An aerial photograph of a mountainous region in Meta, Colombia. The terrain is covered in dense green vegetation, with brownish patches indicating cleared areas or agricultural land. A yellow outline highlights a specific area in the center-right of the image, which appears to be a reservoir or a large cleared area. The background shows a vast expanse of green hills and valleys, with a blue body of water visible in the far distance.

Adaptación alta montaña

Ficha para la inclusión de la gestión
del cambio climático y la variabilidad
climática en el ordenamiento territorial

El Calvario

Meta, Colombia

Adaptación alta montaña

Ficha para la inclusión de la gestión
del cambio climático y la variabilidad
climática en el ordenamiento territorial

El Calvario

Meta, Colombia



Adaptación Alta Montaña

El Calvario

Meta, Colombia

Ficha para la inclusión de la gestión del cambio climático
y la variabilidad climática en el ordenamiento territorial

Autores: Milton Mauricio Espitia Falla

Revisión técnica: Ludy Stefanny Díaz Rodríguez
Adriana Zambrano Barreto
Angélica María Becerra Paipa

Coordinación editorial: Tatiana Menjura

Revisión de textos: Tatiana Menjura
Juan Carlos Rueda Azcuénaga

Cartografía: Milton Mauricio Espitia Falla

Puntoaparte
Editores

Edición: Puntoaparte S.A.S.

Corrección ortotipográfica: Juan Carlos Rueda Azcuénaga

Dirección de arte: Mateo L. Zuñiga

Diseño y diagramación: Paula Romero

ISBN: 978-958-52624-5-4

Primera edición, 2020

Citación sugerida

Espitia Falla, Milton Mauricio. (2020). *El Calvario, Meta. Ficha para la inclusión del cambio climático y la variabilidad climática en el ordenamiento territorial*. Bogotá: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Documento elaborado en el marco del proyecto Adaptación a los impactos climáticos en regulación y suministro de agua en el área de Chingaza - Sumapaz - Guerrero, con el apoyo técnico de la Dirección de Cambio Climático y Gestión del Riego y la Dirección de Ordenamiento Territorial y Coordinación del Sistema Ambiental – SINA del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – Minambiente.



Instituto de Hidrología,
Meteorología y
Estudios Ambientales



Proyecto adaptación a los impactos climáticos en regulación y suministro de agua para el área de Chingaza - Sumapaz - Guerrero

República de Colombia

Iván Duque Márquez
Presidente de la República

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

Carlos Correa Escaf
Ministro

José Francisco Charry
Director cambio climático y gestión del riesgo

Guillermo Prieto Palacios
Dirección de Cambio Climático y Gestión del Riesgo
Coordinador Grupo de Adaptación al Cambio Climático

Ana Carolina Moreno
Punto focal proyecto GEF

Diana Carolina Useche
Punto focal proyecto GEF

Banco Interamericano de Desarrollo (BID)

Alfred Grünwaldt
Especialista senior cambio climático

María del Rosario Navia
Especialista senior agua y saneamiento básico

Conservación International Colombia (CI)

Fabio Arjona Hincapié
Vicepresidente

Ángela Andrade
Directora política cambio climático y biodiversidad

Patricia Bejarano M.
Directora paisajes sostenibles de alta montaña

Natalia Acero
Directora de aguas y ciudades

Felipe Cabrales
Director de operaciones

Dorelly Estepa
Gerente administrativa

Omar Martínez
Consultor especialista de adquisiciones

Socios del Proyecto

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM)

Yolanda González Hernández
Directora general

María Camila Hernández
Delegada ante el Comité Técnico

Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca - CAR

Luis Fernando Sanabria Martínez
Director general

José Miguel Rincón Vargas
Dirección de Gestión del Ordenamiento Ambiental y Territorial

María Elena Báez
Cambio Climático

Corporación Autónoma Regional del Guavio - Corpoguavio

Marcos Manuel Urquijo Collazos
Director general

María Fernanda Medina Quintero
Subdirectora de gestión ambiental
Delegada ante el Comité Directivo

Leidy Pardo
Biodiversidad y áreas estratégicas

Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB)

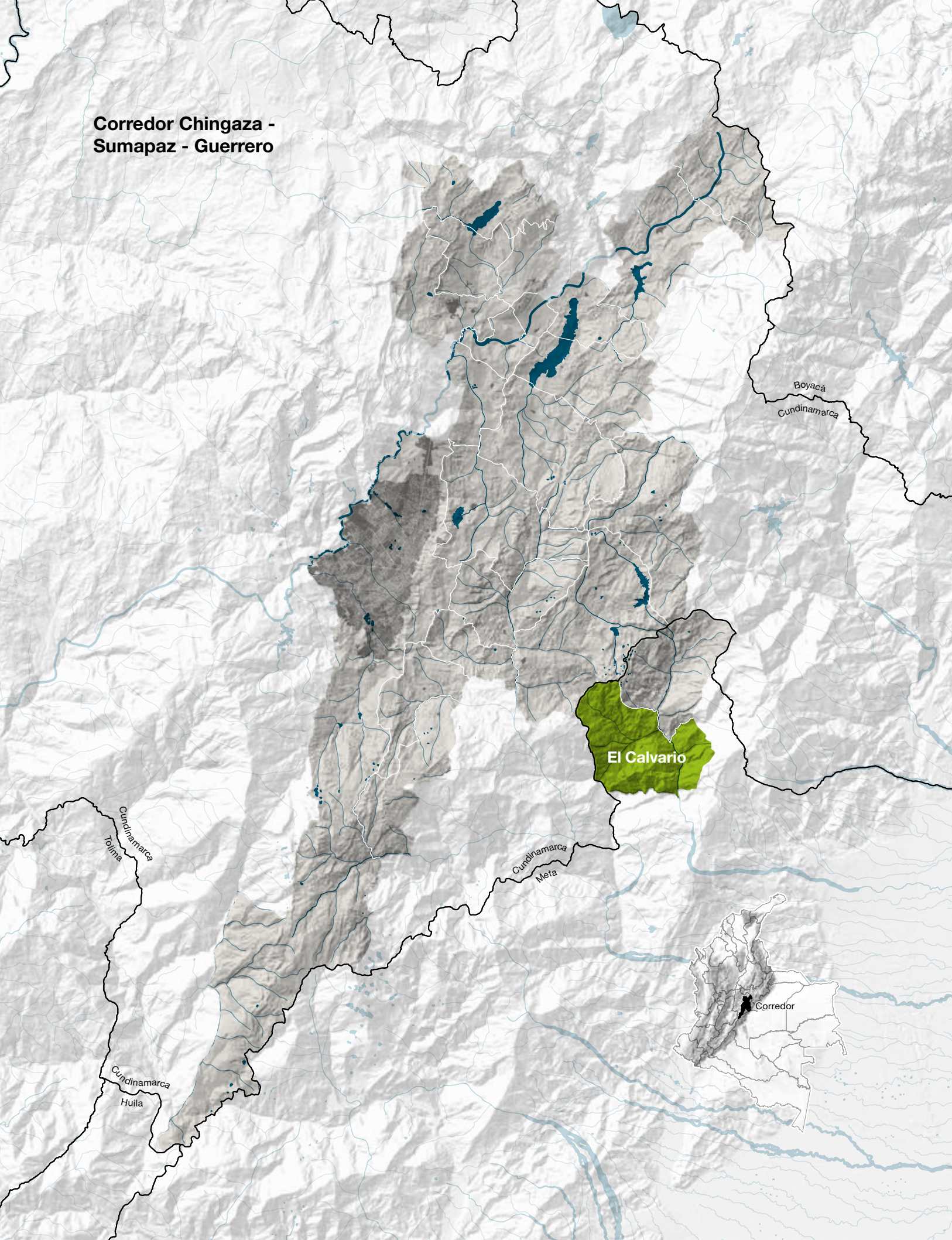
Cristina Arango Olaya
Gerente general

Javier Sabogal Mogollón
Gerente corporativo ambiental

Héctor Andrés Ramírez Hernández
Director de gestión ambiental del recurso hídrico
Delegado ante el Comité Directivo

Ángela María Gaitán
Coordinadora financiera proyecto páramos EAAB
Delegada ante el Comité Técnico

**Corredor Chingaza -
Sumapaz - Guerrero**



Boyacá
Cundinamarca

El Calvario

Cundinamarca
Tolima

Cundinamarca
Meta

Cundinamarca
Huila

Corredor

Presentación

La presente ficha busca dar lineamientos y recomendaciones para la inclusión de la gestión del cambio climático en los planes de ordenamiento territorial. Para la construcción de esta, se parte de la legislación legal vigente, lineamientos establecidos por la Dirección de ordenamiento ambiental territorial y SINA, la Dirección de cambio climático y gestión del riesgo del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - Minambiente y el desarrollo conjunto con Conservación Internacional Colombia, en el marco del proyecto «Adaptación a los impactos climáticos en regulación y suministro de agua en el área de Chingaza - Sumapaz - Guerrero», cuyo propósito es brindar orientaciones y realizar acompañamiento técnico para incluir la gestión del cambio climático dentro Plan ordenamiento territorial - POT del municipio de El Calvario.



Objetivos

Objetivo general

Brindar recomendaciones desde Conservación Internacional a la Alcaldía Municipal de El Calvario para orientar las medidas de adaptación al cambio climático y su inclusión en el ordenamiento territorial. Lo anterior a partir de insumos desarrollados en el marco del proyecto, tales como: escenarios de cambio climático, análisis de vulnerabilidad socioecológica y Estructura Ecológica Territorial Adaptativa - EETA.

Objetivos específicos

- * Orientar la inclusión de la adaptación al cambio climático en el ordenamiento espacial del territorio, de acuerdo con la Ley 99 de 1993, Ley 388 de 1997, el Código de Recursos Naturales y La Ley 1931 de 2018 de cambio climático.
- * Proponer medidas de adaptación al cambio climático con injerencia en el ordenamiento territorial de acuerdo con los resultados obtenidos en el proyecto «Adaptación a los impactos climáticos en regulación y suministro de agua en el área de Chingaza - Sumapaz - Guerrero».
- * Relacionar las medidas de adaptación al cambio climático como eje articulador entre el Plan de ordenamiento territorial y los procesos de planificación del territorio.

Glosario

Adaptación al cambio climático: 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 o aprovechar las oportunidades beneficiosas presentes o esperadas del clima y sus efectos. En los sociosistemas, el proceso de ajuste de la biodiversidad al clima actual y sus efectos puede ser intervenido por la

sociedad con el propósito de facilitar el ajuste al clima esperado (Ley 1931 de 2018).

Amenaza hidroclimática o peligro: es un suceso potencial o tendencia física de origen natural o humano; o impacto físico, que puede causar pérdidas de vidas, lesiones u otros efectos negativos sobre la salud, así como daños y pérdidas en propiedades, infraestructuras, medios de subsistencia, prestaciones de servicios, ecosistemas y recursos ambientales (IPCC, 2014).

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 persiste durante largos períodos de tiempo, generalmente decenios o períodos 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 antropógenos persistentes de la composición de la atmósfera o del uso del suelo (IPCC, 2014).

Exposición: la presencia de personas; medios de subsistencia; especies o ecosistemas; funciones, servicios y recursos ambientales; infraestructura; o activos económicos, sociales o culturales en lugares y entornos que podrían verse afectados negativamente (IPCC, 2014).

Mitigación de gases de efecto invernadero: es la gestión que busca reducir los niveles de emisiones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a través de la limitación o disminución de las fuentes de emisiones y el aumento o mejora de los sumideros y reservas de dichos gases. Para efectos de esta ley, 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+ (ENREDO+) (Ley 1931 de 2018).

Planes de ordenamiento territorial - POT:

corresponde a un 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 (Ley 388 de 1997).

De acuerdo con el número de habitantes los planes de ordenamiento se clasifican de la siguiente forma: planes de ordenamiento territorial, población superior a 100.000 habitantes; planes básicos de ordenamiento territorial, población entre 30.000 y 100.000 habitantes; esquemas de ordenamiento territorial, población menor a 30.000 habitantes (Ley 388 de 1997).

Riesgo por cambio climático: es el potencial de consecuencias en que algo de valor está en peligro con un desenlace incierto, reconociendo la diversidad de valores. A menudo el riesgo se representa como la probabilidad de acaecimiento de sucesos o tendencias peligrosos multiplicada por los impactos en caso de que ocurran tales sucesos o tendencias. Los riesgos resultan de la interacción de la vulnerabilidad, la exposición y el peligro. En el presente informe, el término riesgo se utiliza principalmente en referencia a los riesgos de impactos del cambio climático (IPCC, 2014).

Variabilidad climática: es una medida del rango en que los elementos climáticos, como temperatura o lluvia, varían de un año a otro. Incluso puede incluir las variaciones en la actividad de condiciones extremas, como las variaciones del número de aguaceros de un verano a otro. La variabilidad climática es mayor a nivel regional o local que al nivel hemisférico o global (Variabilidad climática y extremos, 2018).

Vulnerabilidad al cambio climático: es la propensión o predisposición a ser afectado negativamente. La vulnerabilidad comprende

una variedad de conceptos y elementos que incluyen la sensibilidad o susceptibilidad al daño y la falta de capacidad de respuesta y adaptación (IPCC, 2014).

Consideraciones normativas

Ley 388 de 1997: por la cual se define que el ordenamiento del territorio municipal y distrital tiene por objeto complementar la planificación económica y social con la dimensión territorial, racionalizar las intervenciones sobre el territorio y orientar su desarrollo y aprovechamiento sostenible, mediante:

- * La definición de las estrategias territoriales de uso, ocupación y manejo del suelo, en función de los objetivos económicos, sociales, urbanísticos y ambientales.
- * El diseño y adopción de los instrumentos y procedimientos de gestión y actuación que permitan ejecutar actuaciones urbanas integrales y articular las actuaciones sectoriales que afectan la estructura del territorio municipal o distrital.
- * La definición de los programas y proyectos que concretan estos propósitos.

Ley 1523 del 24 de abril de 2012: por la cual se adopta la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se dictan otras disposiciones.

Ley 1454 de 2011 y su Decreto reglamentario 3680 de 2011: dictaron normas orgánicas sobre ordenamiento territorial y se modifican otras disposiciones, y estableció en su Artículo 29 que compete a los municipios adoptar su Plan de ordenamiento territorial.

Decreto 1807 de 2014 (compilado en el Decreto único 1077 de 2015): por el cual se reglamenta

el artículo 189 del Decreto Ley 019 de 2012 en lo relativo a la incorporación de la gestión del riesgo en los planes de ordenamiento territorial y se dictan otras disposiciones.

- * **Artículo 3:** estudios básicos para la revisión o expedición de Planes de Ordenamiento Territorial (POT). De conformidad con lo dispuesto en el artículo anterior para la revisión de los contenidos de mediano y largo plazo de los planes de ordenamiento territorial o la expedición de nuevos planes, se deben elaborar estudios en los suelos urbanos, de expansión urbana y rural para los fenómenos de inundación, avenidas torrenciales y movimientos en masa.

Decreto 1640 del 12 de agosto de 2012: por medio del cual se reglamentan los instrumentos para la planificación, ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas y acuíferos, y se dictan otras disposiciones.

Decreto 298 de 2016: por el cual se establece la organización y funcionamiento del Sistema Nacional de Cambio Climático y se dictan otras disposiciones.

- * El numeral 23 del artículo 31 de la Ley 99 de 1993 establece, como función de las CAR en coordinación con las demás autoridades competentes, realizar actividades de análisis, seguimiento, prevención y control de desastres, asistirles en los asuntos ambientales en la prevención y atención de desastres y adelantarlo, con las autoridades municipales y distritales, programas de adecuación de áreas urbanas en zonas de alto riesgo, así como, cuando esté dentro de la órbita de su competencia, la administración, manejo, operación y mantenimiento de las obras ejecutadas o aquellas que le aporten o entreguen los municipios y distritos para efectos del control de la erosión, manejo de cauces y reforestación, entre otros (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2016).

- * Las CAR, por las funciones atribuidas por la Ley 99 de 1993, son la máxima autoridad ambiental y administradoras de los recursos naturales renovables de sus jurisdicciones y las encargadas de velar por la dimensión ambiental en las decisiones de planificación y de ordenamiento territorial (numerales 2 y 5, Artículo 31, Ley 99 de 1993). En consecuencia, deben asegurar que los modelos de ocupación de los POT incorporen criterios de sostenibilidad ambiental y resiliencia territorial (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2016).

Política nacional de cambio climático de 2016: el objetivo de la política es incorporar la gestión del cambio climático en las decisiones públicas y privadas para avanzar en una senda de desarrollo resiliente al clima y baja en carbono, que reduzca los riesgos del cambio climático y permita aprovechar las oportunidades que este genera.

- * Los instrumentos de planificación de la Política nacional de cambio climático son: la contribución nacionalmente determinada, las estrategias y los planes que hacen parte de la presente política y aquellos instrumentos que hacen posible la gestión del cambio climático a nivel territorial y sectorial.

Ley 1931 de 2018: por la cual se establecen las directrices para la Gestión de Cambio Climático. La ley establece en los siguientes artículos:

- * **Artículo 9:** las autoridades, municipales y distritales deberán incorporar dentro de sus planes de desarrollo y planes de ordenamiento territorial, la gestión del cambio climático teniendo como referencia los Planes Integrales de Gestión del Cambio Climático Territoriales: de su departamento y los Planes Integrales de Gestión del Cambio Climático Sectoriales.
- * **Artículo 19:** es responsabilidad de los municipios y distritos consultar los Planes Integrales de Gestión del Cambio Climático Territoriales (PIGCCT) para priorizar e incorporar dentro los

Planes de Ordenamiento Territorial las medidas que consideren pertinentes de acuerdo con lo señalado en el Artículo 8 de esta Ley.

Ley 1930 de 2018: por medio de la cual se dictan disposiciones para la gestión integral de los páramos en Colombia, se establece en el siguiente artículo:

- * **Artículo 9 del ordenamiento territorial:** los instrumentos de ordenamiento territorial deberán armonizarse con lo dispuesto en la presente ley.
- * **Parágrafo 1:** para todos los efectos, tanto la delimitación como los instrumentos señalados son determinantes del ordenamiento del suelo.
- * **Parágrafo 2:** la delimitación del páramo tendrá carácter de instrumento gestión ambiental permanente.

La implicación de esta norma en término de ordenamiento territorial y su dimensión ambiental, se da por las implicaciones limitantes sobre el uso del suelo, condicionando las medidas de adaptación en el territorio.

Estructura planes de ordenamiento territorial

Con el propósito de mostrar el paso a paso a seguir para la inclusión de la gestión del cambio climático dentro del Plan de ordenamiento territorial en el proceso de actualización, se presenta a continuación las etapas y temáticas que debe considerar el municipio de El Calvario.

Etapas preliminares

- * Documento evaluación y seguimiento: se busca identificar si existen acciones enmarcadas en la gestión del cambio climático.
- * Memoria justificativa: relaciona el marco jurídico existente para abordar el cambio climático desde el ordenamiento territorial.

Etapas diagnósticas

- * Elaboración del perfil climático.
- * Identificación de la vulnerabilidad al cambio climático.
- * Identificación de riesgo climático.
- * Identificación gases efecto invernadero - GEI.

Formulación

- * Componente general: señala objetivos y estrategias territoriales de largo plazo.
- * Componente urbano: define las políticas, programas, acciones y normas para orientar y administrar el desarrollo físico de la ciudad.
- * Componente rural: define políticas, programas, acciones y normas para orientar la conveniente utilización del suelo y garantizar la adecuada interacción entre los asentamientos rurales y la cabecera municipal.

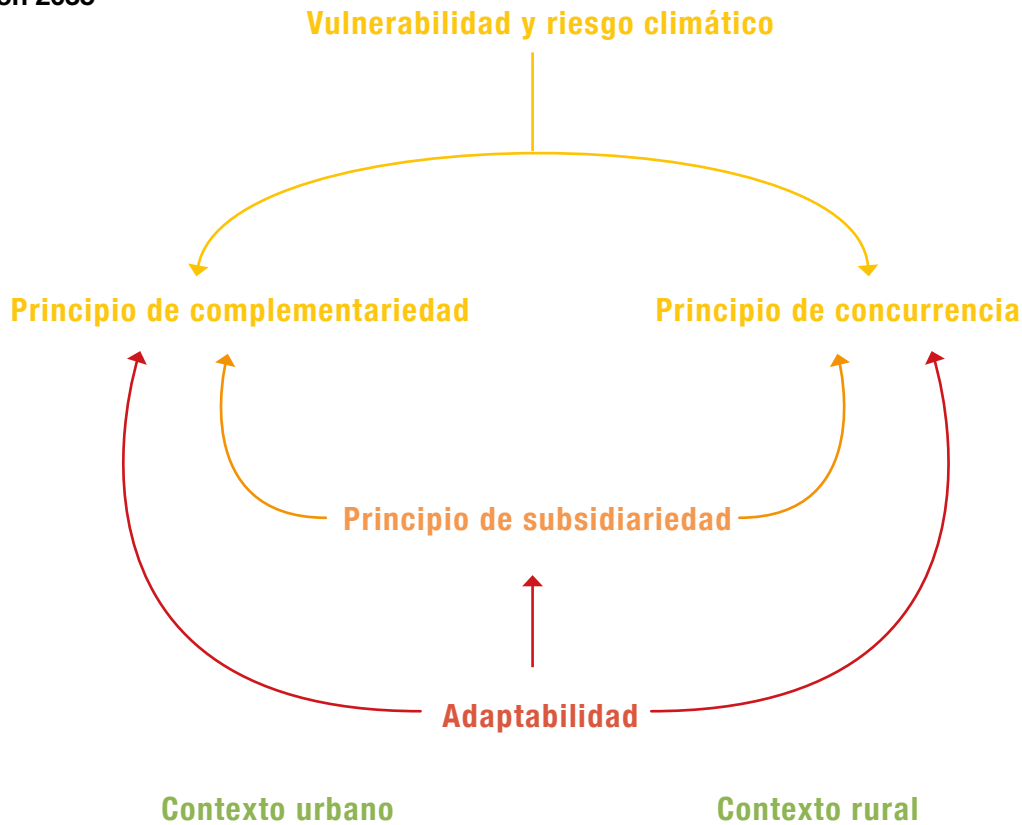
Propuesta de temáticas a incluir en la estructura de los planes de ordenamiento territorial

Dentro de la formulación de medidas de adaptación al cambio climático se propone considerar los principios básicos establecidos en la Ley orgánica de ordenamiento territorial (Ley 1454 de 2011).

Principio de concurrencia: se entiende cuando la «Nación y las entidades territoriales desarrollarán oportunamente acciones conjuntas en busca de un objeto común, cuando así esté establecido, con respeto de su autonomía»¹. La jurisprudencia

¹ Ley 1454 de 2011, Artículo 27.

Planes de ordenamiento territorial de segunda generación 2035



Fuente: basada en la Ley orgánica de ordenamiento territorial, 2011, modificada por el autor.

de la Corte Constitucional ha señalado que la concurrencia es «un proceso de participación entre las entidades autónomas, [y] no puede significar imposición de hecho ni de derecho, en el ejercicio de las competencias para la concreción de los intereses respectivos». El Decreto 4800 de 2011 por su parte establece que concurrir alude a la actuación oportuna y conjunta de las entidades nacionales y territoriales, en busca de un objetivo común, respetando siempre el ámbito propio y el ámbito de competencias de los demás (Artículo 12) (Equipo Interinstitucional de Asistencia Técnica Territorial, 2013).

En este sentido, todas las acciones de adaptación a implementar en el territorio deberán plantearse para que todos tengan acceso y beneficio por

igual, partiendo de la construcción conjunta de las mismas por parte de las diferentes instituciones.

Principio de subsidiariedad: está asociado con la «posibilidad de que las entidades territoriales, y únicamente para el evento de no poder ejercer determinadas funciones en forma independiente, pueden apelar a niveles superiores (el departamento o la Nación), para que estas le colaboren en el ejercicio de sus competencias»². La Ley orgánica de ordenamiento territorial, en adelante LOOT, dio la posibilidad de que la subsidiariedad también fuera asumida por los esquemas de integración

2 Sentencia C-1187 de 2000. Magistrado Ponente: Fabio Morón Díaz.

territorial³ (Artículo 27) (Equipo Interinstitucional de Asistencia Técnica Territorial, 2013).

Por lo tanto, en el caso de requerir acciones de adaptación que no puedan desarrollarse por menor capacidad institucional, técnica o financiera para ejercer eficiente y eficazmente las competencias y responsabilidades las posibilidades del municipio⁴, el ente territorial podrá asociarse con entidades de niveles superiores para atender las condiciones propias de la vulnerabilidad y el riesgo climático.

Principio de complementariedad: es definida por la LOOT⁵ como «completar o perfeccionar la prestación de servicios» a cargo de las entidades territoriales, y a su vez establece mecanismos como la asociación, cofinanciación, delegación o convenios. El Decreto 4800 de 2011 establece además que la complementariedad aplica para el desarrollo de proyectos regionales, para lo cual se pueden utilizar mecanismos como la asociación, la cofinanciación y la celebración de convenios (Artículo 13) (Equipo Interinstitucional de Asistencia Técnica Territorial, 2013).

Se debe garantizar que las acciones de adaptación se desarrollen de manera conjunta, dado que en determinados casos las condiciones requeridas para atender la vulnerabilidad y el riesgo climático sobrepasan los límites municipales o son de índole regional, deberán estar articuladas y desarrolladas con las múltiples instituciones de orden nacional, regional y local.

En el ordenamiento territorial desde la gestión del cambio climático, se sugiere tener en cuenta

las consideraciones que se presentan en la ilustración siguiente, las cuales evidencian los contenidos mínimos a desarrollar como tarea complementaria respecto a lo aquí descrito, para los contenidos de los capítulos de diagnóstico, formulación e implementación del Plan de ordenamiento territorial.

Ordenamiento territorial	Diagnóstico	<p>Conocimiento del cambio climático</p> <ul style="list-style-type: none"> * Analizar los escenarios de cambio climático existentes en el territorio. * Incluir análisis de vulnerabilidad y riesgo al cambio climático. * Identificar elementos expuestos. * Delimitar las áreas con mayor probabilidad de sufrir condiciones adversas consecuente del cambio en clima.
	Formulación	<p>Reducción de la vulnerabilidad y riesgo</p> <ul style="list-style-type: none"> * Priorización de áreas con mayor vulnerabilidad y riesgo climático. * Reglamentar usos (de considerarse pertinente). * Establecer medidas de adaptación al cambio climático.
	Implementación	<p>Implementación</p> <ul style="list-style-type: none"> * Definición de portafolio de medidas de adaptación y mitigación. * Adoptar suelos de protección. * Adoptar las acciones requeridas en materia de cambio climático.

La reglamentación de los usos del suelo puede estar considerada bajo las normas ambientales de mayor jerarquía como Ley de Páramos 1930/2018 u otros actos administrativos impartidos por las autoridades ambientales que sean restrictivos por condiciones ambientales para la formulación de medidas de adaptación y mitigación.

3 Son esquemas asociativos territoriales: las regiones administrativas y de planificación, las regiones de planeación y gestión, las asociaciones de departamentos, las áreas metropolitanas, las asociaciones de distritos especiales, las provincias administrativas y de planificación, y las asociaciones de municipios (Artículo 10).
 4 El Decreto 4800 de 2011.
 5 Ley 1454 de 2011.

1



Insumos para la inclusión del cambio climático en el ordenamiento territorial

Con el propósito de orientar las medidas de adaptación que serán objeto de inclusión dentro del esquema de ordenamiento territorial para atender los desafíos del clima futuro, se recomienda tener en cuenta los estudios que aquí se mencionan.

Para fortalecer este componente se presentan dos fuentes de información, la primera de orden nacional que retoma los resultados a nivel municipal en cuanto a la vulnerabilidad y riesgo climático presente por ejes temáticos a través de la «Tercera comunicación nacional de cambio climático» como referente en el área del corredor Chingaza - Sumapaz - Guerrero. Y la segunda es la correspondiente a los resultados obtenidos en el marco del proyecto «Adaptación a los impactos climáticos en regulación y suministro de agua en el área de Chingaza - Sumapaz - Guerrero» donde se analizó la vulnerabilidad y riesgo climático, se plantearon escenarios de cambio climático y se proponen acciones de adaptación a través de la estructura ecológica principal con enfoque de adaptación al cambio climático.

Se recomienda incluir otros estudios complementarios que pueden profundizar la toma de decisiones frente a los usos del suelo y que no hacen parte del presente documento, pero que constituyen un apoyo de gran importancia en los diagnósticos como: Conflictos del Suelo (IGAC, 2013), Mapa de suelos degradados por erosión (IDEAM-

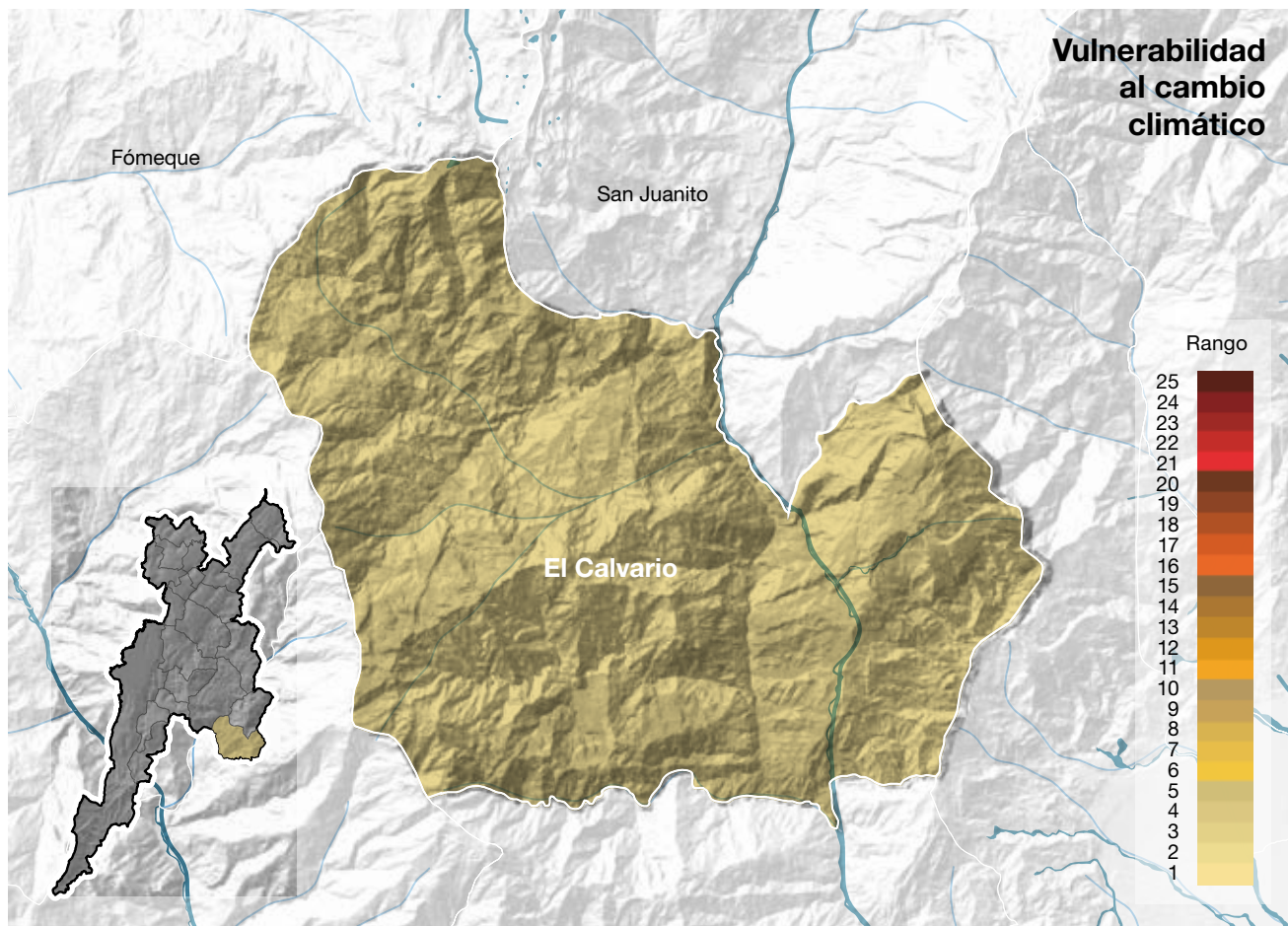
U.D.C.A., 2015), Mapa de suelos degradados por salinización (IDEAM, 2017), Mapa amenaza y vulnerabilidad por inundaciones (IDEAM, 2017), entre otros. Se sugiere considerar la información existente en los institutos de investigación adscritos o vinculados a Minambiente, así como de otras instituciones a nivel nacional (ej. IGAC) para complementar la información existente para la toma de decisiones en el ordenamiento territorial.

Insumos de orden nacional

Tercera comunicación nacional de cambio climático

Se incluyen los resultados del análisis de vulnerabilidad y riesgo al cambio climático generados por la Tercera comunicación nacional de cambio climático - TCNCC, para el municipio de El Calvario que forma parte del corredor Chingaza - Sumapaz - Guerrero y se encuentran ubicados en la jurisdicción de la CAR, como referente para la construcción de medidas de adaptación al cambio climático dentro del ordenamiento territorial.

La recomendación general para el estudio realizado en el marco de la Tercera comunicación nacional es que se aborde como un referente a nivel municipal, siendo este un apoyo que permita conocer las condiciones generales en los procesos de identificación de vulnerabilidad y riesgo climático. Se sugiere no tomar decisiones sobre el territorio, únicamente con este insumo puesto que podría perderse el detalle particular de las condiciones territoriales.



Análisis de vulnerabilidad al cambio climático

En este contexto, el presente análisis de vulnerabilidad se constituye en un insumo clave como referente que amplía el entendimiento de la relación clima-territorio y permite brindar lineamientos a todos los actores con competencia en la región, para avanzar así en la implementación asertiva de medidas de adaptación (IDEAM, 2015).

De acuerdo con los resultados obtenidos, se observa que el área del municipio de El Calvario presenta una vulnerabilidad muy baja.

Algunos de los factores que influyen son la presión sobre el recurso hídrico que se presenta en algunos puntos específicos del área y el grado de conservación de las especies de flora y fauna.

La vulnerabilidad muy baja en esta área se debe a la capacidad media de respuesta ante las diferentes manifestaciones del clima. La estructura ecológica

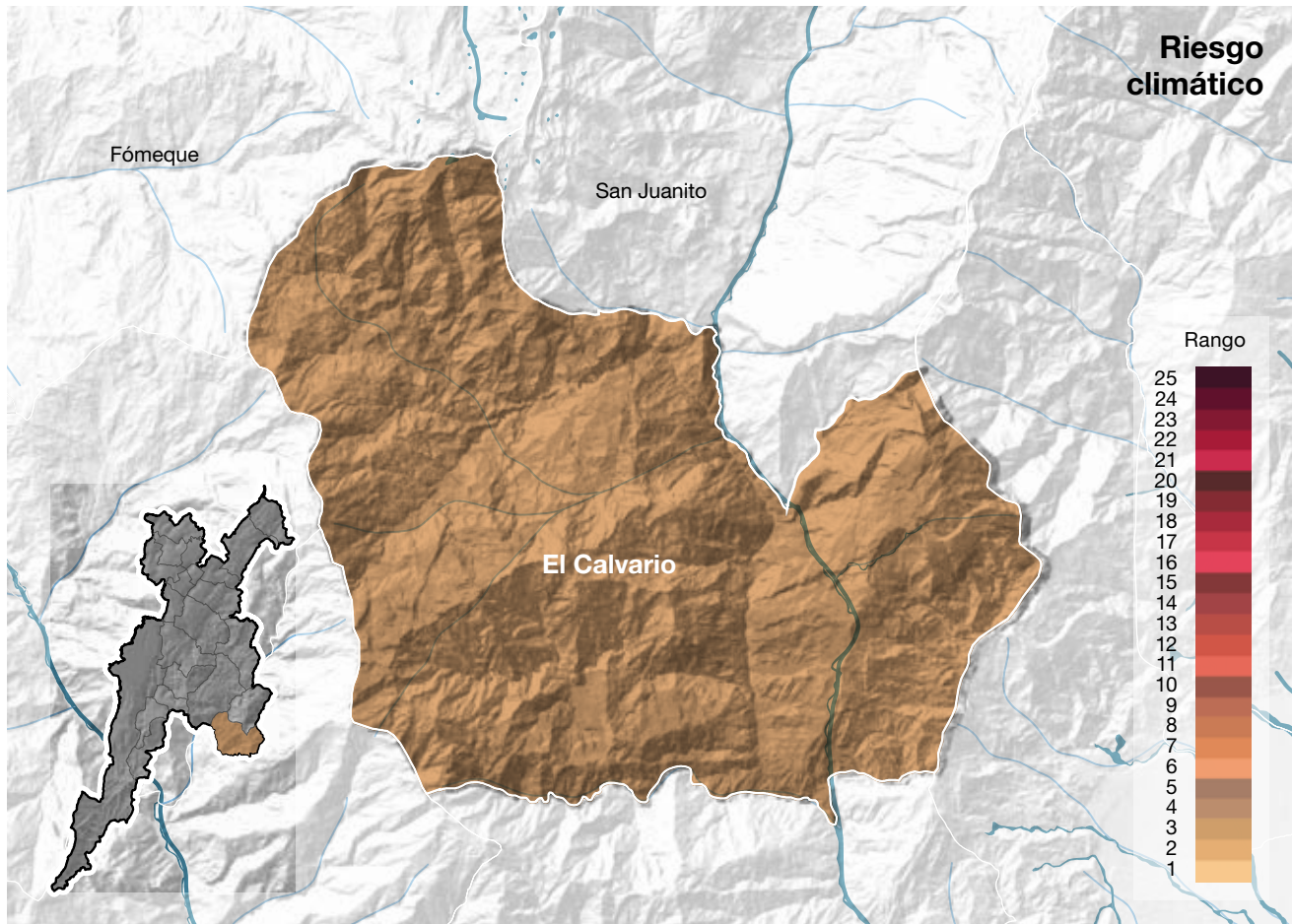
El Calvario



Fuente: Tercera comunicación nacional de cambio climático, 2016.

principal se encuentra conservada a pesar de que haya intervención antrópica por actividades agropecuarias, las comunidades existentes reducen los efectos adversos en los diferentes elementos expuestos ante el cambio climático.

Este producto es un referente para la clasificación de usos del suelo y actividades permitidas o restringidas dentro de la formulación de los planes de ordenamiento territorial, estas decisiones pueden



ser consideradas habiendo identificado el grado de afectación, según lo evidenciado en este estudio.

Se sugiere que el municipio de El Calvario realice un ejercicio, participativo, académico o investigativo para identificar las áreas más vulnerables al cambio climático, con el propósito de mejorar la calidad de los datos, escala y aumentar el conocimiento en el territorio, para ello, se sugiere adoptar los resultados acogidos en la Tercera comunicación nacional sobre cambio climático - TCNCC o la normatividad legal vigente que establezca la autoridad ambiental competente en materia de cambio climático.

Desde el ordenamiento territorial se hace fundamental incorporar dentro de su estructura diagnóstica un análisis de vulnerabilidad y riesgo al cambio climático que permita identificar las condiciones de susceptibilidad del territorio actual y la construcción de un portafolio de medidas de adaptación. Se sugiere abordar este tipo de estudios como complementarios para la propuesta de acciones en el marco de la gestión del cambio climático.

Riesgo climático

Para el análisis de riesgo climático se adoptó la información existente (TCNCC, 2016) que corresponde al municipio de El Calvario. De acuerdo con el enfoque de adaptación en el proyecto de alta montaña, se propone trabajar los siguientes ejes temáticos.



Cada uno de ellos representa condiciones del territorio que pueden ser susceptibles a sufrir afectaciones consecuentes de elementos amenazantes como el aumento de las lluvias y su relación con la vulnerabilidad ante los cambios del clima.

Existen otros ejes temáticos dentro de este estudio (salud, infraestructura y hábitat humano) que,

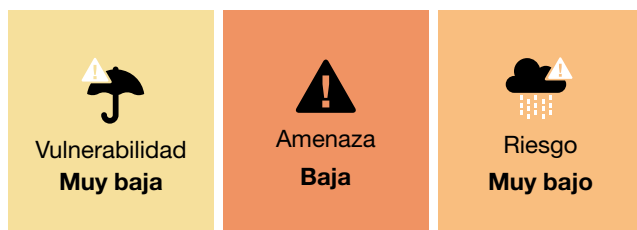
por la naturaleza del enfoque de adaptación basada en ecosistemas que orientan los estudios del corredor en el marco del cambio climático, no se consideran a profundidad; sin embargo, se recomienda que, en el ejercicio de adelantarse un estudio de riesgo climático detallado, se incluyan estas temáticas.

En este estudio se establecieron cinco (5) rangos (muy alta, alto, medio, bajo y muy bajo), con el propósito de clasificar el territorio de acuerdo con su nivel de riesgo climático; a partir de ello, se presenta la información obtenida para el municipio de El Calvario.

En el área del municipio se presenta un riesgo climático muy bajo, puesto que se identifican amenazas hidroclimáticas que tienen bajas consecuencias sobre el recurso hídrico y la demanda de bienes y servicios ecosistémicos, principalmente.

En la siguiente tabla se presenta el resultado del riesgo climático total, el cual involucra cada uno de los ejes temáticos anteriormente descrito.

El Calvario



Fuente: Tercera comunicación nacional de cambio climático, 2016.

El resultado total del riesgo climático corresponde a las seis (6) dimensiones abordadas —seguridad alimentaria, recurso hídrico, biodiversidad, salud, hábitat humano e infraestructura—, en el estudio de la Tercera comunicación nacional sobre cambio climático.

Este componente es fundamental para analizar los eventos adversos derivados de las amenazas hidroclimáticas en conjunto con el grado de vulnerabilidad del territorio de acuerdo con la metodología AR5 (IPCC, 2014). Es importante abordar este tipo de estudios desde el ordenamiento territorial, puesto que muestra las problemáticas derivadas del cambio climático como insumo para la construcción de las acciones de adaptación.

De acuerdo con los resultados, es evidente que a nivel general el municipio de El Calvario se

encuentra en bajo riesgo por cambio climático, esto se debe principalmente a que las zonas de páramo se encuentran conservadas, con una baja densidad de actividades agropecuarias y recreativas, entre otras, propiciando un territorio menos vulnerable frente al cambio climático. Se recomienda incorporar este estudio con el propósito de fortalecer el componente de amenaza y riesgo climático para el componente diagnóstico del ordenamiento territorial.

Insumos de orden regional

Proyecto «Adaptación a los impactos climáticos en regulación y suministro de agua en el área de Chingaza - Sumapaz - Guerrero»

Con el propósito de brindar orientaciones sobre cómo abordar el cambio climático desde el ordenamiento territorial, se incorporan los resultados obtenidos bajo el componente 1 del proyecto «Adaptación a los impactos climáticos en regulación y suministro de agua en el área de Chingaza - Sumapaz - Guerrero», los cuales cuentan con información que sirven como insumo al municipio de El Calvario para el desarrollo de las acciones adaptativas a incluir en el ordenamiento territorial.

La recomendación para el uso de estos insumos es que sean tenidos en cuenta como referentes a nivel municipal, partiendo de los escenarios de cambio climático como información prospectiva, la estructura ecológica principal como eje articulador entre las diferentes temáticas ambientales, el análisis de vulnerabilidad y riesgo climático complementario a los resultados de la TCNCC para la toma de decisiones frente a la adaptación en el territorio.

Escenarios de cambio climático

Los escenarios son imágenes alternativas de cómo el futuro puede mostrarse si se cumplen deter-

minadas condiciones en un tiempo dado. Por lo general, se utiliza un conjunto de ellos con el fin de mostrar, el rango de incertidumbre en las proyecciones climáticas (IDEAM, 2015).

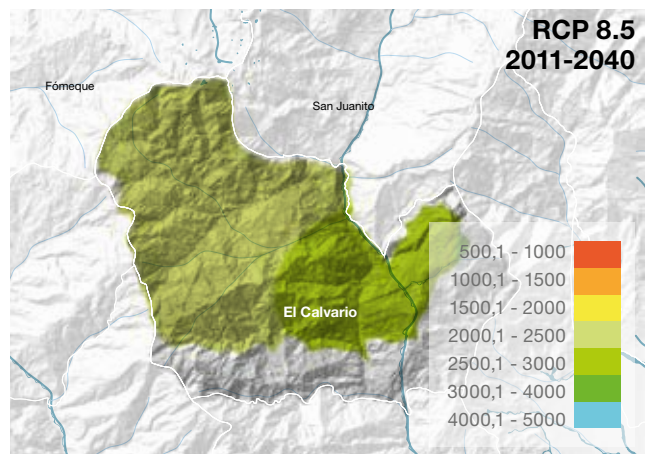
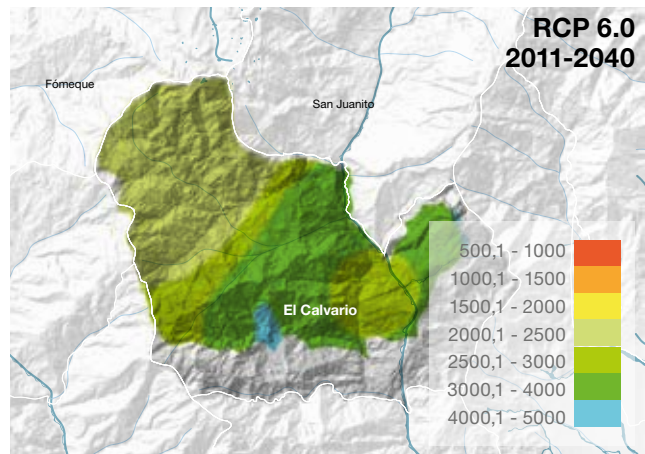
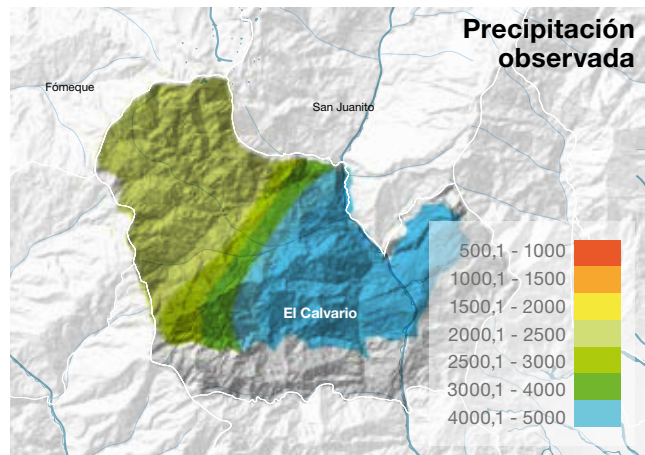
Dentro de los aportes realizados en el marco del proyecto «Adaptación a los impactos climáticos en regulación y suministro de agua en el área de Chingaza - Sumapaz - Guerrero», se describen las condiciones actuales para las variables climáticas de precipitación y temperatura encontradas en el área del corredor correspondientes al municipio de El Calvario. El análisis se realizó a partir del registro mensual de 245 estaciones pluviométricas y para la temperatura anual se tomaron 65 estaciones climatológicas distribuidas en el área de influencia del corredor Chingaza - Sumapaz - Guerrero.

Con el propósito de conocer el comportamiento del clima futuro, se realizó un estudio en el área del corredor Chingaza - Sumapaz - Guerrero, para ello se realizan estudios de las variables climatológicas, principalmente de la precipitación y la temperatura. Para el análisis de las proyecciones climáticas futuras, se presentan los escenarios de cambio climático, incluyendo únicamente resultados para los RCP 6.0 y RCP 8.5 puesto que son los que más se acercan a la realidad del área de estudio para el periodo 2011-2040.

Precipitación

Observada: la precipitación anual multianual presenta un comportamiento en el cual los valores oscilan entre 1000 - 4000 mm en general para el municipio de El Calvario. El área de estudio presenta un comportamiento de régimen monomodal.

RCP 6.0 (2011-2040): se espera una probable disminución de la precipitación de hasta 1500 mm menos que el promedio anual para un pequeño porcentaje del área del municipio de El Calvario en lo correspondiente al área central.



RCP 8.5 (2011-2040): se espera una probable disminución de la precipitación de hasta 2000 mm menos que el promedio anual para la mitad del área del municipio de El Calvario en lo correspondiente al área central, sin embargo, se mantiene el nivel de precipitación hacia el oriente, área donde predomina el páramo de Chingaza.

Temperatura

Observada: en el área de El Calvario, la temperatura oscila entre los 9 °C y los 24 °C aproximadamente, presentando las más bajas temperaturas sobre el páramo de Chingaza, con temperaturas entre los 4 °C y los 10 °C.

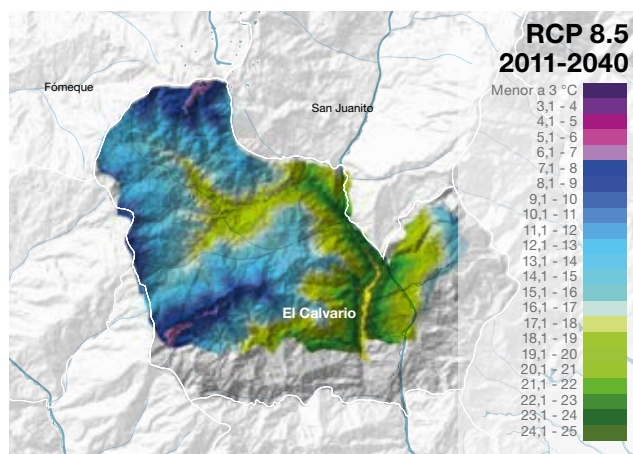
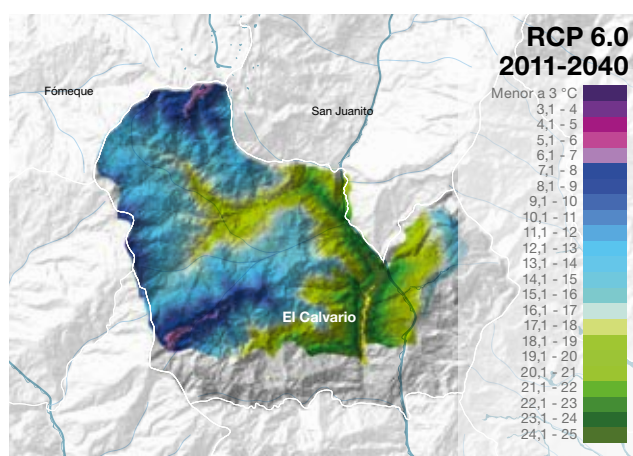
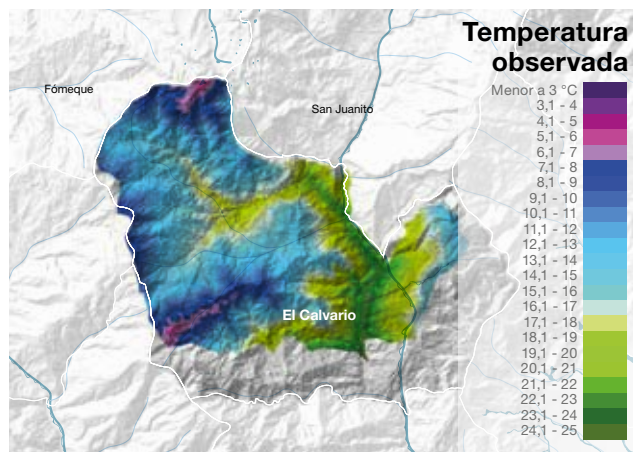
Escenarios 6.0 y 8.5 (periodo 2011-2040): al comparar la temperatura media anual, se espera con las proyecciones de los escenarios RCP 6.0 y RCP 8.5, que los cambios superen 1.6 °C para el periodo 2011-2040, especialmente, el sector con mayor variación es el páramo de Chingaza, donde se observa un incremento de la temperatura del orden de 1.4 °C para este periodo.

Para el análisis de vulnerabilidad del proyecto en mención se recomiendan los escenarios climáticos RCP 6.0 y 8.5, ya que estos son más cercanos a la realidad actual local y regional del área de estudio, debido a que aún nos encontramos en una sociedad en desarrollo y no se ha logrado llegar a los objetivos que plantean los escenarios RCP 2.6 y RCP 4.5.

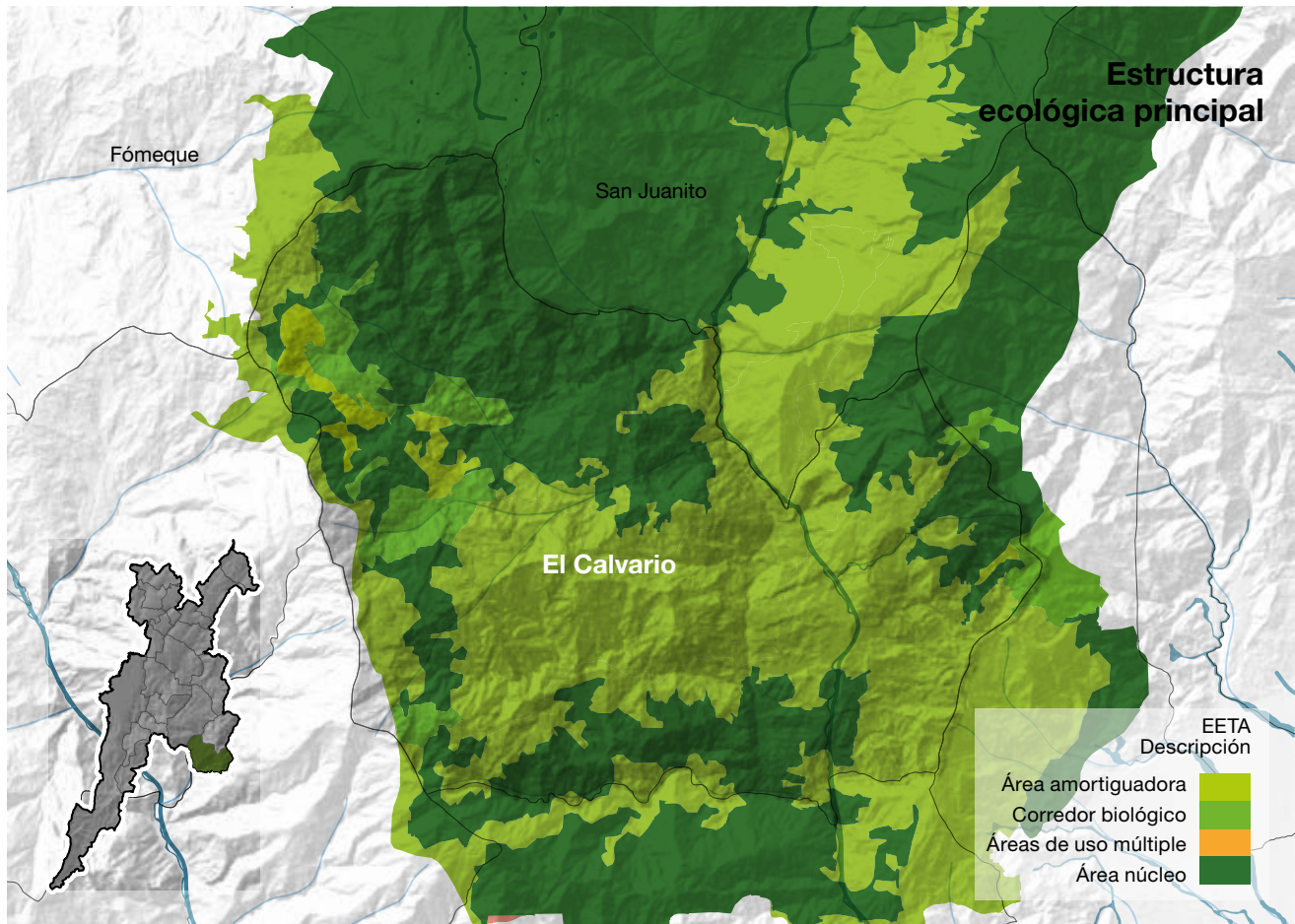
Según el AR5 (IPCC, 2014) los escenarios son insumo para el análisis de riesgo e impactos a cambio climático, por lo tanto, se recomienda incluir en el documento diagnóstico o en la memoria justificativa que sirve de base para la propuesta de formulación de los planes de ordenamiento territorial. Esta información es muy importante puesto que ayuda a comprender la distribución espacial y temporal de la precipitación y temperatura, por eso se sugiere ser tomada en cuenta dentro del diagnóstico para la elaboración de los planes de ordenamiento territorial, teniendo en cuenta que estas variables se convierten en la línea base para el análisis de vulnerabilidad de cambio climático.

Estructura ecológica principal - EPP

La estructura ecológica principal - EEP se define como el conjunto de elementos bióticos y abióticos que dan sustento a los procesos ecológicos esenciales del territorio, cuya finalidad principal es la



preservación, conservación, restauración, uso y manejo sostenible, los cuales brindan la capacidad de soporte para el desarrollo socioeconómico de las poblaciones (Decreto 3600 de 2007), como propuesta para la toma de decisiones en la formulación de medidas de adaptación al cambio climático.



Se crea con el propósito de orientar la planeación de uso del suelo en el área de influencia del proyecto a través de un modelo conceptual y metodológico espacializado en la estructura ecológica principal. Se llevó a cabo por medio de un proceso de análisis comparativo y de ajuste cartográfico, bajo una construcción conjunta técnica y de expertos.

El estudio propone una EEP a nivel regional que incluye el análisis de variables del cambio climático y de otras presiones en el territorio que pueden ser interpretados de forma geográfica con el fin de que sean incorporadas en el modelo de ordenamiento del territorio a través de la comparación, ajuste o redelimitación con las categorías propuestas para cada municipio, como insumo para la implementación de medidas de adaptación.

Con el propósito de comprender las actividades desarrolladas en el marco de este proyecto, se hace necesario incluir las siguientes definiciones.

Áreas núcleo: áreas compuestas por mosaicos de hábitats o ecosistemas que tienen la más alta calidad ecológica con relación a un paisaje más amplio. La conservación de la biodiversidad tiene importancia primordial.

Corredor biológico: son estructuras conformadas por una serie de fragmentos de bosque u otro ecosistema, cuyos tamaños, distancia próxima, y forma geométrica hace posible el flujo e intercambio genético de especies, materia, energía e información.

Áreas amortiguadoras: conjunto de ecosistemas naturales y seminaturales adyacentes a las áreas núcleo que tienen una extensión, conexiones y estado de salud, tales que contribuyen a la funcionalidad ecosistémica y al mantenimiento y provisión de los servicios ecosistémicos.

Áreas de uso múltiple: zonas donde los mosaicos de paisajes ofrecen oportunidades para el uso sostenible de los recursos naturales y el mantenimiento de la mayoría de los servicios de los ecosistemas.

En el área amortiguadora la gestión de procesos de reconversión, ordenamiento productivo y de planificación predial con criterios de conservación y manejo sostenible, son fundamentales para la región puesto que hacen parte de las actividades productivas desarrolladas en áreas de páramo, subpáramo y bosque alto andino. Las acciones de adaptación deben estar encaminadas a la protección y conservación de los ecosistemas estratégicos cercanos.

Referente al área núcleo y corredor biológico, se deben estudiar actividades tales como el ecoturismo, ya que esta puede ser una opción sostenible, lo anterior dada la belleza escénica de los paisajes y el sinnúmero de sitios aún sin estudiar en detalle. Las medidas de adaptación deben estar encaminadas a fortalecer la riqueza ecosistémica y proteger las áreas conservadas existentes.

Para el área de uso múltiple, donde se encuentran gran parte de los pobladores asentados en el corredor, que dependen para su sustento del desarrollo de actividades agropecuarias, las acciones de adaptación deben estar encaminadas hacia la mejora de las actividades económicas desarrolladas en el corredor, involucrando el repensar conjuntamente con las comunidades el manejo del territorio y sus predios.

El manejo adaptativo se refleja además en la identificación de zonas y medidas de preservación; restauración ecológica; reconversión y manejo de sistemas productivos; manejo integral del agua, del suelo, entre otras, que contribuyen al mantenimiento de los procesos ecológicos territoriales y la provisión de servicios ecosistémicos que satisfacen las necesidades básicas de los habitantes del área estudiada y demás sociedad que demanda y demandará de los mismos.

El resultado final es un mapa denominado estructura ecológica territorial adaptativa - EETA para el área estudiada, por ello se recomienda que se integre con los estudios de la red ecológica bajo los criterios de conservación tales como la biodiversidad y de los servicios de provisión y regulación especialmente que garanticen el mantenimiento de los procesos ecológicos, considerando la previsión de los efectos de las presiones antrópicas, del cambio climático y otras naturales.

Se recomienda adoptar este estudio para proponer acciones de carácter adaptativo, tales como:

restauración ecológica; reconversión y manejo de sistemas productivos; manejo integral del agua, del suelo, entre otras, que contribuyen al mantenimiento de los procesos ecológicos territoriales y la provisión de servicios ecosistémicos que satisfacen las necesidades básicas de los habitantes del área estudiada y demás sociedad que demanda y demandará de los mismos.

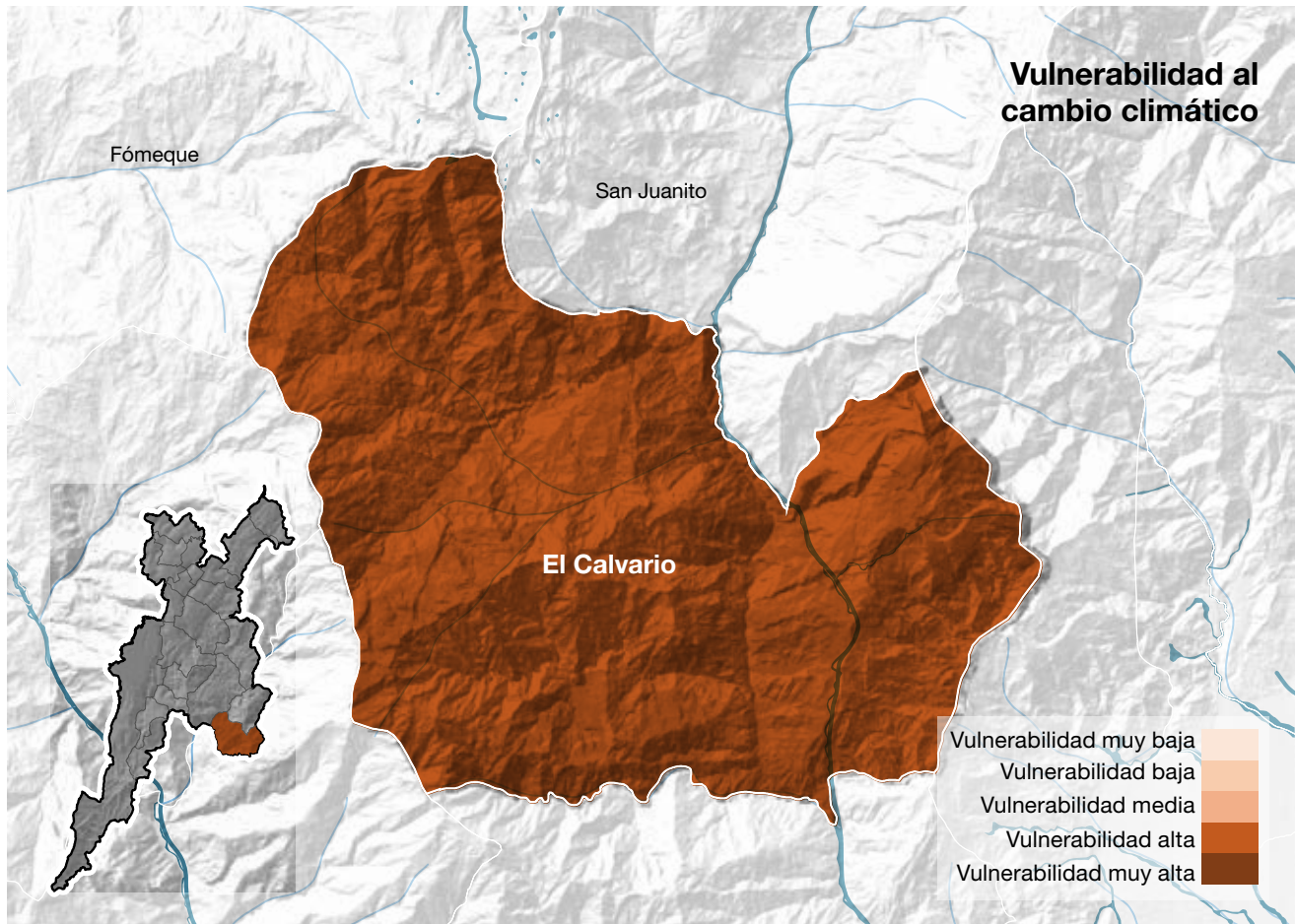
Este insumo podría ser utilizado dentro del diagnóstico para la formulación de los planes de ordenamiento territorial, pero se sugiere realizar los estudios de detalle para fortalecer la identificación y conservación de la estructura ecológica principal. Para el caso de la identificación de los elementos de la red ecológica especialmente para las áreas núcleo, se recomienda iniciar con la delimitación de áreas bajo alguna figura legal de conservación y ecosistemas estratégicos.

Las acciones de adaptación al cambio climático que se incluyan en el capítulo de formulación, deberán estar completamente alineadas con las normas legales vigentes que regulan el uso del suelo, propendiendo al cumplimiento ambiental con medidas de adaptación y mitigación concordantes o ambientalmente más restrictivas de así requerirse.

Análisis de vulnerabilidad al cambio climático

En el marco del proyecto «Adaptación a los impactos climáticos en regulación y suministro de agua en el área de Chingaza - Sumapaz - Guerrero», se desarrolló el documento de Análisis de vulnerabilidad al cambio climático, involucrando un análisis en torno al recurso hídrico y su vulnerabilidad al cambio climático bajo la metodología sugerida por el AR5 (IPCC, 2014) y lineamientos establecidos en la Tercera comunicación nacional de cambio climático (sensibilidad, capacidad de adaptación, elementos expuestos, amenazas hidroclimáticas e impactos).

Para el análisis de la vulnerabilidad se establecieron cinco (5) rangos (muy alta, alta, media, baja y muy baja), los cuales permitieron clasificar al territorio de acuerdo con las condiciones propias de la relación de los aspectos físico-bióticos y socioeconómicos como aspectos propios de sensibilidad y capacidad adaptativa. Teniendo en cuenta



lo anterior, se presentan los resultados obtenidos para el municipio de El Calvario.

Se evidencia una sensibilidad alta en su territorio, esto se debe a que gran parte del municipio ha tenido altas intervenciones ambientales, afectando directamente la regulación hídrica, su disponibilidad de agua y las altas presiones antrópicas por demanda del recurso.

El Calvario presenta una capacidad adaptativa media a consecuencia de la inexistencia de herramientas de planificación que incluyan temáticas de cambio climático que permitan formular medidas de adaptación acordes con las necesidades del territorio. A pesar de tener gran riqueza ambiental, no cuenta con mecanismos efectivos para la protección de los mimos, sin embargo, se reconoce los esfuerzos allí existentes traducido en acciones para la protección del recurso hídrico.

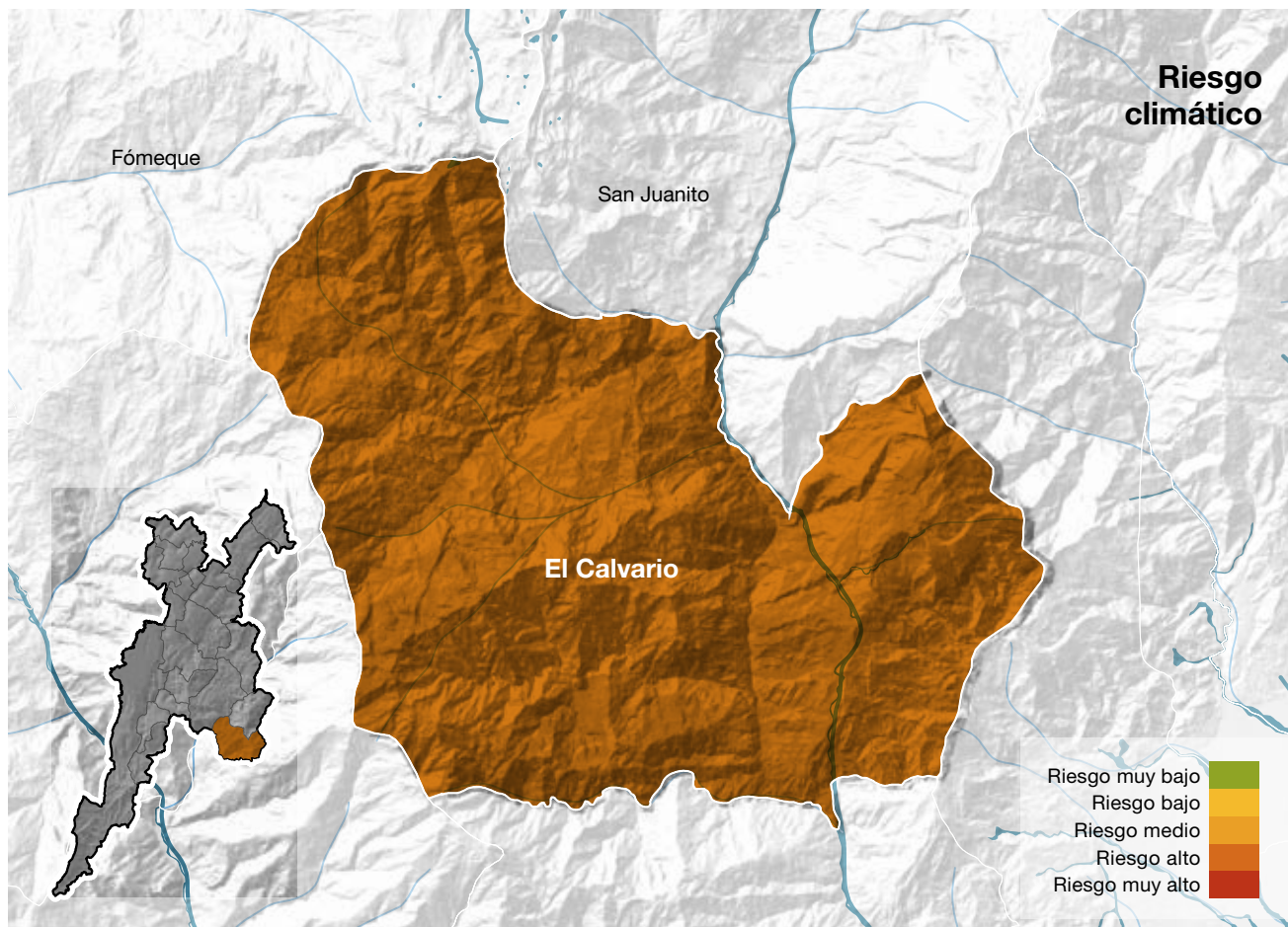
El municipio de El Calvario presenta una vulnerabilidad alta frente al cambio climático, ya

que tiene una alta sensibilidad con una respuesta frente a la capacidad de adaptación baja, puesto que cuenta con diversos ecosistemas estratégicos afectados que inciden directamente en la regulación hídrica y dadas las capacidades propias del municipio, se convierten en acciones insuficientes para tomar avances frente a los retos del clima.

Teniendo en cuenta el resultado de este estudio, el municipio debe proponer acciones de adaptación encaminadas principalmente a la conservación y protección del recurso hídrico y los ecosistemas estratégicos.

Para el estudio a nivel municipal, se recomienda este producto como insumo de escala regional en la identificación de vulnerabilidad al cambio climático, sin embargo, con el propósito de aumentar el detalle, es aconsejable realizar análisis más detallados, como ejercicios participativos.

Este estudio es un referente importante sobre las percepciones que tienen los diferentes actores



que se encuentran involucrados en el territorio sobre el cambio climático en torno a la vulnerabilidad. Es por ello que se sugiere adoptar este tipo de metodologías para identificar las condiciones que generan afectaciones consecuentes del comportamiento del clima.

Para el caso del municipio de El Calvario se recomienda replicar este tipo de acciones para lograr identificar, en el marco diagnóstico del ordenamiento territorial, las condiciones que generan vulnerabilidad a partir de la identificación de sensibilidad y capacidad adaptativa detallada en cada territorio.

El análisis de vulnerabilidad se considera de gran importancia dentro del ordenamiento territorial puesto que evidencia un cambio en el comportamiento del régimen de lluvias y aumento de temperatura que podrían variar las condiciones para las prácticas agropecuarias para el área del corredor.

Este tipo de estudios brinda orientaciones sobre las diferentes acciones a tomar sobre el territorio

en materia de cambio climático, es por ello que se sugiere contar con este tipo de iniciativas que permiten reducir la incertidumbre a la hora de identificar las acciones adaptativas a implementar en el territorio.

Análisis de riesgo climático

En el marco del proyecto «Adaptación a los impactos climáticos en regulación y suministro de agua en el área de Chingaza - Sumapaz - Guerrero», se desarrolló el análisis de riesgo climático teniendo en cuenta la relación entre la vulnerabilidad y las amenazas hidroclimáticas presentes en el territorio, en torno al eje temático del recurso hídrico como elemento expuesto principal.

Para el análisis de este indicador se establecieron cinco (5) rangos (muy alta, alto, medio, bajo y muy bajo), los cuales permitieron clasificar al territorio de acuerdo con nivel de riesgo climático. Teniendo

en cuenta lo anterior, se presentan los resultados obtenidos para el municipio de El Calvario.

En el municipio se identifican amenazas hidroclimáticas que podrían tener afectaciones altas sobre el recurso hídrico por la alta variación de la precipitación y la temperatura en el escenario RCP 6.0 para el periodo 2011-2040, sumando a una vulnerabilidad alta, dando como resultado un riesgo climático medio, siendo este, un resultado que evidencia la posible materialización de impactos por cambio climático relacionados con la regulación hídrica como la poca disponibilidad de agua en época de estiaje o aumento en la desertificación del territorio.

La mejor manera de reducir el riesgo climático es aumentando la capacidad adaptativa, por ello se recomienda a las autoridades municipales, fomentar en la comunidad campesina la importancia de incluir nuevos sistemas de producción agropecua-

ria, que permitan disminuir el impacto sobre los ecosistemas estratégicos, mejorar el tema en el conocimiento y divulgación de diversas temáticas sobre el cambio climático así como los procesos de asociación para fortalecer los niveles de respuesta frente a los retos del clima.

Con el propósito de profundizar en estas temáticas, se sugiere apoyarse en los resultados obtenidos para la identificación de amenazas desde el capítulo de gestión del riesgo contenido en la fase diagnóstica del Plan de ordenamiento territorial como un insumo en el proceso de construcción e identificación del riesgo desde la gestión del cambio climático, puesto que muchos de los eventos allí presentados son la consecuencia de los eventos climáticos como respuesta al comportamiento de la variabilidad y el cambio climático, el análisis deberá ser orientado desde la mirada de la gestión del cambio climático.



2



Recomendación de acciones de adaptación en el ordenamiento territorial

Para vincular el cambio climático dentro del ordenamiento territorial se debe partir del diagnóstico como etapa en la formulación de los planes de ordenamiento territorial, dentro de este diagnóstico se deben tener en cuenta los usos del suelo establecidos al momento del estudio, las determinantes tanto urbanísticas como ambientales y para este caso particular la señales del análisis de vulnerabilidad y riesgo climático dentro de los usos del suelo asociados específicamente a la estructura ecológica principal.

Una vez se cuente con el diagnóstico y se llegue a la etapa de formulación, el uso del suelo podrá ser afectado por la influencia del cambio climático sobre el mismo, es decir, para el municipio de El Calvario en particular, podrá incidir en los usos del suelo en el territorio de acuerdo con el comportamiento de la estructura ecológica principal bajo el cambio climático. Sin embargo, es de aclarar que deben respetarse las normas restrictivas sobre el territorio en materia ambiental, como la Ley de Páramos 1930/2019.

A partir de los insumos que brinda el proyecto y los criterios técnicos por parte del grupo de expertos liderados por Conservación Internacional, se establecen medidas de adaptación al cambio climático que responden ante los desafíos del clima en el área del corredor, con la facultad de ser consideradas dentro de los instrumentos de planificación del territorio.

Si bien las medidas de adaptación propuestas obedecen a establecer un uso específico del suelo con enfoque territorial, se propone que la adaptación se construya conjuntamente con las comunidades y criterios técnicos. Su construcción debe propender por el sostenimiento en el tiempo, viabilidad económica y bienestar social para el territorio.

Con el propósito de comprender como se articula el cambio climático con los planes de ordenamiento territorial, se presenta una relación de contenidos mínimos que se sugiere sean tenidos en cuenta para el desarrollo de actividades enmarcadas en la gestión del cambio climático.

Diagnóstico

El diagnóstico deberá permitir consolidar la imagen actual del territorio para confrontarlo con la imagen deseada de tal manera que permita formular adecuadamente el propósito general de desarrollo del municipio o distrito en términos espaciales (Ley 388/97). Bajo esta premisa, se recomienda la inclusión de temáticas como el análisis de vulnerabilidad y riesgo frente al cambio climático, por lo tanto, se sugiere desarrollar el contenido siguiente.

Perfil climático: involucra el diagnóstico de la precipitación y temperatura observada, las características de la variabilidad climática (eventos El Niño y La Niña, anomalías climáticas), así como los escenarios de cambio climático especialmente para los RCP 6.0 y 8.5 para el periodo 2011-2040. Esta información permitirá conocer los probables retos que podría afrontar el municipio. Es pre-

ciso aclarar que no se debe desarrollar medidas de adaptación y mitigación solo con esta información, puesto que la gestión del cambio climático requiere una vista más amplia con el propósito de no establecer acciones sobre el territorio que puedan terminar en mala adaptación.

Análisis de vulnerabilidad al cambio climático: recopila las dinámicas propias de cada municipio para los componentes socioeconómicos y ambientales cuyo propósito es establecer las condiciones de susceptibilidad del territorio frente al comportamiento del clima futuro. Para este componente se recomienda desarrollar un ejercicio técnico, sin embargo, existen alternativas como la construcción conjunta de un panorama de condiciones vulnerables a través de la percepción de diversos actores.

Es preciso aclarar que existen diversos enfoques para reconocer los factores que hacen vulnerable el territorio para atender el cambio climático, sin embargo, es de gran importancia incluir cada componente independientemente de su orientación.

Análisis de amenazas hidrológicas: constituyen un elemento clave para lograr comprender cuales son los motores climáticos que han desencadenado en eventos adversos y sus consecuencias en diversos ámbitos, como el social, económico y ambiental. Se recomienda llevar un registro cada vez que se presenten eventos como sequías, inundaciones, vendavales, heladas entre otros.

Para fortalecer este conocimiento se puede acudir a otras fuentes de información como los datos históricos de los diversos grupos de la gestión del riesgo, así como el conocimiento por parte de las comunidades que han vivido en el área de estudio.

Riesgo climático: este integra las condiciones de vulnerabilidad, exposición y amenaza, juntas representan la probabilidad de acaecimiento de sucesos peligrosos. Este componente es fundamental para prepararse ante los probables cambios del clima manifestados en los escenarios *Representative Concentration Pathway* - RCP teniendo en cuenta las condiciones actuales de respuesta en el territorio.

Se recomienda realizar un diagnóstico de los elementos causantes del riesgo climático en conjunto con diversos actores sociales —comunidades, profesionales del área ambiental, economistas, infraestructura, entre otros— que permitan evidenciar cuáles son las acciones de adaptación que se requieran sobre el territorio.

En el proceso de construcción para los contenidos anteriormente descritos, se sugiere que se tengan en cuenta los usos del suelo establecidos en el marco de desarrollo de POT y las determinantes de infraestructura, de patrimonio cultural y las ambientales. Para el municipio de El Calvario particularmente, se recomienda que se aborden las acciones de adaptación al cambio climático a través de la estructura ecológica principal.

Formulación

En este capítulo se establecen todas aquellas estrategias resultantes del análisis elaborado en la fase diagnóstica, es por ello por lo que, a partir de estos insumos, se establece el modelo de ocupación y ordenamiento territorial, así como el proyecto de acuerdo cartográfico, Documento técnico de soporte - DTS y memoria justificativa.

Una vez se cuente con el diagnóstico y se llegue a la etapa de formulación, la clasificación del suelo podrá ser afectada por condiciones propias del cambio climático (grado de vulnerabilidad y riesgo), es decir, podrá determinar si los usos son permitidos en el territorio de acuerdo con el comportamiento de la estructura ecológica principal bajo el cambio climático. Para lograr lo anteriormente descrito, se requiere establecer las líneas de adaptación como se describen a continuación.

Medidas de adaptación al cambio climático: son diseñadas a partir de la necesidad de atender una problemática consecuente del comportamiento del clima. En el marco del proyecto «Adaptación a los impactos climáticos en regulación y suministro de agua en el área de Chingaza - Sumapaz - Guerrero» se proponen medidas de adaptación resultantes de los estudios aquí expuestos (análisis de vulnerabilidad socioecológica, escenarios de

cambio climático y estructura ecológica territorial adaptativa), las cuales están enfocadas a la reducción de los impactos climáticos.

Se proponen acciones integrales de restauración ecológica y reconversión de sistemas de producción, que buscan disminuir la vulnerabilidad al cambio y la variabilidad climática. Además, propone desarrollar habilidades a través de prácticas innovadoras, sencillas y replicables, que surjan de la construcción de saberes entre comunidades y técnicos.

Las medidas de adaptación al cambio climático aquí planteadas hacen parte de las recomendaciones para la formulación de determinantes ambientales, sin embargo, podrían emplearse para la construcción de otras herramientas de planificación del territorio.

Con el propósito de establecer una relación con las medidas de adaptación propuestas y los planes de ordenamiento territorial, se plantean dos clasificaciones de medidas como elemento estructurante, el primero hace referencia a la estructura ecológica principal como herramienta que define los usos del suelo desde el componente ambiental y la segunda como acciones complementarias, las cuales no están directamente relacionadas con los usos de suelo pero que pueden generar un alto impacto positivo sobre el territorio.

A continuación, se presenta la relación de cada una de las medidas de adaptación al cambio climático propuestas. Se recomienda que estas acciones sean incluidas en la etapa de formulación una vez se cuente con un diagnóstico basado en un perfil climático.

Condición estructurante							
Vulnerabilidad al cambio climático	Riesgo climático	Amenaza hidrológica	Impacto climático	Servicio ecosistémico	Estructura ecológica principal	Complementaria	Dimensión TCNCC
Medida de adaptación: protección del suelo con coberturas vegetales para mejorar la regulación hídrica							
<p>Sensibilidad:</p> <p>Regulación hídrica y la salud del suelo.</p> <p>Ecosistemas altamente intervenidos.</p> <p>Capacidad adaptativa:</p> <p>Cambio en el uso del suelo.</p>	<p>Aumento de los periodos secos en el territorio.</p> <p>Cambio en el régimen de lluvias.</p> <p>Desecación y pérdida de suelos.</p> <p>Suelos erosionados.</p> <p>Pérdida de cobertura vegetal.</p>	<p>Reducción o aumento de la precipitación.</p> <p>Aumento de la temperatura.</p>	<p>Pérdida del suelo.</p> <p>Baja regulación hídrica.</p> <p>Cambios en el caudal hídrico.</p> <p>Eventos y periodos climáticos extremos.</p>	<p>Provisión:</p> <p>Agua.</p> <p>Regulación:</p> <p>Climática.</p> <p>Moderación de eventos extremos.</p> <p>Agua.</p> <p>Prevención de la erosión.</p> <p>Mantenimiento de la fertilidad del suelo.</p>	<p>Área núcleo: ecosistemas que tienen la más alta calidad ecológica.</p> <p>Áreas amortiguadoras: ecosistemas naturales y seminaturales.</p> <p>Corredor biológico: fragmentos de bosque u otro ecosistema.</p> <p>Áreas de uso múltiple: mosaicos de paisajes ofrecen oportunidades para el uso sostenible de los recursos naturales.</p>	<p>Recurso hídrico: uso y disponibilidad.</p> <p>Biodiversidad: servicio ecosistémico de provisión y regulación.</p>	

Condición estructurante							
Vulnerabilidad al cambio climático	Riesgo climático	Amenaza hidroclimática	Impacto climático	Servicio ecosistémico	Estructura ecológica principal	Complementaria	Dimensión TCNCC
Medida de adaptación: rehabilitación biológica para la regulación hídrica							
Sensibilidad: Regulación hídrica y la salud del suelo.	Aumento de los periodos secos en el territorio.	Reducción o aumento de la precipitación.	Pérdida del suelo.	Provisión: Agua.	Área núcleo: ecosistemas que tienen la más alta calidad ecológica.		Recurso hídrico: uso y disponibilidad.
Ecosistemas altamente intervenidos.	Cambio en el régimen de lluvias.	Aumento de la temperatura.	Baja regulación hídrica.	Regulación: Climática.	Áreas amortiguadoras: ecosistemas naturales y seminaturales.		Biodiversidad: servicio ecosistémico de provisión y regulación.
Pérdida de ecosistemas estratégicos.	Desecación y pérdida de suelos.		Cambios en el caudal hídrico.	Moderación de eventos extremos.	Corredor biológico: fragmentos de bosque u otro ecosistema.		
Capacidad adaptativa: Cambio en el uso del suelo.	Suelos erosionados.		Eventos y periodos climáticos extremos.	Agua.			
	Pérdida de cobertura vegetal.			Prevención de la erosión.			
				Mantenimiento de la fertilidad del suelo.			
Medida de adaptación: acciones encaminadas al uso y ahorro eficiente del agua infraestructuras y conocimiento							
Sensibilidad: Regulación hídrica.	Aumento de los periodos secos en el territorio.	Reducción o aumento de la precipitación.	Baja regulación hídrica.	Provisión: Agua.	Áreas de uso múltiple: mosaicos de paisajes ofrecen oportunidades para el uso sostenible de los recursos naturales.		Recurso hídrico: uso y disponibilidad.
Capacidad adaptativa: Gobernanza.	Cambio en el régimen de lluvias.	Aumento de la temperatura.	Baja productividad.	Regulación: Climática.			
			Eventos y periodos climáticos extremos.	Moderación de eventos extremos.			
			Expansión de la frontera agrícola.	Agua.			
			Cambios en el caudal hídrico.	Prevención de la erosión.			
				Mantenimiento de la fertilidad del suelo.			

Condición estructurante							
Vulnerabilidad al cambio climático	Riesgo climático	Amenaza hidrolimática	Impacto climático	Servicio ecosistémico	Estructura ecológica principal	Complementaria	Dimensión TCNCC
Medida de adaptación: diversificación de los cultivos con enfoque agroecológico							
Capacidad adaptativa: Cambio en el uso del suelo. Fortalecimiento en el conocimiento y capacidades campesinas.	Aumento de los periodos secos en el territorio. Desecación y pérdida de suelos. Suelos erosionados. Cambio en el régimen de lluvias.	Reducción o aumento de la precipitación. Aumento de la temperatura.	Baja productividad. Eventos y periodos climáticos extremos. Expansión de la frontera agrícola. Cambios en el caudal hídrico.	Provisión: Alimento. Agua. Materias primas.	Áreas de uso múltiple: mosaicos de paisajes ofrecen oportunidades para el uso sostenible de los recursos naturales.		Recurso hídrico: uso y disponibilidad. Seguridad alimentaria: disponibilidad suficiente y estable de alimentos.
Medida de adaptación: modelo de ganadería bajo sistemas silvopastoriles							
Capacidad adaptativa: Fortalecimiento en el conocimiento y capacidades campesinas. Cambio en el uso del suelo.	Aumento de los periodos secos en el territorio.	Reducción o aumento de la precipitación. Aumento de la temperatura.	Baja productividad. Migración de las familias. Expansión de la frontera agrícola.	Provisión: Alimento. Agua. Materias primas.	Áreas de uso múltiple: mosaicos de paisajes ofrecen oportunidades para el uso sostenible de los recursos naturales.		Recurso hídrico: uso y disponibilidad. Seguridad alimentaria: disponibilidad suficiente y estable de alimentos.
Medidas de adaptación complementarias							
Medida de adaptación: construcción del conocimiento en torno a la vulnerabilidad en el cambio climático							
Capacidad adaptativa: Fortalecimiento en el conocimiento y capacidades campesinas. Cambio en el uso del suelo.	Aumento de los periodos secos en el territorio. Cambio en el régimen de lluvias. Desecación y pérdida de suelos. Suelos erosionados. Cambio en el régimen de lluvias.	Reducción o aumento de la precipitación. Aumento de la temperatura.	Baja regulación hídrica Baja productividad Eventos y periodos climáticos extremos. Expansión de la frontera agrícola. Cambios en el caudal hídrico.	Cultural: Inspiración para cultura, arte y diseño. Desarrollo cognitivo.		Se constituye como una acción importante a incluir en el ordenamiento territorial.	Recurso hídrico: uso y disponibilidad. Biodiversidad: servicio ecosistémico de provisión y regulación. Seguridad alimentaria: disponibilidad suficiente y estable de alimentos. Hábitat humano: asociada a las viviendas y servicios asociados a los asentamientos humanos.

Condición estructurante							
Vulnerabilidad al cambio climático	Riesgo climático	Amenaza hidrológica	Impacto climático	Servicio ecosistémico	Estructura ecológica principal	Complementaria	Dimensión TCNCC

Medida de adaptación: valor agregado a los productos agrícolas consecuentes de las medidas de adaptación al cambio climático implementadas y desarrolladas por las comunidades campesinas

Capacidad adaptativa: Fortalecimiento en el conocimiento y capacidades campesinas.	Cambio en el régimen de lluvias.	Reducción o aumento de la precipitación.	Baja productividad.	Cultural: Inspiración para cultura, arte y diseño.	Se constituye como una acción importante a incluir en el ordenamiento territorial.	Hábitat humano: asociada a las viviendas y servicios asociados a los asentamientos humanos.
	Desecación y pérdida de suelos.	Aumento de la temperatura.	Expansión de la frontera agrícola.			
	Suelos erosionados.		Migración de comunidades.	Desarrollo cognitivo.		
	Cambio en el régimen de lluvias.					

Medida de adaptación: empoderamiento de comunidades en la toma de decisiones en la gestión del territorio

Capacidad adaptativa: Fortalecimiento en el conocimiento y capacidades campesinas. Cambio en el uso del suelo.	Aumento de los periodos secos en el territorio.	Reducción o aumento de la precipitación.	Baja regulación hídrica.	Cultural: Inspiración para cultura, arte y diseño.	Se constituye como una acción importante a incluir en el ordenamiento territorial.	Recurso hídrico: uso y disponibilidad Biodiversidad: servicio ecosistémico de provisión y regulación. Seguridad alimentaria: disponibilidad suficiente y estable de alimentos. Hábitat humano: asociada a las viviendas y servicios asociados a los asentamientos humanos.
	Cambio en el régimen de lluvias.	Aumento de la temperatura.	Baja productividad.			
	Desecación y pérdida de suelos.		Eventos y periodos climáticos extremos.	Desarrollo cognitivo.		
	Suelos erosionados.		Expansión de la frontera agrícola.			
	Cambio en el régimen de lluvias.		Cambios en el caudal hídrico.			



Bibliografía

- Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID) (2015). *Guía de la AECID para la transversalización del medio ambiente y el cambio climático*. Madrid: AECID.
- Armenta Porras, G. E. y Dorado Delgado, J. (2016). *Evidencias y escenarios de cambio climático para las unidades hidrológicas seleccionadas por el proyecto «Evidencias y Escenarios de Cambio Climático para el Proyecto de Adaptación a los Impactos Climáticos en Regulación y Suministro de Agua para el Área de Chingaza - Sumapaz - Guerrero»*. Inédito. Bogotá.
- Armenta Porras, G. E. y Dorado Delgado, J. (2019). *Análisis de variabilidad climática para el área de Chingaza - Sumapaz - Guerrero*. Inédito. Documento complementario del estudio «Evidencias y Escenarios de Cambio Climático para el Proyecto de Adaptación a los Impactos Climáticos en Regulación y Suministro de Agua para el Área de Chingaza - Sumapaz - Guerrero». Bogotá.
- Conservación Internacional (2016). *Análisis de vulnerabilidad socioecológica área Chingaza - Sumapaz - Guerrero*. Bogotá: Conservación Internacional.
- Equipo Interinstitucional de Asistencia Técnica Territorial (2013). *Sistema de corresponsabilidad. Documento técnico para consulta, agosto 21 de 2013*. Bogotá: Mininterior, Minhacienda, Minjusticia, DNP, DPS, Unidad de víctimas.
- Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales (ICDE) (2013). *Mapa Digital de Clasificación de las Tierras por su Vocación de Uso, República de Colombia, Escala 1:100.000*. ICDA: Bogotá.
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) (2017). *Análisis de vulnerabilidad y riesgo por cambio climático en Colombia, Tercera comunicación nacional de cambio climático*. Bogotá: IDEAM.
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) (2017). *Salinización de los suelos en Colombia periodo 2016-2017*. IDEAM: Bogotá.
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) (2010). *Generación de escenarios de cambio climático regionales y locales a partir de modelos globales. Guía para tomadores de decisiones*. Bogotá: IDEAM.
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) (2015). *Nuevos escenarios de cambio climático para Colombia 2011-2100. Herramientas científicas para la toma de decisiones —enfoque nacional, departamental— Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático*. Bogotá: IDEAM.
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) y Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales (U.D.C.A.) (2015). *Síntesis del estudio nacional de la degradación de suelos por erosión en Colombia*. Bogotá: IDEAM.

- IPCC, 2014: *Summary for policymakers. In: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L. White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 1-32.
- Ley 388 de 1997 (18 de julio), por la cual se modifica la Ley 9 de 1989, y la Ley 3 de 1991 y se dictan otras disposiciones. *Diario Oficial* n.º 43.091.
- Ley 1454 de 2011 (28 de julio), por la cual se dictan normas orgánicas sobre ordenamiento territorial y se modifican otras disposiciones. *Diario Oficial* n.º 48.115.
- Ley 1931 de 2018 (27 de julio), por la cual se establecen directrices para la gestión del cambio climático. *Diario Oficial* n.º 50.667.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (Minambiente) (2016). *Orientaciones a las autoridades ambientales para la definición y actualización de las determinantes ambientales y su incorporación en los planes de ordenamiento territorial municipal y distrital*. Bogotá: Minambiente.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (Minambiente) y Cooperación Internacional (2016). *Estructura ecológica territorial de los municipios del área de Chingaza - Sumapaz - Guerrero*. Inédito. Bogotá.
- Variabilidad climática y extremos (2018). *Centro Internacional para la investigación del Fenómeno de El Niño*. Recuperado de http://www.ciifen.org/index.php?option=com_content&view=article&id=573:variabilidad-climatica-y-extremos&catid=98&Itemid=131&lang=es.





Adaptación alta montaña

Ficha para la inclusión de la gestión
del cambio climático y la variabilidad
climática en el ordenamiento territorial



Instituto de Hidrología,
Meteorología y
Estudios Ambientales

