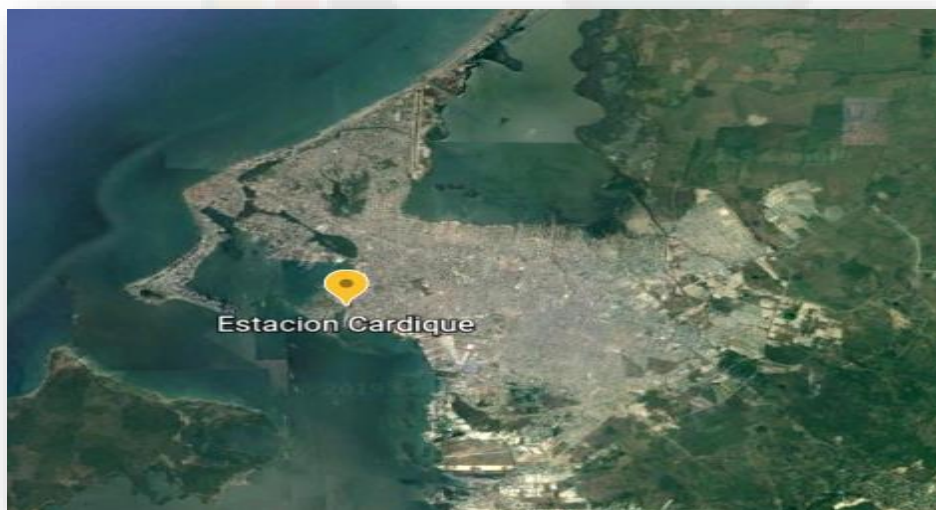




*Imagen 4. Ubicación geográfica Estación Policía  
Fuente: Establecimiento Público Ambiental*

#### 2.1.4 Estación cardique

Ubicada al occidente de la ciudad en la azotea de las instalaciones de Cardique en el Barrio Bosque en la isla de Manzanillo (Imagen 5). Esta estación es fija de fondo urbano. El entorno se caracteriza por tener una vía utilizada como corredor de carga, por la cual transitan vehículos de carga pesada, además está influenciada por las emisiones de las empresas que operan en el sector y su cercanía al mar, actualmente monitorea PM10, PM2.5 y O3.



*Imagen 5 Ubicación geográfica Estación Cardique  
Fuente: Establecimiento Público Ambiental*







## 2.2. Estado actual de las Estaciones de Monitoreo de la Calidad del Aire.

28

La ciudad de Cartagena cuenta en la actualidad con cuatro (4) estaciones de tecnología automática en operación, teniendo una (1) estación fuera de servicio; estación Bocana P\_GT1-ESTACIÓN BOCANA

Están en operación tres estaciones de monitoreo: Estación de Policía de Olaya, CARDIQUE, Mamonal (Zona Franca).

CÓDIGO DE LA ESTACIÓN	NOMBRE	EQUIPO	DESCRIPCIÓN	ESTADO
31441	P_CTG4-MAMONAL	Analizador PM10	Marca Met One E-BAM PLUS Serie B19365	En funcionamiento
31443	ESTACION DE CARDIQUE	Analizador PM10	Marca Met One E-BAM PLUS Serie B16755	En funcionamiento
		Analizador PM2.5	Marca Met One BAM Serie B15549	Fuera de servicio
		Analizador de Ozono (O3)	Marca Thermo modelo 49i serie	Fuera de servicio
31445	P_EM1 - ESTACIÓN POLICÍA	Analizador PM10 y PM2.5	Marca: Conde Derenda modelo APM-2,	En funcionamiento
		Analizador de Ozono (O3)	Marca: Sabio Modelo: 603003 Serial:23600419	Fuera de servicio
31981	P_GT1-ESTACIÓN BOCANA	Analizador PM10	Marca: Thermo Scientific, Model 5014i	Fuera de servicio
		Analizador de Ozono (O3)	Marca: Sabio Marca: Sabio	Fuera de servicio

**Tabla 4:** Estado actual de las estaciones de monitoreo; **Fuente:** Establecimiento Público Ambiental

### 2.2.1. Contaminantes evaluados

Los contaminantes evaluados en el Sistema de Vigilancia de la Calidad del Aire (SVCA) del Distrito de Cartagena son Ozono Troposférico (O3), PM10 y PM2.5. A continuación, se definen cada uno de los contaminantes evaluados por el SVCA Cartagena para tener una mayor claridad sobre la definición de cada uno y a partir de que se originan.





**Ozono Troposférico (O<sub>3</sub>):** El ozono es un contaminante secundario, es decir, no emitido directamente a la atmósfera por una fuente, sino formado a partir de reacciones fotoquímicas (activadas por la luz solar) entre contaminantes primarios. Se forma ozono cuando coexisten los óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), los compuestos orgánicos volátiles (COVs) y una radiación solar intensa a lo largo de un periodo de tiempo lo bastante largo (un mínimo de diversas horas). Así, la época típica de los máximos de ozono coincide con la primavera y el verano. Los principales precursores del ozono (NO<sub>x</sub> y COV) se emiten de manera natural o como consecuencia de las actividades humanas.

**Material particulado:** El material particulado se forma mediante la mezcla de partículas sólidas y líquidas suspendidas en el aire y que pueden ser de origen orgánico e inorgánico, dentro de los cuales se pueden encontrar nitratos, sulfatos, carbón, cenizas metálicas, partículas de agua y polvo mineral.

**Material particulado menor o igual a 2,5µ/m<sup>3</sup> (PM<sub>2,5</sub>):** “Material particulado con un diámetro aerodinámico menor o igual a 2,5 micrómetros nominales.”

**Material particulado menor o igual a 10µ/m<sup>3</sup> (PM<sub>10</sub>):** Material particulado con un diámetro aerodinámico menor o igual a 10 micrómetros nominales. El PM<sub>10</sub> representa la masa de las partículas que entran en el sistema respiratorio, y además incluye tanto las partículas gruesas de un tamaño comprendido entre 2,5 y 10µm como las finas de menos de 2,5 µm.

Las primeras se forman básicamente por medio de procesos mecánicos, como obras de construcción, resuspensión del polvo en vías y el viento, mientras que las segundas proceden sobre todo de fuentes de combustión. En la mayor parte de los entornos urbanos están presentes ambos tipos de partículas, gruesas y finas, pero la proporción correspondiente a cada uno de los dos tipos de tamaños es probable que varíe de manera sustancial entre ciudades en todo el mundo, en función de la geografía, la meteorología y las fuentes específicas de material particulado de cada lugar (Guías de calidad del aire de la OMS, relativas al material particulado, el ozono, el dióxido de nitrógeno y el dióxido de azufre; actualización mundial, 2005).

### 2.2.2. Condiciones de referencia

De acuerdo con el Manual de operación de sistemas de vigilancia de la calidad del aire (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010) “aunque se implemente y se opere a satisfacción un SVCA, pueden generarse datos incorrectos. Antes que dicha información sea enviada a la autoridad ambiental nacional, es necesario establecer también un sistema de almacenamiento, revisión y validación de datos adecuado, que permita su depuración y su correcta validación”. Así mismo, este documento menciona que “se deben utilizar técnicas adecuadas de análisis de datos, de acuerdo con el tipo de datos manejados y los requerimientos del usuario. Previo al cálculo de promedios en



el tiempo y comparación de las mediciones con las normas de calidad de aire expedidas por la autoridad ambiental competente, los datos ya validados y corregidos, deben convertirse a valores a condiciones de referencia (298,15 K y 101,325 KPa) y presentarse en las unidades adecuadas.

Las ecuaciones y factores para realizar estas conversiones se definieron claramente dentro de la norma y son mencionados en el Manual de operación de sistemas de vigilancia de la calidad del aire, lo cuales se utilizaron para analizar los datos de este sistema de vigilancia. Los datos obtenidos a condiciones locales ((Ci)<sub>j</sub>) son expresados bajo condiciones de referencia (25 °C y 760 mmHg), empleando la siguiente expresión:

$$(Ci)_{st} = \frac{(P)_{st} \cdot PM_i \cdot R \cdot (T)_j}{R \cdot (T)_{st} \cdot (P)_j \cdot PM_i} \cdot (Ci)_j$$

Dónde:

*(Ci)<sub>j</sub>*: Concentración del contaminante *i* en la región o ciudad *j*

*(P)<sub>j</sub>*: Presión en la región o ciudad *j*, es decir la condición local de presión.

*(T)<sub>j</sub>*: Temperatura en la región o ciudad *j*, es decir la condición local de temperatura.

*PM<sub>i</sub>*: Peso molecular del contaminante medido.

*R*: Constante de los gases ideales (8.314 m<sup>3</sup>.Pa/kmol.K ≈ 0.082 l.atm/mol.K)

#### Indicadores del Sistema del SVCAm *Porcentaje de capturas de datos*

El porcentaje de captura de datos se establece con la cantidad máxima de datos que se pueden obtener en un periodo determinado y la cantidad de datos recolectados durante ese mismo periodo.

$$\%Cap-datos = \frac{d}{N} \cdot 100$$

Dónde:

**%Cap. datos**: Valor numérico que indica el desempeño del equipo, en relación con la cantidad de datos entregados a la central de información.

**d**: Número total de datos reportados por el equipo durante el periodo de tiempo definido.

**N**: Número de datos máximos posibles reportados en el periodo de tiempo definido.

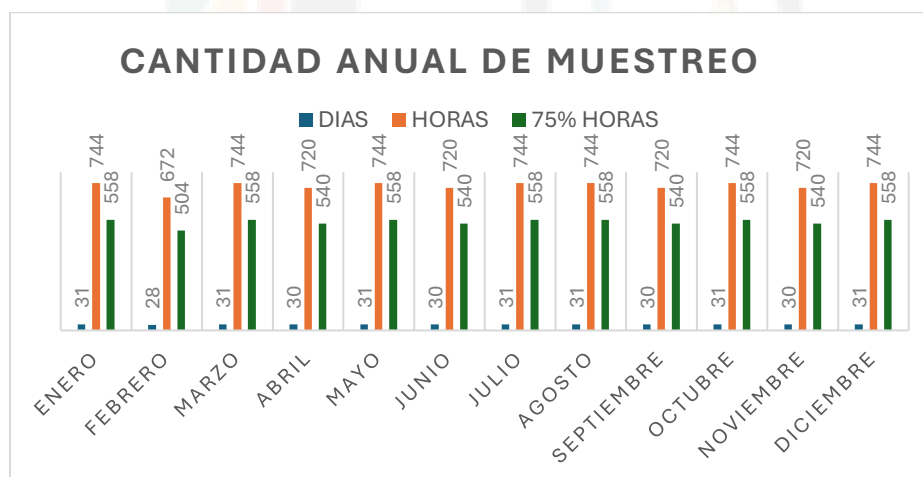
Considerando que el porcentaje de datos válidos empleados en la realización de los correspondientes cálculos de promedios, comparaciones con la norma de calidad de aire y estimación del número de excedencias no sea inferior al 75%. De acuerdo con lo



anterior, la cantidad máxima de datos que se pueden obtener en un periodo determinado para el presente año son:

MES	DIAS	HORAS	75% HORAS
Enero	31	744	558
Febrero	28	672	504
Marzo	31	744	558
Abril	30	720	540
Mayo	31	744	558
Junio	30	720	540
Julio	31	744	558
Agosto	31	744	558
Septiembre	30	720	540
Octubre	31	744	558
Noviembre	30	720	540
Diciembre	31	744	558
<b>Año</b>	<b>365</b>	<b>8760</b>	<b>6570</b>

**Tabla 4.** Cantidad máxima de datos que se pueden obtener en un periodo determinado para el presente año. **Fuente:** Establecimiento Público Ambiental



**Gráfico 1.** Monitoreo anual, **Fuente:** Elaboración propia

### 2.2.3 Normatividad vigente

El ministerio de ambiente y desarrollo sostenible en ejercicio de sus funciones legales y conferidas, teniendo en cuenta los numerales 79 y 80 consagrados en la constitución política de Colombia, el decreto - ley 2811 de 1974 en su artículo 8, y en atención a que





la contaminación del aire es uno de los factores que deterioran el ambiente y que por ende tiene una repercusión sobre la salud humana, establece la Resolución 2254 del 2017, la norma de calidad del aire o niveles máximos permisibles de contaminantes de la calidad del aire (niveles de inmisión), bajo la cual opera el SVCA Cartagena, a fin de hacer las comparaciones de las mediciones que se realizan durante el mes y evaluar el estado del aire.

En la Tabla 4 se presentan los niveles máximos permisibles de contaminantes en condiciones de referencia.

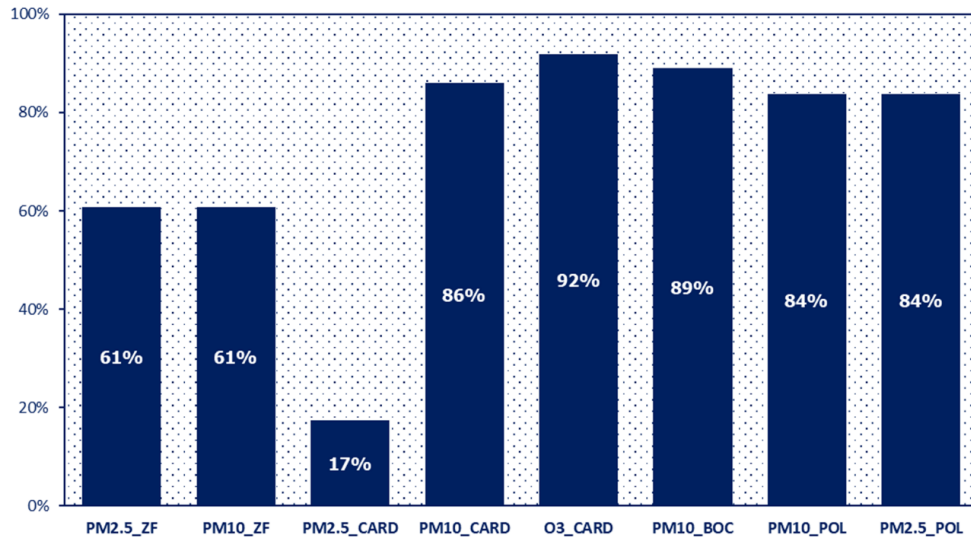
Contaminante	Nivel máximo Permissible ( $\mu/m^3$ )	Tiempo de Exposición
<b>PM10</b>	50	Anual
PM10	75	24 horas
<b>PM2.5</b>	25	Anual
PM2.5	37	24 horas
<b>SO2</b>	50	24 horas
SO2	100	1 hora
<b>NO2</b>	60	Anual
NO2	200	1 hora
<b>O3</b>	100	8 horas
<b>CO</b>	5.000	8 horas
<b>CO</b>	3.500	1 hora

**Tabla 6.** Niveles máximos permisibles para contaminantes criterio, Resolución 2254 de 2017- **Fuente:** Resolución 2254 de 2017

#### 2.2.4. Resultados obtenidos en el año 2023

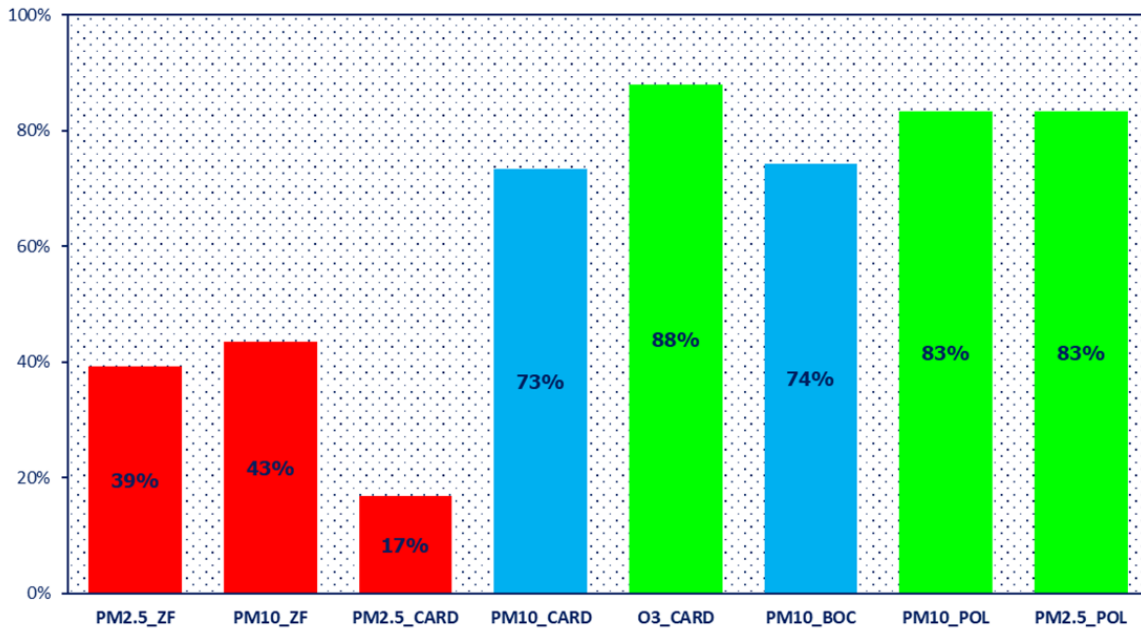
La Gráfica 2 se muestra el porcentaje de captura de datos de cada una de las estaciones con los respectivos contaminantes monitoreados. El porcentaje de captura de datos de contaminantes PM10, PM2.5 Y O3 en las estaciones policía, bocana y Cardique (O3) superaron el 75% de representatividad establecido por el protocolo de la calidad del aire, mientras que las estaciones Zona franca solo se obtuvo el 61% de los datos capturados en lo corrido del año, incumpliendo dicha representatividad, sin embargo, se muestra en los informes mensuales el comportamiento del contaminante en los meses donde se realizaron las respectivas muestras.

Este porcentaje de captura en la estación zona franca se dio por la terminación del contrato existente entre el EPA CARTAGENA y COPROPIEDAD, lo que imposibilitó realizar las descargas de los datos de monitoreo de la estación.



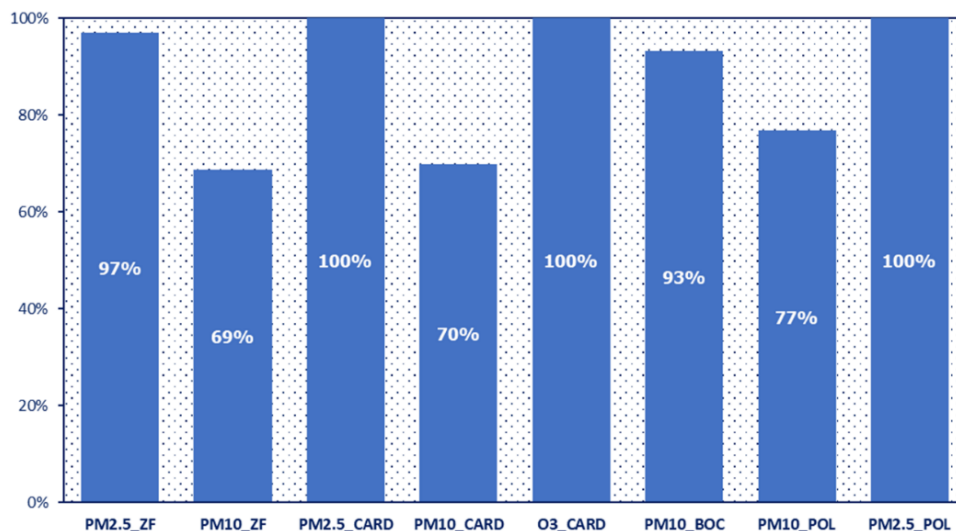
**Gráfica 2.** Porcentaje de captura de datos; **Fuente:** Establecimiento Público Ambiental

En la Gráfica 3, se muestran los porcentajes de datos validos necesarios para efectuar los reportes al SISAIRE y elaborar los informes del estado de la calidad del aire en la ciudad de Cartagena conforme a los lineamientos establecidos en el protocolo de la calidad del aire y resoluciones vigentes expedidas por el Minambiente, se observa que a pesar de que el sistema cuenta con un porcentaje de captura alto, los datos que clasifican como válidos para efectuar el estado de calidad del aire son muy bajo, tres (3) de las cuatros estaciones presentan un indicador por debajo del rango mínimo establecido el cual es de 75%. Se obtiene de esta manera que solo se cumple esta condición en la estación Policía para los contaminantes Pm 10 y Pm2.5 y en la estación Cardique para el contaminante O3.



**Gráfica 3.** Porcentaje de datos válidos SVCA. **Fuente:** Establecimiento Público Ambiental

La Gráfica 6 muestra el porcentaje de cumplimiento de cada estación respecto a la resolución 2254 de 2017 establecida por el MADS, se observa que la estación zona franca Pm 2.5, policía PM2.5 y cardique PM2.5 y O3 presentaron un 100% de cumplimiento lo que quiere decir que no se presentaron excedencias que superaran el límite permisible, se observa que la estación Zona franca PM10, estación de Cardique PM10, Bocana PM10 Y Policía PM10 se presentaron pocas excedencias, cumpliendo en más del 69 % con la Resolución.



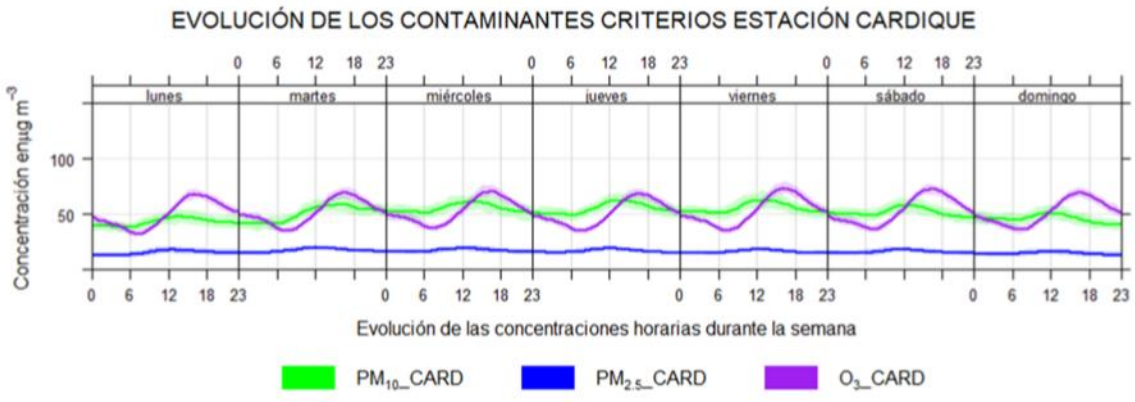
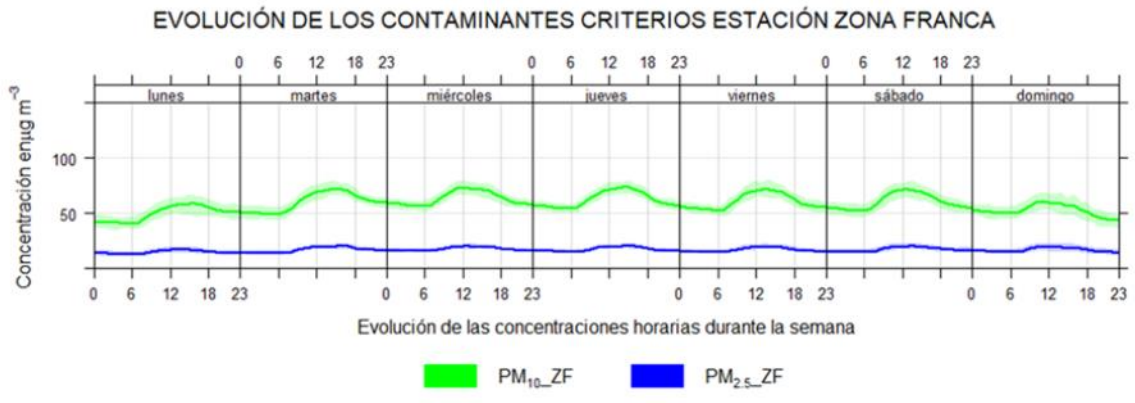
**Gráfica 4.** Cálculo del número de excedencias a la norma Res 2254/17. **Fuente:** Establecimiento Público Ambiental



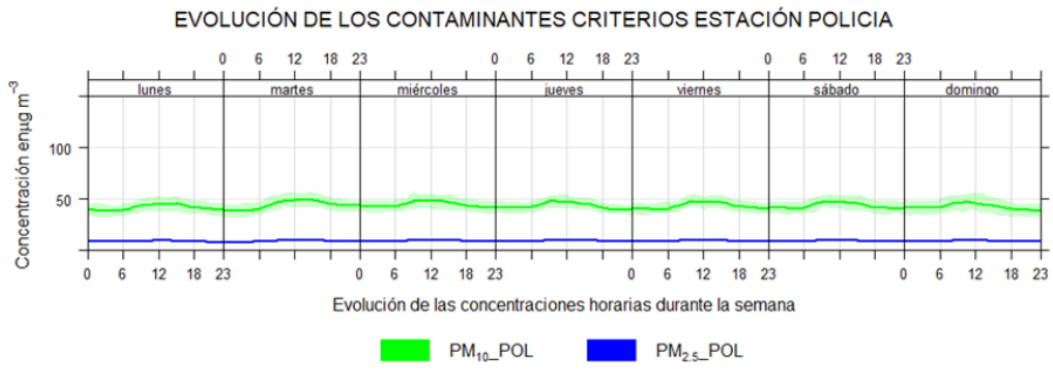
### 2.3. Evaluación de los contaminantes por estaciones

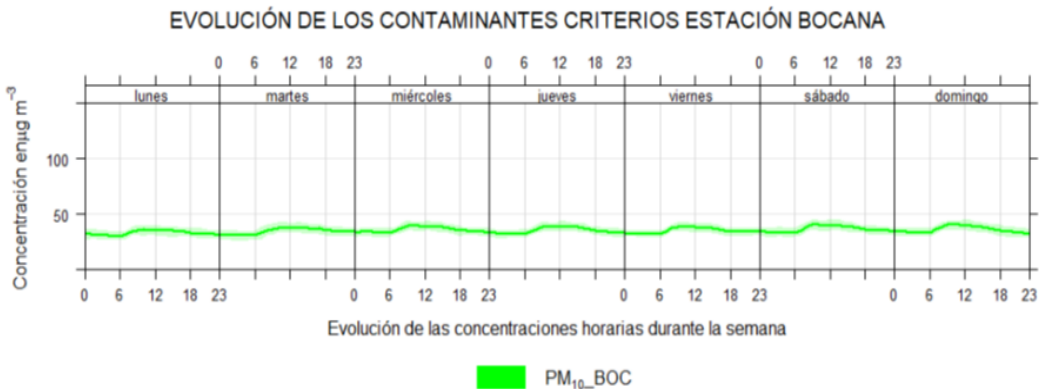
- Estación Zona franca se reflejaron con picos máximos en los horarios de 9:00 am a 5:00 pm, presentando concentraciones de 58.3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  para PM10 y 16.6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  para PM2,5 en promedio, estos comportamientos se mantuvieron entre los días martes a sábado durante los meses de marzo y mayo donde se registraron los mayores niveles de concentraciones, superando en algunos días el límite máximo permisible anual de 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , establecido por la Resolución 2254 de 2017. Ver Tabla 9
- Estación Cardique se reflejaron con picos máximos en los horarios de 9:00 am a 5:00 pm, presentando concentraciones de 55.1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  para PM10 y 16.1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  para PM2,5 en promedio, estos comportamientos se mantuvieron entre los días miércoles a viernes con fluctuaciones en el corrido del año siendo marzo y diciembre los meses donde se registraron los mayores niveles de concentraciones, superando en algunos días el límite máximo permisible anual de 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , establecido por la Resolución 2254 de 2017. Ver Tabla 9
- Estación Policía se reflejaron con picos máximos en los horarios de 9:00 am a 5:00 pm, presentando concentraciones de 49.7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  para PM10 y 8.2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  para PM2,5 en promedio, estos comportamientos se mantuvieron entre los días martes a sábado durante los meses de febrero a junio disminuyendo considerablemente durante el tercer trimestre donde se registraron los menores niveles de concentraciones, superando en algunos días el límite máximo permisible anual de 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , establecido por la Resolución 2254 de 2017. Ver Tabla 9
- Estación Bocana se reflejó con picos máximos en los horarios de 9:00 am a 3:00 pm, presentando concentraciones de 37.5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en promedio, estos comportamientos se mantuvieron entre los días miércoles a viernes durante los meses de enero a mayo donde se registraron los mayores niveles de concentraciones, superando en algunos días el límite máximo permisible anual de 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , establecido por la Resolución 2254 de 2017. Ver Tabla 9.





**Gráfico 5.** Evolución de los contaminantes por estaciones. **Fuente:** Establecimiento Público Ambiental

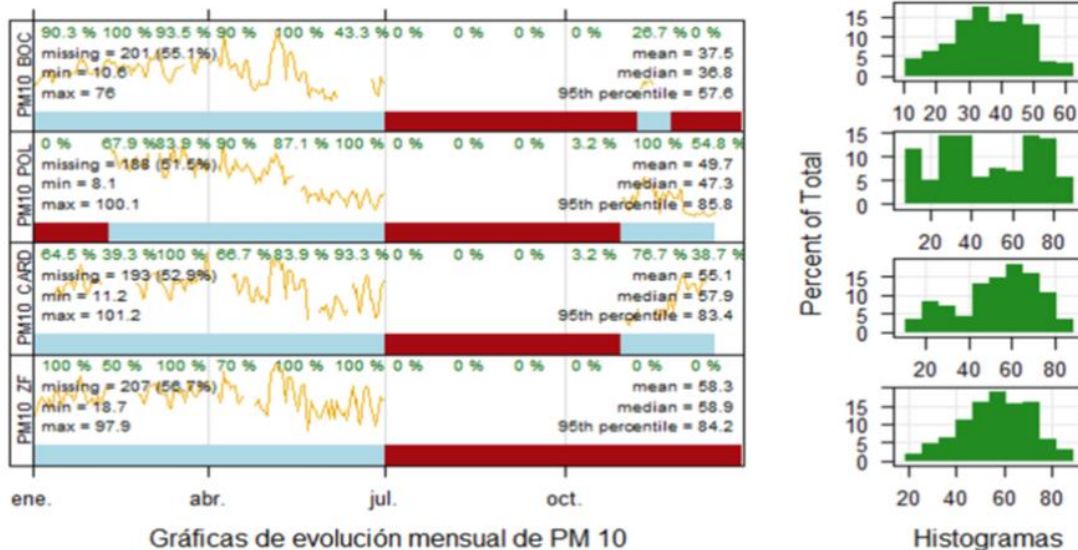




**Gráfico 6.** Evolución de los contaminantes por estaciones. **Fuente:** Establecimiento Público Ambiental

### 2.3.1. Resumen Estadístico de Parámetros

Contaminante PM<sub>10</sub>, las gráficas de resumen de parámetros en inmisión muestran el comportamiento de las concentraciones de acuerdo a variables estadísticas permitiendo realizar análisis completos. Siendo así el contaminante PM 10 en las estaciones Zona franca, Cardique, Policía y Bocana presentaron una media anual de 58.3, 55.1, 49.7 y 37.5 µg/m<sup>3</sup> y mediana de 58.9, 57.9, 47.3 y 36.8 µg/m<sup>3</sup> respectivamente, los valores máximos de concentración se presentaron hasta 97.7, 101.2, 100.1 y 76 µg/m<sup>3</sup>, mientras que las concentraciones menores se dieron a partir de 18.7, 11.2, 8.1 y 10.6 µg/m<sup>3</sup>.



**Fuente:** Establecimiento Público Ambiental - **Gráfica 7.** Resumen estadístico de Parámetros PM 10.

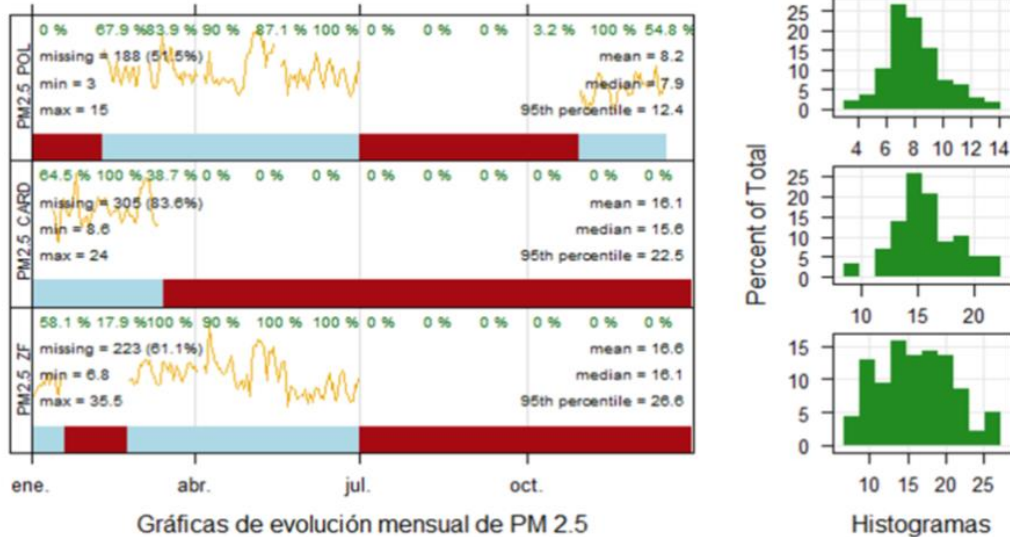


La distribución de los datos para las estaciones presenta variaciones significativas en lo corrido del mes, con datos agrupados en distintos rangos de concentración, se observa que para el contaminante PM10 en la estación Zona franca las mayores concentraciones se presentaron con mayor frecuencia entre los  $50 \mu\text{m}^3$  y  $70 \mu\text{m}^3$ , mientras que en la estación Cardique la agrupación de las concentraciones se presentaron con mayor frecuencia entre los  $40 \mu\text{m}^3$  y  $75 \mu\text{m}^3$ , por su parte en la estación Policía estas concentraciones se agruparon entre los  $25 \mu\text{m}^3$  y  $40 \mu\text{m}^3$  y los  $65 \mu\text{m}^3$  y  $80 \mu\text{m}^3$ , por su parte en la estación Bocana la agrupación de los datos se dio con mayor frecuencia entre lo  $25 \mu\text{m}^3$  y  $50 \mu\text{m}^3$ .

Contaminante PM 2,5 Las gráficas de resumen de parámetros en inmisión muestran el comportamiento de las concentraciones de acuerdo a variables estadísticas permitiendo realizar análisis completos. Siendo así el contaminante PM 2.5 en las estaciones Zona franca, Cardique, Policía presentaron una media anual de  $16.6$ ,  $16.1$  y  $8.2 \mu\text{m}^3$  y mediana de  $16.1$ ,  $15.6$ , y  $7.9 \mu\text{m}^3$  respectivamente, los valores máximos de concentración se presentaron hasta  $35.5$ ,  $24$  y  $15 \mu\text{m}^3$ , mientras que las concentraciones menores se dieron a partir de  $6.8$ ,  $8.6$  y  $3 \mu\text{m}^3$ .

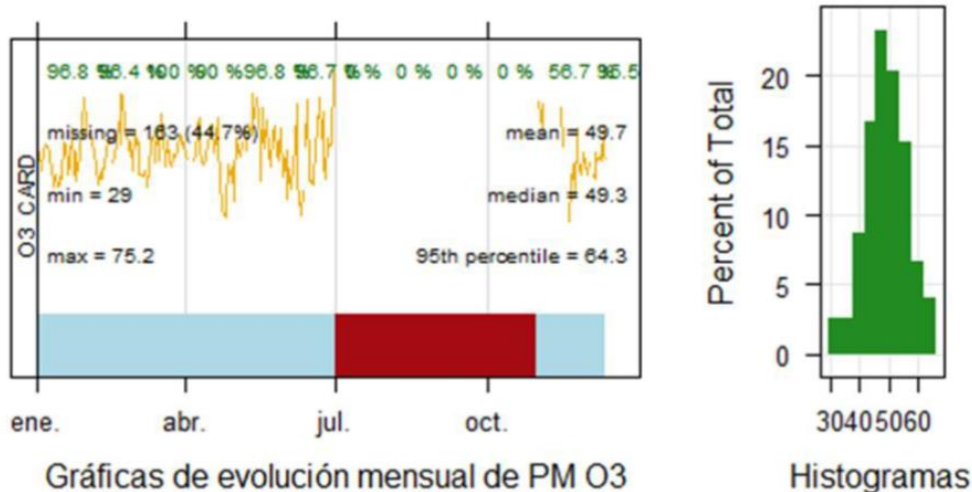
La distribución de los datos para las estaciones presenta variaciones significativas en lo corrido del mes, con datos agrupados en distintos rangos de concentración, se observa que para el contaminante PM2.5 en la estación Zona franca las mayores concentraciones se presentaron con mayor frecuencia entre los  $12 \mu\text{m}^3$  y  $20 \mu\text{m}^3$ , mientras que en la estación Cardique la agrupación de las concentraciones se presentaron con mayor frecuencia entre los  $12 \mu\text{m}^3$  y  $17 \mu\text{m}^3$ , por su parte en la estación Policía estas concentraciones se agruparon entre los  $7 \mu\text{m}^3$  y  $10 \mu\text{m}^3$ .

Las gráficas de resumen de parámetros en inmisión muestran el comportamiento de las concentraciones de acuerdo a variables estadísticas permitiendo realizar análisis completos. Siendo así el contaminante O3 en la estación Cardique, presentaron una media anual de  $49.7 \mu\text{m}^3$  y mediana de  $49.3 \mu\text{m}^3$  respectivamente, los valores máximos de concentración se presentaron hasta  $75.2 \mu\text{m}^3$ , mientras que las concentraciones menores se dieron a partir de  $29 \mu\text{m}^3$ .



Gráfica 7. Resumen estadístico de Parámetros **PM 2.5**, Fuente: Establecimiento Público Ambiental

Los Contaminante O<sub>3</sub> de la distribución de los datos para las estaciones presenta variaciones significativas en lo corrido del mes, con datos agrupados en distintos rangos de concentración, se observa que para el contaminante O<sub>3</sub> en la estación Cardique las mayores concentraciones se presentaron con mayor frecuencia entre los 40  $\mu\text{m}^3$  y 55  $\mu\text{m}^3$ ,



Gráfica 8. Evolución de Ozono Troposférico Fuente: Establecimiento Público Ambiental





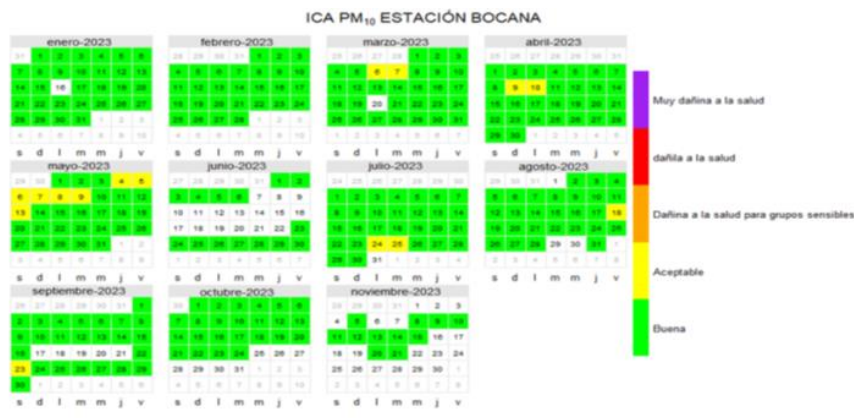
## Índice de calidad de aire-ICA

Según el artículo 18 de la Resolución 2254 de 2017, el ICA es un valor adimensional para reportar el estado de la calidad del aire en función de un código de colores al cual están asociados efectos generales que deben ser tenidos en cuenta para reducir la exposición a altas concentraciones por parte de la población. Dentro de un Sistema de Vigilancia de la Calidad del Aire, el ICA es un indicador que permite evaluar y establecer el estado del aire, realizar comparaciones con periodos anteriores a fin de conocer que tanta mejora o deterioro hay en este y la relación existente con los efectos a la salud. También es una herramienta que permite a partir de las concentraciones dar una opinión pública entendible para las partes interesadas asociadas al sistema y tomar medidas de acción o planes de contingencia ante una posible eventualidad alarmante del estado de calidad del aire.

### 6. índice de calidad de aire ICA, Metodología



Color	Categoría	Mensaje para la salud	Significado	Recomendaciones
	Buena	Sin riesgo	La calidad del aire es satisfactoria y existe poco o ningún riesgo para la salud.	Se puede realizar cualquier actividad al aire libre.
	Regular	Moderado	La calidad del aire es aceptable, sin embargo, en el caso de algunas personas sensibles, las personas que forman parte de los grupos sensibles pueden presentar síntomas moderados.	Los grupos sensibles deben considerar limitar los esfuerzos prolongados al aire libre.
	Mala	Dañino para los grupos sensibles	Quienes pertenecen a los grupos sensibles pueden experimentar efectos en la salud. El público en general usualmente no es afectado.	Los grupos sensibles deben limitar los esfuerzos prolongados al aire libre.
	Muy mal	Dañino para la salud	Todos pueden experimentar efectos en la salud. Quienes pertenecen a los grupos sensibles pueden experimentar efectos graves en la salud.	Los grupos sensibles deben evitar el esfuerzo prolongado al aire libre. La población en general debe limitar el esfuerzo prolongado al aire libre.
	Extremadamente mala	Muy dañino para la salud	Representa una condición de emergencia. Toda la población tiene probabilidades de ser afectada.	La población en general debe suspender los esfuerzos al aire libre.



Fuente: Establecimiento Público Ambiental





ICA PM<sub>10</sub> ESTACION POLICIA



**Grafica10.** Contaminante PM<sub>10</sub>, Estación Policía - **Fuente:** Establecimiento Público Ambiental



Gráfica 11. Contaminante PM<sub>10</sub>, Estación Cardique **Fuente:** Establecimiento Público Ambiental



Gráfica 12. Contaminante PM<sub>2.5</sub>, Zona Franca Candelaria. **Fuente:** Establecimiento Público Ambiental



### ICA PM<sub>2.5</sub> ESTACIÓN CARDIQUE



Gráfica 13. Contaminante PM<sub>2.5</sub>, Estación Cardique

Fuente: Establecimiento Público Ambiental

### ICA PM<sub>2.5</sub> ESTACIÓN POLICIA



Gráfica 14. Contaminante PM<sub>2.5</sub> Estación Policía

Fuente: Establecimiento Público Ambiental







**Gráfica 15. Contaminante O3 Cardique**  
**Fuente: Establecimiento Público Ambiental**

Para el año 2023 se continuo con la gestión de la instalación de la Mesa Técnica de la Calidad del Aire y Ruido Urbano de Cartagena de Indias, el quipo SVCA del Establecimiento Publico Ambiental EPA-Cartagena rastreo e hizo la averiguación de TODAS LAS SOLICITUDES DE APORTES Y OBSERVACIONES REALIZADAS EN LOS AÑOS ANTERIORES apuntando a la aprobación del Reglamento Interno de la Mesa Técnica de la Calidad del Aire y Ruido Urbano por parte de los actores integrantes. Se realizaron tres (3) reuniones donde la primera reunión se ejecutó el día 30 de agosto y la segunda reunión el 14 de noviembre del presente año con el objetivo de socializar y aprobar el reglamento interno de la Mesa Técnica y presentar un plan de capacitaciones en materia de ruido y calidad del aire para que otras entidades del Distrito de Cartagena puedan apoyar el cumplimiento de la normativa. Las entidades participantes en la jornada fueron:

- CARDIQUE
- EPA Cartagena
- DATT
- ANDI
- FELALCO
- Secretaria de Planeación Distrital SPD
- Oficina Asesora del Gestión del Riesgo Distrital OAGR
- Comunidad

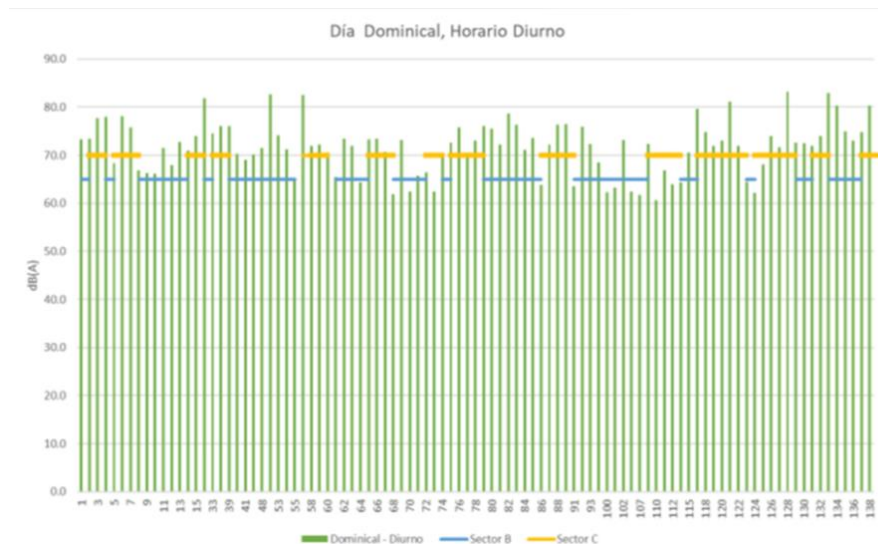




### 3. Resultados mediciones de Ruido 2023

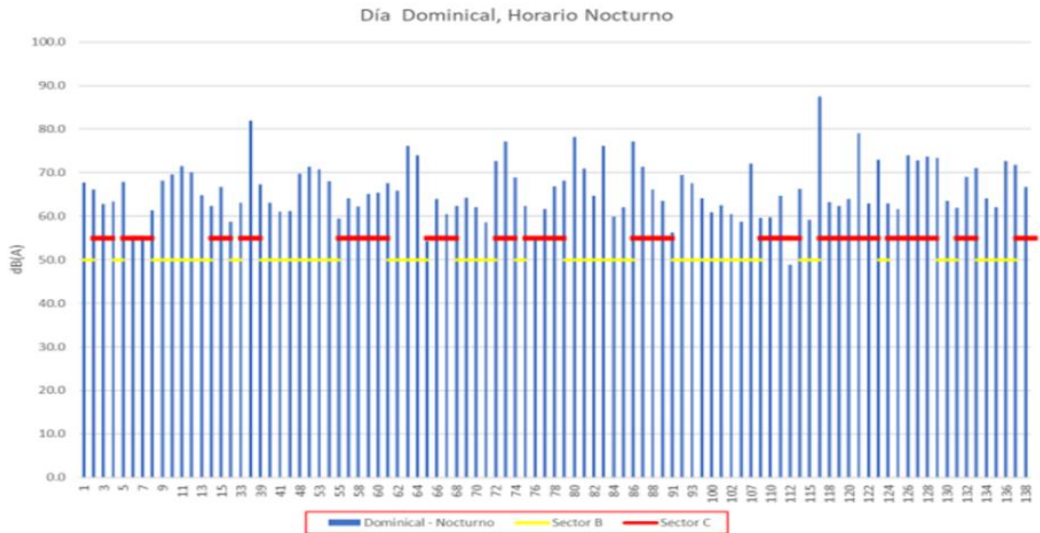
A continuación, se presentan los resultados obtenidos de medición de ruido ambiental para cada uno de los puntos de captura de información por localidad.

Gráfica 16. Resultados mediciones de Ruido 2023. Localidad 1- diurno

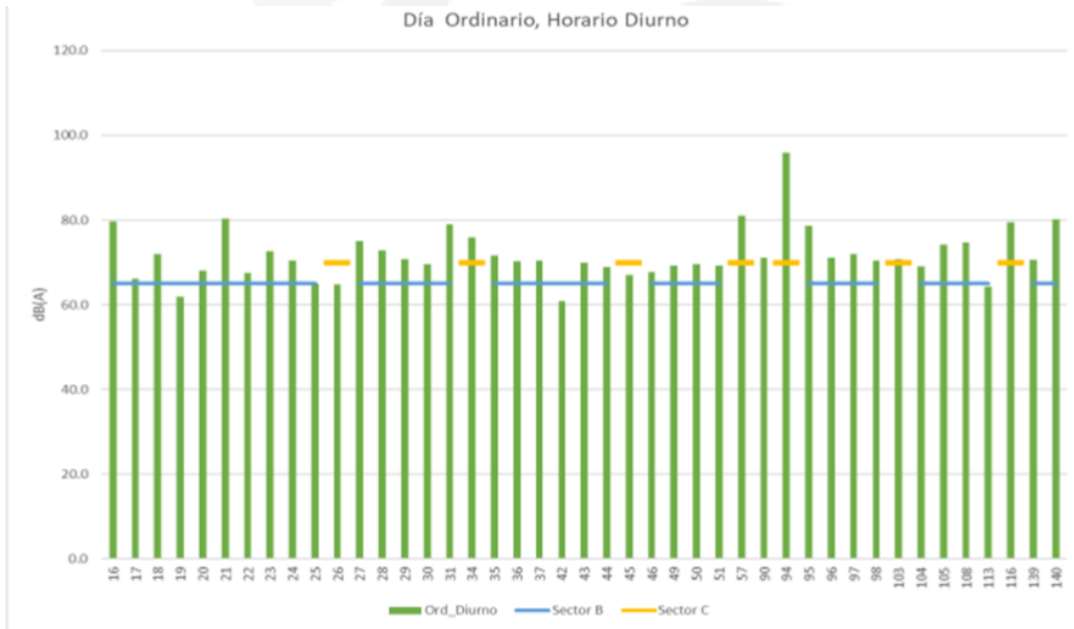


*Fuente: Establecimiento Público Ambiental*

Gráfica 17. Resultados mediciones de Ruido 2023. Localidad 1- Nocturno



Fuente: Establecimiento Público Ambiental  
Gráfica 18. Resultados mediciones de Ruido 2023. Localidad 1- Diurno



Fuente: Establecimiento Público Ambiental



Gráfica 19. Resultados mediciones de Ruido 2023. Localidad 1- Nocturno-Día ordinario.  
Fuente: Establecimiento Público Ambiental

### 6.6.1.1. Análisis de resultados

Para la jornada Dominical en la Localidad 1 se presentan los niveles corregidos de presión sonora en el horario diurno ( $LR_{Aeq}$ ) registrados, se encuentran en un rango comprendido entre 60.7 y 83.2  $d(A)$ , siendo estos dos valores, el mínimo y el máximo que corresponde a los puntos P110 y P128 respectivamente. Para el horario nocturno el valor mínimo y máximo registrado corresponde a los puntos P112 Y P117 con valores





de 48.9 y 87.5  $d(A)$ . los resultados de las mediciones de ruido ambiental correspondientes al horario diurno para la jornada dominical. Se observa que para la jornada diurna los puntos correspondientes al Sector B (P64, P68, P70, P86, P91, P100, P101, P106, P107, P114, P123 Y P124) y al Sector C (P73, P110, P111, P112 y P125) presentan niveles de presión sonora inferiores a los establecidos por la normatividad. Los demás puntos monitoreados presentan excedencias superando valores superiores a los 80.0  $d(A)$ . Las observaciones en campo indican que las excedencias en dichos puntos (P32, P52, P56, P121, P128, P133, P134 y P138) son presentadas por la influencia de diversas fuentes como lo son:

Para el horario nocturno, es posible observar que los puntos P6, P7, P76 y P112 presentan valores inferiores a los establecidos. Los puntos con los mayores niveles P38 y P117 se encuentran influenciados por el sonido emitido por bocina de vehículo, por el paso de carros y motos con sus bocinas y motores, ruido de moto de alto cilindraje, ruido de animales nocturnos (grillos, chicharras y ranas), ruido de auto con música a niveles elevados y paso de ambulancia con sirenas encendidas.

Para la jornada ordinaria en la Localidad 2 los niveles corregidos de presión sonora en el horario diurno ( $LRA_{eq,D}$ ), registrados para la jornada ordinaria, se encuentran en un rango comprendido entre 60.8 y 95.9  $db(A)$  para los puntos clasificados como sector B. Mientras que para los puntos clasificados como Sector C presentan niveles de presión sonora de 60.8  $d(A)$  y 95.9  $db(A)$ . Las observaciones de campo indican que las fuentes asociadas a la generación de ruido en los puntos que presentan los mayores niveles de presión sonora P51 y P94, son: Equipo sonoro en vivienda, trino de aves, ladrido de perro, ruido de niños jugando con silbatos, ruido de motor y bocina de motos, TV encendida con volumen elevado, ruido generado por tráfico vehicular, bocina de vehículos, sonido emitido por megáfono, paso de buses con música. los puntos P19, P25, P26 P42, P45 y P113 en la jornada diurna no sobrepasan el valor establecido por la norma. sin embargo, los demás puntos presentan niveles de presión sonora superiores a los establecidos para el sector B (50  $db(A)$ ) y Sector C (65  $db(A)$ ). Para la Jornada nocturna todas las mediciones presentan niveles superiores a los establecidos. Los puntos que presentan los mayores niveles ( P23,P26,P27 y P43) se encuentran influenciados por Parlante de sonido en funcionamiento en vivienda cercana al punto de medición, paso de motocicleta; Paso de vehículos y motos por el punto de medición, actividad de personas dialogando cerca al punto de medición, ladrido de perros, carros con sonido; Paso de motos, con sus motores los cuales generan ruido, sonido de parlante ubicado cerca al punto de medición, niños jugando los cuales emiten gritos y por el ruido de fondo por paso de vehículos, parlantes encendidos cerca al punto de medición, respectivamente.





Para la jornada Dominical los niveles corregidos de presión sonora en el horario diurno ( $LRA_{eq}$ ) registrados, se encuentran en un rango comprendido entre 62.6 y 84.8  $d(A)$ , siendo estos dos valores, el mínimo y el máximo que corresponde a los puntos P27 y P40 respectivamente. Para el horario nocturno el valor mínimo y máximo registrado corresponde a los puntos P49 Y P26 jornada ordinaria con valores de 49.4 y 78.8  $d(A)$ . los resultados de las mediciones de ruido ambiental correspondientes al horario diurno. los puntos P18 y P27 presentan valores inferiores a los establecidos para el Sector B. Los demás, presentan niveles superiores a los establecidos. Las principales fuentes asociadas a la generación de ruido en los puntos que sobrepasan los niveles de presión sonora con respecto a los establecidos en la norma (P16, P42, P43 y P140) son: El ruido generado al paso de motos y carros, ruido generado por parlantes en viviendas y tiendas cercanas, ladrido de perros y el paso de vehículo con publicidad sonora.

Es posible observar que el único punto que presenta valores inferiores a los establecidos es el punto P49, los puntos con los mayores niveles P19 y P26 se encuentran influenciados por el ruido de motores y bocinas de vehículos (motos y carros) que transitan cerca al punto de medición, el ruido por equipo sonoro de fondo, ruido por niños pateando latas y ruido por paso de helicóptero.





## 4. DIAGNOSTICO DE LA FLORA Y FAUNA DEL DISTRITO DE CARTAGENA

A partir de la metodología I-TREE ECO, del servicio forestal de Estados Unidos USDA FOREST SERVICE, se realiza la toma de datos para poder establecer la información técnica y ambiental (eco-análisis) correspondiente al arbolado urbano de la ciudad de Cartagena. La metodología I-TREE ECO implica la toma de datos bajo el método de muestreo aleatorio simple, quien resulta ser un método que ofrece una forma relativamente sencilla de estimar el estado de la estructura forestal urbana y los servicios prestados por este ecosistema.

Este muestreo o método adoptado en particular plantea, como regla general, que el levantamiento de 200 parcelas (Plots) de 1/10 acre (404 m<sup>2</sup>) serán una muestra aleatoria que producirá un error estándar alrededor de un 10% hasta 12% promedio dentro de la estimación total de la ciudad<sup>1</sup>. O de otro lado, referenciando al artículo de título “Effect of plot and simple size on timing and precision of Urban Forest Assessments”<sup>2</sup>, cuyo propósito -basado en pruebas de campo realizado en 14 distintas ciudades con cantidades diferentes de plots- se encontraba en ilustrar como la distribución, la cantidad y el tamaño de los Plots se relacionan con la precisión de la cobertura arbórea y demás parámetros que posteriormente establece UFORE, se ratifica que sobre los datos capturados o demandados por el modelo UFORE (siendo estos los mismos datos demandados por I-tree\_ECO), existe un error relativo promedio de 12.1% para la estimación total de las ciudades. En esta última instancia, el gradiente de disminución del error relativo con el aumento del número de plots podrá ser reducido.

Para poder aplicar el modelo de muestreo referenciado en punto anterior, la Metodología I-TREE ECO exige generar y distribuir una serie mínima de 200 plots (unidades individuales de observación) sobre el área de estudio o la unidad de análisis: Perímetro Urbano Ciudad de Cartagena de Indias D.T. y C.

La distribución de esta serie de Plots en primera instancia se define y se ejecutan paso a paso según lo siguientes criterios:

a) En la definición del alcance geográfico del ECO-Análisis, se toma como referencia el territorio dentro del perímetro que clasifica al Suelo Urbano, según Decreto 0977 de 2001: Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito de Cartagena, plano PFG-0505-CLASIFICACION DEL SUELO (Escala: 1:25000)

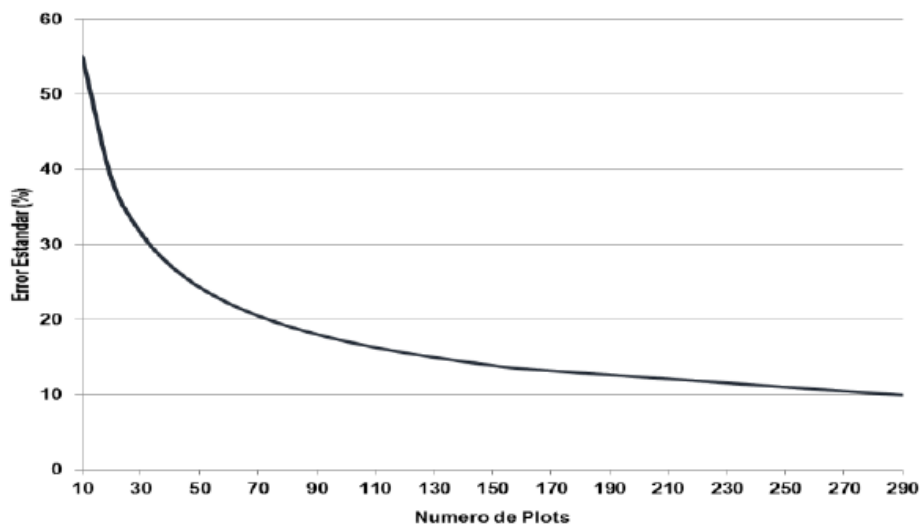




b) Habiendo delimitado geográficamente la unidad de análisis, se establece la subdivisión de la misma en tres sub-unidades: (1) Localidad 1: Histórica y del Caribe Norte; (2) Localidad 2: De la Virgen y Turística y (3) Localidad 3: Industrial de la Bahía; todo ello bajo el objeto de poder realizar un análisis espacial específico, comparativo y multicriterio sobre el total de los resultados obtenidos. La subdivisión por sub-unidades obedece al sistema desconcentrado de localidades del Distrito de Cartagena según Decreto 0581 de Junio 9 de 2004 quien geográficamente las delimita según acuerdo 006 del 27 de febrero de 2003 (Decreto 0581 de 2004; Art.8.)

c) A partir del modelo del muestreo adoptado y que se representa en la gráfica página 10, Manual del usuario I – TREE ECO, se determinan las cantidades de unidades individuales de observación o PLOTS a distribuir sobre el área geográfica delimitada. Si bien es cierto que estas se relacionan en un error estándar entre 10% y 12% respecto a una de 200 plots y con una representatividad baja de disminución en la gradiente de error según la adición de un mayor número de plots (David J. Nowak et al., 2008)<sup>3</sup>, se establece para la unidad de análisis además del valor recomendado de 200 plots un 20% adicional (40 plots) con el fin de reemplazar aquellos plots inaccesibles o no ejecutables por una u otra razón imprevista.

*Grafica 20: Método de observación*



Error relativo estándar estimado ( $SE/total \times 100$ ) a partir de la variación de la cantidad de zonas de estudio (plots) del tamaño de 1/10 acre (404 m<sup>2</sup>). (Nowak et al., 2008)  
Como acción adicional, se distribuye la cantidad total de Plots (240) sobre cada sub-unidad de manera proporcional o en función de cada extensión o área geográfica. Así





para la localidad 1 se distribuyen 92 unidades, para las dos 91 unidades y para las tres 57 unidades.

Distribución de Cantidades de Plots por Localidades.

Tabla : Distribución de cantidades de Plots por localidades

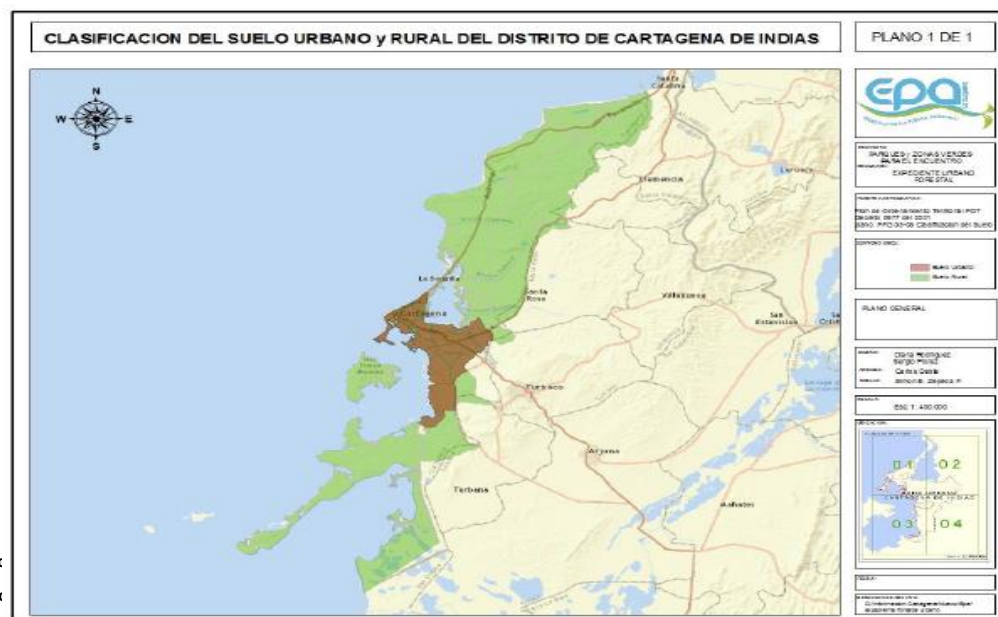
VARIABLE	UNIDAD	LOC 1	LOC 2	LOC 3	TOTAL
Área Publica Localidad / Ciudad de Cartagena	m2	7.198.510	7.106.570	4.471.560	18.776.640
Total Plots	número	92	91	57	240

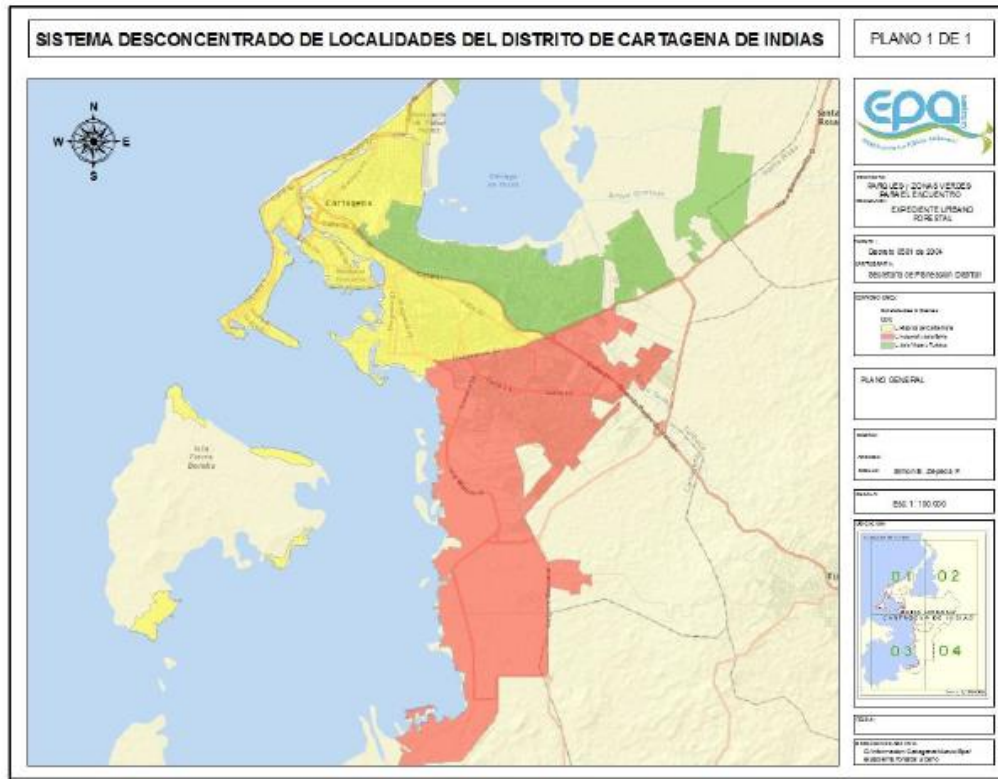
*Fuente: Establecimiento Público Ambiental*

a) Para la distribución espacial de los 240 Plots, se define como criterio ultimo la identificación de las áreas de uso público sobre cada sub-unidad de estudio o localidad. Para ello el estudio se apoya en el uso de la herramienta ArcGis donde luego de superponer las capas localidades con la capa suelo urbano, se extraen las manzanas con carácter de uso privado generando el plano base del Eco-análisis. Así dentro de un suelo urbano con una extensión aproximada de 3.2 ha (32.142.753 m2), se delimita el estudio sobre un área de carácter público con una extensión aproximada de 18.776.640 m2.

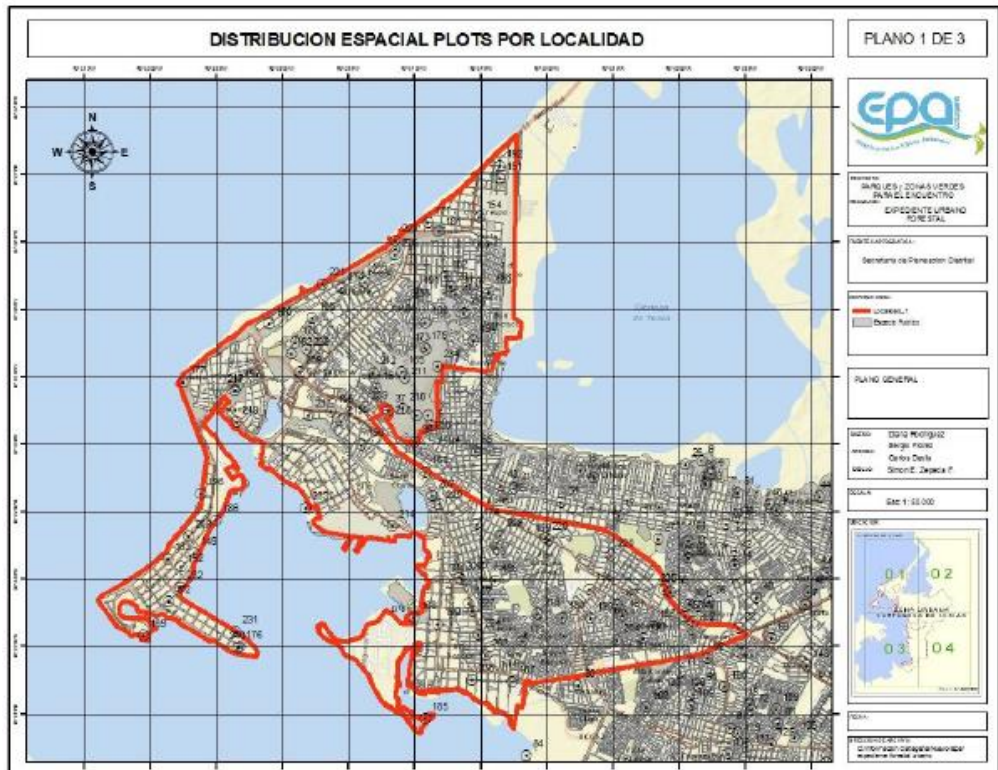
b) Sobre el plano base y con los criterios establecidos para la distribución de cantidades Plots, siguiendo los pasos descritos en el manual del usuario en los anexos “Appendix I: Random Plots Workbook” del software I-TREE ECO, con ayuda de la herramienta ArcGis, aplicación: “Create Random Points”, se efectúa la distribución geográfica de manera aleatoria de estas unidades. Este procedimiento también tuvo como función generar los 3 archivos (1-Lista de plots (Plot List), 2- Área Estratificada (Strata Area) y 3-Proyección (Projection)), con los que debe contar el proyecto sobre el programa I-Tree.

*Grafica 21: Clasificación de suelo rural y urbano*

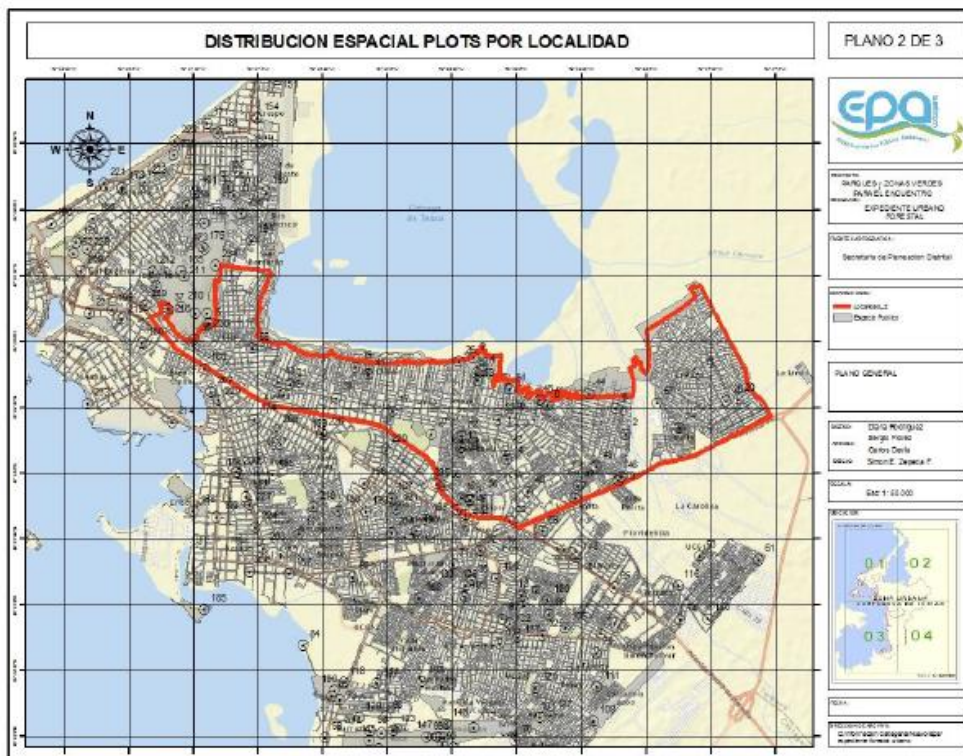




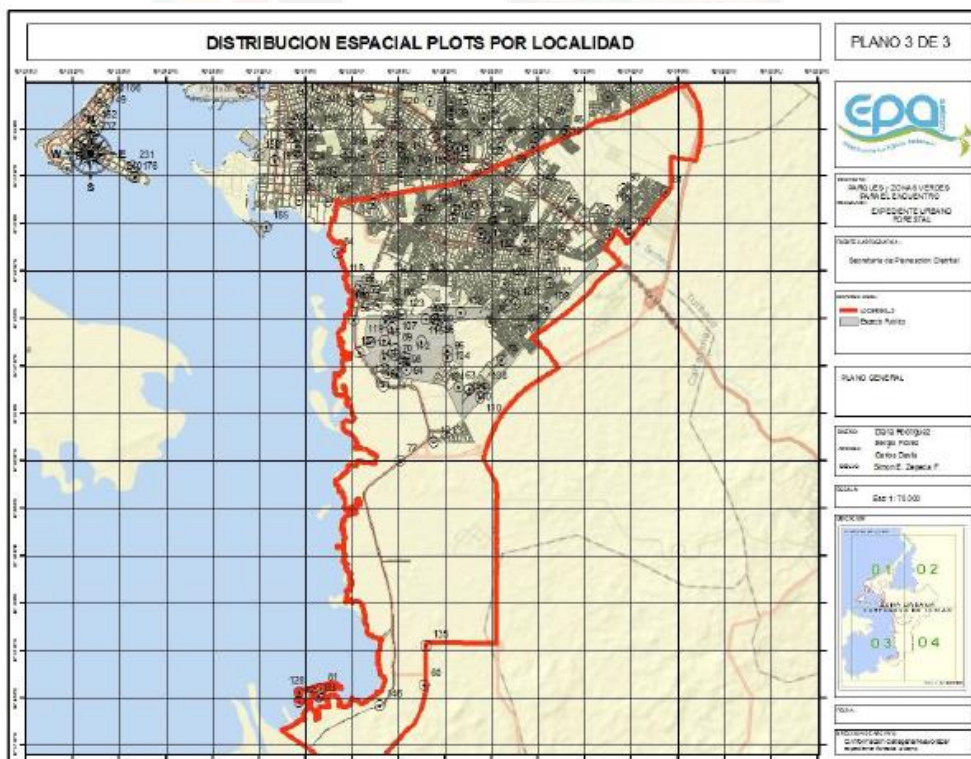
Fuente: EPA  
 Grafica22: Clasificación de suelo rural y urbano







Fuente: EPA  
 Grafica22: Clasificación de suelo rural y urbano





Como resumen, en la captura de información, se obtuvo:

**Tabla 6 : Resumen de plots del Distrito de Cartagena**

VARIABLE	UNIDAD	CANTIDAD
Área aprox. ciudad de Cartagena	m <sup>2</sup>	78.764.560
Área Suelo Urbana aprox. ciudad de Cartagena	m <sup>2</sup>	32.142.753
Área Publica Urbana aprox. Ciudad de Cartagena	m <sup>2</sup>	18.776.640
Total Plots muestreados	número	205
Plots con presencia de árboles	número	86
Plots sin presencia de árboles	número	119

**Fuente: Establecimiento Público Ambiental**

#### 4.1. Diagnostico cualitativo

La Política Nacional de Biodiversidad, es el mecanismo por el cual se da cumplimiento al mandato de la ley 165 de 1994 ratifica el Convenio de Diversidad Biológica, para, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos”, que se han de perseguir de conformidad con sus disposiciones pertinentes bajo la aplicación del enfoque por ecosistemas. Según el Convenio sobre Diversidad Biológica, el término biodiversidad o diversidad biológica se refiere a la variedad de organismos vivos de cualquier tipo. Esta variedad puede expresarse en términos de diferentes especies (de la palma, el caimán, etc.), variabilidad dentro de una sola especie, o de la existencia de distintos ecosistemas.

Por su parte, un ecosistema es la unidad básica funcional de la naturaleza. Comprende los organismos vivos, el ambiente no viviente, y sus interrelaciones. Falta incluir en las áreas protegidas ecosistemas mundiales, para la conservación de tipos de hábitats críticos, biomas y especies amenazadas. La meta de las conferencias de las partes COP6 del COP7 es la reducción significativa del ritmo de pérdida de la diversidad biológica en Colombia y por ello adquiere un compromiso directamente, adoptar el “Plan Estratégico del Convenio sobre la Diversidad Biológica y de Áreas Protegidas adoptada en la séptima reunión celebrada en el 2004”. El 22 de abril del 2005, las Autoridades Ambientales del Caribe suscriben el convenio marco No. 006, del Sistema Regional de Áreas Protegidas (SIRAP) del Caribe Colombiano, así como la conformación de una Mesa de Trabajo constituida por el Consejo Directivo, el Comité Técnico y la secretaria





ejecutiva. Hoy se cuenta con la Estrategia del Sistema Regional de Áreas Protegidas, que se apoya en el desarrollo de un proceso, una estructura orgánica para el SIRAP con tres instancias de coordinación para desarrollar a nivel regional, sub-regional y local, de manejo de las áreas protegidas existentes y sus conectividades, así como la creación de nuevas áreas.

Flora y fauna en el litoral Diversas investigaciones.

Resaltan la dependencia que tienen las poblaciones costeras de los servicios ecosistémicos marinos (Millennium Ecosystem Assessment, 2005; Costanza et al., 2014), los aportes económicos que éstos generan al bienestar y desarrollo se acercan incluso al valor del producto interno bruto global (Costanza et al., 2014). Por lo anterior, la pérdida o deterioro de los ecosistemas marinos y costeros afecta directa e indirectamente el bienestar de las poblaciones, la seguridad alimentaria, salud, protección contra fenómenos naturales y la economía de los países... para el direccionamiento de las acciones en los sistemas marino-costeros, se construyó el portafolio de áreas con potencial de restauración en Colombia para los ecosistemas marinos y costeros (Gómez-Cubillos et al., 2014); el Protocolo de Restauración Integral de Corales Someros (MADS, 2014) y el Protocolo de Restauración Ecológica del Manglar en Colombia (PREM) (Villamil, 2014). (INVEMAR, SIAM-2015). La Biodiversidad en parte ha sido abordado en el capítulo de biomas, ecosistemas y coberturas terrestres o submarinas; por tanto se hará énfasis en los aspectos de flora y fauna que hacen referencia a la caracterización de especies derivadas de los estudios más recientes y las condiciones de estado de sus hábitats para la sostenibilidad de la biodiversidad y las funciones ecosistémicas de las áreas que constituyen la estructura ecológica principal del territorio marino, insular, litoral y continental; acorde con las unidades de paisajes y cuencas identificadas.

#### 4.1.1. Flora y Fauna en el sistema de Humedales, Ciénagas, Caños, Lagos internos y Arroyos.

La Flora del DTC de Cartagena en general según los inventarios del EPA 2011 se encontró en total 74 especies diferentes con un total de 252 individuos arbóreos. De las 74 especies encontradas 5 de ellas cubren el 36.1% de los individuos y corresponden solo al 6.8% de la totalidad de las especies, estas son *Cocus nucifera* (palma de coco), *Terminalia cattapa* (Almendro), *Mangifera indica* (Mango), *Veitchia merilli* (palma manila) y *Dypsis lutescens* (palma areca), de estas especie, cuatro son de origen exótico y una es pan tropical, así mismo tres corresponden a palmas que son especies que ofrecen mínimos servicios ambientales asociados a su sombra, dos de ellas ofrecen dos servicios asociados a la caída de frutos y hojas. Respecto a los árboles, corresponde a especies que alcanzan grandes tamaños y alta adaptación a las condiciones lo cual puede ser





determinante en la maximización de servicios asociados a la sombra dulce; ciénagas manglaricas caños.

#### 4.1.2. Flora y fauna asociada al sistema de caños y lagos internos.

Según el estudio de la EPA y la Universidad de Cartagena 2015, luego de identificar el índice de calidad del agua Marino Costeras para Preservación de Flora y Fauna – ICAMPFF (INVEMAR, 2014) e Índice de Calidad de Agua Continental (IDEAM, 2012) y las características Batimétricas, de la calidad fisicoquímica y microbiológica de su masa de agua y sedimentos; realizó un análisis del comportamiento hidráulico y el estado de conservación de la flora y fauna acuática y de la ronda hídrica, desde un enfoque integral resultante de la interacción que tienen los componentes biofísicos y socioeconómicos que se encuentran en su área de influencia. Actualizó las coberturas terrestres en su área de influencia 1.344,7 ha según metodología de CORINE Land Cover adaptada por IDEAM 2010 (EPA\_UC, 2015, tomo II p. 31).

#### 4.1.3. Anfibios y Reptiles

La composición de la herpetofauna y recolección de datos se dio en dos áreas escogidas por la viabilidad y facilidad del muestreo. La primera área se delimitó desde la laguna del Cabrero hasta la ciénaga de Las Quintas (E1), esta área se caracteriza por presentar principalmente parches de bosque de manglar como vegetación circundante de cuerpos de aguas estuarinas e incluye agua salada en la bahía de Cartagena; la segunda área corresponde principalmente a parches de manglar, y matorral bajo y áreas abiertas en el sector del aeropuerto aledaños al sistema de caños Juan Angola y canal Paralelo (E2). En total se registraron cuatro (4) especies de reptiles y abundancia de las especies de lagartos en las ciénagas y caños de la ciudad de Cartagena grupo de los lagartos de las familias: Iguanidae (1), Sphaerodactylidae (1) y Teiidae (2). El nombre común corresponde a la Iguana (90%), Cuqueca, Lobito y Lobo pollero (10%) siendo el tramo E2 (Caño Juan Angola) el de mayor presencia de individuos, abundancia y riqueza. (EPA\_UC, 2015, tomo II p. 112).

Todas las especies encontradas se consideran colonizadoras comunes de áreas intervenidas (Dueñez-Gómez et al. 2004, Butterfield et al. 2009, Medina-Rangel 2011), pero la iguana se encuentra listada en el Apéndice II de CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres), es una especie que se comercializa en el mercado de mascotas y es usada como alimento en algunas comunidades del Caribe, pero hay instituciones trabajando por la conservación. Las Iguanas como especies casi exclusivamente arbóreas, cumplen su rol ecológico como herbívoros importantes en las áreas donde se distribuye (Bock 2013), los demás lagartos Juegan un rol importante como eslabones intermedios en la red trófica, pues son depredadores de insectos y otros artrópodos, y a su vez son alimento de otros





predadores carnívoros, como algunas aves rapaces, serpientes, entre otros (Grisales-Marínez y Rendón-Valencia 2014). Lobito tiene una distribución al norte y centro del país, en claros de bosque, orillas de cuerpos de agua y áreas urbanas (Vitt y Carvalho 1995); mientras que Lobo pollero ... está asociado al bosque seco, áreas abiertas y pastizales. (EPA\_UC, 2015, tomo II p. 115).

#### 4.1.4. Composición y abundancia de la comunidad de aves

La recolección de datos que realizó el estudio en dos áreas escogidas por la viabilidad y facilidad del muestreo, la primera desde la laguna del Cabrero hasta la ciénaga de Las Quintas (E1). Esta se caracteriza por estar compuesta principalmente por cuerpos de aguas estuarinas e incluye agua salada en la bahía de Cartagena, con parches de bosque de manglar como vegetación circundante; la segunda área se relaciona principalmente con el sistema de caños Juan Angola y canal Paralelo (E2), incluyendo playones y marismas en la ciénaga de la Virgen, igualmente con presencia de manglar, matorral bajo y áreas abiertas en el sector del aeropuerto. Se registraron 67 especies de aves, pertenecientes a 26 familias, una especie registrada no se encuentra actualmente inscrita en alguna familia debido a taxonomía sin resolver y 13 órdenes esta riqueza corresponde al 16% de aves registradas para el departamento de Bolívar, 412 especies según la base de datos eBird (2015), predominan Charadriiformes (Chorlitos, gaviotas y afines: 18 especies) y Pelecaniformes (pelicanos cafés (migratoria) y afines: 14 especies), patobuzo, ibis, cormoranes neotropicales (migratoria), garzas, garcitas patiamarillas, que junto con el orden de las Passeriformes (aves canoras como el azulejo y el toche entre otras 17 especies), chorlitos, palomas, turpiales, sirirí, cotorras y maría mulatas entre otras emblemáticas de la ciudad y la región Caribe, que representan el 73% de la riqueza de aves en el área de estudio; La ciénaga de San Lázaro es una isla de manglar conocida como la “isla de pájaros”, usada como dormitorio de varias especies, en ella se registraron más de 500 individuos. (EPA\_UC, 2015, tomo II p. 120 y 123).

Los playones o marismas se encontraron principalmente en la ciénaga de La Virgen, en inmediaciones de la boca del caño Juan Angola paralelo a la pista del aeropuerto Rafael Núñez, estos playones costeros, principalmente los estuarinos son importantes para una gran variedad de aves limícolas y vadeadoras, especialmente migratorias Neárticas (Stotz et al. 1996). Una gran variedad de aves acuáticas forrajea en estos playones y requieren de la presencia de cobertura de manglar El caño Juan Angola soporta una variedad de aves acuáticas que forrajean en busca de organismos acuáticos desde perchas en la vegetación adyacente, y otras especies arborícolas que forrajean en el subdosel y dosel. Las demás especies asociadas a hábitats de tipo bosque, matorral o pastizales y áreas abiertas, suman un total de 31 especies (46% del total registrado). (EPA\_UC, 2015, tomo II p. 124). De las especies registradas en el área de estudio



ninguna se encuentra en listados rojos nacionales o internacionales; no se registraron especies con algún grado de endemismo para el país, pero las aves migratorias revisten interés focal de conservación.

De las 67 especies registradas en el estudio, se ha reportado comportamiento migratorio para 33 especies (49%) en 12 familias, de estas, 20 especies son invernantes no reproductivos en la región, es decir, sus poblaciones se reproducen en otro país, mientras que de las otras 13, al ser invernantes con poblaciones reproductivas permanentes, no podemos tener certeza si los registros realizados corresponden a poblaciones residentes o migratorias. Se destacan la tringa solitaria, la reinita cabecidorada clasificada amenazada por la disminución de poblaciones de anidación en Estados Unidos (Butcher et al., 2007) y catalogada como especie de preocupación por el Servicio de Pesca y Vida Silvestre de los Estados Unidos (BirdLife International, 2006); el Turpial de Baltimore, suele ser capturada para ser mantenida en cautiverio debido a su vistoso plumaje y suele ser observada en jaulas, principalmente en zonas rurales, aunque es considerada como una especie de preocupación menor (BirdLife International, 2008); el Águila pescadora es otra especie migratoria que enfrenta amenazas en sus áreas de invernada ya que es vista como una competencia para las empresas piscícolas en la región y usualmente es cazada o envenenada (EPA\_UC, 2015, tomo II p. 125-127). Es una amenaza el comercio indiscriminado de aves de la región, el cautiverio o las prácticas de uso como alimento, ornamentales por sus pieles o plumajes como patos, loros, guacamayas, pavos reales y otros cuyas poblaciones pueden verse diezgadas.

En Cartagena se identifica un Área de Importancia para la Conservación de Aves AICA en el delta fluvial del Canal del Dique y en la isla de Barú donde se ubica el Aviario Nacional y las áreas inundables hacia la Bahía de Barbacoas, Parque del Cacique Dulio.

#### 4.1.5. Fitoplancton

El análisis exploratorio de componentes principales las variables fisicoquímicas y biológicas de la zona de estudio, muestra un patrón de distribución a partir de las concentraciones de nutrientes, biomasa y abundancia celular en la zona de estudio. Además, se observa que las menores biomásas están asociadas estadísticamente a los niveles altos de amonio y materia orgánica y a niveles bajos de NKT, oxígeno disuelto y salinidad... las algas en su proceso de fotosíntesis producen materia orgánica disponible para el consumo de los organismos heterótrofos. Por lo que, entre más biomasa fitoplanctónica halla, mayor va a ser la concentración de material orgánico en el sistema. La materia orgánica esa compuesta entre un 50 y 75% en sustancias húmicas, son biológicamente resistentes y se forman por medio de la degradación microbiana de materiales de origen vegetal y animal (Palacio, 2007) Sin embargo, el incremento







anómalo de la concentración de estas sustancias en los ecosistemas acuáticos reduce la capacidad de penetración de la luz en la columna de agua, debido a su capacidad de absorción de la luz y afecta negativamente la biodisponibilidad del fósforo soluble por medio de su inmovilización. Esto hace que el potencial productivo del sistema se reduzca. (EPA\_UC, 2015, tomo II p. 130). Por esta razón, se puede inferir que los niveles de fosforo disuelto presente en este estudio estuviera por debajo del límite de detección en varias estaciones... Las mayores abundancias las reportaron las especies *Euglena* sp, *Trachelomonas* sp, de la clase Euglenophyta, estos son organismos flagelados, desnudos y grandes, poseen clorofila a y b, betacarotenos y xantofilas, son abundantes en charcas y lagunas temporales con altas concentraciones de material orgánico (Roldan y Ramirez, 2000).

El género *Thachelomonas* característico de sistemas mesotrófico a eutrófico, son abundantes en el estrato superior cuando las aguas son más o menos turbias, es muy tolerante a cambios ambientales tanto en pH como en contenido de nutrientes... En muchas de las estaciones se evidenció altas abundancias de dinoflagelados del género *Gonyaulax*, los cuales producen bioluminiscencia, pueden producir florecimientos (mareas rojas) y están asociados a producción de toxinas (Ramirez, 2000). Géneros como *Cylindrotheca*, y la mayoría de las especies de *Nitzschia* pueden preferir aguas de contenido iónico mediano, las cuales pueden ser duras o más o menos salobres, estos géneros fueron reportados en la mayoría de las estaciones. El género *Oscillatoria*, en condiciones favorables pueden formar blooms, estas son indicadores de desechos industriales, de papel y producción salina ... Cabe resaltar que, en la superficie acuática, no todas las formas químicas de los nutrientes (fósforo y nitrógeno) se encuentran disponibles para el crecimiento de las algas fitoplanctónicas.

Solo las formas de nitrógeno en nitrato y amonio, los cuales se encuentran en los sedimentos erosionados, en la materia orgánica y las aguas de escorrentía, que constituyen la principal fuente de N (Follet, 2001). (EPA\_UC, 2015, tomo II p. 131). El fosforo es descompuesto por microorganismos y asimilado por el fitoplancton para sus procesos fotosintéticos, por esto, las algas deben competir con ciertas bacterias por el fósforo; si los sustratos orgánicos para el crecimiento bacteriano son altos, el crecimiento el fitoplancton puede verse afectado (Palacio, 2007)... las concentraciones de nitrógeno son mayores que las concentraciones de fosforo, y esto conlleva a la aparición de especies más adaptadas a este tipo de condiciones (cianobacterias), las distintas divisiones de algas se desarrollan dependiendo al rango de temperatura, así como, las diatomeas crecen en rangos de 5 oC a 20 oC, las algas verdes y pardas entre 15 oC y 30 oC y las cianobacterias a 30 oC (DeNicola, 1996)... El pH es uno de los factores que más interviene en el desarrollo del fitoplancton. Los valores de pH en ciénagas y lagos de las partes bajas tropicales exhiben rangos de pH entre 5.0 y 9.0, dependiendo de qué





tan eutrofizado esté. En este estudio se reportan valores de pH entre 7.5 y 8.2, debido a que bajo estas condiciones los nutrientes están más disponibles al igual que los carbonatos y bicarbonatos que son fuente de Dióxido de Carbono en el agua, haciendo condiciones habitables para los organismos allí presentes... En síntesis, presentan bajos índices de diversidad los cuerpos de agua de medianamente a muy contaminados (EPA\_UC, 2015, tomo II p. 132). El Zooplankton está conformado por todos los organismos microscópicos de origen animal que flotan libres en el agua, principalmente protozoos, rotíferos y microcrustáceos (cladóceros y copépodos), (Roldan y Ramírez, 2000). La riqueza de estas especies es menor comparándolas con las de fitoplancton en ecosistemas de agua dulce, y presentan un rasgo típico de adaptación, i.e los rotíferos son más pequeños y su ciclo de vida es más corto que los cladóceros y copépodos. La distribución del zooplankton ratifica el grado de contaminación en el que se encuentra el sistema interno de caños y lagos del distrito de Cartagena de Indias... Los organismos zooplanctónicos al ser consumidores de fitoplancton, controlan la biomasa fitoplanctónica y las consecuentes alteraciones de oxígeno, nutrientes y pH que están en relación directa con estos fenómenos... la presencia de estos organismos se convierte en indicador del tipo de peces que pueden estar presentes (Roldan y Ramirez, 2000). (EPA\_UC, 2015, tomo II p. 134)

#### 4.1.6. Bentos

Se consideran como macroinvertebrados a todos aquellos animales invertebrados que tienen un tamaño superior a 500  $\mu\text{m}$ . Constituyen el grupo dominante en los ríos, aunque también se encuentran en la zona litoral, en el fondo de lagos y lagunas. Estos están representados por diferentes familias de moluscos y larvas de insectos, aunque dependiendo de las condiciones ambientales del cuerpo de agua pueden ser comunes los crustáceos, oligoquetos, anélidos, nematodos e hirudíneos. Para este estudio, las muestras de bentos solo arrojaron conchas de bivalvos ya muertas, se reportaron en la estación del Cabrero y al inicio el caño Juan Angola. Esto se debe a gran cantidad de material orgánico de la zona, lo cual hace condiciones inhóspitas para la vida de estos organismos, por lo que su presencia en esta área puede ser atribuidas a corrientes o aportes aloctónos... Los sedimentos disminuyen la movilidad y favorecen la acumulación de los algunos compuestos orgánicos persistentes y metales pesados en el fondo de los ecosistemas acuáticos. Los sedimentos constituyen un reservorio y fuente importante de materiales orgánicos e inorgánicos, que pueden ser intercambiados con la columna de agua en la interface agua- sedimentos (EPA\_UC, 2015, tomo II p. 137-138).

#### 4.1.7. Escarabajos

En las últimas décadas, los ecosistemas acuáticos y terrestres han sido muy vulnerados por efecto de la intervención humana, involucrando actividades de interés económico.





Debido a esta problemática, se ha creado la necesidad de idear estrategias que ayuden a estimar el grado de intervención que estas acciones provocan a dichos ecosistemas.

Una de las estrategias para evaluar esta situación ha sido utilizar organismos que ayuden a determinar tales efectos, llamándolos: “Grupos Bioindicadores” de las condiciones ambientales, como señal de alerta temprana de cambios negativos en el ecosistema...

En particular se buscan grupos que reflejen bien los cambios por acciones humanas como la fragmentación, la pérdida de fauna, simplificación del ecosistema, efectos de la introducción del sobrepastoreo y otros (Dale & Beyeler 2001) ...

Los escarabajos del estiércol indican un alto grado de fragmentación y degradación del ecosistema, puesto que en la zona este grupo no tiene representación alguna... están ligados directamente a la disponibilidad de materia orgánica como subproducto en forma de heces provista por otros grupos taxonómicos como mamíferos, reptiles, anfibios, aves, y todos los grupos faunísticos presentes en el área...

Esta estrecha asociación con el excremento tiene importantes consecuencias ecológicas en términos de la funcionalidad ecosistémica, tales como la fertilización y aireación del suelo (Mittal 1993), aumento de las tasas y eficiencia del ciclo de los nutrientes (Miranda et al. 1998), y afectando el rendimiento de la absorción de nutrientes por parte de las coberturas vegetales presentes.

Adicionalmente, estos organismos ayudan al ciclaje de los residuos en los pastos, al control de plagas de moscas y parásitos de vertebrados y a la dispersión secundaria de las semillas defecadas por los mismos (Andresen & Levey 2004) ... estos individuos son altamente sensibles a los cambios en variables microclimáticas, estructura de la vegetación, las características del suelo, y la abundancia de los recursos alimentarios (Amell y Noriega, 2012). (EPA\_UC, 2015, tomo II p. 138-139).

Fuente: REVISIÓN Y AJUSTE DEL PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL (POT) DEL DISTRITO DE CARTAGENA DE INDIAS D. T. Y C. (Documento Técnico de Soporte ETAPA DE DIAGNÓSTICO)





## 5. DIAGNOSTICO Y CONTROL DE LA DEFORESTACIÓN (ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS)

### 5.1. Cerro La Popa

#### 5.1.1. Descripción de la situación actual.

La ciudad de Cartagena se encuentra localizada sobre rocas y suelos muy susceptibles a los procesos erosivos relacionados con la escorrentía superficial, el mar y el viento. tal situación se hace evidente especialmente en el cerro de la popa, donde el fuerte acabamiento de las laderas ha generado la formación de cañones profundos de paredes localmente verticales, particularmente en el flanco sur, occidental y oriental del mismo. la susceptibilidad alta a los prm (procesos de remoción en masa) en Cartagena está asociada a las laderas con pendientes mayores de 20° afectadas por movimientos en masa recientes, o antiguos con susceptibilidad de ser reactivados. predominan las rocas de constitución arcillosa, localmente cubiertos por depósitos de coluvión, con discontinuidades en favor de la pendiente. adicionalmente la erosión en estos sectores es intensa con carcavamiento intenso, y la actividad antrópica es acentuada y no favorable para la estabilidad de la ladera. los sectores más afectados corresponden al costado suroriental, suroccidental y sur del cerro de la popa, loma del marión (sector manzanares) y el cerro albornoz, sector sur.

El cerro de la Popa a lo largo de los años ha sufrido el deterioro de los servicios ambientales y detrimento de la estructura ecológica principal, hay asentamientos urbanos e invasiones ilegales, aumento de pandillas y por ende de la inseguridad, es necesario implementar un proyecto de restauración ecológica que fomente una agresiva siembra de árboles y coberturas verdes en el mayor número de hectáreas posibles del Cerro de la popa.

En el marco del proyecto Áreas Ambientalmente Degradadas se construyó el Plan Integral de Restauración y Protección del Cerro de La Popa (PIRP). A continuación, se presenta información recopilada producto del relacionamiento entre el grupo de trabajo institucional del proyecto con las comunidades. Esta interacción permitió la actualización del componente técnico, social y legal para el PIRP Cerro de La Popa al año 2020 y 2021, que a su vez permite realizar un diagnóstico de este importante ecosistema. Este conocimiento fue adquirido principalmente mediante visitas técnicas de campo, la realización de talleres de cartografía social y la consulta de información, antecedentes y verificación sobre la situación jurídica del Cerro. A continuación, se muestra el diagnóstico.







En el ámbito técnico del diagnóstico realizado, la caracterización biofísica de las áreas que se han intervenido en el Cerro se logra a través del reconocimiento en campo de tres condiciones básicas evidenciadas a lo largo de todo el Cerro: la destrucción de capa vegetal, el consumo desmedido de recursos y la disposición inadecuada de materiales, así como se describe a continuación. Todas estas apoyan la idea que el asentamiento informal es la principal causa de la degradación ecosistémica en el Cerro, pero se busca segmentarla en acciones puntuales.

**Destrucción de capa vegetal y disposición del suelo:** Dado que la principal limitante para el crecimiento de cada asentamiento informal está dada en gran medida por la topografía, cada uno de los procesos y condiciones básicas evidenciadas como problemáticas siguen un patrón general adaptado a las condiciones particulares del sector en el que ocurren. Así, la manera principal en la que ocurre la destrucción de la capa vegetal y la disposición del suelo es mediante la remoción de la vegetación virgen del Cerro, la elaboración de cortes en los taludes y la construcción de estructuras de vivienda sobre los mismos.

Este proceso de degradación también fue reconocido como la principal causa de amplificar la vulnerabilidad de las comunidades asentadas ante eventos de deslizamientos de tierra. Esto está fundamentado en el hecho que la disposición topográfica escalonada de las viviendas en los sectores del Cerro, sumado a acciones relacionadas a la construcción de viviendas como la modificación no regulada de taludes, la canalización artesanal de escorrentía y la construcción de pozos sépticos, que implica la infiltración de aguas negras en el suelo, induce mayores inestabilidades al terreno, aumentando su exposición a la amenaza de un movimiento en masa. Dichas condiciones, configuradas ante una población que posee una alta sensibilidad socioeconómica, representan zonas de alto riesgo natural en las que es imperativo prevenir cualquier manifestación de desastre.

Entre las actividades de diagnóstico para las áreas del Cerro se han realizado campañas de sobrevuelos para conocer el estado de la vegetación y definir puntos de control en los que se priorice el monitoreo tanto al interior como en los alrededores de los asentamientos en el Cerro.

**Consumo desmedido de recursos naturales:** El consumo desmedido de recursos naturales dentro del Cerro se da principalmente como consecuencia de la creciente expansión de los asentamientos informales y la rápida construcción de estructuras: dado que la madera es el principal material con el que se realizan las construcciones de vivienda, se encontró evidencia de tala indiscriminada de especies arbóreas dentro del Cerro para la obtención de madera para su uso como insumo en la construcción de viviendas, uso como barandas, escalones, y adecuaciones general del terreno.



Disposición inadecuada de materias residuales: La presencia de asentamientos irregulares en el cerro La Popa conllevan la improvisación en la instalación hechiza de redes para la obtención de servicios públicos básicos por parte de las comunidades, teniendo en cuenta que la naturaleza y características del terreno no permite este tipo de infraestructura de manera legal. Si bien la obtención de los servicios de energía eléctrica y agua potable son un requerimiento básico, estos asentamientos generan, en otros servicios como son disposición de aguas residuales y disposición de residuos sólidos; una problemática.

Finalmente, la disposición inadecuada de residuos sólidos ha constituido una problemática adicional frente al manejo de aguas de escorrentía. La presencia de depresiones topográficas naturales que funcionan como redes de drenaje del Cerro han sido de los sitios mayormente utilizados para la disposición de basuras ya que representan un nivel inferior a manera de 'hueco'.

**Componente social:** pues no basta con analizar los antecedentes sociales de las comunidades en el Cerro de La Popa, sino que se hace necesario conocer de primera mano las dinámicas comunitarias al interior de los asentamientos. Para esto, se desarrollaron campañas de cartografía social para diversas zonas del Cerro como principal herramienta para escuchar a las comunidades y dar una mirada a los distintos modos de vida que ocurren al interior de cada sector cartografiado. Estos talleres consistieron en la ubicación de un plano vacío en la que la misma comunidad, a partir de preguntas realizadas por el grupo de trabajo, compartía la ubicación de zonas de interés general que incluían: abastecimiento, movilidad, relación con los recursos naturales (como zonas de disposición de residuos), problemáticas ambientales y sociales, y una perspectiva futura del lugar según sus aspiraciones. Estos talleres fueron realizados, inicialmente, para las comunidades asentadas en los sectores de La Bendición de Dios, Kennedy, y el Toril. Sin embargo, es importante resaltar que la realización de estos talleres debe expandirse a los demás sectores al interior y alrededor del cerro y realizarse en más de una ocasión, con el fin de llevar un seguimiento en los avances de implementación de alternativas técnicas y sociales en dichos sectores.

Por otro lado, es vital mencionar la interacción social que existe entre cada uno de los asentamientos y el relacionamiento que cada uno de estos tiene con el resto de la ciudad al estar inmersos en el tejido urbano cartagenero. Esto se vuelve fundamental a la hora de analizar las problemáticas sociales que existen al interior de los asentamientos, la factibilidad que podría tener la implementación de programas de beneficio social y la ruta de trabajo tanto para la socialización de propuestas técnicas como la implementación de estas en todos los horizontes temporales a considerar. A nivel generalizado, existen marcados desacuerdos entre la comunidad y cierta reticencia ante la presencia de organismos públicos y distritales al interior de los asentamientos.





## 6. PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES Y PAISAJÍSTICOS DEL DISTRITO.

66

De conformidad con lo establecido en el Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito de Cartagena de Indias adoptado mediante el Decreto 0977 de 2001 y los instrumentos que lo desarrollan, en cuanto a recursos naturales y medio ambiente se establece:

### PARTE SEGUNDA - CAPITULO II

Del Sistema De Las Áreas De Protección Y Conservación De Los Recursos Naturales Y Paisajísticos Del Distrito Y Sus Medidas De Manejo”.

*“Artículo 23: OBJETO DEL SISTEMA. El sistema de áreas de protección y conservación de los recursos naturales y paisajísticos del distrito de Cartagena de Indias tiene por objeto incorporar al régimen normativo, dispuesto por este Decreto, la protección de las áreas señaladas como de importancia ambiental por razones ecológicas; o de satisfacción de necesidades a la población, como agua, aire, alimentos, energía y recreación; o por estar sometidas a amenazas y riesgos debido a su fragilidad y deterioro; o por la probabilidad de ocurrencia de emergencia como consecuencia de fenómenos naturales. Igualmente se incluyen las medidas para su protección en el largo plazo, entendidas como aquellas que asegurarán su protección, de acuerdo con el principio de desarrollo sostenible, fundamento de la ley del medio ambiente, y bajo los principios de concurrencia, subsidiaridad y coordinación de competencias establecidos por la misma, en consonancia con las determinaciones de carácter estructural dispuestas por la Ley 388 de 1997.”*

*“Artículo 24: PLANO OFICIAL. Para los efectos de esta Capítulo, se adopta el Plano de Formulación General PFG 2A/5 y 2B/5 denominado Plano de Áreas de Protección.”*

*“Artículo 25: IDENTIFICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DE LAS ÁREAS DE PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES Y PAISAJÍSTICOS DEL DISTRITO Y MEDIDAS DE MANEJO DE LAS ÁREAS DE PROTECCIÓN. Son áreas de protección y conservación de los recursos naturales y paisajísticos del Distrito Turístico y Cultural de Cartagena de Indias, todas las que están indicadas en el plano anteriormente citado, así:*

1. *Parque Nacional Natural – Corales del Rosario y San Bernardo. Área de reserva declarada por la Resolución 1425 de 1996, del Ministerio del Medio*





*Ambiente. El parque comprende la zona submarina en donde se encuentran los corales que rodean las Islas del Rosario y las Islas de San Bernardo.*

*De acuerdo con el Código de los Recursos Naturales Renovables el área de un Parque Nacional Natural se reserva con la finalidad de destinarse a la protección, conservación, y preservación para la perpetuación en su estado natural mediante un régimen de manejo adecuado, consignado en el Decreto 622 de 1977 y desarrollado para este Parque en la Resolución 165 de 1977 y Acuerdo 66 de 1985 de Inderena, la Resolución 1425 de 1996, el Acuerdo 66 de 1985 del Ministerio del Medio Ambiente y el Plan de Manejo del Parque. Las Islas del Rosario y San Bernardo se consideran baldíos reservados a la nación.*

67

*De acuerdo con la Resolución 1425 de 1996 del Ministerio del Medio Ambiente, en el Parque quedan prohibidas las actividades diferentes a las de conservación, educación, recreación, cultura, recuperación, control e investigación. Esta reserva es administrada por el Ministerio del Medio Ambiente, a través de la Unidad Especial Administradora de Parques Nacionales Naturales o por quien haga sus veces.*

*Aunque el parque es submarino, las actividades en los globos de tierra que conforman los archipiélagos de las Islas del Rosario y las de San Bernardo están controladas por la Resolución 1424 de 1996, que prohibió cualquier tipo de obras civiles, submarinas y de superficie y señaló que cualquier tipo de adecuación, reposición o mejora de las construcciones existentes deberá ser autorizada por el Ministerio del Medio Ambiente, quien podría imponer la presentación de un Plan de Manejo Ambiental.*

**2. Parque Forestal y Zoológico Cacique Dulio.** Área de protección y conservación de los recursos naturales y paisajísticos del distrito ubicada en la margen izquierda del Canal del Dique, en el extremo noreste de la Isla de Barú, entre el Caño Lequerica y el corregimiento de Santa Ana, con una extensión de cuatrocientas veinte hectáreas identificadas con la referencia catastral No. 01- 37-001-0530-000, inscrita en la oficina delegada de Bolívar del IGAC. Este Parque fue creado mediante Acuerdo 15 de 1994, del Concejo Distrital de Cartagena de Indias.

*Se destina a proteger la flora, fauna y suelo, como elementos de estabilización ambiental. Por lo tanto, en esta zona está prohibido el desmonte, destrucción y deterioro de la vegetación natural y de carácter marino, así como levantar viviendas, terraplenar, nivelar o adelantar aprovechamientos de los recursos naturales renovables.*

*Todo lo anterior sin perjuicio de la protección a que queda sometida la franja de manglar colindante con la Bahía de Barbacoas en virtud de la zonificación realizada por la autoridad ambiental.*







3. **Cerro de la Popa.** Comprende el área del mismo, que aparece delimitada en el Plano de Área de Protección, que hace parte integrante de este Decreto. Esta área de protección deberá ser recuperada ecológica y paisajísticamente y destinar el sostenimiento de la biodiversidad, captación de dióxido de carbono, la recreación, educación y al mantenimiento de su valor paisajístico.

Para su recuperación será objeto de un Macroproyecto, cuyos objetivos y componentes forman parte del presente Decreto. Se prioriza su manejo ambiental y el de la zona de riesgo.

Una vez recuperada se mantendrá un control para evitar su deterioro y tendrá una administración dedicada a la atención de su manejo y la prestación de servicios a los visitantes; para tal efecto el Distrito deberá elaborar y adoptar por decreto un reglamento específico.

4. **Lomas de Albornoz y Cospique.** Comprende toda el área de las mismas delimitada en el Plano de Protección, que hace parte integrante de este Decreto. Su recuperación geomorfológica y de cobertura vegetal se requiere para el sostenimiento de la biodiversidad, captación de dióxido de carbono y su mantenimiento como aislamiento natural entre las áreas de actividad residencial de la ciudad y su zona industrial.

Se requerirá a los usuarios de los aprovechamientos realizados la restitución geomorfológica y de cobertura vegetal, para destinarlo a su protección como zona ecológica para que sirva como aislamiento natural de la ciudad y su zona industrial. No se permitirán nuevos aprovechamientos de materiales.

5. **Parque de Henequén.** Área comprendida entre el antiguo botadero y el relleno sanitario de Henequén y su respectiva zona de amortiguamiento o aislamiento, cuyo radio de extensión deberá ser certificado por la autoridad ambiental. El objetivo de la protección de ésta área es la prevención de problemas sanitarios a la población y la restitución del paisaje de la zona urbana del distrito denominada como Zona Verde o Sur-occidental, mediante la recuperación ambiental, de los sitios ocupados por el botadero y el relleno, una vez este sea clausurado.

Para la recuperación de la zona se reglamentará un aislamiento, o zona de amortiguación, una vez sea clausurado el actual relleno; la amplitud de dicho aislamiento deberá ser certificada por la autoridad ambiental. Abarca el actual relleno y el antiguo botadero. Estos sitios se destinarán a su sellamiento siguiendo las técnicas exigidas para estos fines y los requerimientos de la autoridad ambiental. Se verificará la impermeabilización, el adecuado funcionamiento y seguridad de los sistemas de manejo de gases y líquidos lixiviados, los taludes, la impermeabilización superior y finalmente a la empedradización superficial. No se



permitirá en estos sitios la siembra de árboles o arbustos con raíces que se profundicen. El operador asumirá la responsabilidad que la ley le asigna. La zona de amortiguación será arborizada con especies locales y se dejará protegida como parque paisajístico.

69

**6. Parque Distrital Ciénaga de la Virgen.** Comprende toda el área de la Ciénaga de la Virgen o de Tesca, incluidas las porciones lagunar y de los humedales localizados más allá de los manglares, sobre su orilla oriental. El área completa aparece detallada en el Plano de Areas de Protección, que hace parte integrante de este Decreto. Área señalada para su recuperación ambiental y destinarla posteriormente para el aprovechamiento sostenible de usos múltiples y como componente paisajístico privilegiando el cuerpo de agua, los mangles y la cuenca visual circundante. Lo anterior sin perjuicio de la protección a los manglares en cada sitio, de acuerdo con la zonificación definida por la autoridad ambiental. Para el logro de los objetivos es objeto de un Macroproyecto que permitirá desarrollar un parque que será el paisaje estratégico alrededor del cual se desarrollará la nueva ciudad, en el que además se logrará un aprovechamiento bajo el criterio del uso múltiple de los recursos de la oferta ambiental de este ecosistema, en el que la pesca y el turismo deben volver a ser expresión de la vida del mismo. También será centro de actividades institucionales, recreativas y deportivas y su administración se hará mediante aplicación de un reglamento.

Todo lo anterior sin perjuicio de la protección a que queda sometida la franja de manglar colindante, en virtud de la zonificación realizada por la autoridad ambiental.

**7. Bahía de Cartagena.** Comprende toda el área de la misma, incluidas la Bahía de las Animas, la interna, la externa, las ciénagas de Honda, Coquitos y las existentes en el litoral de la Isla de Tierra Bomba. Área señalada para su recuperación ambiental y destinarla al aprovechamiento sostenible de usos múltiples y como componente paisajístico privilegiando el cuerpo de agua, las playas, los mangles y la cuenca visual circundante.

Será objeto de un Macroproyecto, conectado con el Canal del Dique para lograr su recuperación ecológica y un manejo integral de las actividades que se desarrollan en contacto con el medio marino, en consonancia con la protección ambiental. Los objetivos y componentes de dicho macroproyecto se describen en el presente Decreto.

**8. Parque Lineal del Sistema de Caños y Lagunas Interiores.** Comprende todos los cuerpos de agua internos que comunican a los anteriores y que fueron declarados por la Ley 62 de 1937 y el Decreto 07 de 1984 como áreas sometidas a recuperación, mediante obras de limpieza y canalización por dragado. Deberán mantenerse protegidos para mantener su valor ecológico y paisajístico. El





*acotamiento de estos y la recuperación de algunos de los trayectos de sus orillas permitirá delimitar adecuadamente toda la zona objeto de protección, señalada en el Plano de Áreas de Protección, dentro de la cual también se incluyen:*

*La recuperación de los caños y lagunas interiores de la ciudad responden a un proyecto estructurante que tiene como objetivo recuperar los cuerpos de agua y sus orillas, como elemento paisajístico y soporte de la biodiversidad local. La entidad distrital a cargo de la ejecución y la administración de este proyecto, es Edurbe o quien haga sus veces. Una vez recuperado será protegido para evitar su degradación, impidiendo que los factores que la propiciaron se repitan, mediante un control de las actividades a su alrededor.*

*Lo anterior sin perjuicio de la protección de los manglares de acuerdo con la zonificación aprobada por la autoridad ambiental.*

*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.*



## 7. ESTADO DEL RECURSO HÍDRICO Y DE RECURSOS HIDROBIOLÓGICOS.

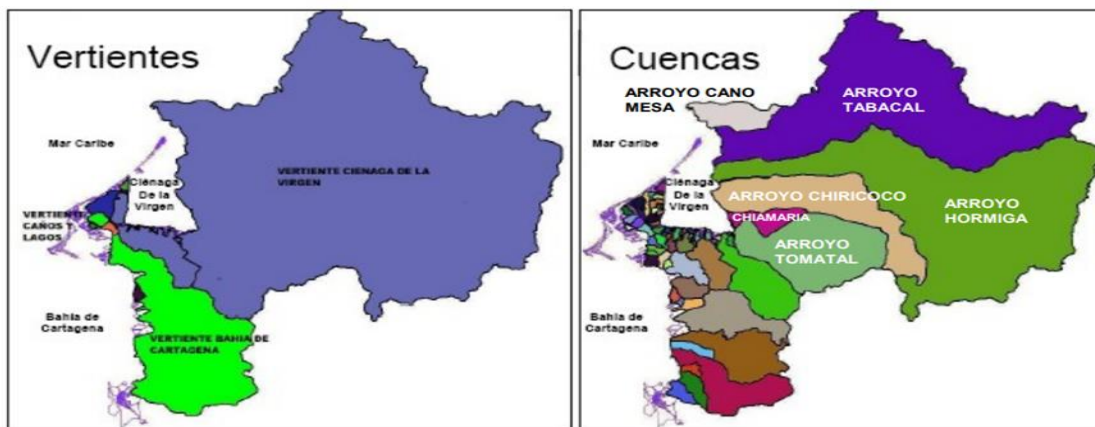
71

### 7.1. Generalidades

Cartagena es una zona plana, con sectores bajo el nivel del mar, es una ciudad costera típica, accidentada e irregular, conformada por procesos geológicos relacionados con el mar.

Entre los elementos geográficos más importantes de la ciudad se encuentran las formaciones insulares. Además, es un área de confluencia marina y fluvial.

El sistema hídrico del Distrito de Cartagena, está conformado principalmente por los cuerpos de agua: Mar Caribe incluyendo el Archipiélago de San Bernardo, Bahía de Cartagena, Bahía de Barbacoas, Ciénaga de la Virgen, Caños y Lagos internos, Canal del Dique y los Caños y Lagos de las Zonas Rurales Norte y del Sur de la ciudad; además cuenta con otros elementos que en general conforman las cuencas hidrográficas y vertientes que recogen las aguas lluvias para dirigirlas a los cuerpos de agua antes mencionados. Con base a lo anterior y para efectos de desarrollar el DIAGNÓSTICO ambiental de Cartagena en lo que tiene que ver con el recurso hídrico, se describen, las cuencas hidrográficas, las vertientes, los cuerpos de agua internos y externos, y de manera complementaria los puntos del territorio del distrito en los que normalmente las aguas lluvias se estancan por causa de las precipitaciones. (EPA).



**Imagen 7. Cuencas y vertientes Fuente:** Plan maestro de canales pluviales.

Cuencas: Dentro de la zona de la jurisdicción del Distrito de Cartagena, desde los límites al sur de Galerazamba hasta Punta Comisario en Bahía de Barbacoas, se identificaron



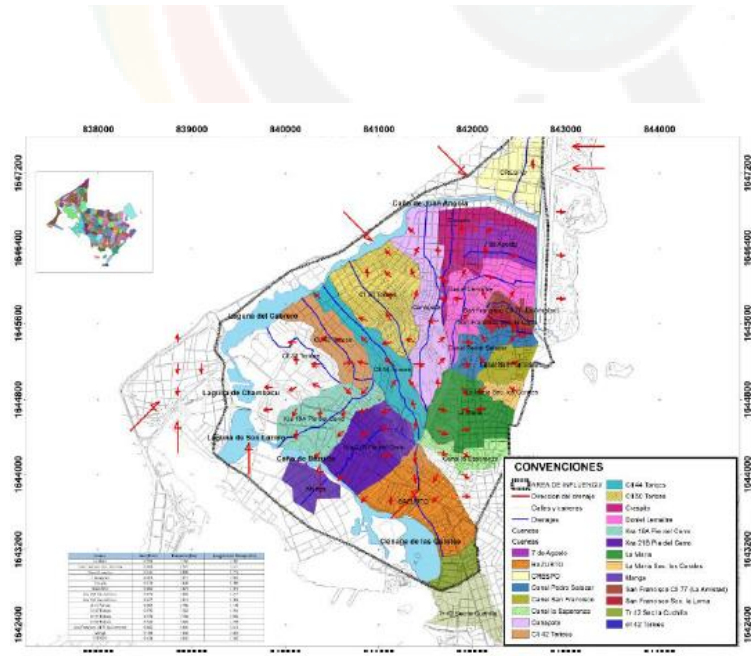




las cuencas hidrográficas en la Zona Norte, la Ciénaga de la Virgen, casco urbano, caños y lagos de Cartagena, Bahía de Cartagena, Bahía de Barbacoas, Isla de Barú, Tierra Bomba y las que drenan directamente al mar abierto como es el caso de las Islas del Rosario y San Bernardo, las zonas ubicadas más al norte de la Zona Norte, y la parte externa de las islas de Barú y Tierra Bomba. (EPA).

**Tabla 7: Cuencas hidrográficas que drenan hacia el sistema de IS.**

No.	Nombre de la Cuenca	Cuerpo de Agua al que drenan
1	San Francisco, Sector La Loma	Caño Juan Angola (sector Canal Paralelo)
2	San Francisco, Calle 77 (La Amistad)	Caño Juan Angola (sector Canal Paralelo)
3	Daniel Lemaitre	Caño Juan Angola/Canal Paralelo
4	7 de Agosto	Caño Juan Angola/Canal Paralelo
5	Crespito	Caño Juan Angola (sector Crespo)
6	Canapote	Caño Juan Angola (sector Crespo)
7	Torices, Calle 50	Caño Juan Angola (sector Marbella)
8	Torices, Calle 44	Caño Juan Angola (sector laguna del Cabrero)
9	Torices, Calle 42	Caño Juan Angola (sector laguna del Cabrero)
10	Torices, Calle 37	Caño Juan Angola (sector laguna del Cabrero)
11	Pie del Cerro, Cra 16A	Caño Bazurto
12	Pie del Cerro, Cra 21B	Caño Bazurto
13	Bazurto	Ciénaga Las Quintas
14	Crespo	Mar Caribe
15	Manga	Caño Bazurto





Fuente: Establecimiento Público Ambiental

**Cuencas que drenan a los caños y lagos del Distrito de Cartagena:** Las cuencas del área urbana del distrito de Cartagena que drenan a los caños y lagos en la zona urbana son 6 con un área total de 318.4 Ha, para la elaboración del Plan Maestro de Drenajes Pluviales esta cuenca se dividió en 14 subcuencas. El área tiene una longitud promedio del cauce principal de 1.46 km. y una cota máxima de 124 msnm y mínima de 0 m.s.n.m. La pendiente media de los cauces más importantes de todas las cuencas es en promedio de 4.2 % El ancho máximo que se presenta en la cuenca es de 0.7 km., con una longitud axial de 2.2 Km., entre las que se pueden mencionar: la del Barrio Crespito; la del Barrio Canapote; las Cuencas Calle 50, la Calle 44, Calle 42 y Calle 37 del Barrio Rodríguez Torices; Cuenca Carrera 16-A Barrio Pie del Cerro; Cuenca Carrera 21-B Barrio Pie de la Popa; y la Cuenca Transversal 42 Sector La Cuchilla.

73

**Cuencas que drenan a la Bahía de Cartagena:** Las cuencas del área urbana que drenan hacia la Bahía de Cartagena presentan un área superficial total de 1233.5 Ha. Para la elaboración del Plan Maestro de Drenaje esta cuenca dividió en 7 cuencas, entre las que se pueden mencionar: las Cuencas de la Transversal 44-A, Transversal 48, Transversal 52, Diagonal 22, y Diagonal 23 del Barrio El Bosque; la Cuenca del Canal Santa Clara y del Canal Bellavista. La cuenca urbana tiene un área de 1233.5 Ha. Las longitudes promedio de los cauces en las 7 cuencas es de 1.41 km., la cota máxima es de 220 msnm y la mínima de 0 m.s.n.m. Siendo la pendiente media promedio de los Cauces importantes de la cuenca de 2.4 % El ancho máximo que se presenta en la cuenca es de 1 km., con una longitud axial de 2.5 Km.

Cuencas que drenan a la bahía de Cartagena en la zona industrial de Mamonal: Las cuencas del área urbana que drenan hacia la Bahía de Cartagena cuentan con un área superficial total de 6612.4 Ha. Para la elaboración del Plan Maestro de Drenaje esta cuenca fue dividida (está dividida) en 9 cuencas, entre las que se pueden mencionar: Cuenca SENA (Centro Náutico y Pesquero), Cuenca Arroz Barato, Cuenca Puertos de Mamonal, Cuenca Canal Álcalis de Colombia, Cuenca Canal Planta Mobil, Cuenca Canal Dexton, Cuenca Canal Dow Quimica, Cuenca Canal Esso, Cuenca Canal Conastil. La cuenca tiene un área total de 6612.4 Ha La longitud promedio de los cauces en las 9 cuencas es de 3.38 km. La cuenca urbana tiene una cota máxima de 220 msnm y una cota mínima de 0 m.s.n.m. La pendiente media de los Cauces tiene en promedio de 2.21 %. El ancho máximo promedio en la cuenca es de 2.2 km., con una longitud axial de 5.3 Km. A la Bahía de Cartagena también llega un brazo del Canal del Dique por Pasacaballos, el que aporta un caudal medio de 138 m<sup>3</sup> /s (Universidad de Cartagena, 2002).





## 7.2. Vertientes

Vertiente de la Ciénaga de la Virgen: La red hidrográfica de la vertiente de la ciénaga de la virgen está conformada por las siguientes corrientes: Arroyo Tomatal (o Limón), Arroyo Matute, Arroyo Chiamaría, Arroyo Fredonia o Calicanto Viejo, Canal Playa Blanca, Canal Maravilla, Canal Ricaurte, Canal Las Flores (A6), Canal La Arrocera, Canal Once de Noviembre, Canal La Villa, Canal Tabú, Canal Salím Bechara, Canal Primero de Mayo, Canal San Martín, Canal Amador y Cortes, Canal Barcelona, Canal San Pablo, Canal María Auxiliadora, Canal Simón Bolívar, Canal La Esperanza, Calle La María, Calle La María Sector Los Corales, Canal San Francisco, Canal Pedro Salazar, Calle San Francisco Sector La Loma, San Francisco Calle 77, Calle Lemaitre, Calle 7 de Agosto.

74

Vertiente de los Caños y Lagos Internos: Está conformada por las siguientes corrientes: Carrera 16-A del barrio Pie del Cerro, Carrera 21-B del barrio Pie de la Popa, Calle Transversal 42 Sector La Cuchilla, Calle Transversal 44-A del barrio El Bosque, Transversal 48 del barrio El Bosque, Transversal 52 del barrio El Bosque, Calle Diagonal 22 del barrio El Bosque, Calle Diagonal 23 del barrio El Bosque, Canal Santa Clara, Canal Bellavista, Canal SENA – Centro Náutico y Pesquero (A42), Canal Arroz Barato, Canal Puertos de Mamonal, Canal Álcalis, Canal Planta de Abasto MOBIL, Canal DEXTON, Canal DOW QUÍMICA.

Vertiente de la Bahía de Cartagena: La red hidrográfica de la vertiente de la Ciénaga de la Virgen está conformada por las siguientes corrientes: Calle Canal Crespito, Calle Canal Canapote, Calle Canal Calle 50 del barrio Torices, Calle 44 del barrio Torices, Canal Calle 42 del barrio Torices, y Calle 37 del barrio Torices. Cuenca de Mamonal, Bazurto y Cuenca de Pasacaballos. Parte Norte de la Isla de Barú y Sector nororiental de la Isla de Tierrabomba. También a esta vertiente pertenece el brazo principal del Canal del Dique que desemboca en la Bahía por Pasacaballos, después de un recorrido de unos 117Km y que aporta un caudal medio de 138m<sup>3</sup> /s (Universidad de Cartagena, IHSA, 2003).

**Vertiente de la costa abierta al Mar Caribe:** Está conformada por los arroyos de la Zona Norte: Arroyo Guayepo, Arroyo Manzanillo Grande, Arroyo Carabajal, Arroyo Grande, Arroyo Garrapata, Arroyo Canoas, Arroyo Chiquito, Arroyo De La Cruz y Arroyo Bonga. Parte de la Zona costera de la Boquilla, la zona costera de Crespo, Marbella, Avenida Santander y Boca grande En la Isla de Barú, parte de la zona central y la zona sur, y la parte externa de la Isla de Tierrabomba o sector noroccidental.

Vertiente de la Bahía de Barbacoas y Delta del Canal del Dique Lo constituye la línea de costa que se extiende entre Boca Flamenquito al sur de la bahía de Barbacoas hasta la Punta de Barú al suroccidente de la isla de Barú con un área aproximada de 18.411.3





Ha. Los principales aportes los recibe del Caño Matunilla que se deriva por la margen izquierda del Canal del Dique en el K100 y desemboca al sur de la bahía de Barbacoas, con una longitud de unos 6 Km. y del Caño Lequerica que se deriva también por la margen izquierda del Canal en el K108, con una longitud de unos 4Km desembocando también en la Bahía al norte. Las cuencas en la zona de la isla de Barú, están constituidas por arroyos de invierno o de tormenta que drenan a la Bahía.

**Cuerpos de Agua Superficiales:** A continuación son caracterizados los cuerpos de agua superficiales de la ciudad describiendo, para cada uno, la localización, sus áreas superficiales, sus profundidades promedios, el comportamiento de sus corrientes, mareas y oleajes y la calidad fisicoquímica y microbiológica; además se identificó la presencia de problemas tales como vertimiento de aguas residuales y disposición inadecuada de residuos sólidos; por último se hace referencia al flujo de embarcaciones que por cada cuerpo de agua fluye.

**Bahía de Cartagena:** está localizada en la parte central del Caribe colombiano, entre la Latitud  $10^{\circ} 26' - 10^{\circ} 16' N$  y longitud  $75^{\circ} 30' - 75^{\circ} 36'$ , enmarcada por la flecha de Bocagrande, la Isla de Tierrabomba, el continente, el Bajo de Isla Fuerte y la Isla de Barú (Figura 10). Tiene una superficie de 82 km<sup>2</sup> y una profundidad promedio de 16m, es el principal cuerpo de agua del sistema hídrico de Cartagena.

**Ciénaga de la Virgen:** Es una laguna costera ubicada sobre el costado norte de la ciudad de Cartagena y separada del mar por el cordón de arenas de La Boquilla (Figura 19). Tiene forma de pera, estrecha en el norte y amplía en el sur, con anchura máxima de 4.5km, y tiene una longitud de unos 7km, un espejo de agua de unos 22,5 km<sup>2</sup> y profundidades de hasta 1,6 m. Sobre el costado Occidental de la Ciénaga se construyó a finales de la década de los años 80 la banca del Anillo Vial. Se comunica con el sistema de Caños y lagunas internas de la ciudad a través del caño Juan Angola. Sobre el costado oriental existe una zona de manglares y zonas pantanosas que cubren un área de 7,5 km<sup>2</sup>.

En cada pleamar entra por el sistema de compuertas de entrada de la Bocana un volumen de agua marina que induce una corriente dentro de la ciénaga que avanza en dirección sur enmarcada al oriente por la pantalla metálica y al occidente por el costado occidental de la ciénaga.

Dentro de la Bahía se generan corrientes de derivación, tanto con marea entrante como con marea saliente inferiores a 12m/s (UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2005). En la época de lluvia el Canal del Dique imprime gran influencia sobre el régimen de corrientes superficiales, mientras que en la época de vientos Alisios (época seca) las aguas del Dique se orillan sobre la parte sur de la Bahía generando una corriente en el fondo de Sur a Norte (CIOH, 2008).

Durante las diferentes épocas del año, el régimen determinado por las mareas se mantiene, aunque el efecto generado por los vientos Alisios en la época seca produce







un régimen predominantemente de norte a sur, permitiendo flujos del mar hacia la Bahía por Bocagrande y de la Bahía hacia el mar por Bocachica (INVEMAR, 2009). Para la Bahía de Cartagena el rango de marea astronómica promedio es de 0,375 metros y el nivel medio de bajamar es de 0,521 metros. Durante las tormentas o la presencia de frentes fríos en el Caribe el nivel medio del mar puede aumentar por encima del nivel promedio de marea (CIOH, 2008).

La Universidad de Cartagena ha registrado varias mediciones de marea en diferentes puntos de la ciudad, especialmente en la Bahía de Cartagena. Los rangos de marea medidos durante 650 horas en cercanías del canal de Bocachica con amplitudes entre 0.25m para pleamar y 0.15m para bajamar con relación al nivel medio de lecturas. Este cuerpo de agua es considerado un ecosistema frágil debido a las constantes presiones generadas por las actividades de las poblaciones asentadas a sus alrededores. Como se mencionó, este cuerpo de agua es alimentado por diferentes afluentes como lo son aguas provenientes de varios arroyos que se originan en la cuenca hidrográfica de la ciénaga de La Virgen, además de aguas procedentes de drenajes pluviales del área urbana de la ciudad, acompañada por aguas residuales de las conexiones ilegales del alcantarillado, vertimientos de estaciones de servicio y residuos sólidos que arrojan los habitantes de la comunidades adyacentes a estos canales (Mendoza, et al. 2010). Por otro lado, es importante mencionar que antes de la instalación del emisario submarino este cuerpo de agua recibía entre el 60% y 78% de las aguas residuales de la ciudad, con un volumen aproximado de 114.000 m<sup>3</sup> /día (Beltran P., 2003; ACUACAR, 2016). Debido a la importancia ambiental, social y ecosistémica que tiene este cuerpo de agua es importante su recuperación.

### 7.3. Áreas protectoras del Sistema Hídrico

Acuífero de Arroyo Grande. Localizado alrededor del corregimiento de Arroyo Grande. Se define como área de protección con la finalidad de mantener las reservas de agua y la calidad de la misma, como fuente de agua de los pobladores de la zona, caracterizada por su déficit hídrico.

Se efectuará el control de la extracción de agua del acuífero. El Distrito en concurrencia con la autoridad ambiental realizará dicho control. Así mismo exigirán a los usuarios de los pozos la instalación de contadores de caudal o volumétricos y conformarán una red de usuarios para obtener datos sistemáticos de los niveles estáticos y dinámicos de los pozos de monitoreo y de bombeo.

El Distrito solicitará a las instituciones correspondientes la instalación y operación de una estación climatológica-ambiental en la parte central del acuífero, que registre los parámetros meteorológicos para caracterizar y monitorear con mayor precisión los posibles cambios climatológicos-ambientales en el futuro.





No se podrán explotar las reservas estáticas por la cercanía a la línea de costa, ya que esto ocasionaría un cambio en el gradiente hidráulico, que induciría el avance de la cuña marina y la salinización del acuífero.

77

El acuífero será protegido de toda infiltración que pueda causar su contaminación, así como de daños de su cubierta que puedan afectar las zonas de recarga. Por lo tanto, se prohíbe la instalación de actividades que puedan generar aguas residuales. La construcción de pozos sépticos deberá hacerse en forma estanca evitando filtraciones hacia el subsuelo, aunque podrán instalar campos de infiltración en el suelo superficial. Se prohíbe la explotación de canteras sobre el acuífero, así como los rellenos sanitarios.

Las rondas de los cuerpos de agua. Franja adyacente a las corrientes, ciénagas, lagos y lagunas, con un ancho hasta de 30 metros, a definir por la autoridad ambiental según las características específicas en cada caso.

En el ámbito de la zona norte del distrito, en suelo rural del mismo: Las rondas de los arroyos Bonga, Grande, Carabajal y Guayepo; Las rondas en las Ciénagas de La Peña, del Puerto (La Venta), del Medio y la Salada; Barranquito.

En el ámbito de la Ciénaga de La Virgen, en suelo rural del distrito: Las rondas de los arroyos Ternera, Limón, Chiricoco, Hormiga, La Tablas, Tabacal, Palenquillo y Mesa.

En el ámbito de la Bahía de Cartagena: Las rondas de los arroyos, arroyos Arroz Barato, Cospique, Casimiro y Grande; En el ámbito de la Bahía de Barbacoas y Canal del Dique: La ronda del Canal del Dique a cada lado de su cauce.

Estas son áreas cuya protección la decreta el Código de los Recursos Naturales renovables y Protección del Ambiente, que las declara bien inalienable e imprescriptible del Estado.

Conformadas por una franja paralela a cada lado de los cauces que se toma como la zona para protección de los cuerpos de agua y cauces existentes. Esta franja, con fundamento en el artículo 83 del Código será hasta de treinta (30) metros de ancho, paralela a la línea de mareas máximas o a la del cauce en cada orilla de corrientes y lagos.

Las rondas de los cuerpos de agua quedan excluidas del manejo libre por parte de los usuarios y quedan protegidas como todos los bienes públicos ante las apropiaciones y usos sin permiso de la autoridad competente.

**Zonas de manglar:** Corresponde a las áreas ocupadas por manglar existentes a lo largo del litoral del Distrito, referenciadas en el estudio de zonificación realizado por Cardique en 1998, y aprobado por el Ministerio del Medio Ambiente.





En el ámbito de la zona norte del distrito, en suelo rural y de expansión: Algunos sectores entre los Morros, Arroyo Grande y Palmarito, especialmente alrededor de los cuerpos de agua, como la Ciénaga de las Ventas.

En el ámbito de la Ciénaga de la Virgen: Todo el borde de la Ciénaga de la Virgen. En el ámbito de la Bahía de Cartagena: El borde este de la Bahía de Cartagena, Zona de Mamonal y Manzanillo, Islas en la Bahía de Cartagena frente a Mamonal, Ciénaga de Coquito a la Carbonera, El Varadero, El borde Este de la Isla de Tierra Bomba, Los bordes del sistema de caños internos conectados a la Bahía de Cartagena, La orilla norte de Barú especialmente alrededor de las Ciénagas de la Isla de Barú; Cholón, Mohán, Portonaito y Vasquez.

En el ámbito de la Bahía de Barbacoas y Canal del Dique: Todo el borde de la Bahía de Barbacoas, desde Flamenquito, incluyendo el delta del Canal del Dique hasta los Caños de Matunilla y Lequerica, incluyendo las Ciénagas de Arroyo Hondo y Arroyo de Plata. Continúa por la costa sur de la Isla de Barú, que asoma a la Bahía de Barbacoas. En el ámbito de los territorios insulares: Los bordes de las islas de los Archipiélagos del Rosario y San Bernardo, especialmente Islas del Rosario.

**Franja de Playa Marítima:** Corresponde a la franja de las playas a lo largo del litoral del Distrito, adyacente al mar, conformada por material no consolidado, de ancho variable y cuya divisoria con los terrenos consolidados debe ser determinada, en cada caso, por estudios técnicos y peritazgos de acuerdo a lo reglamentado por la DIMAR o quien haga sus veces. Su condición de paisaje natural y espacio público abierto le imprime el valor ambiental del disfrute visual desde los escenarios marinos y de la ciudad construida. Estas áreas protegidas, incluyen las diferentes geoformas que se encuentren en esta franja, por tratarse de bien público y por corresponder a un elemento esencial del paisaje marino del territorio. Por tratarse de zonas no consolidadas, no debe ser ocupada por infraestructura permanente.

La franja de playa marítima, por tratarse de una zona no consolidada, no debe ser ocupada por infraestructura permanente, pueden darse los usos de recreación, turismo, educación y los servicios complementarios o conexos con estos, así como labores de pesca artesanal y recreativa con artes menores.

Se prohíbe la ocupación con estructuras permanentes, excepción hecha de las obras de defensa del frente costero, cuando así se requiera a juicio del Distrito, en acuerdo con DIMAR, la autoridad ambiental, y demás autoridades competentes. También se prohíbe la explotación de materiales de playa como arena y piedra china. Puede permitirse la ocupación con estructuras no permanentes para la prestación de servicios para los usos permitidos, que no demeriten el valor paisajístico ni impida el goce del espacio público a terceros, previo visto bueno de la Secretaría de Planeación Distrital.



Para el manejo y distribución de los usos en la franja de playas marítimas el Distrito, conjuntamente con DIMAR, la autoridad ambiental y representantes de los usuarios podrán establecer una zonificación de las playas que será controlada por DIMAR a través de la Capitanía del Puerto, o por la entidad que haga sus veces.

79

La autorización de intervenciones y/o ocupaciones debe contar con el concepto de la Alcaldía de Cartagena, previo estudio de la Secretaría de Planeación Distrital y con la autorización de la autoridad ambiental.







## 8. MANTENIMIENTO Y CONSERVACION DE AREAS PROTEGIDAS

80

Durante la vigencia 2023, se ejecutó el Contrato interadministrativo No. 022 de 2023, cuyo objeto "IMPLEMENTAR UNA PLANTACION DE ESPECIES NATIVAS PARA LA RESTAURACION ECOL6GJCA Y EL DESARROLLO DE ACTIVIDADES COGNITIVAS, A TRAVES DE UN PROGRAMA DE FORMACION EDUCATIVA ORIENTADO A BUENAS PRACTICAS AMBIENTALES DE PROTECCJ6N Y/O RECUPERACJ6N ECOL6GJCA DENTRO DEL AREA DE IMPORTANCIA ESTRATEGICA PARA EL ACUEDUCTO DEL DISTRITO DE CARTAGENA", por Valor de Mil ochocientos millones de pesos M/CTE (\$1.800.000.000,00).

Estos recursos fueron ejecutados a través del proyecto de inversión Protección de predios que constituyen Áreas de importancia Estratégica - AIE, para el sistema de acueducto definido en el POMCA, en el Distrito de Cartagena de " Indas, registrado ante el Departamento Nacional de Planeación con el código BPIN " 2021130010218; en el marco del programa Ahorro y uso eficiente de los servicios públicos "agua y saneamiento para todos" que contenía la meta "Proteger predios en áreas de importancia estratégica para el acueducto" del Plan de Desarrollo "Salvemos Juntos a Cartagena 2020-2023."

El alcance de este contrato es el de fomentar la conservación de la biodiversidad orientada prioritariamente en las áreas o ecosistemas estratégicos de los cuerpos de agua que surte el acueducto del Distrito de Cartagena, con el establecimiento de una plantación de especies nativas para la restauración ecológica y el desarrollo de actividades cognitivas, a través de un programa de formación educativa orientado a buenas prácticas ambientales de protección y/o recuperación ecológica dentro del área de importancia estratégica para el acueducto del Distrito de Cartagena.

En este sentido, el contrato se desarrolló en dos fases, con los que se buscó impactar los corregimientos de Rocha y Puerto Badel, la fase I IMPLEMENTAR UN PROGRAMA DE FORMACION EDUCATIVA, ORIENTADO A BUENAS PRACTICAS AMBIENTALES DE PROTECCION Y RECUPERACION ECOLOG/CA, estuvo dirigido a 150 propietarios, poseedores, ocupantes y vecinos de predios ubicados en el Área de importancia Estratégica del Distrito de Cartagena, con el diplomado titulado. "Buenas prácticas ambientales de protección y recuperación ecológica." En cuanto a la Fase II IMPLEMENTAR UNA PLANTACION DE ESPECIES NATIVAS PARA LA RESTAURACION ECOLOG/CA DENTRO DEL AREA DE IMPORTANCIA ESTRATEGICA PARA EL ACUEDUCTO DEL DISTRITO DE CARTAGENA, en las comunidades de Puerto Badel y Rocha, se efectuaron las socializaciones de esta fase del proyecto, de la que solo 24 dueños de predios entre ambas comunidades accedieron a participar, una vez realizadas las visitas técnicas se inició con el proceso de entrega y





siembra de plantas a cada dueño de predios, dando cumplimiento a la meta de sembrar cincuenta mil plantas en la zona y proteger 20 predios ubicados en el Área de importancia Estratégica para el acueducto del Distrito de Cartagena.





## 9. AREAS AMBIENTALMENTE DEGRADADAS.

El proyecto de inversión recuperación de áreas ambientalmente degradadas en la ciudad de Cartagena de Indias, se formuló con el propósito de dar cumplimiento a las metas del plan de desarrollo Distrital Salvemos Juntos a Cartagena 2020- 2023. Las cuales son:

- 3 áreas ambientalmente degradadas intervenidas y en proceso de restauración.
- 150 operativos realizados para restitución de ecosistemas y áreas ambientalmente estratégicas.
- 40 jornadas de limpieza en áreas ambientalmente degradadas

El proyecto busca recuperan áreas ambientalmente degradadas lo que resultará en un mejor medio ambiente y calidad de vida para la comunidad. Se sembrarán árboles y coberturas verdes, además se implementará un vivero forestal, se aumentará el sentido de pertenencia en la comunidad para que tengan apropiación ambiental, se dará una correcta disposición de residuos sólidos.



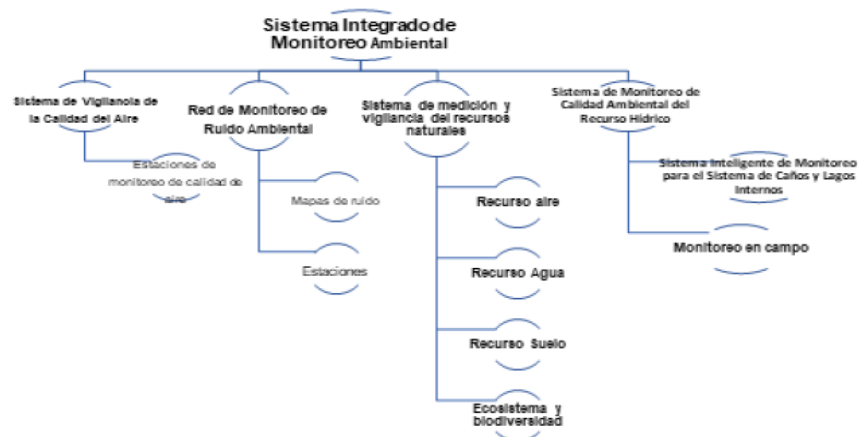
## 10. GESTIÓN DEL AÑO 2023.

### 10.1 Sistema Inteligente de Monitoreo Ambiental

El proyecto del Sistema de Monitoreo Inteligente Ambiental de la ciudad de Cartagena se ha planteado desde el programa de aseguramiento, monitoreo, control y vigilancia ambiental del Establecimiento Público Ambiental- EPA Cartagena para monitorear de manera permanente la calidad de los recursos ambientales.

Este sistema se plantea como un agente integrador de las actividades de control y seguimiento realizadas en la zona industrial, sector comercial y de salud realizadas en la ciudad; y la toma de datos y parámetros indicadores de la calidad de los recursos naturales de manera remota. Se busca el fortalecimiento de los sistemas de monitoreo y vigilancia actual y la implementación de nuevos sistemas o redes de monitoreo enmarcados en las políticas internacionales y nacionales en el sector ambiente, y adelantos tecnológicos.

El Sistema Inteligente de Monitoreo Ambiental de Cartagena plantea la integración de cuatro (4) sistemas y/o redes de monitoreo ambiental (ver Imagen 22) para el seguimiento y evaluación constante de los recursos agua, aire y suelo, que permitan a través del tiempo obtener información confiable y adecuada para identificar comportamientos, causas, efectos de los problemas ambientales, y el diseño de políticas adecuadas para su manejo y mitigación.



**Imagen 22.** Estructura del Sistema Integrado de Monitoreo Ambiental de Cartagena **Fuente:** Establecimiento Público Ambiental





## 10.2. Compromisos territoriales en materia de cambios climático

De acuerdo con la Guía de Planes Integrales de Gestión del Cambio Climático Territoriales- PIGCCT,, expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y que tiene como nombre “LINEAMIENTOS PARA LA ACTUALIZACIÓN, FORMULACIÓN, IMPLEMENTACIÓN, SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DE LOS PLANES INTEGRALES DE GESTIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO TERRITORIALES – PIGCCT”, la formulación del Plan Integral de Gestión del Cambio Climático del Distrito de Cartagena de Indias, se realiza en las siguientes cinco fases:

### Fase I: Alistamiento

Esta fase tendrá como objetivo reconocer el contexto del territorio dado por las herramientas de planificación, los elementos de articulación con objetivos de cambio climático, recopilar la información disponible, precisar quiénes deben participar del proceso de construcción participativa y su incorporación en la estructuración de los Planes Integrales de Cambio Climático.

Los resultados de esta fase son: Caracterización previa del territorio junto con la identificación de los insumos que están disponibles para incorporar al proceso de formulación del Plan de Adaptación y cuáles hacen falta. Así mismo, estarán definidos los roles de cada actor en el marco de un cronograma de trabajo para el desarrollo de las demás Etapas.



**Gráfica 20.** Etapas de la Fase I del Plan de Adaptación al cambio climático **Fuente:** establecimiento público ambiental



## fase II: perfil territorial

Como producto de esta fase se tiene:

- Caracterización del territorio
- Eventos extremos y variabilidad climática
- Análisis de eventos y efectos asociados al cambio climático en diferentes escenarios
- Análisis de vulnerabilidad y riesgo por cambio climático
- Inventario de gases efecto invernadero

85

## Fase III análisis estratégico

A partir del análisis de la información recopilada de fuentes primarias y secundarias en las fases de alistamiento y perfil territorial, así como los insumos del análisis la vulnerabilidad al cambio climático y la capacidad de adaptación realizados en el perfil territorial, en el cual se identificaron las causas de las necesidades y las problemáticas del territorio, se realizará un análisis de estos que le permita hacer el planteamiento de las medidas de adaptación al cambio climático que responden de manera adecuada a cada una de las problemáticas descritas.

Para cada una de las posibles medidas propuestas se identificará la finalidad, objetivos y resultados esperados; áreas, comunidades y población objetivo de las acciones específicas de las intervenciones planteadas para abordar la causa de cada problema detectado, así mismo se sugiere considerar los recursos humanos, impactos directos e indirectos y productos esperados, así como los indicadores que permitan hacer el seguimiento de estas.

## Fase IV: Plan de acción:

Una vez desarrolladas las fases previas, en particular la definición de las necesidades a las que responderá el Plan Territorial y la definición y priorización de medidas asociadas (Análisis Estratégico), se desarrollará el Plan de Acción.

El Plan de Acción del PIGCC es un instrumento de planificación que determina las acciones prioritarias para lograr una gestión integral del cambio climático en el territorio. En este instrumento se concretan las actividades que, según el perfil, el análisis estratégico del PIGCC, y la priorización de medidas, deben ser implementadas en el corto, mediano y largo plazo. El Plan de Acción define, de acuerdo con las competencias de los diferentes actores involucrados en su formulación, las acciones que están bajo su responsabilidad y los mecanismos de ejecución. Por lo tanto, el Plan de Acción además de definir cómo y en qué momento serán implementadas las medidas también es un instrumento que facilita controlar y hacer seguimiento a la gestión del cambio climático territorial.

## Fase V: seguimiento y monitoreo.





La formulación del PIGCC, debe incluir como parte integral de plan de acción, una estrategia basada en procesos que permita realizar el seguimiento y monitoreo sistemático del cumplimiento de los objetivos y el avance progresivo en la implementación de cada uno de los ejes estratégicos definidos en el plan.

Por su parte, la evaluación será un proceso complementario que se efectuará de forma periódica, con el fin de evidenciar el logro de los objetivos, la eficiencia de su implementación, los niveles de efectividad, impacto y sostenibilidad en el tiempo, así como, los resultados de lo planificado y la pertinencia de las estrategias usadas para alcanzarlos.

86

Partiendo de lo anterior, el modelo de monitoreo y evaluación que se adopte en el PIGCCT, se basará en el seguimiento de las líneas estratégicas, sublíneas, proyectos, indicadores y las metas establecidas en el marco programático; acorde con lo definido en el plan. El monitoreo, evaluación y seguimiento debe basarse en el análisis crítico, coherente, pertinente y propositivo, basado en un enfoque participativo, para lo cual se deberán establecer un subsistema de seguimiento y evaluación que permita dar cuenta del nivel de avance en el cumplimiento de los objetivos.

Fase VI: adopción del plan integral de gestión del cambio climático del distrito de Cartagena de indias.

Una vez se cuente con el documento de Plan Integral de Gestión del Cambio Climático del Distrito de Cartagena de Indias formulado se procederá a su respectiva adopción por parte de las entidades competentes.

De acuerdo a la información recibida, solamente hasta ahora, y mediante el Acuerdo Distrital de concejo 139 de 29 de mayo de 2024 que aprobó el plan de desarrollo “Cartagena una Ciudad de Derechos 2024-2027, se establecieron estrategias claras en materia formulación, implementación, seguimiento y evaluación de los planes integrales de gestión del cambio climático territoriales – PIGCCT”, la formulación del plan integral de gestión del cambio climático del distrito de Cartagena de indias.

### 10.3. Estado del sistema de agua potable y alcantarillado distrito de Cartagena.

#### **Sistema agua potable en el distrito**

#### **Cobertura de Acueducto total**





Población a servir	1.214.153
Población servida	1.117.876
<b>Cobertura acueducto</b>	<b>92,07%</b>
<b>Usuarios Acueducto</b>	<b>308.942</b>

En el distrito de Cartagena, incluida el área urbana y rural, el servicio de acueducto tiene una cobertura de 92.07%

### 10.3.1. Calidad del agua potable en la ciudad de Cartagena

Sabemos de la importancia del agua en la vida de los seres humanos, no solo porque hace parte de la composición de su estructura molecular, sino también en los múltiples procesos y reacciones químicas, biológicas y físicas en las que interviene. Aunque este elemento se encuentra en mayor proporción en el planeta, muchas veces, olvidamos que el agua es un recurso limitado y del todo insustituible.

Por este y otros factores la calidad de este es un tema que preocupa cada vez más en países de todo el mundo por motivos como la salud de la población, el desarrollo económico nacional y la calidad ambiental de los ecosistemas, los factores que intervienen en la calidad del agua son las que se encuentran ligadas con las características químicas, físicas, biológicas y radiológicas del elemento, que hacen que sea apto para un uso determinado y no lo sea para otro. Es evidente que no es necesario que reúna los mismos requisitos un agua destinada al consumo humano que una destinada al riego.

El gobierno nacional a través del Viceministerio de Agua y Saneamiento Básico busca coordinar y articular con el Ministerio de Salud y Protección Social, la definición de los requisitos de calidad del agua que deben cumplir las empresas prestadoras del servicio público de acueducto, con el fin de promover la provisión de agua apta para consumo humano y así prevenir y/o controlar los riesgos para la salud humana causados por el agua no apta para consumo.

En el año 2023 en el Distrito de Cartagena se tomaron 914 muestras de agua de vigilancia en los puntos concertados de la red de distribución del acueducto, se analizaron en el laboratorio Departamental de Salud Pública de Bolívar y se calculó el índice de Riesgo de Calidad del agua para Consumo Humano (IRCA), el cual fue de 0,48581%, Sin Riesgo – Agua apta para el Consumo Humano según lo estipulado en la Resolución 2115 de 2007 “Por medio de la cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano”.





El 30 de junio de 2023 y el 22 de diciembre de 2023, se realizó visita de inspección sanitaria a las plantas de tratamiento de agua potable El Bosque y El Cerro del acueducto, se calculó el Índice de Riesgo por Abastecimiento de Agua para Consumo Humano por parte de la Persona Prestadora (IRABApp), el cual fue de 5 Sin Riesgo, se evaluaron las Buenas Prácticas Sanitarias de la Persona Prestadora, las cuales fueron de 10 Sin Riesgo y se emitió un concepto sanitario Favorable, según lo estipulado en la Resolución 000082 de 2009 “Por medio de la cual se adoptan unos formularios para la práctica de visitas de inspección sanitaria a los sistemas de suministro de agua para consumo humano”.

Tabla: Índice de Riesgo de la Calidad del Agua para Consumo Humano – IRCA, Distrito de Cartagena año 2023

Mes	Numero de Muestras de Vigilancia	Irca Consolidado Mensual	Nivel de Riesgo
marzo	13	7,6923	Riesgo Bajo
abril	89	0	Sin riesgo
mayo	96	0,7813	Sin riesgo
junio	115	0,3261	Sin riesgo
julio	113	0	Sin riesgo
agosto	110	0,3409	Sin riesgo
septiembre	122	0	Sin riesgo
octubre	110	0,3409	Sin riesgo
noviembre	132	0	Sin riesgo
diciembre	14	0	Sin riesgo

Fuente: departamento administrativo de salud DADIS

Teniendo en cuenta la información suministrada por el Dadis el agua para consumo humano, tratada por la empresa aguas de Cartagena, no representa un riesgo para la población debido a las buenas prácticas sanitarias de la persona prestadora. Ver: informe de resultados del irca mensual por municipio (**Decreto 1575/2007**).

Sistema de alcantarillado del distrito de Cartagena

### 10.3.2. Aguas residuales generadas tratamiento.

Cobertura sistema de alcantarillado



Población a servir	1.214.153
Población servida	1.021.532
<b>Cobertura alcantarillado</b>	<b>84,14%</b>
<b>Usuarios Alcantarillado</b>	<b>282.316</b>

La cobertura del alcantarillado, área rural y urbana, es del 84.14 % , todo el sistema está conectado al emisario submarino lo que disminuye la contaminación de los cuerpos de aguas de la bahía de Cartagena.

En 1995, año en el que se creó Aguas de Cartagena, la situación de los servicios de Acueducto y Alcantarillado en la ciudad era deficiente. La falta de un manejo adecuado para la disposición de las aguas residuales afectó gravemente los cuerpos de agua que bañan la ciudad. Es por esto que se requería de acciones inmediatas. Así mismo se buscaba expandir la cobertura y el alcance de las redes de acueducto y alcantarillado de la ciudad con el fin de mejorar la condición de los cuerpos de agua y calidad de vida de la población cartagenera, se vio la necesidad de implementar un plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado que tenía como objetivos:

- Aumentar cobertura de Acueducto y Alcantarillado (>95%).
- Organizar la recolección, tratamiento y disposición final de las aguas residuales.
- Sanear los cuerpos de agua de la Ciudad.
- Aumentar la confiabilidad de los sistemas de Acueducto y Alcantarillado.

El sistema de alcantarillado y tratamiento está diseñado y proyectado teniendo en cuenta el crecimiento esperado de la Ciudad, la demanda por cada servicio del usuario, los requerimientos de agua potable y la producción de agua residual. El proyecto está diseñado con capacidad hasta el 2033. Esto se somete a revisión permanente para saber si va respondiendo a lo proyectado. El sistema tiene sus mecanismos para hacer los ajustes si se requiere.

El emisario submarino es un sistema de disposición final de aguas residuales en el mar que permite facilitar el tratamiento natural en el medio marino, aprovechando su capacidad para asimilar y transformar las sustancias del afluente doméstico. En el mar desarrollan una serie de fenómenos físicos, químicos y biológicos que reducen significativamente las cargas orgánicas y bacterianas, sustancias típicas de las descargas domésticas.

El agua de mar es un medio hostil y mortal para la mayoría de los organismos patógenos y tiene su sistema biológico definido. Se alcanzan diluciones inmediatas iniciales mínimas del orden de 100 a 1 en forma consistente durante los primeros minutos y a pocos metros de la descarga, lo que reduce la concentración de materia orgánica y nutriente en forma rápida y sustancial a niveles que no tendrán efectos ecológicos



adversos en el mar. La salinidad, la temperatura, la radiación ultravioleta y las corrientes del mar contribuyen significativa y rápidamente a la reducción de sustancias contaminantes y a la reducción bacteriana. La introducción de nutrientes y materia orgánica en condiciones adecuadas a un ambiente oceánico, usualmente deficiente en ellos, es beneficioso en muchas situaciones. El mar con su capacidad de asimilación requiere de estas sustancias para el establecimiento de una cadena alimenticia para la subsistencia de sus organismos vivos.

### 10.3.3. Sistema de disposición final de aguas residuales.

Comprender la naturaleza de las propiedades físicas, químicas y biológicas de las aguas residuales es fundamental para los procesos operativos que se realizan para la recolección, tratamiento y evacuación de aguas residuales, así como para las técnicas de gestión de la calidad ambiental. Los principales parámetros utilizados para caracterizar un agua residual se citan en la resolución 0883 de 2018, estos análisis varían desde precisas determinaciones químicas cuantitativas hasta determinaciones cualitativas biológicas y físicas. Además, muchos de los parámetros están interrelacionados entre sí. Las aguas residuales son las aguas que han sido utilizadas previamente en actividades domésticas, comerciales e industriales y que, para ser tratadas, deben ser conducidas por medio de una red de alcantarillas hasta las estaciones de depuración donde son procesadas, reutilizadas o devueltas al medio ambiente en condiciones adecuadas. Éstas al ser tratadas deben ser devueltas a los ríos, lagos y/o mares para continuar su ciclo hidrológico y así evitar la alteración de los ecosistemas, disminuir la contaminación ambiental y mitigar el riesgo para la salud pública. Posterior al tratamiento que se realiza en la planta de pretratamiento de aguas residuales de puntas canoas está es conducida hacia el emisario Marino el cual es una sistema de disposición final de aguas residuales en el mar que permite facilitar el tratamiento natural del medio marino, aprovechando la capacidad de asimilar y transformar las sustancias del afluente domestico; teniendo en cuenta lo dictado por el Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS), la Organización Panamericana De Salud (OPS) y la Organización Mundial de la Salud (OMS), conceptúan que las descargas de aguas residuales al mar por medio de emisarios submarinos y sistemas de difusores, representan una alternativa viable para ciudades costeras, especialmente en países en vía de desarrollo con recursos limitados. Estos sistemas pueden aprovechar al máximo la capacidad natural de asimilación y resiliencia del mar; el cual es utilizado como una planta de tratamiento sin producir ningún impacto que genere algún tipo de riesgo en aguas marinas. Ya que en el mar se desarrollan una serie de fenómenos físico, químicos y biológicos que reducen en gran medida la carga orgánica y bacteriana, sustancias típicas de las descargas que para el caso de Cartagena son domésticas.





Antes de entrar en funcionamiento el emisario los vertimientos de aguas residuales se distribuían de la siguiente manera: 78% eran vertidas en las ciénagas de la ciudad y el 22% restante en la bahía. La implementación del emisario submarino permite la regeneración de la ciénagas y cuerpos de aguas internos de la ciudad de Cartagena, de la bahía alta e interna de Cartagena hasta recuperar su calidad original, Disminuyendo los riesgos para la salud pública de las poblaciones asentadas en zonas suroriental y otros sitios cercanos a los cuerpos de agua. Asimismo, garantiza la calidad sanitaria de la totalidad de las playas de Cartagena para el disfrute de sus habitantes y visitantes. En la actualidad Cartagena depura el 100% de las aguas residuales que se recogen, tratan y que se disponen finalmente en el mar Caribe de manera adecuada siendo la única ciudad en Colombia en cumplir con esta meta, siendo el tercero más largo del mundo en diámetro.

#### 10.3.4 Operación emisario submarino

El emisario submarino de Cartagena de Indias inicia en la planta de pretratamiento de aguas residuales Punta Canoa, ubicada al norte de Cartagena y se extiende hacia el mar Caribe como se observa en la imagen 1. Este tiene una longitud de 4,320 metros de tubería de Polietileno de Alta Densidad, con diámetro exterior de 2 metros, parte enterrada o semienterrados en el lecho marino a una profundidad máxima de 24 metros, los últimos 400 metros de longitud corresponden a la zona de vertimiento, en los cuales se encuentran 102 difusores con boquillas en forma de T.



*Imagen. Trazado del emisario submarino de Cartagena  
Fuente: Aguas de Cartagena*







## Inspección y Mantenimiento del Emisario Submarino de Cartagena de Indias.

En la zona de emplazamiento del emisario, el material en suspensión que proviene del río Magdalena propicia las condiciones para incrustaciones de caracoleo y flora que cubren las estructuras del emisario de forma acelerada. Este material en suspensión hace que en los meses de diciembre a abril se presente muy poca o nula visibilidad y no se puedan ejecutar las labores de inspección y/o mantenimiento.

92

El objetivo de la inspección y mantenimiento de las estructuras del emisario submarino es lograr su funcionamiento en el tiempo de manera estable y continua, anticipando situaciones que puedan afectar o poner en riesgo su normal desempeño. Para garantizar el funcionamiento en condiciones normales en la actualidad se cuenta con un contratista responsable de las actividades de inspección y mantenimiento del emisario (MORALES FAKIH Y CIA. En C S).

Las actividades de inspección del emisario submarino tienen como objetivo principal, identificar cualquier desviación del estado inicial, condiciones anormales de funcionamiento o anomalía que pueda afectar el funcionamiento o la estabilidad de cualquiera de los elementos constitutivos del emisario. Las inspecciones se realizan con el emisario en funcionamiento para determinar el estado físico y funcional de todos los elementos inspeccionados y así elaborar el plan de mantenimiento preventivo y correctivo.

En el periodo de mantenimientos correspondiente al año 2023 se realizó las siguientes inspecciones a los tramos que conforman al emisario submarino: una inspección inicial general a la zona de difusores (tramo 8); una inspección a los tramos (4, 5, 6, 7) y una inspección a los tramos (1, 2, 3) y una inspección final general a la zona de difusores (tramo 8).





*Imagen. Inspección de funcionamiento y estado difusor.  
Fuente: Aguas de Cartagena*

#### 10.3.4.1. Mantenimientos Preventivos

Las actividades de mantenimiento preventivo tienen como objetivo principal garantizar que el emisario submarino en su conjunto funcione de acuerdo con los parámetros operativos establecidos, para lo cual, las actividades se ejecutan de acuerdo con los factores identificados en las inspecciones de funcionamiento.

Las actividades de mantenimiento preventivo normalmente se realizan con el emisario en funcionamiento y consisten normalmente en la limpieza y/o ajuste de los elementos del emisario, salvo aquellas actividades que por su naturaleza o alcance necesiten el emisario fuera de servicio o actividades complementarias diferentes a las mencionadas.

Durante la ejecución del plan de mantenimiento preventivo del año 2023 se realizaron veintiocho (28) intervenciones de limpieza y verificación de funcionamiento de los ánodos de sacrificio y doscientos diecisiete 217 en difusores, una (1) limpieza y ajuste de la tapa final del emisario. También se realizó la apertura total de la tapa final con el fin de realizar limpieza por barrido de la parte interna del emisario submarino.

*Imagen 3. Difusor después de limpieza y verificación de funcionamiento.*



Fuente: Aguas de Cartagena

#### 10.3.4.2. Mantenimientos Correctivos.

Las actividades correctivas son el resultado de decisiones tomadas a partir de las observaciones durante las inspecciones y/o mantenimientos preventivos, del análisis o correlación de situaciones o información que permitan identificar la falla o potencial falla de cualquier elemento que pueda causar una desviación de las condiciones normales de funcionamiento o de eventos o situaciones que afecten o puedan afectar o poner en riesgo la continuidad y estabilidad operativa del emisario submarino.





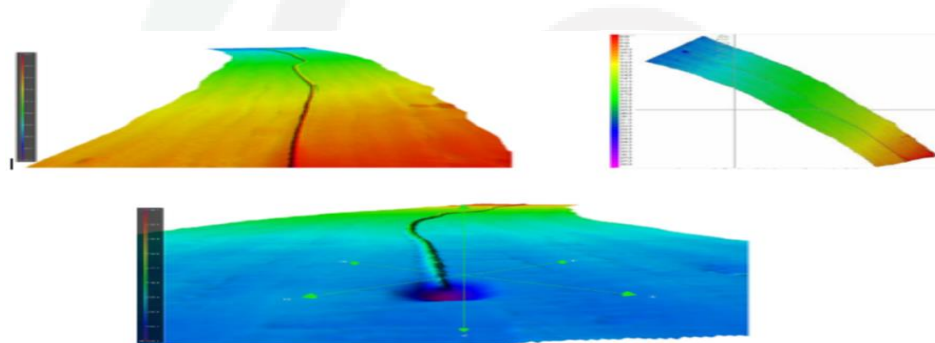
Como resultado de las inspecciones y mantenimientos preventivos realizados durante el año 2023 se realizó la limpieza y remoción de la etapa final del emisario, para realizar limpieza por barrido del sistema

Levantamiento Batimétrico.

El levantamiento batimétrico se realiza con el fin de obtener información suficiente para evaluar el comportamiento de la morfología del fondo marino alrededor del emisario (socavación, sedimentación u otros cambios). La imagen del fondo marino permite evaluar una franja de al menos veinte (20) metros a cada lado del emisario, desde el inicio del tramo semienterrado hasta veinte (20) metros después de la tapa final en el eje longitudinal del emisario en el tramo de difusores. Las imágenes de la batimetría realizada en el año 2023 al trazado del emisario muestran un comportamiento normal y no se encontró ninguna anomalía en el fondo marino.

95

*Imagen. Batimetría emisario submarino 2023.*



*Fuente: Aguas de Cartagena*

Monitoreo de la calidad del agua planta de tratamiento de aguas residuales punta canoa.

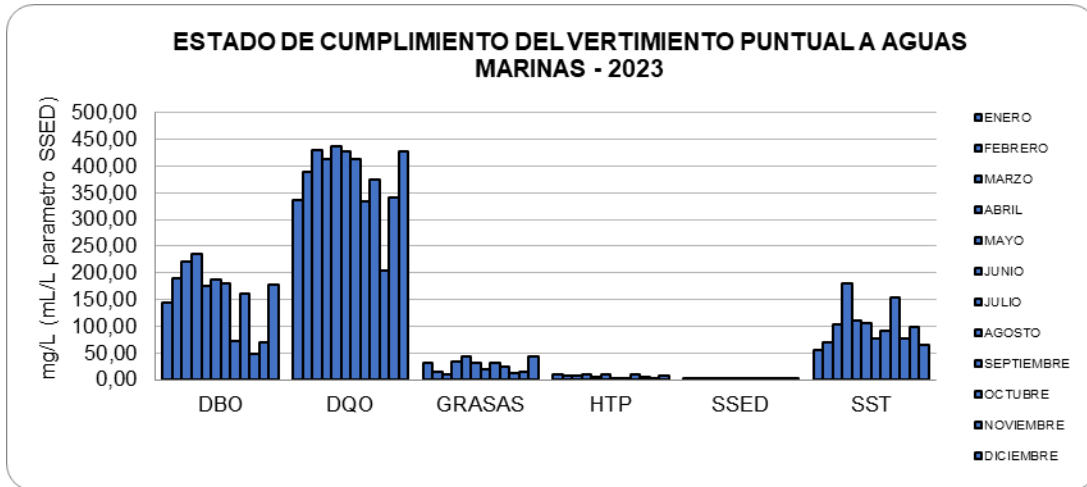
En la planta de pretratamiento de Punta Canoa se realizan análisis de calidad de agua en el afluente y efluente de esta a través de la toma de una muestra compuesta de cinco (5) alícuotas, con una frecuencia mensual y articulada a las campañas desarrolladas sobre el emisario submarino. La recolección, preservación y análisis de las muestras se realiza teniendo en cuenta las especificaciones técnicas del Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater en su versión actualizada (edición N°23), así como las recomendaciones de la EPA, el CFR y el Manual de Técnicas Analíticas para Determinación de Parámetros Físicos - Químicos y Contaminantes Marinos del CIOH.







Para el afluente y efluente de la planta, los parámetros medidos y reportados en cada uno de los monitoreos han sido los siguientes



Analizados los reportes de laboratorio entregados por aguas de Cartagena y teniendo en cuenta las especificaciones técnicas del Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater en su versión actualizada (edición N°23), se cumple con los parámetros internacionales sobre los límites máximos permisibles de los vertimientos puntuales.

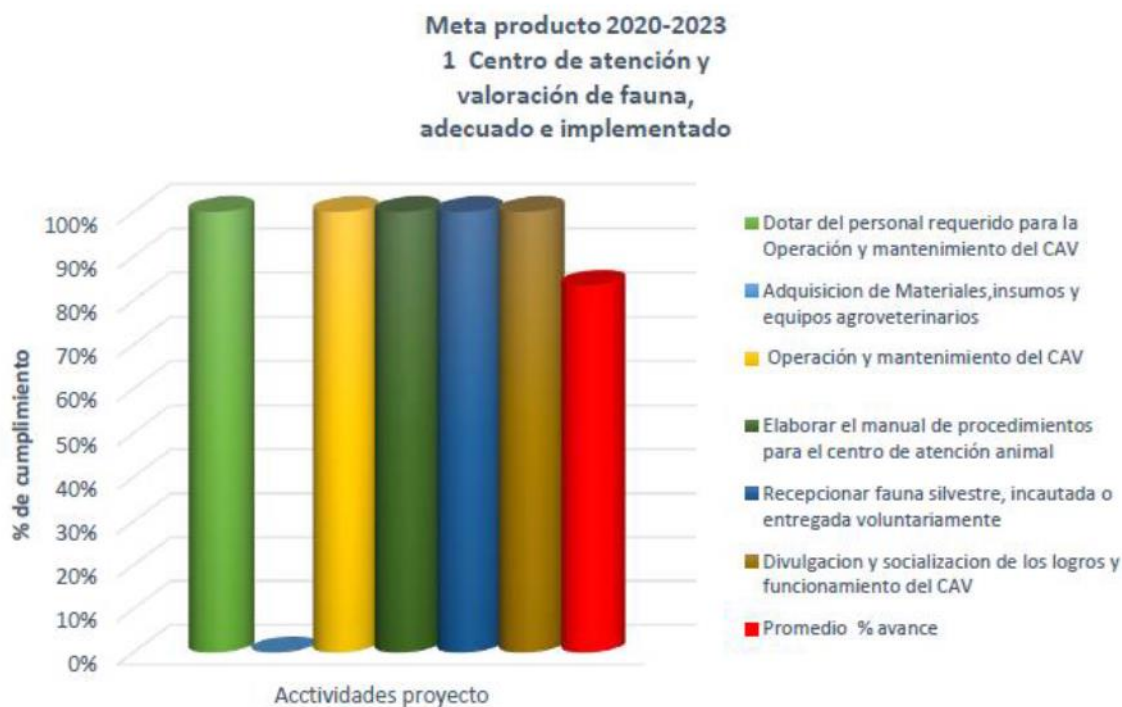
## 10.4 Acciones adelantadas en Fauna y Flora

### 10.4.1 Centro de atención y valoración de fauna silvestre (cav).

Un Centro de Atención y Valoración de Fauna Silvestre tiene como función la recepción provisional de individuos de fauna silvestre terrestre y/o acuática, que viene de un decomiso o entrega voluntaria. Estos ejemplares son valorados por un equipo de profesionales (médico, biólogo, técnicos, auxiliar y zootecnista), para decidir su tratamiento e incorporación a la naturaleza. Teniendo en cuenta el Plan de Desarrollo del Distrito “Salvemos Juntos a Cartagena (2020-2023)” y el Plan de Acción 2020 del EPA Cartagena, donde el programa llamado “RECUPERAR Y RESTAURAR NUESTRAS ÁREAS NATURALES”. El plan tiene como objetivo principal desarrollar mejoras en el CAV a través de una ampliación y mantenimientos de las instalaciones, insumos, equipos, dotar del personal especializado para optimizar el servicio de atención, minimizar el índice tráfico ilegal, dar solución a los problemas que impactan a la fauna, y ejecutar programas de investigación, educación para conservar las especies y sus ecosistemas.



Gráfica 30. Porcentaje de avance del proyecto CAV.



*Inventario de ingreso mensual de fauna silvestre al Centro de Valoración y Atención de Fauna Silvestre.*

Mes	Ingresos
enero	57
febrero	64
marzo	90
abril	102
mayo	60
junio	89
julio	49
agosto	151
septiembre	185
octubre	77
noviembre	170
diciembre	277
<b>Total</b>	<b>1371</b>

Fuente: Establecimiento Público Ambiental





### 13.5 Gestión de la oficina asesora de gestión de riesgo de desastres

MESES	TIPO DE EVENTOS							
	INCENDIO	INUNDACION	REMOCION EN MASA	DESPLOME DE MURO	COLAPSO DE VIVIENDA	CAIDA DE ARBOL	COLAPSO/VOLADURA DE CUBIERTA	AFECCION ESTRUCTURAL
ENERO	7	2			1	1	7	2
FEBRERO	9	4				1	2	11
MARZO	14			1	1		4	3
ABRIL	15	1					1	6
MAYO	10	4			1	2	4	1
JUNIO	11	3	2			3	4	5
JULIO	10				2	1	10	3
AGOSTO	9	42	2		2	17	11	6
SEPTIEMBRE	6	1			2	10	10	5
OCTUBRE	5	19	5		3	7	8	11
NOVIEMBRE	13	31	8	1	1	2	9	8
DICIEMBRE	10	16					3	
Total	119	123	17	2	13	44	73	61

Fuente oficina Asesora de gestión de riesgo de desastres.

El análisis realizado a la información suministrada por la OAGRD del distrito, nos permite afirmar que la ciudad de Cartagena está en alto riesgo y que las intervenciones realizadas han permitido mitigar un poco los efectos de los eventos ocurridos.

#### 10.5 Gestión departamento administrativo de cuerpo de bomberos

Durante la vigencia 2023 se atendieron en total mil novecientos noventa y seis (1.996) emergencias, entre las cuales se encuentran entre otros: 1- casos de abejas africanas (658), 2- incendios cobertura vegetal (339), 3- incendios viviendas (232), 4- incendios basureros satélites (188), 5- incendios vehículos (90), corte de árboles (133) caídos, y crucetas y transformadoras prendidos (133) inundaciones. En cuanto a los rescates realizados por el cuerpo de salvavidas se atendieron trescientos treinta y tres (133) entre otra



## 11. EVALUACION DEL GASTO PUBLICO AMBIENTAL EN EL DISTRITO DE CARTAGENA.

99

### 11.1. Inversión del distrito en materia ambiental

Mediante Decreto No. 1782 del 28 de diciembre de 2022, el Distrito de Cartagena de Indias liquidó el presupuesto de rentas, recursos de capital y recursos de fondos especiales; las apropiaciones de servicio a la deuda y funcionamiento, así como el plan de inversión; para la vigencia 2023; asignando para el Establecimiento Ambiental Público – Epa, la suma de dieciocho mil quinientos veintisiete millones quinientos cuarenta y siete mil trescientos setenta y siete pesos mcte (\$18.527.547.377) para ejecutar los proyectos propuestos al medio ambiente, para hacer cumplimiento de metas ambientales.

A través del acuerdo No. 081 del 10 de enero 2023, el Consejo Directivo de la entidad, aprobó el presupuesto de rentas, recursos de capital, apropiaciones de funcionamiento e Inversión del Establecimiento Publico Ambiental EPA Cartagena, para la vigencia fiscal de 2023, dieciocho mil quinientos veintisiete millones quinientos cuarenta y siete mil trescientos setenta y siete pesos mcte (\$18.527.547.377), se realizaron adiciones presupuestales por valor de ocho mil seiscientos veintidós millones cuatrocientos cuarenta y un mil doscientos cuarenta y nueve pesos (\$ 8.622.441.249) para un presupuesto definitivo de veintisiete mil ciento cuarenta y nueve millones novecientos ochenta y ocho mil seiscientos veintiséis pesos (\$27.149.988.626) ;de los cuales ocho mil setecientos sesenta y cinco millones cuatrocientos cincuenta y siete mil setecientos cuarenta y un peso (\$ 8.765.457.741) fueron para funcionamiento y dieciocho mil trescientos ochenta y cuatro millones quinientos treinta y cuatro mil ochocientos ochenta y cinco pesos se apropiaron para inversión ( \$18.384.530.885).

Para la vigencia 2023 solo se comprometieron recursos del orden de dieciséis mil ciento treinta y dos millones ciento noventa y dos mil doscientos ciento y dos pesos (\$ 16.132.192.252), que corresponde al 59% dejándose de comprometer el 41%, lo que se traduce en deficiencias en la aplicación del principio de planificación presupuestal.

En cuanto los gastos de funcionamiento se comprometieron en un 93% y en relación con el presupuesto de inversión hubo una baja ejecución presupuestal de los recursos destinados para actividades relacionadas con el medio ambiente solo se comprometió el 43% del presupuesto definitivo destinado al medio ambiente quedando por comprometer un 57% de los recursos. Ver cuadro





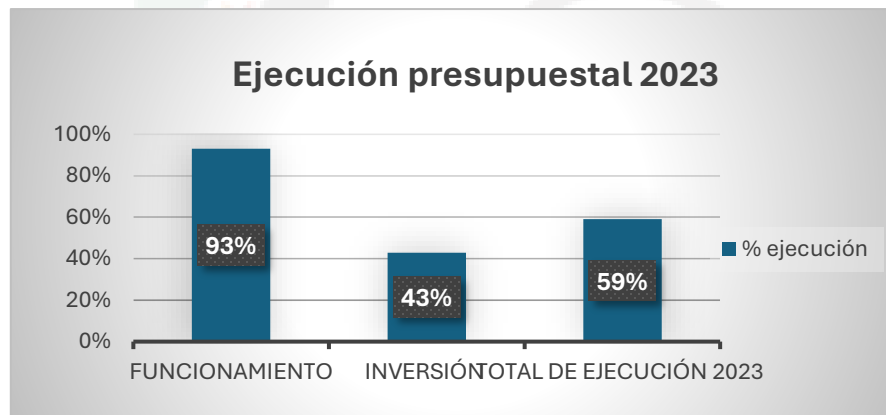


## 11.2. Ejecución Presupuestal De Gasto A 31 De Diciembre De 2023

**Tabla: Ejecución presupuestal a 31 de diciembre de 2023**

CONCEPTO	PRESUPUESTO INICIAL	ADICIÓN	PRESUPUESTO DEFINITIVO	COMPROMISOS	% ejecución
funcionamiento	\$8.765.457.741		\$8.765.457.741	\$8.219.161.370	93%
Inversión	\$9.762.089.636	\$8.622.441.249	\$18.384.530.885	\$7.913.030.882	43%
Total	\$18.527.547.377	\$8.622.441.249	\$27.149.988.626	\$16.132.192.252	59%

100



*Fuente: Establecimiento Público Ambiental*



## 12. PROGRAMAS Y PROYECTOS 2023

En la evaluación practicada a los planes, programas y proyectos del Establecimiento Público Ambiental- EPA, en el marco de la auditoría financiera y de gestión practicada a la vigencia 2023, obteniendo los siguientes resultados:

101

Nº	PROGRAMA	NOMBRE DEL PROYECTO	PRESUPUESTO DEFINITIVO	COMPROMISOS	% EJECUTADO	SALDO SIN COMPROMETER	% SIN EJECUTADO
1	PROGRAMA I. RECUPERAR Y RESTAURAR NUESTRAS ÁREAS NATURALES (BOSQUES, BIODIVERSIDAD Y SERVICIOS ECOSISTEMICOS)	SISTEMA DE ARBOLADO URBANO	\$ 3.736.279.166	\$ 1.966.330.430	52,63%	\$ 1.769.948.736	47%
2		CENTRO DE ATENCION Y VALORACION DE FAUNA SILVESTRE					
3		RECUPERACION DE AREAS AMBIENTALMENTE DEGRADADAS					
4	PROGRAMA II. ORDENAMIENTO AMBIENTAL Y ADAPTACION AL CAMBIO CLIMATICO PARA LA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL (MITIGACION Y GESTION DEL RIESGO AMBIENTAL)	PLAN INTEGRAL DE ADAPTACION AL CAMBIO CLIMATICO	\$ 2.051.910.366	\$ 504.483.994	24,59%	\$ 1.547.426.366	75%
5		ORDENAMIENTO PARA EL DESARROLLO AMBIENTAL					
6	PROGRAMA III. ASEGURAMIENTO, MONITOREO, CONTROL Y VIGILANCIA AMBIENTAL (SISTEMA INTEGRADO DE MONITOREO AMBIENTAL)	SISTEMA INTELIGENTE DE MONITOREO AMBIENTAL	\$ 2.868.033.311	\$ 2.257.365.132	78,71%	\$ 610.668.181	21%
7	PROGRAMA IV. INVESTIGACION, EDUCACION Y CULTURA AMBIENTAL (EDUCACION Y CULTURA AMBIENTAL))	EDUCACION Y CULTURA AMBIENTAL	\$ 1.002.769.371	\$ 677.094.162	67,52%	\$ 325.675.209	32%
8		INVESTIGACION E INNOVACION PARA LA GESTION AMBIENTAL SOSTENIBLE					
9	PROGRAMA V. SALVEMOS JUNTOS NUESTRO RECURSO HIDRICO (GESTION INTEGRAL DEL RECURSO HIDRICO)	GESTION INTEGRAL DEL RECURSO HIDRICO	\$ 2.359.598.012	\$ 714.219.333	30,27%	\$ 1.645.378.679	70%
10	PROGRAMA VI. NEGOCIOS VERDES, ECONOMIA CIRCULAR, PRODUCCION Y CONSUMO SOSTENIBLE (NEGOCIOS VERDES INCLUSIVOS)	NEGOCIOS VERDES, ECONOMIA CIRCULAR, PRODUCCION Y CONSUMO SOSTENIBLE	\$ 250.000.000	\$ 195.956.832	78,38%	\$ 54.043.168	22%
11	PROGRAMA VII. INSTITUCIONES AMBIENTALES MAS MODERNAS, EFICIENTES Y TRANSPARENTES (FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL)	EPA MODERNA, EFICIENTE Y TRANSPARENTE	\$ 847.429.313	\$ 514.723.331	60,74%	\$ 610.668.181	21%
12	PROGRAMA VIII. ORDENACION TERRITORIAL, RECUPERACION SOCIAL, AMBIENTAL Y URBANA DE LA CIENAGA DE LA VIRGEN	SISTEMA DE GESTION HIDRICA DE LA CIENAGA DE LA VIRGEN Y RECUPERACION DEL MANGLA	\$ 5.268.511.350	\$ 874.436.666	16,60%	\$ 4.394.074.684	83%

Fuente: Establecimiento público Ambiental





## 12.1 Programa I: Recuperar y Restaurar Nuestras Áreas Naturales (bosques, biodiversidad y servicios ecosistémicos)

102

Cuyo objetivo es aumentar la cobertura vegetal en el Distrito de Cartagena, contribuyendo de manera agregada a la conservación de la biodiversidad y al adecuado aprovechamiento de los servicios ecosistémicos en el Distrito; así como la recuperación y restauración, de las áreas naturales y ecosistemas distritales. Este programa cuenta con un cumplimiento del 84% para la vigencia 2023.

Proyecto SISTEMA DE ARBOLADO URBANO que entrega un total de 28.728 en 2023 para un porcentaje de cumplimiento del 95% de la meta de nuevos árboles sembrados en la vigencia.

Con relación a la arborización del Distrito, se logró pasar de 69.873 árboles sembrados durante los años 2020 a 2022 a un total de 98.601 nuevos árboles adicionales sembrados, presentando un incremento del 29% con relación al total del cuatrienio.

Proyecto Recuperación de Áreas Ambientalmente Degradadas, cuyo cumplimiento se encuentra en un 62% durante 2023 siendo las acciones principales la recuperación, restauración y limpieza de las áreas naturales y ecosistemas distritales con la vigilancia e intervención permanente de los ecosistemas degradados ambientalmente, así como las acciones de restauración e intervención de manglares y el apoyo a programas interadministrativos de recuperación de áreas intervenidas algunas de ellas en las orillas de los cuerpos de agua como son los sectores aledaños a la Ciénaga de las Quinta, Mercado de Bazurto, Chambacú, y sectores de influencia del caño de Juan Angola y la Ciénaga de la Virgen.

Se destacan las siguientes cifras relacionadas con la restauración y recuperación de áreas ambientalmente degradadas:

ACTIVIDAD REALIZADA TOTAL	
ACTIVIDAD	CANTIDAD
Identificación de Áreas por Intervenir	14.356m <sup>2</sup>
Jornadas de Limpieza Realizadas	54
Residuos Sólidos Recolectados	123.5 m <sup>3</sup>
Área Restaurada	33.304,03m <sup>2</sup>
Área Recuperada (Incluye su restauración)	4.347,41m <sup>2</sup>





## 12.2 Programa II: Ordenamiento Ambiental y Adaptación al Cambio Climático para la Sostenibilidad Ambiental. (mitigación y gestión del riesgo ambiental)

A través de éste se garantiza el adecuado ordenamiento ambiental, territorial y la adaptación al cambio climático para la sostenibilidad ambiental del territorio, además de incluir en el Plan de Ordenamiento Territorial todas las determinantes ambientales distritales, incorporando las variables y factores generadores del cambio climático.

El programa presenta a cierre de 2023 un cumplimiento del 84,4% el cual consolida los siguientes avances para los proyectos que lo componen:

PROYECTOS	% EJECUCIÓN OPERATIVA 2023	Ejecución presupuestal		
		ASIGNADO	EJECUTADO	% EJECUCIÓN PRESUPUESTAL 2023
PLAN INTEGRAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO	85,0%	\$1.285.910.360	\$212.899.99	17%
ORDENAMIENTO PARA EL DESARROLLO AMBIENTAL	99,0%	\$766.000.000	\$299.983.995	39%

## 12.3 Programa III: Aseguramiento, Monitoreo, Control y Vigilancia Ambiental (sistema integrado de monitoreo ambiental).

Este programa lo conforma un único proyectos denominado SISTEMA INTELIGENTE DE MONITOREO AMBIENTAL, cuya ejecución a cierre de la vigencia 2023 se presenta en el 79% e incluye las actividades de monitoreo, seguimiento y control, tendientes a implementar acciones correctivas, remediales, o las sanciones correspondientes, que ayuden a mejorar, conservar y preservar las condiciones ambientales de la ciudad. Cabe mencionar que, ante la necesidad de potenciar los impactos positivos de acciones de aseguramiento, monitoreo, control y vigilancia ambiental, se destaca la intención de contar con esfuerzos, con recursos y aportes de otros actores interesados en la gestión de un ambiente más sano y seguro.

Los cumplimientos para cada una de las metas del proyecto se presentan a continuación:





META	META 2023	CUMPLIMIENTO 2023
10 estaciones de medición de calidad del aire, optimizadas y funcionales.	5	83%
1 proyecto para la creación de la Mesa Técnica Distrital de Calidad del Aire y Ruido	0,5	100%
4 reporte técnico ambiental (consolidado anual -aire, ruido, agua)	1	74%
3 mapas de ruido actualizados. (1 por localidad)	1,6	66%
1 sistema de control de calidad del ruido, implementado	0,31	100%
<b>Avance global del proyecto</b>		<b>79%</b>

El proyecto Sistema de Monitoreo Inteligente Ambiental impacta de manera positiva el ambiente en Cartagena, pues permite tomar acciones preventivas, correctivas y de mitigación, pues en el marco de este se realiza el seguimiento y control de manera permanente. Si bien es cierto que existen retos en la adquisición de sistemas y equipos que permitan que la consolidación de un sistema de monitoreo completamente automático, se han sentado las bases para la constitución de el mismo.

## 12.4 Programa IV: Investigación, Educación y Cultura Ambiental (educación y cultura ambiental).

Mediante este programa se pretende fomentar la gestión del conocimiento e investigación en materia ambiental, contribuyendo así a la construcción de una cultura ambiental en las comunidades, mediante la labor conjunta con actores e interesados en el desarrollo ambiental distrital, y sus localidades.

Asimismo, se acompaña especialmente a las instituciones educativas distritales, universidades y comunidades donde se incentiva el cuidado, la protección y el compromiso por la sostenibilidad ambiental distrital.

PROGRAMA	% EJEC. OPERAT. 2023	EJECUCIÓN PRESUPUESTAL			PROYECTO	% DE EJEC. OPERAT. 2023	EJECUCIÓN PRESUPUESTAL		
		ASIGNADO	EJECUTADO	% EJEC. PRESUP. 2023			ASIGNADO	EJECUTADO	% EJEC. PRESUP. 2023
PROGRAMA IV. INVESTIGACIÓN, EDUCACIÓN Y CULTURA AMBIENTAL	86,0%	\$1.002.769.371	\$684.094.162	68,2%	EDUCACIÓN Y CULTURA AMBIENTAL	100,0%	\$573.769.371	\$436.320.832	76%



## 12.5 Programa V: Salvemos Juntos Nuestro Recurso Hídrico (gestión integral del recurso hídrico)

Este programa, busca incidir positivamente en la implementación de las acciones de protección, conservación, y desarrollo sostenible en los cuerpos de agua de la ciudad, para contribuir al mejoramiento de su calidad, y permitir el disfrute y aprovechamiento sostenible del recurso.

105

PROGRAMA	% EJEC. OPE. 2023	EJECUCIÓN PRESUPUESTAL			DESCRIPCIÓN DE LA META	META 2023	EJECUTADO 2023	AVANCE PORCENT. 2023
		ASIGNADO	EJECUTADO	% EJEC. PRESUP. 2023				
PROGRAMA IV. INVESTIGACIÓN, EDUCACIÓN Y CULTURA AMBIENTAL	65,0%	\$2.359.598.012	\$752.213.333	31,9%	Intervenir 4 cuerpos de agua para la optimización de sus condiciones físicas, hidráulicas y ambientales. (Urbanos y rurales)	2	0,84	56%
					4 Rondas hídricas asociadas a sistema de drenajes, elimitadas y acotadas	2,77	2,76	100%
					Rehabilitar 2 Elementos del Sistema de La Bocana Estabilizadora de Mareas	0	0,02	40%

## 12.6 Programa VI: Negocios Verdes, Economía Circular, Producción y Consumo Sostenible.

Con este programa, el plan fomenta la implementación de los negocios verdes y la economía circular en el distrito, permitiendo la inclusión productiva, el desarrollo sostenible y la incorporación permanente de buenas prácticas ambientales, sociales y económicas con enfoque de ciclo de vida.

PROGRAMA	% EJEC. OPERAT. 2023	EJECUCIÓN PRESUPUESTAL			DESCRIPCIÓN DE LA META	META 2023	EJEC. 2023	AVANCE PORCENT. 2023
		ASIGNADO	EJECUTADO	% EJEC. PRESUP. 2023				
PROGRAMA VI. NEGOCIOS VERDES, ECONOMÍA CIRCULAR, PRODUCCIÓN Y CONSUMO SOSTENIBLE (NEGOCIOS VERDES INCLUSIVOS)	100,0%	\$250.000.000	\$211.690.166	84,7%	90 Nuevos negocios verdes asesorados y verificados	11	17	100%
					90 Negocios Verdes participando en ferias de negocios (Virtuales y presenciales)	22	69	100%
					3 Ferias de Negocios Verdes realizadas	1	1	100%
					41 Negocios Verdes avalados	10	17	100%





## 12.7 Programa VII: Instituciones Ambientales más Modernas, Eficientes y Transparentes (fortalecimiento institucional)

El propósito de este programa es fortalecer institucionalmente a la autoridad ambiental, favoreciendo la gestión ágil, moderna y transparente. En este sentido implementará acciones encaminadas a la optimización de los sistemas de información, la racionalización de trámites y Plan de Desarrollo, la aplicación de TICS a la gestión institucional de tal manera que se logre mayor transparencia en la gestión, disminuya el riesgo de corrupción y se mejoren los servicios a la ciudadanía

106

PROGRAMA	% EJECUCIÓN OPERATIVA 2023	EJECUCIÓN PRESUPUESTAL			DESCRIPCIÓN DE LA META	META 2023	Ejecutado 2023	AVANCE PORCENTUAL 2023
		ASIGNADO	EJECUTADO	% EJECUCIÓN PRESUPUESTAL 2023				
PROGRAMA VII. INSTITUCIONES AMBIENTALES MAS MODERNAS, EFICIENTES Y TRANSPARENTES (FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL)	98,0%	\$847.429.313	\$527.083.332	62,2%	Plan Institucional de Gestión Ambiental implementado	1	1	100%
					Procesos de gestión institucional, estandarizados	1	1	100%
					Ventanilla Única de Atención al Usuario implementada	1	1	100%
					Modelo Integrado de Planeación y Gestión implementada	100%	90%	90%

## 15.8 Programa VIII: Sistema de Gestión Hídrica de la Ciénaga de la Virgen y Recuperación del Manglar Conformado.

Cartagena es una ciudad privilegiada rodeada de cuerpos de agua: la bahía, ciénagas, canales internos, arroyos y canales para drenajes pluviales, los cuales se han visto afectados en sus condiciones ambientales y presentan estados de deficientes condiciones ambientales por la actividad antrópica y el crecimiento de la ciudad.

PROGRAMA	% EJECUCIÓN OPERATIVA 2023	EJECUCIÓN PRESUPUESTAL		
		ASIGNADO	EJECUTADO	% EJECUCIÓN PRESUPUESTAL 2023
ORDENACIÓN TERRITORIAL, RECUPERACIÓN SOCIAL, AMBIENTAL Y URBANA DE LA CIÉNAGA DE LA VIRGEN	100,0%	\$5.268.511.350	\$874.436.666	16,6%





## 13. CONCLUSIONES

Al analizar los resultados presentados por las autoridades ambientales, las empresas encargadas de los servicios de saneamiento básico y las entidades públicas centralizadas del distrito de Cartagena, se observa, que el rápido crecimiento de la ciudad, la falta de cultura ciudadana y la limitada aplicación de las herramientas de planeación territorial, como el Plan de Ordenamiento Territorial, han facilitado el deterioro de los recursos medioambientales.

107

Es importante destacar que Cartagena, como cabecera municipal, concentra la mayor parte de la población y es el principal centro donde se desarrollan las actividades industriales, comerciales y turísticas de todo el departamento de Bolívar. Por lo tanto, es necesario reconocer que este proceso ha generado una serie de problemas ambientales en la ciudad, como la alteración de ecosistemas estratégicos debido a actividades humanas irregulares. Además, ha afectado la calidad del agua en los caños y lagunas de la ciudad, ha provocado la reducción de los bosques naturales y ha acelerado la pérdida de la cobertura vegetal por deforestación.

La tala indiscriminada de árboles ha incrementado los riesgos de erosión y fenómenos de remoción de masas en zonas vulnerables, como el cerro de la Popa y la loma de Marion. Estos procesos de sedimentación obstruyen los canales y alteran el flujo natural de los mismos, lo que, a largo plazo, genera inundaciones y modifica el comportamiento hidráulico del sistema.

Por otro lado, actividades económicas como la explotación minera han tenido un impacto negativo en los suelos, limitando su uso para actividades productivas.

Otro de los problemas ambientales más significativos que enfrenta el Distrito de Cartagena es el manejo y tratamiento de los residuos sólidos, lo que ha generado contaminación de los cuerpos de agua, proliferación de vectores sanitarios e infiltraciones en el suelo.

Es evidente que la ciudad también ofrece importantes servicios ecosistémicos que contribuyen a diversas actividades productivas, como el tráfico portuario, el turismo, la pesca, el transporte y la recreación. El acceso portuario ha favorecido el desarrollo industrial y comercial en la región. Sin embargo, el distrito carece de







normas y controles adecuados que reconozcan los servicios prestados y favorezcan la restauración ecológica de los ecosistemas.

Otro problema ambiental relevante en la ciudad es la pérdida de biodiversidad, directamente relacionada con el uso de pesticidas y la falta de control sobre actividades como la pesca artesanal y el tráfico de fauna silvestre.

108

A estos problemas se suman conflictos relacionados con el manejo de áreas de importancia ambiental, ya que aún no se ha alcanzado un consenso sobre cómo gestionar adecuadamente las zonas de prioridad biológica. Esto se debe a la falta de un Plan de Ordenamiento Territorial actualizado.

Finalmente, a las problemáticas ambientales identificadas se agregan la sobreexplotación de los recursos naturales, la inseguridad alimentaria derivada del cambio en el uso de los territorios, la falta de planificación turística, la pérdida de valores culturales y la debilidad en la gestión ambiental.

Por lo anterior, es fundamental que las acciones contempladas en los planes de desarrollo distrital sigan una secuencia lógica y realista que responda a las necesidades medioambientales de la ciudad. De este modo, se logrará mejorar la calidad de vida del cartagenero en el futuro.



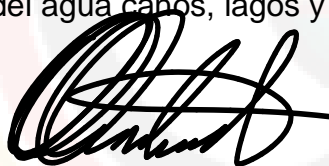


## 17. BIBLIOGRAFIA




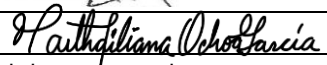
- <http://observatorio.epacartagena.gov.co/gestion-ambiental/generalidades-de-cartagena/aspectos-ambientales/sistema-hidrico/>
- Fracasso, L. Scuola di Specializzazione in Pianificazione urbana applicata ai Paesi in via di sviluppo. ed. Cartagena de Indias: asentamientos espontáneos. Proyecto de rehabilitación. (Instituto Universitarios di architettura di venezia edición). Venezia
- <https://ojs.dimar.mil.co/index.php/CIOH/article/view/513/481>
- ResponsabilidadDelEstadoPorElDanoAmbientalEnLaCien-8094681.pdf
- <https://biblioteca.utb.edu.co/notas/tesis/0072929.pdf>
- <https://revistas.udca.edu.co/index.php/ruadc/article/view/790/867>
- <http://www.ideam.gov.co/web/ocga/glosario>
- <https://www.basic-cartagena.org>
- <https://www.funcionpublica.gov.co/web/eva>
- Informe del estado del estado de los recursos naturales y del ambiente 2023
- Revisión y ajuste del plan de ordenamiento territorial (pot) del distrito de cartagena de indias d. t. y c. (documento técnico de soporte etapa de diagnóstico)
- <https://plan4c.cartagena.gov.co/quienes-somos/>
- Informe calidad del aire 2023- EPA
- Informe de la calidad del agua caños, lagos y lagunas del distrito de Cartagena

*Fin del Informe*

Cordialmente,



**ÁNGELA MARIA CUBIDES GONZÁLEZ**  
Contralora Distrital de Cartagena de Indias

	Nombre	Cargo	Firma
<b>Proyectó</b>	Fernando Batista Castillo	PU - Auditor Líder	
	Zuley Isabel Salcedo Olmos	Contratista – Ing. Ambiental	
<b>Aprobó.</b>	Hernando De Jesús Pertuz Corcho	Director Técnico de Auditoría Fiscal	
<b>Vo. Bo.</b>	Martha L. Ochoa García	Asesor de Despacho	

Los funcionarios y/o contratistas mencionados declaramos que hemos revisado el documento y lo encontramos ajustado a las normas y disposiciones legales vigentes y por lo tanto, bajo nuestra responsabilidad lo presentamos para su firma.