

BOGOTÁ HUMANA se adapta y mitiga el **CAMBIO CLIMÁTICO**

PLAN DISTRITAL DE ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN A LA VARIABILIDAD Y EL CAMBIO CLIMÁTICO

DOCUMENTO DE TRABAJO

SECRETARÍA DISTRITAL DE AMBIENTE
BOGOTÁ, D.C. MAYO DE 2014



Contenido

INTRODUCCIÓN	1
Marco Político y Normativo.....	4
Marco Conceptual	8
Descripción del problema.....	13
Emisiones de Gases de Efecto Invernadero.....	14
Cambios esperados en temperatura y precipitación.....	17
Vulnerabilidad Hídrica.....	20
Vulnerabilidad socio- económica.....	22
Vulnerabilidad institucional	25
Vulnerabilidad de la infraestructura	25
Visión	28
Objetivo General.....	28
Objetivos Específicos	28
Ejes Temáticos y Campos Estratégicos	29
Ejes temáticos	29
• EJE 1. Bogotá VERDE: ecoeficiencia para la adaptación y mitigación al cambio climático	30
• EJE 2. Bogotá ORDENADA ALREDEDOR DEL AGUA Y EL RÍO BOGOTÁ: un territorio que gestiona el riesgo y se ordena alrededor del agua.....	30
• EJE 3. Bogotá SOLIDARIA: articulación distrital y regional entorno al cambio climático.	30
• EJE 4. Gobernabilidad y gobernanza para afrontar el cambio climático	31
Campos estratégicos.....	31
• Campos estratégicos para el EJE 1. Bogotá VERDE: ecoeficiencia para la adaptación y mitigación al cambio climático.	31
• Campos estratégicos para el EJE 2. Bogotá ORDENADA ALREDEDOR DEL AGUA: un territorio que gestiona el riesgo y se ordena alrededor del agua.....	33
• Campos estratégicos para el EJE 3. Bogotá SOLIDARIA: articulación distrital y regional en torno al cambio climático.....	35
• Campos estratégicos para el EJE 4. Gobernabilidad y gobernanza para afrontar el cambio climático.....	36
Bibliografía.....	39

Lista de Gráficas

Gráfica 1. Inventario de GEI para Bogotá, año 2008	15
Gráfica 2. Distribución de emisiones en Bogotá por módulo IPCC	16
Gráfica 3. Proyección de emisiones GEI para Bogotá	17
Gráfica 4. Proyecciones de temperatura en la región Bogotá Cundinamarca para los periodos 2011-2040; 2041-2070 y 2071-2100	19
Gráfica 5. Proyecciones de precipitación en la región Bogotá Cundinamarca para los periodos 2011-2040; 2041-2070 y 2071-2100	20
Gráfica 6. Capacidad adaptativa actual para las localidades de Bogotá	24
Gráfica 7. Vulnerabilidad integral para (a) los municipios de Cundinamarca	26
Gráfica 8. Ejes temáticos del plan distrital de adaptación y mitigación a la variabilidad y al cambio climático	29
Gráfica 9. Campos estratégicos para el EJE 1	32
Gráfica 10. Campos estratégicos para el EJE 2	33
Gráfica 11. Campos estratégicos para el EJE 3	35
Gráfica 12. Campos estratégicos para el EJE 4	37

Lista de Siglas y Acrónimos

AbC	Adaptación basada en Comunidades
AbE	Adaptación basada en Ecosistemas
AOI	Adaptación basada en Obras de Infraestructura
AR5	Quinto Informe de Evaluación – Cambio Climático
C40	Sigla que representa el Grupo de Ciudades sobre Liderazgo Climático
CECODES	Consejo Empresarial Colombiano para el Desarrollo Sostenible
CO ₂	Dióxido de Carbono
CO _{2eq}	Dióxido de Carbono equivalente
CONPES	Consejo Nacional de Política Económica y Social
DNP	Departamento Nacional de Planeación
ECDBC	Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono
EEP	Estructura Ecológica Principal
ENREDD+	Estrategia Nacional de Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación Forestal
GEI	Gases de Efecto Invernadero
IAvH	Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt
ICLEI	Consejo Internacional para las Iniciativas Ambientales Locales (en inglés <i>International Council for Local Environmental Initiatives</i>)
IDEAM	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia

IDIGER	Instituto Distrital de Gestión del Riesgo y Cambio Climático
IPCC	Panel Intergubernamental de Cambio Climático (en inglés <i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i>)
MADS	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
PDAMVCC	Plan Distrital de Adaptación y Mitigación a la Variabilidad y al cambio Climático
PNACC	Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático
POMCA	Plan de Manejo y Ordenación de una Cuenca
POT	Plan de Ordenamiento Territorial
PRICC	Plan Regional Integral de Cambio Climático para la Región Capital Bogotá- Cundinamarca
PNUD	Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo
RED C40	Grupo de Liderazgo del Clima
SDA	Secretaría Distrital de Ambiente
UNGRD	Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres

PLAN DISTRITAL DE ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN A LA VARIABILIDAD Y EL CAMBIO CLIMÁTICO

INTRODUCCIÓN

Las áreas urbanas son una combinación de historia, civilización, diversidad y cultura, también son espacios donde se expresa la degradación ambiental, la pérdida de ecosistemas, la vulnerabilidad a los desastres, siendo los pobladores de bajos ingresos los más afectados.

Actualmente, más de dos tercios de la población mundial viven en ciudades con mayores niveles de inequidad que hace 20 años, en ese sentido tienen el reto de enfrentar los efectos del cambio climático y buena parte de estos están en las acciones locales, por tanto es responsabilidad de los gobiernos locales trazar medidas y rutas de acción.

Los ecosistemas responsables de la regulación del ciclo hidrológico son los más perturbados por los impactos del cambio y la variabilidad climática, debilitando la sustentabilidad y la calidad de vida de la población. El reconocimiento de este factor por parte de las autoridades locales conduce a desarrollar acciones dirigidas a un manejo adecuado de la "cadena del agua" en términos de oferta (conservación de los ecosistemas, humedales y áreas de conservación) y de demanda (consumo y uso sostenible de las actividades productivas, de servicios, etc.).

El Gobierno de la Bogotá Humana con el compromiso de aplicar una política ambiental en la capital para contrarrestar los impactos del cambio climático, presenta una propuesta de Plan Distrital de Adaptación y Mitigación a la Variabilidad y el Cambio Climático. Este documento recoge y propone programas y acciones encaminadas a la construcción de una ciudad verde, ordenada alrededor del agua y solidaria con su región, lo cual implica que para Bogotá no es suficiente ser una ciudad bien planeada y administrada, sino ante todo equitativa, incluyente y sostenible. En términos ambientales preparada para la adaptación y la mitigación para constituirse en una ciudad resiliente.

Tarea que la ciudad empezó con el Plan Distrital de Desarrollo (2012 – 2016), dedicando un eje a la ordenación del territorio en torno al agua y a enfrentar el cambio climático. Se destacan acciones como: la vinculación de los primeros buses híbridos y taxis eléctricos al Sistema Integrado de Transporte Público, con la visión de reducir el uso del combustible fósil, el petróleo, con una energía menos contaminante y más económica como la hídrica; hacer posible el derecho al agua otorgando un mínimo vital a más de seiscientos mil familias, avanzando en la liberación de los espacios del agua con el programa de reubicación de más de quince mil familias susceptibles de inundación y en zonas de alto riesgo y avanzar en el cambio cultural en el manejo de los residuos sólidos por el reciclaje; reciclar es una forma de reducir los gases de efecto invernadero, al reutilizar lo que se desecha.

El compromiso de Bogotá para enfrentar el cambio climático le ha permitido ser reconocida como una ciudad visionaria en el escenario global. Esto se representa con la obtención del premio mundial de “Liderazgo Climático y Ciudad”, entregado por la Red C40, y la empresa Siemens, en la modalidad de transporte urbano.

Bogotá tiene hoy el reto de avanzar en la recuperación integral de la cuenca del río Bogotá, sus afluentes y demás cuerpos de agua, en un sistema que integra el agua superficial, freática y subterránea, el clima y los demás sistemas que conforman su ciclo, buscando reconciliar a la ciudad con su elemento vital y fortalecer la Estructura Ecológica Principal. Por tanto se debe consolidar la gobernanza del agua desarrollando integralmente programas de conservación, protección y disponibilidad del agua, a nivel urbano-rural y con una perspectiva regional, como estrategia clave para la adaptación a los efectos del cambio climático.

Para la construcción de la fase diagnóstica de este Plan se toma como principal fuente de información los resultados obtenidos en el Plan Regional Integral de Cambio Climático Región Capital, Bogotá - Cundinamarca - PRICC, que permite conocer el comportamiento climático histórico y esperado en Bogotá-Cundinamarca, así como también los impactos territoriales ocurridos y esperados asociados con los cambios en el clima: inundaciones, deslizamientos, sequías, heladas, déficit de agua, entre otros, e identificar el grado de vulnerabilidad de la población y la capacidad de adaptación al cambio climático en el territorio de Bogotá-Cundinamarca. Además se realizó un proceso de consulta con el Grupo Interno de Cambio Climático de la Secretaría Distrital de Ambiente y con la Mesa Interinstitucional de Cambio Climático, espacios que favorecieron la recopilación e intercambio de información.

La invitación es continuar el debate sobre esta propuesta de plan; no como tarea exclusiva de expertos o de la institucionalidad, sino como dialogo de intereses entre el sector privado, la academia, las organizaciones sociales y comunitarias. Se hace indispensable el compromiso social, la participación ciudadana, y la necesidad de darle la palabra al habitante del territorio.

DOCUMENTO DE TRABAJO

Marco Político y Normativo

El Plan Distrital de Adaptación y Mitigación a la Variabilidad y el Cambio Climático está enmarcado en las políticas y leyes colombianas y en contexto con los acuerdos internacionales que el país ha suscrito referentes al cambio climático. Este Plan se proyecta con carácter global y regional; no es exclusivo al contexto local y tiene una visión de efecto de largo plazo (visión de Bogotá al 2038 como líder en adaptación y mitigación al cambio climático). A continuación se presenta una breve descripción de algunas de estas políticas públicas.

El país suscribió la "Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático" con la Ley 164 de 1994. De manera concreta se comprometió, de acuerdo con el Artículo 4, literal b) a formular, aplicar, publicar y actualizar regularmente programas nacionales y, según proceda, regionales, que contengan medidas orientadas a mitigar el cambio climático, tomando en cuenta las emisiones antropogénicas por las fuentes y la absorción por los sumideros de todos los gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal y medidas para facilitar la adaptación adecuada al cambio climático.

También, Colombia se comprometió con el "Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático" mediante la Ley 629 de 2000, y posteriormente la Conferencia de las Partes, máximo órgano de decisión de la Convención en la reunión celebrada en Bali (Indonesia) en 2007, adoptó la hoja de ruta de Bali que incluye el plan de acción del protocolo de Kyoto que integra 4 módulos básicos: mitigación, adaptación, transferencia y distribución de tecnología y financiación.

De igual forma el país ha definido la necesidad de incorporar el tema de cambio climático y a través del actual Plan Nacional de Desarrollo 2010 – 2014, se definieron los siguientes 4 mecanismos: Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático –PNACC, la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono – ECDBC, la Estrategia Nacional de Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación Forestal – ENREDD+ y la Estrategia Financiera para disminuir la vulnerabilidad fiscal del Estado ante la ocurrencia de un desastre natural.

Así mismo, ante la emergencia invernal que el país vivió en 2010 y 2011 en la que resultaron afectados más de 3,3 millones de personas, se expidió el CONPES 3700

de 2011 con el cual se define "Estrategia Institucional para la articulación de políticas y acciones en materia de cambio climático en Colombia.

A nivel regional, el Plan Regional Integral de Cambio Climático de Bogotá – Cundinamarca - PRICC, es uno de los modelos piloto mundiales impulsados por Naciones Unidas con el fin de fortalecer la capacidad de los gobiernos regionales de constituir territorios resilientes que enfrenten los retos del cambio climático. El PRICC es una plataforma de asociación interinstitucional que busca generar investigación aplicada y conocimiento técnico orientados a la toma de decisiones para enfrentar el cambio climático y a apoyar la implementación de medidas de mitigación y adaptación que adelanten las instituciones gubernamentales de la Región Capital (IDEAM, PNUD, Alcaldía de Bogotá, Gobernación de Cundinamarca, CAR, CORPOGUAVIO, IAvH, Parques Nacionales Naturales de Colombia, MADS y DNP, 2014).

La ciudad de Bogotá ha venido avanzando enormemente en la formulación de políticas acordes con las políticas nacionales e internacionales y con sus propias dinámicas relacionadas con el cambio climático. Bogotá se prepara para atender los efectos de la variabilidad y el cambio climático con un enfoque de adaptación más allá del enfoque tradicional de la mitigación. En su Plan de Desarrollo 2012-2016, la Bogotá Humana “se ordena territorialmente alrededor del agua, minimizando las vulnerabilidades futuras derivadas del cambio climático y protegiendo en forma prioritaria la estructura ecológica principal de la ciudad, como base de un nuevo modelo de crecimiento urbano basado en la sostenibilidad ambiental, que incluye la revitalización de los espacios urbanos y rurales como expresión del uso democrático del suelo, y la promoción de un sistema de transporte multimodal”.

De manera complementaria, Bogotá se encuentra formulando el Plan Distrital de Gestión del Riesgo, a cargo del Instituto Distrital de Gestión del Riesgo y Cambio Climático - IDIGER que incorpora medidas de adaptación a la variabilidad climática y el cambio climático y se enfoca en la reducción de la exposición y la vulnerabilidad de la ciudad. Busca aumentar la resiliencia a los impactos adversos potenciales de los extremos climáticos, sobre las personas, la actividad económica, los servicios ambientales, sociales o culturales, y la infraestructura vital, en los lugares que podrían ser afectados negativamente en las zonas urbanas y rurales. Además, en su formulación incluye mecanismos de articulación con este plan.

La ciudad ha avanzado en estrategias de mitigación y adaptación al Cambio Climático, así como en estrategias que ayudan a disminuir la vulnerabilidad por los efectos del cambio climático, como son: Mínimo Vital de Agua Potable para las

familias más pobres que podrían llegar a sumar hasta tres (3) millones de habitantes, Programa Basura Cero que incentiva el aprovechamiento de los residuos y la reintegración de la materia prima valiosa al ciclo productivo, Plan Maestro de Movilidad que fomenta el uso de la bicicleta y el Plan de Ascenso Tecnológico que apunta a la reconversión del parque automotor a sistemas híbridos y eléctricos, entre otros. A su vez, se promueve un nuevo modelo de ordenamiento territorial, declarando y protegiendo la Estructura Ecológica Principal de la ciudad y su conectividad regional, entre muchas otras.

Particularmente, el Decreto 456 de 2008 "por el cual se reforma el Plan de Gestión Ambiental del Distrito Capital y se dictan otras disposiciones", 2008 – 2038, incluye dentro de sus objetivos de calidad ambiental el de "estabilidad climática".

Complementario con lo anterior, la Secretaría ha producido una serie de instrumentos de política asociados a cambio climático que se describen a continuación:

- El Acuerdo 367 del 1 de abril de 2009, por el cual la administración Distrital debe informar de manera permanente, pública y masiva el estado de la contaminación atmosférica en la ciudad de Bogotá, y especialmente habilitar dentro del programa de monitoreo de calidad del aire de la ciudad, la medición del parámetro CO₂.
- El Acuerdo 391 del 5 de agosto de 2009, dispuso que la Administración Distrital formulará el Plan Distrital de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático, como estrategia de gestión, planificación y control, que le permita a la ciudad la evaluación de la vulnerabilidad actual, los riesgos climáticos futuros, y la integración de las diferentes acciones de mitigación y adaptación, con el fin de mejorar la calidad de vida y garantizar el desarrollo sostenible de la ciudad.
- El Decreto 98 del 17 de marzo de 2011, por el cual se adoptó el Plan Decenal de Descontaminación del Aire para Bogotá, como instrumento de planeación a corto y mediano plazo para Bogotá, durante los próximos 10 años, prevé como meta para el año 2020 la reducción de un 60% de las emisiones de material particulado registradas en el inventario para el año 2008 y mantendrá el nivel de los demás contaminantes criterio.
- Decreto 477 de 2013, por el cual se adoptó el Plan de Ascenso Tecnológico – PAT, el cual busca mejorar la calidad del aire y reducir los impactos en la

salud pública debidos a la contaminación atmosférica en la ciudad de Bogotá D.C., a través de la implementación de tecnologías de cero bajas emisiones en ruta en el sistema Integrado de Transporte Público-SITP, mediante la reconversión futura de la flota, la definición de los procedimientos y las medidas de monitoreo y seguimiento.

En el mes de marzo de 2014 con ponencia del Magistrado Marco Antonio Velilla, el Consejo de Estado falló una acción popular en relación con la descontaminación del Río Bogotá. Dicho fallo adopta un enfoque interdisciplinario, sistémico e interinstitucional para abordar la recuperación y conservación del hidrosistema fluvial de la Cuenca del Río Bogotá de una manera integral dada su complejidad. Dicha solución integral comprende (i) la articulación interinstitucional e integración de instrumentos de gestión, planeación y observación; (ii) la integración de instrumentos financieros, así como técnicos y de monitoreo comunes para la operación regular y circunstancias extraordinarias del río; y (iii) la implementación de proyectos comunes y específicos según las competencias constitucionales y legales de los diferentes actores involucrados. Además el fallo crea una autoridad de Cuenca conformada por un Consejo Estratégico de Cuenca el cual se convertirá en una Gerencia Estratégica de Cuenca mediante proyecto de Ley, que deberá presentar el Ministerio de Medio Ambiente. (Consejo de Estado, 2014)

DOCUMENTO DE TRABAJO

Marco Conceptual

Se entiende por cambio climático la variación estadística en el estado medio del clima en su variabilidad, que persiste durante un período prolongado (normalmente decenios o incluso más). El cambio climático se puede deber a procesos naturales internos (erupciones volcánicas) o a cambios del forzamiento externo, o bien a cambios persistentes antropogénicos en la composición de la atmósfera o en el uso de las tierras. En este sentido, la ciencia es simple y clara, desde la revolución industrial hemos estado emitiendo gases de efecto invernadero a una tasa cada vez mayor de lo que el planeta puede absorber, especialmente en los últimos 60 años con el crecimiento económico rápido, de alto consumo de energía. Los gases atrapan la energía solar impidiendo que se reflejen fuera de la atmósfera causando el calentamiento global lo que a su vez causa cambios en el clima y por ende afecta nuestro bienestar. Si seguimos por donde vamos, al final de este siglo la temperatura del planeta habrá aumentado, en promedio, 4 grados centígrados generando afectaciones en el clima y el ambiente que podrían generar grandes desplazamientos de población, conflictos y privaciones para muchos (IPCC, 2014).

El cambio climático es un fenómeno global que afecta a millones de personas y ecosistemas de maneras diferentes en todo el mundo. El Quinto informe de Evaluación - Cambio Climático 2013 (AR5) publicado por el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático - IPCC, ratifica que el calentamiento del sistema climático no tiene duda, y desde 1950, muchos de los cambios observados no tienen precedentes en décadas anteriores o incluso el último milenio. Tanto la atmósfera como el océano se están calentando, la cantidad de nieve y hielo han disminuido, el nivel del mar sigue aumentando, así como la concentración de gases de efecto invernadero. En las tres últimas décadas han sido las más cálidas desde 1850, incluso, el periodo de 1983 – 2012 fue el más cálido en los últimos 1400 años.

La concentración atmosférica del dióxido de carbono, metano y óxido nitroso se ha incrementado a niveles sin precedente en los pasados 800 milenios, el dióxido de carbono tiene niveles 40% superiores a los tiempos preindustriales, especialmente por la emisión, de combustibles fósiles y por los cambios en los usos del suelo. El océano ha absorbido el 30% de este carbono generándose una acidificación. De acuerdo con los modelos del IPCC (2014), se espera que la temperatura media de la

atmósfera suba incluso hasta 3,7 grados centígrados para finales del siglo XXI. La respuesta del ciclo del agua será una cada vez más marcada diferencia entre las temporadas de lluvia y las temporadas secas y las regiones húmedas y las secas. (IPCC WGI, 2013 Pag. 22)

Hay muchos elementos que se deben tener en cuenta respecto al cambio climático:

- Es de carácter global y de gran escala.
- Los países que menos emitieron gases de efecto invernadero serán los que más sufran por el cambio climático como es el caso de Colombia.
- Tiene efectos a largo plazo.
- Hay grandes incertidumbres.
- Implica el patrón de crecimiento y desarrollo de la sociedad.
- Incluye discusiones éticas sobre las generaciones futuras.
- Requiere de la colaboración internacional para lograr una solución

Si entendemos el cambio climático como la más grande de las externalidades negativas de las actividades humanas¹, se debería considerar que es imperiosa la necesidad de cambiar el rumbo en el que las sociedades actuales se relacionan con su socio-ecosistema (en el socio-ecosistema se reconocen los estrechos vínculos existentes entre los ecosistemas y el bienestar humano, es decir, entre los ecosistemas y los sistemas sociales).

“Todas las personas del mundo dependen por completo de los ecosistemas de la Tierra y de los servicios que éstos proporcionan, como los alimentos, el agua, la regulación del clima, la satisfacción espiritual y el placer estético. En los últimos 50 años, los seres humanos han transformado los ecosistemas, más rápida y extensamente que en ningún otro período de tiempo de la historia humana con el que se pueda comparar, en gran medida para resolver rápidamente las demandas crecientes de alimentos, agua dulce, madera, fibra y combustible. Esta transformación del planeta ha aportado considerables beneficios netos para el

¹ Externalidad negativa: aquella producida por acciones privadas que crean pérdidas en el bienestar de terceros, generando costos individuales o sociales, que no son considerados cuando se toman la decisión individual que los produjo.

bienestar humano y el desarrollo económico. Pero no todas las regiones ni todos los grupos de personas se han beneficiado de este proceso – de hecho, a muchos les ha perjudicado. Además, sólo ahora se está poniendo de manifiesto los verdaderos costos asociados con esos beneficios.” (Milenium Ecosystem Assessment, 2005).

En este punto es necesario definir, para el caso del Plan Distrital de Adaptación y Mitigación a la Variabilidad y al Cambio Climático lo que se entiende por desarrollo sostenible. La Comisión Brundtland define el desarrollo sostenible como aquel que satisface las necesidades actuales sin poner en peligro la capacidad de las futuras generaciones de satisfacer sus propias necesidades. La visión del Consejo Internacional para las Iniciativas Ambientales Locales - ICLEI (por sus siglas en inglés) dice que el desarrollo sostenible es aquel que ofrece servicios ambientales, sociales y económicos básicos a todos los miembros de una comunidad sin poner en peligro la viabilidad de los sistemas naturales, construidos y sociales de los que depende la oferta de esos servicios.

A dicha definición se propone incorporar los conceptos de integración, conectividad, equidad, prudencia y seguridad, tomando de referencia Gladwin et al (1995).

El término de integración se refiere a la necesidad de entender la dimensión humana de la sostenibilidad más allá de la eficiencia ecológica e incluir la suficiencia social, dado que es necesario comprender e incorporar las fuerzas que gobiernan el cambio ambiental global como los cambios de población, el crecimiento económico, el cambio tecnológico, las instituciones políticas y económicas y las actitudes y creencias de la gente.

La conectividad se refiere a la necesidad de entender que los problemas están todos sistemáticamente interconectados y son interdependientes. Es decir, que no podemos pretender alcanzar resultados económicos sin lograr resultados sociales y ambientales: educación universal, oportunidades de empleo, atención a la salud, el acceso equitativo a los recursos y una base natural que los soporte. A su vez no podemos pretender tener buenos resultados en los esfuerzos de conservación sin hacer esfuerzos por aliviar la pobreza y distribuir mejor las oportunidades económicas.

La equidad se refiere a una distribución justa de los recursos y de los derechos de acceso a dichos recursos, en ambos sentidos: inter e intra-generaciones. Y esto implica que el uso de los recursos en las actividades humanas no debe transferir los

costos como externalidades a otros grupos humanos, incluidas las generaciones futuras, sin una compensación adecuada.

Dado que hay una inmensa incertidumbre e impredecibilidad respecto a los efectos de las actividades humanas, la sostenibilidad implica la prudencia. Debemos planear nuestro desarrollo teniendo en cuenta de no superar los umbrales de resistencia de los socio-ecosistemas manteniendo un nivel en la escala de los impactos de tal manera que se mantengan la capacidad de carga y de regeneración de esos socio-ecosistemas, y de alguna manera, prepararnos para las sorpresas.

Cuando hablamos de seguridad, casi siempre nos referimos a la seguridad humana. Sin embargo, en este tema hay traslape en las fronteras de los conceptos. Un mínimo de sostenibilidad (seguridad) implica la no pérdida neta en la salud de los ecosistemas y su funcionalidad de tal manera que no se pierda la capacidad de ofrecer los servicios ecosistémicos (la biodiversidad, la capa de ozono, los ciclos biogeoquímicos) y su capacidad de autorganizarse, autorenovarse y automantenerse. El otro concepto es el de la libertad humana con la plena realización de los derechos humanos en la vida diaria incluida la participación, el control social, la reciprocidad y la transparencia; y la plena satisfacción de las necesidades humanas básicas.

Recientemente, se ha comenzado a usar, con mucha frecuencia, la palabra resiliencia como concepto y como marco de referencia para los procesos de mitigación y adaptación al Cambio Climático. Para las ciudades se entiende la resiliencia como la capacidad de resistir y recuperarse de un disturbio. En términos ecológicos, la resiliencia se entiende como la capacidad de un sistema de absorber perturbaciones y reorganizarse mientras está experimentando o tras experimentar cambios, de manera que pueda conservar esencialmente la misma estructura, funcionamiento y los mecanismos de retroalimentación, y por tanto la identidad, es decir, la capacidad de cambiar sin convertirse en otra cosa. La resiliencia de Bogotá debe considerar algunas características de los sistemas complejos: flexibilidad, capacidad de respuesta, capacidad de retroalimentación (sistemas de información de soporte a los sistemas principales) capacidad de aprender, incluso de los fracasos. (IPCC, 2014)

Al introducir los conceptos de vulnerabilidad y de riesgo en el tema de cambio climático fue necesario re inventar las acciones dirigidas a minimizar sus efectos adversos. La adaptación al cambio climático se refiere a “los ajustes en sistemas humanos o naturales como respuesta a estímulos climáticos proyectados o reales, o sus efectos, que pueden moderar el daño o aprovechar sus aspectos

beneficiosos” (IPCC, 2008). El Plan Distrital de Adaptación y Mitigación a la Variabilidad y al Cambio Climático trabajará sobre el concepto de adaptación intencional o planificada, entendida como aquella que identifica de manera previa a las políticas sectoriales y territoriales actividades que se realizan con el objetivo explícito de lograr adaptación al cambio climático o de incorporarla.

Este plan trabajará en función de tres enfoques: el enfoque ecosistémico, el enfoque de comunidades y el enfoque de infraestructura. De esta manera en el contexto del cambio climático se comienza a abordar la Adaptación basada en ecosistemas (AbE), la Adaptación basada en comunidades (AbC) y la Adaptación a través de obras de Infraestructura (AOI).

La Adaptación basada en Ecosistemas es definida como “la utilización de la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas, como parte de una estrategia más amplia de adaptación, integra el manejo sostenible, la conservación y la restauración de ecosistemas para proveer servicios que permiten a las personas adaptarse a los impactos del cambio climático”. (UICN, 2012). La AbE comprende un amplio rango de actividades de manejo de ecosistemas tales como el manejo integrado de recursos hídricos, el establecimiento de sistemas agropecuarios sostenibles, la restauración de áreas degradadas y la incorporación de áreas protegidas.

La Adaptación basada en Comunidades, por su parte, se entiende como “una estrategia de adaptación en que las comunidades son las protagonistas definitorias en los procesos para disminuir su vulnerabilidad y aumentar su capacidad adaptativa frente a los impactos reales o esperados de la variabilidad o del cambio climático, sin desconocer las necesidades de su entorno socio-ecosistémico, o ver la comunidad desconectado de él”. (MADS, 2012)

Así mismo, se puede afirmar que el AbC se caracteriza por los siguientes elementos:

- Se fundamenta en las prioridades, necesidades, conocimientos y capacidades de la comunidad y su relación con su contexto local, regional y nacional.
- Se ajusta a las características específicas de las comunidades y debe ser complementada con conocimiento de fuentes externas.
- Se debe hacer énfasis especial en las comunidades más pobres y vulnerables y asegurar la inclusión de los enfoques diferenciales.

- Requiere un acercamiento integral que empodere a las comunidades, bajo la visión integral de una vida y un desarrollo sostenible.

La Adaptación a través de obras de Infraestructura se enfoca en aumentar la capacidad de adaptación de las construcciones considerando que son de vital importancia para el desarrollo de las actividades humanas en términos económicos y productivos. Se parte de la premisa de que las infraestructuras están operando bajo condiciones climáticas muy diferentes a las que se tuvieron en el momento de su diseño.

Es importante mencionar que estos enfoques de adaptación no son excluyentes, se consideran complementarios e incluso se piensa que el impacto de las medidas de adaptación es mucho mayor cuando se combinan todos ellos. Por otro lado, hay que tener presente que no importa cual enfoque sea utilizado para la adaptación, su propósito siempre va dirigido a reducir la vulnerabilidad y mantener o aumentar la resiliencia de los ecosistemas y las personas.

Tradicionalmente se han diseñado estrategias que buscan minimizar los gases de efecto invernadero que inciden en el cambio climático, estas medidas se relacionan especialmente con la mitigación, la cual de acuerdo con el IPCC se define como la “intervención antropogénica para reducir las fuentes o mejorar los sumideros² de gases de efecto invernadero” (IPCC, 2012). En consecuencia, se promueven acciones que incentivan la eco eficiencia energética, el empleo de vehículos de energía eléctrica u otros eco combustibles, la transformación de procesos productivos, la producción más limpia, en la construcción y la industria y se emplean programas para reducir al mínimo las basuras y promover el reciclaje, etc.

Descripción del problema

El cambio climático es una realidad evidente y Colombia puede verse afectada por sus impactos. Gran parte de la población está ubicada en partes de las cordilleras con problemas de escasez hídrica e inestabilidad de suelos y en áreas expuestas a inundaciones. Adicionalmente, en el país se registra una alta recurrencia de eventos extremos asociados al clima (periodos de sequias o inundaciones, remoción en masa, deslizamientos, vendavales, incendios entre otros) que han

² Sumideros: Cualquier proceso, actividad o mecanismo que retira de la atmosfera un gas de efecto invernadero, un aerosol, o un precursor de gases de efecto invernadero.

ocasionado la pérdida de vidas humanas además del deterioro de las condiciones de habitabilidad y calidad de vida de poblaciones desplazadas y de bajos recursos.

Los escenarios climáticos desarrollados para Colombia proyectan una tendencia al aumento de la temperatura media, entre 2 y 4°C al 2070 y una modificación en los patrones hidrológicos como una reducción en la precipitación hasta de un 30% en algunas regiones. Con estos cambios se podrán ver alterados los medios de vida y el bienestar de la población. Se prevén efectos del cambio climático como: aumento de la incidencia de malaria y dengue; suelos agropecuarios afectados por procesos de desertificación, erosión o inundaciones como consecuencia de cambios en el régimen hidrológico; pérdida de biodiversidad y reducción en el área de nevados y páramos y por ende de los servicios ecosistémicos asociados; entre otros.

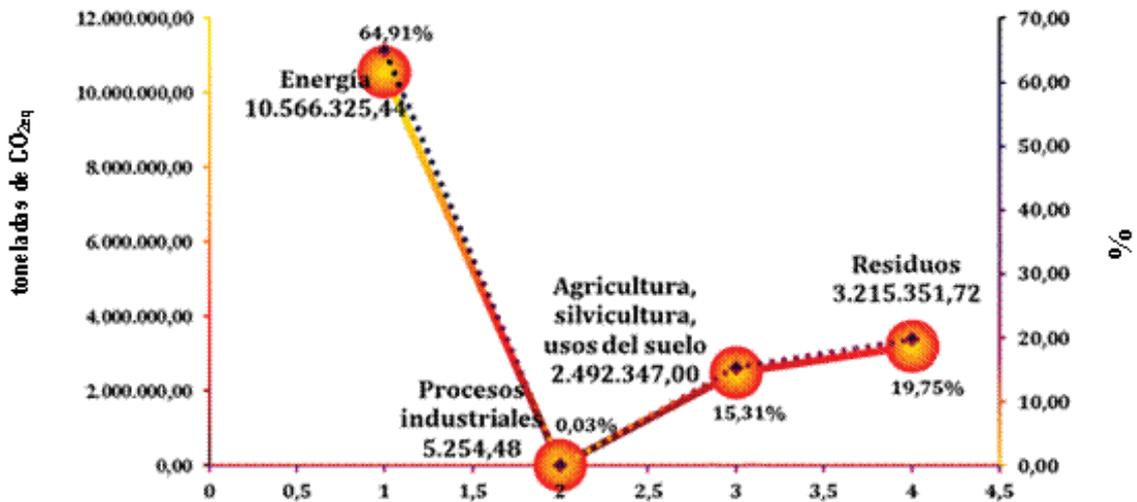
Actualmente, ya es posible notar como la variabilidad climática está afectando nuestras vidas, especialmente a la población de bajos ingresos. La variabilidad climática son las variaciones en el estado medio y otros datos estadísticos (como las desviaciones típicas, la ocurrencia de fenómenos extremos, etc.) del clima en todas las escalas temporales y espaciales, más allá de fenómenos meteorológicos determinados. Hay que recordar, nuevamente, los eventos climáticos extremos de 2010 y 2011.

Emisiones de Gases de Efecto Invernadero

Como ya se ha dicho, la causa principal en el cambio climático con las emisiones de dióxido de carbono a la atmósfera. Según el Inventario de Gases de Efecto Invernadero – GEI realizado por la Secretaría Distrital de Ambiente para Bogotá en el año 2008 (actualmente en actualización), el Distrito Capital presentó un aporte de 16.279.278,64 toneladas de CO_{2eq}, generadas principalmente en la quema de combustibles fósiles en el sector de transporte terrestre y a la producción de metano por la generación de residuos sólidos (SDA, 2008).

Los resultados para Bogotá del Inventario de Gases de Efecto Invernadero - GEI, se muestran en la Gráfica 1 a continuación:

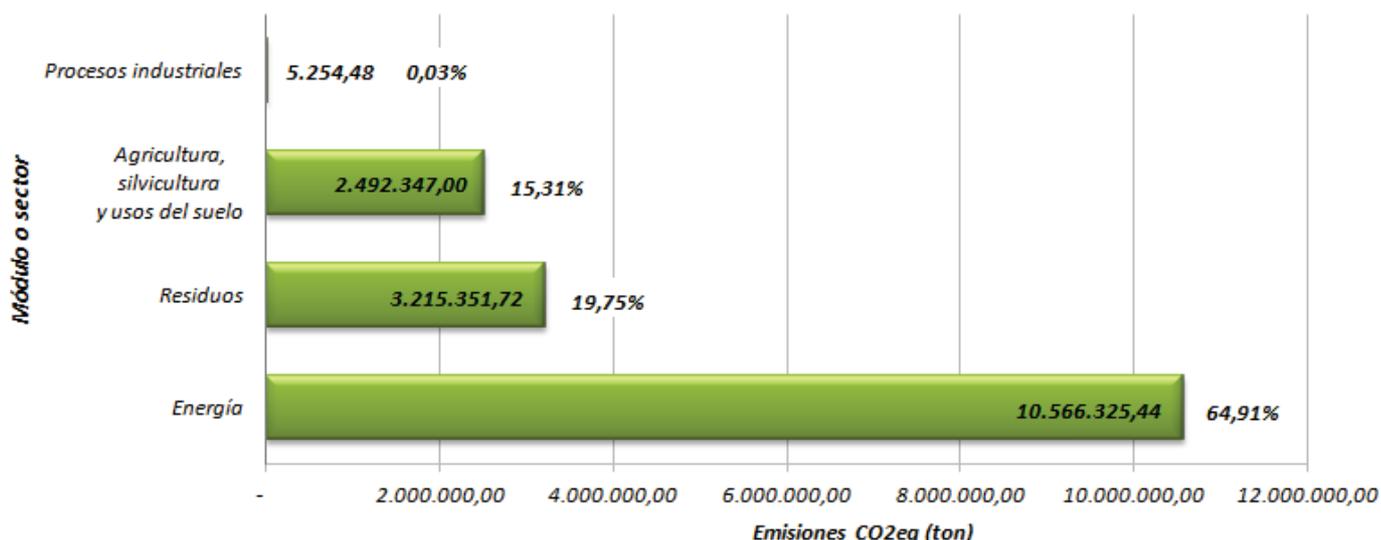
Gráfica 1. Inventario de GEI para Bogotá, año 2008



Fuente: Inventario GEI de Bogotá, 2008/DCA/GCC/2012 -2013

Como se observa (ver también Gráfica 2), el sector energético es el principal contribuyente a las emisiones de GEI de Bogotá con un 64,91% del total de emisiones, debido principalmente a la quema de combustibles fósiles en los sectores de transporte terrestre (29,68%) y el uso de energía eléctrica (15,57%). Le sigue el sector de residuos con el 19,75%, debido a la generación de metano por la disposición y eliminación de residuos sólidos; el tercer emisor es el sector de agricultura, silvicultura y usos del suelo con el 15,31%, relacionado con la generación de óxido nitroso donde predominan las subcategorías de aplicación de urea con el 5,35%, el encalado con 3,33% y pastizales con el 3,25%.

Gráfica 2. Distribución de emisiones en Bogotá por módulo IPCC



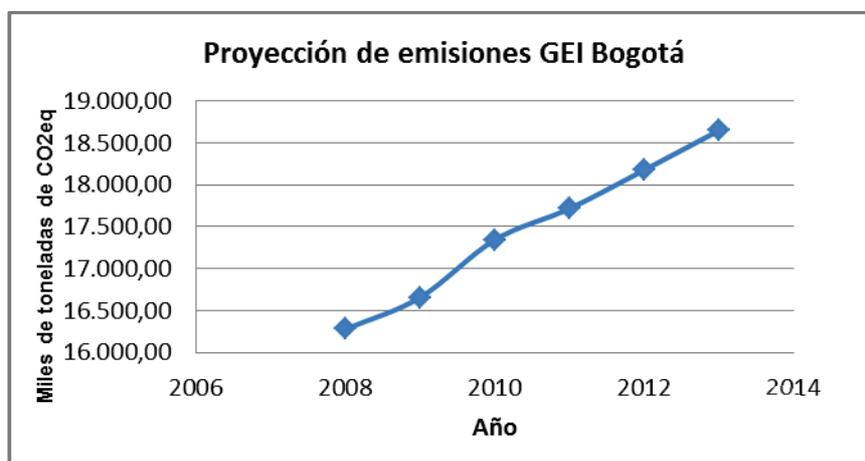
Fuente: Secretaría Distrital de Ambiente

El sector transportador, prioritariamente el urbano, es la mayor fuente de emisiones de CO₂ en la ciudad de Bogotá, con aproximadamente 4,8 millones de toneladas de CO₂eq, que debe ser atendida, tanto por su alta intensidad energética como por los procesos de contaminación y degradación ambiental que implica.

En término de localidades, Kennedy, Fontibón, Suba, Ciudad Bolívar, Engativá y Usaquén aportan alrededor de 8,5 millones de toneladas de CO₂eq, es decir el 52,3% de las emisiones de GEI de la ciudad. Estas emisiones se encuentran relacionadas con la existencia de actividades industriales, que implican procesos incompletos de combustión y servicios intensivos de transporte de carga.

Respecto al total global de emisiones de GEI, Bogotá representa el 0,023%, confirmando el hecho de que los países en vías de desarrollo no son los principales generadores de GEI en el mundo; sin embargo, este porcentaje tiene tendencia al aumento, haciéndolo no despreciable. Para 2013, la proyección fue de 18.648.735,67 toneladas de CO₂eq, con un aumento de 14,6% respecto a las del año 2008 (SDA, 2012) (ver Gráfica 3).

Gráfica 3. Proyección de emisiones GEI para Bogotá



Fuente: Secretaría Distrital de Ambiente.

Los resultados del Plan Regional Integral de Cambio Climático para la Región Capital, Bogotá Cundinamarca–PRICC) ratifican que la principal actividad generadora de emisiones de GEI en Bogotá y Cundinamarca es el consumo de combustibles fósiles en el sector transporte por carretera, lo que ubica al sector como estratégico y prioritario para la investigación (PRICC³, 2014)

Cambios esperados en temperatura y precipitación

Para América Latina las perspectivas, definidas en los modelos de predicción del IPCC, no son buenas. Los incrementos de temperatura pueden variar entre 1,7 hasta 6,7 °C para finales del siglo XXI y las lluvias tendrán variaciones entre -22% (Noreste de Brasil) y hasta el 25% (Sureste de Sur América). Los glaciares de los Andes siguen en retroceso y con ello aumentarán las inundaciones o avalanchas en el sur (IPCC, WGII, Cap 27, 2014). Para la zona tropical del continente, se esperan extinciones significativas de especies, el remplazo de bosques por sabanas y los ecosistemas semiáridos por ecosistemas áridos o desérticos. Se espera que aumente el número de personas afectadas por la escasez de agua, reducción en las cosechas de arroz, el aumento en el área sembrada de soya y el incremento de plagas y enfermedades en los cultivos (IPCC, WGII, Cap 27, 2014).

³ En esta referencia bibliográfica y en adelante, la sigla “PRICC” representa a las siguientes entidades: IDEAM, PNUD, Alcaldía de Bogotá, Gobernación de Cundinamarca, CAR, CORPOGUAVIO, IAvH, Parques Nacionales Naturales de Colombia, MADS y DNP.

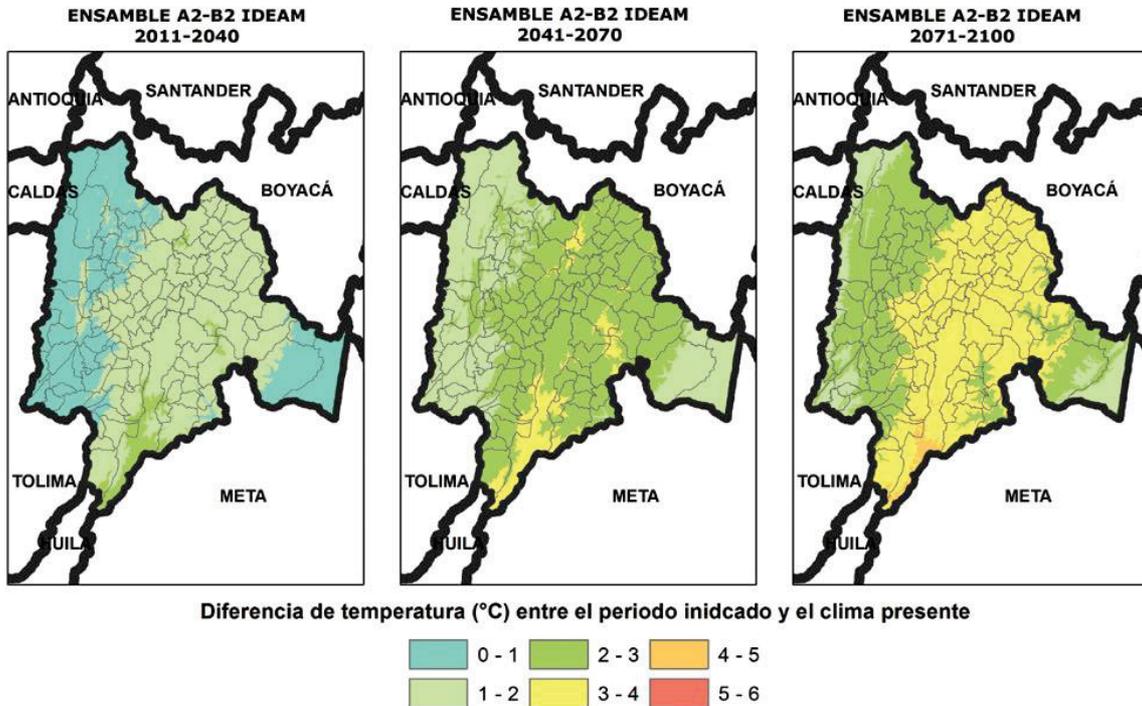
En Colombia, de acuerdo con los análisis del IDEAM se espera que el cambio climático genere algunos efectos, estos son algunos: las regiones Interandina y Caribe, presentarán reducción de la cantidad anual de lluvias; pero en el piedemonte oriental de la Cordillera Oriental y en la región Pacífica habría aumentos, hay que resaltar que estas dos regiones son muy húmedas. En todo caso, se espera que haya una tendencia al aumento de las precipitaciones de alta intensidad. Ya está documentada la pérdida de glaciares entre 3 a 5% de cobertura por año y un retroceso del frente glaciar de 20 a 25 metros por año. Se generan mayores temperaturas máximas en el día en los páramos o en zonas de clima cálido cercanas al mar o menores temperaturas mínimas asociadas a la noche.

Los estudios realizados por el PRICC indican que Bogotá no es ajena a la problemática del cambio climático. Los escenarios de temperatura (ver Gráfica 4) reflejan que de continuar con los patrones de uso y transformación del suelo, consumo y utilización de fuentes no renovables de energía, se esperaría un aumento en la temperatura promedio hasta de 4°C para finales de siglo, respecto a la actual.

En el caso de áreas estratégicas para la región por su papel en el suministro y regulación hídrica, como los páramos (Sumapaz, Cruz Verde, Chingaza, Guerrero, Guacheneque) y bosques altoandinos, el aumento de la temperatura a final del siglo podría alcanzar y en algunos sectores hasta superar los 3°C. Hay que resaltar que las zonas del Departamento que tendrán aumentos mayores en las temperaturas promedio son los municipios ubicados en las zonas altas y más secas del departamento, es decir aquellos en colores amarillos o naranjas en la Gráfica 4.

El incremento de la temperatura no sólo es un asunto de sensación térmica, es crucial en muchos aspectos para la región, puesto que un aumento como los proyectados podría ocasionar, entre otros efectos, pérdidas importantes de biodiversidad y disminución del agua en los suelos, lo cual a su vez ocasionaría pérdidas en la productividad de algunos cultivos importantes y en la actividad pecuaria. (PRICC, 2014).

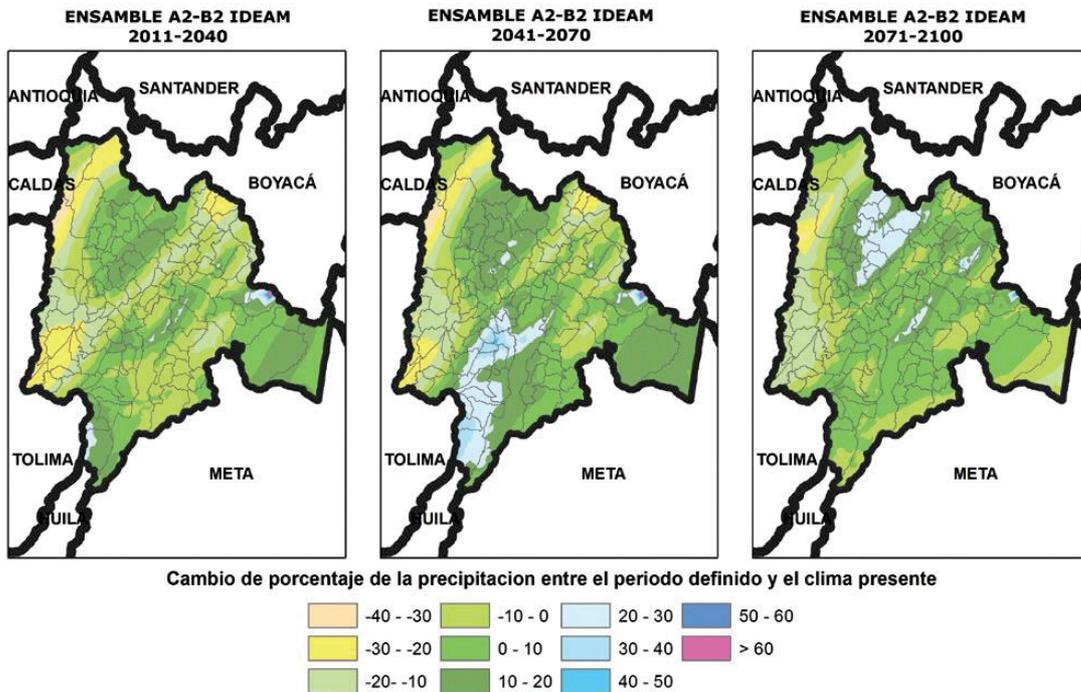
Gráfica 4. Proyecciones de temperatura en la región Bogotá Cundinamarca para los periodos 2011-2040; 2041-2070 y 2071-2100



Fuente: PRICC, 2014.

Para el caso de la precipitación (ver Gráfica 5), se espera para el periodo 2011-2040, un aumento en la zona norte de Bogotá entre el 10 y el 20%, especialmente en las Localidades de Usaquén, Chapinero, Barrios Unidos, Teusaquillo y Santafé. Entre el 2040 y el 2070, se esperan los impactos más severos por aumento de las precipitaciones, en sectores de la ciudad como Ciudad Bolívar, Usme y parte del centro de la ciudad. Esta situación sumada a la bajísima cobertura vegetal nativa que se encuentra en estos sectores de la ciudad y la topografía, puede aumentar la incidencia de eventos de deslizamientos y remociones en masa en la ciudad.

Gráfica 5. Proyecciones de precipitación en la región Bogotá Cundinamarca para los periodos 2011-2040; 2041-2070 y 2071-2100



Fuente: PRICC, 2014.

Vulnerabilidad Hídrica

De acuerdo al IPCC (2008), los recursos hídricos pueden verse afectados por el cambio climático en muchos aspectos, incluyendo:

- Afectación del ciclo hidrológico: mayor variabilidad espacial y temporal en la precipitación, de acuerdo a los modelos climatológicos realizados en un territorio, lo cual puede generar afectación en la producción agrícola, hidroeléctrica y provisión de agua potable.
- Mayor frecuencia de inundaciones y sequías, afectando esto la calidad del agua y exacerbando muchas formas de contaminación del agua (sedimentos, nutrientes, carbono orgánico disuelto).
- Cambios en la cantidad y la calidad del agua, lo que afectará la disponibilidad, acceso y utilización de la comida, lo que a su vez puede

aumentar la vulnerabilidad de las comunidades y familias más pobres, y reducirá la seguridad alimentaria.

- Afectación en la operación de la infraestructura existente para el aprovechamiento de los recursos hídricos (hidroeléctricas, sistemas de riego y drenaje)

La vulnerabilidad a los impactos del cambio climático es mayor dónde se combinan aspectos como una limitada disponibilidad hídrica, alta densidad poblacional y ausencia de áreas protegidas, a pesar de que existan otros elementos como educación, ingresos y salud. Se debe resaltar la incidencia de la contaminación del agua en la disponibilidad hídrica ya que disminuye la oferta de agua disponible para los diferentes usos (doméstico, industrial, recreativo, etc.).

Los estudios de vulnerabilidad realizados por el PRICC, parten del análisis de los servicios ecosistémicos de disponibilidad y regulación hídrica y cómo estos condicionan la sensibilidad, la exposición y la capacidad adaptativa de la región. Bajo escenarios de cambio climático, proyectados al 2050, se identifican las siguientes alteraciones: mayor vulnerabilidad a inundaciones en las localidades de Kennedy, Bosa, Rafael Uribe Uribe, Engativá y Suba; disminución en disponibilidad hídrica en las vertientes que alimenta el embalse para generación de energía eléctrica Chivor y Guavio; pérdida en la capacidad de almacenamiento y regulación hídrica en los suelos de áreas que actualmente están tituladas para minería; un aumento en la demanda de agua por parte de la ciudad de Bogotá que podrá disminuir la capacidad de almacenamiento de los embalses que drenan a la cuenca del Orinoco (PRICC, 2014).

En los últimos años, la operación de la Red de Calidad Hídrica de Bogotá -RCHB ha generado el conocimiento suficiente sobre el recurso hídrico superficial evidenciando que los principales ríos de la ciudad —Torca, Salitre, Fucha y Tunjuelo— gozan de una buena calidad del agua en la entrada al perímetro urbano y, a medida que se avanza en la ciudad, su calidad se deteriora de manera considerable debido a la descargas de las aguas residuales de quienes habitan la capital. Los resultados que se han obtenido en los últimos tres años de seguimiento al recurso hídrico muestran la necesidad de concentrar los esfuerzos en la mejora y ampliación de la infraestructura de saneamiento, a fin de responder a las necesidades actuales y futuras, y así evidenciar cambios significativos en la calidad del agua de los ríos de la ciudad.

Vulnerabilidad socio- económica

Según datos del PRICC, en Bogotá, las localidades de Engativá, Barrios Unidos, Bosa, Kennedy, Antonio Nariño, Tunjuelito y Rafael Uribe Uribe son las que presentan la densidad poblacional más alta del Distrito Capital, y por consiguiente serían las localidades de mayor atención.

De igual manera, se resalta el tema de cambio poblacional proyectado al año 2050, como factor clave para proyectar los impactos del cambio climático sobre la Región Bogotá- Cundinamarca. El análisis efectuado establece que para el 2050 se espera que el Distrito Capital tenga una población de 11.483.790 habitantes, mientras que para Cundinamarca se espera un aumento del 260% de la población actual, pasando de 2.598.245 habitantes en 2013 a 9.356.635 habitantes en 2050. Lo anterior representa un incremento muy alto en la demanda de agua respecto a la oferta esperada, además de tener en cuenta que las tendencias en cambios sobre disponibilidad hídrica, regulación hídrica y calidad del agua podrían aumentar la vulnerabilidad actual, así como la presión que ejerza este crecimiento poblacional sobre los recursos naturales y los ecosistemas.

La situación anterior, es especialmente notoria para los municipios de Chía, Mosquera y Soacha en donde se concentrará cerca del 51% de la población total esperada para Cundinamarca, es decir, de los 9.356.635 de personas que tendrá el departamento para el 2050, 4.719.688 se concentrarán en solo estos 3 municipios. Esto significa que la aparente tendencia esperada propia de las ciudades grandes que se registra en Bogotá, con un incremento poblacional del 50%, pasando de 7.674.366 a 11.483.790 habitantes, es solo una respuesta a la limitación que tendrá el Distrito Capital para continuar expandiéndose, y que se refleja en los incrementos exagerados de la población en los municipios arriba mencionados. Lo anterior genera una conurbación que aumentará la vulnerabilidad de la región al cambio climático.

El análisis de vulnerabilidad del PRICC pone en evidencia los altos niveles de pobreza que presentan las siguientes localidades de Bogotá: Bosa, Ciudad Bolívar, Usme, San Cristobal, Rafael Uribe Uribe y Suba). La baja actividad económica de estas áreas ocasiona que la capacidad de respuesta frente a eventos relacionados con los cambios del clima sea muy baja. Además, se proyecta que las localidades más vulnerables ante la ocurrencia de inundaciones y eventos de remoción en masa, coinciden con aquellas que presentan mayores índices de pobreza y densidad poblacional

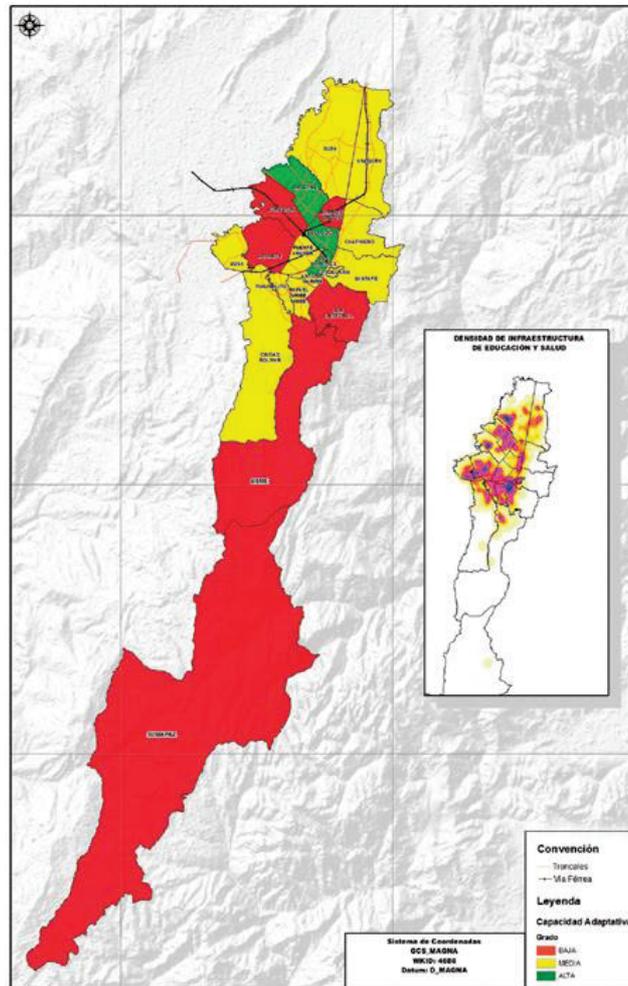
Las mujeres, son consideradas como un grupo altamente vulnerable a los efectos del calentamiento global del planeta tanto en el mundo desarrollado como en el mundo en desarrollo. Generado en gran parte por la asignación cultural de roles, las mujeres mantienen una estrecha relación con la naturaleza las convierte en un sector especialmente vulnerable a los efectos adversos de la deforestación, la desertificación y la degradación de los ecosistemas, intensificada por el cambio climático. El cambio climático puede incrementar aún más las diferencias existentes entre hombres y mujeres. Los impactos del aumento previsto en la frecuencia de los fenómenos climáticos extremos, incluirán diferencias de género.

Para el caso de Bogotá, el PRICC indica que la ciudad aplica la metodología para el cálculo del índice de gestión del Riesgo (IGR). Los resultados arrojan que tanto para la identificación del riesgo, como para la reducción del mismo, el manejo de desastres y la gobernabilidad y protección financiera, se presentan una mejor gestión en las localidades de San Cristóbal, Ciudad Bolívar, Suba y Rafael Uribe Uribe, debido a que en estas localidades se han concentrado los esfuerzos distritales por ser las históricamente más afectadas por eventos de desastre.

Adicionalmente en el marco del PRICC se estimó la capacidad adaptativa actual del territorio para responder a los cambios del clima. Es importante mencionar que la capacidad adaptativa del territorio es dependiente de las condiciones sociales, económicas, institucionales, culturales y de la dinámica de los procesos socio-ecológicos en un contexto particular.

En el caso de Bogotá se evaluó a partir de la densidad de infraestructura hospitalaria y educativa por localidad y el Índice de pobreza multidimensional (IPM). Los resultados (ver Gráfica 6) arrojan que las localidades de Engativá, Teusaquillo y los Mártires tienen la mayor capacidad adaptativa actual, mientras que Sumapaz, San Cristóbal, Barrios Unidos, Fontibón, Kennedy y Usme presentan la más baja. En el caso de Sumapaz y San Cristóbal, son localidades representadas con presencia de ecosistemas en buena cantidad y calidad que proveen servicios ecosistémicos de regulación hídrica y para la reducción de amenazas por remociones en masa e incendios forestales.

Gráfica 6. Capacidad adaptativa actual para las localidades de Bogotá.



Fuente: (PRICC, 2014)

De otra parte, en términos de la vulnerabilidad institucional, el PRICC concluye que a nivel nacional “en el sistema formal de gestión de asuntos relacionados con el cambio climático... la normativa y los arreglos institucionales se traslapan en buena medida. En coincidencia con lo encontrado en otros sectores económicos, existe confusión de competencias entre las autoridades ambientales y territoriales. Por ejemplo, los POMCA tienen jerarquía sobre los POT, pero ambos procesos no se coordinan. Esta situación impide a las municipalidades asumir su responsabilidad integral sobre el agua (amenaza y recurso al tiempo).”

Vulnerabilidad institucional

De otra parte, en términos de la vulnerabilidad institucional, el PRICC concluye que a nivel nacional “en el sistema formal de gestión de asuntos relacionados con el cambio climático... la normativa y los arreglos institucionales se traslapan en buena medida. En coincidencia con lo encontrado en otros sectores económicos, existe confusión de competencias entre las autoridades ambientales y territoriales. Por ejemplo, los Planes de Manejo y Ordenación de una Cuenca - POMCA tienen jerarquía sobre los Planes de Ordenamiento Territorial - POT, pero ambos procesos no se coordinan. Esta situación impide a las municipalidades asumir su responsabilidad integral sobre el agua (amenaza y recurso al tiempo).”

Se resalta igualmente, que los instrumentos de política más utilizados para la regulación ambiental, se derivan en comando y control, con alcance limitado para problemas complejos como el cambio climático. No se usan instrumentos basados en principios económicos ni en incentivos.

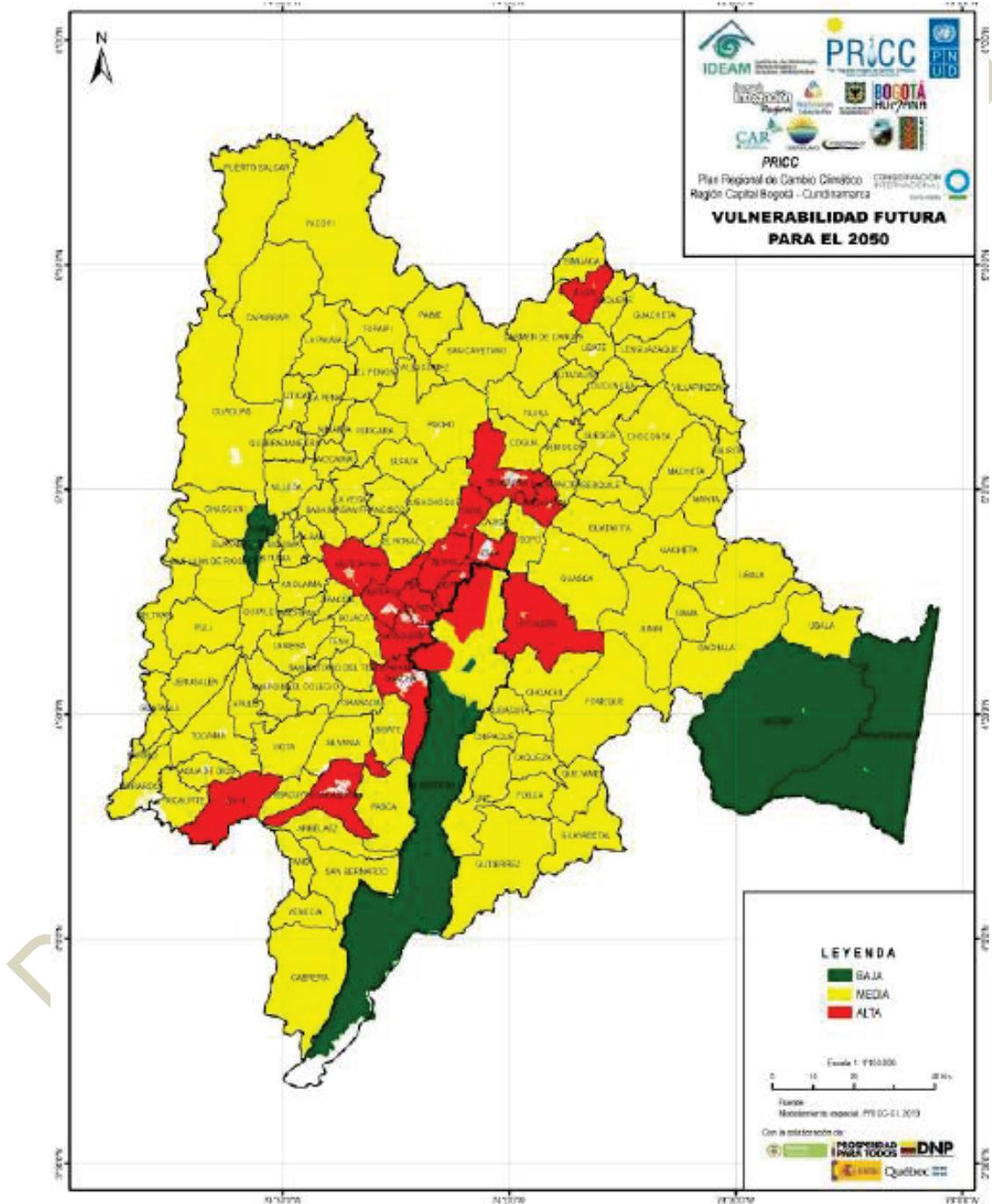
Vulnerabilidad de la infraestructura

En el Distrito Capital se han incrementado las condiciones de riesgo de la población, viviendas, infraestructura vital, las actividades económicas y agropecuarias y ecosistemas principalmente. De acuerdo a datos del FOPAE (hoy IDIGER), en Bogotá 3 millones de personas aproximadamente viven en condiciones de riesgo, viéndose gravemente afectados ante la alta probabilidad de ocurrencia de fenómenos hidrometeorológicos que causan principalmente inundaciones lentas y avenidas torrenciales, fenómenos de remoción en masa (deslizamientos, flujos y caídas de bloques y rocas) granizadas, heladas, vendavales e incendios forestales. Esta condición de riesgo se incrementa por la probabilidad de ocurrencia de eventos extremos, como los fenómenos de La Niña o de El Niño, producto de la variabilidad y el cambio climático.

Dependerá de instrumentos como el Plan de Ordenamiento Territorial, el Plan Distrital de gestión de Riesgos, los Planes parciales y otras medidas en gestión de riesgos como las que se definan en el POMCA del río Bogotá y los Planes de manejo de sus subcuencas, que se restrinja o condicione la ocupación de zonas no aptas para los asentamientos humanos localizadas en zonas de amenaza alta y media por inundaciones y fenómenos de remoción en masa principalmente, incrementados por la variabilidad y el cambio climático, que permitirían reducir las condiciones de riesgos actuales y aumentar o no el número de población y viviendas en riesgo así

como la infraestructura vital, equipamientos entre otros. De acuerdo normas vigentes como la Ley 1523 de 2012, los POT y POMCA deben evitar que se generen nuevas condiciones de riesgo en los municipios y regiones del país.

Gráfica 7. Vulnerabilidad integral para (a) los municipios de Cundinamarca



Fuente: (PRICC, 2014)

Como se puede observar, en consideración a la magnitud de los daños, la cantidad de personas afectadas en el pasado, pero también en las proyecciones en relación a diferentes variables Cundinamarca ante eventos extremos como la ola invernal presenta un nivel de vulnerabilidad considerable (media y alta), condición que debe ser evaluada y tenida en cuenta para generar las sinergias regionales y mayores niveles de resiliencia necesarias para la ciudad - región.

Así mismo, otro aspecto a considerar en Bogotá relacionado con la vulnerabilidad ante la variación climática es la estructura ecológica principal, recordando que es importante contar con ecosistemas sanos ya que de su buen funcionamiento depende la prestación de los servicios ecosistémicos tan necesarios para el desarrollo de los sistemas socio económicos, contando además que son altamente sensibles a cambios en las condiciones hidroclimáticas y que también son afectados por actividades antropológicas.

En el análisis de vulnerabilidad por cambios de hábitat y pérdida potencial de biodiversidad del Plan Regional Integral de Cambio Climático se proyecta una disminución de las áreas de distribución potencial de las especies amenazadas, endémicas y migratorias, superiores o cercanas al 50%, especialmente en los bosques andinos subandinos y altoandinos, los humedales y los matorrales xerófitos andinos y altoandinos. La mayor parte de estas pérdidas se explica porque al parecer los efectos del cambio climático en las áreas altitudinales andinas serán especialmente severos (IDEAM, PNUD, Alcaldía de Bogotá, Gobernación de Cundinamarca, CAR, CORPOGUAVIO, IAvH, Parques Nacionales Naturales de Colombia, MADS y DNP, 2014)

Cifras de la Secretaría Distrital de Planeación indican que en 2003, el 13,7% de la Estructura Ecológica Principal de la ciudad de Bogotá, se encontraba invadida, representando 617,7 hectáreas. Para 2008, esta cifra aumentó al 27,8% y un total de 1.247,3 hectáreas ocupadas (SDP, 2009).

Por otro lado, el territorio está conformado por ecosistemas que son muy sensibles a cambios hidroclimatológicos, como por ejemplo los páramos, los cuales prestan un sin número de servicios ecosistémicos a la población no solo de Bogotá sino de la región, como la provisión de agua. Estos ecosistemas se debaten entre la conservación y la explotación con fines productivos, donde las actividades antrópicas no reconocen la importancia de los mismos. A lo anterior hay que sumar el hecho de que el Distrito Capital es una de las ciudades más pobladas del país e inequitativa en términos económicos y en acceso a bienes públicos urbanos, lo cual dificulta la satisfacción de necesidades y aumenta la vulnerabilidad de la población.

Visión

Para el 2038, Bogotá D.C. es un territorio VERDE, ORDENADO ALREDEDOR DEL AGUA y SOLIDARIO con su región, que le permite adaptarse y mitigar los impactos de la variabilidad climática y del cambio climático, mejorando la calidad de vida de sus habitantes y la salud ambiental de los ecosistemas.

Objetivo General

Aumentar la resiliencia de la ciudad de Bogotá, es decir su capacidad de resistir y recuperarse rápidamente a los efectos del cambio climático, consolidando estrategias para la reducción de las emisiones y adaptación a la variabilidad climática.

Objetivos Específicos

Para el cumplimiento del objetivo general del presente Plan, se plantean los siguientes objetivos específicos:

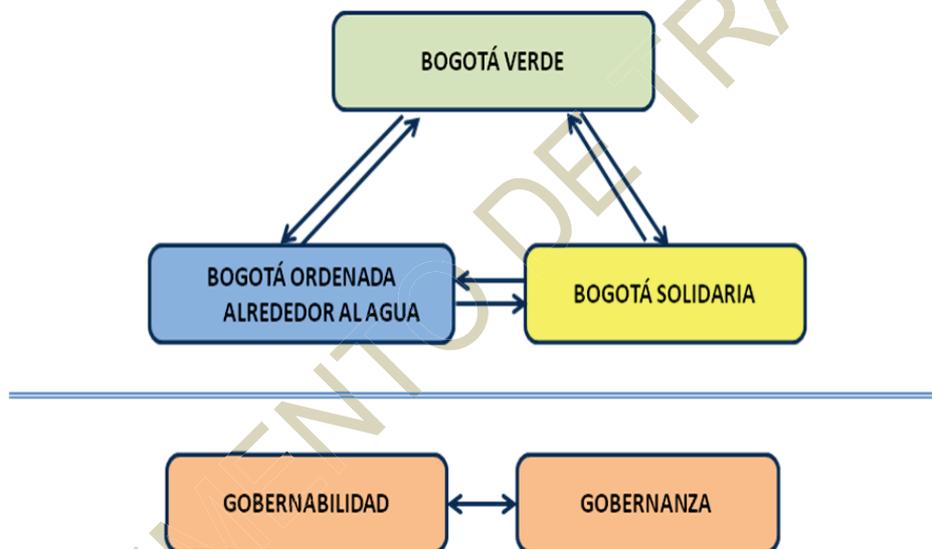
1. Promover la ecoeficiencia de la ciudad para disminuir y controlar la emisión de Gases Efecto Invernadero, como una medida de adaptación y mitigación del cambio climático, a partir de la implementación de tecnologías y prácticas sostenibles en los sectores productivos de Bogotá, D.C.
2. Desarrollar estrategias de ordenación de la ciudad de Bogotá, en torno al agua y al río Bogotá, como medidas de adaptación.
3. Articular a Bogotá con los municipios aledaños para la implementación de medidas planificadas de adaptación y mitigación al cambio climático, de tal manera que puedan en conjunto enfrentar los impactos de la variabilidad climática extrema y del cambio climático, especialmente sobre los servicios ecosistémicos fundamentales para la sostenibilidad de la región.
4. Fortalecer la capacidad institucional del Distrito Capital para coestionar las acciones que permitan hacer de Bogotá una ciudad resiliente a los efectos e impactos del cambio climático.

Ejes Temáticos y Campos Estratégicos

Ejes temáticos

El Plan Distrital de Adaptación y Mitigación a la Variabilidad y al Cambio Climático – PDAMVCC, se organiza en los siguientes Ejes Temáticos y Campos Estratégicos:

Gráfica 8. Ejes temáticos del plan distrital de adaptación y mitigación a la variabilidad y al cambio climático



Fuente: Secretaría Distrital de Ambiente.

Se observan cuatro ejes temáticos: Bogotá Verde (fomenta la ecoeficiencia), Bogotá ordenada alrededor del agua y Bogotá Solidaria (articulación Bogotá – Región) cuyo soporte de gestión, planificación y control, está conformado por el fortalecimiento de la Gobernabilidad y la Gobernanza en la ciudad.

Los Ejes Temáticos, hacen referencia a los aspectos generales que se buscan impulsar con la implementación del plan.

- **EJE 1. Bogotá VERDE: ecoeficiencia para la adaptación y mitigación al cambio climático**

“La ecoeficiencia se refiere a crear más valor con menos impacto y para ello se busca la eficiencia ecológica paralelamente con la eficiencia económica, orientadas a la obtención de ahorros en los procesos de producción, junto con un mejor desempeño ambiental” (CECODES, 2014).

Para desarrollar los procesos de adaptación y mitigación al Cambio Climático es necesario fomentar la innovación e implementación de prácticas y tecnologías adecuadas a las nuevas dinámicas ambientales.

- **EJE 2. Bogotá ORDENADA ALREDEDOR DEL AGUA Y EL RÍO BOGOTÁ: un territorio que gestiona el riesgo y se ordena alrededor del agua.**

Un componente importante para gestionar el cambio climático es la gestión del riesgo, por lo tanto se deben realizar acciones que conduzcan a reducir la vulnerabilidad de la población frente a fenómenos hidrometeorológicos y riesgos asociados. El propósito es integrar al Plan Distrital de Adaptación Mitigación y Variabilidad de Cambio Climático - PDAMVCC las variables de Gestión de Riesgo, Cambio Climático y Estructura Ecológica Principal del Distrito Capital en los términos de la sentencia del Consejo de Estado, que resolvió los recursos de apelación interpuestos contra las providencias del 25 de agosto y su complementaria del 16 de septiembre de 2004, proferidas por el Tribunal Administrativo de Cundinamarca, porque el fallo asume la recuperación de la cuenca hidrográfica del Río Bogotá como un elemento integrador de todos sus ecosistemas.

- **EJE 3. Bogotá SOLIDARIA: articulación distrital y regional entorno al cambio climático.**

En atención a que las dinámicas ambientales, económicas y sociales superan las divisiones administrativas y que la vulnerabilidad como la adaptación no pueden desarrollarse de manera desarticulada en la región, es prioritario realizar procesos de articulación con los diferentes municipios de la región Bogotá - Cundinamarca.

Este eje parte del reconocimiento de las sinergias territoriales necesarias para alcanzar mayores niveles de resiliencia en los sistemas socio ecológicos.

- **EJE 4. Gobernabilidad y gobernanza para afrontar el cambio climático**

El desarrollo de las capacidades de las entidades públicas para tomar decisiones informada, la coordinación interinstitucional para generar mayor impacto y un uso eficiente de recursos, es una prioridad en los procesos de adaptación al cambio climático. En este sentido se busca que las instituciones puedan desarrollar de la mejor manera su función de regulador y orientador de relación entre la sociedad en general y los ecosistemas del territorio.

La capacidad adaptativa de la comunidad es la piedra angular para aumentar los niveles de resiliencia y con eso disminuir la vulnerabilidad a la variabilidad climática, es por esto que incidir en el desarrollo de capital social (capacidad de organización, apropiación de conocimientos, comprensión del entorno y capacidad de resolución de conflictos), es una prioridad para la gestión del cambio climático.

Entendemos la gobernabilidad como la capacidad de la autoridad para canalizar los intereses de la sociedad civil, a la interacción que se da entre ambos segmentos y, por tanto, a la legitimidad del primero de ellos. Y la gobernanza como Las estructuras y procesos mediante los cuales los actores políticos y sociales llevan a cabo prácticas de intercambio, coordinación, control y adopción de decisiones.

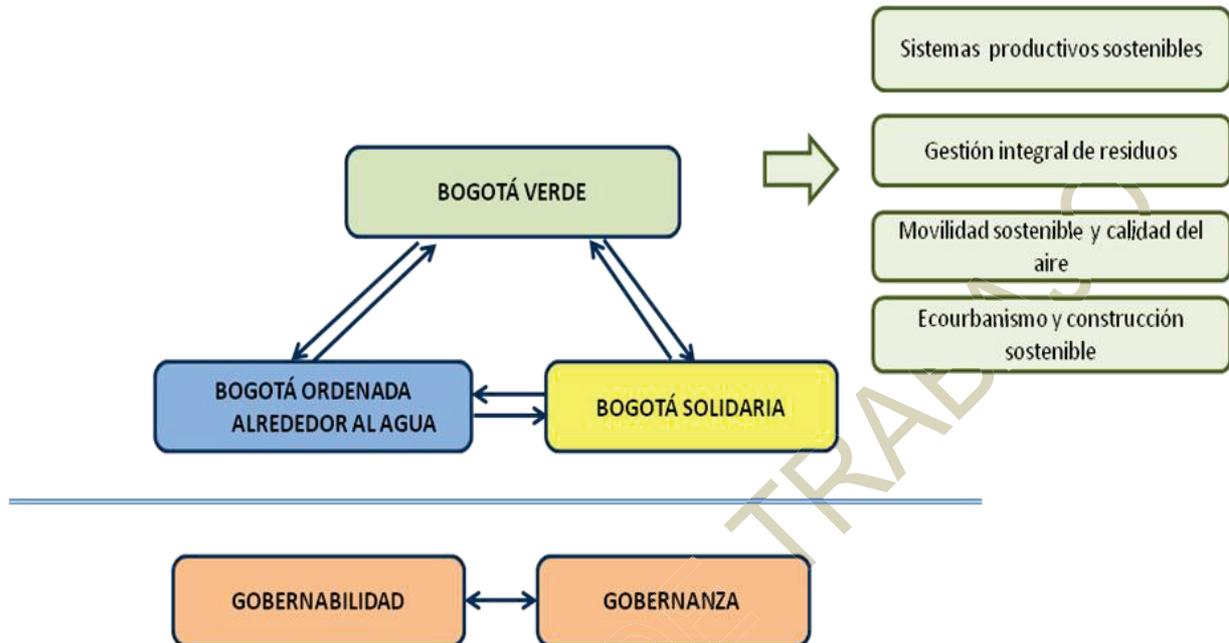
Campos estratégicos

Para el desarrollo de cada Eje Temático se establecieron Campos Estratégicos, los cuales resultan de la identificación de aspectos que son necesarios trabajar para cumplir el objetivo específico correspondiente al Eje.

- **Campos estratégicos para el EJE 1. Bogotá VERDE: ecoeficiencia para la adaptación y mitigación al cambio climático.**

Los campos estratégicos definidos para el Eje 1- Bogotá VERDE, son (ver Gráfica 9):

Gráfica 9. Campos estratégicos para el EJE 1



Fuente: Secretaría Distrital de Ambiente.

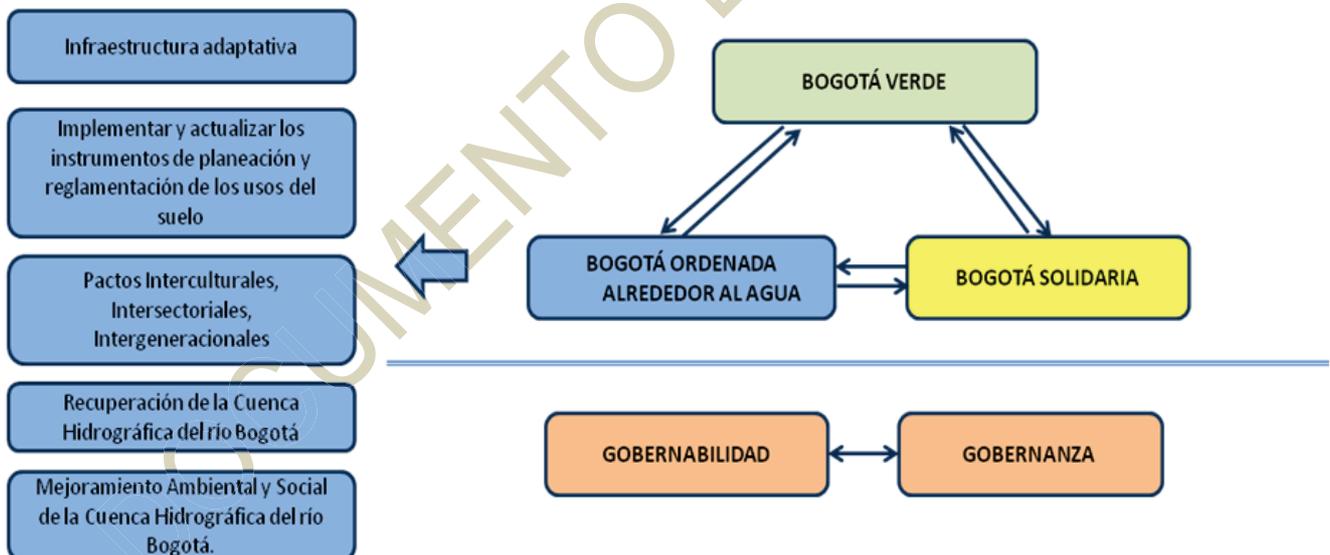
1. Sistemas productivos sostenibles: la promoción de sistemas productivos que sean sostenibles, con enfoque de uso racional y eficiente de los recursos, la minimización de la contaminación ambiental y la transferencia de conocimiento.
2. Gestión integral de residuos: La generación de metano que se produce por la fermentación y degradación de los desechos orgánicos y el manejo inadecuado de los residuos produce gases de efecto invernadero – GEI - está relacionada con la mitigación del cambio climático. Disminuir las emisiones de GEI por este tema es importante teniendo en cuenta que es el segundo sector que aporta más gases después de la energía.
3. Movilidad sostenible y calidad del aire: la generación de gases de efecto invernadero relacionados con el transporte terrestre en la ciudad es un renglón sobresaliente en el inventario de Gases Efecto Invernadero -GEI, es por esto que es importante implementar medidas de mitigación en este aspecto.

4. Ecourbanismo y construcción sostenible: En atención a que la construcción y el urbanismo requieren actualizar sus criterios y prácticas para responder a las nuevas demandas ambientales, de habitabilidad y calidad de vida, se propone generar el posicionamiento y desarrollo de prácticas y tecnologías sostenibles en la arquitectura y el urbanismo de la ciudad. Este campo estratégico se desarrolla a través de la Política Pública de Ecourbanismo y Construcción Sostenible.

- **Campos estratégicos para el EJE 2. Bogotá ORDENADA ALREDEDOR DEL AGUA: un territorio que gestiona el riesgo y se ordena alrededor del agua.**

Los campos estratégicos definidos para el Eje 2- Bogotá ORDENADA ALREDEDOR DEL AGUA son (ver Gráfica 10):

Gráfica 10. Campos estratégicos para el EJE 2



Fuente: Secretaría Distrital de Ambiente.

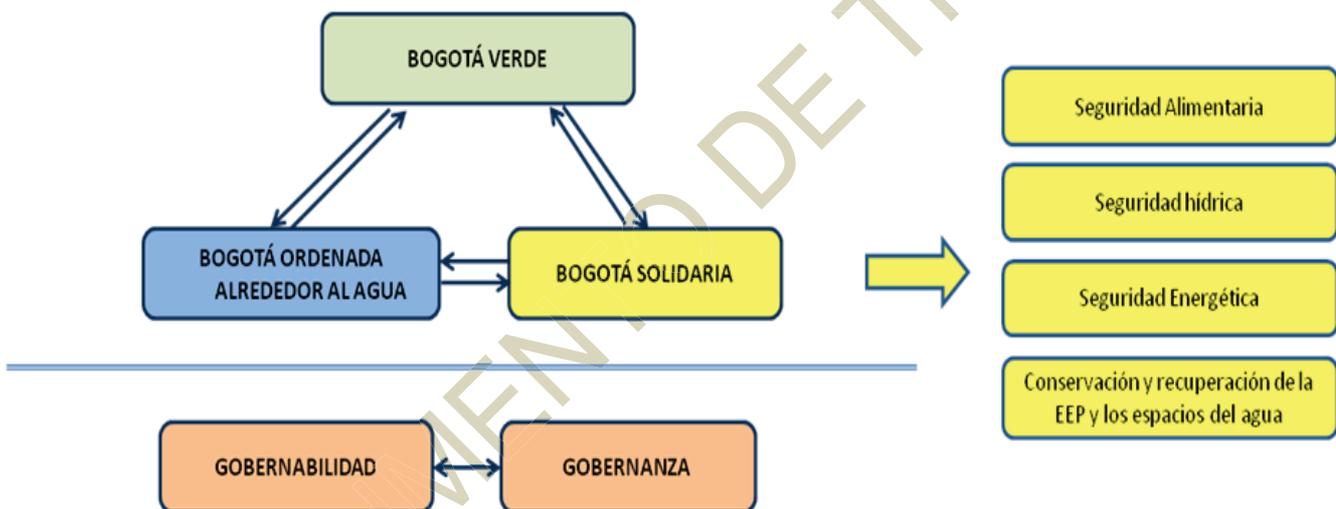
1. Infraestructura adaptativa: Se hace referencia a los equipamientos básicos que garantizan nuestra provisión de energía, agua, hace posible el uso seguro de las vías, el transporte aéreo, férreo y terrestre. También se refiere a la infraestructura de tipo social como las viviendas, las edificaciones y servicios de salud.
2. Implementar y actualizar los instrumentos de planeación y reglamentación de los usos del suelo. Estrategias: Fortalecer el ordenamiento territorial como herramienta clave en la planificación y gestión del territorio. Los programas, planes y proyectos que incluye esta estrategia se dirigen a: 1. Articulación de los diferentes instrumentos normativos y de planificación; 2. Modificación de los Planes de Ordenamiento Territorial - POT con variables ambientales; 3. Modificación de los Planes Básicos de Ordenamiento Territorial PBOT con variables ambientales; 4. - Modificación de los Esquemas de Ordenamiento Territorial - EOT con variables ambientales.
3. Pactos Interculturales, Intersectoriales, Intergeneracionales para construir desarrollo endógeno y seguridad territorial a través de la gestión integral de los conflictos, la promoción de las Comunidades de práctica y aprendizaje y un sistema de comunicación eficaz, confiable y útil, que amplíen el conocimiento y faciliten la gestión compartida e incidente.
4. Recuperación de la Cuenca Hidrográfica del río Bogotá para el mejoramiento continuo y sostenible de la calidad de vida de los habitantes, siendo el propósito gestionar en un marco sistémico la Cuenca Hidrográfica del río Bogotá a través de la integración y combinación de elementos ambientales, sociales, económicos e institucionales, estableciendo un Plan de Gestión conformado por tres componentes: 1. Mejoramiento Ambiental y Social de la Cuenca Hidrográfica del río Bogotá; 2. Articulación y Coordinación Institucional, Intersectorial y Económica; 3. Profundización de los Procesos Educativos y de Participación Ciudadana.
5. Mejoramiento Ambiental y Social de la Cuenca Hidrográfica del río Bogotá. El Plan de Gestión definido por el Consejo de Estado para el componente 1 “Mejoramiento Ambiental y Social de la Cuenca Hidrográfica del río Bogotá” deberá articularse con los programas y líneas de acción del Plan de Manejo y Ordenamiento de la Cuenca del río Bogotá (POMCA – Resolución 3196 de la CAR 2006), del Proyecto de Adecuación Hidráulica y Recuperación Ambiental del río Bogotá (CAR - 2011), del Plan de Gestión Ambiental 2008 - 2038 de la Secretaría Distrital de Ambiente, del Plan Departamental de Aguas - PDA de

la Gobernación de Cundinamarca y los demás instrumentos normativos y de planeación para la gestión integral de la cuenca hidrográfica.

- **Campos estratégicos para el EJE 3. Bogotá SOLIDARIA: articulación distrital y regional en torno al cambio climático**

Los campos estratégicos definidos para el Eje 3- Bogotá Solidaria, son (ver Gráfica 11):

Gráfica 11. Campos estratégicos para el EJE 3



Fuente: Secretaría Distrital de Ambiente.

1. Seguridad/soberanía alimentaria: Este eje se desarrolla con base en las directrices del Plan Maestro de Abastecimiento de Alimentos y Seguridad Alimentaria de Bogotá Alimenta Bogotá, el cual es un conjunto de políticas, planes, programas y proyectos que pretende mejorar la gestión de la cadena de suministro de alimentos; integrada por pequeños, medianos y grandes empresarios de la producción, la transformación, la distribución y la comercialización.

2. Seguridad hídrica: La Gestión Integral de Recurso Hídrico, es necesaria abordarla a partir del ciclo hidrológico en un contexto territorial, es decir en los llamados "espacios del agua" entendidos como aquellas zonas donde el agua en cumplimiento del ciclo se relaciona con procesos biológicos, físicos y químicos en una compleja interrelación donde se reconocen la zona de recarga, la zona de regulación y zonas de descarga de vertimientos, y así lograr el manejo y consumo eficiente del agua en el área urbana y rural del D.C.
3. Seguridad energética: gestión energética en Bogotá y con la región y la nación para asegurar disponibilidad de fuentes de energía ambientalmente sanas.
4. Conservación y recuperación de la EEP y los espacios del agua. El correcto manejo de los ecosistemas es una prioridad para los procesos de adaptación, conservar y si es el caso realizar acciones de restauración dirigidas a mantener o asegurar los servicios ecosistémicos es vital para las actividades productivas de la región. Los páramos como productores de agua son ecosistemas muy importantes para la región deben ser objeto de estos procesos. Es necesario también el desarrollo de instrumentos de ordenamiento territorial en la región como acuerdos regionales acerca de las decisiones en cuento al ordenamiento territorial.

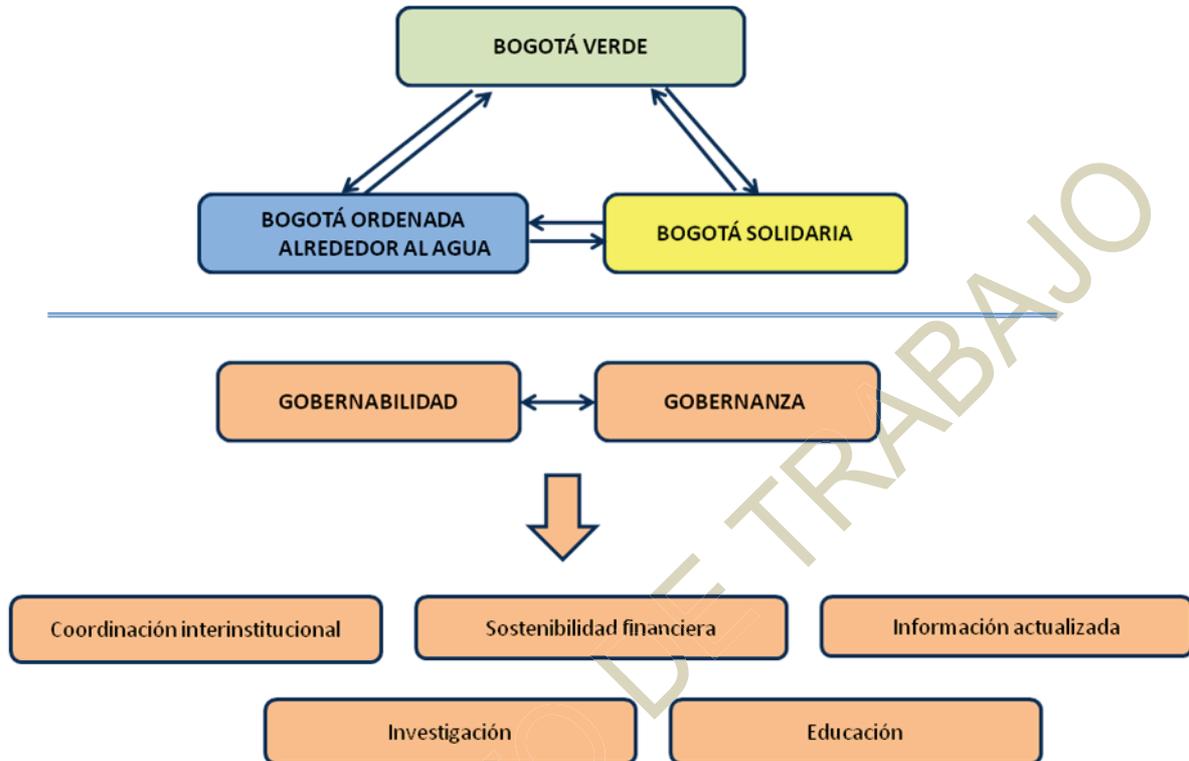
- **Campos estratégicos para el EJE 4. Gobernabilidad y gobernanza para afrontar el cambio climático**

Los campos estratégicos definidos para el Eje 4- GOBERNABILIDAD Y GOBERNANZA, son (ver

Gráfica 12):

DOCUMENTO DE TRABAJO

Gráfica 12. Campos estratégicos para el EJE 4



Fuente: Secretaría Distrital de Ambiente.

1. Instancias de coordinación interinstitucional: en función de la complejidad de medidas que implica afrontar el cambio climático es necesario realizar acciones coordinadas que aumenten el impacto de las medidas tomadas y se disminuya el gasto de recursos. Esto es relevante cuando se involucran tantas instituciones y sectores en torno al cambio climático.
2. Fuentes de financiación e instrumentos económicos: la disponibilidad de recursos es primordial para la sustentabilidad de las medidas y del plan, es por esto que desarrollar instrumentos económicos y asegurar diferentes fuentes financieras fortalece la capacidad de acción de las instituciones frente al cambio climático
3. Generación y uso de Información para los tomadores de decisión: contar con información actualizada, generar información nueva y desarrollar investigación es importante para afrontar el cambio climático informados,

sin embargo esto no es suficiente, es necesario que los tomadores de decisión se apropien de la información y el conocimiento para que respaldado en esto se oriente la planeación y la gestión en el territorio.

4. Investigación. Contar con una agenda de investigación y seguimiento del cambio climático en la ciudad. También se promoverán los incentivos a la financiación para I + D + i en investigación básica y aplicada en temas relacionados con el cambio climático, tanto en el esquema de regalías como de procesos de largo plazo, con capacidad de orientación y fondos para emprender investigaciones de carácter básico y transversal.
5. Educación formal: un componente importante de la adaptación es la generación de capacidades en la población para gestionar el cambio climático, en esa medida se requiere de espacios de educación formal que promuevan el conocimiento, la investigación y la incorporación de los conceptos relacionados con el cambio climático. Educación no formal e informal: en la necesidad de generar mayores capacidades en las comunidades para gestionar el riesgo y el desarrollo se deben diseñar estrategias de educación que lleguen a la base social con mayores niveles de vulnerabilidad.

DOCUMENTO

Bibliografía

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ. *Plan de Desarrollo 2012-2016 Bogotá Humana*. Bogotá, 2012.

CECODES, <http://www.cecodes.org.co/index.php/beneficios/ecoeficiencia.html>. 2014.

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS – DANE. <https://www.dane.gov.co/index.php/poblacion-y-demografia/proyecciones-de-poblacion>. Abril 4, 2014.

GLADWIN T, KENNELLY J Y KRAUSE T. *Shifting paradigms for sustainable development: implications for management theory and research*. *Academy of management review*. 1995. Vol 20. No. 4. 874 – 907. Disponible en: <http://mga.uniandes.edu.co>

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM. *Segunda Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático*. Bogotá, 2010.

IDEAM, PNUD, Alcaldía de Bogotá, Gobernación de Cundinamarca, CAR, CORPOGUAVIO, IAvH, Parques Nacionales Naturales de Colombia, MADS y DNP. *Bogotá y Cundinamarca frente al Cambio Climático*, 2014

IPCC. (2012). *Sitio oficial del IPCC*. Disponible en: <http://www.ipcc.ch/pdf/glossary/tar-ipcc-terms-sp.pdf>

La protección del Río Bogotá pasa por una renovación institucional y un repensar la estrategia común de saneamiento de esa cuenca en su integridad (Consejo de Estado. Sala Contencioso Administrativo. Sección Primera 31 de 03 de 2014). Disponible en: www.consejodeestado.gov.co/.../Resumen%20Río%20Bogotá%201.doc Consultado el 08/05/2014

MEADOWS DONELLA H. *Thinking in systems*. Earthscan. Londres. 2009. 235 pg. Disponible en: <http://mga.uniandes.edu.co>

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. "Adaptación Basada en Comunidades - AbC: Bases conceptuales y guía metodológica para iniciativas rápidas de AbC en Colombia". Bogotá. 2012., Disponible en: http://www.minambiente.gov.co/documentos/DocumentosBiodiversidad/proyectos/proyectos/2014/030214_consulta_pub_adaptacion_comunidades.pdf

PLAN DE DESARROLLO 2012 – 2016 BOGOTÁ HUMANA.

SECRETARÍA DISTRITAL DE AMBIENTE. (2008). Acuerdo 391 de 2009.

SECRETARÍA DISTRITAL DE AMBIENTE. Información de los diagnósticos de planes de manejo formulados. Bogotá, 2010.

SECRETARÍA DISTRITAL DE AMBIENTE. Informe de Gestión Cambio Climático. Bogotá, 2012.

SECRETARÍA DISTRITAL DE AMBIENTE. Inventario de Gases de Efecto Invernadero de Bogotá. Bogotá, 2008.

SECRETARÍA DISTRITAL DE PLANEACIÓN, 2009. Diagnóstico del Plan de Ordenamiento Territorial del D.C. 2003-2008 Síntesis de Coyuntura, Dirección de Economía Urbana /Dirección De Políticas Sectoriales No. 94 julio 02 de 2009.

UICN. (2012). Página oficial de la UICN. Obtenido de www.uicn.org

WALKER B Y SALT, D. Resilience thinking. Sustaining Ecosystems and people in a changing world. Islandpress. 2006