

MODELO CONCEPTUAL DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN AMBIENTAL DE LA  
CUENCA DEL RÍO BOGOTÁ SÍRíoBogotá

PRESENTADO POR:  
WILLIAM ALBERTO DIAZ RUBIANO  
CÓDIGO: 463214240



UDEC  
UNIVERSIDAD DE  
CUNDINAMARCA

UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

2020

MODELO CONCEPTUAL DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN AMBIENTAL DE LA  
CUENCA DEL RÍO BOGOTÁ SÍRíoBogotá

PRESENTADO POR:  
WILLIAM ALBERTO DIAZ RUBIANO  
CÓDIGO: 463214240

TRABAJO DE PASANTÍA COMO OPCIÓN DE GRADO PARA OBTENER EL  
TÍTULO DE INGENIERO AMBIENTAL

ASESORES:

JHON JAIRO CASTAÑERA FANDIÑO  
UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA

YULLY CATHERINE ROJAS MORENO  
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA



UDEC  
UNIVERSIDAD DE  
CUNDINAMARCA

UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

2020

## **Agradecimientos**

En primer lugar, deseo expresar mi agradecimiento a Dios por bendecirme día a día llenándome poco a poco de conocimientos, experiencias y oportunidades, estas con el fin de ser una mejor persona en todos los aspectos de la vida, en segundo lugar deseo expresar el apoyo brindado por mi familia, por comprenderme y colaborarme durante la etapa universitaria, sabiendo que no es simplemente asistir a un salón de clases a profundizar teorías y procedimientos, el conocimiento inicia cuando se comprende que estamos en este camino de la vida para hacer el bien a los demás, reconociéndonos a nosotros mismos con el fin de lograr un armonía estable y agradable entre la familia, compañeros académicos, compañeros laborales y demás personas allegadas a nuestra vidas.

También deseo agradecer a todas las entidades y personas que contribuyeron con el desarrollo del proyecto y consolidación del sistema de información ambiental de la cuenca del río Bogotá junto con este documento conceptual, es debido aclarar y saber que este proceso se encuentra en fase inicial ya que el sistema y demás documentos e instrumentos relacionados al mismo están dirigidos hacia la mejora continua, integrando cada vez más procesos, funciones e información.

## Tabla de contenido

<b>1</b>	<b>RESUMEN .....</b>	<b>10</b>
<b>2</b>	<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>12</b>
<b>3</b>	<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....</b>	<b>15</b>
<b>4</b>	<b>JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>18</b>
<b>5</b>	<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>20</b>
5.1	OBJETIVO GENERAL.....	20
5.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	20
<b>6</b>	<b>MARCO REFERENCIAL .....</b>	<b>21</b>
6.1	MARCO TEÓRICO.....	21
6.1.1	<i>Información Ambiental.....</i>	<i>21</i>
6.1.2	<i>Sistemas de información ambiental.....</i>	<i>22</i>
6.1.3	<i>Sistema de información geográfica .....</i>	<i>23</i>
6.1.4	<i>Modelo conceptual .....</i>	<i>24</i>
6.1.5	<i>Antecedentes .....</i>	<i>24</i>
6.1.5.1	Sistemas de información ambiental en el mundo.....	27
6.1.5.1.1	European Environment Information and Observation Network .....	27
6.1.5.1.2	The Large-Scale Biosphere-Atmosphere Experiment in Amazonia (LBA) .....	27
6.1.5.1.3	Watershed Index Online (WSIO).....	28
6.1.5.2	Antecedentes nacionales .....	29
6.1.5.2.1	Sistema de Información Ambiental de Colombia SIAC .....	30
6.1.5.2.2	Sistema de información ambiental territorial de la amazonia colombiana SIAT-AC.....	31
6.1.5.2.3	Sistema de información ambiental territorial del pacifico colombiano SIAT PC.....	32
6.1.5.2.4	Sistema de Información del Recurso Hídrico (SIRH) .....	33
6.1.5.3	Antecedentes regionales .....	35
6.2	MARCO JURÍDICO .....	38
6.2.1	<i>Normatividad asociada.....</i>	<i>38</i>
6.3	MARCO CONCEPTUAL.....	40
<b>7</b>	<b>METODOLOGÍA.....</b>	<b>61</b>

7.1	LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO .....	61
7.2	METODOLOGÍA PRIMER OBJETIVO.....	63
7.2.1	<i>Revisión de documentación literaria construcción de marcos referenciales.</i> .....	63
7.2.2	<i>Acompañamiento a las mesas temáticas ambientales.</i> .....	65
7.3	METODOLOGÍA SEGUNDO OBJETIVO:.....	65
7.3.1	<i>Revisión de documentación existente.</i> .....	65
7.3.2	<i>Identificación de las entidades o actores que reportan información</i> .....	72
7.3.3	<i>Actividades de descripción del sistema</i> .....	77
7.4	ACTIVIDADES EXTRACURRICULARES A LOS OBJETIVOS .....	78
<b>8</b>	<b>RESULTADOS .....</b>	<b>79</b>
8.1	RESULTADOS DEL PRIMER OBJETIVO .....	79
8.1.1	<i>Revisión de documentación literaria construcción del marco teórico del SÍRíoBogotá.</i> .....	79
8.1.2	<i>Resultados del acompañamiento a las mesas temáticas ambientales.</i> .....	85
8.2	RESULTADOS DEL SEGUNDO OBJETIVO .....	85
8.2.1	<i>Revisión de la documentación existente</i> .....	85
8.2.1.1	Financiación y presupuesto del SÍRíoBogotá .....	86
8.2.1.2	Desarrollo del SÍRíoBogotá .....	87
8.2.1.2.1	Fase número uno “construcción del sistema” .....	88
8.2.1.2.2	Fase número dos “Finalización del desarrollo y estabilización del sistema” .....	101
8.2.1.2.3	Fase número tres “Administración y mantenimiento del sistema” .....	103
8.2.2	<i>Identificación de las entidades o actores que reportan información</i> .....	105
8.2.2.1	Actores sentenciados.....	106
8.2.2.2	Actores invitados .....	109
8.2.2.3	Actores observadores y de consulta de información .....	110
8.2.3	<i>ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN DEL SÍRíoBogotá</i> .....	112
8.2.3.1	Componente ambiental .....	113
8.2.3.1.1	Recurso hídrico .....	114
8.2.3.1.2	Recurso suelo.....	117
8.2.3.1.3	Recurso aire.....	119
8.2.3.1.4	Ecosistemas estratégicos .....	121
8.2.3.1.5	Biodiversidad .....	123

8.2.3.1.6	Ordenamiento .....	125
8.2.3.1.7	Minería .....	127
8.2.3.1.8	Cambio climático .....	128
8.2.3.1.9	Gestión del riesgo .....	130
8.2.3.2	Componente político institucional .....	131
8.2.3.2.1	Instrumentos de planeación .....	132
8.2.3.2.2	Instrumentos ambientales .....	132
8.2.3.3	Componente económico financiero .....	133
8.2.3.3.1	Económico .....	134
8.2.3.3.2	Financiero .....	134
8.2.3.4	Componente proyectos especiales .....	135
8.2.3.4.1	Adecuación hidráulica .....	136
8.2.3.4.2	PTARS .....	136
8.2.3.4.3	Senderos y parque lineal .....	136
8.2.3.4.4	Áreas multifuncionales .....	137
8.2.3.4.5	Estación elevadora canoas .....	137
8.2.3.4.6	Regiotram .....	137
8.2.3.5	Componente educación y participación .....	137
8.2.3.5.1	Educación ambiental .....	140
8.2.3.5.2	Participación .....	141
8.2.3.6	Componente de indicadores .....	143
8.2.3.7	Visores geográficos .....	145
8.2.3.7.1	Visor central .....	145
8.2.3.7.2	Visores geográficos componente ambiental .....	146
8.2.3.7.3	Visor geográfico componente económico – financiero .....	152
8.2.3.7.4	Visor geográfico componente político – institucional .....	153
8.2.3.7.5	Visor componente de proyectos especiales .....	154
8.2.3.8	Módulos adicionales del sistema .....	155
8.2.3.8.1	Sentencia río Bogotá .....	155
8.2.3.8.2	Galería y noticias .....	155
<b>9</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>158</b>
<b>10</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>159</b>

## Contenido de tablas

TABLA 1 TRAMOS CUENCA DEL RIO BOGOTÁ. ....	62
TABLA 2 CRITERIOS DE EVALUACIÓN DOCUMENTACIÓN EXISTENTE. ....	69
TABLA 3 VALORACIÓN DE ATRIBUTOS, DOCUMENTACIÓN EXISTENTE.....	71
TABLA 4 PESOS CRITERIOS DE EVALUACIÓN, DOCUMENTACIÓN EXISTENTE. ....	71
TABLA 5 PORCENTAJES DE APLICACIÓN AL PROYECTO, DOCUMENTACIÓN EXISTENTE. ....	72
TABLA 6 CRITERIOS DEFINIDOS INFORMACIÓN GENERAL DE ACTORES. ....	74
TABLA 7 VARIABLES DEFINICIÓN DE NIVELES DE PODER. ....	75
TABLA 8 CONVENCION MATRIZ DE CARACTERIZACIÓN DE ACTORES. ....	76
TABLA 9 REFERENCIAS LITERARIAS DE FUENTES PRIMARIAS. ....	80
TABLA 10 DOCUMENTOS UTILIZADOS ELABORACIÓN, MARCO REFERENCIAL. ....	81

## Contenido de figuras

FIGURA 1 NORMATIVIDAD ASOCIADA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.....	39
FIGURA 2 CUENCA DEL RIO BOGOTÁ. FUENTE: SIAM, CAR. ....	62
FIGURA 3 ESQUEMA GENERAL REVISIÓN DE DOCUMENTACIÓN EXISTENTE. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA. ....	64
FIGURA 4 CRITERIOS GENERALES MATRIZ DE REVISIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN EXISTENTE. FUENTE: CONSORCIO HUITACA. ....	67
FIGURA 5 ESQUEMA GENERAL METODOLOGÍA IDENTIFICACIÓN DE ACTORES. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.....	73
FIGURA 6 MÉTODO POR ÍNDICES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MARCOS TEÓRICOS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.....	84
FIGURA 7 FASES DESARROLLO SIRIOBOGOTA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA. ....	88
FIGURA 8 VISTAS ARQUITECTÓNICAS ENTIDADES SÍRÍOBOGOTÁ. FUENTE: OTIC, CAR. ....	90
FIGURA 9 VISTAS ARQUITECTÓNICAS DEL API SÍRÍOBOGOTÁ. FUENTE: OTIC CAR. ....	91
FIGURA 10 VISTAS ARQUITECTÓNICAS IMPORTADOR SAE. FUENTE: OTIC CAR. ....	92
FIGURA 11 DOCUMENTACIÓN DE SERVICIOS SÍRÍOBOGOTÁ. FUENTE:OTIC CAR. ....	93
FIGURA 12 ARQUITECTURA GIS. FUENTE: OTIC CAR. ....	98
FIGURA 13 VISUALIZACIÓN STORY MAPS. FUENTE: OTIC CAR.....	99

FIGURA 14 STORY MAPS. FUENTE: OTIC CAR. ....	100
FIGURA 15 VISUALIZACIÓN PANTALLA PRINCIPAL SÍRÍO BOGOTÁ.....	112
FIGURA 16 VISUALIZACIÓN DEL COMPONENTE AMBIENTAL.....	113
FIGURA 17 VISUALIZACIÓN DEL MÓDULO RECURSO HÍDRICO.....	115
FIGURA 18 ESTRUCTURA TEMÁTICA MODULO RECURSO HÍDRICO.....	115
FIGURA 19 VISUALIZACIÓN MODULO RECURSO SUELO.....	118
FIGURA 20 ESTRUCTURA TEMÁTICA MODULO RECURSO SUELO.....	118
FIGURA 21 VISUALIZACIÓN MODULO RECURSO AIRE.....	119
FIGURA 22 ESTRUCTURA TEMÁTICA MODULO RECURSO AIRE.....	120
FIGURA 23 VISUALIZACIÓN MODULO ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS.....	121
FIGURA 24 ESTRUCTURA TEMÁTICA ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS.....	122
FIGURA 25 ESTRUCTURA TEMÁTICA MODULO BIODIVERSIDAD.....	124
FIGURA 26 ESTRUCTURA TEMÁTICA MODULO BIODIVERSIDAD.....	124
FIGURA 27 VISUALIZACIÓN MÓDULO ORDENAMIENTO.....	125
FIGURA 28 VISUALIZACIÓN SITIO POMCA PÁGINA WEB CAR.....	126
FIGURA 29 VISUALIZACIÓN MODULO MINERÍA.....	127
FIGURA 30 ESTRUCTURA TEMÁTICA MODULO MINERÍA.....	127
FIGURA 31 VISUALIZACIÓN MODULO CAMBIO CLIMÁTICO.....	129
FIGURA 32 ESTRUCTURA TEMÁTICA MODULO CAMBIO CLIMÁTICO.....	129
FIGURA 33 VISUALIZACIÓN MODULO GESTIÓN DEL RIESGO.....	130
FIGURA 34 ESTRUCTURA TEMÁTICA MODULO GESTIÓN DEL RIESGO.....	130
FIGURA 35 VISUALIZACIÓN COMPONENTE POLÍTICO- INSTITUCIONAL.....	131
FIGURA 36 ESTRUCTURA TEMÁTICA COMPONENTE POLÍTICO -INSTITUCIONAL.....	132
FIGURA 37 VISUALIZACIÓN COMPONENTE ECONÓMICO FINANCIERO.....	133
FIGURA 38 ESTRUCTURA TEMÁTICA COMPONENTE ECONÓMICO - FINANCIERO.....	133
FIGURA 39 VISUALIZACIÓN COMPONENTE PROYECTOS ESPECIALES.....	135
FIGURA 40 ESTRUCTURA TEMÁTICA COMPONENTE PROYECTOS ESPECIALES.....	136
FIGURA 41 ADECUACIÓN HIDRÁULICA RIO BOGOTÁ.....	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
FIGURA 42 PTAR SALITRE.....	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
FIGURA 43 SENDEROS Y PARQUE LINEAL DEL RIO BOGOTÁ.....	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>



FIGURA 44 ÁREAS MULTIFUNCIONALES DEL RIO BOGOTÁ. ....	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
FIGURA 45 VISUALIZACIÓN COMPONENTE EDUCACIÓN Y PARTICIPACIÓN. ....	137
FIGURA 46 ESTRUCTURA TEMÁTICA COMPONENTE EDUCACIÓN Y PARTICIPACIÓN. ....	138
FIGURA 47 ESTRUCTURA TEMÁTICA MÓDULO DE EDUCACIÓN. ....	139
FIGURA 48 VISUALIZACIÓN DEL VISOR GEOGRÁFICO CENTRAL, PESTAÑA CUENCA EN GENERAL. ....	146
FIGURA 49 VISUALIZACIÓN DEL VISOR GEOGRÁFICO CENTRAL, PESTAÑA DISTRITO DE BOGOTÁ. ....	146
FIGURA 50 VISUALIZACIÓN DEL VISOR GEOGRÁFICO, MODULO RECURSO AIRE. ....	148
FIGURA 51 VISUALIZACIÓN DEL VISOR GEOGRÁFICO MODULO RECURSO HÍDRICO. ....	148
FIGURA 52 VISUALIZACIÓN DEL VISOR GEOGRÁFICO MODULO RECURSO SUELO. ....	149
FIGURA 53 VISUALIZACIÓN DEL VISOR GEOGRÁFICO MODULO ORDENAMIENTO. ....	149
FIGURA 54 VISUALIZACIÓN DEL VISOR GEOGRÁFICO MODULO CAMBIO CLIMÁTICO. ....	150
FIGURA 55 VISUALIZACIÓN DEL VISOR GEOGRÁFICO MODULO GESTIÓN DEL RIESGO. ....	150
FIGURA 56 VISUALIZACIÓN DEL VISOR GEOGRÁFICO MODULO ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS. ....	151
FIGURA 57 VISUALIZACIÓN DEL VISOR GEOGRÁFICO MODULO BIODIVERSIDAD. ....	151
FIGURA 58 VISUALIZACIÓN DEL VISOR GEOGRÁFICO MODULO MINERÍA. ....	152
FIGURA 59 VISUALIZACIÓN DEL VISOR GEOGRÁFICO COMPONENTE ECONÓMICO - FINANCIERO. ....	153
FIGURA 60 VISUALIZACIÓN DEL VISOR GEOGRÁFICO COMPONENTE POLÍTICO - INSTITUCIONAL. ....	154
FIGURA 61 VISUALIZACIÓN DEL VISOR GEOGRÁFICO COMPONENTE PROYECTOS ESPECIALES. ....	154
FIGURA 62 VISUALIZACIÓN MODULO SENTENCIA DEL RIO BOGOTÁ. ....	155
FIGURA 63 VISUALIZACIÓN MODULO GALERÍA Y NOTICIAS. ....	157

## 1 Resumen

A continuación, se presenta el modelo conceptual del sistema de información de la cuenca del río Bogotá SÍRíoBogotá, dicho sistema surge a raíz de la sentencia del consejo de estado el 28 de marzo del 2014 a favor de la descontaminación del río Bogotá, el consejo de estado ordenó una serie de medidas para la protección, descontaminación y posible afectación a futuro de la cuenca hidrográfica del río Bogotá. Una de las órdenes impuestas fue la orden 4,6 que establece la creación del sistema de información ambiental de la cuenca hidrográfica del río Bogotá SÍRíoBogotá.

El sistema de información del río Bogotá SÍRíoBogotá se crea como portal web inicialmente bajo el dominio público de [SÍRíoBogotá.car.gov.co](http://SÍRíoBogotá.car.gov.co), el cual cambiara a futuro bajo el dominio de [www.SÍRíoBogotá.gov.co](http://www.SÍRíoBogotá.gov.co), dicho sistema se plantea como instrumento y estrategia de gestión ambiental ya que busca mantener de manera oportuna y actualizada la información social, ambiental y económica correspondiente a la cuenta del río Bogotá, en tal sentido se tiene que entender la información en toda la extensión de su palabra como herramienta a favor de la sociedad, es así que se busca a través de este instrumento el avance hacia el desarrollo sostenible de la cuenca, logrando la correcta toma de decisiones acertadas y que estas contribuyan al mejoramiento de la calidad de vida de la población.

El presente proyecto se expone como documento conceptual y descriptivo del sistema de información de la cuenca del río Bogotá SÍRíoBogotá, el cual parte de dos premisas importantes, la primera surge con la necesidad de desarrollar el marco referencial del sistema el cual está compuesto por el marco teórico, el marco jurídico y el marco conceptual y la segunda premisa surge con la necesidad de realizar la debida descripción de cada uno de los componentes del sistema, dichas premisas se convierten en los objetivos específicos los cuales consisten en establecer el marco teórico del sistema de información ambiental de la cuenca del río Bogotá mediante un punto de vista investigativo y el segundo describir los componentes, mecanismo de articulación interinstitucional e información ambiental que conforman el SÍRíoBogotá, para lo

cual se parte de documentos existentes e información teórica necesaria para formar una base firme y partir de esta.

El objetivo general del proyecto es elaborar el modelo conceptual del sistema de información de la cuenca hidrográfica del río Bogotá, para esto se utilizó la metodología de la revisión literaria, la cual consiste en realizar una compilación bibliográfica, elaborando los marcos referentes al sistema es decir el marco teórico, jurídico y conceptual del sistema, con la intención de traer a colación los antecedentes, iniciativas y aportes del sistema.

Posteriormente se describirán los componentes, mecanismo de articulación interinstitucional e información ambiental que conforman el SÍ RÍO BOGOTÁ, de modo que se permita reconocer, identificar y destacar la estructura, actores, instrumentos de gestión de la información, organización y funcionamiento del sistema. Finalmente se presentan los resultados del proceso de conceptualización del sistema, a través del presente documento conceptual el cual reúne la parte investigativa, descriptiva y técnica del Sistema de Información ambiental de la Cuenca del río Bogotá.

**Palabras clave:** sistema de información, sistema de información geográfica, modelo conceptual.

## 2 Introducción

Dentro del Sistema Nacional Ambiental, se establece el Sistema de Información Ambiental de Colombia (SIAC), que “Es el conjunto integrado de actores, políticas, procesos, y tecnologías involucrados en la gestión de información ambiental del país, para facilitar la generación de conocimiento, la toma de decisiones, la educación y la participación social para el desarrollo sostenible.” (IDEAM, sf) Por otra parte el SIAC analizado dentro de un enfoque ecosistémico, en su estructura está conformado por dos grandes sistemas el SIA – Sistema de Información Ambiental (definido como “el conjunto integrado de actores, políticas, procesos, y tecnologías que gestionan información sobre el estado, uso, aprovechamiento, vulnerabilidad y la sostenibilidad del ambiente, en los ámbitos continental y marino del territorio colombiano” y el SIPGA – Sistema de Información para la Planeación y la Gestión Ambiental (SIPGA). (Sistema de información ambiental de Colombia SIAC, s.f. 2007).

Por otra parte una vez en firme la sentencia del Consejo de estado número 250002321000200104790-1, el fallo establece la orden “4.6 ordénese al Consejo de la Cuenca Hidrográfica del Río Bogotá CECH de manera inmediata y mientras se crea la Gerencia de la Cuenca Hidrográfica del Río Bogotá -GCH, lo siguiente “desarrollar e implementar el Sistema Regional de Información Ambiental para la Gestión Integral de la Cuenca Hídrica del río Bogotá (SIGICA RÍO BOGOTÁ) actualmente con el nombre (SÍRíoBogotá), que como mínimo permita el registro, almacenamiento, validación, modelación, monitoreo, control, evaluación y divulgación de toda la información relacionada con la Cuenca Hidrográfica del Río Bogotá, atendiendo los lineamientos y criterios expuestos en la parte motiva de esta providencia”. (Consejo de estado, 2014).

Es así que el desarrollo del SÍRíoBogotá se está realizando desde la mesa SIGICAORARBO, específicamente en la submesa de informática, liderada por la CAR (aprobado por el CECH mediante Acta 24 del 22 noviembre de 2017). El SÍRíoBogotá surge como un proceso de desarrollo interinstitucional entre el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible MADS, Departamento Nacional de Planeación DNP, Corporación Autónoma Regional y de Desarrollo Sostenible de Cundinamarca CAR, Departamento de Cundinamarca, Distrito Capital - Secretaría Distrital de Ambiente, Empresa de Acueducto y Alcantarillado de

Bogotá, CODENSA – EMGESA y los municipios establecidos dentro la cuenca, el desarrollo de dicho sistema está a cargo de la mesa SIGICA- ORARBO liderada por la corporación autónoma regional de Cundinamarca CAR.

La consolidación del SÍRíoBogotá trae beneficios e impactos positivos generados en los ámbitos social, económico y ambiental. En el ámbito Social el proyecto brindará el apoyo a la capacidad interinstitucional para la gestión de la información, ya que los productos servirán como red de información, productos como el modelo conceptual y en si propiamente dicho el desarrollo web, estos actuaran brindando conocimiento a la sociedad, por otra parte, el sistema contara con el módulo de educación y participación que permitirá de una u otra manera la integración de la sociedad.

Por otra parte en el ámbito económico la creación de dicho sistema beneficiará a los usuarios que lo consulten al hacer visibles los avances de los diferentes proyectos que se gestionan y realizan a lo largo de la cuenca del rio Bogotá, por último en lo ambiental se aportará información organizada, sintetizada y veraz a los entes tomadores de decisiones y a la sociedad en general describiendo la calidad del ambiente circundante al río Bogotá analizado desde las diferentes temáticas como lo son : los recursos suelo, recurso aire y recurso hídrico, por otra parte también se contara con las temáticas de gestión del riesgo, cambio climático, ordenamiento, ecosistemas estratégicos, minería, biodiversidad.

Por lo tanto el trabajo y desafío es lograr definir un modelo de conectividad de los sistemas proveedores de información ambiental de todas las entidades sentenciadas e invitadas y establecer requerimientos de conexión y flujo de información, con la meta de desarrollar el sistema de manera que permita el seguimiento de la gestión integral de la cuenca hidrográfica del río Bogotá, el cual requiere de un trabajo interinstitucional continuo, de largo plazo, y de alta complejidad.

Recientemente la capacidad de documentar y hacer visibles los avances en temas de índole público es una manera de contribuir al conocimiento y las ideas, La información ambiental se convierte como tal en “El derecho a una participación activa de todas las personas en las decisiones relacionadas con el medio ambiente” (Herrera Espinoza, Moreno Ovando, & Escobedo Fernández, 2013, p. 224). Siendo así elemento indispensable en una sociedad

integradora. La información es un aspecto fundamental para contribuir en los procesos de gestión ambiental y la puesta en marcha de acciones necesarias para avanzar hacia el desarrollo sostenible de manera eficiente, tanto en el ámbito nacional como en las regiones (Instituto Amazónico de Investigaciones, 2007). Por ese motivo la gestión de la información ambiental es una necesidad del país, desde cada una de las entidades que tienen relación con el aspecto ambiental es decir “Se requiere garantizar en todo el sistema jurídico la existencia de derechos, mecanismos e instituciones que permitan garantizar el acceso a la información, la toma de decisiones y la justicia” (Herrera Espinoza, Moreno Ovando, & Escobedo Fernández, 2013, p. 224).

Con relación a lo anterior el presente documento “*modelo conceptual del SÍRíoBogotá*” plantea la investigación teórica, de la contribución y aporte que brinda el sistema de información ambiental de la cuenca del río Bogotá al manejo y gestión integral de la misma, en los diferentes componentes como lo son el componente ambiental, político- institucional, económico-financiero, proyectos especiales y el componente de indicadores, los cuales justifican la importancia que tiene este tipo de sistemas en la educación ambiental y posterior toma de conciencia, entre otros aspectos ambientales a investigar. Por otra parte, es importante enfatizar en el aporte que brinda el sistema a la toma de decisiones que intercedan en la dirección y mantenimiento de la cuenca por parte de las autoridades públicas, políticas y sociedad civil, además es indispensable destacar el aporte que traerá el sistema SÍRíoBogotá al sistema ambiental de Colombia. Dicha investigación se hará visible a través de la elaboración del modelo conceptual el cual busca documentar toda la contribución, desarrollo y descripción técnica del Sistema de Información Ambiental para la Gestión Integral de la Cuenca Hídrica del río Bogotá (SÍRíoBogotá) en su primera etapa, el documento se presenta con el fin de ser de referente para siguientes etapas tanto de desarrollo como de administración.

### 3 Planteamiento del problema

A través de la historia obtener y divulgar la información ha sido parte de la vida cotidiana del ser humano, ya que surge como base de la comunicación, expresión de emociones, registro de datos, intercambio de ideas entre otros. Con el tiempo la información de tipo ambiental ha decrecido en contenido y calidad, generando problemas relacionados con la capacidad en la obtención, síntesis y transmisión de la información y aún peor mayor dificultad de interpretación, puesto que “Nunca en la historia de la humanidad el ser humano había vivido más desconectado de su entorno y por lo mismo, éste nunca le había sido tan lejano, desconocido y ajeno” (bermúdez soto, 2010, p. 573).

Mas aun el manejo y gestión de la información ambiental ha sido un problema evidente puesto que, los sistemas de información ambiental encuentran una amplia aceptación en organismos gubernamentales en todo el mundo, pero aun así siguen existiendo serias dudas respecto a su aplicación en los países subdesarrollados (franco maass, 2004). Ya que se cuenta con pocos mecanismos e instituciones capaces de brindar y compilar información veraz y de calidad. “La creciente demanda por información, no solo plantean un serio desafío de gestión para estas nuevas instituciones y otras que disponen de información ambiental” (Ramirez Parada , 2011, p. 392).

Por otra parte, la Ineficacia en la masificación de la información ambiental y espacios que se ocupen del problema ambiental en los medios de comunicación se ha limitado a la utilización del tema de manera sensacionalista y este es el boom de la tendencia ambientalista a escala mundial (el tiempo, 1998). La deficiencia en la capacidad de investigación, falta de documentación, poca transferencia de la información ambiental hacia la sociedad por parte de los entes u organismos institucionales de control ambiental, “La escasez y deserción de investigadores ambientales y de administradores capacitados, la débil organización de las comunidades científicas ambientales, el bajo nivel de articulación con instancias y procesos internacionales, la dispersión y falta de difusión de las investigaciones ambientales realizadas” (Vélez S., 2005, p. 89). Hace que se torne tedioso reflejar de una manera técnica y clara los avances y construcción de proyectos ambientales optando por recurrir a la academia. Es importante enfatizar en que “el manejo de la información ambiental en Colombia contrasta con el

dado a otro tipo de informaciones como las demográficas, económicas y algunas de tipo social cuyo acopio, elaboración y difusión han contado, desde las primeras décadas del siglo XX” (Vélez S., 2005, p. 86). Esto debido al poco interés y la poca inversión de la investigación ambiental en Colombia, ya que lo recomendado por el banco mundial para países en desarrollo es de 1,4 % a 2,5 % del PIB y en Colombia la inversión en este tema fue del 0,34 % al 0,37% del PIB entre los años 1995-2000 (Vélez S., 2005), por otra parte para el año 2015, el gasto en investigación y desarrollo ambiental en Colombia fue de tan solo el 0,24 % del PIB, mientras que en los países de la Alianza del Pacífico fue de 0,32 %, en los países de ingresos medio alto fue de 1,66 % y en la OCDE de 2,54 % (CONSEJO NACIONAL DE POLÍTICA ECONÓMICA Y SOCIAL (DNP), 2018). Por otra parte “El desconocimiento ambiental lo plantea la ignorancia que se tiene respecto al estado del entorno en que vivimos” (bermúdez soto, 2010, p. 574). es así que la sociedad carece de información con respecto a su ambiente, Consagrando un estado de ignorancia ambiental lo que conlleva a la adopción de decisiones erróneas involuntarias y no deseadas, las que inciden directamente en la salud y calidad de vida de la población (bermúdez soto, 2010).

Es importante enfatizar que desarrollos como los sistemas de información ambiental enfrentan dos grandes desventajas: la primera se refiere a que el sistema no tiene efectos económicos directos e inmediatos que permitan compensar a la administración institucional los gastos realizados, y la segunda se relaciona con el hecho de que muchos municipios e instituciones no tienen fuertes carencias presupuestales e investigativas. En primer lugar, el desarrollo de un sistema de información ambiental supone una fuerte inversión de capital para la adquisición de la tecnología, para el mantenimiento de equipos, las licencias de software y para la capacitación de directivos y de personal operativo (franco maass, 2004). Por otra parte, los municipios e instituciones necesitan optar por una fuerte participación en el desarrollo de los sistemas de información ambiental ya que “el carácter discontinuo de las políticas sobre información ambiental y su débil respaldo financiero, indican la ausencia de una mirada a largo plazo que permita valorar el potencial que tienen los sistemas de información ambiental como soportes para la toma de decisiones” (Vélez S., 2005, p. 93). En un nivel regional institucional la CAR tiene una deficiente capacidad en temas investigativos, contextualización y documentación ya que se abordan los diferentes proyectos y actividades desde un punto de vista técnico-



práctico, teniendo la necesidad como institución pública de buscar el acompañamiento de la academia. Actualmente se trabaja en el proyecto del sistema de información ambiental del río Bogotá, en el cual se hace necesario construir un documento técnico de información y contextualización del sistema que compile la información del proceso de construcción, actores y medios de comunicación e interacción entre los mismos, estructura del sistema, Integración del SÍ RÍO BOGOTÁ con otros Sistemas y con el sistema de información ambiental de Colombia SIAC.

#### 4 Justificación

Recientemente la capacidad de documentar y hacer visibles los avances en temas de índole público es una manera de contribuir al conocimiento y las ideas, la información ambiental se convierte como tal en “El derecho a una participación activa de todas las personas en las decisiones relacionadas con el medio ambiente” (Herrera Espinoza, Moreno Ovando, & Escobedo Fernández, 2013, p. 224). Siendo así elemento indispensable en una sociedad integradora. La información es un aspecto fundamental para contribuir en los procesos de gestión ambiental y la puesta en marcha de acciones necesarias para avanzar hacia el desarrollo sostenible de manera eficiente, tanto en el ámbito nacional como en las regiones (Instituto Amazónico de Investigaciones, 2007). Por ese motivo la gestión de la información ambiental es una necesidad del país, desde cada una de las entidades que tienen relación con el aspecto ambiental es decir “Se requiere garantizar en todo el sistema jurídico la existencia de derechos, mecanismos e instituciones que permitan garantizar el acceso a la información, la toma de decisiones y la justicia” (Herrera Espinoza, Moreno Ovando, & Escobedo Fernández, 2013, p. 224).

Por otro lado, se debe agregar que la CAR tiene bajos niveles de investigación ya que es una institución con función de autoridad ambiental en los municipios de su jurisdicción y por lo tanto en la cuenca del río Bogotá y no es como tal una entidad encargada de la investigación como si lo podría ser el instituto de investigación de recursos biológicos Alexander von Humboldt, el instituto amazónico de investigaciones científicas SINCHI entre otros, debido a esto “La institucionalización de la información como soporte de la gestión ambiental demanda abrir espacios de análisis y reflexión, en instancias nacionales, regionales y locales” (Vélez S., 2005, p. 94).

Es así que la academia juega un papel importante en este tipo de desarrollos como instituciones pensantes y creadoras de conocimiento, de manera que “Las Universidades deben propiciar la apertura de espacios de formación, investigación y difusión sobre aspectos relativos a la consolidación y operación de los sistemas de información ambiental” (Vélez S., 2005, p. 94). Los sistemas de información ambiental se” han constituido como una herramienta fundamental

para promover el control y la participación ciudadana en la gestión ambiental que desarrollan un sin número de órganos y servicios de la Administración del Estado” (Ramirez Parada , 2011, p. 391). En el artículo 10 de la resolución 2357 del 2009 del IDEAM se habla del marco conceptual del SIA este “Se establece como primer estándar de referencia para el SIA, por lo cual todos los desarrollos y mejoras futuras en los diferentes componentes del SIA seguirán los diseños fundamentales y las recomendaciones consignadas en estos documentos” (IDEAM, 2009). De ahí que el sistema de información ambiental de la cuenca del río Bogotá SÍ RÍO BOGOTÁ como componente del SIA comprenda un marco conceptual de referencia del mismo, de forma tal es de vital importancia construir un documento técnico de contextualización del sistema de información del río Bogotá con el fin de compilar la información existente e informar a los diferentes actores interesados sobre la construcción del mismo. Este documento ayudará a incluir la mayor parte de los temas que deben tratarse o tenerse en cuenta para contribuir en la clarificación de conceptos y servir de orientación a los futuros desarrollos del sistema (Ministerio de Ambiente, vivienda y desarrollo territorial, 2007).

## **5 Objetivos**

### **5.1 Objetivo general**

Elaborar el modelo conceptual del Sistema de Información Ambiental de la Cuenca del Rio Bogotá (SÍRioBogotá).

### **5.2 Objetivos específicos**

- 1) Establecer el marco teórico del sistema de información ambiental de la cuenca del rio Bogotá mediante un punto de vista investigativo.
- 2) Describir los componentes, mecanismo de articulación interinstitucional e información ambiental que conforman el SÍ RIO BOGOTÁ.

## 6 Marco referencial

### 6.1 Marco teórico

#### 6.1.1 Información Ambiental

Cada día es más evidente la demanda de la ciudadanía para acceder a cualquier tipo de información, la regulación actual del derecho de acceso a la información ha sufrido importantes modificaciones con el paso del tiempo. (Landa & perñas, 2003), es así que se entiende por información ambiental a toda información divulgada en forma escrita, visual, sonora, electrónica en la cual se tratan temas como:

- El estado de los elementos del medio ambiente, como el aire y la atmósfera, el agua, el suelo, la tierra, los paisajes y espacios naturales, incluidos los humedales y las zonas marinas y costeras, la diversidad biológica y sus componentes, incluidos los organismos modificados genéticamente; y la interacción entre estos elementos.
- Los factores, tales como sustancias, energía, ruido, radiaciones o residuos, radiactivos, emisiones, vertidos y otras liberaciones en el medio ambiente, que afecten o puedan afectar a los elementos del ambiente citados anteriormente.
- Las medidas administrativas, como políticas, normas, planes, programas, acuerdos en materia de medio ambiente y actividades que afecten o puedan afectar a los elementos y factores citados en los anteriores epígrafes, así como las actividades o las medidas destinadas a proteger estos elementos.
- Los análisis de la relación coste-beneficio y otros análisis y supuestos de carácter económico utilizados en la toma de decisiones relativas a las medidas y actividades mencionadas anteriormente.
- Los informes sobre la ejecución de la legislación ambiental.
- El estado de la salud y seguridad de las personas, incluida, en su caso, la contaminación de la cadena alimentaria, condiciones de vida humana, bienes del patrimonio histórico, cultural y artístico y construcciones, cuando se vean o puedan verse afectados por el estado de los elementos del medio ambiente o, a través de esos elementos, por cualquiera

de los extremos citados en el segundo y tercer punto. (Consejería de agricultura, ganadería pesca y desarrollo sostenible, 2006).

Hay que mencionar, además que la información ambiental también tiene que ver en gran medida con la educación y concienciación ya que son dos términos que aparecen muchas veces unidos o relacionados con el periodismo ambiental. el informador de esta materia ha vivido siempre con una responsabilidad mayor que otros colegas al adjudicársele un obligado compromiso a la hora de actuar como vehículo formador de conciencias (Maestre , 2002). De esta manera es debido “garantizar que los ciudadanos tengan acceso a la información relativa al medio ambiente y ayudar así a que la población desempeñe un papel activo en la protección del medio ambiente” (Landa & perñas, 2003).ya que “ Una de las grandes preocupaciones del ser humano, en la actualidad es el medio ambiente, por ello hasta los defensores de las tendencias más industrialistas se sienten obligados hoy, a incluir en algún punto de su programa conceptos como medio ambiente, ecología, o simplemente naturaleza. (Zabala, 2010).

### **6.1.2 Sistemas de información ambiental**

Se consultan dos definiciones para este criterio las cuales abordan el concepto desde un punto de vista muy similar la primera es otorgada por el ministerio de ambiente de Colombia “es el conjunto integrado de procesos y tecnologías involucradas en la gestión de la información ambiental, para facilitar la generación de conocimiento, la toma de decisiones, la educación y la participación social para el desarrollo sostenible.” (Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible, 2019). La segunda definición es la entregada por el SIAC “Es el conjunto integrado de actores, políticas, procesos, y tecnologías que gestionan información sobre el estado, el uso y aprovechamiento, la vulnerabilidad y la sostenibilidad del ambiente, Universidad de Cundinamarca Extensión Facatativá Facultad de Ciencias Agropecuarias en los ámbitos continental y marino del territorio” (sistema de información ambiental de Colombia SIAC, s.f.).

Por otra parte, el propósito fundamental de un sistema de Información Ambiental es constituirse en un sistema permanente de información ambiental para facilitar a los ciudadanos

en general y a los científicos, técnicos y gestores una ayuda que permita progresar en la mejora del medio ambiente y avanzar en la sostenibilidad del mismo. (MoreiraMadueño, 2006).

Según (MoreiraMadueño, 2006) un sistema de información ambiental tiene las siguientes funciones:

- Facilitar el acceso a información adecuada, selectiva, relevante y fiable a gestores públicos en general, para el desarrollo y aplicación de políticas ambientales sólidas.
- Permitir la utilización común de recursos de información científico-técnica con calidad contrastada generados sobre el medio ambiente por diferentes centros implicados en la investigación y/o gestión de aspectos ambientales.
- Fomentar el desarrollo de la investigación en medio ambiente haciendo uso de nuevas tecnologías de la información para que las iniciativas y decisiones sobre el medio ambiente se apoyen en una sólida base de conocimientos científicos.
- Difusión de información a los ciudadanos.

Por consiguiente, un sistema de información ambiental pretende tener un enfoque divulgador sobre temas referidos a la problemática ambiental, los cuales en su mayoría son bien conocidos, pero difícilmente vistos juntos, es decir con una idea de totalidad con el objetivo de búsqueda de soluciones ambientales. (Zabala, 2010, pág. 178).

### **6.1.3 Sistema de información geográfica**

los Sistemas de Información Geográfica (SIG), son básicamente bases de datos que presentan información sobre mapas u otros formatos gráficos; en el ámbito de las Tecnologías de la Información y las Comunicación, las aplicaciones SIG tienen su mayor expresión en la protección y gestión ambiental, ya que facilitan el manejo de información posicional en grandes áreas. (Zabala, 2010, pág. 179). Por otra parte, se ha llegado a la determinación de que el uso de Sistemas de Información Geográfica supone una interesante herramienta que permite analizar la viabilidad de posibles alternativas y aportar documentos gráficos al servicio de la planificación y la toma de decisiones. (Molina cruzate , 2010).

También, según (Radicelli, Pomboza, Villacres, & Boderó , 2019) En la actualidad, el avance de los SIG ha sido vertiginoso, sobre todo con el uso de internet como plataforma masiva

de comunicación y manejo de datos geográficos. Durante décadas los SIG se han aplicado entre otras cosas para:

- resolver problemas de gestión territorial y de recursos naturales, asuntos relacionados con el medio ambiente.
- logística militar
- ciencias de la tierra (geología, geografía, etc.).
- navegación, arquitectura, entre otras

#### **6.1.4 Modelo conceptual**

Un modelo conceptual tiene como objetivo sistematizar y organizar la base teórica y práctica que permita aplicar herramientas en el gerenciamiento de los proyectos, teniendo en cuenta tanto las estructuras como las funciones y su integración entre ambas” (Terrazas Pastor, 2009).

Hay que mencionar, además que el modelo conceptual se debe entender como el conjunto de referentes epistemológicos y teóricos que sustentan la sistematización de experiencias, es decir, son los orientadores de su desarrollo. Desde otra óptica, el enfoque es la perspectiva de identificación, es decir, permite definir el énfasis del proceso, al privilegiar asuntos y representar el método para reconstruir las prácticas y producir conocimiento. (Barbosa Chacón, Barbosa Herrera, & Rodríguez Villabona, 2015). el objetivo fundamental de los Sistemas o modelos Conceptuales es optimizar el acceso intelectual del usuario a la información. Cuando ocurre como en la actualidad que, debido a los avances en las tecnologías de la información, los problemas de acceso físico dejan de ser apremiantes, les sustituyen los derivados del acceso intelectual. (Lopez Alonso , 1998, pág. 30)

#### **6.1.5 Antecedentes**

La información es un derecho fundamental desde el año 1948 cuando la Organización de las Naciones Unidas proclamó la Declaración Universal de los Derechos Humanos, desde entonces el acceso a la información ha sido indispensable y así se consagró en el artículo 19 de dicho documento. Debido a que es de fundamental cumplimiento el acceso a la información se



ha trabajado específicamente en la gestión y divulgación de la información ambiental a través de varios eventos o cumbres internacionales, una de las primeras fue la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano o más conocida como la conferencia de Estocolmo realizada en 1972, en la cual su principio 23 a pie de letra indica:

*“Toda persona, de conformidad con la legislación nacional, tendrá la oportunidad de participar, individual o colectivamente, en el proceso de preparación de las decisiones que conciernen directamente a su medio ambiente y, cuando éste haya sido objeto de daño o deterioro, podrá ejercer los recursos necesarios para obtener una indemnización”.*

De lo anterior se pueden derivar dos premisas la primera en que la sociedad tendrá derecho a la información ambiental que le sea concerniente a su medio ambiente y la segunda en donde la sociedad podrá auditar la calidad del ambiente y de ser necesario obtener beneficios como compensación al deterioro del mismo. Posteriormente en el año 1992 se realizó la declaración de Río de Janeiro sobre el medio ambiente y desarrollo, de manera que al remitirse al principio 10 se hace énfasis explícitamente a la información de origen ambiental, el cual declara:

*“En el plano nacional, toda persona deberá tener acceso adecuado a la información sobre el medio ambiente de que dispongan las autoridades públicas, incluida la información sobre los materiales y las actividades que encierran peligro en sus comunidades, así como la oportunidad de participar en los procesos de adopción de decisiones. Los Estados deberán facilitar y fomentar la sensibilización y la participación de la población poniendo la información a disposición de todos. Deberá proporcionarse acceso efectivo a los procesos judiciales y administrativos, entre éstos el resarcimiento de daños y recursos pertinentes”.*

Es así, que a través de dicha declaración se hace énfasis en que los estados deben disponer de información ambiental con el propósito de cumplir el derecho de la sociedad de tener

el adecuado acceso a dicha información y que esta sea una función imperativa de las instituciones o autoridades públicas.

A partir de la Cumbre de la Tierra, que tuvo lugar en Río de Janeiro en junio de 1992, las noticias sobre asuntos ambientales fueron haciéndose cada vez más comunes para la población. Antes de esto era muy poca la información ambiental que los medios de comunicación, llámense impresos, radiales o televisivos, ofrecían a su público. (Garza Almanza, 2013)

Luego en el año 1998 se realizó el Convenio de Aarhus sobre el acceso a la información, la participación del público en la toma de decisiones y el acceso a la justicia en materia de medio ambiente, se recalcó en que es importante garantizar el derecho a la información sobre el medio ambiente con la intención de contribuir a proteger el derecho de cada persona tanto de las generaciones presentes como de las futuras y a vivir en un medio ambiente que permita garantizar su salud y su bienestar.

Posteriormente se realiza la cumbre mundial de la sociedad de la Información la cual tuvo una primera fase en la ciudad de Ginebra en el año 2003 y la segunda en el año 2005 en la ciudad de Túnez se declaró el deseo y compromiso común de construir una sociedad de la información centrada en la persona, integradora y orientada al desarrollo, en que todos puedan crear, consultar, utilizar y compartir la información y el conocimiento, para que las personas, las comunidades y los pueblos puedan emplear plenamente sus posibilidades en la promoción de su desarrollo sostenible y en la mejora de su calidad de vida, sobre la base de los propósitos y principios de la Carta de las Naciones Unidas y respetando plenamente y defendiendo la declaración universal de derechos humanos (Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), 2005).

Mas aun en el año 2000 se inició un diálogo regional sobre la sociedad de la información y del conocimiento en América Latina y el Caribe, en el que los países afirmaron su voluntad de diseñar e implementar programas para el acceso y uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC). En 2005 se realizó en Río de Janeiro la Primera Conferencia Ministerial Regional de América Latina y el Caribe preparatoria de la segunda fase de la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la información, donde se aprobó la primera versión del Plan de Acción sobre la Sociedad de la Información de América Latina y el Caribe (ELAC), que constituyó una visión regional y un compromiso político para reducir la brecha digital. El principal objetivo de

la Conferencia es diseñar e implementar programas para el acceso y uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) en la región. (NACIONES UNIDAS-CEPAL, s.f.). El término ‘Tecnologías de la Información y las Comunicación’ se refiere generalmente a Medios digitales que permiten adquirir, procesar, almacenar, distribuir y acceder a información. Entre las más conocidas están los PCs, las bases de datos, el correo electrónico, los teléfonos móviles, y talvez la más influyente de todas, Internet. (Zabala, 2010, pág. 177), a partir del internet, la comunicación pública dejó de ser coto exclusivo de los medios informativos, y el peso de su influencia se dejó sentir a tal grado que los más importantes medios informativos del mundo se vieron obligados a transformarse. (Garza Almanza, 2013, pág. 3).

#### ***6.1.5.1 Sistemas de información ambiental en el mundo***

##### ***6.1.5.1.1 European Environment Information and Observation Network***

La Red Europea de Información y Observación del Medio Ambiente (Eionet) es una red de asociación de Agencia Europea del Medio Ambiente (AEMA) y sus 39 países miembros y cooperantes. El EEE es responsable de desarrollar Eionet y coordinar sus actividades junto con los Puntos Focales Nacionales. Los Puntos Focales nacionales son responsables de coordinar las redes de los Centros Nacionales de Referencia, que reúnen a expertos de instituciones nacionales y otros organismos involucrados en la información ambiental. Eionet también incluye siete centros temáticos europeos. Son consorcios de instituciones en todos los países miembros del EEE que se ocupan de temas ambientales específicos y contratados por el EEE para realizar tareas específicas de su programa de trabajo (EIONET, 2019).

##### ***6.1.5.1.2 The Large-Scale Biosphere-Atmosphere Experiment in Amazonia (LBA)***

LBA es un sistema de investigación e información de las principales características ambientales y sociales de la cuenca hidrográfica de la amazonia, es uno de los más grandes esfuerzos científicos coordinados en los trópicos húmedos su implementación comenzó en 1998

y ha avanzado rápidamente desde entonces. Hoy comprende a más de 80 grupos de investigación vinculados y coordinados e involucrando a unos 600 científicos de América del Sur y del Norte, Europa y Japón. La estrategia de investigación de LBA se da por dos estrategias. La primera estrategia es para llevar a cabo una colección de estudios basados en procesos a pequeña escala en donde modelos y detección remota se utilizan para escalar hasta la escala de la cuenca de la Amazonia. La segunda estrategia es un estudio enfocado a lo largo de dos transectos ecológicos y gradientes de intensidad de uso del suelo a través de la cuenca, los estudios se organizan alrededor de 7 temas principales (clima físico, química atmosférica, almacenamiento e intercambio de carbono, biogeoquímica, hidrología y química de aguas superficiales, uso del suelo y cambio de cobertura del suelo y la dimensión humana del desarrollo amazónico) que corta a través del reino del Sistema Tierra Ciencias. LBA se ha beneficiado de interacción con una serie de Proyectos y actividades centrales del IGBP (incluidos BAHC, GCTE, IGAC, LUCC, GAIM y START), que han sido fundamentales en planificación, coordinación e implementación. (global change, news letter, 2001).

#### 6.1.5.1.3 *Watershed Index Online (WSIO)*

WSIO es una biblioteca y herramienta nacional de datos de cuencas hidrográficas de los Estados Unidos de América. Este sitio web proporciona herramientas y datos para comparar las características de las cuencas hidrográficas dentro de las áreas geográficas seleccionadas por el usuario en cualquier parte de los Estados Unidos. El contenido de este sitio es técnico y está destinado a audiencias científicas. El índice de cuencas hidrográficas en línea (WSIO) es una biblioteca de datos de indicadores de cuencas hidrográficas gratuita y disponible al público y una herramienta de apoyo a la decisión, desarrollada por la EPA, para ayudar a los administradores de recursos, ciudadanos y otros usuarios a evaluar, comparar y priorizar cuencas hidrográficas para un usuario -definido propósito. En este sitio los usuarios pueden encontrar:

**Herramienta WSIO:** un libro de trabajo personalizado de MS Excel que calcula índices compara cuencas hidrográficas y produce resultados en tablas, gráficos y mapas ordenados por rango.

**Biblioteca de indicadores de WSI:** mediciones de características ecológicas, estresantes y sociales compiladas para aproximadamente 83,000 cuencas pequeñas (escala HUC12) en los Estados Unidos.

**Soporte al usuario de WSIO:** instrucciones generales y específicas sobre cómo abrir la herramienta WSIO en línea, seleccionar un área geográfica, elegir indicadores, realizar evaluaciones comparativas de cuencas hidrográficas y guardar **los análisis.** (EPA , s.f.)

#### ***6.1.5.2 Antecedentes nacionales***

De este modo la información ambiental en Colombia comienza a tomar fuerza a partir del Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables, expedido mediante el decreto 2811 de 1974 su artículo 20 dice *“Se organizará y mantendrá al día un sistema de información ambiental, con los datos físicos, económicos, sociales, legales y, en general, concernientes a los recursos naturales renovables y al medio ambiente”*.

Posteriormente a través del artículo 5 de la ley 99 de 1993 se dice que es de vital importancia: Coordinar, promover y orientar las acciones de investigación sobre el medio ambiente y los recursos naturales renovables, establecer el Sistema de Información Ambiental, y organizar el inventario de la biodiversidad y de los recursos genéticos nacionales; promover la investigación de modelos alternativos de desarrollo sostenible; ejercer la Secretaría Técnica y Administrativa del Consejo del Programa Nacional de Ciencias del Medio Ambiente y el Hábitat. En el siguiente año de la declaración de la ley 99 de 1993 se desarrolla el concepto de sistema de información ambiental a través del artículo 1 del decreto 1600 de 1994 en el cual se dice que: El Sistema de Información Ambiental, comprende los datos, las bases de datos, las estadísticas, la información, los sistemas, los modelos, la información documental y bibliográfica, las colecciones y los reglamentos y protocolos que regulen el acopio, el manejo de la información, y sus interacciones.

Es así que el Sistema de Información Ambiental tendrá como soporte el Sistema Nacional Ambiental. La operación y coordinación central de la información estará a cargo de los Institutos de Investigación Ambiental en las áreas temáticas de su competencia, los que actuarán en

colaboración con las Corporaciones, las cuales a su vez implementarán y operarán el Sistema de Información Ambiental en el área de su jurisdicción, en coordinación con los entes territoriales y centros poblados no mencionados taxativamente en la ley. El desarrollo del sistema de información ambiental de Colombia SIAC comienza en noviembre del año 2001 con recursos del gobierno holandés y funcionarios del ministerio de ambiente e institutos nacionales adscritos dándose inicio a la construcción de la línea base sobre el estado de los recursos naturales y la gestión ambiental en todo el territorio nacional (Vélez S., 2005).es así que el sistema de información ambiental de Colombia se “constituye en un instrumento técnico puesto al servicio de la toma de decisiones políticas que van a determinar, en gran medida, las condiciones de vida de la población” (Vélez S., 2005, p. 90).

#### 6.1.5.2.1 *Sistema de Información Ambiental de Colombia SIAC*

El marco Conceptual del SIAC Aplicación del enfoque ecosistémico: es un documento que cubre los temas concernientes al entorno del sistema (sistema de información ambiental de Colombia SIAC), tanto lejanos como cercanos, comenzando por lo internacional, luego lo nacional, y finalmente se incluyen las características de los grandes sistemas que cubren el SIAC. (Ministerio de Ambiente, vivienda y desarrollo territorial, 2007). El marco conceptual del SIAC tiene una estructura previamente definida, que ayudará a incluir la mayor parte de los temas que deben tratarse o tenerse en cuenta para contribuir en la clarificación de conceptos y servir de orientación a los futuros desarrollos del SIAC. Esta estructura es la siguiente, formulada según aspectos prioritarios:

- Aspecto Contextual
- Aspecto Legal o Normativo
- Aspecto Organizacional
- Aspecto Procesal
- Aspecto Tecnológico

Se debe agregar que el marco conceptual del SIAC es un documento que se desarrolla en 197 páginas, fue elaborado en el año 2007 con participación activa de la mesa de trabajo del sistema SIAC conformada por: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial MAVDT, Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico IIAP, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras INVEMAR, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM. Este documento muestra cómo se consolida el sistema de información ambiental de Colombia SIAC desde lo macro a los detalles, es un documento que permite reconocer los avances que se tuvieron en los diferentes campos de construcción del sistema y así mismo servir de orientación a los futuros desarrollos del SIAC.

#### *6.1.5.2.2 Sistema de información ambiental territorial de la amazonia colombiana SIAT-AC*

El modelo conceptual del sistema de información del SIAT-AC es el documento que enmarca el marco conceptual del sistema de información ambiental territorial de la amazonia colombiana, fue desarrollado en el año 2007 por la mesa de trabajo conformada por: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas – Sinchi, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. La propuesta del marco conceptual que se presentó, parte de una serie de lineamientos, como: reconocer los avances que existían en su momento alrededor del tema de gestión de información ambiental, en el proceso SIAC, en el sistema SIB, y en los sistemas de información ambiental – SIA- de las entidades de la región; incluir los aportes que se plantean desde la región, para que el proceso sea incluyente desde lo local, y no pretender imponer propuestas exógenas; hacer visible el SIAT-AC en las diferentes instancias de planeación como Plan Nacional de Desarrollo, política nacional de gestión de información ambiental (lineamientos), los PATs de las corporaciones y en los Planes operativos anuales de las entidades involucradas. (Instituto Amazónico de Investigaciones, 2007). Es un documento elaborado en 146 páginas y está estructurado de la siguiente manera:

- Marco institucional
- Marco jurídico
- Marco teórico
- Marco regional
- Marco conceptual
- Fundamentos para la estructuración de la red SIAT-AC
- Planteamiento técnico del SIAT-AC
- Plan estratégico

Mas aun el documento cumple la función de ser el referente de las etapas venideras en el desarrollo el sistema, y para que otras regiones tengan puntos de encuentro, sobre la base de la experiencia. De esta manera se avanza en el cumplimiento de las funciones misionales de las instituciones, se apoya la consolidación del SINA en lo regional y se hace visible el esfuerzo colaborativo y armonizado entre las entidades participantes. (Instituto Amazónico de Investigaciones, 2007).

#### 6.1.5.2.3 *Sistema de información ambiental territorial del pacífico colombiano SIAT PC*

El Sistema de Información Ambiental Territorial del Pacífico Colombiano (SIAT-PC) es el conjunto integrado de actores, políticas, procesos y tecnologías involucradas en la gestión de información ambiental para facilitar la generación de conocimiento, la toma de decisiones, la educación y la participación social, en el pacífico colombiano. La definición identifica el SIAT - PC como una parte integral del SIAC, desde el punto de vista de acción territorial, y representa un nivel intermedio entre los ámbitos nacional y local, apoyando los procesos regionales.

También el SIAT-PC como en el caso del SIAT Amazonia se puede considerar también como un proceso, en el que un conjunto de actores (instituciones) con objetivos comunes establecen acuerdos y realizan acciones para mejorar la gestión de información ambiental del Pacífico Colombiano (Acuerdos: conceptuales, organizacionales, técnicos (infraestructura de



datos, metodologías, protocolos, etc.), y tecnológicos (redes de información, telecomunicaciones, accesos, etc.). **(SIAT-PC, s.f.)**

#### *6.1.5.2.4 Sistema de Información del Recurso Hídrico (SIRH)*

De acuerdo con lo establecido en el Decreto 1076 de 2015, artículo 2.2.3.5.1.2, el Sistema de Información del Recurso Hídrico -SIRH- es el conjunto de elementos que integra y estandariza el acopio, registro, manejo y consulta de datos, bases de datos, estadísticas, sistemas, modelos, información documental y bibliográfica, reglamentos y protocolos que facilita la gestión integral del recurso hídrico.

En este sentido, El SIRH gestiona conocimiento relacionado con el estado, comportamiento y dinámica del ciclo hidrológico en las unidades de interés hidrológico, atendiendo a la estrategia de la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico -PNGIRH, que dispone "Desarrollar conocimiento y la investigación del recurso y fortalecer un sistema de información multipropósito del agua, integrado al Sistema de Información Ambiental de Colombia -SIAC"; lo cual se constituye como una acción en la que están involucrados además del Ministerio de Ambiente, los Institutos de Investigación y las Autoridades Ambientales, en calidad de proveedoras de información del nivel nacional, regional y local.

Dicho sistema permite la interoperabilidad con demás herramientas de información tales como el Observatorio de Gobernanza del Agua, el sistema de alertas tempranas, el Centro Nacional de Modelación y demás subsistemas del SIAC, que constituyen información fundamental para la toma de decisiones y para la administración, planificación y gestión integral adecuada del recurso hídrico en Colombia.

Actualmente el SIRH cuenta con información de cinco componentes relacionados con la Oferta, Demanda, Calidad, Riesgo y Gestión del Recurso Hídrico, la cual es procesada y consolidada, gracias al trabajo articulado que se viene adelantando con el IDEAM y las 42 Autoridades Ambientales Competentes, que desde el año 2012 han realizado un esfuerzo conjunto para reportar y poner a disposición, información de usuarios del agua y monitoreo de calidad realizada a sus cuerpos de agua en el área de su jurisdicción. **(MINAMBIENTE , s.f.)**

## Componentes del SIRH

**Oferta:** Permite la consulta de información de las estaciones hidrológicas del IDEAM, que incluye las series de datos históricas, tabla de datos, series anuales, resumen numérico, datos multianuales, graficas multianuales, histograma, curva de duración de caudal, e indicadores del Estudio Nacional del Agua ENA – 2010.

**Demanda:** se cuenta con salidas gráficas de información relacionada con Número de usuarios del agua de acuerdo a su naturaleza por municipio, Número de captaciones por fuente hídrica, Caudal concesionado por fuente hídrica, Número de vertimientos por fuente hídrica, Caudal vertido por fuente hídrica, Número de concesiones otorgadas por año, Número de permisos de vertimientos otorgadas por año, vigencia de los permisos y concesiones, usuarios por tipo de fuente (superficial y subterránea).

**Calidad:** permite la consulta de información de los puntos de monitoreo de calidad del agua realizado por el IDEAM y Autoridades Ambientales Competentes, cálculo del indicador de calidad del agua – ICA, Número de muestras en el año sobre una fuente hídrica, Comportamiento cronológico de un parámetro en un Punto de Monitoreo; Comportamiento cronológico de un parámetro en los Puntos de Monitoreo de una fuente hídrica.

**Riesgo:** permite la salida de información relacionada con alertas de disponibilidad del recurso hídrico, identificación de puntos de monitoreo en los que existen cambios significativos en la calidad del agua y cuenta con un link de acceso al sistema de alertas temprana FEWS, como fuente de información de datos recientes de niveles y precipitación, y generación de pronósticos (modelos en validación).

**Gestión:** permite la captura de información relacionada con los planes de ordenamiento del recurso hídrico – PORH; Planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas – POMCA y los conflictos asociados a una fuente hídrica. Lo anterior, con el fin de aportar información para el seguimiento de los objetivos de calidad, metas de carga contaminante, conflictos identificados en una fuente hídrica, indicadores de gestión y ejecución programática y financiera de los POMCA.

### ***6.1.5.3 Antecedentes regionales***

En el año 2004 a través del CONPES 3320 se crea la estrategia para el manejo ambiental del río Bogotá. A través del documento se dictaron un conjunto de medidas orientadas a optimizar el manejo ambiental del Río Bogotá, con el propósito de asegurar el cubrimiento de la demanda de bienes y servicios del río de manera sostenible, en este documento se presentó un diagnóstico general de la situación del río Bogotá para el año en cuestión, una propuesta de estrategia acompañada de un plan de acción para lograr el mejoramiento ambiental del río y una serie de recomendaciones institucionales que facilitaron la aplicación del plan de acción. (DNP , 2004). En el documento se planteó el desarrollo de una serie de instrumentos, proyectos y programas entre los instrumentos elaborados se desarrolló el plan de manejo de el Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca POMCA que posteriormente se entregó en el año 2006 dando cumplimiento al decreto 1729 de 2002.

Seguidamente, en el mismo año 2004 el tribunal administrativo de Cundinamarca dicta la sentencia 479 la cual establece las obligaciones para cada una de las entidades involucradas en la descontaminación del río Bogotá las entidades sentenciadas a través de dicha sentencia fueron responsables por no tener un adecuado control y manejo de los vertimientos la Nación, los ministerios de Minas y Energía, Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Protección Social y Agricultura, Ideam, Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR), Distrito Capital, Departamento Administrativo del Medio Ambiente (Dama), Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB), Empresa de Energía Eléctrica y el departamento de Cundinamarca. Además, los municipios de la cuenca alta del río: Villapinzón, Chocontá, Suesca, Sesquilé, Gachancipá, Tocancipá, Zipaquirá, Sopó, Cajicá, Chía y Cota; de la cuenca media, Funza, Mosquera, Soacha y Madrid y de la baja, Sibaté.

Posteriormente, para el año 2006 se realizó un sistema de información netamente geográfico para la cuenca alta del río Bogotá llamado “*Sistema de información para el ordenamiento ambiental de la cuenca alta del río Bogotá*”. El cual fue desarrollado por la gobernación de Cundinamarca. Las Herramientas que se utilizaron fueron: ACCES como DBMS, ARCVIEW como GIS y POWER BUILDER como lenguaje de desarrollo para

aplicación de consulta y reportes, la implementación del sistema surge como respuesta a un plan maestro de restauración, revegetalización, reforestación y de mejoramiento ambiental, de los diferentes predios adquiridos. Por otra parte, se evidencio que en la Cuenca Alta del Río Bogotá era necesario atender de manera efectiva los efectos nocivos que generan los problemas de contaminación, pues el desequilibrio ecológico debería ser atacado.

Después en el año 2007 a través del convenio 171 de la corporación autónoma regional de Cundinamarca CAR, distrito capital- secretaria de ambiente y la empresa de acueducto y alcantarillado de Bogotá ESP, el objetivo principal del convenio fue aunar esfuerzos para contribuir en el logro del saneamiento ambiental del rio Bogotá en el marco del denominado “*megaproyecto rio Bogotá*”, en el marco de dicho convenio los firmante se comprometieron a definir estrategias financieras, administrativas, técnicas, económicas operativas, institucionales y ambientales con el fin de que se lograra el objetivo del convenio. Posteriormente en el año 2009 a través del acuerdo 17 de la corporación autónoma regional de Cundinamarca CAR “por el cual se determinó la zona de ronda de protección del rio Bogotá”, es así que la franja comprendida entre la línea de niveles promedios máximos de los últimos 15 años y una línea paralela a esta última, localizada a 30 metros, a lado y lado del cauce, con un área total de doce millones setecientos veinte mil ochocientos trece (12.720.813) metros cuadrados aproximadamente, en el sector comprendido entre la Estación Hidrológica del río Bogotá en el Municipio de Villapinzón (Cund) y las Compuertas de Alicachín en el municipio de Soacha (CAR, 2009).

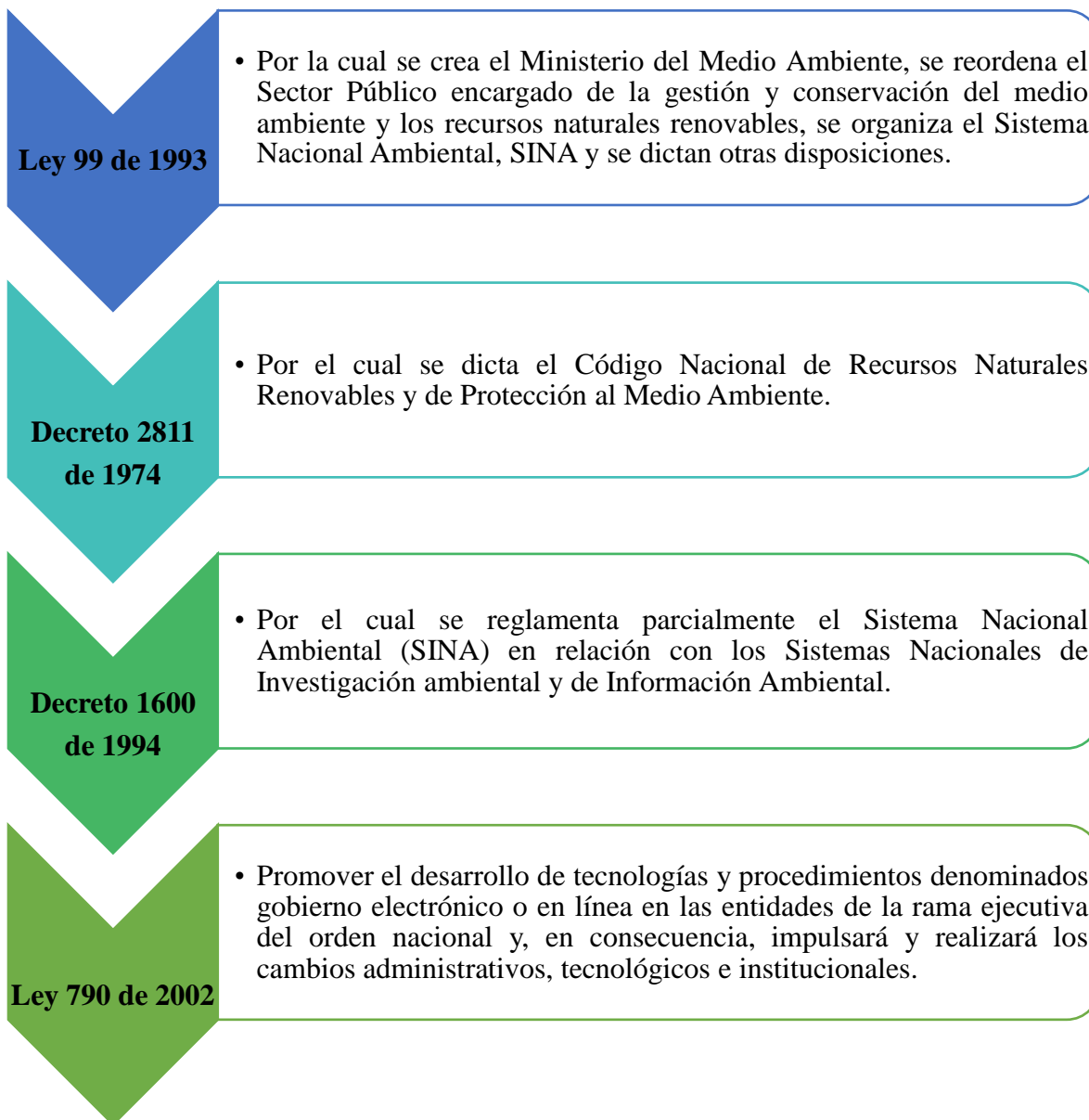
Es así que finalmente y como solución inmediata del problema de contaminación del rio Bogotá el consejo de estado en el año 2014 otorga el fallo 250002321000200104790-1 conocido como la sentencia del rio Bogotá por la cual se crean actividades, programas y proyectos en pro de la descontaminación del rio Bogotá, a través de la orden 4.6 se ordena la creación del Sistema Regional de Información Ambiental para la Gestión Integral de la Cuenca Hídrica del Río Bogotá SIGICA RÍO BOGOTÁ actualmente llamado SÍRioBogota, después en el año 2018 a través del acuerdo 37 de la CAR se crea el parque lineal del rio Bogotá, el cual comprende la superficie que hoy abarca el curso del rio Bogotá, así como sus áreas ribereñas que son o serán propiedad de la CAR o de otras entidades públicas, junto con su entorno geológico al que da origen.



## 6.2 Marco jurídico

### 6.2.1 Normatividad asociada

La normatividad asociada a gestión de la información ambiental y sistemas de información de en el país y que se trae a colación para el sistema de información de la cuenca hidrográfica del río Bogotá SÍ Río Bogotá es la siguiente:



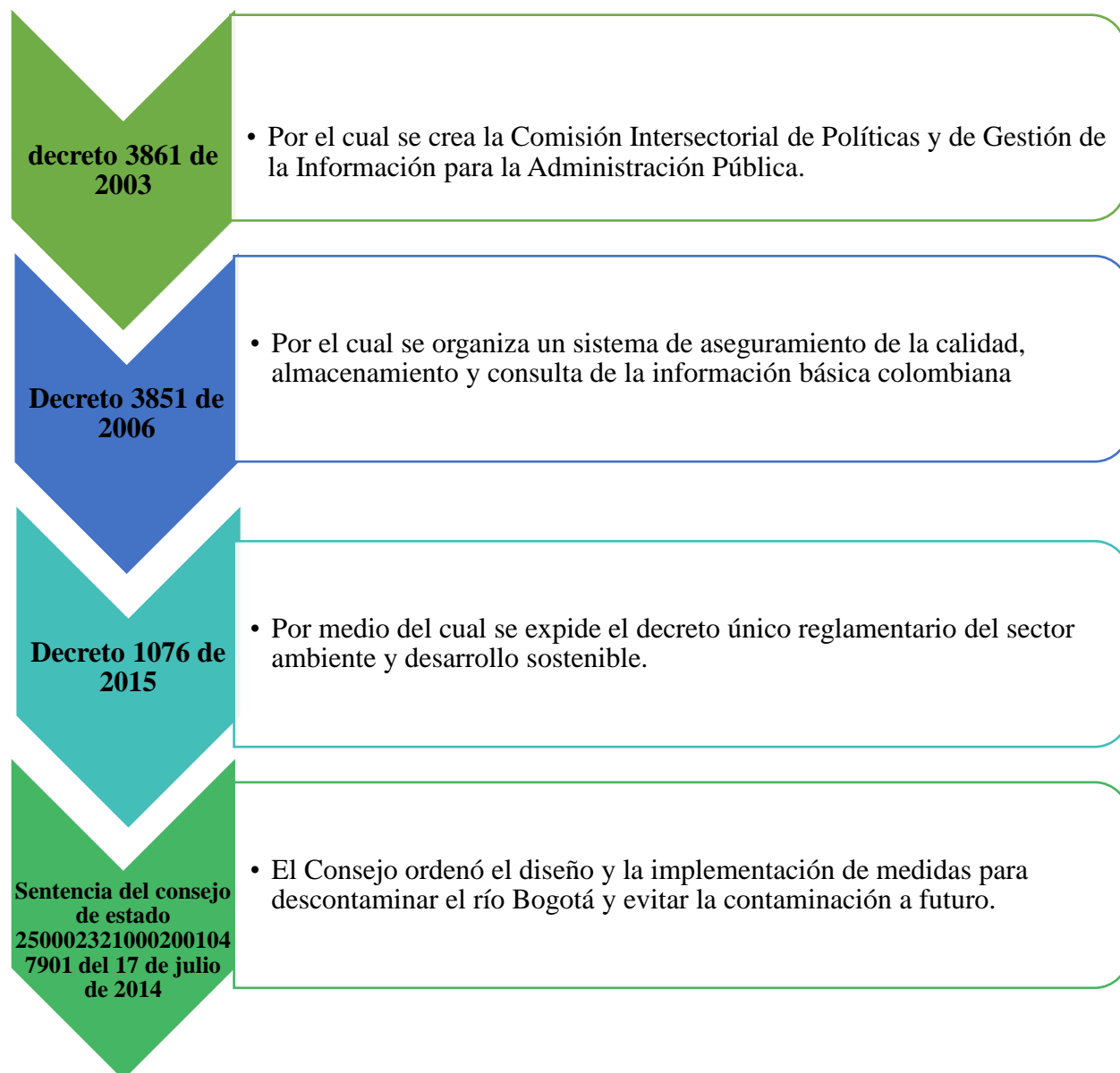


Figura 1 normatividad asociada. Fuente: elaboración propia.

### 6.3 MARCO CONCEPTUAL

- **¿Qué es el SÍRíoBogotá?**

El *SiríoBogotá* se origina como respuesta definitiva a las órdenes 4,5 y 4,6 de la sentencia del rio Bogotá 250002321000200104790-1 del 28 de marzo del 2014 es así que se convierte en el sistema único de la cuenca del rio Bogotá acobijando e incorporando parte de la estructura del ORARBO y el SIGICA. El sistema de información de la cuenca hidrográfica del rio Bogotá *SiríoBogotá* es un sistema de información para la dirección y gestión integral de la cuenca hidrográfica del río Bogotá, facilitando la toma de decisiones, siendo así un instrumento para el seguimiento ambiental, el fortalecimiento institucional y la cohesión social. Así mismo, permite la articulación interinstitucional mediante el registro, almacenamiento, validación y divulgación de información accesible al público a través de internet.

- **Propósito del SÍRíoBogotá**

La creación del Sistema de información ambiental de la cuenca del rio Bogotá–SÍRíoBogotá tiene como propósito contar con datos, variables e indicadores ciertos y actualizados para los componentes ambiental, social, económico y político institucional de la Cuenca Hidrográfica del Río Bogotá, que permita a los diferentes actores de la Cuenca realizar los asuntos propios de sus competencias.

Por otra parte, el Sistema, también, deberá aportar información que facilite el análisis y la gestión de los riesgos asociados al recurso hídrico. En ese sentido, el SÍRíoBogotá deberá posibilitar:

- A la Autoridad de Cuenca y demás autoridades involucradas, tomar las decisiones necesarias y oportunas para lograr el manejo integral de la misma, toda vez que deberá proporcionar la información completa, confiable y actualizada y los indicadores sobre la condición ambiental del Río Bogotá y sobre la respuesta institucional a desafíos o metas de gestión ambiental. Además, deberá proporcionar las bases para el seguimiento y evaluación de la gestión pública de la Cuenca del Río Bogotá.



- A los Entes de Control les permitirá la evaluación y seguimiento de instrumentos como el Plan de Ordenamiento y Manejo de Cuenca del Río Bogotá POMCA del río Bogotá, las Buenas Prácticas de Gestión Ambiental BPGA, entre otros; de las metas ambientales del Plan de Descontaminación, Rehabilitación y Restablecimiento del Río, y; del logro de las metas y compromisos adquiridos por cada entidad involucrada.
- A la comunidad, el tener acceso a información de alto nivel de confiabilidad e interpretación, para estar mejor orientada cuando deba intervenir en los procesos de participación de los proyectos y la gestión ambiental del territorio que compone la Cuenca hidrográfica del Río Bogotá.
- A las autoridades de cada ente territorial con jurisdicción en la Cuenca, tomar decisiones respecto de actividades que tengan la potencialidad de afectar la Cuenca Hidrográfica del Río Bogotá (aprobación del uso de suelos en el POT, licencias de construcción, licencias, permisos y autorizaciones ambientales, etc.). (CONSEJO DE ESTADO , 2014, p. 1130)

- **¿Qué es la administración del SÍ Río Bogotá?**

El Consejo Estratégico de la Cuenca Hidrográfica del río Bogotá, en la sesión número 24 aprobó que la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca-CAR tomaría el liderazgo para el desarrollo del sistema del río Bogotá y las demás entidades tendrán a disposición la información que debe alimentar el sistema y los enlaces (pequeños equipos técnicos) para entrega de información, desarrollos internos y trabajo en conjunto con el equipo de la CAR.

por otra parte, le corresponde al CECH la administración integral del sistema SI RIO BOGOTÁ. Entiéndase como administración (alojamiento, mantenimiento, manejo de incidencias (código), administración de contenidos). La Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca-CAR como integrante del CECH realizará la administración integral de la fase 1 hasta el año 2019 y la fase 2 hasta el mes de diciembre del año 2020, a partir de esta fecha el CECH debe decidir quién continuará con su administración es así que el CECH debe definir qué entidad o equipo de trabajo será el responsable de la administración del sistema, el cual tendrá por objeto garantizar el funcionamiento, rendimiento, uso de recursos y la seguridad de los servidores y el equipo de trabajo funcional.

De ahí que es responsabilidad de las entidades del CECH el desarrollo de cada uno de los componentes del SI RIO BOGOTÁ y generar los servicios de consumo de información que permitan la interoperabilidad para su publicación, las entidades tendrán que cargar la información disponible. Dicho procedimiento se sujetará a lo establecido por la mesa temática SIGICA-ORARBO de la Mesa técnica del Consejo Estratégico de Cuenca CECH. Y en caso de requerirse información adicional de una entidad no mencionada, está bajo el cumplimiento del presente acto administrativo, en el marco de apoyo interinstitucional de las entidades y de la ley anti trámites, la proveerá al SÍRÍOBOGOTÁ.

Dicho lo anterior las entidades actualizarán la información, con la frecuencia y condiciones de calidad previamente concertadas en las mesas temáticas del CECH, Cada una de las entidades que conforman el CECH nombrará los responsables por delegación oficial a la mesa técnica CECH, quienes se responsabilizarán de cargar y gestionar la información, así como servir de enlace temático de cada entidad del SIRIOBOGOTÁ.

- **Recurso hídrico:** Según el artículo 2.2.3.1.1.3 del decreto 1076 de 2015 el recurso hídrico Corresponde a las aguas superficiales, subterráneas, meteóricas y marinas.
- **IRCA:** según el artículo 12 del decreto número 1575 de 2006, el IRCA es el grado de riesgo de ocurrencia de enfermedades relacionadas con el no cumplimiento de las características físicas, químicas y microbiológicas del agua para consumo humano.
- **Calidad del agua:** Según el artículo 2 del decreto 1575 del 2006, la 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.
- **Vertimientos domésticos:** Según el artículo 2 de la resolución 0631 del 2015, los vertimientos domésticos son los procedentes de los hogares, así como las de las instalaciones en las cuales se desarrollan actividades industriales, comerciales o de servicios y que correspondan a:

1. Descargas de los retretes y servicios sanitarios.

2. Descargas de los sistemas de aseo personal (duchas y lavamanos), de las áreas de cocinas y cocinetas, de las pocetas de lavado de elementos de aseo y lavado de paredes y pisos y del lavado de ropa (No se incluyen las de los servicios de lavandería industrial). Para esta temática se podrán consultar informes, estudios documentos presentaciones entre otros.

- **Aguas residuales no domésticas:** Según el artículo 2 de la resolución 0631 del 2015, las aguas residuales no domésticas, son las procedentes de las actividades industriales, comerciales o de servicios distintas a las que constituyen aguas residuales domésticas.
  
- **Oferta hídrica:** La oferta del agua está asociada al régimen hidrológico, el cual, de acuerdo al Glosario Hidrológico Internacional se define como: “Variaciones del estado y de las características de una masa de agua que se repiten de forma regular en el tiempo y en el espacio y que muestran patrones estacionales o de otros tipos” (SIAC, s.f.)
  
- **Concesiones de agua:** Las concesiones de agua son el modo de adquirir el derecho a usar o aprovechar las aguas de uso público para los siguientes usos: Abastecimiento doméstico en los casos que requiera derivación.
  - Riego y silvicultura (cuidado de los bosques, cerros o montes).
  - Abrevaderos cuando se requiera derivación.
  - Uso industrial.
  - Generación térmica o nuclear de electricidad.
  - Explotación minera y tratamiento de minerales.
  - Explotación petrolera.
  - Inyección para generación geotérmica.
  - Generación hidroeléctrica.
  - Generación cinética directa.
  - Transporte de minerales y sustancias tóxicas.
  - Acuicultura (cultivo de especies acuáticas vegetales y animales) y pesca.
  - Recreación y deportes.

- Usos medicinales y otros usos minerales.
- Otros usos similares.
  
- **Demanda hídrica:** La demanda de agua estimada corresponde a la cantidad o volumen de agua usado por los sectores económicos y la población. Considera el volumen de agua extraído o que se almacena de los sistemas hídricos y que limita otros usos; contempla el volumen utilizado como materia prima, como insumo y el retornado a los sistemas hídricos. (SIAC, s.f.), se presentaran los informes de demanda que reportaran los actores.
  
- **Clases agrologicas:** Las clases agrologicas hacen referencia a la vocación y uso potencial del uso del suelo, se realiza la clasificación de capacidad de uso, que agrupa los suelos con base en su capacidad para producir plantas cultivadas (cultivos tanto transitorios como semipermanentes y permanentes, pastos y bosques), desde un punto de vista general y no para cultivos o tipos de utilización específicos, por largos periodos en forma sostenible y sin deterioro del suelo (instituto geografico agustin codazzi, s.f.).
  
- **Cobertura uso del suelo:** La cobertura uso del suelo se traduce como la unidad delimitada que surge a partir de un análisis de respuestas espectrales determinadas por sus características fisionómicas y ambientales, diferenciables con respecto a la unidad próxima. Mientras tanto, el uso del suelo está caracterizado por la prestación o la utilidad de un tipo de cobertura en pro del desarrollo de actividades del ser humano. (LAMPREA AVELLANEDA , 2017, pág. 19).
  
- **Salinización del suelo:** La salinización del suelo es la acumulación de sales provenientes del agua de regadío y de los fertilizantes usados. Debido al exceso de sales, el suelo pierde la fertilidad. Para el caso de Colombia se incluyen no solamente las sales solubles sino aquellas que se encuentren tanto en la fase sólida como líquida. El estado de salinidad de un suelo no indica por sí su origen, si es natural (primario o secundario) o antrópico es así que la salinización corresponde al proceso de aumento, ganancia o acumulación de sales en el suelo, es decir al “incremento de la salinidad”. Por lo general,

el aumento de sales en el suelo y en concentraciones elevadas afecta el desarrollo de las plantas, especialmente de cultivos. (CAR, 2015, págs. 12-14).

- **Erosión del suelo:** La erosión es la pérdida de suelo fértil, debido a que el agua y el viento normalmente arrastran la capa superficial de la tierra hasta el mar. El ser humano acelera la pérdida de suelos fértiles por la destrucción de la cubierta vegetal, producto de malas técnicas de cultivo, sobrepastoreo, quema de vegetación o tala del bosque. Las prácticas productivas sin criterios de protección contribuyen en gran medida a que este problema se agrave cada día más. (CAR, 2017, p. 5).
- **Compactación del suelo:** La compactación del suelo se produce por el paso de personas, animales y vehículos en forma repetida por el mismo lugar. Esto provoca la desaparición de los espacios existentes entre las partículas del suelo, lo cual disminuye la cantidad de oxígeno presente y, por ello, la microflora y microfauna. (CAR, 2017, p. 7).
- **Desertificación:** La desertificación, definida como la intensificación de las condiciones desérticas y el decrecimiento paulatino de la productividad de los ecosistemas, es generada principalmente por el ser humano, que actúa sobre un medio frágil y lo presiona en exceso para obtener su sustento. (CAR, 2017, p. 6).
- **Contaminación del suelo:** Los suelos poseen una cierta capacidad para asimilar las intervenciones humanas sin entrar en procesos de deterioro. Sin embargo, esta capacidad ha sido ampliamente sobrepasada en muchos lugares, como consecuencia de la producción y acumulación de residuos industriales, mineros o urbanos. Otra actividad con riesgo ambiental de contaminación de suelos es la minería, por su poder modificador del paisaje y sus descargas de residuos tóxicos. El suelo también sufre la contaminación por residuos de pesticidas y otros productos agroquímicos, como los herbicidas y los fertilizantes. Algunos de ellos permanecen en el suelo, y desde allí se integran a las cadenas alimenticias, aumentando su concentración a medida que avanzan de nivel trófico. La contaminación de suelos se da también por la mala eliminación y ausencia de

tratamiento de basuras. Otro problema grave se presenta con los residuos industriales. El vertido ilegal de residuos industriales constituya un serio problema de contaminación del suelo. (CAR, 2017, p. 6).

- **Calidad del aire:** Según artículo 2.2.5.1.1.2 del decreto 1076 del 2015, la calidad del aire es el nivel de concentración legalmente permisible de sustancias o fenómenos contaminantes presentes en el aire, establecido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, con el fin de preservar la buena calidad del medio ambiente, los recursos naturales renovables y la salud humana.
- **Emisiones atmosféricas:** Según el artículo 2.2.5.1.1.2 del decreto 1076 de 2015, la emisión es la descarga de una sustancia o elemento al aire, en estado sólido, líquido o gaseoso, o en alguna combinación de estos, provenientes de una fuente fija o móvil.
- **Fuentes fijas:** Según la resolución 909 del 2008, la fuente fija es la fuente de emisión situada en un lugar determinado e inamovible, aun cuando la descarga de contaminantes se produzca en forma dispersa.
- **Fuentes móviles:** Según la resolución 910 del año 2008, la fuente móvil es la fuente de emisión que, por razón de su uso o propósito, es susceptible de desplazarse. Para efectos de la presente resolución, son fuentes móviles los vehículos automotores, las motocicletas, los motociclos y las motos triciclos.
- **Olores:** Se define ruido ambiental como el sonido exterior no deseado o nocivo generado por las actividades humanas, incluido el ruido emitido por los medios de transporte, por el tráfico rodado, ferroviario y aéreo y por emplazamientos de actividades industriales (observatorio de salud y medio ambiente de Andalucía, pág. 7).
- **Áreas protegidas:** Las áreas protegidas, según el decreto 2372 del 2010, son el área definida geográficamente que haya sido designada, regulada y administrada a fin de alcanzar objetivos específicos de conservación.

- **SINAP:** Según (PARQUES NACIONALES NATURALES DE COLOMBIA , s.f.). El sistema nacional de áreas protegidas SINAP es el conjunto de áreas protegidas, actores sociales y estrategias e instrumentos de gestión que las articulan, para contribuir como un todo al cumplimiento de los objetivos de conservación del país. Incluye todas las áreas protegidas de gobernanza pública, privada o comunitaria, y del ámbito de gestión nacional, regional o local.
- **Reservas forestales protectora:** Según el Artículo 12 del decreto 2372 de 2010 las reservas forestales protectoras son espacios geográficos en el que los ecosistemas de bosques mantienen su función, aunque su estructura y composición haya sido modificada y los valores naturales asociados se ponen al alcance de la población humana para destinarlos a su preservación, uso sostenible, restauración, conocimiento y disfrute.
- **Distrito de conservación de suelos:** Según el Artículo 16 del decreto 2372 de 2010. El distrito de conservación de suelos es el espacio geográfico en el que paisajes y ecosistemas estratégicos en escala regional mantienen su función y la estructura, composición hayan sido modificadas y aportan esencialmente a la generación de bienes y servicios ambientales cuyos valores naturales y culturales se ponen a disposición humana para destinarlos a su preservación, restauración, conocimiento y disfrute.
- **Distrito de manejo integrado:** Según el artículo 14 de la resolución 2372 de 2010, el distrito de manejo integrado es el espacio geográfico en el que los paisajes y ecosistemas mantienen su composición y función, aunque su estructura haya sido modificada y cuyos valores naturales y culturales asociados se ponen al alcance de la población humana para destinarlos a su uso sostenible, preservación, restauración, conocimiento y disfrute.
- **Parque natural regional:** Según el artículo 13 de la resolución 2372 de 2010, el parque natural regional es el espacio geográfico en el que paisajes y ecosistemas estratégicos en escala regional mantienen la estructura, composición y función, así como los procesos ecológicos y evolutivos que los sustentan y cuyos valores naturales y culturales se ponen

a disposición humana para destinarlos a su preservación, restauración, conocimiento y disfrute. Su declaración y administración corresponde a las CAR.

- **Sistemas de parques nacionales:** Según el artículo 13 de la resolución 2372 de 2010 el sistema de parques nacionales naturales tendrá la siguiente clasificación:
  - **Parque nacional:** área de extensión que permita su autorregulación ecológica y cuyos ecosistemas en general no han sido alterados sustancialmente por la explotación u ocupación humana, y donde las especies vegetales y animales, complejos geomorfológicos y manifestaciones históricas o culturales tienen un valor científico, educativo, estético y recreativo nacional y para su perpetuación se somete a un régimen adecuado de manejo.
  - **Reserva natural:** área en la cual existen condiciones primitivas de flora, fauna y gea, está destinada a la conservación, investigación y estudio de sus riquezas naturales.
  - **Área natural única:** área que por poseer condiciones especiales de flora o gea es escenario natural raro.
  - **Santuario de flora:** área dedicada a preservar especies o comunidades vegetales para conservar recursos genéticos de flora nacional.
  - **Santuario de fauna:** área dedicada a preservar especies o comunidades de animales silvestres, para conservar recursos genéticos de la fauna nacional.
  - **Vía parque:** faja de terreno con carretera, que posee bellezas panorámicas singulares o valores naturales o culturales, conservada para fines de recreación y esparcimiento.
- **No SINAP:** Según el artículo 28 de la resolución 2372 de 2010 las distinciones internacionales tales como, sitios RAMSAR, reservas de biosfera, AICAS y patrimonio de la humanidad, entre otras, no son categorías de manejo de áreas protegidas, sino estrategias complementarias para la conservación de la diversidad biológica. Las autoridades encargadas de la designación de áreas protegidas deberán priorizar estos sitios entendiendo a la importancia internacional reconocida con la distinción.
- **Reserva forestal protectora- productora:** Según el artículo 9 del decreto 877 de 1976 se consideran áreas forestales protectoras- productoras:



- Todas las tierras ubicadas en regiones cuya precipitación sea superior a ocho mil milímetros (8.000 mm) por año y su pendiente esté comprendida entre el 10% y el 20%.
  - Todas las tierras ubicadas en regiones cuya precipitación esté entre cuatro mil y ocho mil milímetros (4.000 y 8.000 mm) por año y su pendiente esté comprendida entre el 10% y el 30% (formaciones de bosque muy húmedo tropical, bosque pluvial premontano y bosque pluvial montano bajo).
  - Todas las tierras ubicadas en regiones cuya precipitación esté entre dos mil y cuatro mil milímetros (2.000 y 4.000 mm) por año y su pendiente esté comprendida entre el 51% y el 100% (formaciones de bosque húmedo tropical, bosque muy húmedo premontano, bosque pluvial montano y bosque muy húmedo montano bajo).
  - Las áreas que se determinen como de incidencia sobre embalses para centrales hidroeléctricas, acueductos o sistemas de riego, lagos, lagunas y ciénagas naturales o artificiales.
  - Todas las tierras que por sus condiciones de suelo hagan predominante el carácter protector del bosque, pero admitan aprovechamientos por sistemas que aseguren su permanencia.
- **Reservas forestales productoras:** Según el artículo 10 del decreto 877 de 1976 se consideran áreas forestales productoras:
    - Las áreas cubiertas de bosques naturales, que por su contenido maderable sean susceptibles de un aprovechamiento racional y económico siempre que no estén comprendidas dentro de las áreas protectoras-productoras.
    - Las áreas cubiertas de bosques artificiales establecidas con fines comerciales.
    - Las áreas que estando o no cubiertas de bosques, se consideren aptas para el cultivo forestal por sus condiciones naturales.
  - **Reservas hídricas:** Se consideran Reservas hídricas a las zonas que posean cuencas de captación o reservorios hídricos, insertos en ambientes silvestres, que califiquen su especial significación ecológica o turística y que sean declaradas como tales. Dichas Reservas tendrán como objetivos conservar las mejores condiciones de sus características naturales más importantes. (wikipedia, 2019).

- **Reservas declaradas municipales:** Reservas declaradas municipales es un Sistema Local de Áreas Protegidas es una red de áreas protegidas e iniciativas de conservación, de carácter público, privado y comunitario y los actores sociales e institucionales relacionados con las áreas protegidas, así como las estrategias e instrumentos de gestión generados en la jurisdicción municipal y cuyos objetivos de conservación están orientados a la protección y el mantenimiento de la diversidad biológica, los bienes y servicios ambientales y los espacios naturales asociados al mantenimiento y supervivencia de culturas tradicionales y su cultura material. (corantioquia , 2015)
- **Reserva natural de la sociedad civil:** Según el artículo 2.2.2.1.17.1 del decreto 1076 de 2015 se denomina reserva Natural de la Sociedad Civil la parte o el todo del área de un inmueble que conserve una muestra de un ecosistema natural y sea manejado bajo los principios de la sustentabilidad en el uso de los recursos naturales. Se excluyen las áreas en que exploten industrialmente recursos maderables, admitiéndose sólo la explotación de maderera de uso doméstico y siempre dentro de parámetros de sustentabilidad.
- **Paramos:** Según el artículo 3 de la resolución 1930 del 2018. Los páramos son el ecosistema de alta montaña, ubicado entre el límite superior del bosque andino y si se da el caso el límite inferior de los glaciares, en el cual dominan asociaciones vegetales tales como pajonales, frailejones, matorrales, prados y chuscales, además puede haber formaciones de bosques bajos y arbustos y presentar humedales como los ríos, quebradas, arroyos, turberas, pantanos, lagos y lagunas, entre otros.
- **Bosques:** Tierra que se extiende por más de 0,5 hectáreas dotada de árboles de una altura superior a 5 metros una cubierta de dosel superior al 10 por ciento, o de árboles capaces de alcanzar esta altura in situ. No incluye la tierra sometida a un uso pronomiadamente agrícola o urbano. (FAO, 2010, pág. 6).

- **Humedales:** Según la ley 357 de 1997 “Por medio de la cual se aprueba la convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas”, son humedales 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.
- **Ronda hídrica:** Según el decreto 2245 del 2017, una ronda hídrica comprende la faja paralela a la línea de mareas máximas o a la del cauce permanente de ríos y lagos, hasta de treinta metros de ancho. Así mismo hará parte de la ronda hídrica el área de protección o conservación aferente. Tanto para la faja paralela como para el área de protección o conservación aferente se establecerán directrices de manejo ambiental.
- **Especies invasoras:** Las especies invasoras también conocidas como peste, plagas o malezas, según Baptiste et al se definen como aquellas especies, subespecies o taxón inferior e híbrido que se encuentra fuera de su distribución natural, pasada o presente, incluyendo cualquier parte, gametos, semillas, huevo o propágulos, que se establecen (reproducen exitosamente y tiene una población viable) y dispersan en ecosistemas o hábitats naturales o seminaturales; además, son agentes de cambio y causan impactos ambientales, económicos o de salud pública (Mora-Goyes M.F. & J.I. Barrera-Cataño. 2015).
- **Especie amenazada:** Según el artículo 2 de la resolución 1912 del 2017, una especie amenazada es aquella que se encuentre en peligro crítico (CR), en peligro (EN) y vulnerable (VU) de acuerdo a las categorías propuestas por la unión internacional para conservación de la naturaleza (UICN) y haya sido declarada en alguna categoría de estas tres categorías de amenaza por el ministerio de ambiente y desarrollo sostenible.
- **POMCA:** Según el artículo 18 el decreto 1640 del 2012, el POMCA es el instrumento a través del cual se realiza la planeación del uso coordinado del suelo, de las aguas, de la flora y la fauna y el manejo de la cuenca entendido como la ejecución de obras y

tratamientos, en la perspectiva de mantener el equilibrio entre el aprovechamiento social y económico de tales recursos y la conservación de la estructura fisicobiótica de la cuenca y particularmente del recurso hídrico. Por otra parte, en el plan se definen áreas de manejo ambiental para los siguientes propósitos:

- La protección, conservación, uso y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables
  - ocupación del territorio de forma segura
  - evitar nuevas condiciones de riesgo en la cuenca
- **POT:** El Plan de Ordenamiento Territorial (POT) es un instrumento técnico y normativo de planeación y gestión de largo plazo; es el conjunto de acciones y políticas, administrativas y de planeación física, que orientarán el desarrollo del territorio municipal por los próximos años y que regularán la utilización, ocupación y transformación del espacio físico urbano y rural. Un POT es en esencia, el pacto social de una población con su territorio. (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2004, pág. 5). Por otra parte el POT según el artículo 9 de la LEY 388 DE 1997 es el instrumento básico para desarrollar el proceso de ordenamiento del territorio municipal. Se define como el conjunto de objetivos, directrices, políticas, estrategias, metas, programas, actuaciones y normas adoptadas para orientar y administrar el desarrollo físico del territorio y la utilización del suelo. Los planes de ordenamiento del territorio se denominarán:
    - Planes de ordenamiento territorial: elaborados y adoptados por las autoridades de los distritos y municipios con población superior a los 100.000 habitantes.
    - Planes básicos de ordenamiento territorial: elaborados y adoptados por las autoridades de los municipios con población entre 30.000 y 100.000 habitantes.
    - Esquemas de ordenamiento territorial: elaborados y adoptados por las autoridades de los municipios con población inferior a los 30.000 habitantes.
  - **Minería:** La minería es la ciencia, técnicas y actividades que tienen que ver con el descubrimiento y la explotación de yacimientos minerales. Estrictamente hablando, el término se relaciona con los trabajos subterráneos encaminados al arranque y al

tratamiento de una mena o la roca asociada. En la práctica, el término incluye las operaciones a cielo abierto, canteras, dragado aluvial y operaciones combinadas que incluyen el tratamiento y la transformación bajo tierra o en superficie. La minería es una de las actividades más antiguas de la humanidad, consiste en la obtención selectiva de minerales y otros materiales a partir de la corteza terrestre. (**MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA, 2003**)

- **Títulos mineros:** los títulos mineros Es el acto administrativo escrito (documento) mediante el cual se otorga el derecho a explorar y explotar el suelo y el subsuelo minero de propiedad de la Nación. Se pueden clasificar en títulos de exploración y de explotación. (**MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA, 2003, pág. 155**)
- **Cambio climático:** Según el artículo 3 de la ley 1931 de 2018, el cambio climático es la variación del estado del clima, identificable, por ejemplo, mediante pruebas estadísticas, en las variaciones del valor medio o en la variabilidad de sus propiedades, que persisten durante largos periodos de tiempo, generalmente decenios o periodos más largos. El cambio climático puede deberse a procesos internos naturales o a forzamientos externos tales como modulaciones de los ciclos solares, erupciones volcánicas o cambios antropogénicos persistentes de la composición de la atmosfera por el incremento de las concentraciones de gases de efecto invernadero o del uso del suelo. El cambio climático podría modificar las características de los fenómenos meteorológicos e hidro climáticos extremos en su frecuencia promedio e intensidad, lo cual se expresará paulatinamente en el comportamiento espacial y ciclo anual de estos. Es así que el cambio climático es un proceso que transformará en el largo plazo diversos aspectos del territorio: disponibilidad de agua, biodiversidad, potencial agrícola, salud, desastres por fenómenos hidro climáticos extremos, entre otros. Este cambio, además de producir impactos socioeconómicos de magnitud considerable, repercutirá en el bienestar de la población y en el desarrollo de un municipio, razón por la cual se deben tomar acciones para hacer frente al fenómeno mencionado (CAR, 2018, p. 6).

- **Amenaza:** Según la ley 1523 de 2012, la amenaza es el peligro latente de que un evento físico de origen natural, o causado, o inducido por la acción humana de manera accidental, se presente con una severidad suficiente para causar pérdida de vidas, lesiones u otros impactos en la salud, así como también daños y pérdidas en los bienes, la infraestructura, los medios de sustento, la prestación de servicios y los recursos ambientales.
- **Riesgo por cambio climático:** Según el artículo 3 de la ley 1931 de 2018, el riesgo asociado al cambio climático es el potencial de consecuencias en que algo de valor está en peligro con un desenlace incierto, reconociendo la diversidad de valores. Los riesgos resultan de la interacción de la vulnerabilidad, la exposición y la amenaza. En ese sentido el riesgo es la probabilidad de ocurrencia de un evento amenazante relacionado con el cambio climático, respecto de la situación particular que un territorio tiene para responder, o verse afectado, a sus impactos potenciales. Los análisis de riesgo por cambio climático permiten identificar aquellas dimensiones que pueden verse más afectadas por causa de fenómenos asociados a cambio climático. (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CAN - CILLERÍA. 2017, p. 27). Por otra parte, la ley 1523 de 2012, que organiza el Sistema Nacional de Gestión de Riesgo de Desastre tiene como uno de sus mandatos la inclusión tanto la variabilidad climática como el cambio climático en los planes de gestión de riesgo de desastre territoriales y sectoriales (Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – Universidad Nacional de Colombia, 2018, p. 56).
- **Vulnerabilidad:** Según el artículo 3 de la ley 1931 de 2018, la vulnerabilidad es la susceptibilidad o fragilidad física, económica, social, ambiental o institucional de sufrir efectos adversos en caso de que un evento físico asociado a un fenómeno hidro climatológico se presente. Corresponde a la predisposición a sufrir pérdidas o daños de los seres humanos y sus medios de subsistencia, así como al deterioro de los ecosistemas, la biodiversidad, los servicios ecosistémicos, el recurso hídrico, los sistemas físicos, sociales, económicos y de apoyo que pueden ser afectados.

- **Adptacion al cambio climatico:** el concepto adaptación al cambio climático según la ley 1931 del 27 de julio del 2018 es “el proceso de ajuste a los efectos presentes y esperados del cambio climático. En ámbitos sociales de decisión corresponde al proceso de ajuste que busca atenuar los efectos perjudiciales y/o aprovechar las oportunidades beneficiosas presentes o esperadas clima y sus efectos. En el socio-ecosistema, el proceso de ajuste de la biodiversidad al clima actual y sus efectos puede ser intervenido por la sociedad con el propósito de facilitar al clima esperado.

La adaptación al cambio climático es un asunto que cruza prácticamente todos los planes territoriales y sectoriales. La Ley 1931, en el Título III, Capítulo I, organiza y orienta lo relacionado con los diversos instrumentos de planificación y gestión relacionada con asuntos de cambio climático; señala la necesidad de organizar los Planes Integrales de Gestión del Cambio Climático Territorial (PIGCCT) y sectoriales (PIGCCS) (Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – Universidad Nacional de Colombia, 2018, p. 56).

Es así que la adaptación al ser un proceso de ajuste que impacta directamente a la sociedad es conveniente incluir la adaptación “en los planes de gestión de ecosistemas, de recurso hídrico, de los sectores productivos, en los de gestión de riesgo de desastre y en la planificación territorial y sectorial” (Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – Universidad Nacional de Colombia, 2018, p. 56). Debido a esto los instrumentos como los Planes de Ordenamiento Territorial (POT) y en los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas (POMCA) el tema de la adaptación debe ir incorporándose. Algunas estrategias para la adaptación ya se han venido integrando en el marco de la gestión ambiental y de recursos hídricos (Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – Universidad Nacional de Colombia, 2018, p. 57).

- **Mitigación por cambio climatico:** Según el artículo 3 de la ley 1931 del 2018, la mitigación de gases de efecto invernadero es la gestión que busca reducir los niveles de emisiones de gases de efecto invernadero en la atmosfera a través de la limitación o disminución de las fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero y el aumento o mejora de los sumideros y reservas de gases de efecto invernadero... la mitigación del

cambio climático incluye las políticas, programas, proyectos, incentivos o desincentivos y actividades relacionadas con la estrategia colombiana de desarrollo bajo en carbono y la estrategia nacional de REDD+. Por otra parte, se podrá visualizar la calculadora de huella de carbono municipal la cual constituye una herramienta clave a la hora de medir y evitar los diferentes aspectos de mitigación por cambio climático.

- **Gestión del riesgo:** Según la ley 1523 de 2012, la gestión del riesgo es un proceso social orientado a la formulación, ejecución, seguimiento y evaluación de políticas, estrategias, planes, programas, regulaciones, instrumentos, medidas y acciones permanentes para el conocimiento y la reducción del riesgo y para el manejo de desastres, con el propósito explícito de contribuir a la seguridad, el bienestar, la calidad de vida de las personas y al desarrollo sostenible.
- **Conocimiento del riesgo:** ley 1523 de 2012 nos dice que el conocimiento del riesgo es el proceso en la gestión del riesgo compuesto por la identificación de escenarios de riesgo, el análisis y evaluación del riesgo, el monitoreo y seguimiento del riesgo y sus componentes y la comunicación para promover una mayor conciencia del mismo que alimenta los procesos de reducción del riesgo y de manejo de desastre.
- **Remoción en masa:** la remoción en masa es el proceso por el cual un volumen de material constituido por roca, suelo, tierras, detritos o escombros se desplaza ladera abajo por acción de la gravedad. Son conocidos popularmente como deslizamientos, derrumbes, procesos de remoción en masa, fenómenos de remoción en masa, fallas de taludes y laderas. (IDIGER, s.f.)
- **Inundaciones:** Las inundaciones son fenómenos hidrológicos recurrentes potencialmente destructivos, que hacen parte de la dinámica de evolución de una corriente. Se producen por lluvias persistentes y generalizadas que generan un aumento progresivo del nivel de las aguas contenidas dentro de un cauce superando la altura de las orillas naturales o artificiales, ocasionando un desbordamiento y dispersión de las aguas sobre las llanuras



de inundación y zonas aledañas a los cursos de agua normalmente no sumergidas. (IDEAM, s.f.)

- **Avenidas torrenciales:** Las avenidas torrenciales son un tipo de movimiento en masa que se desplazan generalmente por los cauces de las quebradas, llagando a transportar volúmenes importantes de sedimentos y escombros con velocidades peligrosas para los habitantes e infraestructura ubicados en las zonas de acumulación de cuencas de montaña susceptibles de presentar este tipo de fenómenos. (caballero acosta , 2011)
- **Incendios:** los incendios son fuegos de grandes proporciones que se desarrolla sin control, el cual puede presentarse de manera instantánea o gradual, pudiendo provocar daños materiales, interrupción de los procesos de producción, pérdida de vidas humanas y afectación al ambiente. (UNAM, s.f.)
- **Mitigación del riesgo:** Según el artículo 4 ley 1523 de 2012, la mitigación del riesgo son las medidas de intervención prescriptiva o correctiva dirigidas a reducir o disminuir los daños y pérdidas que se puedan presentar a través de reglamentos de seguridad y proyectos de inversión pública o privada cuyo objetivo es reducir las condiciones de amenaza, cuando sea posible, y la vulnerabilidad existente.
- **Reducción del riesgo:** Según el artículo 4 ley 1523 de 2012 la reducción del riesgo es el proceso de la gestión del riesgo, está compuesto por la intervención dirigida a modificar o disminuir las condiciones de riesgo existentes, entiéndase: mitigación del riesgo y a evitar nuevo riesgo en el territorio, entiéndase: prevención del riesgo. Son medidas de mitigación y prevención que se adoptan con antelación para reducir la amenaza, la exposición y disminuir la vulnerabilidad de las personas, los medios de subsistencia, los bienes, la infraestructura y los recursos ambientales, para evitar o minimizar los daños y pérdidas en caso de producirse los eventos físicos peligrosos. La reducción del riesgo la componen la intervención correctiva del riesgo existente, la intervención prospectiva de nuevo riesgo y la protección financiera.

- **Plan de desarrollo territorial:** el plan de desarrollo territorial (PDT), es el instrumento de planificación que orienta las acciones de las administraciones departamentales, distritales y municipales durante un período de gobierno. En éste se determina la visión, los programas, proyectos y metas de desarrollo asociados a los recursos públicos que ejecutarán durante los próximos 4 años. Este instrumento de planeación está compuesto por: 1) Diagnóstico, 2) Parte Estratégica y 3) Plan de Inversiones. (DNP, 2015).
- **Plan de acción cuatrienal:** Según el artículo 6 del decreto 1200 de 2004, el plan de acción cuatrienal es el instrumento de planeación de las Corporaciones Autónomas Regionales, en el cual se concreta el compromiso institucional de éstas para el logro de los objetivos y metas planteados en el Plan de Gestión Ambiental Regional, en él se definen las acciones e inversiones que se adelantarán en el área de su jurisdicción. Por otra parte a nivel distrital el plan de acción cuatrienal ambiental - PACA, es el instrumento de planificación estratégica de corto plazo de Bogotá, D.C., en el área de su jurisdicción, que integra las acciones de gestión ambiental de los ejecutores principales del Sistema Ambiental del Distrito Capital -SIAC, durante cada período de gobierno.
- **Plan de Gestión Ambiental Regional PGAR:** Según el decreto 1200 del 2004, el Plan de Gestión Ambiental Regional PGAR es el instrumento de planificación estratégico de largo plazo de las Corporaciones Autónomas Regionales para el área de su jurisdicción, que permite orientar su gestión e integrar las acciones de todos los actores regionales con el fin de que el proceso de desarrollo avance hacia la sostenibilidad de las regiones.
- **Plan de saneamiento y manejo de vertimientos:** Según el artículo 1 de la resolución 1433 de 2004, el plan de saneamiento y manejo de vertimientos PSMV es el conjunto de programas, proyectos y actividades, con sus respectivos cronogramas e inversiones necesarias para avanzar en el saneamiento y tratamiento de los vertimientos, incluyendo la recolección, transporte, tratamiento y disposición final de las aguas residuales descargadas al sistema público de alcantarillado, tanto sanitario como pluvial, los cuales

deberán estar articulados con los objetivos y las metas de calidad y uso que defina la autoridad ambiental competente para la corriente. Los criterios de priorización de proyectos definidos en el Reglamento Técnico del sector RAS 2000 o la norma que lo modifique o sustituya y lo dispuesto en el Plan de Ordenamiento territorial POT, Plan Básico de Ordenamiento Territorial PBO o esquema de ordenamiento territorial EOT.

- **Registro de vertimientos:** Registro de Vertimientos Según el artículo 2.2.3.3.8.1 del decreto 1076 de 2015 y con lo dispuesto en el artículo 64 del Decreto 2811 de 1974, la autoridad ambiental competente deberá llevar el registro discriminado y pormenorizado de los permisos de vertimiento otorgados, Planes de Cumplimiento y Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos. Con respecto a lo anterior el registro de vertimientos es la obligación ambiental que tienen las personas naturales o jurídicas públicas o privadas que, en desarrollo de su proyecto, obra o actividad, vierten aguas residuales a la red de alcantarillado, para que la entidad lleve la información de manera ordenada, sucesiva y completa referente a los vertimientos para la administración del recurso hídrico, exceptuando los vertimientos de agua residual doméstica realizados al sistema de alcantarillado público. **(GUÍA DE TRÁMITES Y SERVICIOS DE BOGOTA, s.f.)**
- **Programa para el uso eficiente y ahorro del agua (PUEAA):** Según el artículo 2.2.3.2.1.1.3 el PUEAA es el programa para el uso eficiente y ahorro del agua (PUEAA). el programa es una herramienta enfocada a la optimización del uso del recurso hídrico, conformado por el conjunto de proyectos y acciones que le corresponde elaborar y adoptar a los usuarios que soliciten concesión de aguas, con el propósito de contribuir a la sostenibilidad de este recurso.
- **Plan maestro de acueducto y alcantarillado:** Concreta las políticas, estrategias, programas, proyectos y metas que permiten garantizar el abastecimiento actual y futuro de agua potable y el servicio de alcantarillado pluvial y sanitario para la ciudad, y establece las normas generales para una regulación sistemática en cuanto a su generación, mantenimiento, recuperación y aprovechamiento económico. **(SECRETARIA DISTRITAL DE PLANEACION , s.f.)**

- **Tasa retributiva:** Según el artículo 2.2.9.7.2.5 del decreto 1076 de 2015 la tasa retributiva es aquella que cobrará la autoridad ambiental competente a los usuarios por la utilización directa e indirecta del recurso hídrico como receptor de vertimientos puntuales directos o indirectos y sus consecuencias nocivas, originados en actividades antrópicas o propiciadas por el hombre y actividades económicas o de servicios, sean o no lucrativas. Por otra parte, la tasa retributiva por vertimientos puntuales directos o indirectos, se cobrará por la totalidad de la carga contaminante descargada al recurso hídrico.
- **Pago por servicios ambientales:** Según el artículo 2.2.9.8.1.4 del decreto 1076 de 2015 el pago por servicios ambientales constituye el incentivo económico en dinero o en especie que reconocen los - interesados de los servicios ambientales a los propietarios, poseedores u ocupantes de buena fe exenta de culpa por las acciones de preservación y restauración en áreas y ecosistemas estratégicos, mediante la celebración de acuerdos voluntarios entre los interesados de los servicios ambientales y beneficiarios del incentivo.
- **Educación ambiental:** la educación ambiental juega un rol importante, al respecto se encuentran múltiples definiciones sobre el concepto de educación ambiental, pero todos coinciden en que es un proceso de aprendizaje y comunicación de las cuestiones relacionadas con la interacción de los seres humanos con su medio ambiente, tanto global como natural y del creado por el hombre, que les permita participar responsable y eficazmente en la prevención y solución de los problemas ambientales, y en la gestión de los recursos de la calidad ambiental. (Zabala, 2010).

## 7 Metodología

### 7.1 Localización del proyecto

#### Cuenca hidrográfica del río Bogotá

Según el artículo 2.2.9.6.1.2 del decreto 1076 de 2015 una cuenca hidrográfica es el área de aguas superficiales o subterráneas, que vierten a una red hidrográfica natural con uno o varios cauces naturales, de caudal continuo o intermitente, que confluyen en un curso mayor que, a su vez, puede desembocar en un río principal, en un depósito natural de aguas, en un pantano o directamente en el mar. La cuenca del río Bogotá se encuentra localizada en el departamento de Cundinamarca y junto con los ríos Sumapaz, Magdalena, Negro, Minero, Suárez, Blanco, Gacheta y Machetá, conforma el grupo de corrientes de segundo orden del departamento. (CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA, 2006).

La cuenca del Río Bogotá está localizada en la parte central del país, situada dentro del departamento de Cundinamarca es integrada por 45 municipios y el distrito capital como se observa en la figura xxxx. La cuenca limita por el sector norte con el Departamento de Boyacá, al sur con el Departamento del Tolima, al occidente con los municipios de Albán, Bituima, Guayabal de Síquima, La Vega, Sasaima, San Francisco, Supatá y Pacho, finalmente al oriente con los municipios de Chipaque, Choachi, Nilo, Silvana, Tibacuy y Ubaque (CAR, 2006, ps. 7-8). Por otra parte el sistema hídrico del río Bogotá está clasificado como cuenca de segundo orden, tiene un área de drenaje de 5886 km<sup>2</sup> lo que corresponde a un 32 % de la superficie del departamento. Riega el departamento de Cundinamarca en sentido noreste- sureste, desde su nacimiento en el nororiente del municipio de villa pinzón a 3300 msnm hasta su desembocadura en el río Magdalena a la altura del municipio de Girardot a 280 msnm. (CAR, 2006, p. 10)

Según el documento CONPES 3320 de diciembre de 2004, el Río Bogotá en su recorrido de 336 Km recibe las aguas de los ríos Sisga, Neusa, Tibitóc, Tejar, Negro, Teusacá, Frío, Chicú, Salitre, Fucha, Tunjuelito, Siecha, Balsillas (que a su vez recoge las aguas de los ríos Subachoque y Bojacá), Calandaima y Apulo. Dicho recorrido se puede caracterizar en tres

tramos: (1) Cuenca Alta del Río al norte de Bogotá, con una longitud de 145 Km desde su nacimiento hasta el lugar conocido como La Virgen, (2) Cuenca Media con unos 68 Km, desde La Virgen hasta Alicachín, en el extremo sur de la Sabana de Bogotá; y, (3) Cuenca Baja, con una longitud de 123 Km, hasta la desembocadura en el Río Magdalena. La cuenca Media, puede dividirse a su vez en Cuenca Media Occidental y Cuenca Media Oriental, en la cual se hará referencia directa al Distrito Capital.

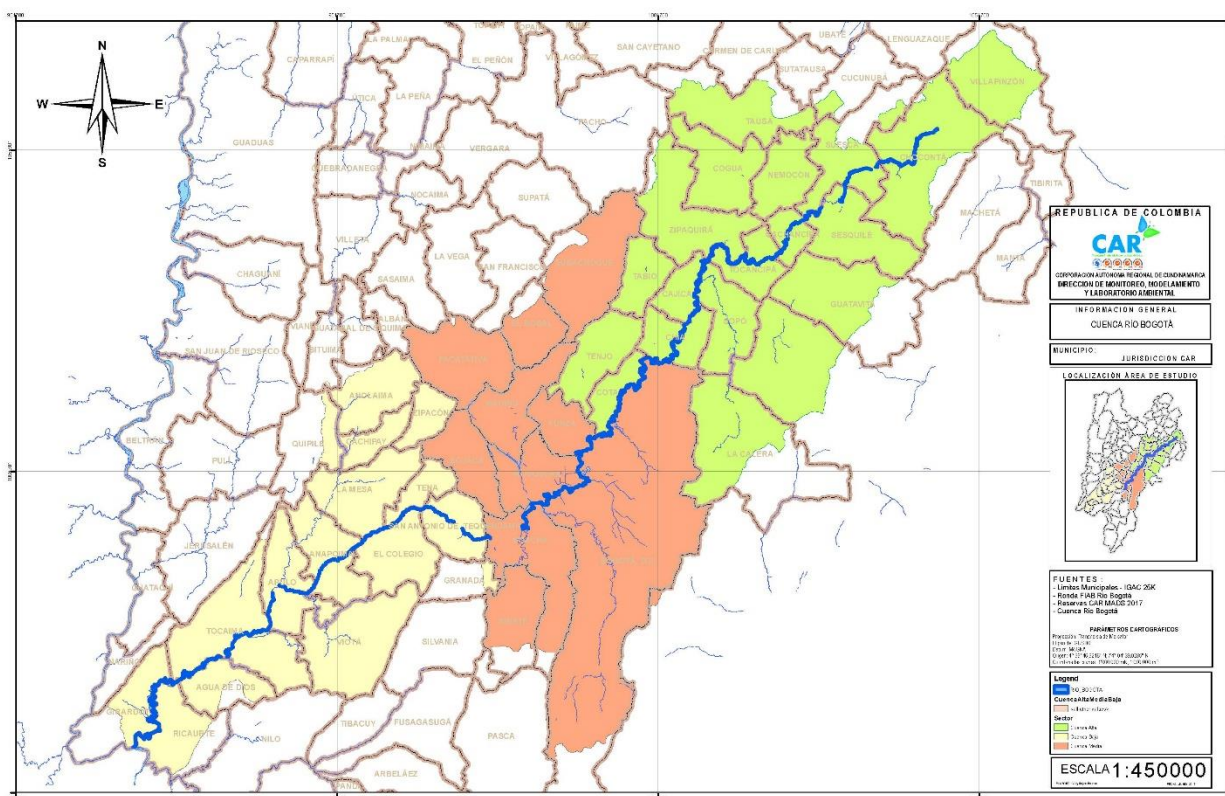


Figura 2 cuenca del río Bogotá. Fuente: SIAM, CAR.

Tabla 1 tramos cuenca del río Bogotá.

TRAMO	COMPRENDE
Cuenca alta	Desde el nacimiento del Río Bogotá, en Villa pinzón hasta el puente de la virgen (Cota).
Cuenca media	Desde el puente de la Virgen (Cota), hasta antes del embalse del Muña en Alicachín.

Cuenca baja	Desde el embalse del Muña hasta la desembocadura en el Río Magdalena.
-------------	---

Fuente: *elaboración propia.*

En el sector comprendido por las Cuencas Alta y Media del Río Bogotá se diferencian claramente dos sistemas: primeramente un sistema natural conformado por los caudales naturales del río, sus afluentes y una serie de lagunas y humedales, localizados generalmente en las zonas de páramo, dando origen a los ríos y quebradas que conforman el sistema; y segundo un sistema de regulación artificial compuesto por nueve embalses, que tiene una capacidad de almacenamiento de 1200 millones de m<sup>3</sup> de agua aprovechable, y un distrito de riego.

### **Características físicas de la cuenca hidrográfica del río Bogotá**

Según el POMCA del río Bogotá del año 2019 la hidrografía de la cuenca del río Bogotá se define por 19 subcuencas hidrográficas y 129 microcuencas. Por otra parte, de las pendientes de la cuenca el 82.5% de la cuenca presenta una configuración de relieve Plano a Ondulado Inclinado que corresponde principalmente a las zonas de la cuenca baja y la sabana en la cuenca media. El 15.3% corresponde a una configuración fuertemente inclinada y Ondulada que comprende el piedemonte de las cordilleras en la cuenca media, alta y las zonas más accidentadas de la cuenca baja. El 1.6% se conforma por configuraciones morfométricas fuertemente quebradas que se ubica en las partes altas de los sistemas montañosos en la cuenca. Finalmente, el 0.1% representa los picos de los sistemas montañosos, principalmente en la cuenca alta y parte de la zona alta en la cuenca media.

## **7.2 Metodología primer objetivo**

El primer objetivo es establecer el marco teórico del sistema de información ambiental de la cuenca del río Bogotá mediante un punto de vista investigativo.

### **7.2.1 Revisión de documentación literaria construcción de marcos referenciales.**

Para la revisión de la información literaria existente se utilizará la metodología expresada en el libro “metodología de la investigación” sexta edición de Roberto Hernández Sampieri, más exactamente en el capítulo 4 denominado Desarrollo de la perspectiva teórica: en el cual se plantea la metodología para la revisión de la literatura y construcción de los marcos teóricos ya que se plantea en esta fase del proyecto construir los marcos teórico, jurídico, conceptual. Con el fin de evidenciar la normatividad tanto internacional como nacional, la historia, el contexto y avances anteriormente realizados a nivel global, nacional y posteriormente a nivel de la cuenca del río Bogotá en cuanto a sistemas de información ambiental. A continuación, se presenta la estructura general de la metodología de la revisión teórica.

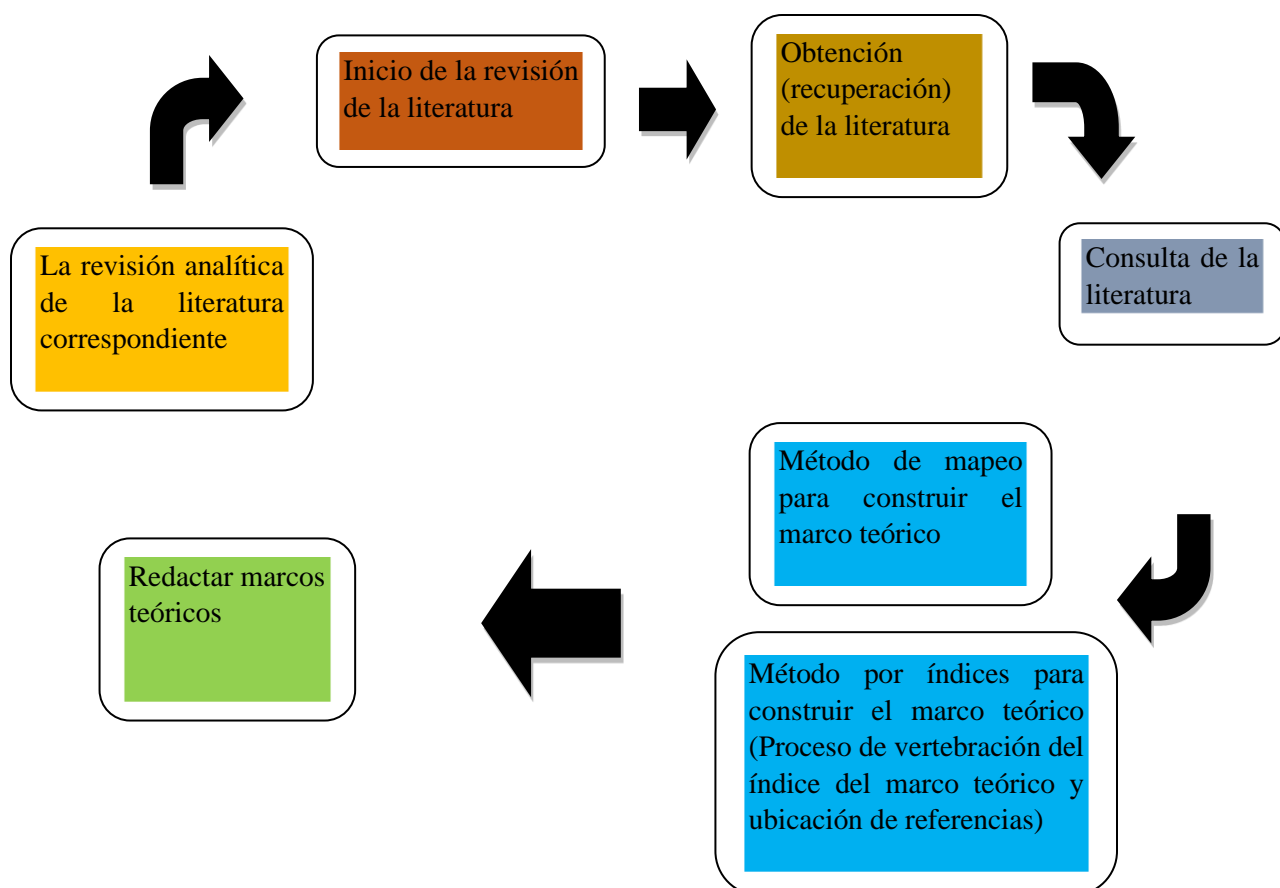


Figura 3 esquema general revisión de documentación existente. Fuente: elaboración propia.



### **7.2.2 Acompañamiento a las mesas temáticas ambientales.**

Para el desarrollo de esta actividad se construirá un acta de reunión la cual tendrá el propósito de documentar, dejar constancia de los hechos anteriores y dejar claro los temas tratados y acordados. Dicha acta de reunión servirá en el presente proyecto en la obtención de información referente al reconocimiento, identificación, conceptualización y demás información pertinente al sistema de información del río Bogotá SÍ RÍO BOGOTÁ. La estructura del acta de reunión contara con los siguientes elementos o apartados básicos:

- Identificación de la reunión - Mesa temática - Entidad líder - Fecha - Hora de inicio - Hora de terminación - Lugar - Tema
- Asistencia - Personas que asisten: nombre, dependencia/entidad, teléfono, correo electrónico, firma
- Compromisos - Acuerdos – Desacuerdos
- Anexos Se contarán con más apartados y detalles, para dicha acta de ser necesarios y de necesitarse en el proceso de su elaboración.

### **7.3 Metodología segundo objetivo:**

Describir los componentes, mecanismo de articulación interinstitucional e información ambiental que conforman el SÍ RIO BOGOTÁ.

#### **7.3.1 Revisión de documentación existente.**

Para la revisión de la información existente se utilizará la metodología aplicada por la empresa consultora consorcio Huitaca en el desarrollo del documento ajuste y/o actualización del POMCA del río Bogotá, fase de aprestamiento capítulo 5 recopilación y análisis de información existente. A dicha metodología se le realizara un ajuste para cumplir los requisitos del presente proyecto. Se plantea revisar y analizar la información y documentación existente elaborada en el desarrollo del sistema la cual reposa en la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR y las entidades que integran la mesa del sistema de información ambiental del río Bogotá.

Se revisará y analizará a través de la matriz de revisión de documentación que consta de dos partes:

- Recopilación de la información
- Análisis de la Información

### **Matriz de revisión de la información**

Se analizarán las diferentes temáticas que componen el SÍ RÍO BOGOTÁ y se consolidara en la matriz de recopilación de la información dicha información proveniente de las diferentes instituciones o actores que componen el sistema. La matriz dispone de dos partes la primera llamada inventario y la segunda llamada análisis. En la primera parte se realiza la clasificación de la información identificando el nombre del documento, el tipo de información si es pública o privada, el orden de la información si es regional, local o nacional y la correspondiente temática del documento para cada uno de los componentes que conforman el SÍ RÍO BOGOTÁ (estructura del sistema, entidades que reportan información, componente ambiental, económico-financiero ambiental, educación y participación ambiental, político institucional ambiental, proyectos especiales ambientales, indicadores ambientales, seguimiento a la sentencia río Bogotá, sig ambiental, vídeos e imágenes, story maps). En la segunda parte de la matriz se analizan los documentos ya inventariados, el análisis comienza con la identificación del área de estudio de la información, es decir la localización geográfica del municipio al que hace referencia el documento. Posteriormente se identifica la presentación del documento, si este es un estudio, guía técnica, tesis, monografía, entre otros. Universidad de Cundinamarca Extensión Facatativá Facultad de Ciencias Agropecuarias Adicionalmente, se identifica el formato en que se presenta el documento, la escala en caso de ser cartográfico y la fecha de publicación del documento. Por otra parte, en la metodología citada se realiza el análisis de la pertinencia, fiabilidad, calidad y actualización de los documentos, a continuación, en la ilustración 2 se muestran los criterios de análisis con sus respectivos atributos.

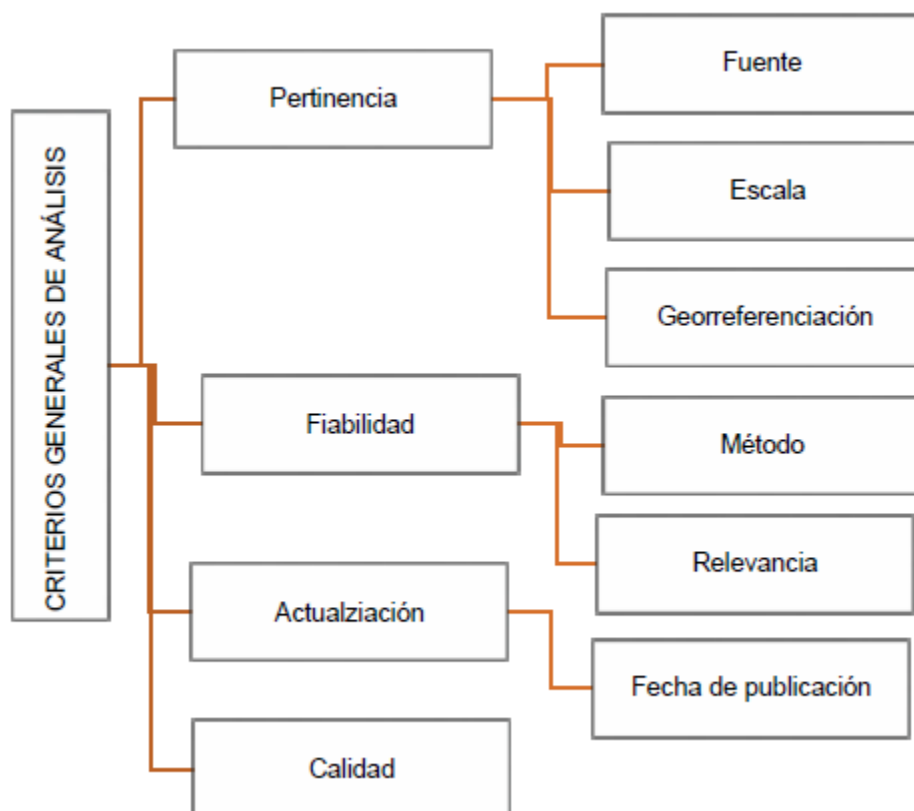


Figura 4 criterios generales matriz de revisión de la documentación existente. Fuente: (Consortio Huitaca, 2016)

Según la anterior grafica se desarrollan los conceptos de explicación de cada uno de los criterios de análisis.

- Pertinencia

Se entiende como pertinencia el hecho de que los datos o la información sean útiles para caracterizar el aspecto que se está analizando con base en el desarrollo de los alcances del proyecto. Este criterio está enmarcado en tres atributos: Fuente, Escala, y Georreferenciación. (Consortio Huitaca, 2016) tal como se describe a continuación:

- Fuente

Este atributo hace referencia a la autoridad o ente encargado de la generación de la información relacionada con cada temática. Dichas fuentes se pueden enmarcar en grupos, considerando el ámbito en el que se encuentran; así pues, se tiene un grupo que consiste en aquellas autoridades oficiales a nivel Nacional, Regional o Local encargadas del manejo de la información, mientras que, por otro lado, se tienen aquellos entes no oficiales como

universidades, ONG's y centros de investigación, los cuales generan información en las temáticas abordadas (Consortio Huitaca, 2016).

- Escala

Este atributo hace referencia cuando la información tiene una representación a nivel nacional, regional o local (componente social), o una representación de la relación gráfica y la realidad (componente técnico) (Consortio Huitaca, 2016).

- Georreferenciación

Está relacionado con a la ubicación espacial del dato o de la información, la cual debe ser en un sistema de coordenadas o una localización general (veredal, municipal, regional). Este atributo es importante al momento de evaluar la pertinencia de la información, ya que define el posicionamiento espacial en un sistema de coordenadas y datum determinado, para así poder trabajar con la información de manera eficiente. De preferencia, será de mayor pertinencia la información que se encuentre en coordenadas MAGNA SIRGAS, oficial para el territorio colombiano y usado por el IGAC (Consortio Huitaca, 2016).

- Fiabilidad

Se entiende por fiabilidad que un elemento tenga las aptitudes necesarias para realizar una función requerida, considerando algunas condiciones específicas; así pues, para el análisis de la información se tiene que ésta debe presentarse y desarrollarse de manera tal, que realmente presente lo que se requiere, sin llevar a escenarios de mala interpretación que afecten el proceso de toma de decisiones (Consortio Huitaca, 2016). Para este criterio de evaluación, se analizan dos atributos que se describen a continuación:

- Método

Hace referencia al procedimiento o técnica utilizado para obtener los resultados de la información presentada. Se analiza el método aplicado para cada temática, Debido a su dinámica, se asocia más a la efectividad de los procedimientos establecidos para la obtención de la información (Consortio Huitaca, 2016).

- Relevancia

Hace referencia a la coherencia que tiene la información con relación al contexto que se está evaluando, para lo cual se debe tener claro cómo se va a utilizar la información y qué es necesario para la ejecución del proyecto. En la calificación de este atributo entra el juicio de la persona que analiza, donde además de contemplar la temática evaluada, se consideran los insumos y procedimientos tomados en cuenta para tal fin (Consortio Huitaca, 2016).

- Actualidad

Este criterio de evaluación, hace referencia a la fecha de creación y/o publicación del dato o de la información que se está utilizando en cada uno de los aspectos a analizar. Se encuentra la ejecución de análisis multitemporal para ciertas variables, por lo que se hace necesario contar con información de varios años atrás. Además, se pueden presentar casos en donde solo se cuente con datos poco recientes pero que pueden aplicar como insumo para la obtención de información actualizada (Consortio Huitaca, 2016).

- Calidad

Es una propiedad inherente del documento, que a través del conjunto de criterios anteriormente definidos por la percepción que el evaluador hace de los atributos aunado con su objetivación, otorga la calificación correspondiente a cada uno de los documentos analizados. A continuación, se presentan los criterios de evaluación establecidos con una escala de valoración de 1 a 3 con el fin de obtener una calificación numérica (Consortio Huitaca, 2016).

*Tabla 2 criterios de evaluación documentación existente.*

CRITERIO DE EVALUACIÓN	ATRIBUTO	ESCALA DE VALORACIÓN		
		3	2	1
PERTINENCIA	Fuente	Fuentes oficiales a nivel Nacional, Regional o Local	Otras fuentes como Universidades, ONG y Centros de investigación	No se enuncia la fuente
	Escala*	1:25.000 Regional	Entre 1:10.000 y 1:5000 o entre 1:25.000 y	Mayor a 1:5000 o menor a 1:100.000

			1:100.000 Municipal	Veredal
	Georreferenciación	Sistema de coordenadas MAGNA SIRGAS (Sistema determinado por el IGAC para la georreferenciación en Colombia con Datum en Bogotá)	Localización general (Ej. Vereda San Vicente, Municipio de Suesca)	No tiene localización
FIABILIDAD	Método**	Método semicuantitativo y probabilístico.  El método se enuncia y se desarrolla	Método semicuantitativo El método está enunciado, pero NO se desarrolla	Método cualitativo  No se enuncia o aclara ningún método
	Relevancia	La información o dato existente coincide con el aspecto a analizar y su interpretación es adecuada	La información o dato existente coincide con el aspecto a analizar, pero su interpretación es errónea	La información o dato existente presenta contradicción
ACTUALIDAD	Fecha Publicación	Fecha de utilización o creación del dato/información posterior a 2014	Fecha de utilización o creación del dato/información entre el Rango de tiempo 2014 a 2005	Fecha de utilización o creación del dato/información anterior a 2005
CALIDAD	Consolidado	Cumple con el total de los atributos de pertinencia, fiabilidad, actualidad descritos en esta columna	Cumple con la mayor parte de los atributos de pertinencia, fiabilidad, actualidad descritos en	Cumple con la mínima parte de los atributos de pertinencia, fiabilidad, actualidad descritos en

			esta columna	esta columna
*Para las temáticas técnicas se utiliza una escala numérica y para la temática social una escala descriptiva.				
**Para las temáticas técnicas se maneja el método específico que se requiere y para la temática social				

Fuente:(Consortio Huitaca, 2016).

Una vez se realice la valoración de los atributos de cada criterio de evaluación se hace un promedio aritmético con el fin de determinar la clasificación del criterio de evaluación según cada documento analizado. En la siguiente tabla se observa la clasificación del criterio de evaluación teniendo en cuenta el promedio aritmético.

Tabla 3 valoración de atributos, documentación existente.

CRITERIO DE EVALUACION	CLASIFICACION		
	ALTA	MEDIA	BAJA
Pertinencia	$x=3$	$2 \leq x < 3$	$x < 2$
Fiabilidad	$x=3$	$2 \leq x < 3$	$x < 2$
Actualización	$x=3$	$x=2$	$x=1$
calidad	$x=3$	$x=2$	$x=1$

Fuente: (Consortio Huitaca, 2016).

Teniendo en cuenta lo anterior, se procede a determinar la aplicabilidad de la información para el presente proyecto, se realizará un análisis de los criterios determinando un promedio ponderado entre los criterios de evaluación con los pesos que se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 4 pesos criterios de evaluación, documentación existente.

pesos criterios de evaluación			
Pertinencia	fiabilidad	actualización	calidad
25%	45%	15%	15%

Fuente: (Consortio Huitaca, 2016).

Posteriormente los resultados de los promedios ponderados se sumarán con el fin de determinar la aplicabilidad de los documentos analizados, para ello se utilizará la siguiente tabla.

*Tabla 5 porcentajes de aplicación al proyecto, documentación existente.*

porcentaje	aplicabilidad al proyecto
1.0 - 59,9	NO
60 - 100	SI

*Fuente: (Consortio Huitaca, 2016).*

### **7.3.2 Identificación de las entidades o actores que reportan información**

Para realizar el proceso de identificación de actores que son clave dentro de la creación del sistema y puesta en marcha se adapta la metodología utilizada por HUITACA CONSORCIO en el desarrollo del POMCA de la cuenca del río Bogotá en el año 2019 en el documento final denominado fase de aprestamiento numeral 2,4 y la metodología planteada por la Comisión Nacional del Agua -CONAGUA “guía de identificación de actores clave”. A continuación, se presenta el esquema general de la metodología a aplicar.



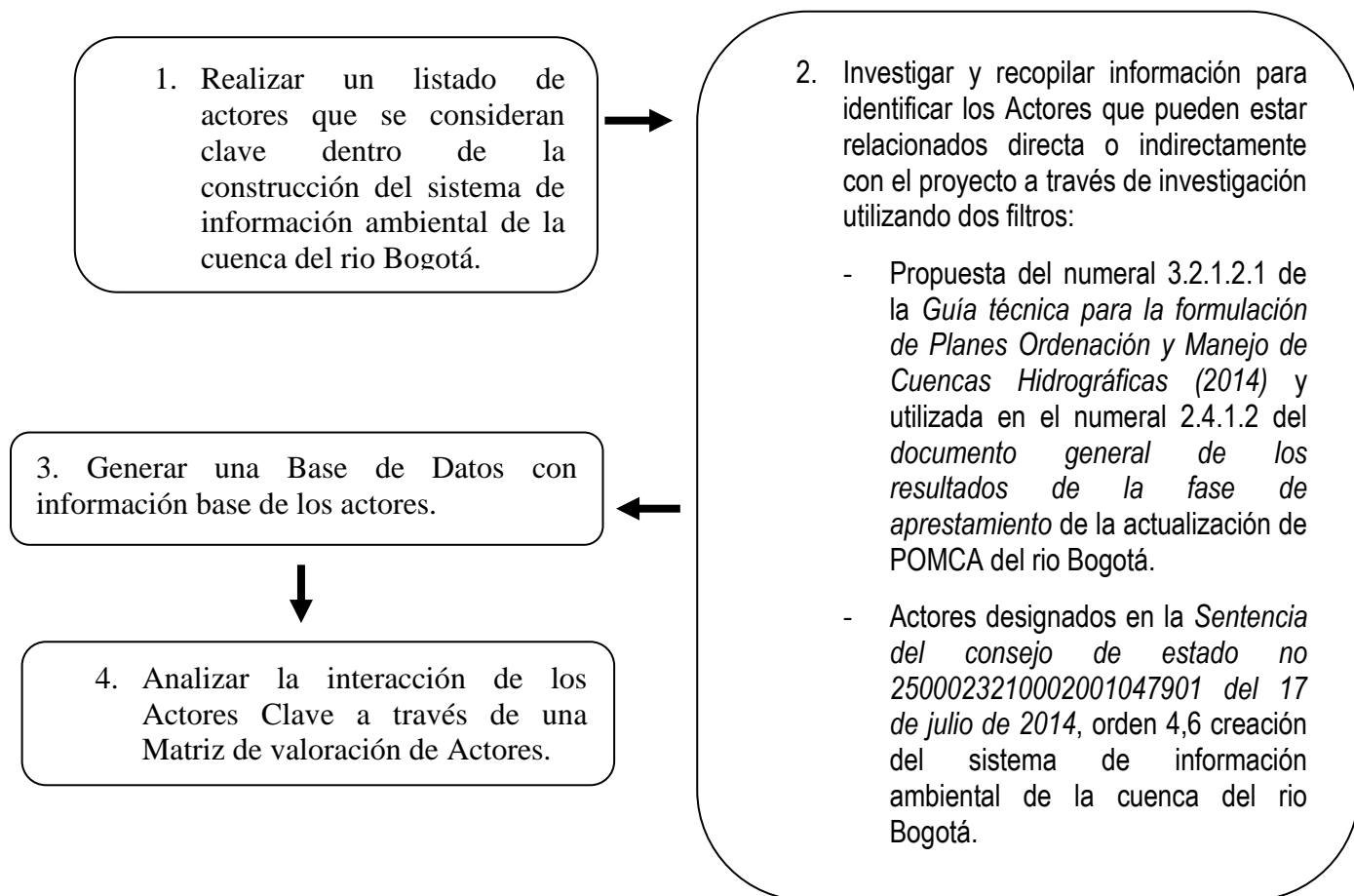


Figura 5 esquema general metodología identificación de actores. Fuente: elaboración propia.

Explicación de la estructura de identificación de actores planteada.

- En este proceso se realizará un listado de los actores que se pueden considerar claves dentro del desarrollo del sistema de información ambiental del río Bogotá SÍ RÍO BOGOTÁ.
- Ya realizado el listado de posibles actores, se podrá enfocar los actores que son coautores del sistema, los actores que toman decisiones sobre el sistema, los actores que simplemente reportan información etc. Para este proceso se parte de dos filtros el primero por una serie de propuestas citadas en la estructura anteriormente, que básicamente constan de preguntas orientadoras. - ¿Están siendo o podrían verse afectados por los problemas ambientales actuales y potenciales de la cuenca? - ¿Podrían ser afectados por la propuesta de solución (proyectos, programas) que plantee el sistema de información ambiental de la cuenca? - No están siendo directamente afectados o no se van a ver afectados, pero ¿Podrían tener un interés en el sistema? - ¿Poseen información, experiencia o recursos necesarios para formular o desarrollar el sistema de información? - ¿Son necesarios para la aprobación y adopción del sistema? - ¿Consideran que tienen derecho a estar involucrados? En el segundo filtro se enuncian los actores o entidades que conforman el sistema de información ambiental del río Bogotá enmarcados por la Sentencia del consejo de estado no 250002321000200104790-1 del 17 de julio de 2014 en la orden 4,6.
- Es necesario sistematizar la información de los actores recaudada en los pasos anteriores para ello se creará una base de datos que contará con la siguiente información:

*Tabla 6 criterios definidos información general de actores.*

<b>CRITERIOS DEFINIDOS EN LA BASE DE DATOS</b>	
<b>NÚMERO</b>	<b>Número consecutivo asignado a cada actor, el cual lo identificara a lo largo del proceso de caracterización, y mapeo en los formatos elaborados para esto.</b>
<b>ACTOR (ENTIDAD)</b>	<b>Nombre de las instituciones, organizaciones, grupos o personas identificados en la cuenca.</b>

<b>REPRESENTANTE</b>	Nombre de quien representa a la institución, organización o grupos de personas.	
<b>CARGO</b>	Cargo de quien representa a la institución, organización o grupos de personas.	
<b>DIRECCIÓN</b>	Dirección física del actor	
<b>TELÉFONO</b>	Números telefónicos de contacto del actor	
<b>CORREO ELECTRÓNICO</b>	Correo electrónico, institucional o personal del actor.	
<b>CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ACTOR</b>	<b>Ámbito de influencia</b>	Corresponde al escenario territorial dentro del cual funge el actor, en el cual el conglomerado que representa desarrolla sus actividades sociales, económicas, empresariales, corporativas o institucionales.
	<b>Tipología</b>	Clasificación de los actores con base en sus características

*Fuente: (Consortio Huitaca, 2016).*

Posteriormente y ya con la información previa de los actores recopilada en la base de datos se realizará una matriz de valoración de actores. En dicha matriz se tendrá en cuenta: agrupar y categorizar actores geográficamente y contextualmente, definir niveles de poder e interés del actor frente al proyecto, diligenciar la matriz de valoración de actores con característica analizadas.

- Agrupar y categorizar: se agruparán los actores por ámbito de influencia que puede ser internacional, nacional, regional, municipal, local lo cual corresponde al concepto geográfico por otra parte se agrupan los actores por tipología que puede ser; gubernamental, sociedad civil, organizaciones comunitarias, privados, sector terciario o de servicios, mixto.
- Definir niveles de poder e interés: para definir los niveles de poder e interés por el proyecto SÍ RIO BOGOTÁ se acudirá a una serie de preguntas orientadoras las cuales se observan en la siguiente tabla:

*Tabla 7 variables definición de niveles de poder.*

<b>VARIABLE DEFINIDA</b>	<b>CRITERIOS QUE LA COMPONENTEN Y PREGUNTA ORIENTADORA</b>
Poder	Influencia:

	<p>¿Qué capacidad tiene el actor de movilizar recursos sociales o económicos a favor o en contra del proyecto? Considerando la naturaleza de la organización o de su posición en relación con los otros actores.</p>
	<p>Autoridad:</p> <p>¿Qué capacidad tiene el actor para tomar decisiones sobre el curso del proyecto o para modificar los objetivos trazados para el mismo, de acuerdo con sus mandatos, recursos y competencias?</p>
Interés	<p>Motivación:</p> <p>¿Cuáles son los intereses manifiestos del actor en relación al proyecto que lo impulsan a participar a favor o en contra del proyecto?</p>
	<p>Participación:</p> <p>¿Qué tan activa es o tiene potencial de ser la intervención del actor en el proyecto y cómo se ha materializado o podría materializarse?</p>

Fuente: (Consortio Huitaca, 2016).

- Diligenciar la matriz de valoración de actores: a partir de los datos conseguidos anteriormente se diligenciará la matriz de valorización de actores, para lo cual le dará una calificación a los elementos de las variable de poder que serán influencia y autoridad y de la variable interés que serán motivación y participación con valores de 1 a 10, siendo 1 la calificación más baja y 10 la calificación más alta. Posterior se realizará una calificación final para las variables poder e interés determinando el valor promedio de los elementos. Finalmente se determinará la relevancia de los actores en el desarrollo del sistema de información ambiental del rio Bogotá SÍ RIO BOGOTÁ, se utilizará la siguiente convección de caracterización:

Tabla 8 convención matriz de caracterización de actores.

Poder/	CALIFICACIÓN	RELEVANCIA	CONVENCIÓN EN LA
--------	--------------	------------	------------------

interés	PROMEDIO		MATRIZ DE CARACTERIZACIÓN
	1 a 2	Baja	
	3 a 5	Media	
	6 a 8	Alta	
	9 a 10	Muy Alta	

Fuente: (Consortio Huitaca, 2016).

### 7.3.3 Actividades de descripción del sistema

En relación con las siguientes actividades de conceptualización se analizará la información anteriormente clasificada en la actividad 1 revisión de documentación existente. A partir de esta se clasificará la información por componente, modulo o temática. A partir de dichas matrices y la información establecida se creará un hilo conductor de la misma, con el propósito de desarrollar la contextualización y descripción de cada uno de los componentes y módulos del sistema de información ambiental de la cuenca del rio Bogotá SÍ RÍO BOGOTÁ.

- Reconocimiento de la estructura del sistema
- Identificación y conceptualización de la estructura del sistema
- Conceptualización componente ambiental
- Conceptualización componente económico-financiero ambiental
- Conceptualización componente educación y participación ambiental
- Conceptualización componente político institucional ambiental
- Conceptualización componente proyectos especiales ambientales
- Conceptualización componente indicadores ambientales
- Conceptualización modulo seguimiento a la sentencia rio Bogotá
- Conceptualización módulo sig ambiental SÍ RÍO BOGOTÁ.
- Conceptualización modulo videos e imágenes
- Conceptualización módulo story maps

#### **7.4 Actividades extracurriculares a los objetivos**

Las actividades necesarias para el cumplimiento del objetivo serán las siguientes, las cuales se abordarán y desarrollarán con la metodología anteriormente planteada.

- diseño del documento
- estructuración general del documento conceptualización SÍ RÍO BOGOTÁ
- Ajustes finales al documento conceptualización SÍ RÍO BOGOTÁ.
- entrega del documento conceptualización SÍ RÍO BOGOTÁ.
- presentación del documento conceptualización SÍ RÍO BOGOTÁ

## 8 Resultados

### 8.1 Resultados del primer objetivo

#### 8.1.1 Revisión de documentación literaria construcción del marco teórico del SÍRíoBogotá.

El primer objetivo del proyecto consistió en realizar la revisión de la literatura existente con el fin de crear el marco referencial del sistema de información de la cuenca del río Bogotá, para ello se utilizó la metodología expresada en el libro “*metodología de la investigación*” sexta edición de Roberto Hernández Sampieri.

Se comenzó con la etapa de la revisión que se denomina el inicio de la revisión de la literatura la cual consistió con el acopio de las referencias o fuentes primarias de investigación, estas fuentes primarias según las define Roberto Sampieri son “fuentes primarias las cuales proporcionan datos de primera mano, pues se trata de documentos que incluyen los resultados de los estudios correspondientes. Ejemplos de fuentes primarias son: libros, antologías, artículos de publicaciones periódicas, monografías, tesis y disertaciones, documentos oficiales, reportes de asociaciones, trabajos presentados en conferencias o seminarios, artículos periodísticos, testimonios de expertos, documentales, videocintas en diferentes formatos, foros y páginas en internet, etcétera”. Con el fin de minimizar la búsqueda de las fuentes primarias fue necesario utilizar palabras clave o términos de búsqueda las cuales fueron:

- Sistemas de información
- Sistemas de información ambiental
- Sistemas de información geográfica
- Cuenca del río Bogotá
- Modelo conceptual

Teniendo las palabras clave se utilizaron fuentes o bases de consulta primaria, en un principio se utilizó Google de allí se obtuvieron las siguientes fuentes primarias de información:

Tabla 9 Referencias literarias de fuentes primarias.

Numero de referencia	Nombre del documento	Sitio de consulta
1	<b>Marco Conceptual del SIAC: aplicación del enfoque ecosistémico</b>	página oficial del sistema de información ambiental de Colombia SIAC
2	<b>Modelo conceptual del Sistema de Información ambiental Territorial de la amazonia colombiana SIAT-AC</b>	página oficial del sistema de información de la amazonia colombiana SIAT-AC
3	<b>Modelo conceptual del sistema de información ambiental del pacifico colombiano SIAT- PC</b>	Página oficial del SIAT-PC
4	<b>POMCA del rio Bogotá año 2006 resumen ejecutivo</b>	página oficial de la corporación autónoma regional de Cundinamarca CAR
5	<b>Junta de Andalucía</b>	Página oficial de la junta de Andalucía
6	<b>Página web MADS</b>	Página oficial del ministerio de ambiente y desarrollo sostenible
7	<b>sistema de información del recurso hídrico SIRH</b>	Página oficial del ministerio de ambiente y desarrollo sostenible
8	<b>Documento COMPE 3320</b>	Página oficial del DNP
9	<b>Documento de la cumbre mundial de la sociedad de la información</b>	Página oficial de unión internacional de telecomunicaciones
10	<b>Documento de la conferencia ministerial sobre la sociedad de la información de América latina y el caribe</b>	Página oficial de la CEPAL
11	<b>Documento del EIONET</b>	Página oficial de EIONET
12	<b>Documento del watershed</b>	Página oficial de la EPA

Fuente: elaboración propia.

Después se utilizaron fuentes primarias de información más avanzada y de mayor peso para trabajos de investigación y académicos dichas bases de datos o portales de información fueron Redalyc, Dialnet, Scielo. En las cuales se realizó una búsqueda avanzada al realizar filtros



por año de realización de los documentos, relevancia de la investigación y tipo de documento para ello se utilizaron igualmente las palabras clave o términos de búsqueda.

En la siguiente tabla se observan algunos de los documentos encontrados en la etapa de revisión de la literatura consultada en las anteriores bases de datos.

*Tabla 10 documentos utilizados elaboración, marco referencial.*

Numero de referencia	Nombre del documento	Portal de consulta	Revista de origen
13	La información ambiental en Colombia	Redalyc	Revista Gestión y Ambiente, vol. 8, núm. 1 páginas 85-94
14	Concepto, enfoque y justificación de la sistematización de experiencias educativas	Redalyc	Sin descripción
15	modelo conceptual para la gestión de proyectos	Redalyc	revista perspectivas volumen 24 paginas 165-188
16	El derecho de acceso a la informacion ambiental	Dialnet	Revista agropecuaria y ganadera volumen 848 paginas 98-99
17	Sistema de informacion ambiental de andalucia, del SINAMBA a la red de informacion ambiental de andalucia	Dialnet	Revista internacional de ciencia y tecnologia de la informacion geografica volumen 6.
18	Comunicación e informacion ambiental	Dialnet	Revista de cultura cientifica y tecnologica volumen 10 numero 50.
19	Sistemas de informacion geografica en la evaluacion de impacto	Dialnet	Revista del colegio oficial de biologos del colegio de madrid numero 23. Paginas 32-34.

	ambiental		
20	El modelo conceptual en los sistemas de procesamiento de la información.	Dialnet	Revista representación y organización del conocimiento volumen 4, número 1, páginas 29-43.
21	Sistemas de información geográfica y su aplicación en las ciencias sociales : una revisión bibliográfica.	Scielo	Revista de ciencias sociales y humanidades volumen 8 páginas 24-35
22	El ciudadano concienciado	Dialnet	Revista de ciencias sociales y humanidades número 14 página 3
23	Las tecnologías de la información y la comunicación en la educación ambiental	Dialnet	revista de estudios interdisciplinarios en ciencias sociales número 12 página 2

Fuente: elaboración propia.

La siguiente etapa consistió en la obtención o recuperación de la literatura la cual tuvo como propósito que una vez identificadas las referencias bibliográficas o fuentes primarias de consulta se descargaron electrónicamente en el equipo portátil de trabajo personal o se obtuvieron físicamente, esto con el fin de utilizarlas para las posteriores consultas.

Posteriormente se realizó la etapa de la consulta de la literatura la cual consistió en buscar el los documentos obtenidos definiciones, teorías, resultados, casos, ejemplos, datos específicos entre otros para que posteriormente sirvan de referencias bibliográficas en la construcción del marco teórico. Para extraer las referencias bibliográficas de los documentos se utilizaron preguntas orientadoras para determinar la información útil y que serviría para extraer referencias o citas de los documentos analizados. Las preguntas orientadoras fueron:

- ¿qué referencia se relaciona con mi problema de investigación?

- ¿desde qué perspectiva aborda el tema social, ambiental, económico, político etc.?
- ¿Qué contenido de antecedentes relacionados a mi problema de investigación puedo extraer?
- ¿Qué datos, comentarios, cifras, fechas puedo extraer para la investigación?

Luego de la etapa de la consulta de la literatura y de extraer la mayor cantidad de información o de referencia útiles para la investigación se procedió a utilizar alguno de los dos métodos que se menciona la metodología propuesta para la redacción del marco referencial los cuales fueron:

- Método del mapeo para construcción de marcos teóricos
- Método por índices para construcción de marcos teóricos (Proceso de vertebración del índice del marco teórico y ubicación de referencias)

Se definió que el mejor método por su facilidad y mayor enfoque sería el método por índices para construcción de marcos teóricos el cual consistió en crear un índice general o global (idea central del marco teórico) y llevarlo a lo particular o específico, es así que se creó un proceso de vertebración de índices que consistió en partir del tema general y descomponerlo en temas y subtemas e ir ubicando la información o referencias tomadas de la bibliografía consultada entre los diferentes subtemas establecidos. En la siguiente figura se presenta la distribución de las referencias consultadas entre las diferentes subtemáticas establecidas para la elaboración del marco referencial del sistema de información ambiental de la cuenca del río Bogotá.

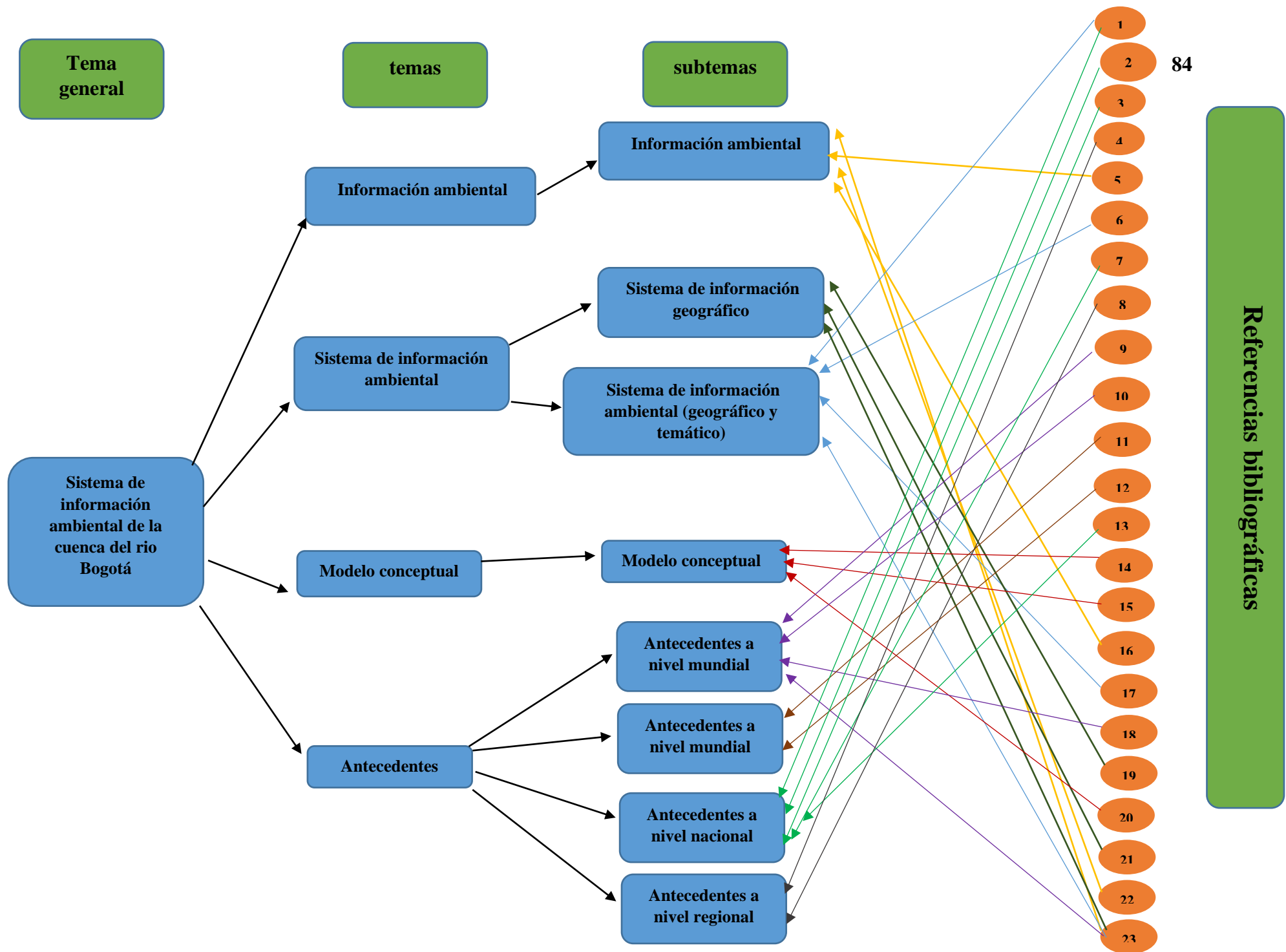


Figura 6 Método por índices para la construcción de marcos teóricos. Fuente: elaboración propia.

Después de descomponer el tema general del marco teórico en subtemas y ubicar las diferentes referencias bibliográficas se procedió a redactar el marco teórico utilizando los debidos conectores con el propósito de unir de una manera entendible y lógica los subtemas establecidos con las diferentes referencias bibliográficas. Se podrá apreciar el marco teórico desarrollado en el capítulo del marco referencial del presente documento.

### **8.1.2 Resultados del acompañamiento a las mesas temáticas ambientales.**

Se realizó el acompañamiento a las mesas temáticas con el fin de consolidar información que sirviera de antecedentes para redactar el marco referencial del sistema, se realizó el acompañamiento a la mayoría de mesas temáticas, la mesa temática en la que mayoritariamente se obtuvo información para la elaboración del marco referencial fue la mesa SIGICA- ORARBO en la cual se trataron principalmente temas concernientes a los antecedentes y marco jurídico. En la carpeta de anexos, *anexo número 1 “listas de asistencia temática”* se muestran las listas de asistencias de las reuniones en las cuales se participó.

## **8.2 Resultados del segundo objetivo**

### **8.2.1 Revisión de la documentación existente**

La revisión de la documentación existente consistió en la elaboración de una matriz con el propósito de establecer cuál era la información existente y que posteriormente podría servir de apoyo en la descripción de la estructura y composición del SÍRíoBogotá y así mismo para la descripción de los mecanismos de articulación interinstitucional entre los diferentes actores y el sistema.

Para ello se hallaron 7 documentos existentes los cuales habían servido de apoyo conceptual en la construcción del sistema, a dichos documentos se les analizó a través de una matriz que constaba de dos partes, la primera parte llamada inventario de la información y la segunda parte llamada análisis de la información. En dicho análisis se evidenció que el documento con mayor cantidad y calidad de información base para el desarrollo del presente objetivo fue el documento llamado *conceptualización del observatorio regional ambiental y de desarrollo sostenible del río Bogotá - ORARBO*, el cual tuvo una calificación del 89 % según los

parámetros analizados, es de aclarar que los demás documentos base utilizados también tuvieron una calificación aceptable y sirvieron de ayuda para los posteriores resultados del segundo objetivo del proyecto en mención. Se podrá observar los resultados de la matriz en el *anexo número 2. Revisión de la documentación existente.*

A continuación, se describen algunos ítems de importancia para el presente documento conceptual del SÍRíoBogotá. Los cuales son el resultado de la revisión de la documentación existente.

#### ***8.2.1.1 Financiación y presupuesto del SÍRíoBogotá***

El consejo Estratégico de cuenca – CECH, elaborará el presupuesto consolidado y definirá el mecanismo de financiación para el desarrollo, administración y mantenimiento del sistema. El CECH dentro del primer semestre del año 2020 determinará los términos y condiciones jurídicas y económicas para la cofinanciación del SiríoBogotá.

Por otra parte, el presupuesto de financiación de un proyecto es de vital importancia para el desarrollo y ejecución de cualquier proyecto, en el caso del SiríoBogotá el presupuesto total para el proyecto se disgrega para cada fase de desarrollo del mismo, para ello se tiene en cuenta los servidores, las licencias, equipos físicos necesarios y los profesionales necesarios para cada fase. A continuación, se realiza una breve descripción de los factores tenidos en cuenta para determinar el presupuesto del sistema para cada fase del proyecto:

- **Fase número uno:** para determinar el presupuesto de la fase inicial denominado “*construcción del sistema*” y que fue en el año 2019, se tuvieron en cuenta dos aspectos la infraestructura y el personal profesional.

La infraestructura fue tanto lógica como física, en la parte lógica se valoró el costo de los servidores web, servidores virtuales, bases de datos, portal de datos, portal de imágenes, licencia de Arcgis Enterprise advanced y licencia de Arcgis image server, en la parte física se valoró el precio de siete equipos de cómputo y dos estaciones de trabajo.

Por otra parte, el equipo profesional de trabajo consistió en un SCRUM master, arquitecto de Software, ingeniero de desarrollo y analista Requerimientos, ingeniero Ambiental,

líder Temático ambiental, ingeniero cartográfico, profesional de Comunicaciones, líder Social y un diseñador web.

- **fase numero dos:** el presupuesto de la fase número 2 denominada “*finalización del desarrollo y estabilización del sistema*” la cual se espera para el año 2020 se tuvieron en cuenta los aspectos de valoración de la fase número uno los cuales son infraestructura y personal profesional, exceptuando que en la fase numero dos no se valora la infraestructura física es decir equipos de cómputo y estaciones de trabajo.
- **fase número tres:** el presupuesto estimado para la fase número tres denominada “*mantenimiento y administración*” la cual comenzara a partir del año 2020, para valorar el presupuesto para esta fase igualmente se tuvieron en cuenta los aspectos descritos para la fase número 1 los cuales son infraestructura y personal profesional, en este caso no se tuvieron en cuenta la infraestructura física ni los siguientes profesionales: líder temático ambiental, arquitecto de software y el diseñador web solo se tendrá por un periodo de tres meses.

#### ***8.2.1.2 Desarrollo del SÍRíoBogotá***

El SÍRíoBogotá comenzó su desarrollo el 22 de noviembre de 2017 luego que el CECH aprobará que la CAR seria Líder en el desarrollo del Sistema. El desarrollo del sistema contempla tres fases claras y diferenciadas que se describen a continuación:

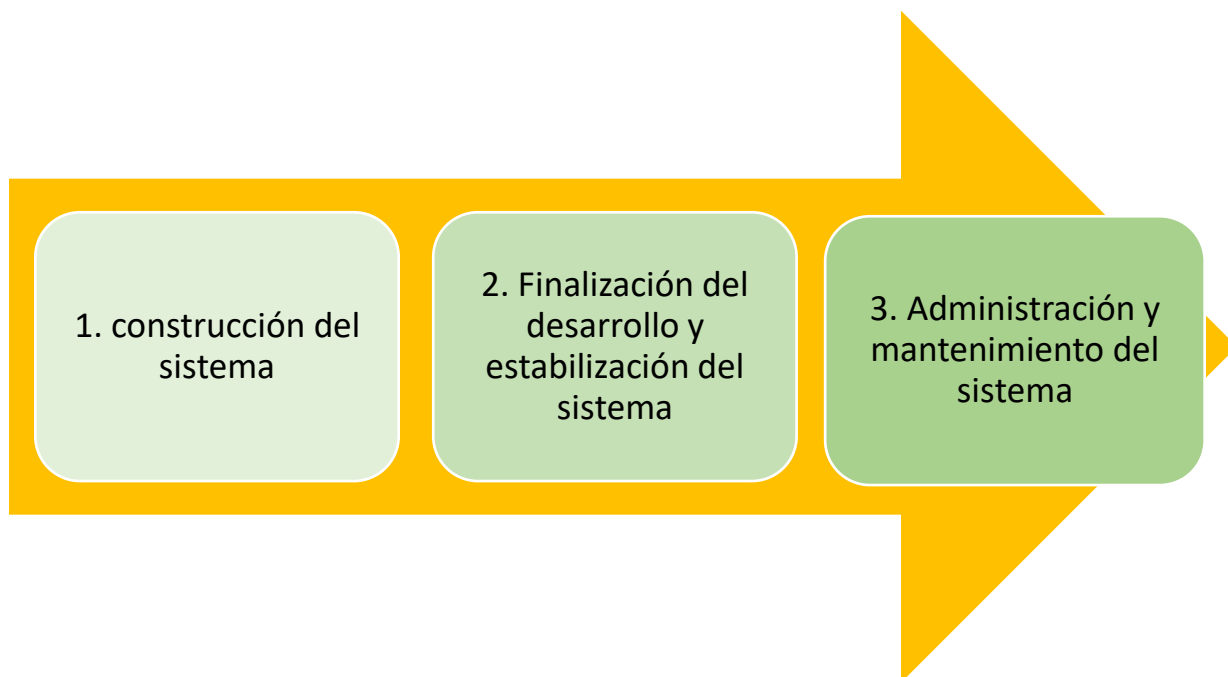


Figura 7 fases desarrollo SIRioBogota. Fuente: elaboración propia.

#### 8.2.1.2.1 Fase número uno “construcción del sistema”

La fase número uno del desarrollo del SÍRíoBogotá denominada “*construcción del sistema*” comienza en el año 2017 cuando el concejo de cuenca del río Bogotá delega a la CAR la responsabilidad del desarrollo del sistema, es así que se delega un equipo multidisciplinario para esta labor, esta fase ira hasta el año 2019. Principalmente la fase tiene una etapa fuerte en el levantamiento de requerimientos en la cual se planteó desarrollar las fichas de requerimientos que sirvan como insumo inicial para las posteriores etapas de la misma fase de desarrollo. Por otra parte, se trabajó en la etapa de la estructura de la información y desarrollo de la arquitectura lógica, en la cual se consideró teniendo en cuenta la información estructurada para cada uno de los componentes temáticos que serán tenidos en cuenta en el sistema se lograra definir la estructura lógica y física inicial. También se trabaja inicialmente en la etapa de diseño web del sistema teniendo como insumo los requerimientos de soporte iniciales, edemas esta etapa se define la estructura y visualización del componente cartográfico el cual se constituye en unos de los factores esenciales y muy importantes en un sistema de información.



- **Etapas de Levantamiento de requerimientos de soporte**

Las fichas de requerimientos suministradas por la mesa SIGICA-ORARBO, inicialmente se elaboran en forma general, para desarrollar los módulos principales y así le sean asignadas las tareas a los desarrolladores OTIC-CAR, una vez hagan parte del backlog del plan de trabajo que se empezó a desarrollar por parte de este. A continuación, se nombran algunas de las actividades que se desarrollaron en esta etapa.

- Identificación de las principales áreas de la aplicación y grupos de usuarios.
- Estudio y análisis de la documentación existente relativa a las aplicaciones.
- Estudio del entorno de operación actual.
- Estudio del uso de la información (transacciones, frecuencias y flujos de datos).

- **Etapas de estructura de información y Arquitectura lógica**

Se configuró el ambiente de desarrollo y se definió la estructura interna del aplicativo, el módulo de inicio de sesión de usuarios de manera que fuera funcional. El modelo de entidad relación de la base de datos se ha ido actualizando según se obtienen los requerimientos de acuerdo a la metodología implementada por el equipo, se realizó también la integración del modelo de datos (backend) y con su parte visual (frontend), de esta manera se podrá mostrar y extraer la información que se vaya almacenando en la base de datos para posteriormente ser visualizada por los usuarios.

Además, se configuró el ambiente de desarrollo para que el sistema de login se encuentre activo, posteriormente permitirá agregar las validaciones requeridas, conforme a los tipos de usuario que sean definidos por la mesa SIGICA-ORARBO.

Por otra parte, a aplicación SÍRioBogotá se concibe como una aplicación web de tal forma que permita tener acceso a cualquier persona mediante una red (internet) y un navegador. Estará alojada en un servidor de Azure el cual contará con todos los estándares de seguridad establecidos para aplicaciones web predefinidos por Microsoft.

Actualmente SÍRÍOBOTOTÁ se aloja en los servidores CAR, así como también se encuentra soportada sobre la infraestructura de datos CAR y se fortalece con los servicios de la Corporación.

#### - **Arquitectura lógica**

La especificación de Requisitos Software (ERS) para el Sistema de Información del Río Bogotá-SI Río Bogotá. Esta especificación se ha estructurado basándose en las directrices dadas por el estándar IEEE, práctica recomendada para Especificaciones de Requisitos Software ANSI/IEEE 830, 1998.

Es así que el sistema SÍRíoBogotá será un producto diseñado para trabajar en entorno WEB, lo que permitirá su utilización de forma descentralizada. Dicho sistema necesitará interactuar con otros sistemas como el sistema SINGESIA, Sistema de Información del Recurso Hídrico-SIRH, Sistema de Información Ambiental de Colombia-SIAC, además del Observatorio Regional Ambiental y de Desarrollo Sostenible del Río Bogotá-ORARBO. Así mismo tendrá que interactuar con los sistemas de información o páginas web de las entidades que proporcionan información pública sobre la cuenca hidrográfica del río Bogotá.

#### - **Vistas arquitectónicas**

##### • **Vistas arquitectónicas de las entidades**

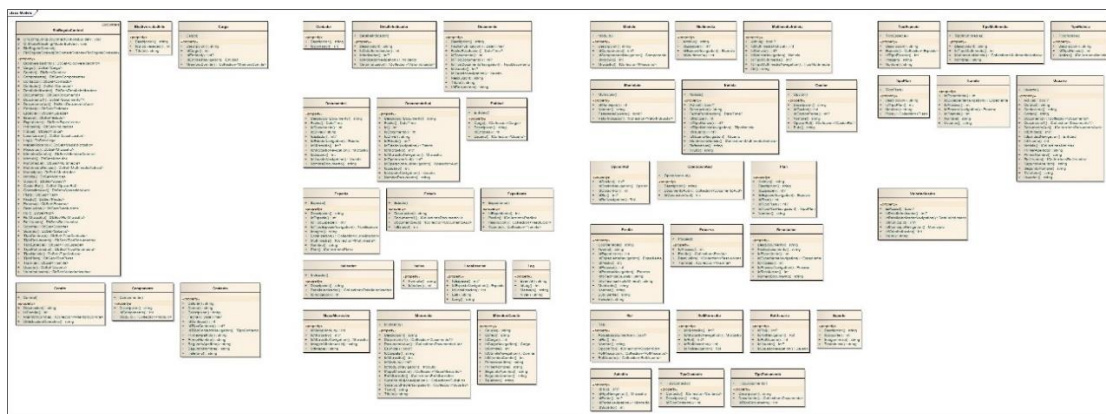


Figura 8 vistas arquitectónicas entidades SÍRíoBogotá. Fuente: OTIC, CAR.

**Ilustración 1** vista arquitectónica del sistema "entidades".

- **Vistas arquitectónicas del API**

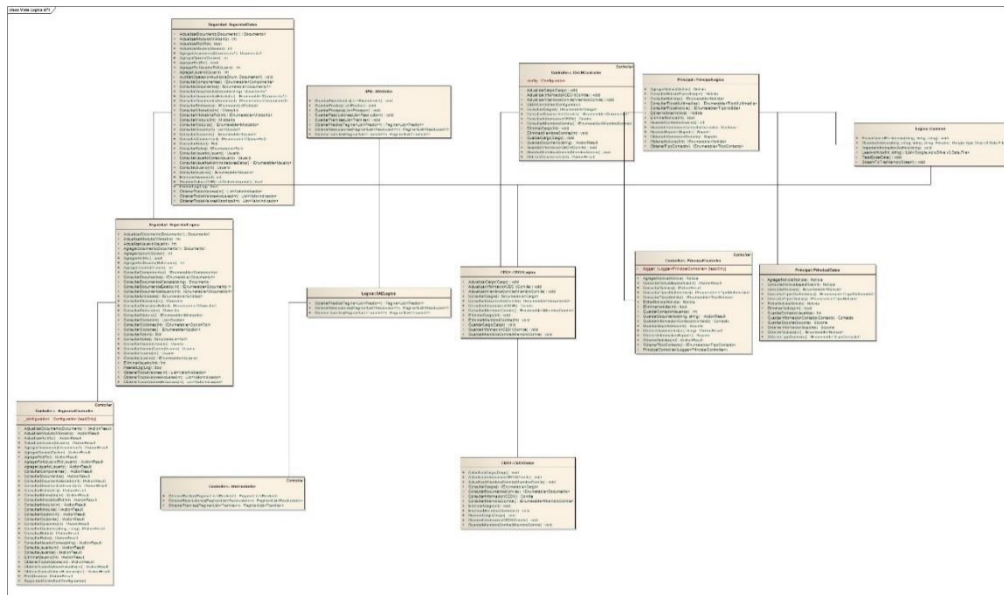


Figura 9 vistas arquitectónicas del API SÍ Río Bogotá. Fuente: OTIC CAR.

- **Vistas arquitectónicas del importador SAE**

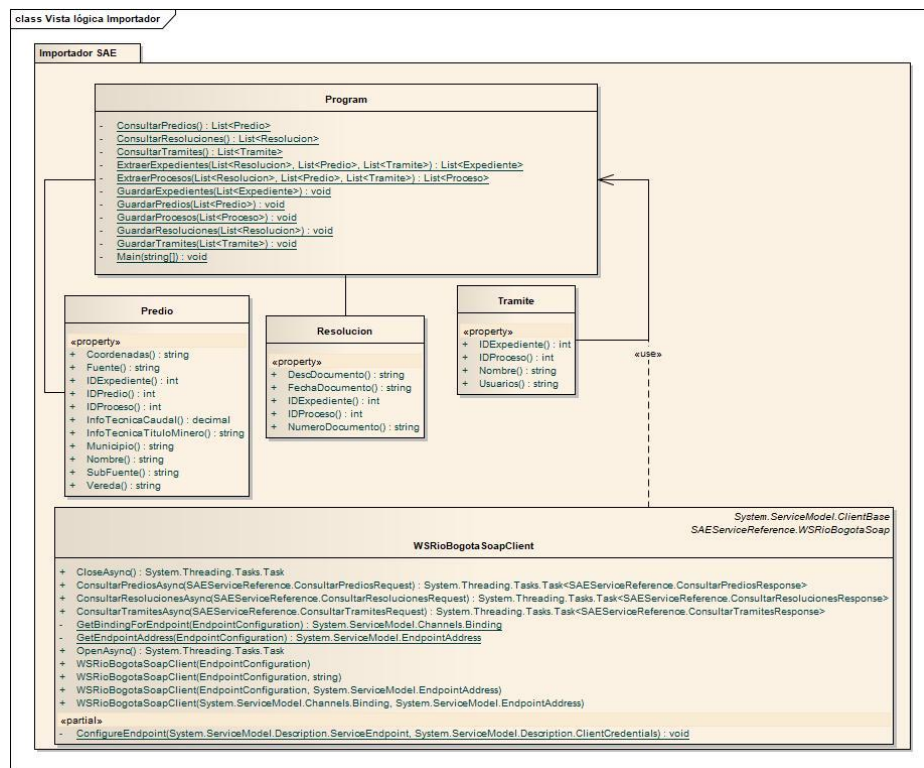


Figura 10 vistas arquitect3nicas importador SAE. Fuente: OTIC, CAR.

## - Persistencia a la base de datos

La persistencia con la base de datos se est1 manejando mediante un ORM compatible con proyectos desarrollados con el framework CORE NET. Para esto es necesaria la utilizaci3n de las siguientes dependencias:

- Microsoft.EntityFrameworkCore.SqlServer
- Microsoft.EntityFrameworkCore.SqlServer.Design
- Microsoft.EntityFrameworkCore.Tools

Para actualizar el modelo es necesario ejecutar el siguiente comando.

```

Scaffold-DbContext "Data Source=NOMBRESERVIDOR;Initial
Catalog=NombreBaseDeDatos;Integrated Security=SSPI;"
Microsoft.EntityFrameworkCore.SqlServer -OutputDir Models
  
```

Esto genera una clase contexto y las clases modelos que contienen la representación de las tablas en la base de datos.

Los archivos modelos se generan en el proyecto dentro de la carpeta Models. **SI.Rio.Bogota.Datos** Pero deberán moverse de manera manual al proyecto **SI.Rio.Bogota.Entidades** Entity framework compatible con proyectos CORE aún está en etapa de estabilización por lo que es importante actualizar las dependencias de manera regular.

#### - Documentación de servicios

La documentación de los servicios se realizará mediante archivos json compatibles con el metalenguaje swagger. Las librerías utilizadas para la implementación del swagger son swachbuckle.aspnetcore versión 2.5.0, El atributo [ProducesResponseType] es necesario para la documentación del objeto retorno y Para la generación del json es necesario documentar las operaciones de los controladores de la siguiente forma:

```

/// <summary>
/// Obtener el plan de conservacion de la especie
/// </summary>
/// <param name="idTipoPlan">Manejo o Conservacion</param>
/// <param name="idEspecie">tipo de especie</param>
/// <returns>Lista de planes</returns>
[HttpGet]
[Route("plan/{idTipoPlan}/{idEspecie}")]
[ProducesResponseType(typeof(Plan), 200)]
[ProducesResponseType(typeof(void), 404)]
public IActionResult ObtenerPlan([FromRoute] int idTipoPlan, [FromRoute] int idEspecie)
{

```

Figura 11 documentación de servicios SÍRíoBogotá. Fuente:OTIC CAR.

#### - Funciones del sistema

El sistema deberá por medio de internet ser accesible desde cualquier punto por fuera de la entidad, los administradores podrán registrarse e iniciar sesión. El administrador del sistema gestionará los roles de usuarios del sistema, de igual forma asignará los roles a los usuarios, el administrador del sistema podrá agregar proyectos para dar a conocer la intención de mejora para el río Bogotá, el administrador del sistema actualizará la información general del SIRB. Se permitirá agregar noticias y que los usuarios las comenten, previa validación del comentario. En el módulo de sentencia las entidades involucradas podrán subir los indicadores

correspondientes.

Además, para el módulo de componentes (Ambiental, Social, Político, Económico) el sistema podrá obtener la información de forma asíncrona a través de la conexión con otros sistemas.

Los usuarios tendrán un enlace directo al visor geográfico de la entidad. En el módulo de componentes se tendrá toda la información referente a la parte ambiental, social, política y económica del río Bogotá. El sistema permitirá la subida de archivos (PDF, DOC, XLS, TXT), imágenes (JPG, PNG) y a su vez enlazar videos desde cualquier fuente. Se podrá consultar en detalle los actores que hacen parte de la sentencia para la recuperación del río Bogotá. Permitirá realizar búsquedas y filtros de acuerdo a criterios predefinidos. El sistema permitirá la interacción con los usuarios a través de StoryMaps, foros y noticias.

#### - **Características de los usuarios**

Cada usuario tendrá un perfil específico para que su interacción con el sistema sea correcta y no conlleve a fallos, se manejarán dos tipos de usuarios el visitante y el administrador. A continuación, se realiza una breve descripción de los mismos.

#### **Tipos de usuarios:**

##### - **Usuario Visitante**

Persona que interactúa continuamente con el sistema, su educación no puede ser definida y no debe tener una capacitación con respecto al sistema únicamente debe tener un conocimiento básico sobre navegación en páginas Web.

##### - **Usuario Administrador**

Usuario con gran conocimiento en el manejo del sistema con una previa capacitación por parte de la entidad. Encargado de manejar el sistema con gran responsabilidad sobre los criterios de permisos sobre los usuarios.

##### - **Restricciones**

La interfaz del SI Río Bogotá será usada en un servidor web, los servidores deben ser capaces de atender consultas concurrentemente. El sistema se diseñará según un patrón arquitectónico definido (microservicios). El sistema deberá tener un diseño e implementación sencilla, independiente del sistema operativo que esté usando el administrador o usuario, tendrá interfaces para interacción con otros sistemas, tendrá infraestructura en la nube o física.

### **Restricciones de Diseño**

El diseño será definido por la corporación autónoma regional en acompañamiento y validación del CECH. Se debe respetar los colores establecidos y aprobados de igual forma que logotipos y demás elementos web que pertenezcan a la interfaz web.

#### **- Suposiciones y Dependencias**

- Servidor de aplicación y de base de datos listos para cuando el sistema esté completo.
- Licenciamiento en bases de datos o servidores.
- Disponibilidad de infraestructura.
- Recurso humano/económico.
- Actualizaciones periódicas de contenido.
- Mantenimiento permanente del código.
- Apoyo por parte de las entidades involucradas y sentenciadas.

#### **- Requisitos de Rendimiento**

El sistema debe responder en tiempos de respuesta acorde a la carga de datos especificada por cada una de las páginas. Se debe validar que las consultas, operaciones, renderización de elementos etc. estén dentro de un rango de tiempo que permita a los usuarios navegar sin ninguna complicación. Por otra parte, los procesos que requieran carga de datos pueden tratarse de manera independiente.

### **Otros Requisitos**

## Hardware

Servidor de aplicación con capacidad para atender solicitudes concurrentes por definir y se tiene un Servidor de Base de Datos SQL Server 2012.

- **Atributos del Sistema**

- **Seguridad**

Garantizar la seguridad del sistema web a los administradores mediante el inicio de sesión a través de login con contraseña.

- **Fiabilidad**

El sistema debe tener una interfaz de uso intuitiva y sencilla. La interfaz de usuario debe ajustarse a las características de mejores prácticas en cuanto al diseño de la experiencia de usuario, de tal forma que cualquier tipo de persona pueda ser capaz de interactuar con el mismo.

- **Disponibilidad**

La disponibilidad del sistema debe ser continua con un nivel de servicio para los usuarios de 7x24.

- **Mantenibilidad**

El sistema debe disponer de una documentación fácilmente actualizable que permita realizar operaciones de mantenimiento con el menor esfuerzo posible. La interfaz debe estar complementada con un buen sistema de ayuda debido a que la administración puede caer en manos de personal con poca experiencia en el uso de aplicaciones informáticas.

- **Portabilidad**

El sistema deberá ser accesible desde la entidad como por fuera de la misma.

- **Escalabilidad**



El sistema deberá estar preparado para hacerse más grande sin perder calidad en los servicios ofrecidos.

#### - **Integración Continua**

Actualmente el sistema SÍRioBogotá cuenta con la configuración para integración continúa desarrollada en Azure devOps. El cual permite que el desarrollador cuente con un servidor para realizar la compilación de la aplicación permitiendo tener cambios consistentes al momento del despliegue. Permitiendo generar reportes al correo electrónico con el estado de la compilación manteniendo informados a los administradores del sistema sobre el estado actual de los cambios. La configuración actual de azure devops está configurada para realizar la compilación del proyecto Angular (aplicación web) y Servicios Web.

#### • **Etapas del desarrollo cartográfico**

Con el fin de comprender mejor la forma en que se deben realizar y manejar los mapas en los visores geográficos, se llevaron a cabo las reuniones de las mesas cartográficas en donde se estipularon las actividades para empezar a generar contenido para el visor de forma colaborativa a través de la herramienta ArcMap y ArcGis Pro, identificando las capas de información cartográfica y realizando el inventario, provisto en un servidor específico, de lo que se puede publicar de acuerdo a la lista de ítems que se establecieron como base.

A continuación, se presenta la metodología implementada para relacionar la base de datos e información geográfica local, dispuesta en el servidor de Cartografía de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca -CAR, con la plataforma de ArcGIS online, en donde se encuentra actualmente dispuesta la información de cada una de las App's embebidas en la página web.

Para la implementación de los datos geográficos disponibles en la Corporación, se hace uso ArcGIS Online. Es un portal de colaboración GIS, que permite acceder a mapas web, aplicaciones y herramientas publicadas por Esri y otros usuarios SIG. Es en esta instancia en donde se comparte el propio contenido a una amplia comunidad de usuarios dentro y fuera de la organización.

Lo anterior, es posible hacerlo mediante la integración de ArcGIS Server de la CAR con el Servidor Web existente, combinando toda la información geográfica disponible de la Corporación, generando un local host en la Web y compartiendo diferentes tipos de contenido acorde a la selección de quien la produce.

Cada uno de los mapas embebidos en el aplicativo web, fue posible realizarlos mediante la implementación de Web AppBuilder for ArcGIS. Para utilizarlo se debe tener el tipo de usuario Creator o GIS Professional y privilegios para crear aplicaciones en la Corporación.



Figura 12 arquitectura GIS. Fuente: OTIC CAR.

### Web Appbuilder

- Es una aplicación que permite crear App's web 2D y 3D.
- Incluye herramientas potentes para configurar aplicaciones HTML con todas las funciones.

- A medidas que se agrega un mapa y herramientas, puede verlos en la aplicación y usuarios inmediatamente.

Una de las herramientas utilizadas Con Web App Builder for ArcGIS permite:

- Crear aplicaciones HTML/JavaScript que se ejecuten en cualquier dispositivo.
- Crear las aplicaciones acordes a las temáticas e implementar widgets (iconos de funcionalidad)
- Personalizar el aspecto de las aplicaciones con temas configurables.
- Alojarse las aplicaciones en línea y ejecutarlas en el servidor propio.
- Crear plantillas de App's personalizadas.

#### - Story Maps

Con el apoyo del Semillero de ESRI Colombia, se dio inicio al montaje del primer Story Maps para el Río Bogotá. Posteriormente los mismo fueron desarrollados como producto de pasantía de la Carrera de ingeniería ambiental de la Universidad Distrital, estos Story Maps combinan información cartográfica e información multimedia, facilitando la comprensión e interacción con los mapas y el proyecto de recuperación del Río Bogotá. Para la parte de información cartográfica, estos Story Maps, consumen geoservicios CAR publicados en ArcGIS Server.

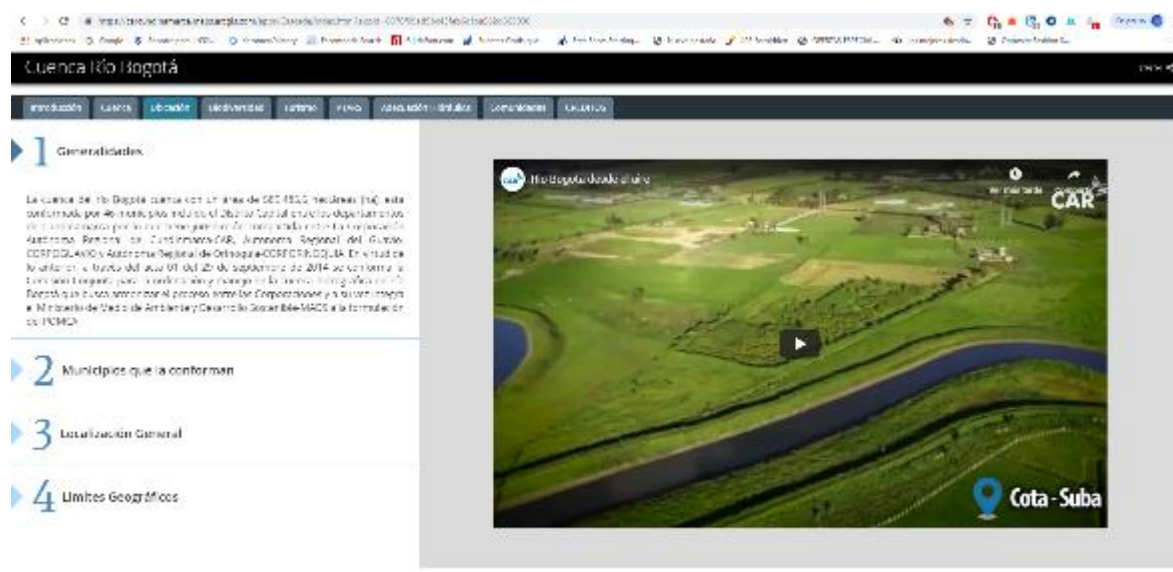


Figura 13 visualización story maps. Fuente: OTIC CAR.



Figura 14 Story maps. Fuente: OTIC CAR.

- **Interoperabilidad con entidades externas a la CAR**

Para la primera fase del SÍRíoBogotá, la interoperabilidad e integración de información por parte de entidades externas a la CAR y con sistemas proveedores de información será muy básica ya que no se cuentan con todos los desarrollos lógicos necesarios para la conexión y tampoco se cuenta con el acuerdo entre entidades que establezcan los diferentes roles en cada una de las entidades, las cuales se encargaran del cargue masivo y constante de información. Para la primera fase se contará con la siguiente información tanto cartográfica como documental por parte de las demás entidades.

- Geoservicios cartográficos por parte de la gobernación de Cundinamarca
- Capas geográficas de la secretaria distrital de ambiente
- Documentos del CECH

- **Pruebas de funcionamiento fase número uno**

- **Pruebas de unidad**

Sirven para comprobar el correcto funcionamiento de un componente concreto de nuestro sistema. Es este tipo de pruebas, el "probador" debe buscar situaciones límite que expongan las limitaciones de la implementación del componente, ya sea tratando éste como una caja negra

("pruebas de caja negra") o fijándonos en su estructura interna ("pruebas de caja blanca"). Resulta recomendable que, conforme vamos añadiéndole nueva funcionalidad a nuestras aplicaciones, vayamos creando nuevos test con los medir nuestro progreso y también repitamos los antiguos para comprobar que lo que antes funcionaba sigue funcionando (test de regresión). **(Berzal, 2005)**

- **Pruebas de integración**

Son las que se realizan cuando vamos juntando los componentes que conforman un sistema y sirven para detectar errores en sus interfaces. En algunas empresas, como Microsoft, se hace una compilación diaria utilizando los componentes del sistema tal como estén en ese momento (daily build) y se somete al sistema a una serie de pruebas básicas (la prueba de humo, smoke test) que garanticen que el proyecto podrá seguir avanzando al día siguiente. **(Berzal, 2005)**

#### 8.2.1.2.2 *Fase número dos “Finalización del desarrollo y estabilización del sistema”*

La fase número dos del SiríoBogotá llamada “*finalización del desarrollo y estabilización del sistema*” esta fase comprende el año 2020 y tendrá como objetivos: completar el desarrollo web del sistema teniendo en cuenta los diferentes requerimientos, identificar y levantar requerimientos faltantes, desarrollar los diferentes mecanismos de interoperabilidad e integración de la información generada por cada una de las diferentes entidades que aportan información al sistema, desarrollo de los diferentes propiedades lógicas necesarias para la integración en el sistema de los diferentes indicadores tanto temáticos como del cumplimiento de la sentencia, vinculación de la información alojada en el observatorio regional ambiental y de desarrollo sostenible del rio Bogotá ORARBO al sistema de información del rio Bogotá SiríoBogotá y la posterior finalización del dominio de ORARBO, actualización del componente cartográfico temático y del portal cartográfico central, actualización y desarrollos necesarios de los servicios anexos al sistema como noticias, multimedia, story maps entre otros, estabilización del sistema y pruebas y finalmente etapa de producción.

- **Finalización del desarrollo del sistema**

La segunda fase del sistema tiene como objetivo general la finalización de los componentes lógicos o finalización del desarrollo de software del aplicativo web SiríoBogotá estos se realizan según se tengan nuevos requerimientos temáticos y funcionales.

- **Levantamiento de requerimientos faltantes**

Se contempla que el sistema continúe en etapa de crecimiento aun en la fase número dos es así que surge la necesidad de estructurar, analizar y plantear nuevos requerimientos que garanticen el cumplimiento de las diferentes necesidades para esta fase, los requerimientos faltantes principalmente serán temáticos, algunos de los requerimientos que se deben levantar para la fase numero dos son:

- Requerimientos de educación y participación
- Requerimientos multimedia
- Indicadores

- **Mecanismos de interoperabilidad e integración de la información**

Después del desarrollo del portal web que se alcanzó en la primera fase de desarrollo del sistema, en la cual se integró en mayor proporción información cartográfica y temática de la CAR. En la fase numero dos se procederá a finalizar los desarrollos o mecanismos de interoperabilidad e integración de información que reportan las diferentes entidades y sistemas proveedores de información, para esta integración de información el sistema contara con la interoperabilidad entre diferentes entidades atreves de geoservicios para la información geográfica. Por otra parte, el sistema tendrá la capacidad de poder generar mayor cantidad de usuarios de las demás entidades dichos usuarios cargadores de información tendrán claramente definidos los roles para cada temática especifica. Algunas de las actividades a desarrollar durante la etapa de mecanismos de interoperabilidad e integración de la información serán las siguientes:

- Desarrollos para la integración de indicadores
  - Vinculación de la información alojada en ORARBO para el SÍRíoBogotá
  - Actualización del componente cartográfico temático y del portal cartográfico central
  - Actualización y desarrollos necesarios de los servicios anexos al sistema
- **Estabilización del sistema y pruebas alfa**

Se realizan pruebas alfa en el seno de la organización encargada del desarrollo del sistema. Estas pruebas, realizadas desde el punto de vista de un usuario final, pueden ayudar a pulir aspectos de la interfaz de usuario del sistema. Por último, a lo largo de todo el ciclo de vida del software, se suelen hacer revisiones de todos los productos generados a lo largo del proyecto, desde el documento de especificación de requerimientos hasta el código de los distintos módulos de una aplicación. Estas revisiones, de carácter más o menos formal, ayuden a verificar la corrección del producto revisado y también a validarlo (comprobar que se ajusta a los requerimientos reales del sistema). El sistema debe funcionar, tanto hardware como software: equipos necesarios y su configuración física, redes de interconexión entre los equipos y de acceso a sistemas externos, sistemas operativos (actualizados para evitar problemas de seguridad), bibliotecas y componentes suministrados por terceras partes, etcétera. **(Berzal, 2005)**

#### 8.2.1.2.3 Fase número tres “Administración y mantenimiento del sistema”

La fase de “*administración y mantenimiento del sistema*” es probablemente la etapa más importante del ciclo de vida del software. Dada la naturaleza del software, que ni se rompe ni se desgasta con el uso, esta fase comenzará a partir del año 2021 y se definirá el equipo administrador y de mantenimiento por parte del CECH, la etapa de mantenimiento incluye tres partes diferentes:

- Eliminar los defectos que se detecten durante su vida útil (mantenimiento correctivo), lo primero que a uno se le viene a la cabeza cuando piensa en el mantenimiento de cualquier cosa.

- Adaptarlo a nuevas necesidades (mantenimiento adaptativo), cuando el sistema ha de funcionar sobre una nueva versión del sistema operativo o en un entorno hardware diferente, por ejemplo.
- Añadirle nueva funcionalidad (mantenimiento perfectivo), cuando se proponen características deseables que supondrían una mejora del sistema ya existente. (**Berzal, 2005**)



### **8.2.2 Identificación de las entidades o actores que reportan información**

Para la identificación de actores o entidades que reportan información y a si mismo el nivel de influencia de cada una de ellas en la realización del sistema de información como del presente documento. Para ello se desarrolló la metodología planteada anteriormente, la cual fue planteada e implementada por consorcio huitaca para la actualización del POMCA del rio Bogotá.

Se realizo una matriz de identificación de actores y posterior determinación del nivel de influencia, la lista de clasificación de actores se presenta en el marco conceptual del presente documento y así mismo la matriz diligenciada se podrá observar como el *anexo numero 3 clasificación de actores Identificación de las entidades o actores que reportan información*.

Se estimaron alrededor de 41 actores que fueron caracterizados primeramente a través de una breve descripción, ámbito de influencia y tipología, seguidamente se realizó el pertinente análisis para determinar el nivel de poder e interés, teniendo en cuenta el nivel de influencia, autoridad, motivación y participación, se determinó que los actores con un nivel de influencia muy alto en el proyecto fueron el ministerio de ambiente, la corporación autónoma regional de Cundinamarca. Por otra parte, se determinó que los actores con un nivel de influencia alta fueron la gobernación de Cundinamarca, la secretaria distrital de ambiente de Bogotá, municipios de la cuenca del rio Bogotá, IDEAM, autoridades tomadoras de decisiones. En un nivel medio de influencia se determinaron actores como condensa- emgensa, empresa de acueducto y alcantarillado de Bogotá y otras instituciones como algunos ministerios ajenos a la parte ambiental, entidades locales y de la sociedad civil.

Es de aclarar que el nivel de evaluación hacia los actores es subjetivo al evaluador ya que se realiza a través de la matriz con preguntas orientadoras para los respectivos ítems o columnas de la matriz. A través de las entidades se obtuvo información con el fin de establecer los diferentes ítems del anterior marco conceptual y de la siguiente descripción de la estructura y composición del sistema de información.

A continuación, se clasifican y describen los actores que influyen en la consolidación y desarrollo del sistema de información del rio Bogotá se clasificaran según rol establecido los

cuales son: actores sentenciados, actores invitados y actores observadores y de consulta de información a continuación se realiza la debida descripción de los actores.

### ***8.2.2.1 Actores sentenciados***

Conforme se estipula en la sentencia del consejo de estado para la descontaminación del rio Bogotá el sistema de información de la cuenca del rio Bogotá SÍ Río Bogotá, se conformará con la información que deberán aportar, por el ejercicio de sus competencias y en razón de ellas, las siguientes entidades que tienen influencia o jurisdicción en la Cuenca hidrográfica del Río Bogotá:

- **Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible MADS**

El MADS en su condición de autoridad principal en la gestión del medio ambiente a nivel nacional deberá proveer al sistema la información que consoliden y generen que sea pertinente a la Cuenca hidrográfica del Río Bogotá. Por otra parte, el ministerio como órgano rector tendrá la responsabilidad de colaborar en el mantenimiento y fortalecimiento del sistema así mismo estará responsable del dominio final del sistema.

- **Departamento Nacional de Planeación (DNP)**

El departamento nacional de planeación DNP contara con una participación activa dentro del sistema, ya que proveerá los diferentes datos estadísticas e indicadores tanto político institucionales como económicos que se manejen y que sean propios para la cuenca hidrográfica del rio Bogotá. El DNP cuenta con una alta influencia ya que es uno de los organismos más importante en datos e indicadores a nivel nacional. Por otra parte, contara con una relevancia media para el sistema ya que no posee el poder de tomar decisiones que intervengan directamente en la dirección del sistema.

- **Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR**

La Corporación autónoma regional de Cundinamarca CAR cuenta con alta autoridad y participación en el desarrollo y consolidación del SÍRioBogotá, ya que es el desarrollador directo de la herramienta, es el actor principal y de mayor poder en la toma de decisiones frente al sistema, es así que es la entidad encargada de consolidar la información, realizar el levantamiento de requerimientos, realizar el diseño e implementación de la aplicación y cargar al sistema los documentos, reportes, multimedia, cartografía, noticias que envían los demás actores, estas actividades se ejecutaran durante la etapa de desarrolló 1 y 2 del sistema. Por otra parte, también es la encargada de mantener y propiciar la mejor comunicación y mantener los mecanismos de articulación entre los diferentes actores que hacen parte activa del sistema.

- **Departamento de Cundinamarca**

Es una de las entidades más importantes en el desarrollo del sistema, cuenta con alta influencia y participación en la gestión del proyecto ya que provee información relacionada con la cuenca del rio Bogotá ya sea a nivel social, económico o ambiental también aporta valiosa información geográfica la cual es muy necesaria para el sistema. Por otra parte, es el actor que maneja gran parte de información de los municipios que hacen parte de la cuenca del rio Bogotá.

- **Distrito Capital – Secretaría Distrital de Ambiente**

La secretaria distrital de ambiente de Bogotá cuenta con alta influencia ya que ejerce como máximo rector ambiental a nivel local de la ciudad de Bogotá, esta proporciona información relacionada con la gestión de los cuerpos hídricos urbanos, la gestión ambiental a nivel distrital y es uno de los actores con mayor nivel de participación en la consolidación del sistema puesto que fue el desarrollador directo del observatorio regional ambiental de la cuenca del rio Bogotá ORARBO, dicho observatorio será en un inicio una de las mayores fuentes de información para el sistema y posteriormente será parte del sistema a través del componente de educación y participación.

- **Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá**

La empresa de acueducto y alcantarillado de Bogotá EAAB presenta una alta influencia y participación en la consolidación del sistema. Es la entidad que proporciona información relacionada con las PTAP, redes de distribución de agua potable, redes de alcantarillado y demás factores de saneamiento básico. También aporta información relevante al monitoreo de vertimientos de aguas residuales.

- **CODENSA – EMGESA**

Codensa – emgensa es la entidad a cargo de los indicadores y reportes pertinentes a la recuperación del cuerpo hídrico del embalse del muña, este actor tiene una baja participación en el desarrollo del sistema, cuenta con una alta influencia en la cuenca del río Bogotá por sus actividades como empresa, se puede decir que este actor cuenta con un alto potencial en el reporte de información hacia el sistema.

- **Municipios**

**Cuenca Alta:** Villapinzón, Chocontá, Suesca, Sesquilé, Gachancipá, Tocancipá, Zipaquirá, Cajicá, Sopó, Chía, Cota, Nemocón, La Calera, Cogua, Guatavita, Guasca, Tabio.

**Cuenca Media:** Bogotá, Funza, Mosquera, Soacha, Sibaté, Subachoque, El Rosal, Madrid, Bojacá, Facatativá, Quipile, Chipaque.

**Cuenca Baja:** San Antonio del Tequendama, Tena, La Mesa, El Colegio, Anapoima, Apulo, Tocaima, Agua de Dios, Ricaurte, Girardot, Zipacón, Anolaima, Cachipay, Viotá, Granada.

Los municipios presentes en la cuenca del río Bogotá cuentan con alta influencia en el desarrollo del sistema ya que estos actores municipales, ejercen una alta movilización de recursos sociales a nivel de la cuenca. También son los responsables directos de reportar la información ambiental pertinente que construyan y consoliden respectiva a la cuenca. Por otra parte, serán los encargados de reportar al sistema los POT, licencias, zonas de reservas municipales y la respectiva cartografía ambiental municipal.

- **Instituto de Estudios Ambientales y Meteorología - IDEAM:**

El instituto de estudios ambientales y meteorología IDEAM tiene un nivel de influencia media, ya que proporcionan información hidro climática esencial para el control y monitoreo de la cuenca, también puede proporcionar información veraz y de calidad de los diferentes estudios de cambio climático efectuados en la cuenca del río Bogotá.

#### ***8.2.2.2 Actores invitados***

Pese a que no se encuentra establecido directamente el tipo de información que se requeriría de estos actores, son entidades que suministrarán datos relevantes dentro de la gestión y desarrollo en los Componentes Ambiental, Económico-Financiero y Político Institucional o de educación y participación. (**Colnodo Grupo de Investigación en Derechos Humanos de la Universidad del Rosario , 2015**). A continuación, se presentan algunos de los actores invitados:

- IGAC
- Instituto Alexander Von Humboldt IAVH
- Comité Regional Para La Prevención y Atención de Emergencias y Desastres CREPAD
- Agencia Nacional de Licencia Ambientales ANLA
- Ministerio de agricultura y desarrollo rural
- Agencia Nacional de Minería ANM
- Servicio Geológico Colombiano SGC
- Superintendencia de Notariado y Registro
- Agencia Nacional de Licencia Ambientales ANLA
- Agencia Nacional de Minera
- Entes de Control (Fiscalía, Contraloría, etc.)
- Ministerio de Educación
- Servicio Nacional de Aprendizaje SENA
- Departamento Nacional de Estadística DANE
- Ministerio de agricultura y desarrollo rural
- Ministerio de la protección social
- Observatorios Ambientales presentes en la Cuenca

- Centro de Investigación presentes en la Cuenca
- Consejos de Cuenca Rio Bogotá Asociación De Curtidores De Villa pinzón y Choconta – ACURTIR e ICOPIELES
- Personerías
- Departamento Nacional de Estadística DANE
- Cámara de Comercio
- Gremios
- Ministerio de Comercio
- Fondo Nacional de Regalías FNR
- Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio
- Ministerio de Minas y Energía
- Dirección General de Apoyo Fiscal adscrita al Ministerio de Hacienda y Crédito Público
- Consejo Nacional De Política Económica Y Social - CONPES
- Otras empresas que en su momento deberán vincularse por estar inmersas en la sentencia: Empresa Colombiana De Cables S.A.-EMCOCABLES, Asociación De Municipios De Sabana Centro – ASOCENTRO, ALPINA PRODUCTOS ALIMENTICIOS S.A., ETERNIT COLOMBIANA S.A., LIQUIDO CARBONICO COLOMBIANA S.A., SOCIEDAD CRISTALERIA PELDAR S.A., REFINADORA SAL S.A. – REFISAL, CERVECERIA LEONA S.A., GRUPO SIDERURGICO DIACO S.A., INDUSTRIAS SPRING S.A., SOCIEDAD PAPELES Y CORRUGADOS ANDINA S.A., SOFASA S.A.,
- Institutos de investigación presentes en la cuenca
- Los demás que en transcurso de ejecución de la Sentencia o por ser obrantes dentro de la Cuenca se consideren pertinentes y necesarios.

### ***8.2.2.3 Actores observadores y de consulta de información***

Se espera que organizaciones sociales, medios de comunicación, universidades, entidades de vigilancia y control también sean actores del Observatorio ejerciendo funciones de seguimiento, monitoreo y control. A través de estas actividades se lograría la participación de la sociedad civil, su acceso a la información pública y el ejercicio del control social sobre el

cumplimiento de la sentencia del Consejo de Estado. Por otra parte, estas acciones contribuirían a afianzar y fortalecer el rol de las entidades de control haciendo posible que cumplan con los fines para los que fueron creadas. La mesa técnica SIGICA-ORARBO identifica diferentes tipos de usuarios que podrían y estarían interesados en acceder a la información de acuerdo con su perfil y necesidades.

- **Público general:** Tiene interés en conocer toda una serie de aspectos como la ubicación geográfica de los recursos naturales, las problemáticas en torno a los mismos y las acciones de gestión que realizan las diferentes Instituciones para garantizar su uso sostenible. Asimismo, a la Sociedad Civil le interesa conocer los avances de estas entidades en sus planes de manejo y ordenamiento, los conflictos que se presentan a este respecto y las acciones de respuesta, así como la normativa nacional.
- **Comunidad académica y científica:** Requiere acceder a datos asociados al estado y monitoreo de los recursos naturales, resultados de procesos de investigación, documentación asociada a metodologías y protocolos de investigación, entre otros. De igual forma, esta comunidad específica tiene un fuerte interés en la divulgación de esta información, de los temas ambientales en general, y en generar espacios de discusión sobre los conflictos y problemáticas ambientales existentes.
- **Tomadores de decisiones:** requieren acceder a herramientas que permitan generar análisis regionales y nacionales sobre estado de presión y afectación de los recursos naturales, procesos de inversión financiera y ejecución, entre otros. **(Colnodo Grupo de Investigación en Derechos Humanos de la Universidad del Rosario , 2015)**
- **Entes de control:** requieren acceder a los diferentes instrumentos con el fin de tomar control y vigilancia sobre los recursos económicos y financieros, así mismo estas ejercerán un control fiscal sobre las entidades que manejen fondos o bienes de la nación.

### 8.2.3 ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN DEL SÍRíoBogotá

La estructura del sistema de información de la cuenca del río Bogotá SÍRíoBogotá está compuesta por cinco componentes generales los cuales son: componente ambiental, componente político institucional, componente económico financiero, componente Proyectos especiales, componente educación y participación, además se cuenta con el componente de indicadores.

En el *anexo número 4 “estructura y composición del SÍRíoBogotá”* se presenta la estructura temática general del SÍRíoBogotá en formato PDF y JGP con cada uno de sus componentes principales, módulos, temáticas y subtematicas, además en la figura número 15 se visualiza la pantalla principal o pantalla de inicio del sistema con los componentes principales.



Figura 15 visualización pantalla principal SÍRíoBogotá. Fuente: elaboración propia.



A continuación, se describen cada una de los componentes generales del sistema, al igual que cada uno de los módulos, temáticos y subtemáticas según corresponda para cada componente.

### 8.2.3.1 Componente ambiental



Figura 16 visualización del componente ambiental. Fuente: elaboración propia.

El componente ambiental está orientado a monitorear los cambios en la cantidad y calidad de los recursos naturales y el ambiente, así como la presión que se ejerce sobre ellos como resultado de su uso y aprovechamiento. (Colnodo Grupo de Investigación en Derechos Humanos de la Universidad del Rosario , 2015, p. 29)

Según la sentencia del consejo de estado (CONSEJO DE ESTADO , 2014, p. 1131-1132), el componente ambiental contiene información Relativa a:

- Calidad del agua determinada con indicadores de Medición de valores como Carga Contaminante de Sólidos Suspendidos Totales (SST), Carga de Materia Orgánica o Demanda Biológica de Oxígeno (CDBO), Caudal Medio, Caudal de Agua Tratado, Nivel de Tratamiento logrado, etc.
- Monitoreo de Vertimientos

- Planes de manejo ambiental de los vertimientos de las diferentes partes de la cuenca, categorizado por actividad económica que los genera.
- Manejo de páramos, de humedales y otros
- Identificación y caracterización de ecosistemas de importancia estratégica para la cuenca hídrica del Río Bogotá.
- Ordenación forestal y de manejo de reservas forestales.
- Indicadores de Calidad, cantidad, demanda, oferta y gestión del Recurso Hídrico en la Cuenca del Río Bogotá.
- Toda aquella que sea determinada por la Autoridad de Cuenca, y que resulte necesaria para la Gestión Integral de la Cuenca del Río Bogotá.

A continuación, se describen los módulos del componente ambiental los cuales son recurso hídrico, recurso aire, recurso suelo, gestión del riesgo, cambio climático, ordenamiento, minería, biodiversidad y ecosistemas estratégicos de igual manera se presenta la debida descripción de las diferentes temáticas y subtematicas correspondientes a cada módulo anteriormente nombrado.

#### *8.2.3.1.1 Modulo del recurso hídrico*

Se visualiza la definición de recurso hídrico y sus temáticas principales, se incorporaron imágenes o figuras en cada uno de los botones para los accesos a sus temáticas Para el componente del recurso hídrico se cuenta con el nodo del SIRH, donde el IDEAM dispondrá de los servicios que se requieren con la información desagregada para la cuenca del río Bogotá y garantizaran la conexión al sistema.

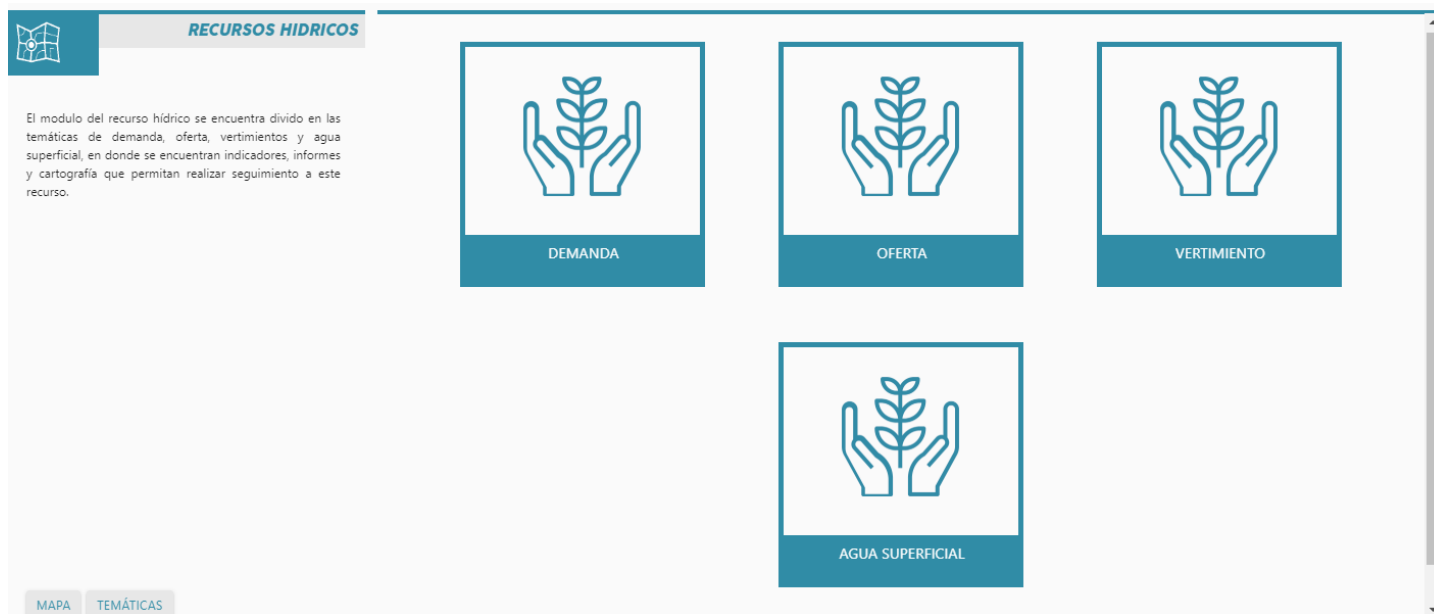


Figura 17 visualización del módulo recurso hídrico. Fuente: elaboración propia.

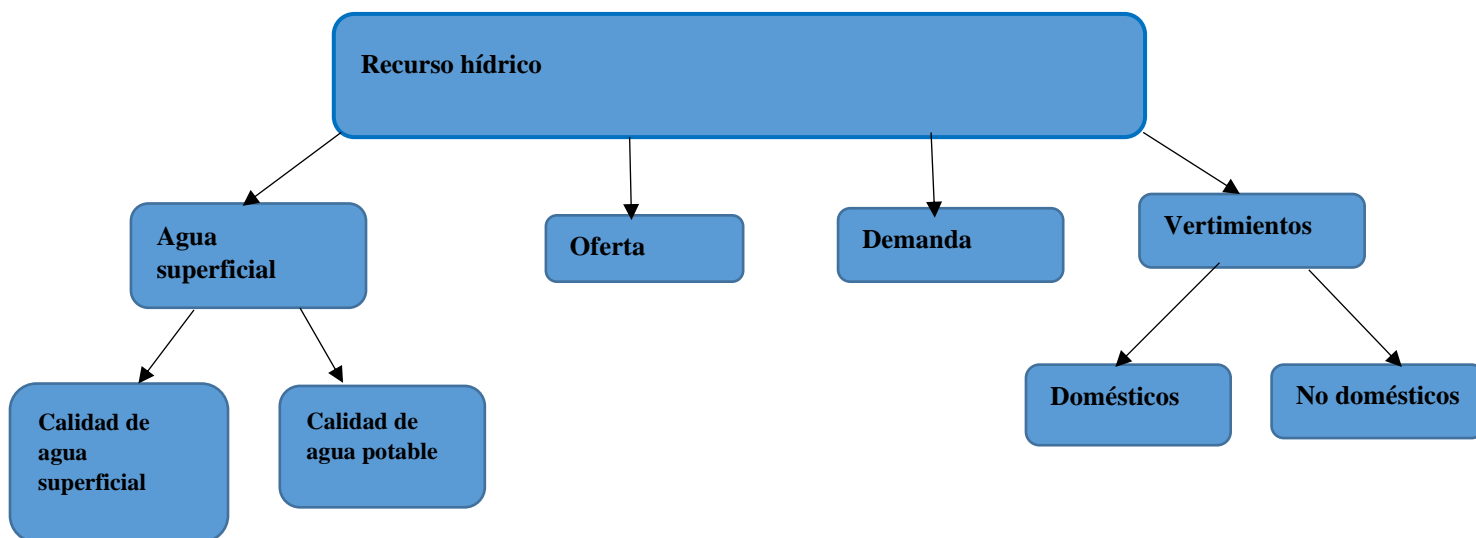


Figura 18 estructura temática modulo recurso hídrico. Fuente: elaboración propia.

- **Agua superficial**

El módulo de agua superficial se subdivide en calidad de agua superficial y calidad de agua potable a continuación se describe cada uno con la información que se aloja en cada temática.

- **Calidad de agua potable**

Para la temática de calidad de agua potable se tuvo en cuenta el índice de riesgo de la calidad del agua para consumo humano IRCA donde se visualiza la información documental e informes correspondientes.

- **Calidad de agua superficial**

Previa a la publicación de la información por parte de las entidades se cuenta con una ventana para la validación de los datos provenientes de las redes de monitoreo. Para el procesamiento del ICA, la información se podrá consultar incluyendo el cálculo de parámetros y se realizarán promedios según el periodo de reporte del indicador. La caracterización contiene todos los parámetros resultados del monitoreo tanto de datos de campo como datos de laboratorio. Igualmente, se permite las observaciones para cada monitoreo. Una vez publicado, no se permiten modificaciones por el mismo usuario, sino por la administración del sistema. El ICA se obtiene de un cálculo que contempla 7 parámetros Oxígeno disuelto-OD, Sólidos suspendidos totales- SST, Demanda química de oxígeno- DQO. Nitrógeno Total/Fósforo total - NT/PT, Conductividad eléctrica-CE y Coliformes Fecales.

Es así que la consulta de la información de los datos históricos de la calidad del agua superficial generará reportes con la selección de criterios como rangos, tiempo de la consulta, fuente de agua superficial, cuenca, subcuenca, punto de monitoreo, parámetro; permitiendo visualizar tablas y gráficas, así como descargar la información consultada en archivos planos o Excel.

• **Vertimientos**

Se presentarán los resultados de caracterización de aguas residuales, boletines y todos aquellos documentos que reporten los diferentes actores del sistema. Se clasificarán los vertimientos en:

- Vertimientos domésticos
- Vertimientos no domésticos

Por otra parte, para esta temática se podrán consultar informes, estudios documentos presentaciones entre otros.

- **Oferta**

Para la temática de oferta se observan los diferentes documentos, boletines e informes concernientes a la oferta hídrica, además de la visualización de los diferentes modelos realizados por las diferentes entidades los cuales se realizan teniendo en cuenta los balances hídricos que se realizan a lo largo de la cuenca del río Bogotá.

- **Demanda**

Para la temática de oferta se tiene la información pertinente de las diferentes concesiones agua que se realizan en la cuenca del río Bogotá, así mismo se tendrán en cuenta los caudales otorgados, tipo de uso del agua ya sea doméstico, agropecuario, industrial o combinados entre sí. Por otra parte, también se observan los diferentes documentos, boletines e informes concernientes a la oferta hídrica, además de la visualización de los diferentes modelos realizados por las entidades los cuales se realizan teniendo en cuenta los balances hídricos y demás factores importantes de análisis en materia.

#### 8.2.3.1.2 *Modulo del recurso suelo*

El modulo del recurso suelo está compuesto por las temáticas de clases agrologicas, cobertura uso del suelo y procesos de degradación, para este módulo se cuenta con información teórico-practica ya dicha información es recolectada en campo, luego es dirigida a laboratorios certificados y posteriormente se construye y entrega los diferentes productos a través de cartografía, informes y boletines. A continuación, en la figura 19 y 20 se presenta la estructura temática de este módulo.

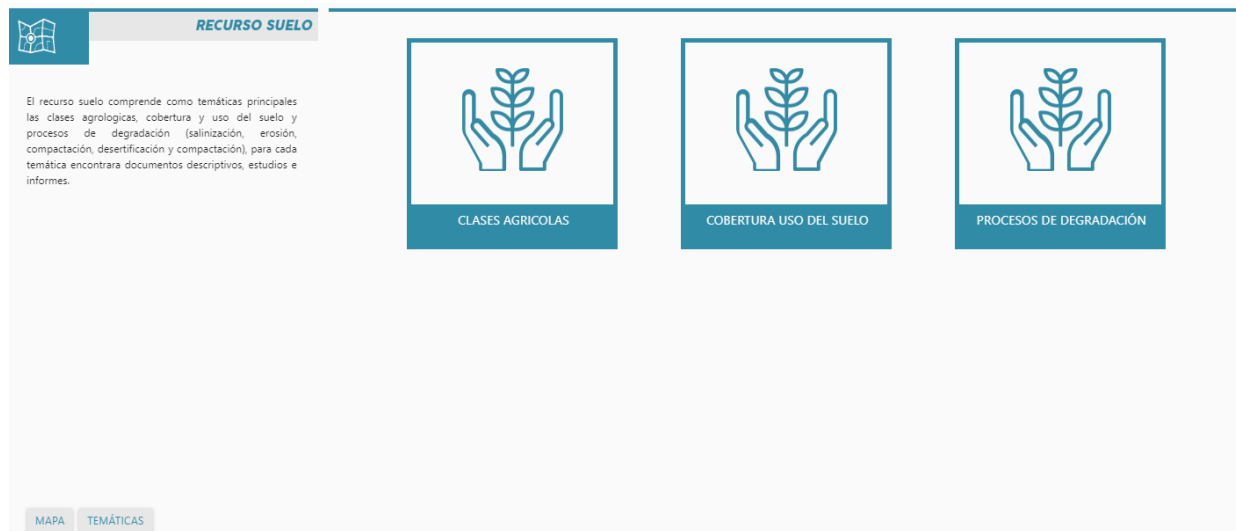


Figura 19 visualización modulo recurso suelo. Fuente: elaboración propia.

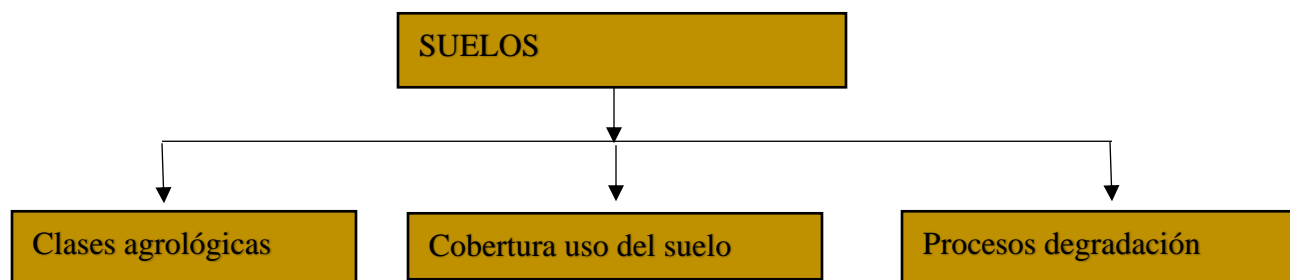


Figura 20 estructura temática modulo recurso suelo. Fuente: elaboración propia.

- **Clases agrologicas**

Se permite el cargue de documentos PDF, Excel que describen las diferentes clases agrologicas, se utilizara información extraída del POMCA del rio Bogotá del año 2019 así como la información reportada por las diferentes entidades.

- **Cobertura uso del suelo**

Se permite el cargue de documentos PDF. Excel, imágenes y demás información que se determine.

- **Procesos de degradación**

La temática de procesos de degradación cuenta con los resultados provenientes del laboratorio los cuales serán el producto de los muestreos que se realizan periódicamente a lo largo de la cuenca, así mismo se permite el cargue de documentos pdf, Excel, imágenes y demás información elaborada y tendiente a informar sobre los procesos y tratamientos realizados a los suelos que presentan grados de alteración. A continuación, se presentan algunas de las subtemáticas incluidas en los procesos de degradación.

- Salinización
- Erosión
- Compactación
- Desertificación
- Contaminación

#### 8.2.3.1.3 *Modulo del recurso aire*

El módulo del recurso aire presenta información coproducida entre los laboratorios acreditados y autorizados y la tecnología implementada y puesta en marcha para la toma de muestras y análisis de los resultados. Se presentarán los resultados de los estudios de calidad de aire, y los boletines. También se presentarán los informes arrojados por la red hidrometeorológica de la CAR. A continuación, se presenta la estructura temática del módulo.

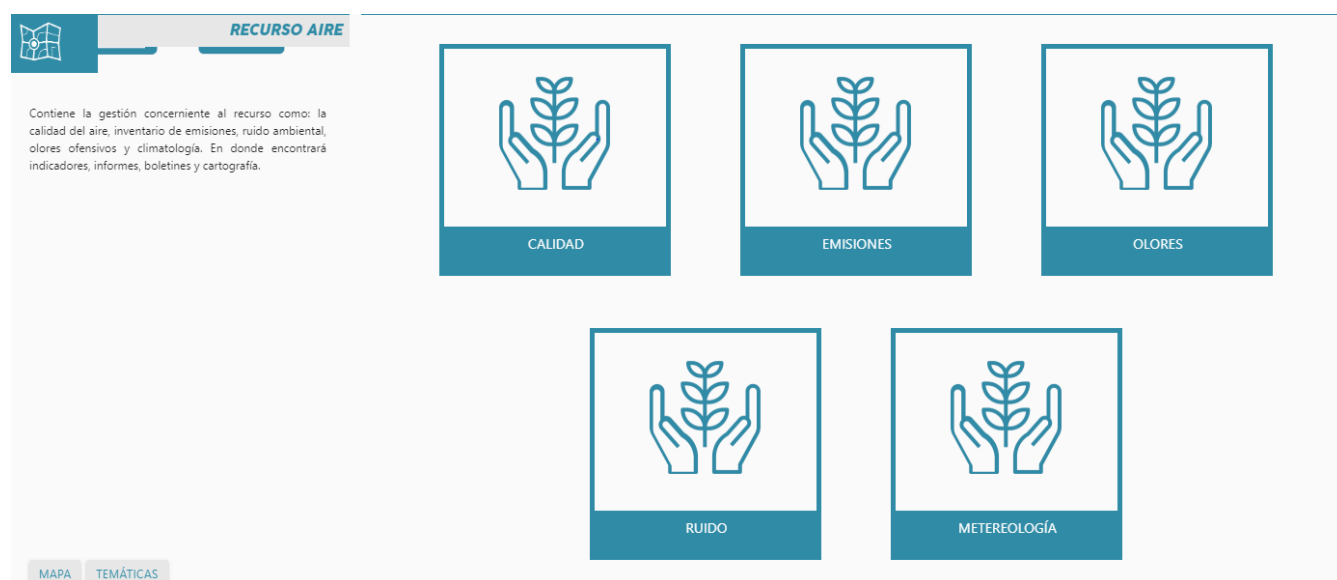


Figura 21 visualización modulo recurso aire. Fuente: elaboración propia.

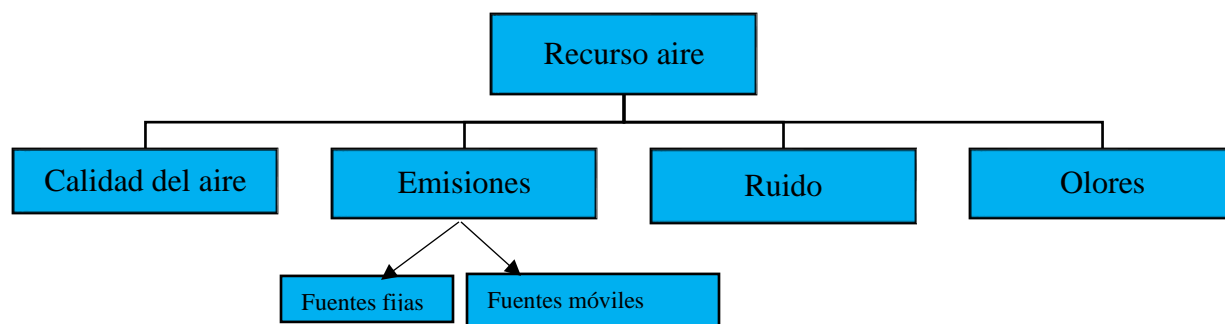


Figura 22 estructura temática modulo recurso aire. Fuente: elaboración propia.

La sección del recurso aire contiene la gestión concerniente al recurso teniendo en cuenta parámetros como lo es la calidad del aire, inventario de emisiones, ruido ambiental y olores ofensivos a continuación se realiza una pequeña descripción de cada uno de ellos.

- **Calidad del aire**

Se permite el cargue de informes de calidad e informes de operación, boletines - documentos en PDF, Esta información se encuentra en el servidor del laboratorio ambiental de la CAR, Además, se muestra los resultados del ICA por contaminante (PM10, PM2.5, SO2 y N02) en función de los parámetros monitoreados en cada estación.

- **Emisiones**

La temática de emisiones permite el cargue de informes, boletines en formato PDF emitidos por las diferentes entidades proveedoras de información. Además, se visualizan tablas por municipios, tipo y cantidad de contaminantes. La temática de emisiones se clasifica en las subtemáticas de:

- Fuentes fijas
- Fuentes móviles



- **Olores**

Se muestra el resultado de monitoreo de olores que se realizan por solicitudes de quejas por parte de la comunidad y así mismo los boletines en el control de los olores producidos se mostraran en formato PDF, por otra parte, se evidencia en qué zonas se tienen Programas de reducción de olores aprobados.

- **Ruido**

Se cargaron los mapas de ruido ambiental e informes en formato PDF, así mismo como estudios generados por entidades académicas, laboratorios ambientales entre otras.

#### 8.2.3.1.4 *Módulo de ecosistemas estratégicos*

El módulo de ecosistemas estratégicos estará compuesto por las temáticas de áreas protegidas declaradas y áreas de importancia ambiental a continuación se observa la estructura general de este módulo.

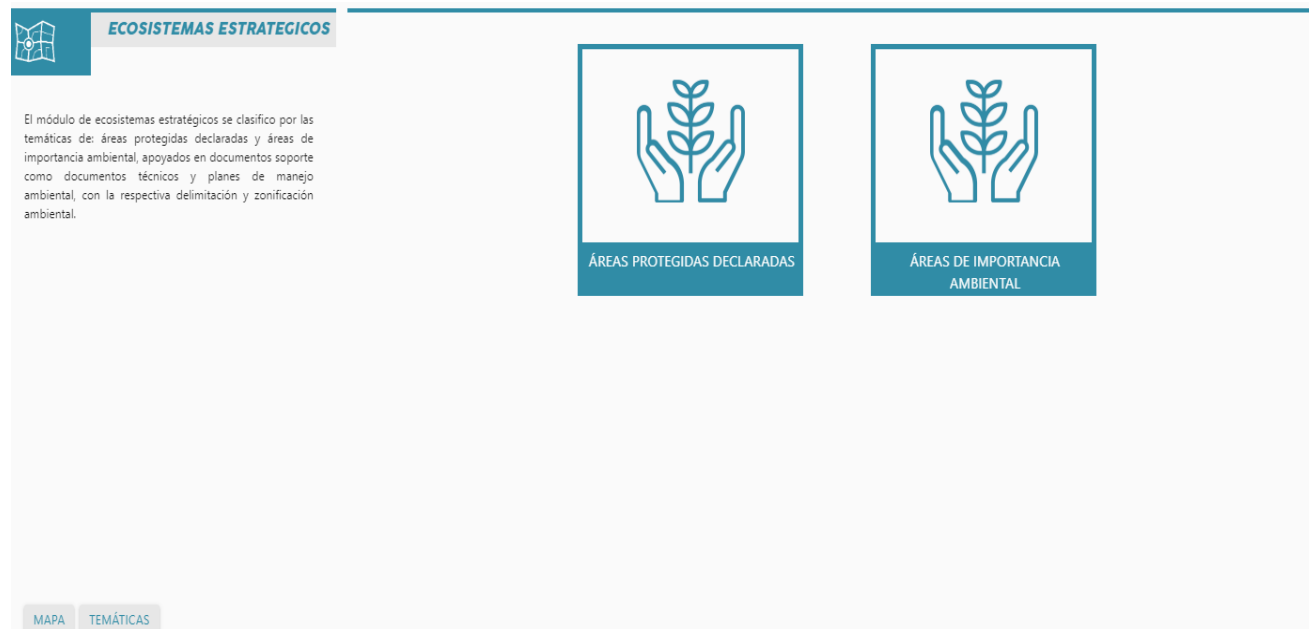


Figura 23 visualización modulo ecosistemas estratégicos. Fuente: elaboración propia.

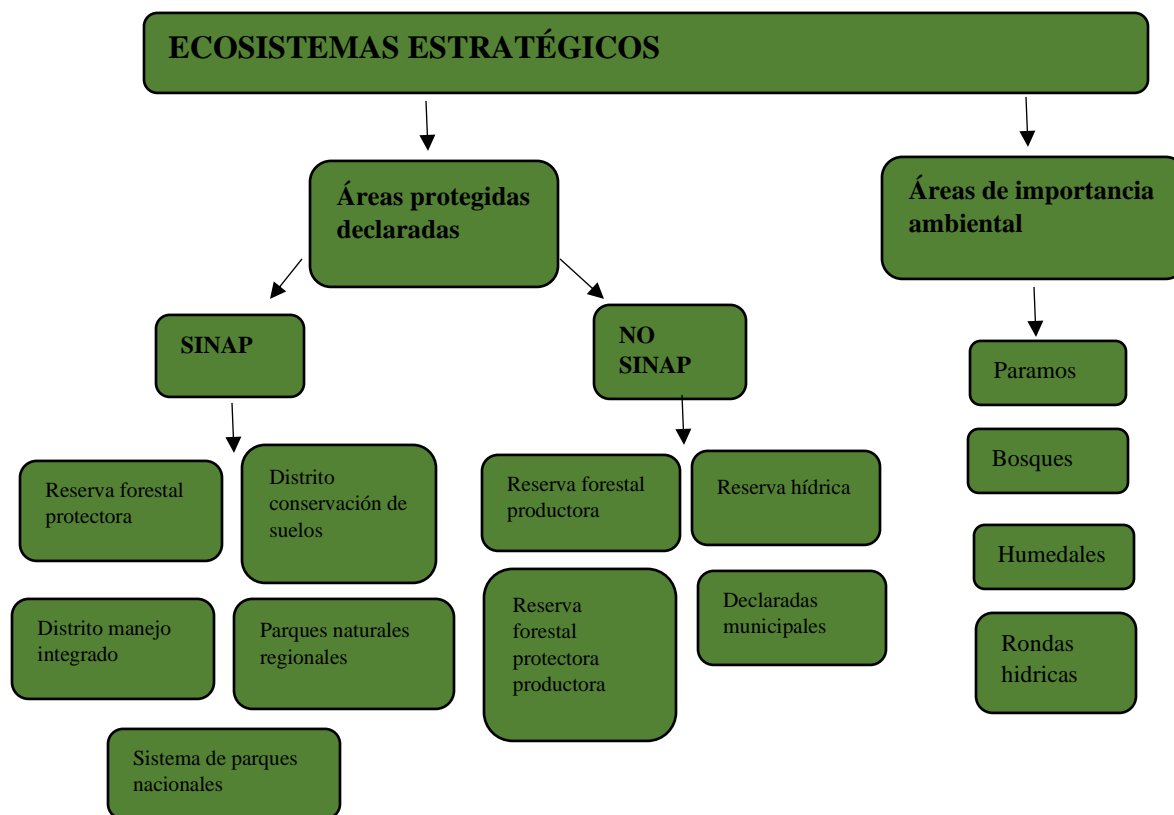


Figura 24 estructura temática ecosistemas estratégicos. Fuente: elaboración propia.

## • ÁREAS PROTEGIDAS DECLARADAS

Se Visualiza la clasificación de las áreas protegidas declaradas, se cargarán los documentos donde se soporte que son áreas protegidas, informes técnicos y planes de manejo ambiental. Cada uno contiene su descripción y permite cargar documentos en PDF y multimedia. La temática de áreas protegidas declaradas se divide en dos categorías SINAP Y No SINAP y estas se subdividen a su vez en las siguientes subtemáticas:

### • SINAP

Se despliega una lista con las siguientes categorías Cada uno tendrá su descripción y debe permitir cargar documentos en PDF, cargar link y subir capas cartográficas.

- Reserva Forestal Protectora

- parques naturales regionales
- distrito de manejo integrado
- distrito conservación de suelos
- sistema de parques nacionales naturales

- **NO SINAP**

Se despliega una lista con las siguientes categorías Cada uno tendrá su descripción y debe permitir cargar documentos en PDF, cargar link y subir capas cartográficas.

- Reserva forestal protectora-productora
- Reserva forestal productora
- Reserva hídrica
- Reservas declaradas municipales

- **ÁREAS DE IMPORTANCIA AMBIENTAL**

Para la temática de áreas de importancia ambiental se desplegará una lista con las siguientes categorías, cada uno tendrá su descripción y debe permitir cargar documentos en PDF y/o cartografía.

- Paramos
- Bosques
- Humedales
- Rondas hídricas
- Áreas de importancia para la conservación del recurso hídrico (AIHA).

#### 8.2.3.1.5 *Módulo de biodiversidad*

El módulo de biodiversidad contara con dos temáticas muy importantes para el ecosistema de la cuenca del rio Bogotá los cuales son fauna y flora, los cuales a su vez se subdividen en especies invasoras y especies amenazadas cada uno. A continuación, se presenta la estructura temática del módulo.

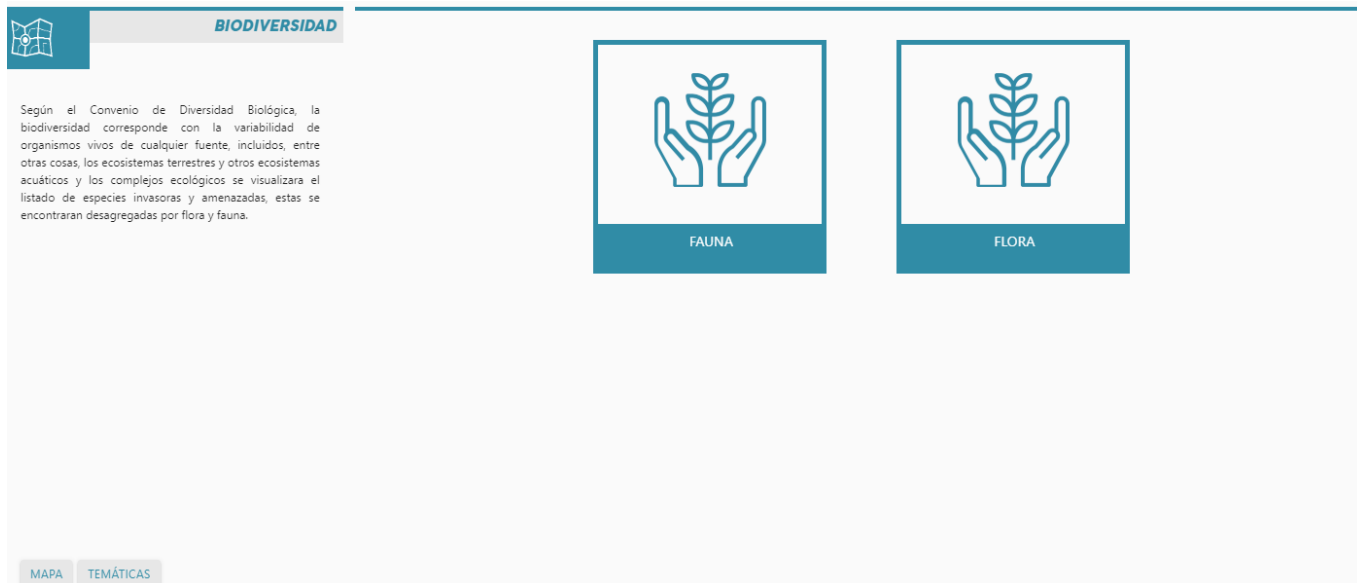


Figura 25 estructura temática modulo biodiversidad. Fuente: elaboración propia.

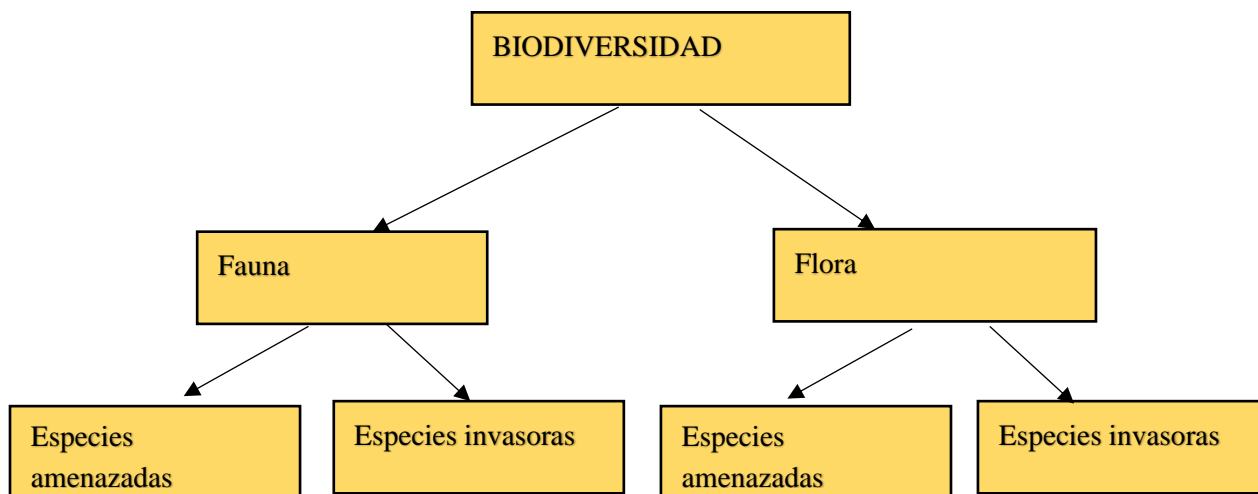


Figura 26 estructura temática modulo biodiversidad. Fuente: elaboración propia.

- **Especies invasoras**

El usuario visitante encontrará el listado de especies invasoras con sus fotos, al hacer clic se desplegará la siguiente información de la especie:

- Localización geográfica (a través del visor geográfico)
  - Información General de la Especie
  - Plan de Manejo y Conservación de la especie.
  - Información Multimedia si existe.
- **Especies amenazadas**

El usuario encontrará el listado de especies amenazadas con sus fotos, al hacer clic se desplegará la siguiente información de la especie:

- Localización geográfica (a través del Visor geográfico)
- Información General de la Especie
- Plan de Manejo y Conservación de la especie.
- Información Multimedia si existe.

#### 8.2.3.1.6 *Módulo de ordenamiento*

El módulo de ordenamiento contara con las temáticas de POMCA del rio Bogotá y los diferentes POT de los municipios pertenecientes a la cuenca del rio Bogotá, será uno de los módulos más importantes a nivel social ya que cuenta con información de interés público en general. A continuación, se realiza la descripción temática del módulo.

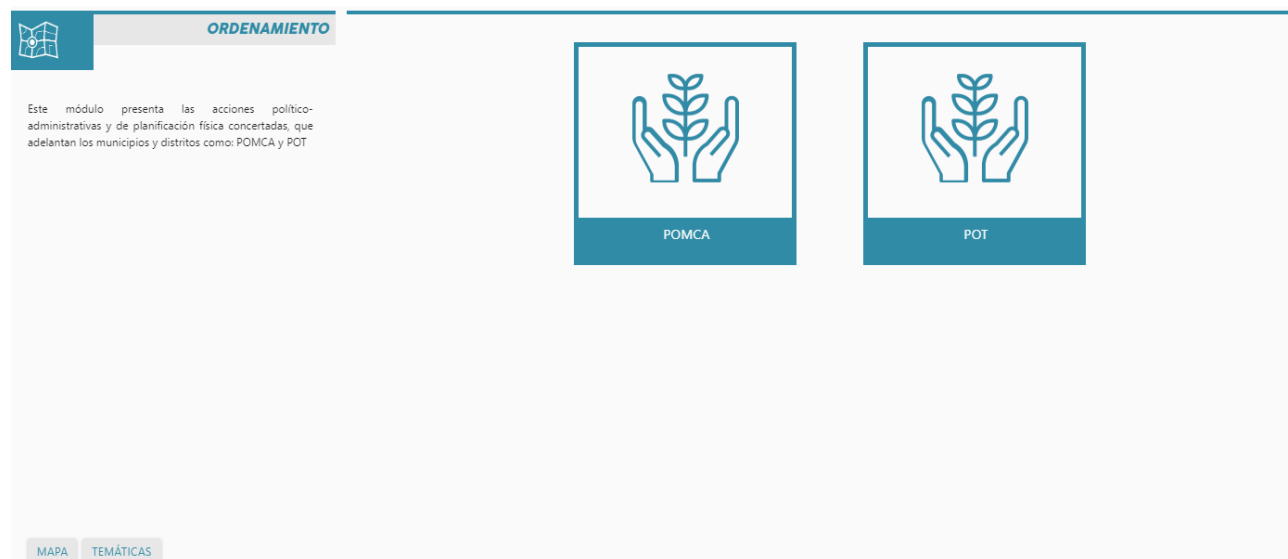


Figura 27 visualización módulo ordenamiento. Fuente: elaboración propia.

- **POMCA**

Se tiene un link <https://www.car.gov.co/vercontenido/41> el cual redirecciona al usuario hacia la página de la corporación autónoma regional de Cundinamarca CAR en donde se podrán contemplar los diferentes documentos asociados tanto al POMCA del año 2006 como el del año 2019.



Figura 28 visualización sitio POMCA página web CAR. Fuente: elaboración propia.

- **POT**

Se cargaron los documentos asociados a los diferentes planes de ordenamiento territorial de los municipios pertenecientes a la cuenca del río Bogotá y así mismo se cargó toda la información cartográfica de los mismos.

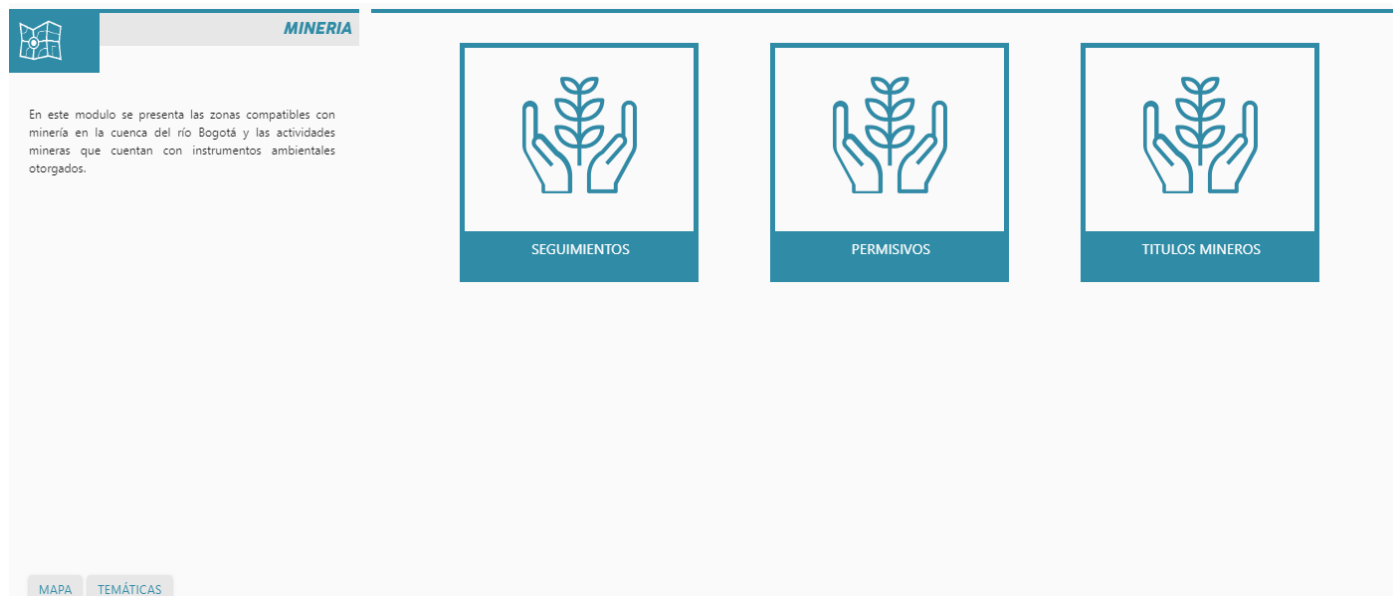
8.2.3.1.7 *Módulo de minería*

Figura 29 visualización modulo minería. Fuente: elaboración propia.

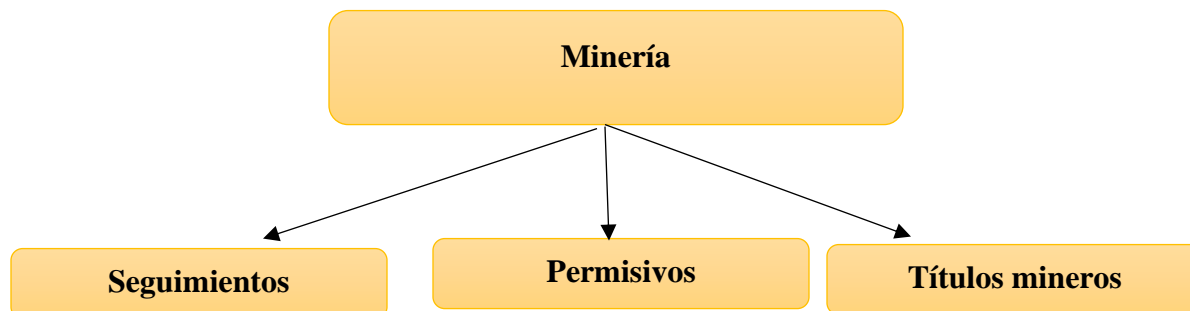


Figura 30 estructura temática modulo minería. Fuente: elaboración propia.

- **Seguimientos**

El seguimiento se realiza principalmente con actividades de visitas de campo las cuales posteriormente y tras un trabajo interdisciplinar se realizan informes técnicos los cuales servirán como insumos para el seguimiento, control de las actividades. Se encontrarán documentos en formato PDF en donde se visualizarán acciones técnicas.

- **Títulos mineros**

Se visualizan los diferentes títulos mineros pertenecientes a la cuenca del río Bogotá a través del visor geográfico, así mismo se observa fichas técnicas en las cuales se describen algunos aspectos de los títulos mineros que pueden ser visibles para el público en general.

- **Permisivos**

En minería a través de una visita técnica y posterior acto administrativo las autoridades ambientales pueden otorgar un expediente permisivo para lo cual se tendrán en cuenta instrumentos ambientales como los siguientes: planes de manejo ambiental PMA, Plan de manejo y restauración de áreas PMRA, Licencia ambiental, igualmente se observan fichas técnicas descriptivas de cada uno de los expedientes permisivos incluyendo en estas fichas información que pueda ser visible al público en general.

#### 8.2.3.1.8 *Cambio climático*

El módulo de cambio climático está integrado por las temáticas de escenarios, riesgos, análisis de vulnerabilidad, adaptación, mitigación e investigaciones. Se puede observar los diferentes estudios e investigaciones que se realizan como parte del trabajo de las entidades cargadoras de información, se observará el ranking de municipios en riesgo por cambio climático, tablas de evaluación por parte del IDEAM y a futuro se piensa integrar la calculadora de huella de carbono que la elaboró la CAR para la evaluación de la huella de carbono en los municipios de su jurisdicción. También se cargarán fichas técnicas en las cuales se dé a conocer las medidas de mitigación y adaptación al cambio climático que se realizan a lo largo de la cuenca del río Bogotá. a continuación, se presenta la estructura temática del módulo.



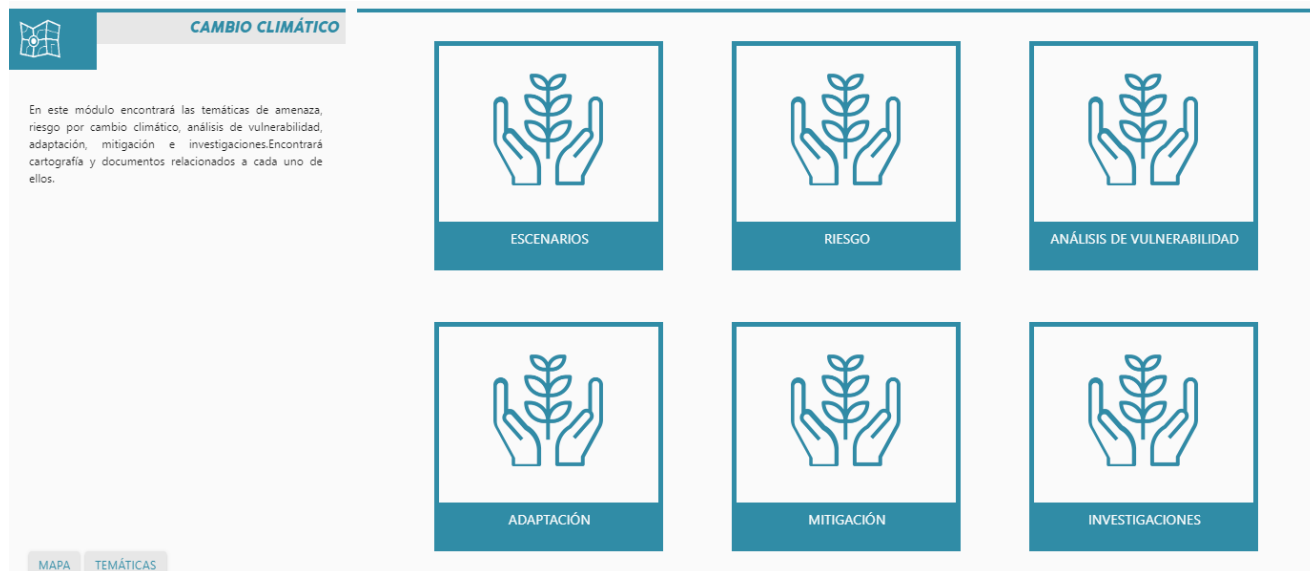


Figura 31 visualización modulo cambio climático. Fuente: elaboración propia.

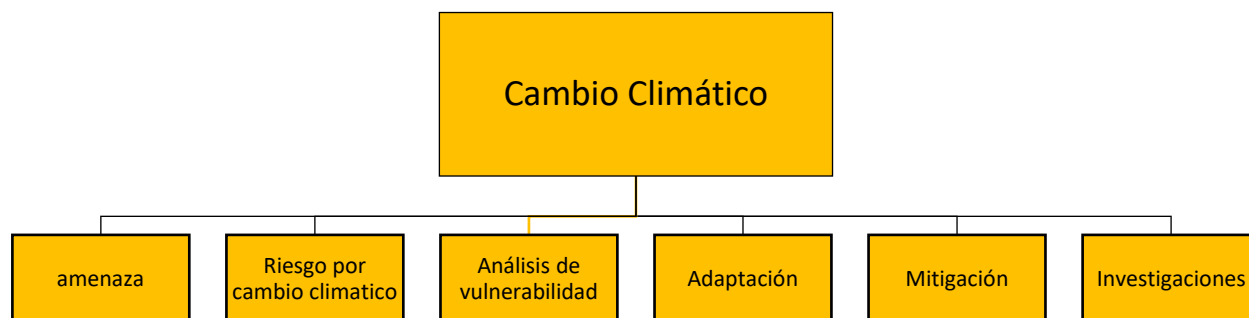


Figura 32 estructura temática modulo cambio climático. Fuente: elaboración propia.

### 8.2.3.1.9 Gestión del riesgo

El módulo de gestión del riesgo está compuesto por las temáticas de conocimiento del riesgo, mitigación del riesgo y reducción del riesgo. Para las temáticas se encuentran las definiciones, cartografía con los puntos históricos y los polígonos AVR de los cascos urbanos, además de documentos PDF de estudios y diferentes aportes al conocimiento del riesgo. La temática del conocimiento del riesgo se subdivide en: remoción en masa, inundación, avenida torrencial, incendios.

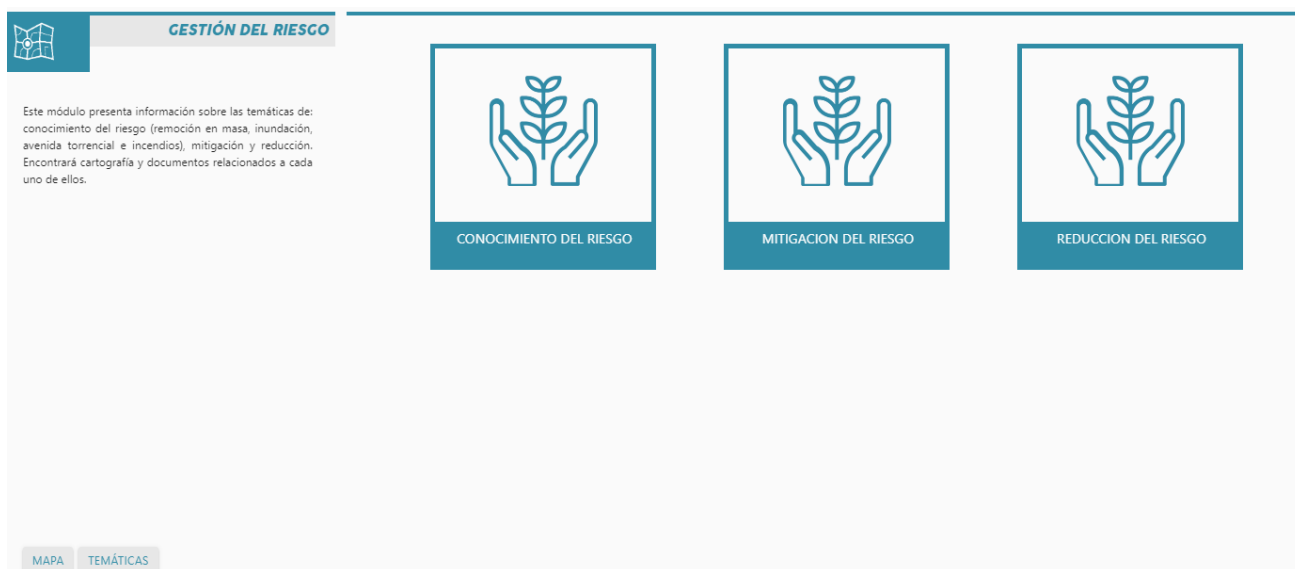


Figura 33 visualización modulo gestión del riesgo. Fuente: elaboración propia.

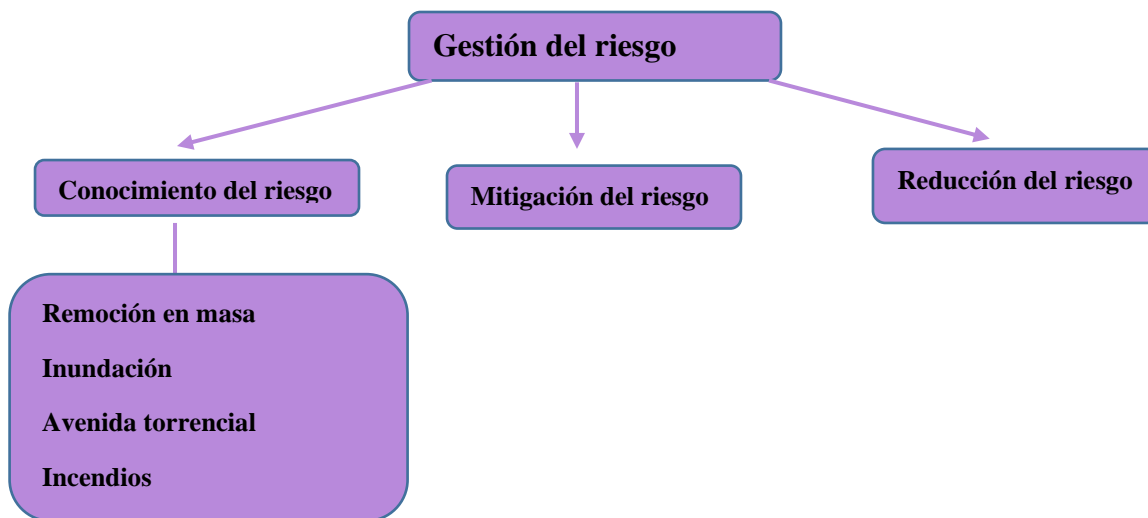


Figura 34 estructura temática modulo gestión del riesgo. Fuente: elaboración propia.

### 8.2.3.2 Componente político institucional



Figura 35 visualización componente político- institucional. Fuente: elaboración propia.

Este componente hace referencia a los lineamientos, instrumentos, actuaciones administrativas, planes y proyectos de infraestructura, mediante los cuales el estado a través de las diferentes entidades emprende acciones de planeación, implementación, seguimiento y control para la recuperación y manejo integral de la Cuenca del Río Bogotá mejorando la calidad de vida de sus habitantes. Dentro de este componente también se enmarcan las acciones de cumplimiento a las órdenes de la sentencia. (Colnodo Grupo de Investigación en Derechos Humanos de la Universidad del Rosario , 2015, p. 33).

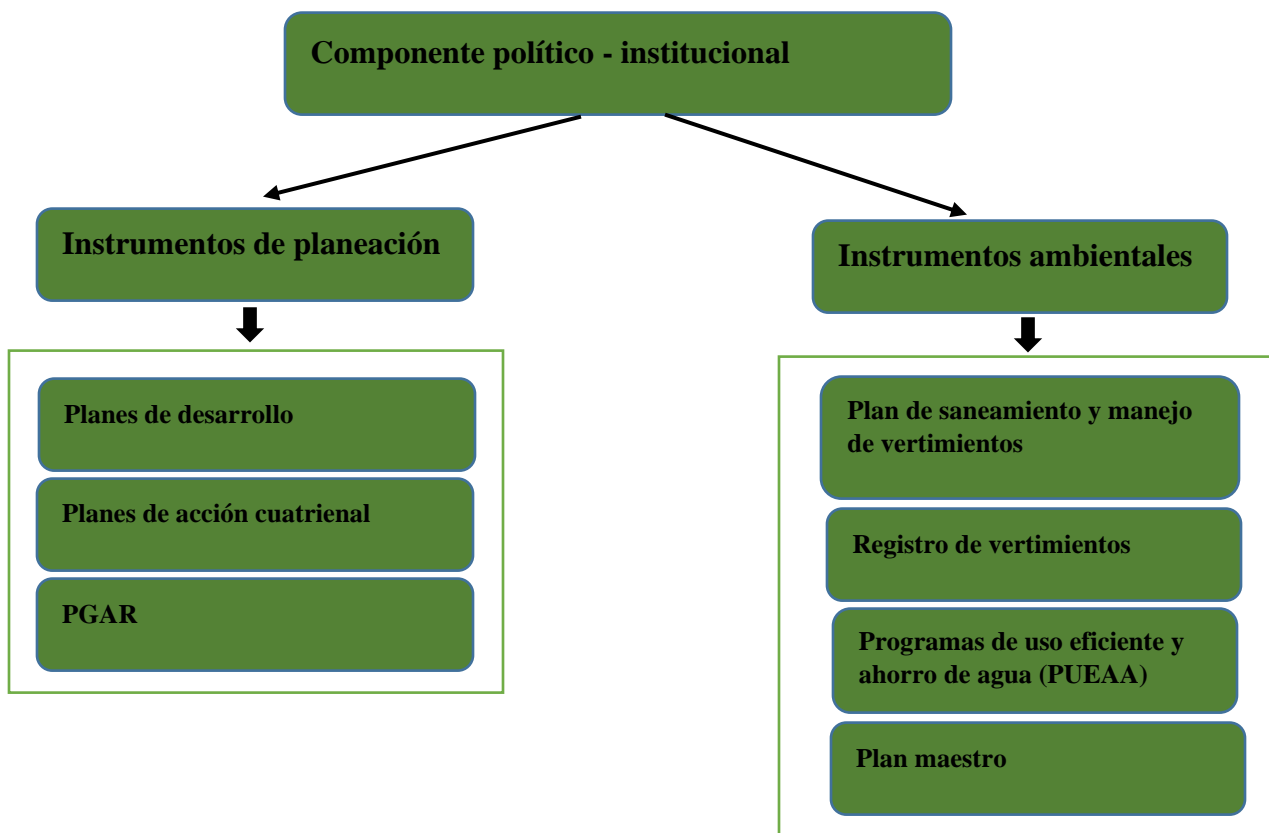


Figura 36 estructura temática componente político -institucional. Fuente: elaboración propia.

El componente político institucional se divide en las temáticas de instrumentos de planeación e instrumentos ambientales. Para cada temática se podrá acceder a información documental e información multimedia, a continuación, se presentan los instrumentos que van inmersos en cada temática.

#### 8.2.3.2.1 Instrumentos de planeación

- Planes de desarrollo
- Planes de acción cuatrienal
- PGAR

#### 8.2.3.2.2 Instrumentos ambientales

- Plan de saneamiento y manejo de vertimientos (PSMV)

- Registro de vertimientos
- Programas de uso eficiente y ahorro de agua (PUEAA)
- Plan maestro de acueducto y alcantarillado
- Tasa retributiva
- Pago por servicios ambientales

### 8.2.3.3 Componente económico- financiero

El componente económico- financiero hace referencia a las inversiones y costos de las acciones enfocadas a la recuperación, preservación, mantenimiento y recuperación de la Cuenca Hidrográfica del Río Bogotá, así como a la información sobre las actividades económicas que se desarrollan en la cuenca.



Figura 37 visualización componente económico financiero. Fuente: elaboración propia.

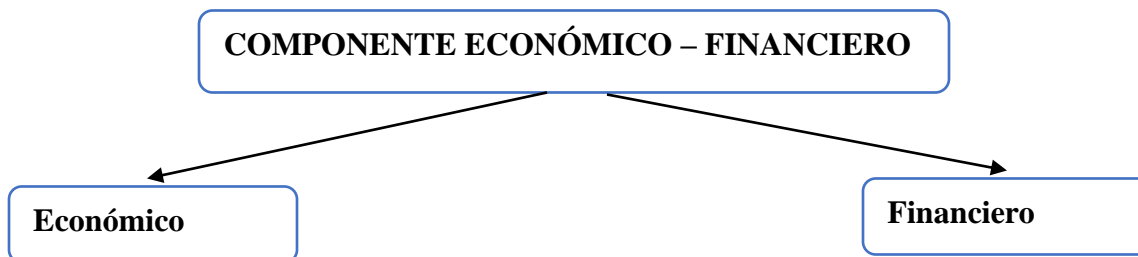


Figura 38 estructura temática componente económico - financiero. Fuente: elaboración propia.

#### 8.2.3.3.1 *Económico*

Hace referencia a las actividades económicas que se desarrollan en la Cuenca, su aporte a la economía de la región y su impacto en la calidad del agua.

- Implementación de planes de manejo ambiental de empresas que se ubican en la cuenca.
- Costo e impacto económico de Programas de Producción Limpia.
- Identificación de actividades económicas que deben ser suspendidas o reubicadas
- Identificación de alternativas productivas para los habitantes de la cuenca que desarrollan aquellas que constituyen en factor de contaminación del río.

#### 8.2.3.3.2 *Financiero*

Hace referencia a las inversiones y costos de las acciones enfocadas a la recuperación, preservación, mantenimiento y recuperación de la Cuenca Hidrográfica del Río Bogotá.

- Información sobre la inversión y costos de acciones, programas y proyectos.
- Indicadores de gestión e impacto.

### 8.2.3.4 Componente proyectos especiales



Figura 39 visualización componente proyectos especiales. Fuente: elaboración propia.

En este componente se relacionarán todos los proyectos a nivel macro de las diferentes entidades que realizan gestión en la recuperación de la cuenca hidrográfica del río Bogotá. Se visualizará un mapa temático con cada uno de los proyectos especiales que se están desarrollando, entre los cuales se tiene la adecuación hidráulica, PTARS, senderos y parque lineal, áreas multifuncionales, estación elevadora canoas y el Regiotram.



Figura 40 estructura temática componente proyectos especiales.  
Fuente: elaboración propia.

#### 8.2.3.4.1 *Adecuación hidráulica*

En el módulo de adecuación hidráulica se puede observar los diferentes documentos técnicos como informes, avances y demás documento relacionados al proyecto de la adecuación hidráulica del río Bogotá.

#### 8.2.3.4.2 *PTARS*

Se cuenta con un módulo de PTARs dentro del componente de proyectos especiales, en este módulo se relacionan las fichas técnicas y documentos relacionados a las PTARs municipales presentes en la cuenca del río Bogotá. Por otra parte, también se tendrán los documentos y fichas técnicas de la PTAR El salitre y la PTAR Canoas.

#### 8.2.3.4.3 *Senderos y parque lineal*

En el módulo de senderos y parque lineal del río Bogotá se presentan los documentos técnicos y documentos con los respectivos avances de obra de los diferentes tramos construidos, así como los documentos de síntesis de los beneficios e impactos sociales que tiene este proyecto a las personas que habitan la cuenca del río Bogotá.



#### 8.2.3.4.4 *Áreas multifuncionales*

El módulo de áreas multifuncionales es un espacio para mostrar los diferentes proyectos que se realizan en algunas zonas a lo largo de la ronda del río Bogotá y que sirven para diferentes usos ya sean paisajísticos, deportivos etc.

#### 8.2.3.4.5 *Estación elevadora canoas*

El módulo que corresponde a la estación elevadora canoas contiene la documentación técnica y documentos de avances del proyecto, el cual es liderado por la empresa de acueducto y alcantarillado de Bogotá EAAB.

#### 8.2.3.4.6 *Regiotram*

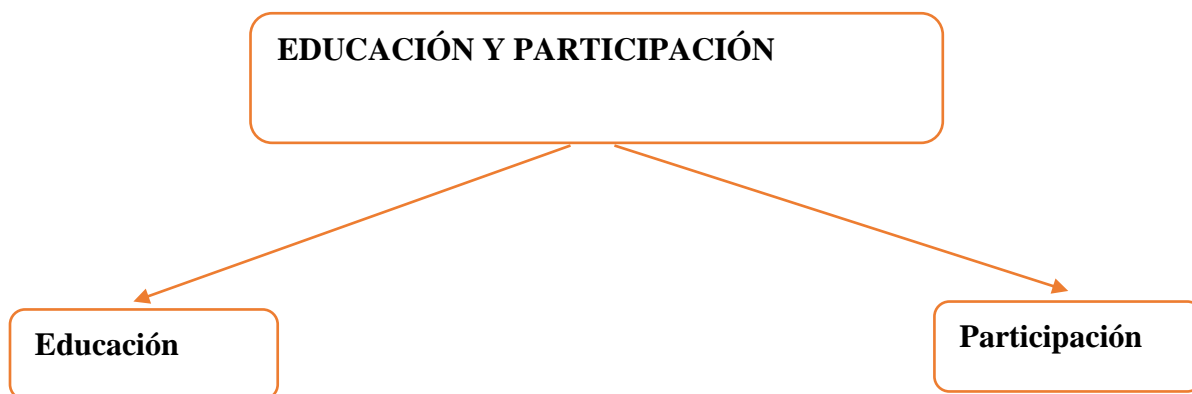
El módulo Regiotram contendrá toda la información proporcionada por la gobernación de Cundinamarca que trate del proyecto Regiotram en las diferentes zonas en las que se plantea realizar y que pertenezcan a la cuenca del río Bogotá.

### 8.2.3.5 *Componente educación y participación*



Figura 41 visualización componente educación y participación. Fuente: elaboración propia.

Orientado al seguimiento de las acciones, programas y proyectos de participación, y educación emprendidos por las diferentes entidades y que tienen por fin contribuir al alcance del objetivo de descontaminación del río Bogotá y al cumplimiento de la Sentencia del Consejo de Estado para la descontaminación del río Bogotá.



*Figura 42 estructura temática componente educación y participación. Fuente: elaboración propia.*

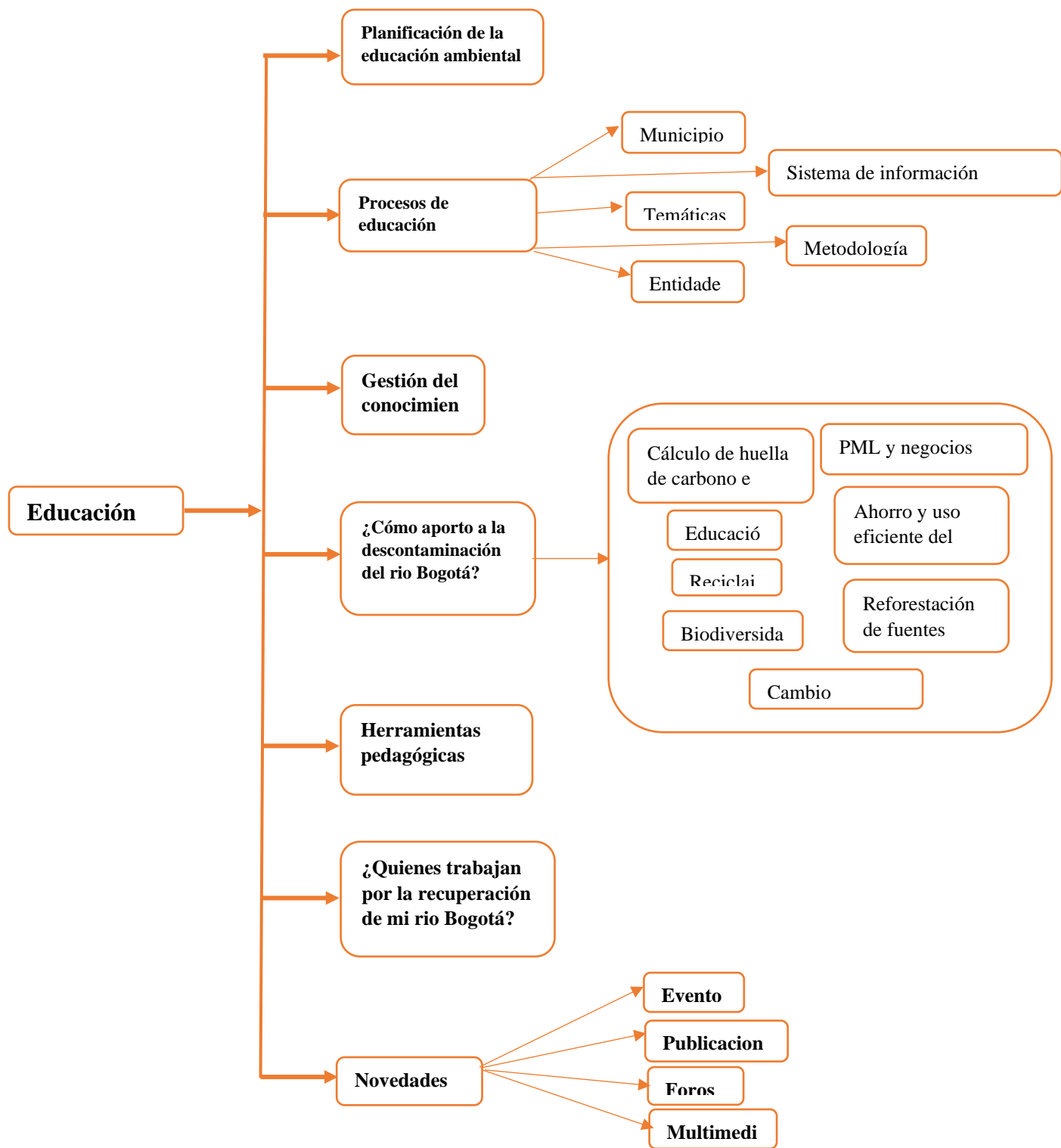


Figura 43 estructura temática módulo de educación. Fuente: elaboración propia.

### 8.2.3.5.1 *Educación ambiental*

A continuación, se describen cada uno de las temáticas del módulo de educación ambiental del sistema de información de la cuenca del río Bogotá.

- **Planificación de la Educación Ambiental**

Tendrá descripción simple y enlace para consulta de los instrumentos de planificación que orientan la educación ambiental en el territorio: ODS, PNEA, PND, PDD, POMCA RIO BOGOTÁ, PGAR, POT/EOT.

- **Procesos de educación ambiental**

Descripción de las experiencias compiladas en el diagnóstico de la educación ambiental elaborado por la mesa de educación y participación del CECH. La información es tomada de la misma base de datos y los visitantes podrán ver la información filtrando según su interés (municipios, o temáticas, o metodologías, o entidades, o por la visión espacial de las acciones de educación ambiental).

- **Gestión del Conocimiento**

Difusión de conocimiento y apoyo de la academia: repositorios, documentos, estudios e investigaciones

Enlace a SIGCI: <http://sigci.car.gov.co/>



- **¿Cómo apporto a la descontaminación del Río Bogotá?**

Módulo educativo que enseña e invita a los habitantes de la cuenca a modificar sus hábitos para contribuir en el cuidado del Río. En respuesta al carácter formativo del observatorio ambiental de la cuenca del río Bogotá.

- **Herramientas Pedagógicas**

Descripción de la oferta pedagógica con los que las entidades cuentan para transferir conocimiento, se encontrará un link dirigido a la biblioteca virtual de la CAR.

- **¿Quiénes trabajan por la recuperación de mi Río Bogotá?**

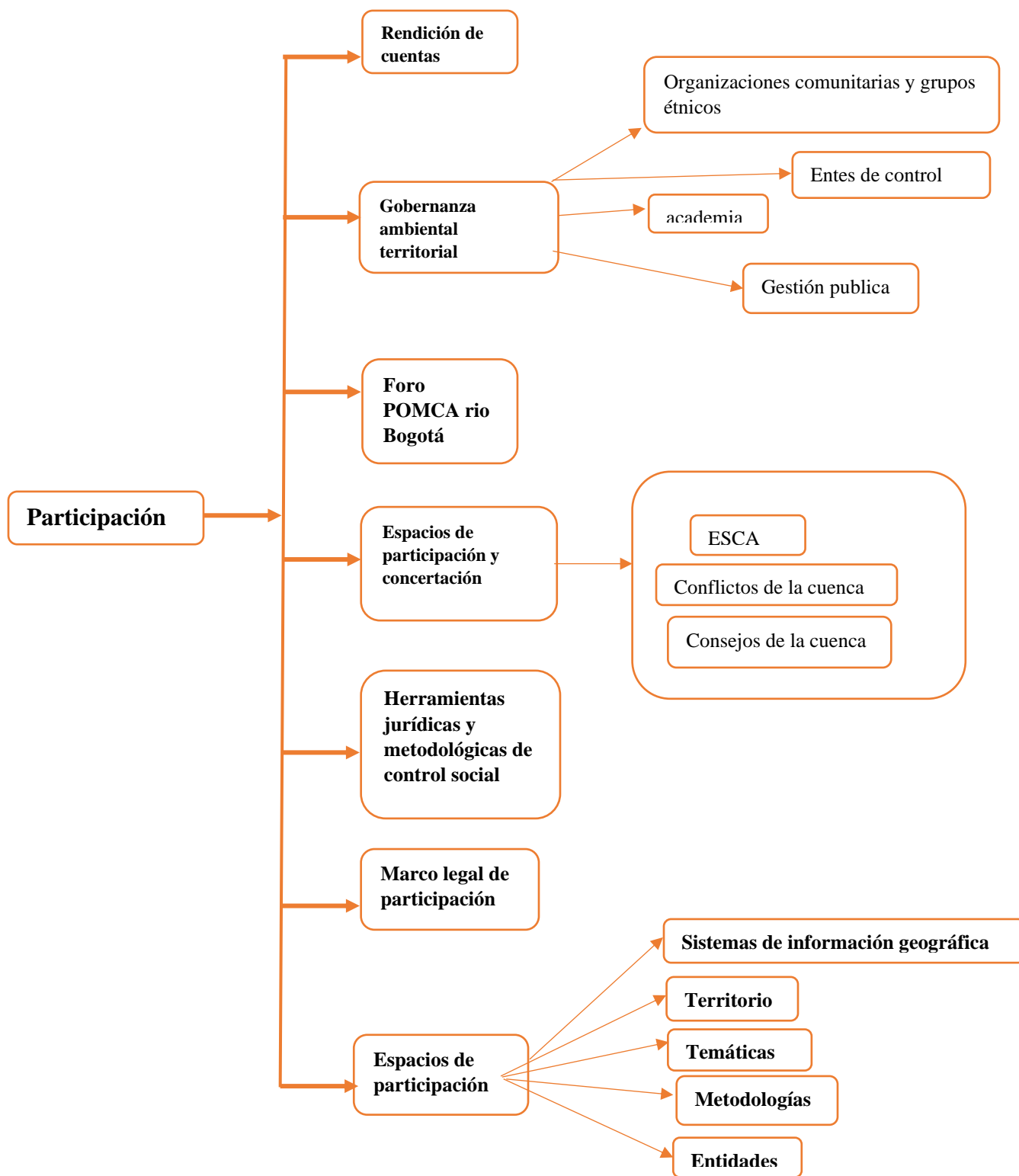
Se encontrará el directorio de actores de la cuenca del río Bogotá.

- **Novedades**

Se visualizarán los acontecimientos en torno al río, permanentes o temporales.

#### 8.2.3.5.2 *Participación*

La estructura temática del módulo de participación se puede apreciar a continuación:



### ***8.2.3.6 Componente de indicadores***

El uso de indicadores constituye una práctica común en la gerencia pública moderna actualmente, el concepto de indicador está estrechamente relacionado con la toma de decisiones en los procesos de planeación y presupuestación de las entidades públicas. Esto debido a su capacidad de generar información objetiva en torno al avance físico en la ejecución de los diferentes proyectos, programas y políticas públicas. **(DNP, 2009, pág. 3)**

Por otra parte, un indicador es una representación cuantitativa (variable o relación entre variables), verificable objetivamente, a partir de la cual registra, procesa y presenta la información necesaria para medir el avance o retroceso en el logro de un determinado objetivo. En el marco de la inversión pública, dicho objetivo se desprende por lo general de una iniciativa específica, sea esta un proyecto, un programa o una política. En consecuencia, es a partir de indicadores que se pueden determinar, objetivamente, los resultados de las intervenciones públicas y valorar su desempeño.

En la práctica, los indicadores cumplen dos funciones básicas: una de carácter cuantitativo y otra de carácter cualitativo. La primera se centra únicamente en medir el estado de avance de una intervención pública, mientras que la segunda cumple más una función valorativa al permitir establecer afirmaciones de carácter calificativo en torno al avance registrado. Ambas funciones son complementarias y permiten responder a preguntas claves relacionadas con la intervención. **(DNP, 2009, pág. 5)**

Existen tres tipos de indicadores de gestión, producto y resultado. Los de gestión tienen como función principal de estos indicadores es medir los dos primeros eslabones de la cadena de valor, es decir, los insumos y las actividades, dado que en estos dos eslabones es en donde mayor énfasis debe hacer una entidad para mejorar la eficiencia de su proceso productivo **(DNP-SINERGIA, 2015, pág. 9)**, por otra parte los de producto miden los bienes y servicios que son generados y entregados, cumpliendo los estándares de calidad definidos, como consecuencia de la transformación de los insumos a través de un proceso de producción y por último los de resultado son aquellos que cuantifican los efectos relacionados con la intervención pública;

dichos efectos pueden ser incididos por factores externos y no necesariamente se producen directamente por la intervención pública. (DNP- SINERGIA, 2015, pág. 10).

Los indicadores del SÍRioBogotá se podrán visualizar y clasificar por categorías por componentes y por seguimiento a la sentencia.

- **Por componentes:**

Los Componentes son los aspectos que se tienen en cuenta para mejorar las condiciones de la cuenca del río Bogotá entre los cuales tenemos:

- **Ambiental**

Orientado a monitorear los cambios en la cantidad, disponibilidad y calidad de los recursos naturales y el ambiente, así como la presión que se ejerce sobre ellos como resultado de su uso y aprovechamiento. Este componente incluye la gestión del riesgo. (ORARBO, s.f.)

- **Económico- financiero**

Hace referencia a las inversiones y costos de las acciones enfocadas a la recuperación, preservación, mantenimiento y recuperación de la Cuenca Hidrográfica del Río Bogotá, así como a la información sobre las actividades económicas que se desarrollan en la misma y su impacto en los aspectos sociales. (ORARBO, s.f.)

- **Político institucional**

Hace referencia a los lineamientos, instrumentos, actuaciones administrativas, planes y proyectos de infraestructura, mediante los cuales el Estado a través de las diferentes entidades emprende acciones de planeación, implementación, seguimiento y control para la recuperación y manejo integral de la cuenca del Río Bogotá mejorando la calidad de vida de sus habitantes. (ORARBO, s.f.)

- **Educación y participación**

Orientado al seguimiento de las acciones, programas y proyectos de participación y educación emprendidos por las diferentes entidades. (ORARBO, s.f.)



- **Por seguimiento a la sentencia**

Los Ejes de Seguimiento a la Sentencia facilitan el monitoreo y evaluación de los avances en el cumplimiento de la Sentencia del Rio Bogotá los indicadores se trabajan por los siguientes ejes:

- eje calidad del agua
- eje interinstitucional
- eje uso del suelo
- eje educación y participación
- eje tecnología e infraestructura

### ***8.2.3.7 Visores geográficos***

Se manejó un visor con información de tipo geográfico para cada componente general del sistema, exceptuando el componente ambiental el cual por su importancia y tamaño fue necesario manejar visores geográficos para cada uno de los módulos otra excepción fue para el componente de educación y participación el cual para la primera fase del sistema tendrá una conexión directa al observatorio regional y de desarrollo sostenible del rio Bogotá ORARBO. Se elaboro un visor central con información básica de la cuenca del rio Bogotá. A continuación, se visualizan y describen cada uno de los visores geográficos de los diferentes módulos y componentes.

#### ***8.2.3.7.1 Visor central***

El sistema cuenta con un visor geográfico central en el cual se aloja la información geográfica base y básica de la cuenca del rio Bogotá. El visor central se subdivide a través de dos pestañas, la primera mediante la cual se representa la cuenca del rio Bogotá en su totalidad, y el segunda pestaña se visualiza la información geográfica de la cuenca del rio Bogotá a nivel distrital el cual fue desarrollado por la empresa de acueducto y alcantarillado de Bogotá EAAB, en este visor se maneja información acerca del sistema de alcantarillado fluvial, sistema de alcantarillado sanitario, posicionamiento de los sistemas de acueducto, orto fotos etc.

Se manejó de esta manera ya que así representa una mejor experiencia de usuario al tener un ajuste de escala automáticamente. En la figura número 48 se visualiza el visor central del



número 54, gestión del riesgo figura número 55, ecosistemas estratégicos figura número 56, biodiversidad figura número 57 y minería figura número 58. A continuación, se describe cada uno de ellos y se trae a colación algunas de las capas cartográficas más representativas para cada módulo.

Para el módulo del recurso hídrico el visor representa los resultados del Índice de Calidad del Agua- ICA por punto de monitoreo o estación en las fuentes superficiales de toda la cuenca, utilizando como capa base las cuencas alta, media y baja; presentando el valor más actualizado representando por un punto con el color que correspondiente al resultado del ICA actual. Este punto tendrá enlazados las opciones de abrir una ventana donde se visualicen los atributos del cálculo del indicador, y acceder a un documento que tenga las características del punto de monitoreo o la estación. Por otra parte, para el módulo del recurso suelo el visor geográfico contará con los resultados de la zonificación para clases agrologicas, cobertura uso del suelo, salinización contarán con capas una escala de 1:25.000 y erosión, compactación, desertificación, contaminación se visualizarán a una escala de 1:10.000.

El módulo del recurso aire cuenta con un visor en donde se mostrará la ubicación de las estaciones meteorológicas, al dar clic en cada punto se podrá encontrar la siguiente información (nombre, coordenadas, tipo de estación, parámetros meteorológicos y contaminantes que monitorea, estado de la estación). Al igual se muestran las capas geográficas de emisiones desagregado espacial y temporalmente con la ubicación, el nombre de la fuente y el sector al que pertenece. Para el módulo de ordenamiento se mostrará la información geográfica del POMCA del río Bogotá, se visualizará la cartografía generada como insumo y también de producto del POMCA del río Bogotá, en donde se estiman los diferentes riesgos y amenazas de la cuenca también se derivarán aplicaciones de ubicación predial con respecto a la zonificación asociada al POMCA tanto del año 2006 como del 2019. Por otra parte, para el módulo de ordenamiento se visualizará la información geográfica de los diferentes POT de los municipios presentes en la cuenca del río Bogotá.

Para el módulo de ecosistemas estratégicos el visor se categorizo dependiendo el tipo de información sí es SINAP o no SINAP de igual manera se tendrán capas cartográficas con la zonificación y delimitación de las áreas protegidas. Por otra parte, para el módulo de minería se visualizarán capas cartográficas con los expedientes sancionatorios con las siguientes etiquetas: número de expediente, proceso, estado, municipio. Para el módulo de cambio climático y el

módulo de gestión del riesgo se tendrá información cartográfica de la tercera comunicación, para la capa llamada adaptación se visualizará un mapa con los polígonos referenciados de los proyectos y al dar clic en estos polígonos encontrará una ficha resumen de los mismos. En las siguientes imágenes se observan los diferentes visores geográficos que corresponden al componente ambiental.

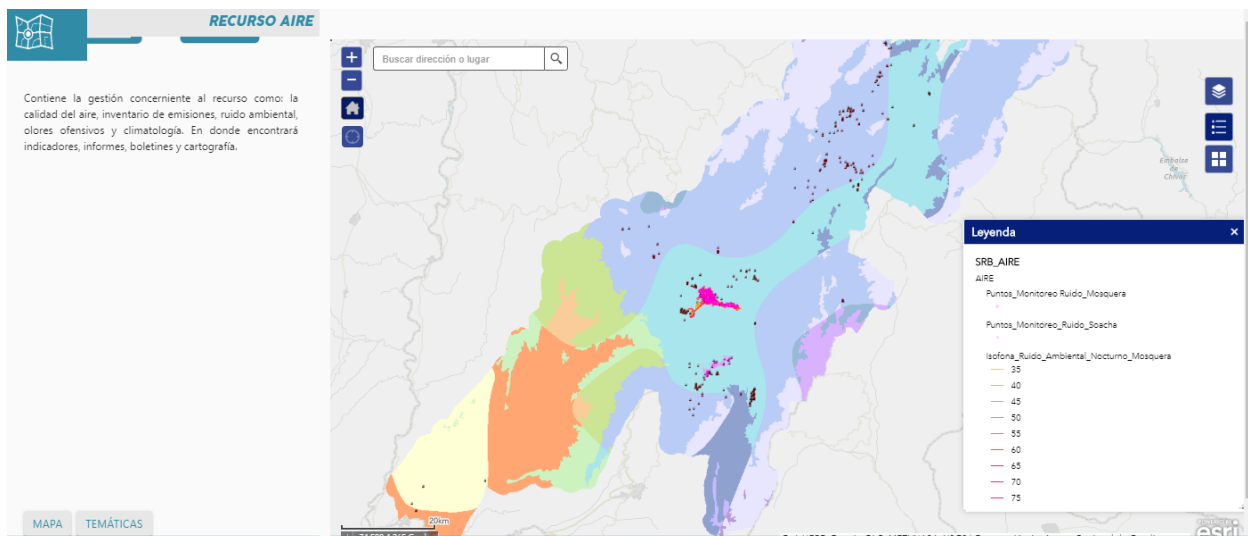


Figura 46 visualización del visor geográfico, modulo recurso aire.

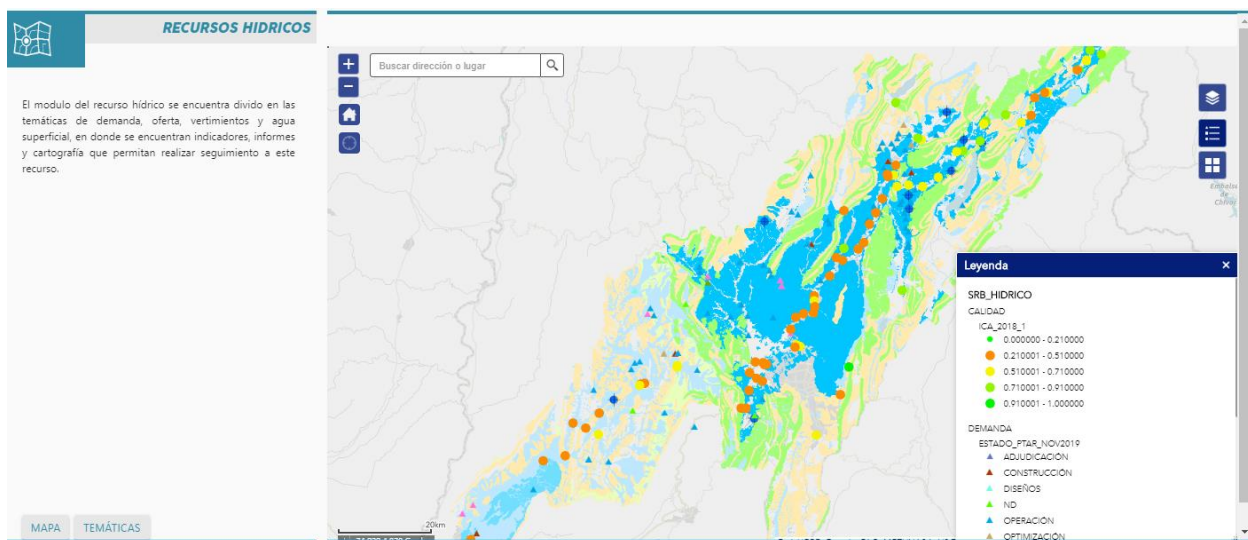


Figura 47 visualización del visor geográfico modulo recurso hídrico.

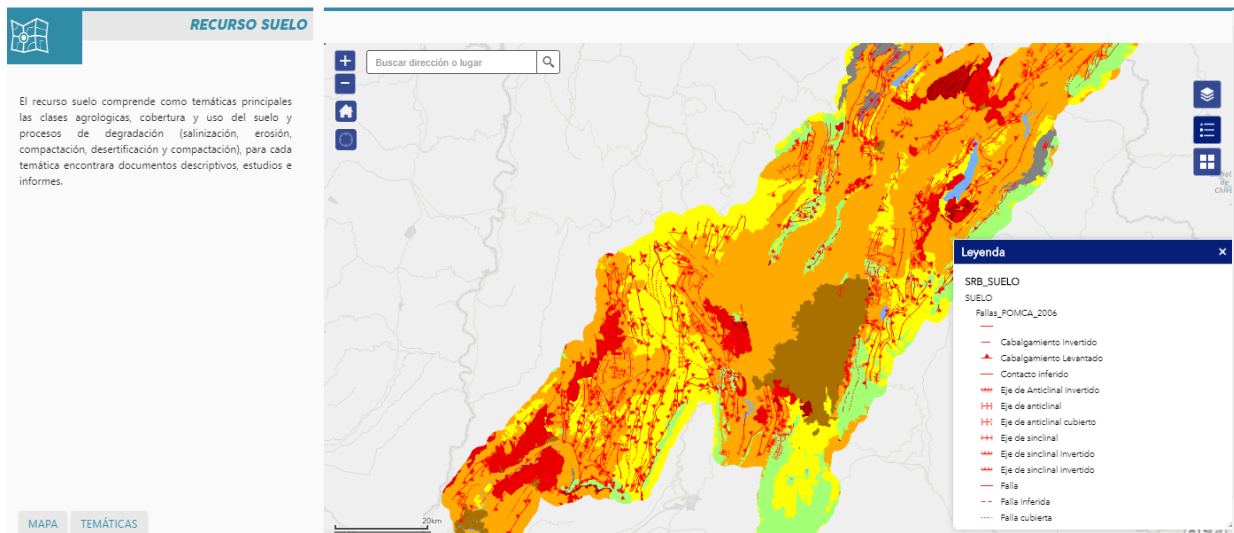


Figura 48 visualización del visor geográfico modulo recurso suelo.

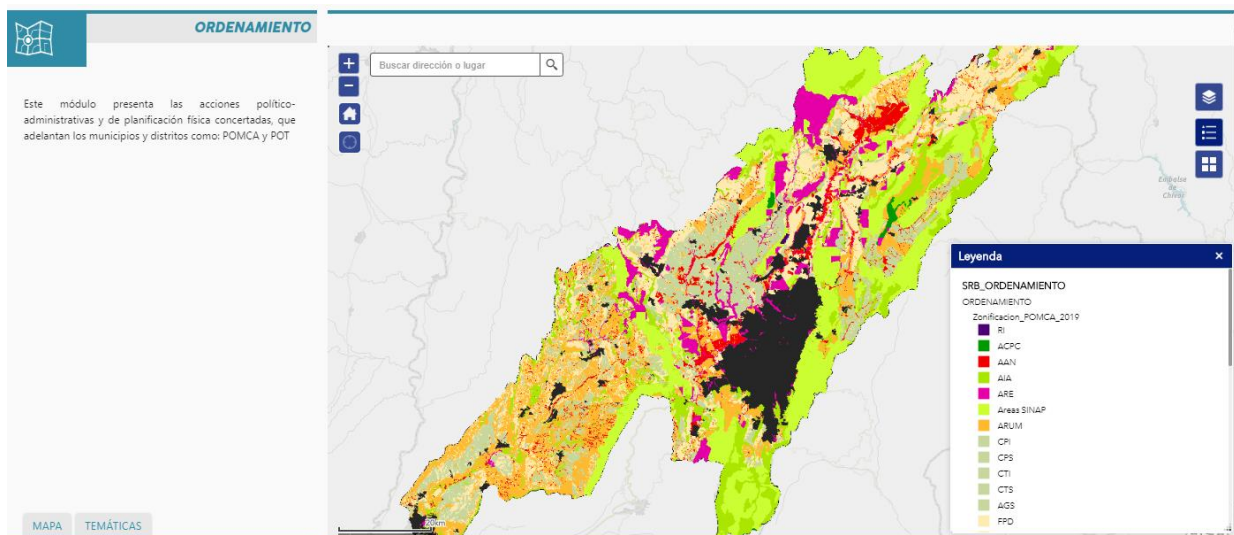


Figura 49 visualización del visor geográfico modulo ordenamiento.



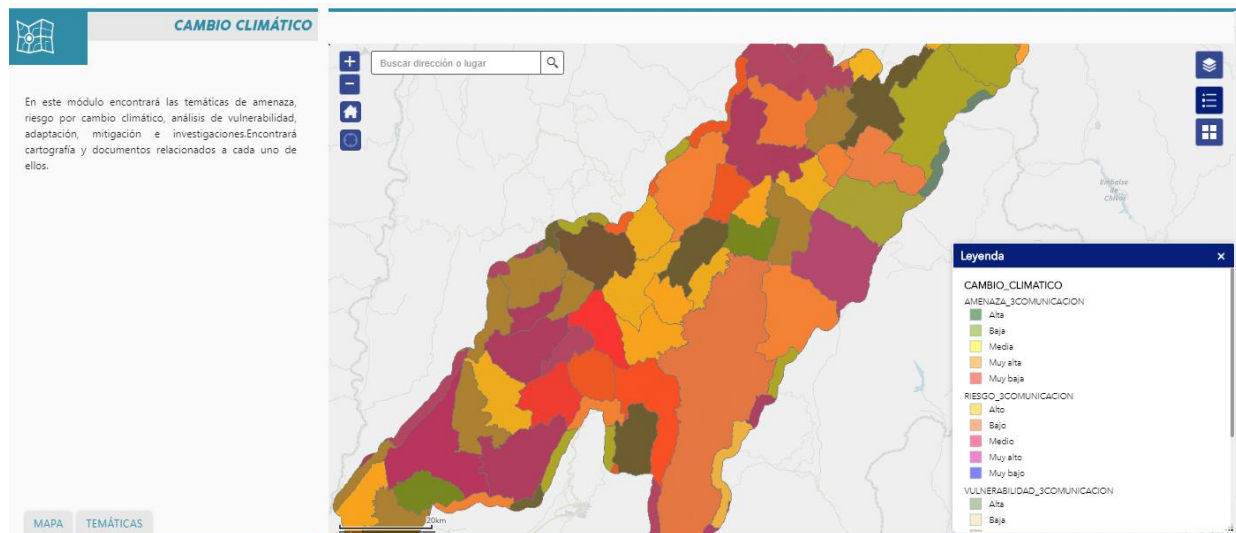


Figura 50 visualización del visor geográfico modulo cambio climático.

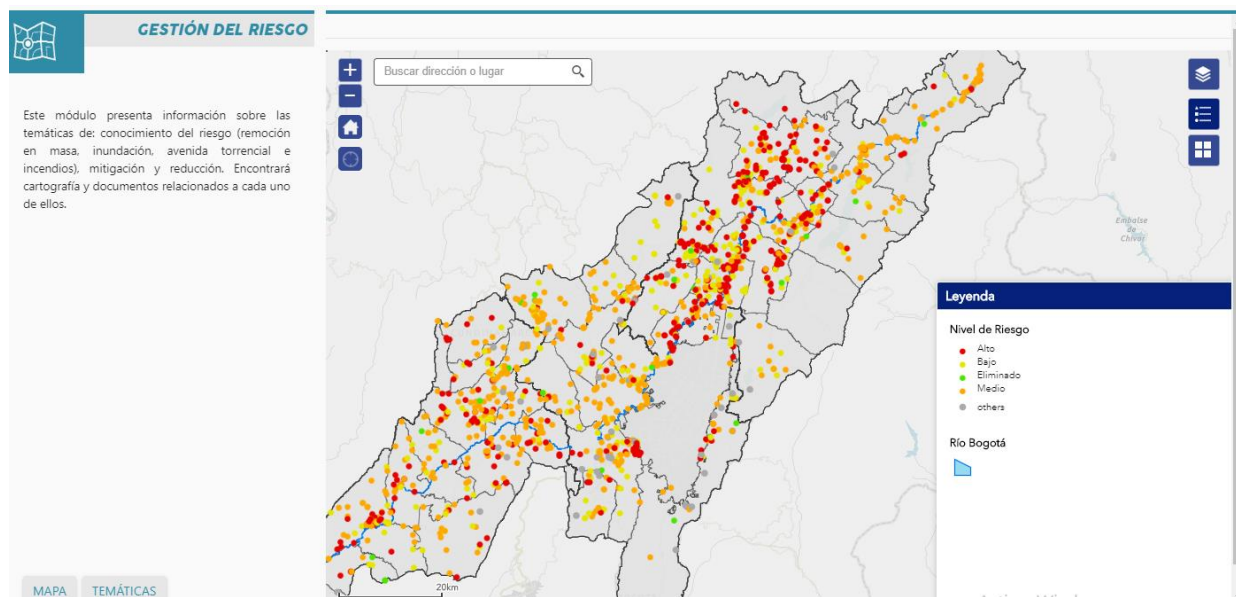


Figura 51 visualización del visor geográfico modulo gestión del riesgo.

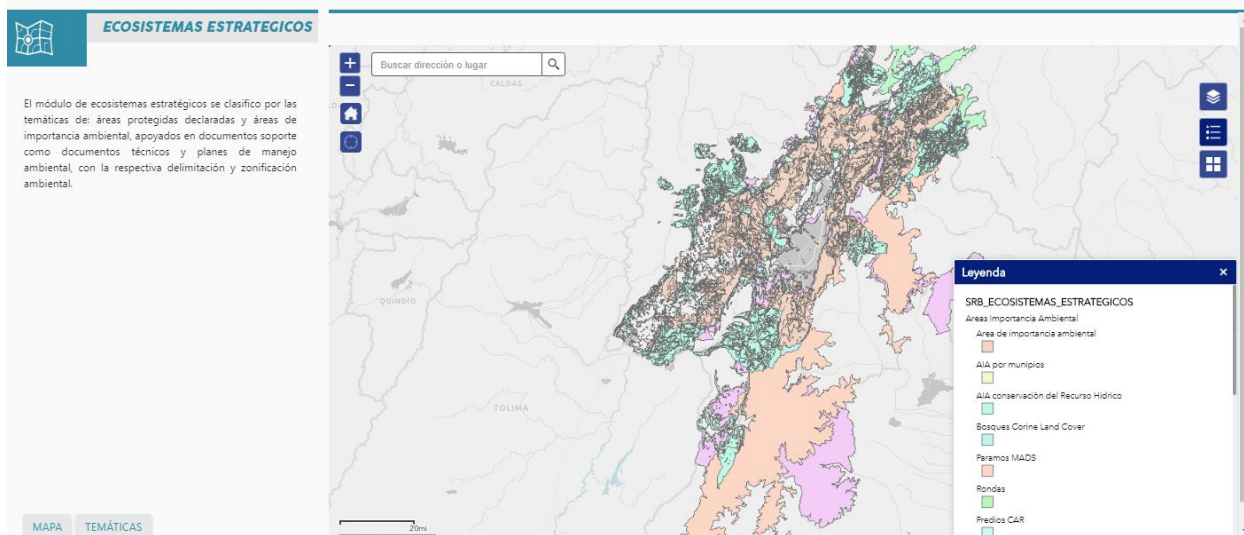


Figura 52 visualización del visor geográfico modulo ecosistemas estratégicos.

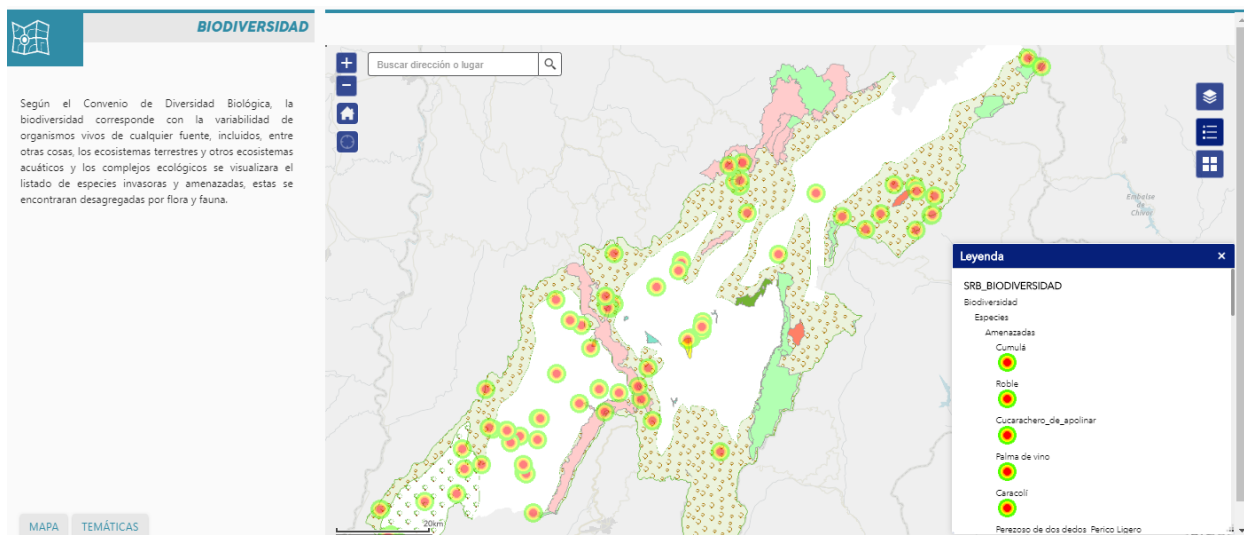


Figura 53 visualización del visor geográfico modulo biodiversidad.

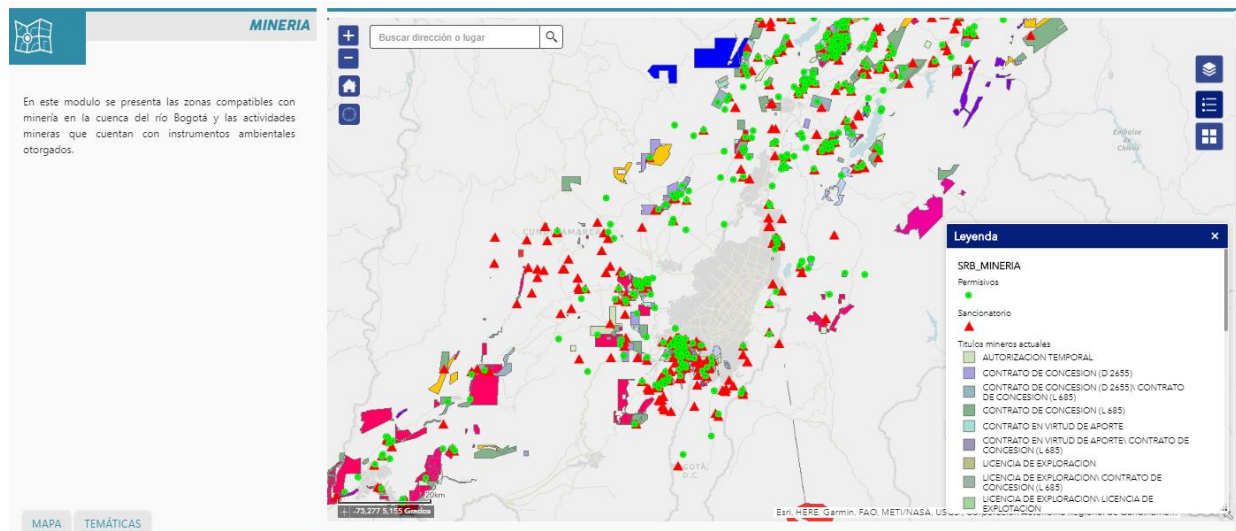


Figura 54 visualización del visor geográfico modulo minería.

### 8.2.3.7.3 Visor geográfico componente económico – financiero

El visor del componente económico financiero contara con la información correspondiente a las diferentes acciones, programas y proyectos presentes en la cuenca del río Bogotá el visor tiene como propósito dar a conocer la información económica de una manera más didáctica y de fácil entendimiento para la mayoría de las personas.



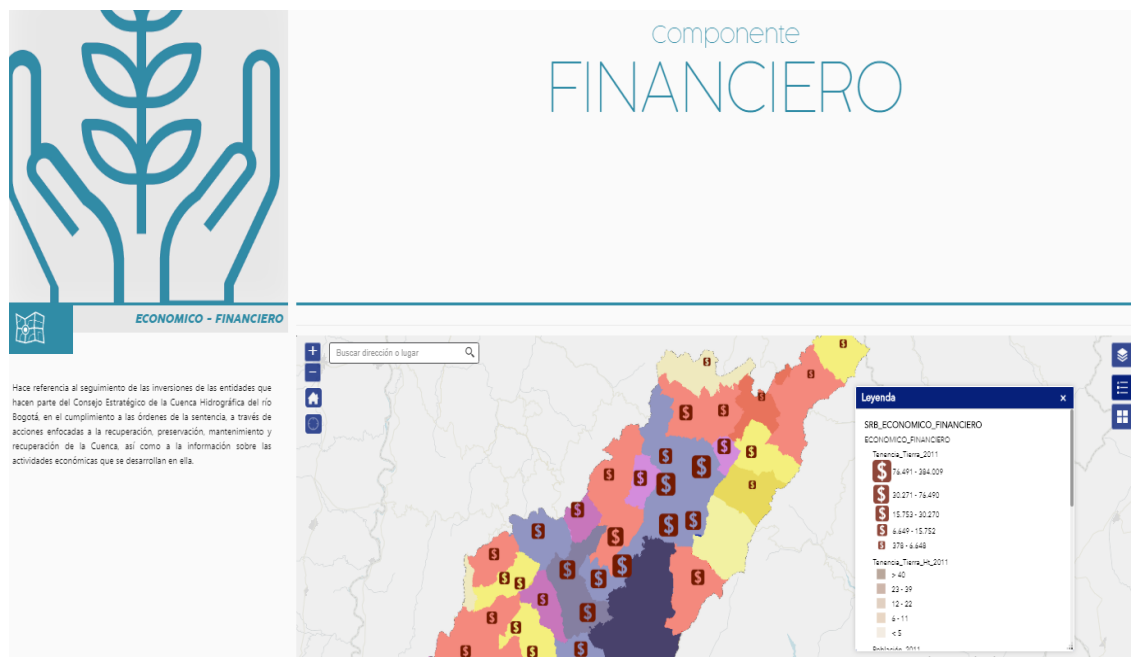


Figura 55 visualización del visor geográfico componente económico - financiero.

#### 8.2.3.7.4 Visor geográfico componente político – institucional

El visor del componente político – institucional tiene por objeto visualizar de una manera sencilla los diferentes lineamiento y actuaciones administrativas correspondientes y realizadas en la cuenca del río Bogotá. También se visualizará de una manera integral y clara las acciones en pro del cumplimiento de la sentencia del río Bogotá.

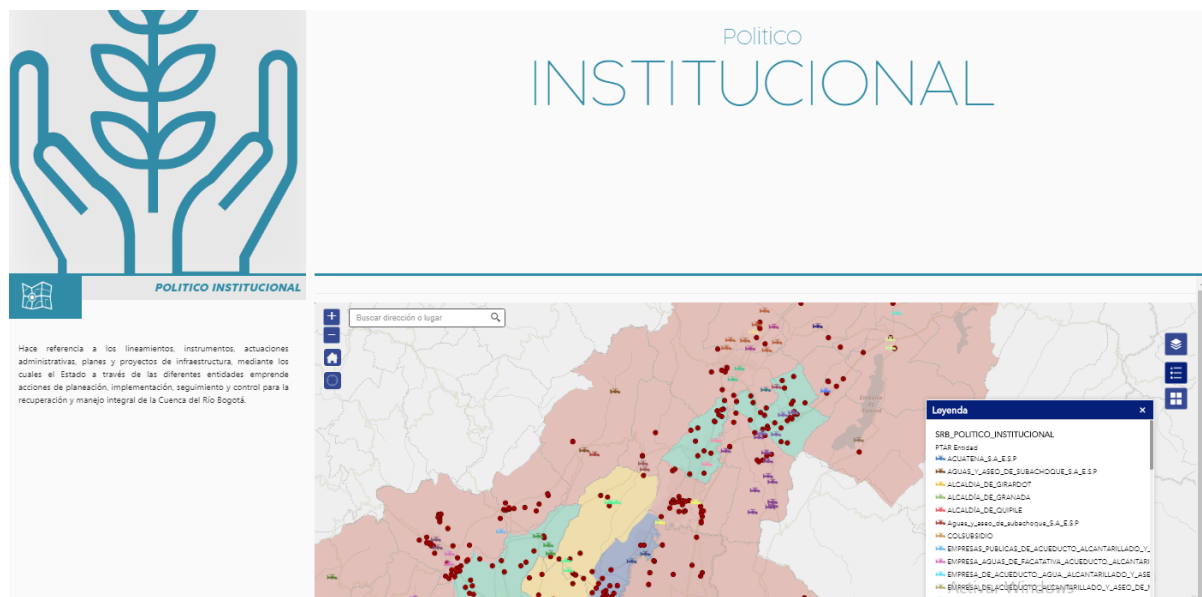


Figura 56 visualización del visor geográfico componente político - institucional.

#### 8.2.3.7.5 Visor componente de proyectos especiales

El visor del componente de proyectos especiales contará con las ubicaciones de los diferentes proyectos realizados en la cuenca del río Bogotá como lo son las PTARs municipales, PTAR Salitre, PTAR Canoas, senderos y parques lineales y la adecuación hidráulica. Cada punto contará con su respectiva ficha resumen y leyenda específica.



Figura 57 visualización del visor geográfico componente proyectos especiales.

### 8.2.3.8 Módulos adicionales del sistema

#### 8.2.3.8.1 Sentencia río Bogotá

El objetivo de SÍRíoBogotá es divulgar y gestionar el conocimiento del estado socio ambiental, el seguimiento del cumplimiento de las órdenes de la sentencia y la gestión integral de la cuenca hidrográfica del río Bogotá, a través de la articulación interinstitucional y la participación de los diferentes agentes sociales. La información del SÍRíoBogotá permitirá la definición de políticas públicas; la administración de recursos e inversiones y la planificación de proyectos, para mejorar las condiciones de vida de sus habitantes, la protección de la naturaleza y disfrutar de un medio ambiente sano que se adapte a la variabilidad y el cambio climático.



Figura 58 visualización modulo sentencia del rio Bogotá.

#### 8.2.3.8.2 Galería y noticias

El sistema contará con las secciones de galería y noticias en la cual se visualizará e incluirán a través de un banco de imágenes y videos los aspectos más relevantes de las diferentes temáticas y proyectos asociados a la cuenca del rio Bogotá en el cual los diferentes actores

podrán observar, y realizar un seguimiento y evaluación de la cuenca. Además, se tendrá la sección de noticias en la cual se tendrán las noticias más destacadas de la cuenca. Además, en esta sección se publicarán noticias, comunicados y reportes importantes suministrados por las Alcaldías, Instituciones académicas, empresas y por la comunidad.


Para estas secciones se tendrá en cuenta tanto los aspectos ambientales como sociales y económicos. En esta sección se busca promover el conocimiento, la comunicación y la investigación. Con esta medida se busca la consolidación de un importante banco de datos e información, que se genere a través de una integración de documentos, datos, estadísticas, de la participación dinámica de los diferentes actores, indicadores, etc. La finalidad de esta medida es llevar a soluciones acertadas, gracias a la integración que se evidencia en el fácil acceso a la información.

Por otra parte, se podrá incluir información de foros, seminarios y webinars que estén adelantando los actores e instituciones que participan en la Recuperación de la cuenca hidrográfica del río Bogotá.

Además, se incluye un listado de vínculos a páginas web de entidades, bibliotecas, centros de documentación y centros de investigación en temas hidrográficos de la cuenca del río Bogotá. También se incluirán enlaces a blogs, asociaciones de ingeniería, y grupos de conservación del río Bogotá, proyectos de interés en la cuenca del río Bogotá, así como a entidades académicas e instituciones que adelanten estudios de los componentes ambiental, social económico, e institucional en la cuenca del río Bogotá. Así mismo, se incluirán enlaces que presenten casos de buenas prácticas en la recuperación de cuencas hidrográficas en Colombia y a nivel internacional.


## EL GRAN RÍO

### VIDEOS



Río Bogotá

### IMÁGENES




### EXPLORACIÓN




Cuenca Río Bogotá


## NOTICIAS




INAGURACIÓN Arte y cultura para el Río Bogotá



Doctor Krapala, Alarcopeladas y Herencia de Timbiquí se unen para cantarle al Río Bogotá



Curtidores de Villapinzón y Chocantá se graduaron del primer diplomado en Curtido de



Cinco zonas del río Bogotá serán intervenidas para prevenir emergencias

Figura 59 visualización modulo galería y noticias.

## 9 Conclusiones

- La elaboración del marco referencial incluyendo el marco teórico del sistema de información ambiental de la cuenca del río Bogotá, fue de vital importancia en la consolidación del sistema, dicha contribución teórica, es una herramienta para las posibles actualizaciones a futuro.
- Se concluyó que el desarrollo del sistema de información ambiental de la cuenca del río Bogotá es un trabajo complejo, ya que se necesita el aporte tanto económico como de información temática de la gran cantidad de actores que lo componen de la misma manera es necesario fortalecer los mecanismos de articulación entre los actores, puesto que la comunicación es de vital importancia en el fortalecimiento del mismo.
- Desde el punto de vista de la ingeniería ambiental se concluye que es de suma importancia incentivar el desarrollo de nuevos y variados sistemas de información ambiental, ya que son de gran interés no solo para sus desarrolladores, autoridades o grupos ambientales sino también para la comunidad en general, lo que contribuye a generar una mayor conciencia e interés en temas de índole ambiental.

## 10 Bibliografía

- Barbosa Chacón, J. W., Barbosa Herrera, J. C., & Rodríguez Villabona, m. (2015). Concepto, enfoque y justificación de la sistematización de experiencias educativas. Una. (I. d. Educación, Ed.) *redalyc*, XXXVII(130-149), 137. Recuperado el 18 de julio de 2019, de <http://www.redalyc.org/pdf/132/13239889008.pdf>
- Bermudez soto, j. (2010). El acceso a la información pública y la justicia ambiental. (34), 571-596. valparaiso, chile: Revista de Derecho (Valparaiso). Recuperado el 5 de agosto de 2019, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=173616611018>
- Berzal, F. (2005). *El ciclo de vida de un sistema de informacion*. Recuperado el 24 de octubre de 2019, de <http://flanagan.ugr.es/docencia/2005-2006/2/apuntes/ciclovida.pdf>
- BIOSFERA. (2018). *BIOSFERA CONSULTORIA AMBIENTAL*. Recuperado el 11 de OCTUBRE de 2019, de <http://www.biosfera.es/ing-ambiental-obra-civil/seguimiento-ambiental-2/>
- caballero acosta , j. h. (diciembre de 2011). las avenidas torrenciales una amenaza potencial en el valle de aburra. *gestion y ambiente*, 14(3), 45-50. Recuperado el 25 de octubre de 2019, de [http://www.bdigital.unal.edu.co/6118/1/Gest.\\_y\\_Amb.\\_Vol.14,\\_no.\\_3.pdf](http://www.bdigital.unal.edu.co/6118/1/Gest._y_Amb._Vol.14,_no._3.pdf)
- CAR. (2006). *plan de ordenamiento y manejo de la cuenca hidrografica del rio bogota*. bogota, cundimarca, colombia. Recuperado el 2019 de septiembre de 24, de <https://www.car.gov.co/uploads/files/5ac24aeabc81c.pdf>
- CAR. (8 de JULIO de 2009). *ACUERDO No. 17 DEL 8 DE JULIO DE 2009*. Recuperado el 29 de OCTUBRE de 2019, de <https://www.orarbo.gov.co/es/documentacion-y-enlaces/listado/acuerdo-17-de-2009-zona-de-ronda-de-proteccion-del-rio-bogota>
- CAR. (2015). *DIAGNOSTICO SALINIZACIÓN JURISDICCIÓN CAR* . Recuperado el 23 de SEPTIEMBRE de 2019, de <https://www.car.gov.co/uploads/files/5b903f4fa4d1e.pdf>
- CAR. (2017). *diagnostico por erosión*. Recuperado el 24 de septiembre de 2019, de <https://www.car.gov.co/uploads/files/5b9045459a4e5.pdf>
- CAR. (2018). *ORIENTACIONES PARA LA INCLUSIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LOS PLANES DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL (POT, PBOT, EOT)*. 23. Bogotá. Recuperado el 13 de septiembre de 2019, de <https://www.car.gov.co/uploads/files/5b070c9370ad3.pdf>
- Colnodo Grupo de Investigación en Derechos Humanos de la Universidad del Rosario . (octubre de 2015). *CONCEPTUALIZACIÓN DEL OBSERVATORIO REGIONAL AMBIENTAL Y DE DESARROLLO SOSTENIBLE DEL RÍO BOGOTÁ - ORARBO* . Bogotá, CUNDINAMARCA, COLOMBIA. Recuperado el 10 de septiembre de 2019
- Consejería de agricultura, ganaderia pesca y desarrollo sostenible. (20 de 07 de 2006). *junta de andalucia*. Recuperado el 18 de 07 de 2019, de

[http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/rediam/menuitem.aedc2250f6db83cf8ca78ca731525ea0/?vgnextoid=5a970219f560f210VgnVCM1000001325e50aRCRD&lr=lang\\_es](http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/rediam/menuitem.aedc2250f6db83cf8ca78ca731525ea0/?vgnextoid=5a970219f560f210VgnVCM1000001325e50aRCRD&lr=lang_es)

CONSEJO DE ESTADO . (28 de MARZO de 2014). SENTENCIA DEL RIO BOGOTA AP-25000-23-27-000-2001-90479-01 . BOGOTÁ, CUNDINAMARCA, COLOMBIA. Recuperado el 9 de SEPTIEMBRE de 2019

CONSEJO NACIONAL DE POLÍTICA ECONÓMICA Y SOCIAL (DNP). (10 de JULIO de 2018). CONPES 3934" POLITICA CRECIMIENTO VERDE". BOGOTA, CUNDINAMARCA, COLOMBIA. Recuperado el 1 de AGOSTO de 2019, de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3934.pdf>

CONSORCIO HUITACA .(septiembre de 2016) POMCA rio Bogotá fase aprestamiento, bogota, cundinamarca, colombia. recuperado el 15 de julio de 2019, de <https://www.car.gov.co/vercontenido/3691>

Corantioquia . (2015). *Diagnóstico del Sistema Local de Áreas Protegidas SILAP del municipio de Jardín*. Recuperado el 1 de octubre de 2019, de [http://www.corantioquia.gov.co/ciadoc/AREAS%20PROTEGIDAS/AIRNR\\_CN\\_1505\\_61\\_2015.pdf](http://www.corantioquia.gov.co/ciadoc/AREAS%20PROTEGIDAS/AIRNR_CN_1505_61_2015.pdf)

CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA. (2006). PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA DEL RIO BOGOTA. BOGOTA, COLOMBIA. Recuperado el 05 de agosto de 2019, de <https://www.car.gov.co/uploads/files/5ac24aeabc81c.pdf>

Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – Universidad Nacional de Colombia. (2018). GUÍA ILUSTRATIVA SOBRE ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD TERRITORIAL ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO. Propuesta metodológica para los entes territoriales de la jurisdicción CAR. 73. (c. y. Grupo de Cambio climático DGOAT CAR – Grupo de investigación “Tiempo, Ed.) Recuperado el 12 de SEPTIEMBRE de 2019, de <https://www.car.gov.co/uploads/files/5cc8af9bc943b.pdf>

DNP . (6 de DICIEMBRE de 2004). *DOCUMENTO CONPES 3320* . Recuperado el 29 de OCTUBRE de 2019, de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/CONPES/Econ%C3%B3micos/3320.pdf>

DNP. (2009). *guia metodologica para la formulacion de indicadores*. Recuperado el 4 de octubre de 2019, de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Inversiones%20y%20finanzas%20pblicas/Guia%20Metodologica%20Formulacion%20-%202010.pdf>

DNP. (2015). *Manual para la formulación de planes de desarrollo de las entidades territoriales*. Recuperado el 22 de octubre de 2019, de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Desarrollo%20Territorial/Portal%20Territorial/KIT-OT/Unidad-0-Digital.pdf>



- DNP- SINERGIA. (2015). *Guía para la construcción y análisis de indicadores*. Obtenido de [https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Sinergia/Documentos/Guia\\_para\\_elaborar\\_Indicadores.pdf](https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Sinergia/Documentos/Guia_para_elaborar_Indicadores.pdf)
- EIONET. (8 de OCTUBRE de 2019). *European Environment Information and Observation Network*. Obtenido de <https://www.eea.europa.eu/es/about-us/countries-and-eionet/intro>
- El tiempo . (14 de septiembre de 1998). *el tiempo* . Obtenido de <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-737225>
- EPA . (s.f.). Recuperado el 8 de octubre de 2019, de <https://www.epa.gov/wsio/watershed-index-online-wsio-national-watershed-data-library-and-tool>
- FAO. (2010). *EVALUACIÓN DE LOS RECURSOS FORESTALES MUNDIALES 2010 TÉRMINOS Y DEFINICIONES*. Recuperado el 30 de septiembre de 2019, de <http://www.fao.org/3/a-am665s.pdf>
- franco maass, s. (marzo de 2004). Los sistemas municipales de información ambiental. Requerimientos y limitaciones para su puesta en marcha. *11(1)*, 85-94. toluca, mexico: Ciencia Ergo Sum. Recuperado el 1 de agosto de 2019, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10411111>
- Garza Almanza, v. (agosto de 2013). comunicacion e informacion ambiental. *10(50)*, 3. madrid, españa: cultura cientifica y tecnologica. Recuperado el 20 de enero de 2019, de [www.dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7061308](http://www.dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7061308)
- global change, news letter. (marzo de 2001). IGDP. Recuperado el 06 de febrero de 2020, de <http://www.igbp.net/download/18.5831d9ad13275d51c098000335/1376383088712/NL45.pdf>
- GUÍA DE TRÁMITES Y SERVICIOS DE BOGOTÁ. (s.f.). *EVALUACIÓN AMBIENTAL DE SOLICITUDES DE REGISTRO DE VERTIMIENTOS*. Recuperado el 22 de octubre de 2019, de <https://guiatramitesyservicios.bogota.gov.co/tramite-servicio/evaluacion-ambiental-de-solicitudes-de-registro-de-vertimientos/>
- Herrera Espinoza, A., Moreno Ovando, P. I., & Escobedo Fernández, R. I. (julio de 2013). EL ACCESO A LA INFORMACIÓN AMBIENTAL. *(29)*, 219-243. Distrito Federal de mexico, México: cuestiones constitucionales. Recuperado el 30 de julio de 2019, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=88531578007>
- IDEAM. (s.f.). *ideam*. Recuperado el 25 de octubre de 2019, de <http://www.ideam.gov.co/web/agua/amenazas-inundacion>
- IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CAN - CILLERÍA. 2017. Resumen ejecutivo - vo Tercera Comunicación Nacional De Colombia a La Convención Mar - co De Las Naciones Unidas Sobre Cambio Climático (CMNUCC). Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático. IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLEÍA, FMAM. Bogotá D.C., Colombia.

- IDEAM. (s.f.). portal SIAC. Recuperado el 06 de febrero de 2020, de <http://www.ideam.gov.co/web/ecosistemas/sistema-informacion-colombia-siac>
- IDIGER. (s.f.). *INSTITUTO DISTRITAL DE GESTION DEL RIESGO Y CAMBIO CLIMATICO* . Recuperado el 25 de OCTUBRE de 2019, de <https://www.idiger.gov.co/rmovmasa>
- Instituto Amazónico de Investigaciones. (2007). *modelo conceptual del SIAT-AC(sistema de informcion ambiental de la amazonia colombiana)*. Recuperado el 23 de junio de 2019, de <http://siatac.siac.net.co>
- Instituto geografico agustin codazzi. (s.f.). *Información de clases agrológicas*. Recuperado el 24 de septiembre de 2019, de <https://www.igac.gov.co/es/contenido/tramites-y-servicios/informacion-de-clases-agrologicas>
- Lamprea avellaneda , f. a. (2017). zonificacion de las coberturas de la tierra mediante la aplicacion de herramientas sig para la revision y ajuste del pot en el marco del crecimiento urbanoy la cunurbacion norte: caso municipio zipaquira . bogota , colombia : tesis de grado . recuperado el 26 de septiembre de 2019, de [https://ciaf.igac.gov.co/sites/ciaf.igac.gov.co/files/files\\_ciaf/lamprea-avellanea-ferdy.pdf](https://ciaf.igac.gov.co/sites/ciaf.igac.gov.co/files/files_ciaf/lamprea-avellanea-ferdy.pdf)
- Landa, M., & perñas, B. (2003). El derecho de acceso a la informacion ambiental. 848, 98-99. españa: revista agropecuaria y ganadera . Recuperado el 20 de enero de 2019, de [www.dialnet.uniroja.es/servlet/articulo?codigo=306954](http://www.dialnet.uniroja.es/servlet/articulo?codigo=306954)
- Lopez Alonso , M. A. (1998). el modelo conceptual en los sistemas de procesamiento de la informacion. 4(1), 29-43. madrid, españa: representacion y organizacion del conocimiento. . Recuperado el 20 de enero de 2019, de [www.dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=234217](http://www.dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=234217)
- Maestre , J. (2002). El ciudadano concienciado y la informacion ambiental. (14), 3. madrid, españa. Recuperado el 21 de enero de 2019, de [www.dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=645928](http://www.dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=645928)
- MINAMBIENTE . (s.f.). *Sistema de Información del Recurso Hídrico (SIRH)*. Recuperado el 8 de octubre de 2019, de <http://www.minambiente.gov.co/index.php/gestion-integral-del-recurso-hidrico/gobernanza-del-agua/investigacion-y-gestion-de-la-informacion-de-recurso-hidrico/sistema-de-informacion-del-recurso-hidrico-sirh>
- ministerio de ambiente y desarrollo sostenible. (18 de julio de 2019). *minambiente*. Obtenido de <http://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article?id=136:plantilla-areas-tecnologias-de-la-informacion-y-la-comunicacion-7>
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (agosto de 2004). *Guía Metodológica I Información práctica para formulación de PLANES DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL*. Recuperado el 11 de octubre de 2019, de <http://www.minvivienda.gov.co/POTPresentacionesGuias/Gu%C3%ADa%20Formulaci%C3%B3n%20Planes%20Ordenamiento.pdf>

- Ministerio de Ambiente, vivienda y desarrollo territorial. (2007). *marco conceptual del SIAC(sistema de informacion ambiental de colombia*. bogota.
- MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA. (agosto de 2003). *GLOSARIO TÉCNICO MINERO*. Recuperado el 10 de octubre de 2019, de <https://www.anm.gov.co/sites/default/files/DocumentosAnm/glosariominero.pdf>
- Molina cruzate , S. (2010). sistemas de informacion geografica en la evaluacion de impacto ambiental. 23, 32-34. madrid, españa: revista del colegio oficial de biologos de la comunidad de madrid. Recuperado el 20 de enero de 2019, de [www.dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4424409](http://www.dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4424409)
- MORA-GOYES M.F. & J.I. BARRERA-CATAÑO. 2015. Catálogo de especies invasoras del territorio CAR. Pontificia Universidad Javeriana, Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR. Bogotá, D.C. 220p.
- MoreiraMadueño, J. M. (octubre de 2006). El sistema de informacion geografica- ambiental de andalucia. Del SINAMBA a la red de informacion ambiental de andalucia. (6), 4-10. andalucia, españa: revista internacional de ciencia y tecnologia de la informacion geografica . Recuperado el 20 de enero de 2019, de [www.dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2322238](http://www.dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2322238)
- NACIONES UNIDAS-CEPAL. (s.f.). *Conferencia Ministerial sobre la Sociedad de la Información de América Latina y el Caribe*. Recuperado el 8 de OCTUBRE de 2019, de <https://www.cepal.org/es/organos-subsidiarios/conferencia-ministerial-la-sociedad-la-informacion-america-latina-caribe>
- Observatorio de salud y medio ambiente de andalucia. (s.f.). *ruido y salud* . Recuperado el 30 de septiembre de 2019, de [https://www.diba.cat/c/document\\_library/get\\_file?uuid=72b1d2fd-c5e5-4751-b071-8822dfdfded&groupId=7294824](https://www.diba.cat/c/document_library/get_file?uuid=72b1d2fd-c5e5-4751-b071-8822dfdfded&groupId=7294824)
- PARQUES NACIONALES NATURALES DE COLOMBIA . (s.f.). *Sistema Nacional de Áreas Protegidas – SINAP*. Recuperado el 25 de septiembre de 2019, de <http://www.parquesnacionales.gov.co/portal/es/sistema-nacional-de-areas-protégidas-sinap/>
- PARQUES NACIONALES NATURALES. (s.f.). *Porque el Sistema Nacional de Áreas Protegidas es un sistema*. Recuperado el 25 de SEPTIEMBRE de 2019, de <http://www.parquesnacionales.gov.co/portal/es/sistema-nacional-de-areas-protégidas-sinap/porque-el-sistema-nacional-de-areas-protégidas-es-un-sistema/>
- Radicelli, C., Pomboza, M., Villacres, P., & Bodero , E. (agosto de 2019). sistemas de informacion geografica y su aplicacion en las ciencias sociales: una revision bibliografica. (8), 24-35. riobamba, ecuador. Recuperado el 20 de enero de 2019, de [http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2550-67222019000200024&lng=es&tlng=es](http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2550-67222019000200024&lng=es&tlng=es).

- Ramirez Parada , F. (2 de agosto de 2011). acceso a la informacion ambiental. 38(2), 391-393. santiago, chile: revista chilena de derecho. Recuperado el 1 de agosto de 2019, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=177019958014>
- Revista de Investigaciones Agropecuarias (2012). Potenciales herramientas para el Desarrollo Sostenible. RIA., 38(1), undefined-undefined. [Fecha de Consulta 6 de noviembre de 2019]. ISSN: 0325-8718. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=864/86423614003>
- SECRETARIA DISTRITAL DE PLANEACION . (s.f.). *PLAN MAESTRO*. Recuperado el 23 de octubre de 2019, de <http://www.sdp.gov.co/transparencia/informacion-interes/glosario/plan-maestro>
- Sistema de información ambiental de Colombia SIAC. (s.f.). (2007). SIAC. Recuperado el 18 de julio de 2019, de <http://www.siac.gov.co/sia>
- SIAC. (s.f.). *sistema de informacion ambiental de colombia* . Recuperado el 4 de octubre de 2019, de <http://www.siac.gov.co/ofertaagua>
- SIAT-PC. (s.f.). *El Sistema de Información Ambiental Territorial del Pacífico Colombiano (SIAT-PC)* . Recuperado el 9 de OCTUBRE de 2019, de <https://siatpc.co/quienes-somos/>
- Terrazas Pastor, R. A. (julio de 2009). MODELO CONCEPTUAL PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS. (24), 165-188. cochabamba, Bolivia: PERSPECTIVAS. Recuperado el 9 de agosto de 2019, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=425942160009>
- UNAM. (s.f.). *universidad nacional autonoma de mexico*. Recuperado el 25 de octubre de 2019, de <https://www.unam.mx/medidas-de-emergencia/incendios>
- Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT). (diciembre de 2005). *Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información*. Recuperado el 8 de octubre de 2019, de <https://www.itu.int/net/wsis/outcome/booklet-es.pdf>
- Vélez S., A. (21 de junio de 2005). La información ambiental en Colombia. 8(1), 85-94. medellin, colombia: gestion y ambiente. Recuperado el 29 de julio de 2019, de [www.redalyc.org/articulo.oa?id=169421171008](http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=169421171008)
- Zabala, J. (2010). Las tecnologías de la informacion y la comunicacion en la educacion ambiental. 12(2), 175-185. maracaibo , venezuela: revista de estudios interdisciplinarios en ciencias sociales. Recuperado el 20 de enero de 2019, de [www.dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3335350](http://www.dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3335350)