

Portafolio de Estrategias para la Mitigación y Adaptación al Cambio Climático

Municipio de Santiago de Cali
Valle del Cauca



Centro Internacional de Agricultura Tropical
Desde 1967 *Ciencia para cultivar el cambio*



ALCALDÍA DE
SANTIAGO DE CALI



Corporación Autónoma
Regional del Valle del Cauca

CIAT

El Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) —miembro del Consorcio CGIAR— desarrolla tecnologías, métodos innovadores y nuevos conocimientos que contribuyen a que los agricultores, en especial los de escasos recursos, logren una agricultura eco-eficiente —es decir, competitiva y rentable así como sostenible y resiliente. Con su sede principal cerca de Cali, Colombia, el CIAT realiza investigación orientada al desarrollo en las regiones tropicales de América Latina, África y Asia.

www.ciat.cgiar.org

CGIAR es una alianza mundial de investigación para un futuro sin hambre. Su labor científica la llevan a cabo los 15 centros de investigación que integran el Consorcio CGIAR, en colaboración con cientos de organizaciones socias.

www.cgiar.org

CVC

La Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca es la entidad encargada de administrar los recursos naturales renovables y el medio ambiente del Valle del Cauca, que como máxima autoridad ambiental y en alianza con actores sociales propende por un ambiente sano, contribuyendo al mejoramiento de la calidad de vida de la población y la competitividad de la región en el marco del desarrollo sostenible.

www.cvc.gov.co

Portafolio de Estrategias para la Mitigación y Adaptación al Cambio Climático

Municipio de Santiago de Cali
Valle del Cauca



Centro Internacional de Agricultura Tropical
Desde 1967 *Ciencia para cultivar el cambio*



ALCALDÍA DE
SANTIAGO DE CALI



Corporación Autónoma
Regional del Valle del Cauca

Esta es una publicación de la **Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC)**, con el apoyo del **Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)**, a través del Convenio Interadministrativo No. 033 de 2014

Supervisor del Convenio
Andrés Carmona Tobar, CVC

Coordinador del Convenio
Jeimar Tapasco, CIAT

Supervisor de la actividad
José Guido Morán, CIAT

Elaborado por
Michael Rave Torres
Consultor CIAT
CPS No. 13001218 de 2015

Consejo Directivo CVC

Ubeimar Delgado Blandón
Gobernador del Valle del Cauca
Presidente del Consejo Directivo

Henry J. Eder Caicedo
Representante del Presidente de la República

Rodrigo Lloreda Meta
Representante de los gremios

Luis Felipe Carvajal Albán
Representante de los gremios

Gildardo Restrepo López
Representante de las ONG

Julián Fernando Rentería Castillo
Representante de las ONG

Enelio Opua Burgara
Representante de las Comunidades Indígenas

Jhon Freddy Pimentel
Representante de los Alcaldes

Julián Cabrera
Representante de los Alcaldes

Rosa Emilia Solís Grueso
Representante de las Comunidades Negras

Silvia Pombo Carrillo
Asesora Despacho Ministro de Ambiente y Desarrollo Sostenible

Comité Coordinador Corporativo

Rubén Darío Materón Muñoz
Director General

María Cristina Valencia Rodríguez
Secretaría General

Oscar Marino Gómez García
Dirección Administrativa

María Clemencia Sandoval
Dirección Técnica Ambiental

Carlos Alberto Duque Cruz
Dirección de Gestión Ambiental

Martha Elena Arboleda Román
Dirección Financiera

María Elena Salazar Prado
Dirección de Planeación

Diego Alexander Millán Londoño
Oficinas de Tecnologías de Información

Becqui Ordóñez García
Oficina de Control Interno

Sonia Londoño Gallo
Oficina Asesora de Jurídica

Alcaldía Municipal de Santiago de Cali

Rodrigo Guerrero Velasco
Alcalde Municipal

María del Mar Mozo Muriel
Directora del DAGMA

Sandra Franco
Profesional del DAGMA

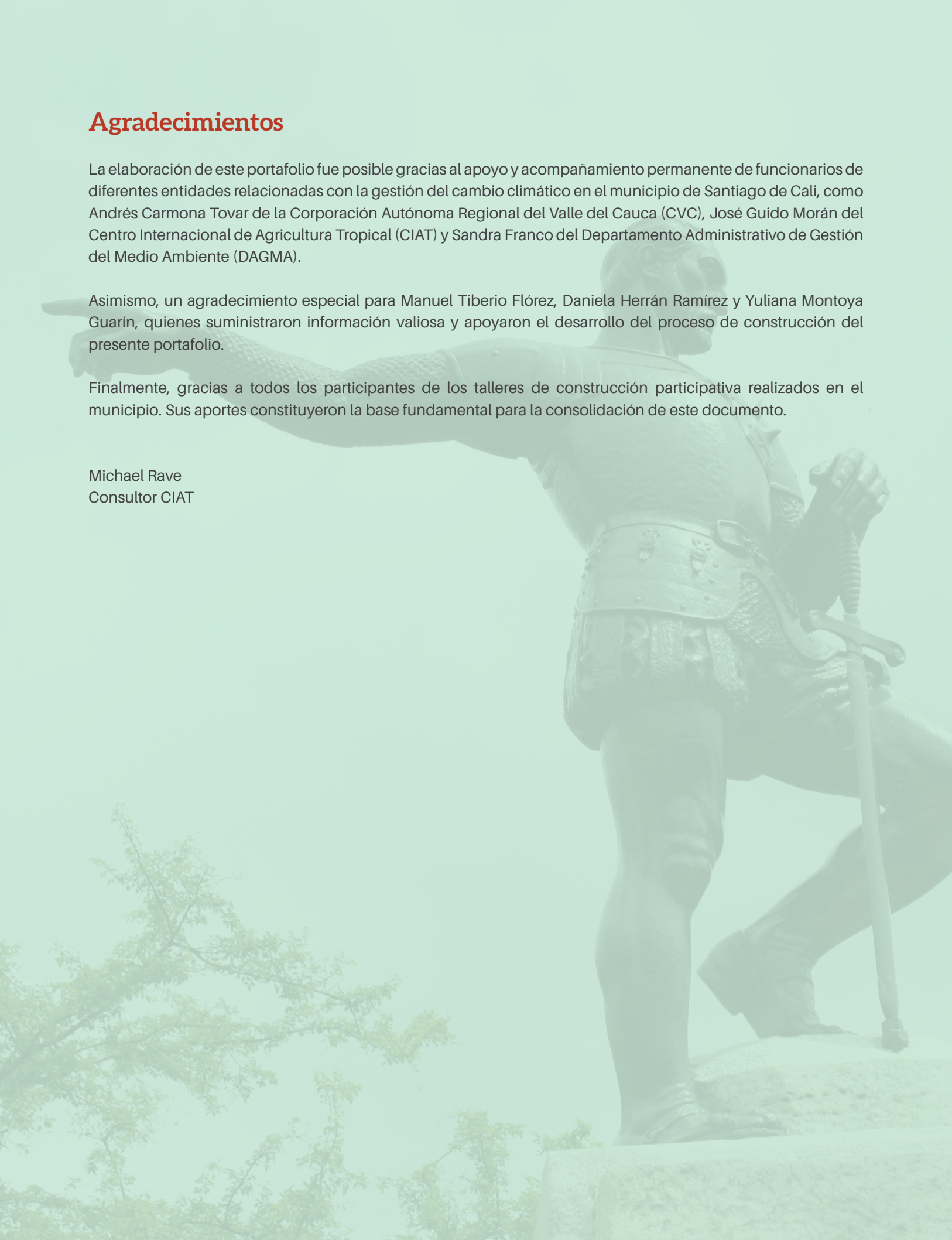
Agradecimientos

La elaboración de este portafolio fue posible gracias al apoyo y acompañamiento permanente de funcionarios de diferentes entidades relacionadas con la gestión del cambio climático en el municipio de Santiago de Cali, como Andrés Carmona Tovar de la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC), José Guido Morán del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) y Sandra Franco del Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente (DAGMA).

Asimismo, un agradecimiento especial para Manuel Tiberio Flórez, Daniela Herrán Ramírez y Yuliana Montoya Guarín, quienes suministraron información valiosa y apoyaron el desarrollo del proceso de construcción del presente portafolio.

Finalmente, gracias a todos los participantes de los talleres de construcción participativa realizados en el municipio. Sus aportes constituyeron la base fundamental para la consolidación de este documento.

Michael Rave
Consultor CIAT



Contenido

Presentación	2
Introducción	3
Perfil territorial para la mitigación y adaptación al cambio climático	4
Perfil socioeconómico	4
Perfil actual y proyectado frente al clima.....	6
Escenario de bosques y deforestación	12
Bases conceptuales	13
Cambio climático.....	13
Gases de efecto invernadero.....	13
Calentamiento global.....	13
Variabilidad climática	13
Riesgo climático.....	14
Gestión del cambio climático.....	15
Contexto político y de planificación nacional y local, relacionado con la adaptación al cambio climático	16
Manual de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático	17
CONPES 3700: Estrategia institucional para la articulación de políticas y acciones en materia de cambio climático en Colombia	17
Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC).....	17
Plan de Acción de la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC)	
“Un Plan para la Paz” 2012-2015.....	18
Plan de Desarrollo del Departamento del Valle del Cauca 2012-2015 “El Valle Vale”	19
Plan de Desarrollo de Santiago de Cali 2012-2015 “CaliDA, una ciudad para todos”	19
Plan de Ordenamiento Territorial de Santiago de Cali: Un enfoque desde la gestión integral del riesgo de desastres relacionados con el cambio climático	20
Contexto general del portafolio de medidas de adaptación	22
Antecedentes	22
Marco metodológico.....	22
Panorama municipal para la adaptación al cambio climático	23
Cambios presentidos, anhelados y temidos	23
Perfil de oportunidades y amenazas del medio (POAM)	29
Perfil de capacidad interna (PCI)	30
Análisis de la participación de actores	31
Esquema de organización y gestión	32
Portafolio de medidas y proyectos de adaptación	33
Proyectos identificados y priorizados en el marco de la adaptación al cambio y la variabilidad climática.....	33
Iniciativas de adaptación al cambio y la variabilidad climática	45
Anexos	60
Bibliografía	74

Cuadros

Cuadro 1.	Población de Santiago de Cali	4
Cuadro 2.	Necesidades básicas insatisfechas de Santiago de Cali	4
Cuadro 3.	Programa 3. Plan de Acción 2012-2015.....	18
Cuadro 4.	Cambios presentidos, anhelados y temidos relacionados con los ecosistemas.....	24
Cuadro 5.	Cambios presentidos, anhelados y temidos relacionados con las capacidades locales	25
Cuadro 6.	Cambios presentidos, anhelados y temidos relacionados con el riesgo	26
Cuadro 7.	Cambios presentidos, anhelados y temidos relacionados con el recurso hídrico	27
Cuadro 8.	Cambios presentidos, anhelados y temidos relacionados con los sistemas productivos y la seguridad alimentaria.....	27
Cuadro 9.	Cambios presentidos, anhelados y temidos relacionados con la tecnología	28
Cuadro 10.	Perfil de oportunidades y amenazas del medio (POAM)	29
Cuadro 11.	Perfil de capacidad interna (PCI).....	30
Cuadro 12.	Escala de valoración de Saaty.....	36
Cuadro 13.	Formato utilizado para la calificación de criterios por pares	37
Cuadro 14.	Ponderación de pesos asignados para cada criterio	37
Cuadro 15.	Jerarquía final de criterios	38
Cuadro 16.	Sistema de cualificación de medidas y proyectos	39
Cuadro 17.	Medidas y proyectos como prioritarios según la valoración de impactos en los componentes para la adaptación al cambio y la variabilidad climática	40
Cuadro 18.	Medidas y proyectos clasificados como necesarios según la valoración de impacto en los componentes para la adaptación al cambio y la variabilidad climática	42
Cuadro 19.	Programa: Conocimiento y conservación de los bienes y servicios ecosistémicos.....	46
Cuadro 20.	Programa: Ecosistemas resilientes al cambio y la variabilidad climática.....	47
Cuadro 21.	Programa: Investigación sobre el cambio climático	49
Cuadro 22.	Programa: Educación, formación, sensibilización y difusión de información sobre el cambio climático	49
Cuadro 23.	Programa: Formulación y gestión de proyectos	50
Cuadro 24.	Programa: Armonización de instrumentos de planificación-gestión del desarrollo territorial	51
Cuadro 25.	Programa: Coordinación de acciones de gestión del cambio climático	51
Cuadro 26.	Programa: Conocimiento del riesgo	53
Cuadro 27.	Programa: Reducción del riesgo.....	54
Cuadro 28.	Programa: Manejo de desastres	54
Cuadro 29.	Programa: Agroecosistemas resilientes al cambio climático	55
Cuadro 30.	Programa: Sistemas productivos ambientalmente sostenibles	55
Cuadro 31.	Programa: Reducción de la vulnerabilidad por desabastecimiento del recurso hídrico	56
Cuadro 32.	Programa: Conservación y manejo del recurso hídrico	56
Cuadro 33.	Programa: Reducción de la vulnerabilidad por disponibilidad de alimentos	57
Cuadro 34.	Programa: Tecnología para la mitigación del cambio climático.....	58
Cuadro 35.	Programa: Desarrollo urbano en la gestión del cambio climático	59

Figuras

Figura 1.	Ubicación espacial del municipio.....	4
Figura 2.	Servicios con que cuentan las viviendas.....	4
Figura 3.	Consumo anual de agua de Santiago de Cali.....	5
Figura 4.	Consumo anual de energía de Santiago de Cali	5
Figura 5.	Consumo anual de gas natural por uso en 2012 en Santiago de Cali	6
Figura 6.	Nivel educativo en Santiago de Cali.....	6
Figura 7.	Establecimientos según actividad económica en Cali.....	6
Figura 8.	Amenazas climáticas de mayor frecuencia en el municipio para el período 2010-2015.....	7
Figura 9.	Concentración de personas afectadas por eventos climáticos en el Valle del Cauca	7
Figura 10.	Personas afectadas por eventos relacionados con el cambio y la variabilidad climática.....	8
Figura 11.	Personas afectadas en Cali para cada uno de los años de análisis 2010-2015.....	8
Figura 12.	Precipitación-ensamble multiescenario de cambio climático 2011-2100.....	9
Figura 13.	Temperatura-ensamble multiescenario de cambio climático 2011-2100.....	10
Figura 14.	Resumen de los cambios proyectados en el clima para Cali 2011-2040, 2041-2070 y 2071-2100.....	11
Figura 15.	Cobertura de bosque-no bosque en Santiago de Cali.....	12
Figura 16.	Principales consideraciones de la gestión de riesgos conexos al cambio climático.....	15
Figura 17.	Proceso de la gestión del cambio climático	16
Figura 18.	Resumen del proceso metodológico para la construcción del portafolio de medidas de mitigación y adaptación al cambio climático	23
Figura 19.	Participación de actores en la construcción del portafolio.....	31
Figura 20.	Fases de la gestión del cambio climático en las que los actores están dispuestos a participar	31
Figura 21.	Recursos que los actores están dispuestos a suministrar para la implementación del portafolio.....	31
Figura 22.	Esquema organizacional para la gestión local del cambio climático	32
Figura 23.	Modelo jerárquico para la toma de decisiones con AHP.....	36
Figura 24.	Grado de aporte a los componentes de adaptación desde las medidas y proyectos identificados	45

Anexos

Anexo 1.	Formato 1: Análisis de actores.....	60
Anexo 2.	Formato 2: Identificación de acciones/proyectos	61
Anexo 3.	Formato 2: Cambios esperados para el futuro.....	62
Anexo 4.	Formato 4: Análisis de debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas.....	63
Anexo 5.	Formato 5: Ideas/factores más importantes.....	64
Anexo 6.	Formato 6: Propuesta de acciones.....	65
Anexo 7.	Formato 7: Análisis jerárquico AHP	66
Anexo 8.	Clasificación de medidas y proyectos a partir del cumplimiento de los criterios.....	69
Anexo 9.	Hoja de cálculo para la clasificación y priorización de futuras medidas o proyectos según valoración del impacto en los componentes para la adaptación al cambio y la variabilidad climática.....	73



Presentación

Una de las cuestiones más importantes para la sociedad, hoy y en el futuro cercano, será su capacidad de adaptación ante los posibles efectos del cambio climático.

El cambio climático es un fenómeno de profundas consecuencias ambientales, económicas y sociales, y las peores secuelas se presentarán en los territorios menos preparados. La adopción oportuna de medidas apropiadas para reducir los impactos de este fenómeno es un aspecto estratégico, pues cada vez será más difícil enfrentar sus consecuencias, y la capacidad de recuperación ante escenarios de desastre será menor.

La gestión del cambio climático requiere de la participación de todos. Todo proceso de adaptación es local, tiene lugar en el territorio y se materializa a través de la población, sus comunidades e instituciones, su gobernanza, y sus visiones compartidas. Se trata de un desafío sin precedentes en la historia moderna de nuestras sociedades.

Este reto demanda de la mayor creatividad humana, y de la construcción colectiva de adaptaciones viables y oportunas, buscando el fortalecimiento de capacidades de los diferentes actores territoriales, para responder ante eventos climáticos y sus consecuencias, a partir de la planificación y de arreglos institucionales y sociales coordinados.

Por lo anterior, la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC), a través de la Dirección Técnica Ambiental, celebró el Convenio de Asociación No. 033 de 2014, con el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), para “realizar acciones en el marco de la mitigación y adaptación al cambio climático en el Valle del Cauca”, dentro de las que se encuentran el presente portafolio de medidas de adaptación al cambio climático para el municipio de Santiago de Cali.

Introducción

El cambio climático es, en esencia, un proceso natural en nuestro planeta, toda vez que los factores que están relacionados con el mismo son, de cierta forma, cíclicos y no es la primera vez que la Tierra pasa por un proceso similar.

No obstante, en la actualidad, ese proceso natural ha venido consolidándose de una forma que se podría catalogar como acelerada y, según evidencias científicas recientes, esa aceleración es producto de las actividades antrópicas como las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), producto de la utilización de combustibles fósiles desde la revolución industrial.

Las evidencias del cambio climático han dejado de ser aspectos científicos y proyecciones estadísticas de los posibles patrones de comportamiento del clima futuro en todo el globo para pasar a convertirse en realidades que han venido impactando todos los rincones del planeta de formas e intensidades diferentes. Sus efectos varían de una región a otra, configurando “escenarios de riesgo global”, es decir, riesgos que traspasan toda frontera y frente a los cuales no es posible huir.

En este sentido, los procesos de mitigación y adaptación al cambio climático se han convertido en una necesidad de todos los territorios, pues este fenómeno genera impactos en todos los sistemas que se encuentran expuestos o dependen de las condiciones climáticas, tales como los sistemas humanos, los sistemas económicos y los sistemas ecológicos. Todos estos sistemas forman parte integral de los procesos de desarrollo. Por lo tanto, la gestión del cambio climático, más que un proceso de gestión ambiental, es un proceso de gestión territorial que le compete a todos los actores presentes en el territorio y es un proceso que debe hacer parte de toda agenda de desarrollo de cualquier territorio que pretenda ser justo, viable y sostenible a largo plazo.

Este documento sintetiza el “Portafolio de estrategias para la mitigación y adaptación al cambio climático” como respuesta a esta necesidad apremiante de un territorio que ya se está viendo afectado por el cambio climático y que, de no tomar acciones concretas desde ahora, podría enfrentar consecuencias catastróficas en el futuro.



Perfil territorial para la mitigación y adaptación del cambio climático

El municipio de Santiago de Cali se encuentra ubicado en el valle del río Cauca, ubicándose su zona urbana sobre el costado occidental del río, y más al occidente encontrándose la Cordillera Occidental y el Parque Nacional Natural Farallones de Cali.

Santiago de Cali es la capital del departamento del Valle del Cauca, y se ubica al suroccidente del país. Limita con los municipios de Yumbo y La Cumbre al norte, Jamundí al sur, Palmira al nororiente, Candelaria al oriente, Buenaventura al suroccidente y Dagua al noroccidente. Su centro urbano puede ubicarse en las coordenadas latitud 3°27'26"N y longitud 76°31'42"O.

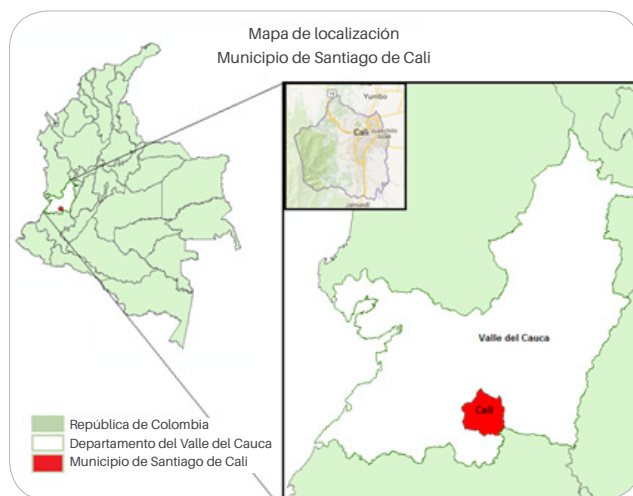


Figura 1. Ubicación espacial del municipio.

Fuente: Elaboración con base en datos del IDEAM et al. (2015).

El rango altitudinal del municipio varía entre los 1.079,5 msnm en su zona de valle, hasta los 4.080 msnm en su región montañosa - Farallones de Cali (Alcaldía de Santiago de Cali, 2014).

La temperatura promedio del municipio es 24,5 °C y su precipitación promedio anual es de 1.173 mm (IDEAM et al., 2015).

La extensión total del municipio es de 56.026,2 ha (IGAC, 2015) con una población estimada al año 2015 de 2.369.821 habitantes (DANE, 2005).

A partir de información secundaria y de carácter oficial, se presentan a continuación datos relevantes para

el territorio en materia de mitigación y adaptación al cambio climático. Esta información recopila una descripción general de variables determinantes a escala municipal, una ficha síntesis del perfil actual y proyectado frente al clima para el municipio de Santiago de Cali, así como un análisis de la estabilidad de los bosques y procesos de regeneración y deforestación para la adaptación desde el enfoque de ecosistemas y el potencial de mitigación del cambio climático.

Perfil socioeconómico

A continuación, se presentan algunas generalidades socioeconómicas del municipio.

Cuadro 1. Población de Santiago de Cali.

Año	Total	Total hombres	Total mujeres
2005	2.075.380	979.530	1.095.850
2015	2.369.821	1.132.918	1.236.903

Fuente: DANE (2015).

Según el DANE (2005), del total de la población de Cali, el 70% pertenece al sector urbano y el 30% al sector rural.

Cuadro 2. Necesidades básicas insatisfechas.

Cabecera	Resto	Total
10,87%	18,92%	11,01%

Fuente: DANE (2015).

Si bien el 11% de la población presenta necesidades básicas insatisfechas, de todos los municipios del Valle del Cauca, Cali es el que menos índice presenta.

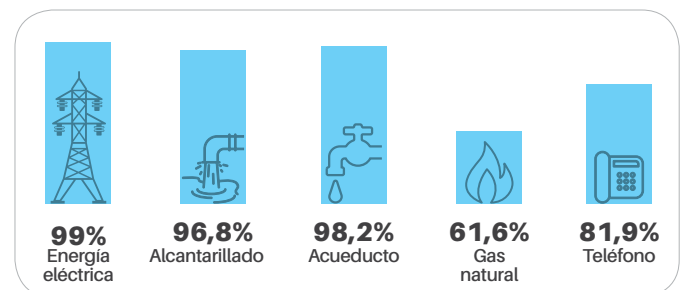


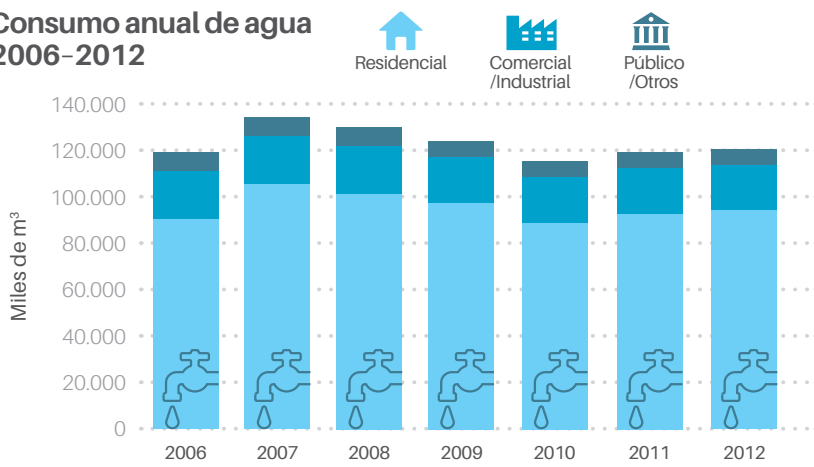
Figura 2. Servicios con que cuentan las viviendas.

Fuente: DANE (2010).

Según la Figura 2, en Cali el 99% de las viviendas cuenta con conexión a energía eléctrica y el 61,6% tiene conexión a gas natural.



Consumo anual de agua 2006-2012



Consumo anual de agua por uso 2012

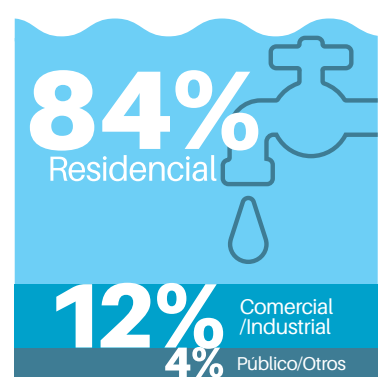
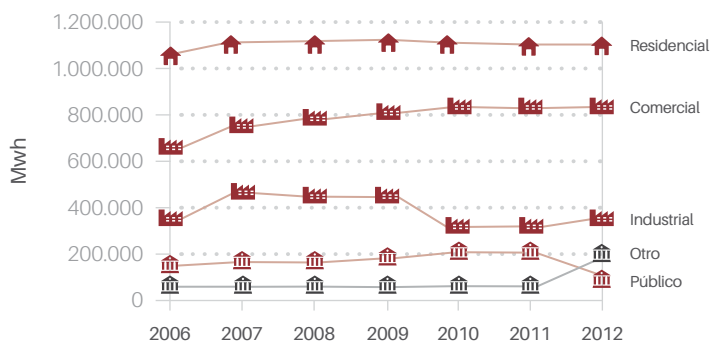


Figura 3. Consumo anual de agua de Santiago de Cali.
Fuente: Escobar (2014).

Se puede observar que el sector residencial es el que muestra el mayor consumo de agua en ambas figuras, seguido por el sector comercial/industrial y en menor proporción el sector público/otros. De igual manera,

según la figura de Consumo anual de agua 2006-2012, se puede apreciar que en los últimos tres años analizados (2010, 2011 y 2012) hubo una disminución del consumo, el cual fue constante en estos tres años.

Consumo anual de energía 2006-2012



Consumo anual de energía por uso 2006

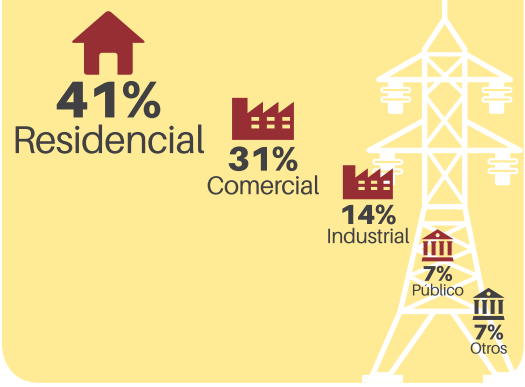


Figura 4. Consumo anual de energía de Santiago de Cali.
Fuente: Escobar (2014).

En la figura anterior, se muestra el comportamiento del consolidado de consumo anual de energía, así como el consumo de energía por tipo de uso en el período 2006-2012 en Cali. Frente a este último, es de resaltar que el sector residencial es el que presenta mayor

consumo, seguido por el sector comercial, industrial, público y otros, respectivamente. De igual manera, en la Figura 4 “Consumo anual de energía 2006-2012”, el sector industrial evidencia una disminución del consumo en los últimos tres años evaluados.

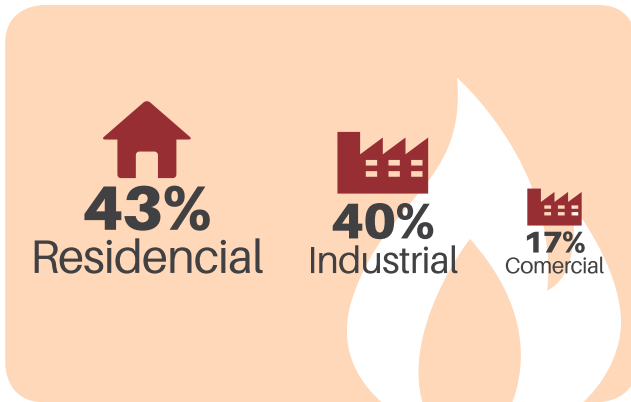


Figura 5. Consumo anual de gas natural por uso en 2012 en Santiago de Cali.

Fuente: Escobar (2014).

Del 61,6% de la población que tiene conexión a gas natural, el 43% es consumido por el sector residencial seguido del sector industrial y por último el comercial.

El 38,1% de la población residente en Cali ha alcanzado el nivel de estudios de secundaria, el 30,9% el nivel de básica primaria; y el 16,0% el nivel superior y posgrado. La población residente sin ningún nivel educativo es el 4,6%.

En cuanto a la estructura económica del municipio, a continuación se presenta un resumen de las generalidades de la economía de Cali.

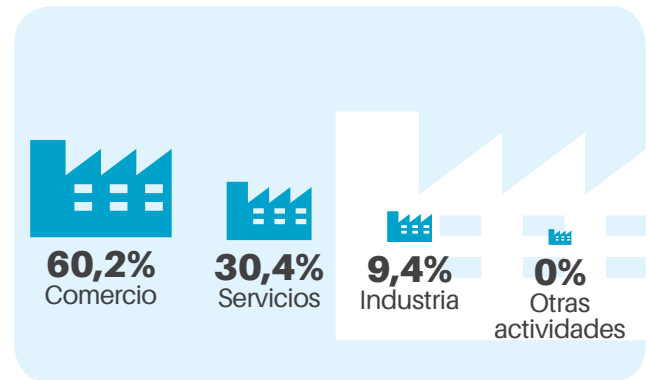


Figura 7. Establecimientos según actividad económica en Cali.

Fuente: DANE (2010).

Según la Figura 7, en Cali el mayor porcentaje de los establecimientos se dedican al comercio con un 60,2%, seguido por el sector de servicios con un 30,4%, industria con 9,4% y otras actividades con 0%.

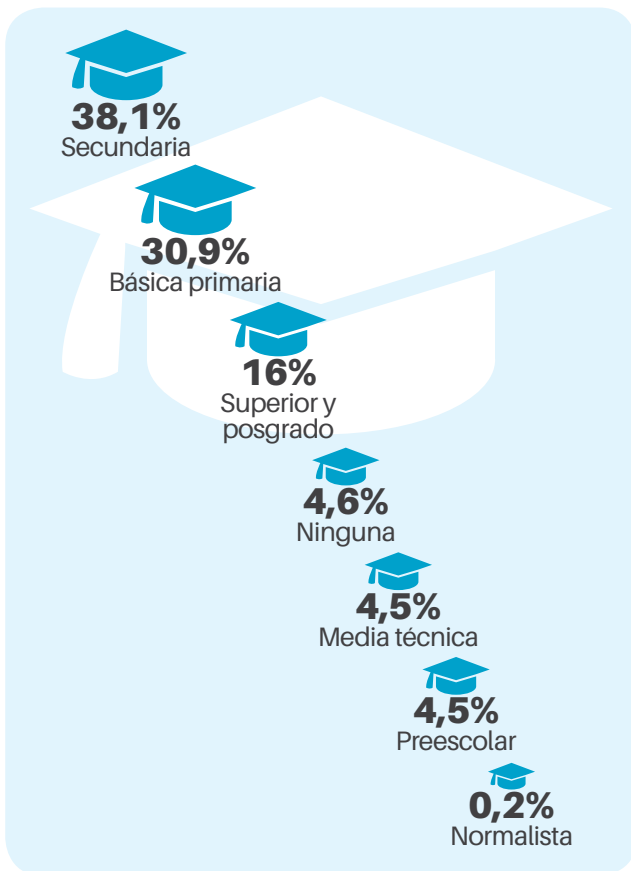


Figura 6. Nivel educativo en Santiago de Cali.

Fuente: DANE (2010).

Perfil actual y proyectado frente al clima

Amenazas climáticas manifiestas en el último quinquenio (fenómenos de El Niño y La Niña)

Revisión y análisis de reportes de desastres relacionados con el cambio y la variabilidad climática en el municipio durante el último quinquenio.

Las amenazas climáticas de mayor frecuencia en la actualidad para el municipio de Santiago de Cali, en lo que respecta al último quinquenio son, de mayor a menor, los incendios forestales, las inundaciones, los deslizamientos, los vendavales y las tormentas eléctricas.



Figura 8. Amenazas climáticas de mayor frecuencia en el municipio para el período 2010-2015.

Fuente: Elaboración a partir de datos de la UNGRD (2015).

En comparación con otros municipios del departamento, Cali se ubica en el tercer lugar en materia de concentración de desastres con afectación a personas, por eventos relacionados con la variabilidad y el cambio

climático en el Valle del Cauca. Este nivel de afectación es superado por los municipios de Buenaventura y Jamundí, con un número de personas afectadas que duplican a los reportados en Cali.

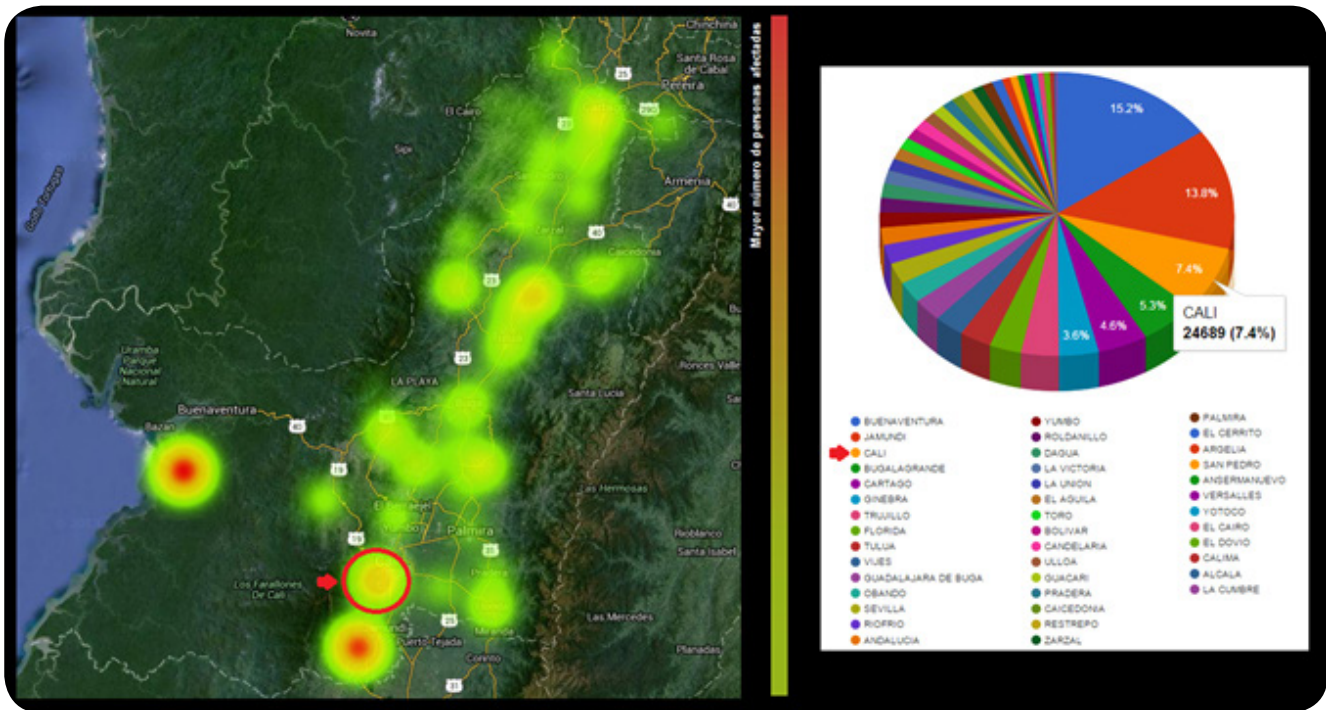


Figura 9. Concentración de personas afectadas por eventos climáticos en el Valle del Cauca.

Fuente: Elaborado a partir de datos de la UNGRD (2015).

Disponible en: <https://goo.gl/a2pQPL> y <https://goo.gl/NDOxTB>

El total de personas afectadas entre 2010 y 2015 por las amenazas climáticas identificadas fueron 24.689 al

30 de agosto de 2015, según datos reportados ante la UNGRD (2015).

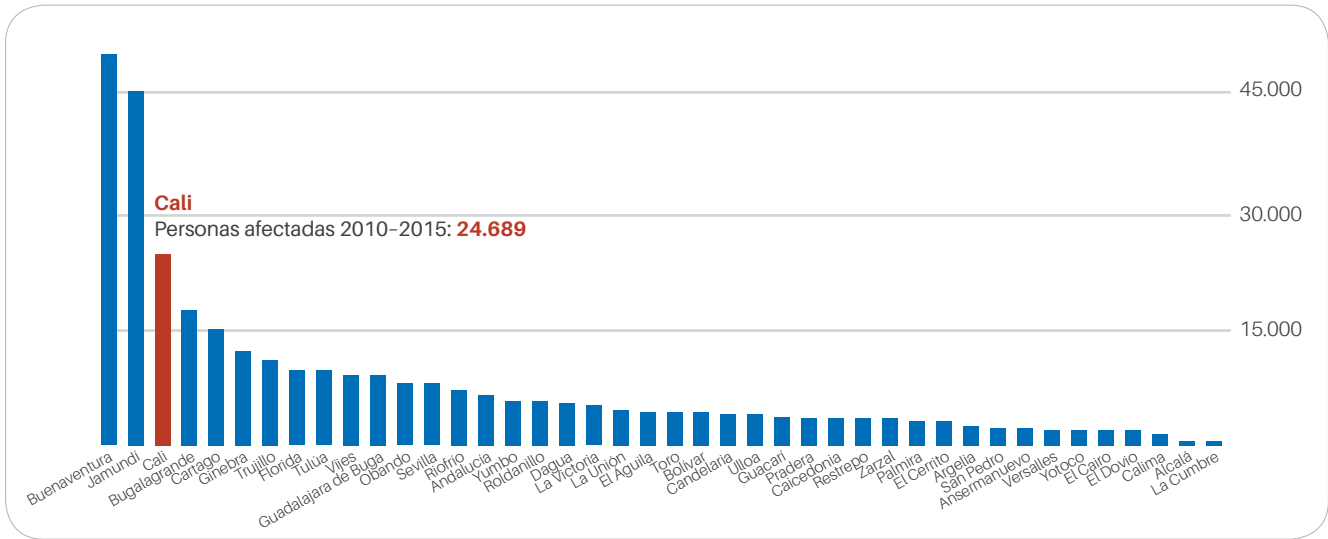


Figura 10. Personas afectadas por eventos relacionados con el cambio y la variabilidad climática.

Fuente: Elaborado a partir de datos de la UNGRD (2015). Disponible en: <https://goo.gl/FxcVVR>

El fenómeno de variabilidad climática que mayor cantidad de personas afectadas generó en el municipio fue el de La Niña, que para el análisis corresponde al período transcurrido entre inicios de 2010 e inicios de 2012. El actual fenómeno de El Niño aún no representa afectaciones significativas en términos comparativos de acuerdo a la información disponible en la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD) a la fecha.

Proyecciones según los escenarios en el marco de la Tercera Comunicación Nacional sobre el Cambio Climático

A partir de las proyecciones realizadas en los escenarios de cambio climático en el marco de la Tercera Comunicación Nacional (IDEAM et al., 2015) para las variables de precipitación y temperatura, se interpretan a escala local los cambios progresivos planteados para el municipio de Santiago de Cali.

Cambio en la precipitación media anual

Para el caso de la precipitación media anual, representan en el período 2011–2040 aumentos de hasta el 20% en la zonas oriental (valle físico) del municipio, y de hasta el 30% en su zona occidental (región de montaña). Este escenario permanece sin mayores cambios para el período 2041–2070. Sin embargo, se proyecta un aumento generalizado de hasta el 30% de las precipitaciones para la totalidad del territorio municipal para el período 2071–2100.

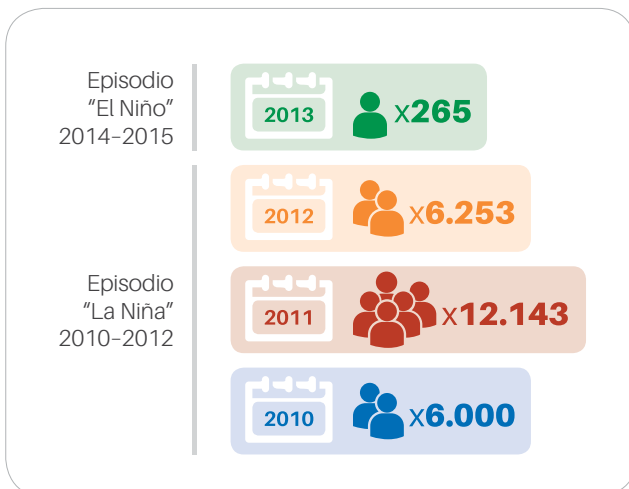


Figura 11. Personas afectadas en Cali para cada uno de los años de análisis 2010-2015.

Fuente: Elaboración con base en datos de la UNGRD (2015). Disponible en: <https://goo.gl/iI9bUA>

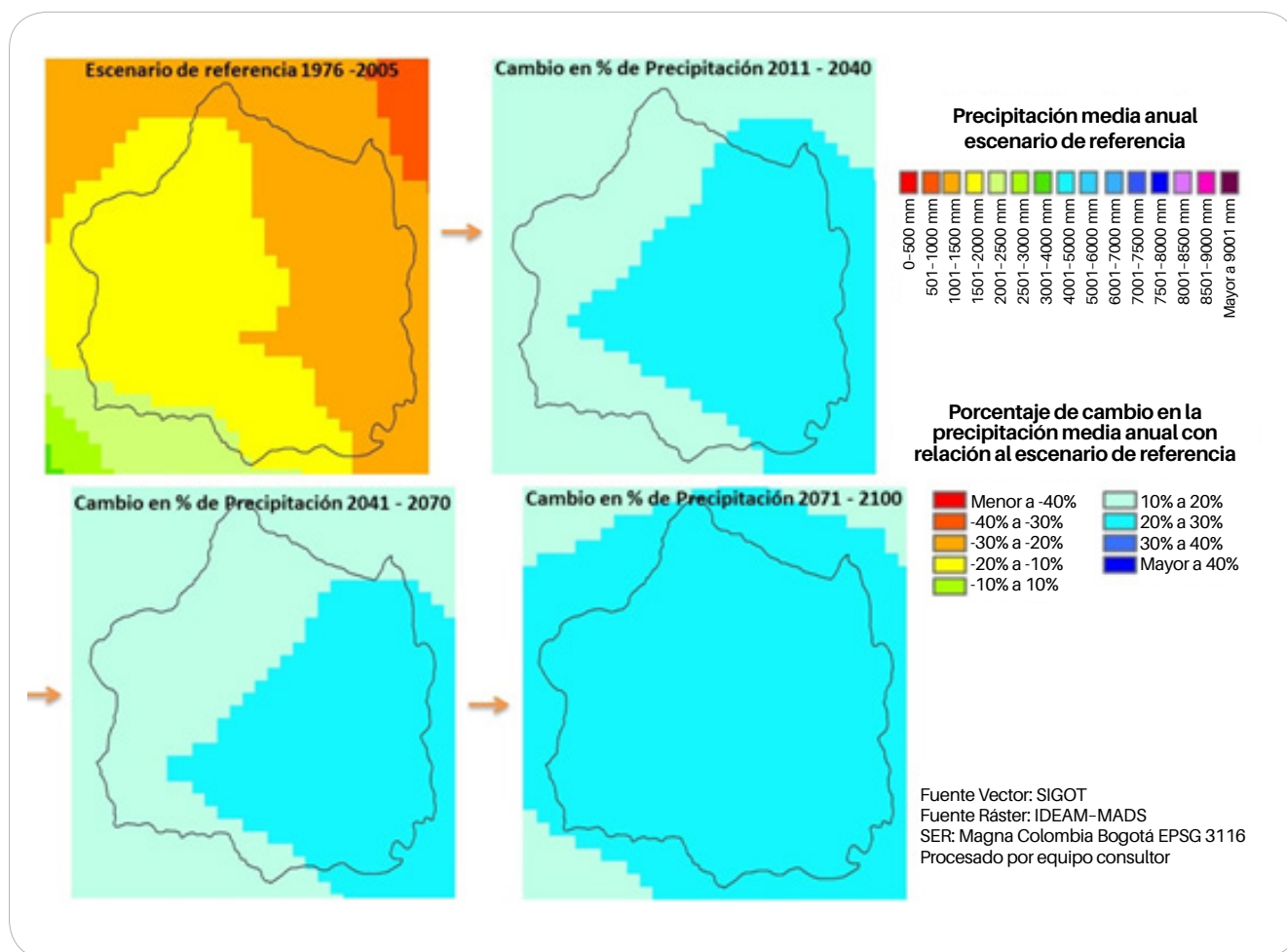


Figura 12. Precipitación-ensamble multiescenario de cambio climático 2011-2100.

Fuente: Elaboración con base en datos del IDEAM et al. (2015).

Las proyecciones realizadas implican, en todos los casos para el municipio de Santiago de Cali, aumentos en el régimen de precipitaciones media anual. La mayor proyección en todos los casos involucra el área urbana del municipio.

Cambio en la precipitación media anual

A partir del análisis de la información presentada sobre los escenarios del cambio climático en la Tercera Comunicación Nacional (IDEAM et al., 2015), se pueden inferir cambios en la temperatura media en el municipio de Santiago de Cali, que implican un aumento para el período 2011-2040 entre 0,5 y 0,8 °C en su región montañosa

(área occidental del municipio), y entre 0,8 y 1 °C en su valle físico (área oriental). Esta proyección aumenta para el período 2041-2070 e implica un aumento de hasta 1,8 °C en sus zonas de valle y urbana, y de hasta 1,6 °C en sus zonas de montaña.

El escenario de mayores implicaciones lo representa el período 2071-2100, con aumentos proyectados de hasta 2,3 °C en sus zonas de valle y urbana, y un ascenso gradual de la temperatura en sus zonas de montaña que pasarán de 2 hasta 1,6 °C al ganar altura sobre el nivel del mar.

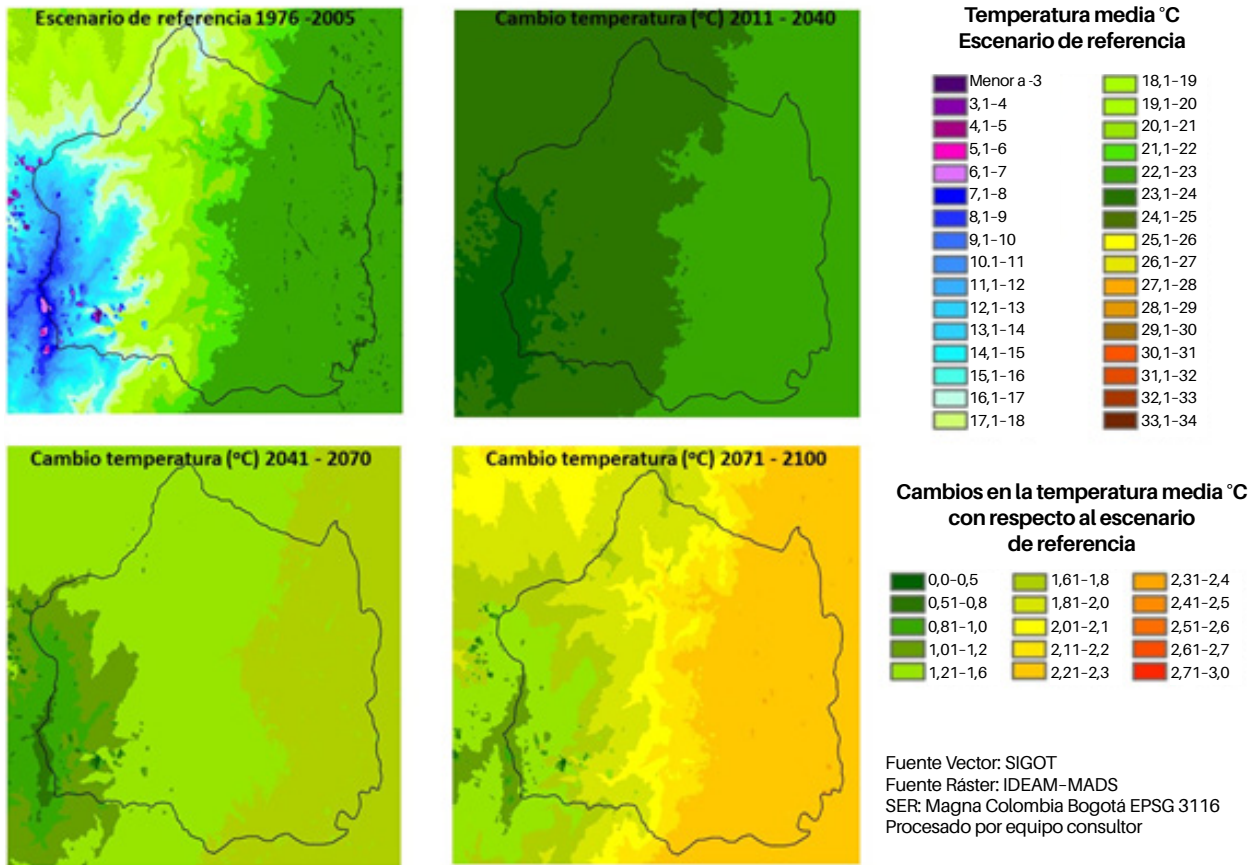


Figura 13. Temperatura-ensamble multiescenario de cambio climático 2011-2100.

Fuente: Elaboración con base en datos del IDEAM et al. (2015).

Las proyecciones realizadas implican, en todos los casos para el municipio de Santiago de Cali, aumentos en la temperatura media anual. La mayor proyección de temperatura en todos los casos involucra el área urbana

del municipio, siendo importante resaltar un aumento considerable para el período 2071-2100 en la región montañosa.

Interpretación de escenarios de cambio climático a escala local Santiago de Cali- Valle del Cauca

2011-2040		2041-2070		2071-2100	
Cambio de temperatura media °C	Cambio de precipitación (%)	Cambio de temperatura media °C	Cambio de precipitación (%)	Cambio de temperatura media °C	Cambio de precipitación (%)
Entre 0,5 y 1 °C	Entre 10% a 30%	Entre 1 y 1,8 °C	Entre 10% a 30%	Entre 1,6 y 2,3 °C	Entre 20% a 30%

Figura 14 Resumen de los cambios proyectados en el clima para Cali 2011-2040, 2041-2070 y 2071-2100.

Fuente: Elaboración con base en datos del IDEAM et al. (2015).

Perfil de amenazas climáticas

Los principales efectos de acuerdo al reconocimiento de los desastres presentados en el último quinquenio y la interpretación de los escenarios del cambio climático a nivel municipal, son los siguientes:

Amenazas relacionadas con el aumento en la temperatura media anual

- Afectaciones al sector agrícola y pecuario. Las altas temperaturas pueden poner en riesgo cultivos de pancoger y sistemas pecuarios de las poblaciones con menor capacidad de adaptación.
- Aumento en las afectaciones a coberturas vegetales por incendios forestales, principalmente a mediano y largo plazo.
- Afectaciones a la salud humana, animal y vegetal por olas de calor y estrés térmico, principalmente a mediano y largo plazo.
- Aumento en el nivel de afectación por frecuencia e intensidad de vendavales.
- Retroceso gradual y pérdida de biomas y ecosistemas presentes en el municipio.
- Disminución de la seguridad alimentaria.
- Menor disponibilidad de agua y posible desabastecimiento hídrico, principalmente a largo plazo.

Amenazas relacionadas con el cambio en las precipitaciones medias anuales

- Afectaciones al sector agrícola y pecuario; particularmente con monocultivos y sistemas extensivos debido a los aumentos de precipitación, que podrán aumentar plagas y enfermedades.
- Afectación a infraestructuras habitacionales y equipamientos colectivos por inundaciones en el valle físico del municipio.
- Aumento en la frecuencia de ocurrencia de deslizamientos y avenidas torrenciales en la región montañosa del municipio.
- Aumento en la frecuencia e intensidad de tormentas eléctricas.
- Pérdida de productividad (afectaciones económicas generalizadas).

Oportunidades frente al cambio climático

- Aprovechamiento de fuentes alternativas de energía relacionadas con el aumento de la radiación solar y la energía eólica en el municipio.
- Aprovechamiento de recursos hídricos no convencionales relacionados con el aumento en los regímenes de precipitaciones.
- Aprovechamiento de nuevas aptitudes y potenciales climáticos para el cultivo y producción agrícola.

Escenario de bosques y deforestación

Una de las variables determinantes de los procesos de adaptación y mitigación basada en ecosistemas es el comportamiento de la cobertura de bosque en el área municipal.

El municipio de Santiago de Cali presenta una ventaja comparativa en el Valle del Cauca, dada la presencia del Parque Nacional Natural Farallones de Cali. No obstante, los procesos que determinan la estabilidad de sus coberturas boscosas no siempre son estables. Una representación de esto se muestra en el mapa

de cobertura bosque-no bosque, donde existe una predominancia de bosque no estable para el área de valle y montañosa del municipio, con escasos procesos identificados como en fase de regeneración.

Es importante resaltar la existencia de bosque estable en la zona montañosa de mayor altura; sin embargo, se puede observar la falta de información en amplias áreas, que pueden requerir de estudios específicos que permitan identificar su potencial en relación a la adaptación o mitigación desde el enfoque de ecosistemas.

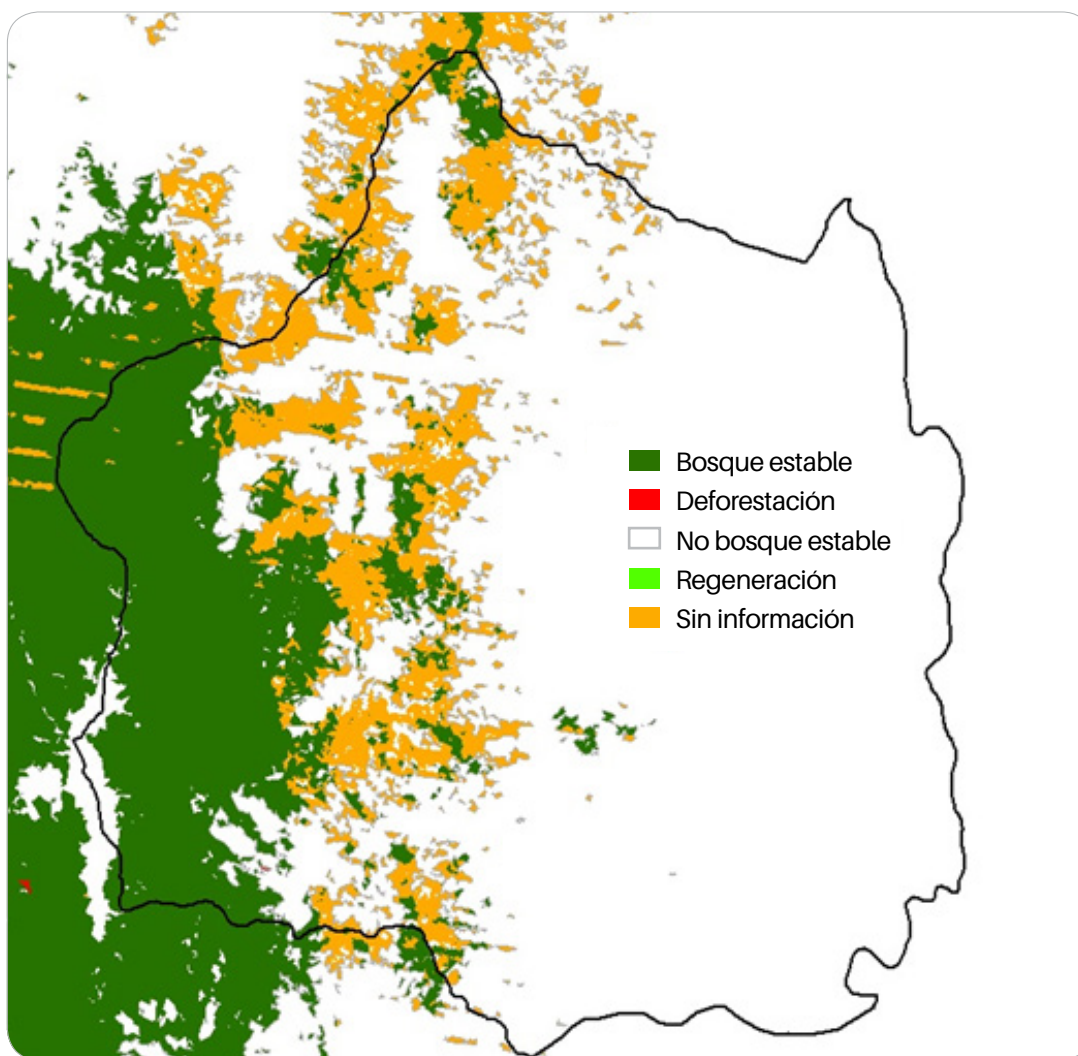


Figura 15. Cobertura de bosque-no bosque en Santiago de Cali.

Fuente: Elaboración con base en datos del IDEAM et al. (2015).

El desarrollo de estrategias de reforestación controlada en las zonas de bosque no estable puede aportar a los procesos de mitigación del cambio climático, así como a la adaptación con base en la conservación de bienes y servicios ecosistémicos.

Se reconoce en este proceso una importante estrategia para la adaptación a largo plazo ante los aumentos proyectados en temperatura y precipitación, así como la fijación de los gases de efecto invernadero en coberturas vegetales y suelos.

Bases conceptuales

Con el propósito de facilitar la comprensión del contenido del presente portafolio, se presentan a continuación algunos términos fundamentales, tomados de algunas publicaciones oficiales como el Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, 2014), “Cambio Climático 2014, Impactos, Adaptación y Vulnerabilidad”, y del documento “ABC: Adaptación Bases Conceptuales” del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) (DNP, 2012), entre otros.

Este panorama conceptual presenta inicialmente la definición de cambio climático, sus causas, los fenómenos asociados y, seguidamente, la descripción general del significado de impacto, vulnerabilidad y exposición en términos de riesgo climático, así como el de adaptación y mitigación.

Cambio climático

El cambio climático es definido como la variación del estado del clima, identificable 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).

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), en su Artículo 1, define el cambio climático como “*cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera global y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables*”. La CMNUCC diferencia, pues, entre el cambio climático atribuible a las actividades humanas que alteran la composición atmosférica y la variabilidad climática atribuible a causas naturales (IPCC, 2014).

En relación a esas actividades humanas, se encuentra la emisión de gases de efecto invernadero (GEI).

Gases de efecto invernadero

Componentes gaseosos de la atmósfera, naturales y antropogénicos, que absorben y emiten radiaciones a longitudes de ondas específicas dentro del espectro de la radiación infrarroja emitida por la superficie de

la Tierra, la atmósfera y las nubes. Estas propiedades originan el efecto invernadero. El vapor de agua (H₂O), dióxido de carbono (CO₂), óxido nitroso (N₂O), metano (CH₄) y ozono (O₃) son los principales GEI de la atmósfera terrestre. Sin embargo, existe en la atmósfera una cantidad de GEI creados íntegramente por la acción del hombre, tales como los halocarbonos y otras sustancias que contienen cloro y bromo, tratadas en el Protocolo de Montreal. El Protocolo de Kyoto, además del dióxido de carbono, el óxido nitroso y el metano, trató los siguientes GEI: hexafluoruro de azufre, hidrofluorocarbonos y perfluorocarbonos (IPCC, 2007).

El aumento desmedido de estos gases en la atmósfera es la causa principal del calentamiento global.

Calentamiento global

El calentamiento global o mundial hace referencia al aumento gradual, observado o previsto de la temperatura mundial en superficie, como una de las consecuencias del forzamiento radiativo provocado por las emisiones antropogénicas (IPCC, 2007).

Al igual que el calentamiento global, existen otros fenómenos asociados al cambio climático, algunos relacionados con la variabilidad climática.

Variabilidad climática

La variabilidad climática se refiere a 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. La variabilidad se puede deber a procesos internos naturales dentro del sistema climático (variabilidad interna), o a variaciones en los forzamientos externos antropogénicos (variabilidad externa) (IPCC, 2001).

Dentro de los fenómenos asociados a la variabilidad climática, se encuentran el fenómeno ENSO (siglas en inglés de El Niño-Oscilación del Sur).

Fenómeno ENOS

Dentro de la escala de variabilidad interanual en el océano Pacífico tropical, son posibles tres condiciones: El Niño (calentamiento extremo), condiciones normales y La Niña (enfriamiento extremo). El ciclo conocido como El Niño, La Niña–Oscilación del Sur–ENOS, es la causa de la mayor señal de variabilidad climática en la franja tropical del océano Pacífico, en la escala interanual (IDEAM, 2014).

El ENOS es un fenómeno oceánico-atmosférico que consiste en la interacción de las aguas superficiales del océano Pacífico tropical con la atmósfera circundante. Además, el ENOS está relacionado con trastornos climáticos en muchas partes del mundo, así como con alteraciones significativas en diversos tipos de ecosistemas tanto terrestres como marinos (Solano y Stolz, s.f.).

Dicho fenómeno presenta en su componente oceánico, un contraste importante relacionado con las temperaturas superficiales del océano Pacífico tropical. Este contraste establece la aparición de dos eventos dependiendo de estos valores de temperatura, los cuales son: El Niño, que se presenta al tener anomalías cálidas; y La Niña, anomalías frías de temperatura, ambos en el océano Pacífico tropical (Solano y Stolz, s.f.).

ENOS (El Niño-Oscilación del Sur)

Es una de las fases extremas dentro del ciclo ENOS, que es la causa de la mayor señal de la variabilidad climática interanual, en la zona tropical. El Niño está asociado con la aparición y permanencia por varios meses de aguas superficiales relativamente más cálidas que lo normal, desde el Pacífico tropical central hasta las costas del norte de Perú, Ecuador y sur de Colombia. Este calentamiento de la superficie del océano Pacífico cubre grandes extensiones y por su magnitud afecta el clima en diferentes regiones del planeta (CVC, 2014a).

ENOS (La Niña-Oscilación del Sur)

Es la fase extrema contraria al fenómeno El Niño, en la oscilación del sur. Se manifiesta con temperaturas más

bajas de lo normal en las aguas superficiales del Pacífico tropical central hasta las costas de Perú, Ecuador y sur de Colombia. La Niña se refiere a las condiciones frías extremas que recurrentemente, pero de manera irregular, se presentan durante por lo menos seis meses (CVC, 2014a).

El ENOS Modoki

El Niño “Modoki”¹ se define como una condición anómala en la que las temperaturas más cálidas se presentan en el océano Pacífico Tropical central, mientras que al este y al oeste de dicha región se presentan aguas más frías, además, estas se encuentran asociadas a patrones distintos de convección atmosférica (IMN, 2009).

Ante la presencia del cambio y la variabilidad climática, existe la probabilidad de ocurrencia de eventos que traen consigo consecuencias negativas, circunstancias asociadas al riesgo climático.

Riesgo climático

El riesgo en relación a los impactos climáticos se refiere al 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 peligrosas, multiplicada por los impactos en caso de que ocurran tales sucesos o tendencias (IPCC, 2014).

¹ “Modoki” es una palabra japonesa clásica que significa “similar pero diferente”.

Los riesgos resultan de la interacción de la vulnerabilidad, la exposición y el peligro

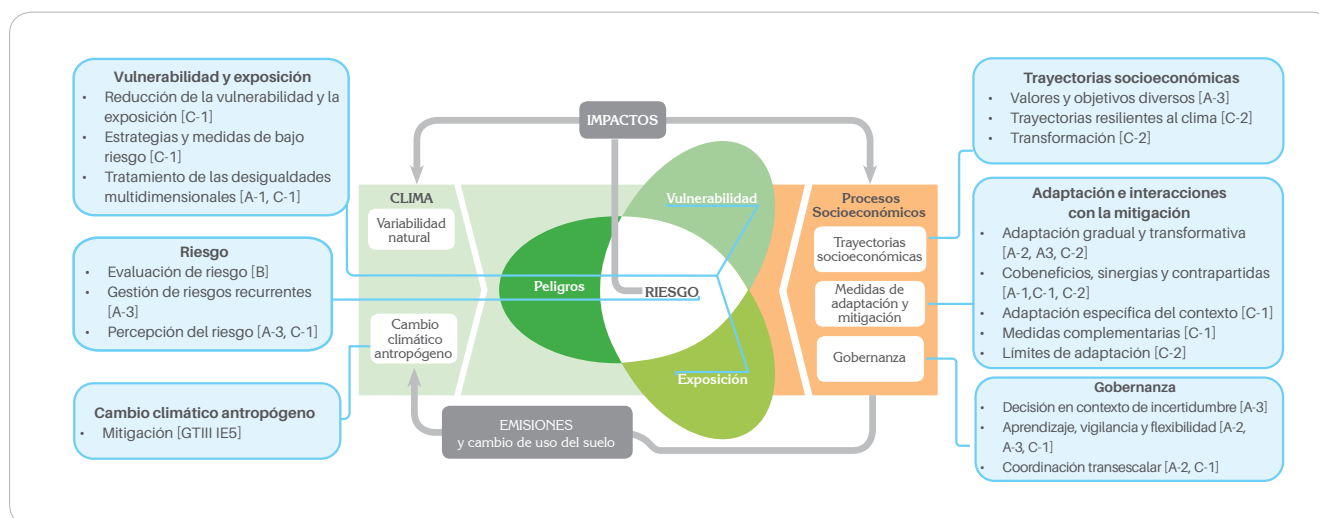


Figura 16. Principales consideraciones de la gestión de riesgos conexos al cambio climático.

Fuente: IPCC (2014).

Peligro

Suceso o tendencia físico de origen natural o humano, o un 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. En el presente informe, el término peligro se refiere generalmente a sucesos o tendencias físicas relacionados con el clima o los impactos físicos de este (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).

Vulnerabilidad

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 capacidad de adaptación (IPCC, 2014).

Sensibilidad

Predisposición física del ser humano, la infraestructura o un ecosistema de ser afectados por una amenaza, debido a las condiciones de contexto (IPCC, 2014).

Capacidad de adaptación

Capacidad de un sistema para ajustarse al ambiente climático (incluida la variabilidad climática y los cambios extremos) a fin de moderar los daños potenciales, aprovechar las consecuencias positivas, o soportar las consecuencias negativas (IPCC, 2001).

Ante el panorama de riesgo climático es necesaria la gestión del cambio climático a través de la adaptación y la mitigación.

Gestión del cambio climático

Proceso que busca promover la adecuada adaptabilidad y resiliencia de los sistemas territoriales (ecológicos y culturales), así como la implementación de medidas pertinentes de adaptación y mitigación, con el fin de atender oportuna y eficientemente los procesos relacionados con la variabilidad y el cambio climático (Gobernación de Risaralda, 2013). En la siguiente figura se explica con más detalle el concepto integrado de gestión del cambio climático.

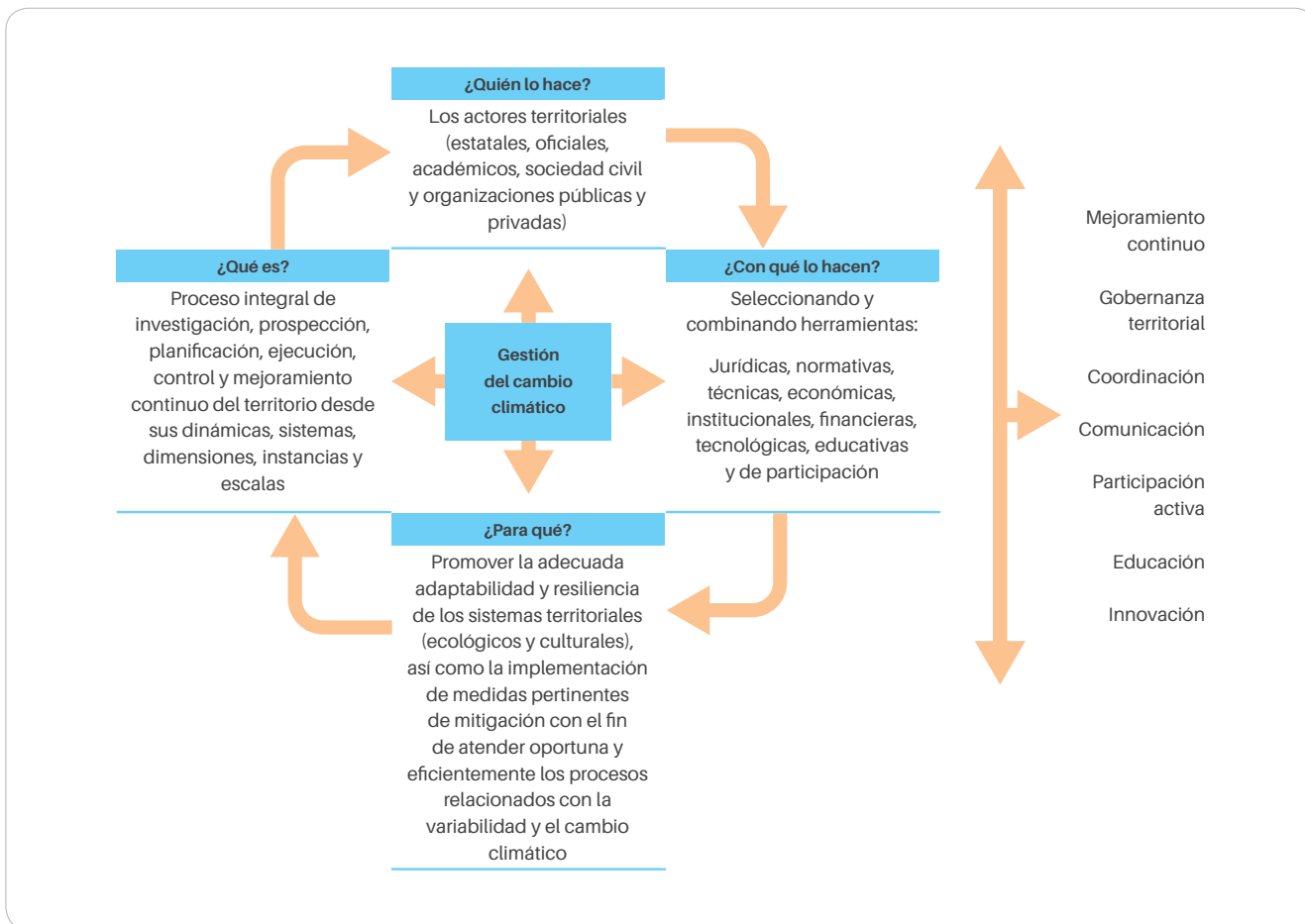


Figura 17. Proceso de gestión del cambio climático.

Fuente: Gobernación de Risaralda (2013).

Adaptación

Proceso de ajuste al clima real o proyectado y sus efectos. En los sistemas humanos, la adaptación trata de moderar o evitar los daños o aprovechar las oportunidades beneficiosas. En algunos sistemas naturales, la intervención humana puede facilitar el ajuste al clima proyectado y a sus efectos (IPCC, 2014).

Mitigación

Intervención antropogénica para reducir las fuentes o mejorar los sumideros de GEI (IPCC, 2001).

Contexto político y de planificación nacional y local, relacionado con la adaptación al cambio climático

El cambio climático y la variabilidad climática son temas de creciente preocupación entre los actores gubernamentales encargados de conducir la política nacional, ya que este es un problema que no solo afecta al sector ambiental, sino también el desarrollo de todos los sectores del territorio.

Con respecto a lo anterior, a partir de la entrada en vigor de la CMNUCC en 1994, se han venido generando lineamientos que guían las acciones en materia de adaptación al cambio climático, y en Colombia se han tenido en cuenta desde que se aprobó dicha Convención mediante la expedición de la Ley 164 de 1994.



Con esto en mente, se presenta a continuación el contexto general de los instrumentos más relevantes y su relación con la adaptación local.

Manual de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

La CMNUCC sirve de base para la concertación de medidas internacionales para la mitigación del cambio climático y la adaptación a sus efectos.

El manual se divide en dos partes. La primera se centra en el proceso de las negociaciones internacionales sobre el cambio climático. Y la segunda parte ofrece una visión general de las actividades relativas a los distintos aspectos de la aplicación de la Convención, como la adaptación a los efectos del clima, la mitigación del cambio climático, los recursos financieros, la transferencia de tecnologías, el fomento de la capacidad y la presentación de informes, así como los debates en curso acerca de las medidas futuras sobre el cambio climático (CMNUCC, 2006).

En cuanto a la adaptación, en el Capítulo 12 se presentan las directrices para la preparación de los programas nacionales de adaptación (PNA), en donde se recomienda que estos deben prepararse mediante un proceso participativo que incluya, en particular, a las comunidades locales. Con ese fin, las directrices proponen que se establezca un equipo nacional para el PNA, compuesto por un organismo principal y por representantes de las partes interesadas, incluidos organismos gubernamentales y la sociedad civil (CMNUCC, 2016).

CONPES 3700: Estrategia institucional para la articulación de políticas y acciones en materia de cambio climático en Colombia

El CONPES 3700 presenta la necesidad del país de comprender y actuar frente a este fenómeno como una problemática de desarrollo económico y social.

La estrategia reconoce la necesidad urgente de emprender medidas adecuadas de adaptación y mitigación y de la articulación tanto a nivel sectorial como en los ámbitos nacional y territorial, con el fin de generar una gestión compartida y coordinada para hacer frente al cambio climático.

En este sentido, el CONPES 3700 incluye cuatro estrategias para atacar la problemática del cambio climático: el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC), la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono (ECDBC), la Estrategia Nacional para la Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación Forestal, la función de la

conservación, la gestión sostenible de los bosques y el aumento de las reservas forestales de carbono en los países en desarrollo (EN-REDD+) y la Estrategia de Protección Financiera ante Desastres (CONPES, 2011).

La adaptación, tema específico en este documento, se aborda desde el PNACC.

Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC)

El PNACC busca incidir en los procesos de planificación ambiental, territorial y sectorial, de modo tal que se tomen decisiones de manera informada, teniendo en cuenta las proyecciones climáticas, reduciendo efectivamente la vulnerabilidad tanto en poblaciones, ecosistemas y sectores productivos, y aumentando la capacidad social, económica y ecosistémica para responder ante eventos y desastres climáticos (DNP, 2012).

La finalidad del PNACC es reducir la vulnerabilidad del país e incrementar su capacidad de respuesta frente a las amenazas e impactos del cambio climático, el cual para hacerlo propone unos principios fundamentales a los cuales el país debe apostarle para lograr adecuados procesos de adaptación planificada (DNP, 2012).

Dentro de estos procesos, se resalta la gestión del cambio climático como un proceso de planificación continuo a lo largo del tiempo, que abarca de manera transversal a los territorios, los sectores productivos e institucionales y los grupos humanos. Estas apuestas constituyen lineamientos para desarrollar los procesos de adaptación en sectores y territorios dentro de los que se encuentra: “Toda adaptación es local, debe ser participativa y enfocarse en las prioridades de los territorios” (DNP, 2012).

De acuerdo a esto, expresa entre otros aspectos lo siguiente: “*En la medida que los impactos de la variabilidad climática se manifiestan territorialmente, es claro que la adaptación al cambio climático siempre será un problema local. Cada territorio enfrenta retos diferentes asociados a la variabilidad climática. El incremento de la probabilidad de ocurrencia de heladas, incendios, deslizamientos, inundaciones y sequías se manifiesta de forma diferencial en el territorio. Esto hace que para la adecuada planificación de la adaptación, lo más importante sea contar con información local para la toma de decisiones*” (DNP, 2012).

Asimismo, siendo la adaptación una actividad local, con el fin de garantizar el éxito de los proyectos, es crítico que se vincule a las comunidades en el proceso de planificación territorial y en la definición de las medidas de adaptación”.

En la medida que los impactos asociados a la variabilidad climática afecten al territorio, se hará más evidente que la adaptación a la variabilidad y el cambio climático es un proceso local, entendiendo que cada territorio enfrenta retos diferentes asociados a la variabilidad climática.

En el marco de lo presentado hasta este punto y con el fin de mostrar un panorama municipal para abordar las medidas de adaptación en el municipio, se presentan aspectos sobre el cambio climático incluidos en el plan de acción de la CVC y en los planes de desarrollo departamental y municipal.

Plan de Acción de la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC) “Un Plan para la Paz” 2012-2015

El texto que se presenta a continuación contiene las generalidades sobre el Plan de Acción de la CVC en materia de gestión del cambio climático o asuntos relacionados y fue retomado del “Portafolio de estrategias para la adaptación al cambio climático del municipio de Cartago, Valle del Cauca” (CVC, 2014b).

El Plan de acción de la CVC incorpora las acciones sobre el cambio climático en el Programa 3 - mitigación y adaptación al cambio climático en la gestión.

Este programa contempla el Proyecto No. 1712: “Desarrollo de una estrategia para mejorar la capacidad adaptativa de los sistemas ecológicos y sociales del Valle del Cauca frente al escenario del cambio climático”, dentro del cual se incluyen las siguientes acciones:

- Sectores productivos con análisis de vulnerabilidad frente a los posibles efectos del cambio climático.
- Diseño de portafolios de estrategias de adaptación.
- Fortalecimiento de instancias de trabajo interinstitucional para el cambio climático.
- Inventarios municipales de emisiones de gases de efecto invernadero.
- Estudios de identificación de energías alternativas de potencial aplicación en el Valle del Cauca.
- Acompañamiento a la estrategia de desarrollo bajo en carbono a nivel regional en alianza con los gremios.
- Proyectos piloto para la recuperación de la calidad del agua como medida de adaptación al cambio climático.

Cuadro 3. Programa 3. Plan de Acción 2012-2015.

Programa 3. Medidas de prevención, mitigación y adaptación al cambio climático en la gestión	
Objetivo	
Contribuir con medidas apropiadas a la disminución de riesgos por fenómenos de amenazas naturales y a la vulnerabilidad de los ecosistemas naturales y la población, trabajando en conjunto con los sectores, las regiones y subregiones en el diseño de estrategias de prevención, mitigación y adaptación al cambio climático y en el desarrollo bajo en carbono. Este programa incluye acciones orientadas a conocer, evaluar, prevenir y mitigar los efectos que puedan derivarse del fenómeno del cambio climático, a las personas, bienes e infraestructuras y ecosistemas regionales.	
Resultados esperados	
Prevención y recuperación de afectación por incendios forestales	370 hectáreas afectadas por incendios forestales en recuperación
	720 actores municipales capacitados en prevención de incendios forestales
Resultados esperados	
Apoyo a formulación de planes territoriales de adaptación al cambio climático	125.100 hectáreas de cuencas evaluadas y zonificadas por amenazas por movimientos en masa, avenidas torrenciales e inundaciones
	2.155 hectáreas de cabeceras municipales evaluadas y zonificadas por amenazas por movimiento en masa, avenidas torrenciales e inundaciones
	42 municipios asesorados en ajustes al Plan de Ordenamiento Territorial (POT)
Mitigación de áreas afectadas por inundaciones o avenidas torrenciales	3 obras de mitigación en cabeceras municipales
	Recursos de cofinanciación de obras de mitigación por \$2.568 millones
	Fondo de atención de emergencias ambientales por \$1.505 millones

Fuente: CVC (2014b).

Plan de Desarrollo del Departamento del Valle del Cauca 2012-2015 “El Valle Vale”

A continuación, se presentan los datos generales sobre la inclusión de los temas de cambio climático en el plan de desarrollo departamental del Valle del Cauca, texto que fue tomado del “Portafolio de estrategias para la adaptación al cambio climático del municipio de Cartago, Valle del Cauca” (CVC, 2014b).

La estructura del plan de desarrollo departamental 2012-2015 “El Valle Vale” se compone de 5 ejes estratégicos, 16 objetivos específicos, 31 programas a ejecutar mediante subprogramas que den cuenta de 186 metas de resultado; y 98 subprogramas a desarrollar mediante proyectos que aporten al cumplimiento de 470 metas de producto.

Además de esta estructura, el plan cuenta con una parte que contiene capítulos denominados transversales de atención o impacto especial en el contexto del Plan de Desarrollo dentro de los que se encuentra: “Ola invernal y adaptación al cambio climático”.

En el Artículo 12 del Plan, Lineamientos de Política, se propone la implementación de varias políticas, dentro de las que se encuentra *“el cambio climático: en este ámbito el reto del departamento desde sus funciones y competencias es contribuir a la reducción de la vulnerabilidad y a preparar al territorio departamental para la adaptación al cambio, fortaleciendo la gestión y la ejecución de proyectos y el trabajo conjunto con los sectores y regiones para el diseño de estrategias de mitigación y adaptación, participando en la implementación de la estrategia nacional de cambio climático, reducción de la vulnerabilidad y adaptación y desarrollo bajo en carbono”*.

El Capítulo IV Ola invernal y adaptación al cambio climático tiene como objetivos:

- Identificar y gestionar proyectos de gran magnitud (de prevención, de infraestructura y ambientales), en las zonas y comunidades del departamento que aún se encuentran en riesgo y son vulnerables a futuras olas invernales.
- Postular ante el Fondo de Adaptación Colombia Humanitaria anteproyectos para la reconstrucción, adaptación, rehabilitación y mitigación de la infraestructura de transporte, telecomunicaciones, agricultura, servicios públicos, vivienda, educación, salud, acueductos y alcantarillados y sectores agropecuarios ya afectados y en riesgo por las olas invernales.

Dentro de los proyectos postulados al Fondo de Adaptación Colombia Humanitaria, se encuentra para el municipio de Santiago de Cali:

- Proyecto 1: Plan Jarrillón Aguablanca y Obras Complementarias (PJAOC) en el municipio de Santiago de Cali.
- Proyecto 18: Construcción de las obras para el control de inundaciones en el subproyecto río Claro-canal Navarro en los municipios de Jamundí y Cali, departamento del Valle del Cauca.

Plan de Desarrollo de Santiago de Cali 2012-2015 “CaliDA, una ciudad para todos”

A continuación, se presentan las generalidades del Plan de Desarrollo de Santiago de Cali para el período 2012-2015, en lo que tiene que ver con asuntos relacionados con la gestión del cambio climático.

Según la evaluación realizada al Plan de Desarrollo, se encontró que las temáticas relacionadas con la gestión del cambio climático se incorporan de la siguiente manera:

En el diagnóstico, se hace referencia a las áreas protegidas existentes en el municipio, ríos y áreas de amenaza, entre otros temas. Dentro de la visión para Cali, está aprovechar sus recursos naturales de manera sostenible, su biodiversidad, biotecnología y posición geoestratégica.

Como estrategias generales, se encontraron evidencias relacionadas con necesidades, como la habilitación y armonización del territorio para el desarrollo socioeconómico, la integración regional, la protección ambiental y la gestión del riesgo; a través de la implementación del Plan de Ordenamiento Territorial de segunda generación, así como la implementación de programas ambientales, saludables y sostenibles para el disfrute humano y medidas y proyectos generales sobre gestión integral del riesgo.

Dentro de los ejes estratégicos, se encuentra el de desarrollo social incluyente, el cual contiene en el sector salud un programa de salud para todos con un subprograma de salud pública colectiva; y en el sector vivienda, el programa de gestión y ejecución de proyectos de vivienda digna, con un subprograma de gestión de subsidios para reubicación de viviendas asentadas en zonas de alto riesgo.

En el eje de desarrollo ambiental y gestión del riesgo en el sector ambiental, se encuentra el programa de medio ambiente saludable y sostenible para el disfrute humano; subprogramas de manejo, aprovechamiento y conservación de cuencas y microcuencas hidrográficas y asistencia técnica y desarrollo de proyectos ambientales.

Finalmente en el sector prevención, atención de desastres y gestión del riesgo, se evidencia el programa de gestión integral del riesgo; subprogramas de inversión

en infraestructura física para prevención, atención de desastres y gestión del riesgo, promoción, divulgación y formación en prevención y atención de desastres y estudios de evaluación y zonificación de amenazas y riesgo.

Para cada uno de estos programas y subprogramas, se identifican metas de producto y metas de resultado, las cuales se encuentran debidamente presupuestadas con fuentes de financiación para su ejecución.

No obstante, en la mayoría de casos, se encuentran estrategias y proyectos generales que podrían responder a enfoques de desarrollo y gestión del territorio desde enfoques convencionales, no necesariamente concebidos de forma explícita en materia de gestión del cambio climático.

Esta situación podría poner en riesgo la adecuada gestión del cambio climático en el municipio, toda vez que si bien la gestión del cambio climático involucra procesos generales que no son innovadores en lo relacionado a las dimensiones de planificación y gestión del territorio, sí existen particularidades y enfoques específicos que deben orientar los proyectos relacionados con la gestión del cambio climático a escala territorial.

Plan de Ordenamiento Territorial de Santiago de Cali: Un enfoque desde la gestión integral del riesgo de desastres relacionados con el cambio climático

La gestión y análisis de riesgos empieza a reconocerse como parte de los procesos de planificación y ordenamiento territorial del municipio. Los desastres se reconocen como productos de procesos sociales relacionados, entre otras cosas, con el uso del suelo, la explotación de los recursos naturales y la ocupación del territorio, desencadenando la necesidad de plantear la incorporación de la gestión integral del riesgo en la planificación territorial, para impulsar medidas y procesos de desarrollo económico y social que no generen nuevos riesgos, y que permitan reducir y controlar los existentes (Alcaldía de Santiago de Cali, 2014).

En la propuesta de revisión y ajuste del Plan de Ordenamiento de Cali, se encuentra el tema Amenazas y Riesgos como un componente del sistema ambiental, donde se relacionan los suelos de protección por amenazas y riesgos mitigables; las zonas de amenazas y riesgos mitigables; y las acciones para la prevención y mitigación de riesgos. En este componente, se propone incorporar y aplicar el conocimiento disponible sobre amenazas, vulnerabilidades y riesgos, enmarcado en los requerimientos normativos vigentes respecto a los contenidos y alcances que debe tener en esta materia (Alcaldía de Santiago de Cali, 2014).

Dentro de la concepción y los lineamientos del modelo de ordenamiento territorial propuesto, se reconocen los fenómenos geológicos e hidrológicos y sus interrelaciones con las dinámicas sociales y económicas, como determinantes del uso, ocupación y manejo del territorio, y se formula e incorpora en el modelo de ocupación propuesto la “Política de gestión de los riesgos”, cuyas estrategias se presentan a continuación:

- Complementar, refinar y mantener actualizado el conocimiento sobre las amenazas, las vulnerabilidades y los riesgos, articulándolo con el expediente municipal y los sistemas de información y procesos de divulgación sobre el tema.
- Ejecutar acciones integrales para la reducción de los riesgos existentes, priorizando la intervención de las zonas de amenazas y riesgos mitigables, y la relocalización de viviendas ubicadas en zonas de amenazas y riesgos no mitigables.
- Formular, adoptar y aplicar instrumentos normativos relacionados con la ocupación del suelo y la construcción de edificaciones, orientados a evitar nuevos riesgos y a prevenir el incremento de los existentes.
- Incorporar medidas, parámetros y procedimientos para la reducción de riesgos en la construcción, mantenimiento y operación de las redes y sistemas de servicios públicos de acueducto, alcantarillado, energía eléctrica, gas y aseo. Estas medidas, parámetros y procedimientos considerarán los efectos y las características del cambio climático (Alcaldía de Santiago de Cali, 2014).

En el componente general, se propone un conjunto de decisiones y estrategias para la gestión, las normas, condicionamientos y restricciones para el manejo y la ocupación de las zonas sujetas a amenazas y riesgos. Todo ello con nexos y relaciones explícitas con los demás ámbitos que también tienen que ver con la sostenibilidad, a saber: medio ambiente, vivienda y servicios públicos (Alcaldía de Santiago de Cali, 2014).

Gracias al conocimiento sobre las amenazas, las vulnerabilidades y los riesgos que se presentan en el territorio municipal, en la revisión y ajuste del POT se logra trascender significativamente la visión sobre el riesgo, involucrando elementos de exposición y de vulnerabilidad como determinantes y soportes de las decisiones de ordenamiento del territorio y de las normas para su ocupación y uso (Alcaldía de Santiago de Cali, 2014).

En el capítulo de diagnóstico que hace parte del Documento Técnico de Soporte (DTS) se reportan los avances en el conocimiento del riesgo entre los años 2000 y 2013, y se describe el escenario de amenazas



y riesgos por los fenómenos de posible ocurrencia en el municipio. Sin embargo, para tomar decisiones de ordenamiento territorial, no se dispone aún de (Alcaldía de Santiago de Cali, 2014):

- La evaluación de la amenaza y el riesgo por inundación del río Cauca, para la zona de la llanura aluvial que está entre el río Jamundí y el canal interceptor sur.
- La evaluación de la amenaza por inundación de la mayor parte del recorrido de los ríos principales afluentes del río Cauca, y de la evaluación del riesgo por este fenómeno para la totalidad de ellos.
- Los análisis de amenaza y riesgo por inundación pluvial de los terrenos del municipio (urbanos, rurales y de expansión urbana) ubicados por debajo de la cota 1.010 msnm, exceptuando la zona de drenaje oriental, que abarca todo el sector de la ciudad que se ha desarrollado sobre la llanura aluvial del río Cauca, para la cual ya se cuenta con estas evaluaciones.
- La evaluación del riesgo por movimientos en masa, pues el avance logrado hasta el momento está representado en una zonificación general de las áreas con condiciones de riesgo por estos fenómenos, que no incluye el cálculo de daños y pérdida esperables.

El DTS plantea que, para suplir estos vacíos de información, se definan los plazos en los cuales se realizarán los estudios y las entidades responsables de llevarlos a cabo, así como también, el manejo que se dará a los procesos en los cuales se requiere este nivel de detalle de información mientras se cuenta con los resultados de estos análisis. Es decir, la propuesta establece los mecanismos para que a medida que se cuente con más información, se puedan ir adecuando las decisiones de ordenamiento relacionadas con la gestión de riesgo.

Suelos de protección por amenazas y riesgos

A partir del nuevo conocimiento obtenido desde el 2000 sobre las amenazas y los riesgos por fenómenos naturales, considerando las posibilidades de mitigación de estos, la propuesta define como suelos de protección por amenazas y riesgos no mitigables, los terrenos del municipio que presentan las condiciones que se describen a continuación, así como la extensión de los terrenos pertenecientes a estas categorías (Alcaldía de Santiago de Cali, 2014):

- Amenaza no mitigable por inundaciones del río Cauca
- Amenaza no mitigable por inundaciones de los tributarios del río Cauca
- Amenaza muy alta por movimientos en masa
- Riesgo no mitigable por movimientos en masa

Asimismo, se expone el manejo que debe darse a estos terrenos, independiente de su localización en el territorio. Las acciones son las siguientes (Alcaldía de Santiago de Cali, 2014):

- Las viviendas o edificaciones existentes en las zonas de amenaza no mitigable por inundaciones del río Cauca y de sus tributarios y en las zonas de riesgo no mitigable por movimientos en masa serán relocalizadas y los terrenos que se liberen se intervendrán de inmediato con las obras civiles necesarias para garantizar, según corresponda, el correcto funcionamiento hidráulico de cauces, o el control de los factores de inestabilidad de las laderas.
- En las zonas de amenaza no mitigable por inundación del río Cauca y por desbordamiento de afluentes del mismo no se permitirá el emplazamiento de ningún tipo de infraestructura o amoblamiento, público o privado, exceptuando puentes, obras de protección contra inundaciones, bocatomas de acueductos y elementos de sistemas de drenaje.
- Las edificaciones de todo tipo existentes en las zonas de riesgo no mitigables por inundación pluvial deberán ser localizadas una vez se haya definido un plan financiero y de ejecución y exista un lugar adecuado para tal fin. Liberados los terrenos, se procederá de inmediato con la demolición de construcciones y con la ejecución de procesos de adecuación de estas franjas como zonas de aislamiento de las lagunas.
- En este tipo de zonas, no se permitirá el emplazamiento de ningún tipo de infraestructura o amoblamiento, público o privado, con la excepción de elementos propios del sistema de drenaje pluvial.
- En las zonas de amenaza muy alta y de riesgo no mitigable por movimientos en masa, se prohíben los usos forestales productores, de recreación activa, mineros, industriales, institucionales, comerciales, y residenciales. Estas zonas se destinarán a usos forestales protectores, de conservación ambiental y/o de recreación pasiva que no impliquen edificación y cuyo desarrollo no modifique negativamente las condiciones de estabilidad.

Zonas de amenaza o riesgo mitigable, y parámetros y condicionamientos para su manejo y ocupación

Se definen y delimitan como zonas de amenaza o riesgo mitigable los terrenos del municipio que presentan las siguientes condiciones:

- Amenaza mitigable por inundación del río Cauca
- Amenaza por inundación pluvial
- Amenaza alta, media o baja por movimientos en masa

- Riesgo medio o bajo por movimientos en masa

Para cada una de estas zonas, se establecen parámetros de manejo y condicionamientos para su ocupación y desarrollo, definidos en función del tipo de fenómeno y el nivel de amenaza o riesgo al cual están expuestas. Dichos parámetros y condicionamientos se diferencian según su ubicación en suelo urbano o rural, cuando tal distinción es procedente y necesaria (Alcaldía de Santiago de Cali, 2014).

Acciones específicas para la mitigación de riesgos

De acuerdo con el DTS, en este ítem se formulan acciones concretas para la mitigación de riesgos, que se discriminan según el fenómeno amenazante,

Contexto general del portafolio de medidas de adaptación

Antecedentes

Como se ha intentado señalar en el presente documento, existen una serie de evidencias científicas que muestran que el cambio climático es un proceso real y que tiene y tendrá múltiples impactos en diferentes sistemas del territorio.

En este sentido, Colombia ha venido avanzando en la generación de políticas y lineamientos para la adaptación planificada frente a la variabilidad y el cambio climático a través de documentos orientadores como el CONPES 3700 y el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático; no obstante, estos ejercicios deben ser materializados en escalas regionales y sobre todo locales.

Es así como la CVC, preocupada y comprometida con la planificación y gestión del cambio climático local, ha venido desarrollando una serie de ejercicios tendientes a la construcción participativa de “portafolios de adaptación al cambio climático” en diferentes municipios del Valle del Cauca.

Este proceso inició en el año 2013 con la construcción de los portafolios de Tuluá y Guadalajara de Buga mediante un convenio con la Unidad Central del Valle del Cauca (UCEVA) y más recientemente mediante el Convenio Interadministrativo No. 033 de 2014 con el CIAT, el cual tiene como objeto aunar esfuerzos y recursos humanos, económicos y técnicos para realizar acciones en el marco de la mitigación y adaptación al cambio climático. En el Valle del Cauca, se han realizado

y van desde la construcción de obras particulares a la ejecución de intervenciones integrales de impacto barrial, zonal y general. Dentro de las acciones específicas formuladas, también están las actividades de monitoreo de fenómenos naturales.

Las acciones que tienen la formulación más concreta, y cuyo impacto es el más alto, son las relacionadas con la mitigación de riesgos por inundación del río Cauca, que hacen parte del Plan Jarillón Aguablanca y Obras Complementarias (PJAOC), que se financian con recursos del Gobierno Nacional (Fondo Adaptación), de la CVC y del municipio (Alcaldía de Santiago de Cali, 2014).

los portafolios para Cartago y Alcalá y actualmente se están construyendo los portafolios de los municipios de Santiago de Cali, Jamundí y otros municipios del departamento.

Marco metodológico

En este punto, se presenta de forma general el procedimiento metodológico usado para la construcción del portafolio de mitigación y adaptación al cambio climático del municipio de Santiago de Cali, Valle del Cauca

El proceso constó de cuatro fases. En la fase 1, se desarrolló el aprestamiento y creación de condiciones para la construcción del portafolio. En la fase 2, se realizó el análisis del contexto global, nacional y del territorial local - el cual consistió en la revisión de información sectorial, la identificación de cambios a futuro y el análisis de debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas. En la fase 3, se realizó la construcción del marco estratégico y programático del portafolio con la identificación de alternativas y acciones estratégicas y el análisis jerárquico (AHP, siglas en inglés de Analytical Hierarchical Process). Y finalmente en la fase 4, se procedió a realizar la consolidación del portafolio de medidas de adaptación y mitigación del cambio climático.

A continuación se presenta un resumen del procedimiento metodológico:

Fase 1	Aprestamiento y creación de condiciones para la construcción del portafolio
Fase 2	Análisis del contexto global-nacional
	Análisis del contexto territorial local: <ul style="list-style-type: none"> • Revisión de información sectorial • Identificación de cambios a futuro • Análisis de debilidades, oportunidades, fortalezas y debilidades
Fase 3	Construcción del marco estratégico y programático del portafolio: <ul style="list-style-type: none"> • Identificación de alternativas y acciones estratégicas • Análisis jerárquico (AHP)
Fase 4	Consolidación del portafolio de medidas de adaptación y mitigación del cambio climático

Figura 18. Resumen del proceso metodológico para la construcción del portafolio de medidas de mitigación y adaptación al cambio climático.

Para el desarrollo de dicho proceso, se utilizaron siete instrumentos metodológicos, los cuales se explican a continuación.

Formato 1. Análisis de actores, con el objetivo de realizar la identificación de los actores del proceso, su modo de participación y capacidades en la construcción del portafolio de medidas de adaptación. (Para mayor información, consultar el Anexo 1. Formato 1: Análisis de Actores).

Formato 2. Identificación acciones/proyectos, el cual tiene como objetivo obtener la información necesaria acerca de los proyectos conocidos. (Para mayor información, consultar el Anexo 2. Formato 2: Identificación de acciones/proyectos).

Formato 3. Cambios esperados para el futuro (Tecnológico, económico, social, ambiental, institucional y organizacional), con el objetivo de identificar los cambios en el municipio relacionados con el cambio climático y la variabilidad climática. (Para mayor información, consultar el Anexo 3. Formato 2: Cambios esperados para el futuro).

Formato 4. Análisis de debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas – Matriz DOFA, el cual tiene como objetivo identificar las fortalezas y debilidades del municipio, respecto a la variabilidad y el cambio climático, aspectos sobre los cuales se tiene algún grado de control, las oportunidades que existen o que podría aprovechar el municipio y las amenazas que debe

enfrentar el municipio frente a la variabilidad y el cambio climático. (Para mayor información, consultar el Anexo 4. Formato 4: Análisis de debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas).

Formato 5. Ideas/factores más importantes, con el objetivo de identificar según el conocimiento sobre el tema cuáles son las ideas más importantes en las que se deben enfocar las acciones y/o proyectos en el cambio climático. (Para mayor información, consultar el Anexo 5. Formato 5: Ideas/factores más importantes).

Formato 6. Propuesta de acciones, el cual tiene como objetivo identificar las acciones y/o proyectos que aportarían al manejo o solución del factor establecido. (Para mayor información, consultar el Anexo 6. Formato 6: Propuesta de acciones).

Formato 7. Formato de valoración de criterios para la selección de medidas y proyectos de adaptación al cambio y la variabilidad climática. Metodología de Análisis Jerárquico (AHP), que consiste en establecer la importancia de cada uno de los criterios que se han definido para la calificación y selección de medidas y proyectos de adaptación al cambio y la variabilidad climática en su municipio. (Para mayor información, consultar el Anexo 7. Formato 7: Análisis Jerárquico AHP).

Panorama municipal para la adaptación al cambio climático

A continuación, se presentan los resultados del ejercicio de análisis-síntesis de la información primaria recolectada a partir de las percepciones de los actores del territorio sobre la variabilidad y el cambio climático a escala municipal.

Cambios presentidos, anhelados y temidos

En este punto, se consolidan los resultados relacionados con la percepción de los actores frente a los cambios presentidos (se tienen evidencias de su ocurrencia), anhelados (se desea que ocurran) y temidos (preocupa que puedan ocurrir) relacionados con el cambio y la variabilidad climática a escala local.

Estos cambios se resumen en seis categorías: ecosistemas, capacidades locales, riesgo, recurso hídrico, sistemas productivos y seguridad alimentaria y tecnología.

Cuadro 4. Cambios presentidos, anhelados y temidos relacionados con los ecosistemas.

Cambios presentidos	Cambios anhelados	Cambios temidos
Impactos en especies y ecosistemas	El municipio identifica, implementa y hace seguimiento a las actividades y estrategias para promover la conectividad y aumento de la resiliencia de sus ecosistemas	Las áreas naturales y especies que se encuentran aisladas son cada vez más vulnerables a los cambios que se están presentando y que se esperan a futuro
Alteración de los ecosistemas y sus especies	Estudios de vulnerabilidad climática de los ecosistemas y especies asociadas Plan de Ordenamiento Territorial que incluya los determinantes ambientales y las áreas de riesgo ecológico Tomar medidas de adaptación al cambio climático que conduzcan a un aumento de la resiliencia ecológica	Cambio en la distribución espacial de las especies Pérdida de biocapacidad para la regulación de plagas y enfermedades Pérdida de suelo en las cuencas por erosión Disminución de la resiliencia ecosistémica
Invasión masiva de los cerros y montañas	Una buena planeación y lineamientos de construcción que promuevan el uso y aprovechamiento de predios que no se encuentren en condición de riesgo o que su uso no genere afectación a los ecosistemas	Desastres, enfermedades y pérdida de vidas humanas Pérdida de ecosistemas estratégicos y su capacidad de regulación hídrica
Pérdida de la fauna y flora nativa del bosque seco tropical	Planes de acción en ejecución para la conservación, recuperación y manejo de los relictos boscosos existentes y creación de corredores urbanos	Extinción de especies nativas de flora y fauna y éxodo de las que aún existen
Aumento de la deforestación y pérdida de cobertura vegetal en zonas de ladera	Llevar a cero la deforestación en las zonas de amortiguación y promover la prestación de servicios ecosistémicos a la población de Cali Planes de intervención intersectorial en zonas de ladera y montaña Cerros tutelares restaurados y cambio de las actividades productivas de campesinos Aumento de áreas naturales protegidas	Áreas naturales deforestadas Problemas de desertificación y desabastecimiento de agua Erosión del suelo Disminución en la capacidad ecológica de control de eventos extremos que podrían generar desastres
Inadecuado mantenimiento de la cobertura vegetal urbana	Empresas calificadas en el mantenimiento y utilización de cobertura vegetal	Cobertura vegetal seca y poco poblada en la zona urbana
Pérdida de condiciones de confort climático	Definición y consolidación de más zonas verdes urbanas Creación de corredores verdes multipropósito como escenarios para el deporte y la recreación Reforestación de cerros tutelares	Desplazamiento poblacional por condiciones de clima extremas como incremento de temperaturas Presión sobre ecosistemas estratégicos

Cuadro 5. Cambios presentidos, anhelados y temidos relacionados con las capacidades locales.

Cambios presentidos	Cambios anhelados	Cambios temidos
Desarticulación interinstitucional	Creación de una instancia de concertación y gestión del proyecto que cuente con la participación de todas las instituciones y actores territoriales relacionados con la gestión del cambio climático en el marco de una política pública clara sobre el tema	Generación de conflictos entre los diferentes sectores y actores de la ciudad por la financiación de sus proyectos Impactos parciales de la gestión del cambio climático que no beneficien a toda la comunidad y sectores de la ciudad
Ausencia de insumos y herramientas técnicas en la planificación y toma de decisiones	Insumos y herramientas de monitoreo, reporte y verificación para el Ordenamiento Territorial	Decisiones desacertadas que generen problemáticas en el futuro
Debilidades en el conocimiento e investigación del cambio climático por parte de las instituciones encargadas de la administración de la ciudad	Fortalecimiento de las capacidades técnicas y científicas sobre el cambio climático	Lenta adaptación de los procesos en la administración pública
Deficiente asignación de recursos para la gestión del cambio climático	Flujo de recursos permanentes para proyectos ambientales y sociales	Deficiente gestión del cambio climático Aumento de brechas sociales
Debilidad en la educación ambiental sobre el cambio climático en las instituciones educativas	Programa en el mediano y largo plazo de educación sobre el cambio climático concertado con la Secretaría de Educación La educación como medio de discusión y reflexión de lo ambiental y como motor de transformación de la cultura ambiental	Aumento de la vulnerabilidad frente al cambio climático
Disminución de las corrientes de vientos frescos que vienen de los Farallones	Estudio estructurado sobre el tema que sea incorporado en las políticas públicas con el fin de ordenar el manejo de las alturas de los edificios nuevos que se están construyendo y proyectando construir	Pérdida de las condiciones de confort climático en la ciudad
Aumento del parque automotor	Concientización sobre los beneficios del uso del transporte público y de otros medios de transporte alternativos o prácticas como compartir el vehículo Implementación de ciclo-rutas rurales y urbanas o modelos alternativos de transporte	Alta contaminación atmosférica Incremento de las emisiones de gases de efecto invernadero Disminución de la calidad del aire

Cuadro 6. Cambios presentidos, anhelados y temidos relacionados con el riesgo.

Cambios presentidos	Cambios anhelados	Cambios temidos
Incremento de lluvias torrenciales	<p>Implementación de medidas de defensa contra inundaciones</p> <p>Adecuación y mejoramiento de la red de alcantarillado municipal y adecuado manejo de los residuos sólidos y escombros en las calles y caños de los ríos</p> <p>Implementación de campañas educativas para la prevención de enfermedades (p. ej., dengue y enfermedad respiratoria aguda)</p>	<p>Aumento de la incidencia de ocurrencia de enfermedades como dengue y enfermedad respiratoria aguda</p> <p>Aumento de daños estructurales por fenómenos de inundación, lluvias torrenciales y deslizamientos, como afectación de viviendas y seres humanos, afectación en los sistemas de acueducto y redes eléctricas y afectación en obras de mitigación del riesgo como los diques y jarillones de Cali</p> <p>Pérdida de suelos por erosión y deslizamientos</p> <p>Pérdidas económicas en algunos sectores productivos</p>
Incremento de temperatura	<p>Planes de reforestación y recuperación dentro de la ciudad de las cuencas de los siete ríos de Cali y en los Farallones</p> <p>Implementación de campañas educativas para la reducción del consumo de agua</p> <p>Implementación de campañas de prevención de enfermedades</p> <p>Implementación de medidas para la identificación y disminución del fenómeno de islas de calor urbanas</p> <p>Aprovechamiento de la energía solar</p> <p>Promoción de la construcción bioclimática</p> <p>Arborización urbana para crear microclimas al interior de la ciudad</p>	<p>Mayor dependencia de aire acondicionado</p> <p>Muerte de adultos mayores y niños por golpes de calor</p> <p>Aumento de la intensidad y ocurrencia de fenómenos de islas de calor en la ciudad</p> <p>Escasez de agua y posibles desabastecimientos</p> <p>Erosión del suelo por desertificación</p>
Asentamientos en zonas de riesgo	<p>Reubicación de población en riesgo y definición de zonas estratégicas frente a amenazas como inundaciones y deslizamientos</p> <p>Zonas de protección del recurso hídrico sin ocupación humana y conservadas</p> <p>Sistema de ocupación del territorio (urbanización), adaptados a condiciones locales ambientales</p> <p>Sistema de alertas tempranas funcionando</p>	<p>Eventos de emergencia con grandes afectaciones humanas e infraestructurales</p>
Deslizamientos en la cuenca alta de los ríos Cali y Pance e inundaciones en la cuenca media y baja	<p>Proyectos del Plan de Ordenación y Manejo de Cuenca Hidrográfica (POMCA) ejecutados</p> <p>Planes de desarrollo articulados al POMCA</p>	<p>Pérdida de viviendas o vidas por crecientes súbitas de los ríos Cali y Pance</p>
Aumento de enfermedades: dengue, enfermedades respiratorias agudas y desnutrición	<p>Reducción de la incidencia de enfermedades</p> <p>Mejoramiento de la capacidad de respuesta del sistema de salud</p> <p>Implementación de sistemas de vigilancia de enfermedades por el clima</p> <p>Implementación de alertas tempranas de enfermedades por el clima.</p>	<p>Epidemias</p> <p>Deterioro de la calidad de vida</p> <p>Mortalidad</p> <p>Aumento excesivo en costos de salud y en los hogares</p>
Incremento de incendios forestales	<p>Restauración ecológica en los Farallones de Cali</p> <p>Áreas más propensas a estos fenómenos con barreras y torres de vigilancia</p> <p>Población concientizada sobre la no realización de quemas</p> <p>Sistema de alertas tempranas por riesgos ecológicos</p>	<p>Pérdida de cobertura vegetal y afectación de ecosistemas estratégicos</p> <p>Erosión de suelos y sedimentación a fuentes hídricas</p> <p>Pérdida de la capacidad ecológica de regulación hídrica</p>



Cuadro 7. Cambios presentidos, anhelados y temidos relacionados con el recurso hídrico.

Cambios presentidos	Cambios anhelados	Cambios temidos
Escasez de agua	Cuenca hidrográfica abastecedora ordenada y con plan de manejo en ejecución	Desabastecimiento de agua Racionamientos de agua y disminución de la frecuencia en el suministro Conflictos por el uso del agua Pérdida de diversidad ictiológica y de macroinvertebrados Migración de la población
	Disminución de prácticas inadecuadas de explotación de recursos en los ecosistemas productores de agua	
	Priorización del uso para consumo humano	
	Mejoramiento de las prácticas de riego	
	Educación ambiental sobre el agua para su ahorro y uso eficiente	
	Mejoramiento de los índices de agua no contabilizada por parte de Empresas Municipales de Cali (EMCALI)	
	Identificación y aprovechamiento de fuentes alternas de agua como las subterráneas	
Portafolio de pago por servicios ambientales establecido y operando en la cuenca del río Cali.		
	Implementación de un fondo del agua	
Pérdida de la capacidad de regulación hídrica de las cuencas	Restauración de ecosistemas degradados en las zonas altas de las cuencas	Desabastecimiento de agua para consumo humano y para los sectores productivos por reducción del caudal ecológico
	Manejo ecológico en las cuencas hidrográficas	
	Vigilancia y control de los niveles de agua en las cuencas	

Cuadro 8. Cambios presentidos, anhelados y temidos relacionados con los sistemas productivos y la seguridad alimentaria.

Cambios presentidos	Cambios anhelados	Cambios temidos
Escasez de alimentos	Programa de reconversión de sistemas productivos agropecuarios	Desabastecimiento de alimentos
	Sistemas productivos agropecuarios sostenibles y con enfoque de seguridad alimentaria	Condiciones climáticas futuras inapropiadas para la producción de alimentos de consumo local
	Políticas claras de consumo responsable	Aumento de la dependencia de alimentos de otras regiones o países e incremento de la huella de carbono por el transporte de los mismos
		Incremento en los costos de los alimentos
		Conflictos sociales por el acceso a alimentos básicos
Afectación a cultivos y actividades relacionadas con el sector agrícola por variaciones en condiciones climáticas	Identificación e implementación de medidas de adaptación para el sector agropecuario con el fin de disminuir su sensibilidad e incrementar su capacidad de adaptación	Desabastecimiento de alimentos
		Pérdidas económicas
Aumento de plagas en cultivos por variación de rangos de temperatura y precipitación	Uso adecuado de los suelos en función de su capacidad productiva y condiciones agrológicas	Falta de preparación ante los cambios y la identificación de nuevas oportunidades de desarrollo
	Identificación de oportunidades de manejo en cultivos de importancia económica	

Cuadro 9. Cambios presentidos, anhelados y temidos relacionados con la tecnología.

Cambios presentidos	Cambios anhelados	Cambios temidos
Afectaciones al suministro de energía	<p>Energía en cantidad y con frecuencia permanente</p> <p>Aprovechamiento de fuentes de energía alternativas y renovables que sean más eficientes y económicas como la energía solar</p> <p>Construcción de infraestructura bioclimática</p>	<p>Generación de energía en condiciones inapropiadas</p> <p>Desabastecimiento de agua para la generación de energía hidroeléctrica</p> <p>Incremento de las emisiones de gases de efecto invernadero por el alto consumo de energía y combustibles fósiles</p>
Escasez de recurso hídrico y combustibles fósiles	<p>Uso de energías renovables</p> <p>Legislación e incentivos para el uso de energías alternativas en viviendas, empresas y en transporte público y privado</p>	<p>Aumento de la contaminación atmosférica</p> <p>Incremento de las enfermedades respiratorias</p> <p>Desabastecimiento de agua y otros recursos naturales</p> <p>Mayor costo energético</p>
Aumento de emisiones atmosféricas	<p>Monitoreo y control de emisiones</p> <p>Cambios tecnológicos en infraestructuras y equipos para la reducción de emisiones</p> <p>Implementación de tecnologías más limpias en el sector transporte y en la industria</p>	<p>Incremento de los niveles de calentamiento global por la concentración de mayores emisiones en la atmósfera</p>

Perfil de oportunidades y amenazas del medio (POAM)

A partir de la identificación de las oportunidades y amenazas en los talleres participativos de construcción del portafolio, se consolidó el Perfil de Oportunidades y

Amenazas del Medio (POAM), en el cual se resumen todas aquellas situaciones que escapan a la gobernabilidad territorial local.

Cuadro 10. Perfil de oportunidades y amenazas del medio (POAM).

Perfil de oportunidades y amenazas del medio	
Oportunidades	Amenazas
Fortalecimiento de las Secretarías de Educación desde el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) y el Ministerio de Educación Nacional (MEN) para incidir en estrategias sobre el cambio climático	Escasa normatividad relacionada con el tema e inexistencia de un marco normativo específico sobre el cambio climático
Destinación e inversión de recursos nacionales para proyectos en el municipio como los de regalías	Políticas nacionales que incentivan la explotación indiscriminada de los recursos naturales
Posibilidad de participación financiera del sector privado en el proceso de gestión del cambio climático	Alteración de los ecosistemas del municipio por el cambio y la variabilidad climática, lo que se ha venido manifestando en la reducción de las capacidades y oferta de algunos servicios ecosistémicos y desplazamientos de la biodiversidad
Redes de trabajo de investigación internacional y nacional específicos en la temática de cambio climático	Aumento en la frecuencia e intensidad de fenómenos hidrometeorológicos relacionados con la variabilidad y el cambio climático
Avances científicos de la ciencias agropecuarias relacionados con la adaptación al cambio climático	Incremento de eventos como olas de calor, inundaciones, deslizamientos e incendios forestales
Plan nacional de adaptación al cambio climático para que el país se prepare para enfrentar los eventos climáticos extremos	Escasas evaluaciones a nivel nacional de los impactos del cambio climático en la salud
Posibilidad de que se promulgue un marco jurídico respecto al cambio climático	Aumento de la incidencia de enfermedades en la piel, respiratorias y transmitidas por vectores, relacionadas con situaciones de la variabilidad y el cambio climático en el municipio
La participación en el nodo regional de cambio climático es una oportunidad para lograr articulación con los demás municipios	Aumento de la población desplazada por el cambio climático, ya que el municipio es un polo de desarrollo y oportunidades en la región
Alta biodiversidad y variedad de ecosistemas presentes en el municipio al igual que dos áreas protegidas del orden nacional	
El municipio cuenta con una gran riqueza hídrica, incluidos humedales, ríos, acuíferos, entre otros	
Cali posee un gran potencial de generación de energía solar, el cual se podría aprovechar para la implementación de sistemas limpios y eficientes	
Necesidad de reorientar los sistemas de transporte hacia esquemas alternativos más eficientes y de menores emisiones	
El municipio cuenta con doce horas de radiación solar continua	

Perfil de capacidad interna

A partir de la identificación de las fortalezas y debilidades en los talleres participativos de construcción del portafolio, se consolidó el Perfil de Capacidad Interna

(PCI), en el cual se resumen todas aquellas situaciones en las que existen ciertos márgenes de gobernabilidad territorial local.

Cuadro 11. Perfil de capacidad interna (PCI).

Perfil de capacidad interna	
Oportunidades	Amenazas
Instituciones, universidades, entidades y grupos de investigación del municipio han venido trabajando en temas de variabilidad y cambio climático de acuerdo a sus capacidades	Desarticulación interinstitucional e intersectorial y de los planes, programas, proyectos y acciones relacionados con el cambio climático
En el municipio existe un sistema institucional preocupado por el tema, al igual que un potencial de recurso humano altamente capacitado y calificado para abordar el tema de cambio climático	Desconocimiento y poca apropiación sobre la gestión de la variabilidad y el cambio climático, de la oferta ambiental local y de la vulnerabilidad y riesgo en el territorio
Existen iniciativas de gestión interinstitucional a escala municipal en las que se busca articular al sector público, comunitario y privado para la gestión de proyectos y recursos	La gestión del cambio climático en el municipio hasta ahora ha tenido un enfoque reactivo no planificado
El municipio cuenta con algunas fuentes de financiación para proyectos relacionados con algunos componentes de la gestión del cambio climático	Orientación indebida de procesos y altos niveles de corrupción
Se ha incorporado el tema de cambio climático con políticas ambientales definidas en el proceso de revisión y ajuste del plan de desarrollo y del POT	Baja gobernabilidad y participación de los actores municipales
El municipio de Cali participa activamente en el Nodo Pacífico de Cambio Climático	No existe suficiente gobernabilidad para la ejecución del POT
El municipio cuenta con información sobre los diferentes riesgos a escala local	Presupuesto insuficiente para la gestión del cambio climático a escala local
Implementación en el municipio de la política nacional de educación ambiental	No hay continuidad en el desarrollo de planes de largo plazo
Fortalecimiento del Sistema Departamental y Municipal de Áreas Protegidas (SIMAP)	Insuficiente información en cantidad y calidad para la toma de decisiones planificadas sobre gestión del cambio climático
Existe amplio conocimiento de los ecosistemas del municipio y de estrategias para la conservación de los mismos	Existen procesos de investigación sobre el tema, pero no son usados para la toma de decisiones
Existen avances en los procesos de conectividad ecológica con el espacio público municipal	No existen lineamientos claros en el municipio para la educación ambiental con énfasis en el cambio climático
Existen fuentes alternativas de abastecimiento del recurso hídrico que es necesario explorar y utilizar de forma cada vez más generalizada para consumo humano	Presencia de sistemas productivos sin criterios de sostenibilidad ambiental
Amplio uso de la bicicleta como medio de transporte limpio	Población en condiciones de inseguridad alimentaria
	Pérdida y uso inadecuado del recurso hídrico
	Ocupación de zonas estratégicas para la protección del recurso hídrico

Análisis de la participación de actores

Dentro del análisis de actores realizado, se encontró que los sectores que más participaron en la construcción del portafolio de mitigación y adaptación al cambio climático en el municipio de Santiago de Cali fueron el sector público con 47%, la academia con 20% y las ONG con el 16% y, en menor participación, el sector privado con el 9%, seguido de la sociedad civil y organizaciones sociales

con el 4%. Lo anterior puede ser objeto de reflexión, en el sentido de que es necesario promover la participación más amplia de actores privados, principalmente los de los sectores productivos del municipio, al igual que es necesaria una mayor participación de la sociedad civil.

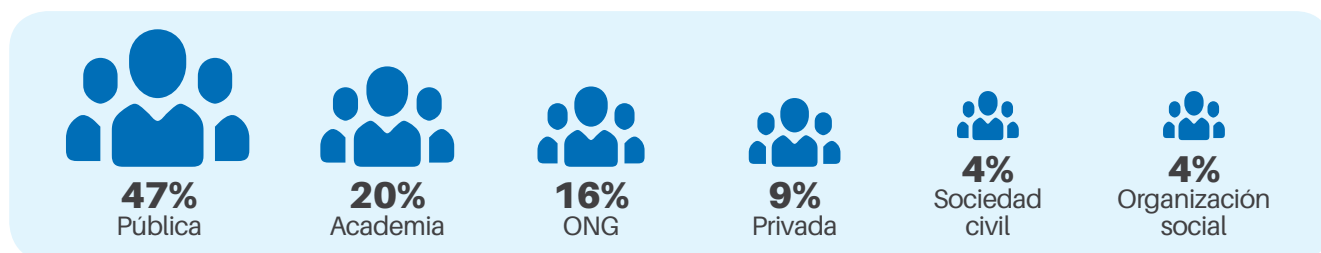


Figura 19. Participación de actores en la construcción del portafolio.

Los actores participantes también fueron consultados respecto a su disposición de participar en las diferentes

fases del proceso de gestión del cambio climático a escala local, los resultados fueron los siguientes:

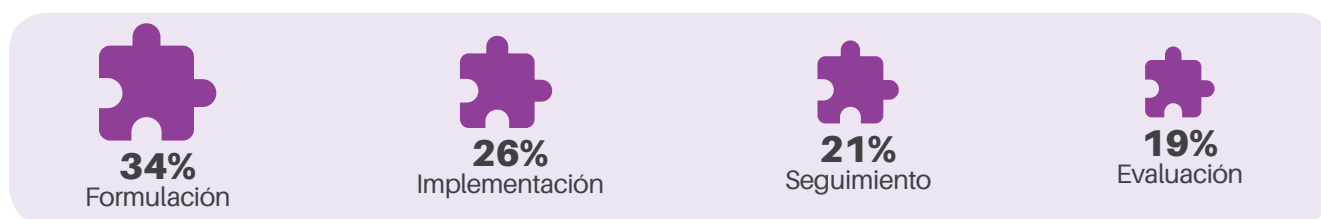


Figura 20. Fases de la gestión del cambio climático en las que los actores están dispuestos a participar.

Según la Figura 20, se evidencia que el interés de participación en la construcción del portafolio en Cali en cada una de sus etapas es del 34% en la formulación, 26% en la implementación, 21% en el seguimiento y 19% en la evaluación. Los datos anteriores evidencian la necesidad de vincular y comprometer a todos los

actores del territorio relacionados en los procesos de ejecución de las medidas del presente portafolio, lo que puede lograrse en función de proyectos concretos y específicos de alcance interinstitucional e intersectorial que promuevan la articulación de acciones en función de objetivos o propósitos conjuntos.

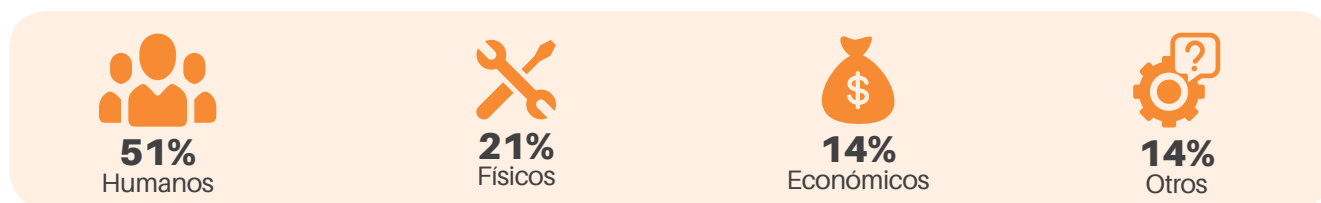


Figura 21. Recursos que los actores están dispuestos a suministrar para la implementación del portafolio.

El porcentaje de recursos ofertados para el proceso de implementación del portafolio por parte de los participantes fue del 51% en recursos humanos, seguido por los recursos físicos con el 21% y finalmente los recursos económicos y otros con el 14%. Lo anterior evidencia que existe una amplia disposición

de participar en el proceso. No obstante, la intención de disponer recursos financieros para el desarrollo del portafolio es muy baja, lo que puede denotar que es necesario socializar estos insumos con los tomadores de decisión, que en muchos casos no asisten a este tipo de ejercicios.

Esquema de organización y gestión

Con el fin de promover mecanismos de administración, gestión y seguimiento del portafolio de medidas de adaptación, se propone el siguiente esquema de organización y gestión, el cual busca facilitar la

armonización de acciones sectoriales en función de objetivos generales o estratégicos y en un escenario de complementariedad y subsidiariedad desde el nivel nacional hasta el local.

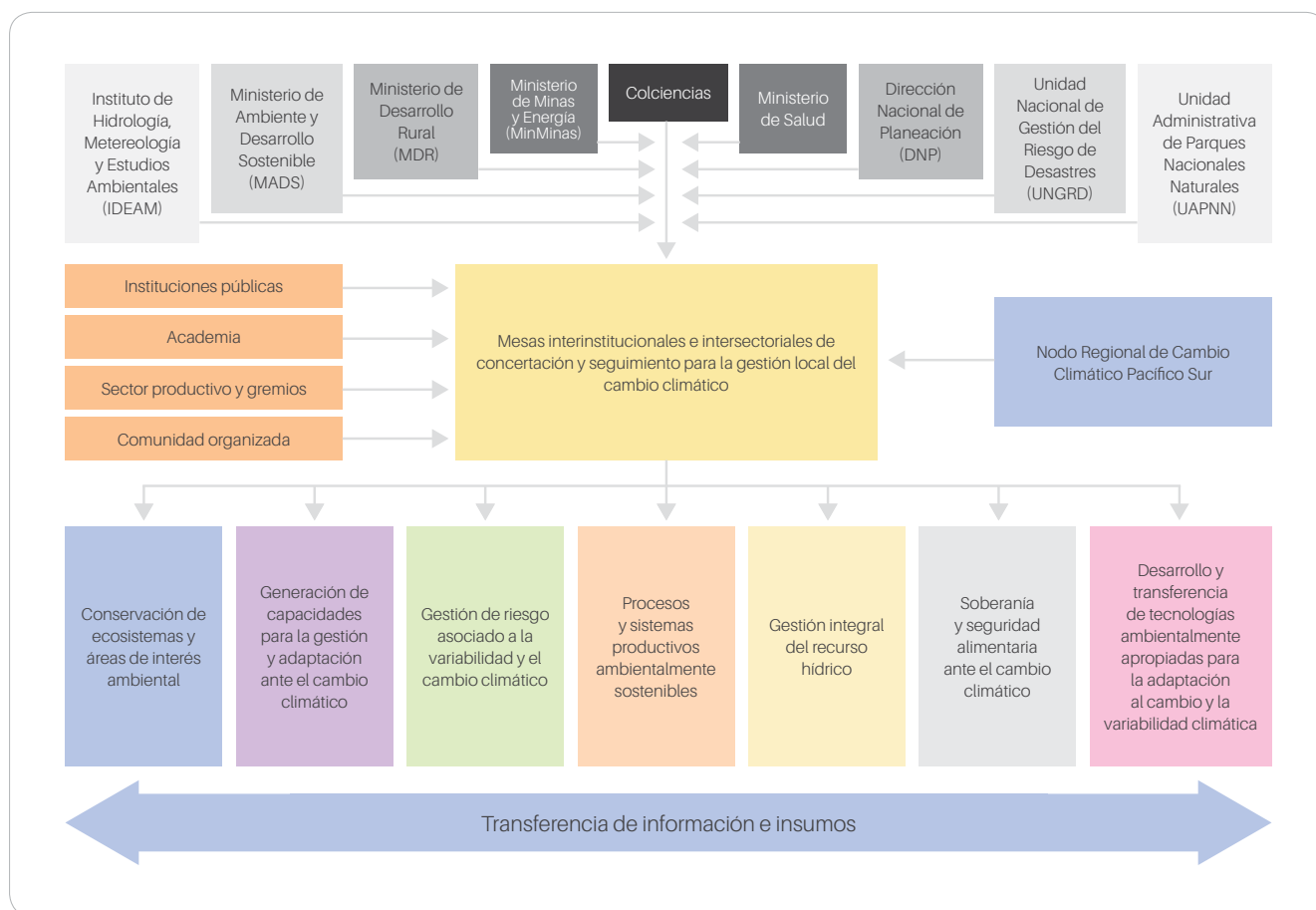


Figura 22. Esquema organizacional para la gestión local del cambio climático.

La Figura 22 básicamente plantea la conformación de una serie de mesas temáticas o sectoriales con la presencia de los actores relacionados y competentes, pero buscando siempre que en estos escenarios estén presentes los cuatro tipos de actores del territorio; instituciones públicas, academia, sectores productivos y sociedad civil. Asimismo, es recomendable que estas mesas establezcan un mecanismo de retroalimentación con el Nodo Regional de Cambio Climático y que entre ellas haya un flujo permanente de información

e insumos, toda vez que algunas instituciones como la Alcaldía y la CVC, por sus competencias, tendrán asiento en más de una mesa.

Finalmente y previendo el panorama organizacional del orden nacional, es recomendable, además de necesario, articular acciones, enfoques y proyectos con los diferentes organismos del nivel nacional en el marco del Sistema Nacional de Cambio Climático al que hace referencia el CONPES 3700.

Portafolio de medidas y proyectos de adaptación

Esta sección sustenta la revisión de proyectos existentes y la propuesta de otros que pudieran aportar soluciones viables para la adaptación al cambio climático en el municipio de Santiago de Cali.

La adopción de medidas y proyectos que generen un alto impacto sobre los procesos de adaptación es importante, toda vez que llevan a reducir las posibles implicaciones negativas del cambio climático sobre el bienestar humano y los medios de vida, teniendo en cuenta que deben ser utilizadas de forma realista y aplicada a lo que se puede lograr en un tiempo cercano.

En el caso del cambio climático, es necesario desarrollar estrategias prontas para responder a los desafíos que trae consigo este fenómeno y realizar acciones orientadas a la adaptación, asociadas a diferentes componentes que pueden verse desestabilizados por dicho fenómeno o paradójicamente ayudar a minimizar los impactos que trae consigo la variabilidad climática, cuando se encuentran fortalecidos.

Para este ejercicio en particular, y con el propósito de elaborar un portafolio que facilite la toma de decisiones, se priorizaron siete criterios que representan componentes fundamentales en el proceso de adaptación social al cambio climático en el municipio de Santiago de Cali. Posteriormente, bajo la metodología multicriterio del proceso analítico jerárquico, se identificaron las medidas y proyectos que representan un mayor impacto potencial en el proceso de adaptación, configurando un contenido programático que será insumo importante en su planificación territorial. Finalmente, se proponen iniciativas marco para la formulación de proyectos de adaptación, a partir de los resultados obtenidos en la fase de prospectiva territorial descrita anteriormente.

A continuación, se presenta el proceso metodológico abordado para la priorización y selección de medidas y proyectos, así como sus resultados.

Proyectos identificados y priorizados en el marco de la adaptación al cambio y variabilidad climática

A partir de los talleres realizados y de las indagaciones sobre información secundaria relacionada con medidas y proyectos formulados, en ejecución o en fase de formulación para la adaptación al cambio climático, y

con el propósito de generar una priorización de aquellos identificados, se planteó la necesidad de asignar una importancia a los criterios de selección, que permitiera relacionar niveles de preferencia sobre los aspectos más relevantes en materia de adaptación para el municipio de Santiago de Cali. Todo ello desde el conocimiento local representado por los actores sociales y participantes del municipio.

La metodología implementada para facilitar el proceso de toma de decisión frente a la configuración de un portafolio de adaptación, fue el AHP (Proceso Analítico Jerárquico). El AHP es un método de evaluación y decisión multicriterio, desarrollado por el matemático Thomas Saaty que consiste en formalizar la comprensión intuitiva de problemas complejos mediante la construcción de un modelo jerárquico. El propósito del método es permitir que el agente decisor pueda estructurar un problema multicriterio en forma visual, mediante la construcción de un modelo jerárquico que contiene tres niveles: meta u objetivo, criterios y alternativas.

El AHP se fundamenta en:

- La estructuración de un modelo jerárquico (representación del problema mediante identificación de meta, criterios, subcriterios y alternativas)
- Priorización de los elementos del modelo jerárquico
- Comparaciones binarias entre los elementos
- Evaluación de los elementos mediante asignación de “pesos”
- Ranking de las alternativas de acuerdo con los pesos dados
- Síntesis y análisis de resultados

El AHP hace posible la toma de decisiones grupal mediante el agregado de opiniones, de tal manera que satisfaga la relación recíproca al comparar dos elementos; luego toma el promedio geométrico de las opiniones. Cuando el grupo de expertos genera cada uno su propia jerarquía, el AHP combina los resultados por el promedio geométrico de las mismas (Saaty, 1997).

A continuación se describe el desarrollo de este esquema metodológico para las medidas y proyectos

identificados, así como los resultados de este proceso incluyente para la toma de decisiones ante nuevos proyectos o medidas de adaptación para el municipio de Santiago de Cali.

Esquema metodológico del AHP para la priorización de medidas y proyectos de mitigación y adaptación al cambio y la variabilidad climática

La estructuración del modelo jerárquico para la priorización de las medidas y proyectos identificados se desarrolla a través de los siguientes componentes metodológicos, que configuran un proceso confiable para la toma de decisiones ante las medidas o proyectos actuales y los futuros.

Problema que atiende el AHP

Actualmente, en materia de adaptación al cambio climático, son importantes los esfuerzos, recursos e inversiones sociales, que hacen parte de los contenidos programáticos de los instrumentos de planificación territorial; las agendas institucionales, los programas locales y las apuestas comunitarias. Todos estos de gran relevancia bajo un contexto general de adaptación. Sin embargo, no todas estas iniciativas responden en igual medida a las prioridades que para el municipio de Santiago de Cali puede representar el contexto sociocultural, ambiental y económico-político desde el cual busca una adaptación exitosa al cambio climático.

Estas condiciones particulares, identificadas en la fase prospectiva de este ejercicio, contienen amenazas y vulnerabilidades que generan escenarios únicos ante los cuales adaptarse. Por tal motivo, resulta de interés la priorización de medidas y proyectos que respondan a criterios o componentes de mayor importancia para los autores del proceso de adaptación en el municipio, de tal manera que dichos esfuerzos generen impactos positivos para el municipio al corto y mediano plazo.

Objetivo general del AHP

El objetivo del AHP en este estudio es el de *seleccionar las medidas o proyectos con mayor impacto potencial sobre las prioridades de mitigación y adaptación del municipio de Santiago de Cali.*

Dichas alternativas responden a problemáticas relacionadas con el cambio y la variabilidad climática y configuran un portafolio de medidas y proyectos que responden a este propósito.

Criterios para la priorización de medidas y proyectos de mitigación y adaptación al cambio y la variabilidad climática en el municipio de Santiago de Cali

El departamento del Valle del Cauca ha venido desarrollando en diferentes municipios portafolios de estrategias, medidas y proyectos de adaptación y mitigación, planteando con esto un referente para el abordaje de la temática desde un enfoque articulador y coherente con las perspectivas de los vallecaucanos.

Fruto de estos procesos y como resultado de diagnósticos participativos en los municipios de Cartago, Guadalajara de Buga, Tuluá, Alcalá y Jamundí, se evaluaron y validaron en Santiago de Cali siete criterios por parte de los agentes clave involucrados en los talleres.

Estos siete criterios fueron empleados para la calificación y selección de un número limitado de medidas y proyectos, los cuales conformarán el marco decisorio para la configuración del portafolio.

Para cada criterio, se presenta su nombre, una pregunta clave (que corresponde a la pregunta que debe realizarse quien realice la calificación de una medida o proyecto), y una breve descripción de la intención que se tiene con la aplicación del criterio. El listado de los siete criterios se enuncia en un consecutivo desde el literal A hasta el G, donde estos no se encuentran ordenados de acuerdo a su importancia o jerarquía para la toma de la decisión.

Criterios

A. Soberanía y seguridad alimentaria ante el cambio climático

Pregunta clave: ¿La medida o proyecto involucra procesos de adaptación relacionados con la soberanía y seguridad alimentaria ante la variabilidad y el cambio climático?

Por medio de este criterio, se busca priorizar proyectos y medidas relacionadas con la adaptación ecológica y cultural de los agroecosistemas a la variabilidad y el cambio climático, el reconocimiento y recuperación de saberes y prácticas productivas ancestrales que garanticen la soberanía y seguridad alimentaria ante el cambio climático.

B. Gestión del riesgo asociado a la variabilidad y el cambio climático

Pregunta clave: ¿La medida o proyecto contempla adaptaciones, manejo o mitigación de riesgos relacionados con la variabilidad y el cambio climático?

A través de este criterio, se busca priorizar aquellas medidas y proyectos que involucran posibles adaptaciones desde la gestión del riesgo ante el cambio

climático, involucrando obras de manejo y mitigación de riesgos por escenarios de la variabilidad y el cambio climático, como vendavales, incendios forestales, inundaciones urbanas, avenidas torrenciales, el manejo de procesos erosivos en zonas de ladera, entre otros.

C. Gestión integral del recurso hídrico

Pregunta clave: ¿La medida o proyecto representa posibles adaptaciones para la gestión integral del agua ante escenarios de la variabilidad y el cambio climático?

Este criterio prioriza medidas y proyectos que involucran procesos de gestión del agua a escala de cuenca hidrográfica; desde aspectos ecológicos y culturales relacionados con la oferta, demanda y calidad del recurso, como la protección y recuperación de fuentes abastecedoras, el ahorro y uso eficiente del agua y la salud ambiental.

D. Conservación de ecosistemas y áreas de interés ambiental

Pregunta clave: ¿La medida o proyecto busca la conservación de ecosistemas estratégicos para la adaptación al cambio y la variabilidad climática?

Este criterio busca otorgar una mayor prioridad a las medidas y proyectos relacionados con la conectividad ecosistémica, la gestión ambiental en áreas naturales protegidas y la conservación y regulación de fuentes hídricas y de los bosques del departamento. Involucra además proyectos que contemplan procesos de conservación en el marco de esquemas de pago por servicios ambientales y/o exenciones tributarias por conservación de áreas ambientales estratégicas

E. Procesos y sistemas productivos ambientalmente sostenibles

Pregunta clave: ¿La medida o proyecto plantea la incorporación de prácticas y procesos sostenibles en los sistemas productivos como respuesta al cambio y la variabilidad climática?

Este criterio confiere una mayor prioridad a las medidas o proyectos que incorporan prácticas de manejo ecológicas en los sistemas productivos del municipio con el fin de hacerlos más resilientes y/o adaptativos ante el cambio y la variabilidad climática.

F. Generación de capacidades para la gestión y adaptación ante el cambio climático

Pregunta clave: ¿La medida o proyecto proporciona escenarios para la investigación, formación de capacidades y/o apropiación de conocimientos en torno a la gestión y adaptación ante el cambio climático?

Este criterio brinda una mayor prioridad a medidas o proyectos relacionados con procesos de investigación, generación de información, formación de capacidades humanas para la gestión del cambio climático, así como la apropiación social, institucional y sectorial de su conocimiento, la proyección de procesos de educación ambiental enfocados a temas relacionados con el cambio climático y el reconocimiento de las vulnerabilidades e identidades culturales locales.

G. Desarrollo y transferencia de tecnologías ambientalmente apropiadas para la adaptación al cambio y la variabilidad climática

Pregunta clave: ¿La medida o proyecto implica el desarrollo o transferencia de tecnologías ambientalmente apropiadas para la adaptación al cambio y la variabilidad climática?

Por medio de este criterio, se otorga mayor prioridad a las medidas o proyectos que plantean procesos de apropiación de tecnologías (tradicionales y de punta) que sirven a posibles adaptaciones al cambio y la variabilidad climática, aplicables en el sector agropecuario, en los sistemas urbanos, o en los sistemas de información para la toma de decisiones, apropiadas en términos de viabilidad socioeconómica, ambiental y cultural.

Modelo jerárquico para la toma de decisiones en torno a la priorización de medidas y proyectos de adaptación

Con el fin de desglosar el problema en sus componentes relevantes, se plantea conforme a la metodología AHP la estructuración de la jerarquía del problema objeto de decisión, a través de la cual se pretende alcanzar el objetivo planteado. Los criterios ya mencionados y alternativas (constituidas por las medidas y proyectos identificados, en función del objetivo) permitirán la materialización de un portafolio priorizado que atienda en mayor medida las perspectivas que en cuanto a adaptación se tiene en el municipio de Santiago de Cali.



Figura 23. Modelo jerárquico para la toma de decisiones con AHP.

Selección de la medida para la comparación de criterios

Debido a la existencia de un número de siete criterios (alternativas), los cuales conforman la línea de decisión desde la cual se realizará la selección de las medidas y proyectos, el método utilizado para la comparación de criterios fue la medida absoluta, dado que este método permite el manejo de un bajo número de alternativas.

Una vez definido el método de comparación, se realizó este proceso por pares para conocer las preferencias o pesos entre diferentes criterios. De esa forma, se obtuvo una jerarquía, que contrastada con el cumplimiento o no de cada criterio, permitió la evaluación en forma independiente de cada una de las medidas y proyectos.

Emisión de los juicios, evaluaciones y establecimiento de prioridades

En esta etapa del estudio, se examinaron los elementos del problema aisladamente por medio de comparaciones de a pares. Las evaluaciones o juicios fueron emitidos por los analistas o agentes clave interesados, que a su vez hicieron parte del desarrollo de los talleres. La inclusión de estos grupos de interés o tomadores de decisiones, los cuales se vieron representados en el modelo construido, les permitirá a la luz de los resultados evaluar el modelo consensuado de acuerdo con sus intereses y necesidades particulares.

Para el desarrollo de la valoración de criterios, se empleó una escala ajustada a la planteada por Saaty (1997), en donde se establece una serie de medidas que varían en un rango de 1 a 5, relacionadas con juicios verbales de tipo cualitativo, los cuales a su vez establecen un grado de preferencia sobre los elementos comparados.

Cuadro 12. Escala de valoración de Saaty.

Juicio verbal sobre la importancia	Valor numérico
Igualmente importante	1
Moderadamente más importante	2
Poderosamente más importante	3
Muy poderosamente más importante	4
Extremadamente más importante	5

Fuente: Morales et al. (2011).

El objetivo de este ejercicio consistió en establecer la importancia de cada uno de los criterios que se han definido para la calificación y selección de medidas y proyectos de adaptación al cambio y la variabilidad climática en el municipio de Santiago de Cali. Los resultados de este ejercicio constituirán el insumo base para la realización de un análisis de jerarquías por medio de la metodología AHP, lo que permitirá establecer la importancia de los diferentes criterios.

Para el desarrollo del ejercicio, se procedió por parte de los actores involucrados y tomadores de decisiones, respondiendo las preguntas que se encuentran en las columnas dos y tres del Cuadro 13, con base en la información contenida en cada una de las filas. Para el caso de la pregunta ¿En qué grado considera usted que es más importante?, el grado de importancia se calificó con base en la escala de valoración planteada por Saaty, ingresando en el espacio respectivo del cuadro el valor numérico que correspondió al juicio realizado sobre la importancia. El formato completo puede consultarse en el Anexo 7.



Cuadro 13. Formato utilizado para la calificación de criterios por pares.

Entre los criterios...	¿Cuál considera usted más importante?	¿En qué grado, considera usted que es más importante?
3. Gestión integral del recurso hídrico		
6. Generación de capacidades para la gestión y adaptación ante el cambio climático		

Fuente: Morales et al. (2011).

Una vez realizada la comparación y asignación de pesos con base en la preferencia individual de cada actor involucrado, se procedió a la obtención de una preferencia colectiva, a partir de la ponderación de los valores otorgados individualmente. En este proceso, se promediaron las valoraciones realizadas por agentes interesados y tomadores de decisiones del municipio de Santiago de Cali.

La preferencia resultante constituyó la jerarquía final otorgada para cada criterio con relación a los otros, jerarquía relacionada con un valor numérico

que posteriormente permitirá la evaluación de las medidas y proyectos, a partir de la sumatoria de los valores relacionados con el cumplimiento o no de cada uno de los criterios.

La ponderación efectuada representa la medida absoluta del peso asignado a cada criterio por todos los actores, y puede apreciarse con mayor detalle en el Cuadro 14, así como sus respectivas razones de consistencia, las cuales, según la metodología, demuestran coherencia en las calificaciones realizadas si este índice obtiene un valor igual o menor a 0,1.

Cuadro 14. Ponderación de pesos asignados para cada criterio .

Criterios para la selección de acciones, medidas y proyectos de adaptación	Actor 1	Actor 2	Actor 3	Actor 4	Actor 5	Actor 6	Actor 7	Actor 8	Actor 9	Actor 10	Actor 11	Actor 12	Media
Soberanía y seguridad alimentaria ante el cambio climático	0,17	0,012	0,026	0,121	0,024	0,044	0,093	0,192	0,064	0,141	0,019	0,02	0,077
Gestión del riesgo asociado a la variabilidad y el cambio climático	0,241	0,182	0,13	0,018	0,08	0,022	0,106	0,057	0,036	0,066	0,037	0,169	0,095
Gestión integral del recurso hídrico	0,073	0,065	0,21	0,306	0,077	0,076	0,051	0,141	0,096	0,26	0,222	0,111	0,141
Conservación de ecosistemas y áreas de interés ambiental	0,179	0,138	0,351	0,115	0,103	0,124	0,071	0,048	0,097	0,171	0,391	0,213	0,167
Procesos y sistemas productivos ambientalmente sostenibles	0,045	0,052	0,1	0,098	0,035	0,164	0,182	0,05	0,125	0,145	0,115	0,121	0,103
Generación de capacidades para la gestión y adaptación ante el cambio climático	0,17	0,346	0,09	0,249	0,209	0,197	0,192	0,475	0,396	0,111	0,065	0,295	0,233
Desarrollo y transferencia de tecnologías ambientalmente aprobadas para la adaptación	0,122	0,205	0,093	0,093	0,472	0,373	0,305	0,036	0,186	0,106	0,151	0,071	0,184
Prueba lógica	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,000
Razón de consistencia (consistencia si es <0,1)	0,07	0,09	0,01	0,05	0,02	0,01	0,07	0,06	0,08	0,03	0,04	0,01	

El índice de inconsistencia para cada una de las valoraciones efectuadas fue en todos los casos menor o igual a 0,10, lo cual representa una calificación coherente y aceptable bajo el enfoque multicriterio del AHP.

Como resultado de la ponderación, los actores definieron una jerarquía para los criterios de acuerdo a los pesos establecidos en las calificaciones. Esta jerarquía puede apreciarse en el Cuadro 15.

Cuadro 15. Jerarquía final de criterios.

Jerarquía	Criterios para la selección de acciones, medidas y proyectos de adaptación	Medida absoluta
1	Generación de capacidades para la gestión y adaptación ante el cambio climático	0,233
2	Desarrollo y transferencia de tecnologías ambientalmente apropiadas para la adaptación	0,184
3	Conservación de ecosistemas y áreas de interés ambiental	0,167
4	Gestión integral del recurso hídrico	0,141
5	Procesos y sistemas productivos ambientalmente sostenibles	0,103
6	Gestión del riesgo asociado a la variabilidad y el cambio climático	0,095
7	Soberanía y seguridad alimentaria ante el cambio climático	0,077

El número final de escalas jerárquicas obtenidas fue de 7 para los criterios comparados.

El resultado de este ejercicio plantea como el criterio de mayor importancia para el colectivo de participantes, en materia de mitigación y adaptación al cambio y la variabilidad climática, la “**Generación de capacidades para la gestión y adaptación ante el cambio climático**” y seguido por el “**Desarrollo y transferencia de tecnologías ambientalmente apropiadas para la adaptación**”. Estos dos criterios configuran el grupo de mayor relevancia para las prioridades del municipio, evidenciando una perspectiva en la que medidas y proyectos con estos alcances podrían representar un mayor impacto en el proceso de adaptación.

Un segundo grupo de tres criterios, con pesos que oscilan entre 0,103 y 0,167, lo construye la “**Conservación de ecosistemas y áreas de interés ambiental**”, la “**Gestión integral del recurso hídrico**” y los “**Procesos y sistemas productivos ambientalmente sostenibles**”. Estos representan criterios, si bien son relevantes, no son considerados los de mayor importancia.

La “**Gestión del riesgo asociado a la variabilidad y el cambio climático**” y la “**Soberanía y seguridad alimentaria ante el cambio climático**” recibieron la

menor calificación en el proceso de priorización. Este resultado no significa que estos criterios carezcan de relevancia, significa más bien que en estos aspectos, y desde la percepción de los participantes, ya se cuenta con avances significativos, y no se percibe una vulnerabilidad considerable. Es importante aclarar que todos los criterios resultan importantes para los procesos de adaptación y mitigación, y que estas jerarquías deben ser interpretadas desde la complementariedad de las temáticas que debe abordar una estrategia, proyecto o medida, de tal forma que involucre más de un criterio y en mayor medida aquellos identificados como prioritarios.

Consecuentemente, estos pesos y jerarquías serán de utilidad en el momento de evaluar cada proyecto o medida de adaptación y mitigación, en función de los criterios que resultan prioritarios para las particularidades que afronta el municipio, desde la perspectiva de sus habitantes.

Contando con este resultado, a continuación se describen las medidas y proyectos identificados, y se presenta su respectiva evaluación desde las prioridades establecidas anteriormente.



Aplicación del modelo para la priorización de medidas y proyectos

Identificación y cualificación de medidas y proyectos

Como resultado de las consultas realizadas, se identificaron un total de 52 diferentes medidas y proyectos con impacto potencial sobre la adaptación. Estos constituyen las alternativas evaluadas desde los criterios de sostenibilidad aplicados en el marco de la metodología AHP.

Para facilitar la comprensión de los resultados obtenidos, se plantea un sistema de cualificación de las medidas y

proyectos, basado en los umbrales determinados para cada componente o criterio en el proceso de priorización descrito anteriormente. Estos umbrales determinan un grado de aporte a las prioridades del municipio en términos de adaptación para cada proyecto o medida evaluada, donde se presentarán mayores aportes en aquellos proyectos que responden de manera integral a más de un componente o criterio priorizado. El Cuadro 16 presenta el sistema de cualificación utilizado en el proceso de priorización de medidas y proyectos.

Cuadro 16. Sistema de cualificación de medidas y proyectos.

Valoración de proyectos		A mayor valor obtenido por el proyecto en el aporte a las prioridades del municipio, mayor impacto integral sobre los criterios o componentes de la adaptación
Valoración (Grado de aporte a las prioridades de adaptación)	Cualificación	Descripción
Hasta el 10,3%	Proyectos de impacto puntual	Proyectos identificados que, por sus características, son importantes para el municipio, pero constituyen respuestas puntuales a temáticas o criterios concretos de adaptación; no obstante, podrían ser desarrollados si las condiciones de gobernabilidad son favorables: proyectos que pueden ser objeto de revisión para ampliar su impacto sobre los componentes prioritarios.
Hasta el 16,7%	Proyectos relevantes	
Hasta el 41,7%	Proyectos necesarios	Proyectos identificados que, a pesar de su mediano impacto asociado, pueden empezar a implementarse a corto y mediano plazo, toda vez que las condiciones para su desarrollo sean adecuadas.
Superiores al 41,7%	Proyectos prioritarios	Proyectos identificados que, por sus características y potencial de impacto, deben ser desarrollados de forma inmediata, representando estrategias integrales que aportan a diferentes componentes de adaptación de importancia para el municipio. No obstante, podrían ser abordadas en un horizonte superior en caso de que sea necesario crear condiciones, o no existentes aún para su óptimo desarrollo.

A continuación, se presenta el resultado de la aplicación del sistema de cualificación y la priorización de criterios o componentes de la adaptación a los proyectos y medidas identificadas.

Ordenamiento de las medidas y proyectos con base en las calificaciones jerarquizadas

Una vez realizada la totalidad de comparaciones, se obtuvo como resultado final consensuado el ordenamiento de las medidas y proyectos, con base en las prioridades, en la emisión de juicios y evaluación hecha a través de las comparaciones de los componentes del modelo jerárquico, llevada a cabo

por los actores. Este proceso se desarrolló a partir de la evaluación o calificación bajo un esquema de pregunta clave con única respuesta, donde cada alternativa fue sometida al cumplimiento de cada criterio de evaluación. El formato utilizado se presenta en el Anexo 7.

Los resultados de este ejercicio pueden consultarse en mayor detalle en el Anexo 8. Clasificación de medidas y proyectos a partir del cumplimiento de los criterios.

Cabe mencionar que el portafolio contempla la generación de herramientas que permitan replicar el ejercicio realizado. Por tal motivo, se ha creado una

hoja de cálculo con el diseño adecuado para su uso por los diferentes actores e instituciones que hacen parte del proceso de adaptación en el municipio. A través de su uso, podrán evaluarse futuros proyectos y medidas, así como incorporar los criterios o componentes de la adaptación al cambio climático considerados en este ejercicio al proceso de planificación de cada usuario de la herramienta. La hoja de cálculo puede encontrarse adjunta a este documento como Anexo 9. Hoja de cálculo para la clasificación y priorización de futuras medidas o proyectos según la valoración del impacto en los componentes para la adaptación al cambio y la variabilidad climática.

A cada medida o proyecto le correspondió un puntaje, lo cual generó finalmente una clasificación para el

total de ellos, mostrando una secuencia organizada que responde a las cualificaciones mencionadas anteriormente. Lo que constituye un insumo base para su análisis en función de las prioridades que en materia de adaptación al cambio climático han sido percibidas en el municipio de Santiago de Cali.

La siguiente clasificación de proyectos (Cuadro 17 y Cuadro 18) presenta los resultados priorizados según la valoración de impacto en los componentes para la adaptación, presentándose según los resultados proyectos de carácter prioritario y proyectos considerados como necesarios.

Cuadro 17. Medidas y proyectos clasificados como prioritarios según la valoración de impactos en los componentes para la adaptación al cambio y la variabilidad climática.

Ítem	Medida, acción o proyecto de adaptación/mitigación	Aporte a prioridades de adaptación /mitigación	Cualificación
1	Fortalecimiento del sistema de monitoreo y vigilancia hidrometeorológico e hidroclimático mediante la modernización gradual de las estaciones existentes y la ubicación de nuevas estaciones en cuencas y ecosistemas prioritarios	65%	Proyectos prioritarios
2	Realización de un diagnóstico de las condiciones de prestación del servicio y capacidades organizacionales y administrativas de cada uno de los acueductos locales con el fin de definir medidas específicas de mejoramiento, optimización y adaptación organizacional o infraestructural para cada sistema	65%	
3	Estudio sobre el riesgo y distribución futura de enfermedades de la piel, enfermedades respiratorias y enfermedades transmitidas por vectores cuyo ciclo biológico o distribución territorial pueda ser afectado por las condiciones climáticas e incorporación de los resultados en los diferentes instrumentos de gestión de la salud pública, incluyendo el POT y los planes de desarrollo municipal	62%	
4	Diseño e implementación de un programa de reconversión socioambiental de sistemas productivos como mecanismo de adaptación de agroecosistemas de mediana y pequeña extensión	60%	
5	Realización de un estudio sobre la capacidad de adaptación y potencial de resiliencia para algunas especies de consumo humano y bajo diferentes condiciones y esquemas productivos con el fin de determinar las mejores opciones de cultivos <i>in situ</i> para la seguridad alimentaria	60%	
6	Diseño e implementación de un sistema multipropósito de alertas tempranas por fenómenos meteorológicos, basado en tecnología y en comunidades para la planificación agropecuaria detallada por unidades agrológicas y la gestión de riesgos de origen natural y para la salud pública	51%	
7	Mejoramiento de la capacidad de respuesta administrativa y operativa de las instituciones y comunidades frente a eventos como incendios forestales, lluvias torrenciales, inundaciones y vendavales, mediante el fortalecimiento del fondo local para la atención de desastres y la adecuada capacitación y dotación de los organismos de respuesta	51%	
8	Realización de estudios detallados de vulnerabilidad de los agroecosistemas del municipio frente a la variabilidad y el cambio climático	51%	

(Continúa)



(Continuación)

Ítem	Medida, acción o proyecto de adaptación/mitigación	Aporte a prioridades de adaptación/mitigación	Calificación
9	Liberación, recuperación y restauración de franjas forestales protectoras de ríos y drenajes de conformidad a lo establecido en los POMCA y en el POT	51%	Proyectos prioritarios
10	Adquisición, restauración y mantenimiento de áreas estratégicas para la conservación y regulación del recurso hídrico de conformidad a lo dispuesto en la normatividad colombiana	51%	
11	Implementación gradual de un proyecto de "agricultura específica por sitio" para el municipio, iniciando por las zonas que presentan mayor productividad agropecuaria y para aquellas actividades en las que se cuente con mayor información de detalle en términos agrológicos (suelos, clima y necesidades de cultivos)	50%	
12	Diseño e implementación de un proyecto para el conocimiento y conservación de la biodiversidad (flora y fauna) del municipio con potencial de afectación por el cambio climático a mediano y largo plazo	50%	
13	Diseño de una agenda de trabajo conjunto entre Cali y sus municipios de interinfluencia (Buenaventura, Jamundí, Dagua, Palmira, Yumbo, La Cumbre, Candelaria, Yotoco y los demás que en función del Modelo de Ocupación Territorial del Valle del Cauca se consideren necesarios), con el fin de generar acuerdos en materia de los hechos regionales asociados a impactos del cambio y la variabilidad climática en el largo plazo (p. ej., desplazamiento de personas entre municipios por modificaciones extremas en el clima que podrían afectar sus actividades económicas y/o condiciones de habitabilidad, manejo de ecosistemas estratégicos compartidos como los Farallones de Cali y el río Cauca)	50%	
14	Realizar un análisis de vulnerabilidad municipal frente a escenarios de déficit o desabastecimiento del recurso hídrico e incorporación de los resultados en el POT o el instrumento de planificación que se considere conveniente	47%	
15	Fortalecimiento del Nodo Regional de Cambio Climático del Pacífico Sur o la instancia que haga sus veces a escala regional, a partir de la participación de las instituciones y actores relevantes del municipio	42%	
16	Ejecutar un programa de formación a nivel posgradual para funcionarios de instituciones públicas e investigadores en temas prioritarios relacionados con el cambio y la variabilidad climática	42%	
17	Diseño e implementación de un programa de capacitación sobre el cambio climático, con énfasis en gobernanza territorial y desde un enfoque de "formación de formadores" con el fin de conformar una "red regional de conocimiento y aprendizaje sobre el cambio climático"	42%	
18	Incorporación de las medidas de corto, mediano y largo plazo del presente portafolio en los futuros planes de desarrollo del municipio, garantizando asignaciones presupuestales acordes a las necesidades locales y partiendo del reconocimiento de que el cambio climático excede la agenda de gestión ambiental	42%	

Un total de 18 medidas, acciones o proyectos de adaptación/mitigación fueron identificados como prioritarios, representando intervenciones que se perciben como determinantes para el oportuno ajuste de los sistemas sociales, económicos y ambientales ante los escenarios del cambio climático proyectados en el territorio de Santiago de Cali.

Estos 18 referentes representan aquellas medidas que superaron aportes a las prioridades definidas en el proceso participativo, establecidas en el 42%, proyectos identificados que por sus características y potencial de impacto deben ser desarrollados de forma

inmediata, representando estrategias integrales que aportan a diferentes componentes de adaptación de importancia para el municipio. No obstante, podrían ser abordadas en un horizonte superior en caso de que sea necesario crear condiciones para su óptimo desarrollo.

En cuanto a las medidas que presentan un aporte a las prioridades de adaptación inferior al 42%, denominadas de carácter "necesario" y las cuales representan un horizonte de ejecución de mediano plazo, se presentaron 33 alternativas, cuya evaluación se presenta en el Cuadro 18.

Cuadro 18. Medidas y proyectos clasificados como necesarios según la valoración de impacto en los componentes para la adaptación al cambio y la variabilidad climática.

Ítem	Medida, acción o proyecto de adaptación/mitigación	Aporte a prioridades de adaptación /mitigación	Cualificación
19	Diseño e implementación de un programa de pago por servicios ambientales con énfasis en protección del recurso hídrico y captura de carbono forestal	41%	Proyectos necesarios
20	Diseño de un programa de restauración ecológica y reforestación en zonas degradadas o afectadas por incendios forestales, que sean consideradas de interés estratégico para la prestación de bienes y servicios ecosistémicos	41%	
21	Diseño e implementación de un programa de incentivos a la conservación de áreas de interés ambiental estratégico en el marco de la estructura ecológica principal definida en el POT del municipio	41%	
22	Realización de un estudio de vulnerabilidad de sistema alimentario de la ciudad con enfoque de metabolismo urbano y con énfasis en la suficiencia y dependencia en el abastecimiento para cada uno de los alimentos básicos de la canasta familiar que podrían verse afectados por el cambio climático a escala local o global	41%	
23	Realización de un estudio sobre la conveniencia y oportunidad de la declaratoria de nuevas áreas protegidas en el municipio articuladas al Sistema Municipal o Regional de Áreas Protegidas, con el propósito de mejorar la resiliencia ecológica a escala de cuenca hidrográfica, al igual que garantizar la representatividad de todos los ecosistemas estratégicos del municipio. En todo caso, se deberán definir las medidas de conservación al interior de las áreas existentes y las nuevas, así como la promoción de la conectividad entre estas áreas y otros relictos de bosque que se encuentren por fuera de alguna figura de conservación, pero que hagan parte de la estructura ecológica principal	40%	
24	Realización de un análisis de vulnerabilidad de los socioecosistemas estratégicos del municipio en el marco de la estructura ecológica principal definida en el POT y desde la perspectiva de la “sustentabilidad”	40%	
25	Transferencia de ecotecnologías en los procesos de construcción de infraestructuras y equipamientos (p. ej., uso de materiales aislantes de calor, refrigeración natural)	38%	
26	Promoción de procesos de desarrollo urbano incluyentes y que integren los diferentes ríos que atraviesan la ciudad como parte del sistema ambiental urbano y de la estructura ecológica municipal	37%	
27	Identificación y transferencia de tecnologías ambientalmente apropiadas a los sectores productivos agropecuarios e industriales del municipio	36%	
28	Implementación de un proyecto de agricultura familiar para pequeños y medianos productores que promueva el uso de especies alimenticias locales	36%	
29	Implementación de un proyecto de agricultura urbana en el municipio utilizando mecanismos como huertas caseras convencionales, hidroponía o aeroponía, según las características de cada componente sectorial del proyecto	36%	
30	Realización de un estudio de factibilidad para la implementación de uno o más proyectos de Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación de Bosques (REDD+) a escala local o regional	35%	
31	Concertación y consolidación de agendas ambientales con los principales o más vulnerables sectores productivos del municipio (p. ej., sector cañicola, sector pecuario, sector minería, sector industrial)	34%	
32	Fortalecimiento de capacidades y conocimientos de los actores del territorio en aspectos conceptuales básicos y avanzados sobre el cambio y la variabilidad climática con énfasis en temas como impactos, riesgo, capacidad de adaptación frente a riesgos reales en el territorio, meteorología y escenarios climáticos e incertidumbre y precaución	33%	
33	Realización del análisis de vulnerabilidad física y socioeconómica de los sistemas expuestos, en términos de su sensibilidad y capacidad de adaptación a eventos asociados a la variabilidad y el cambio climático e incorporación de los resultados en el Plan Local de Gestión del Riesgo de Desastres y en el POT del municipio	33%	

(Continúa)



(Continuación)

Ítem	Medida, acción o proyecto de adaptación/mitigación	Aporte a prioridades de adaptación /mitigación	Cualificación
34	Fortalecimiento de los canales de comunicación para la difusión masiva de información relacionada con el cambio y la variabilidad climática	33%	Proyectos necesarios
35	Implementación de una estrategia de ahorro y uso eficiente del agua que involucre a los prestadores del servicio, mediante el mejoramiento de los índices de agua no contabilizada y procesos de gestión de la demanda y a los usuarios del servicio a través de medidas de educación y uso de dispositivos ahorradores	32%	
36	Diseño e implementación de un plan municipal de movilidad alternativa que promueva el uso de medios de transporte públicos ecoeficientes y medios de transporte alternativos como la bicicleta y vehículos motorizados de bajas emisiones	29%	
37	Diseño e implementación de un proyecto para la masificación del uso de energía solar en infraestructuras públicas y habitaciones, equipamientos, vehículos y establecimientos industriales y comerciales de la ciudad	29%	
38	Diseño e implementación gradual de un proyecto para el aprovechamiento y generación de energía a partir de residuos orgánicos domiciliarios y de las industrias que generen este tipo de residuos	29%	
39	Diseño e implementación de un proyecto con mecanismos de desarrollo limpio (MDL) para la reducción de emisiones de dióxido de carbono en el sistema de transporte masivo "MIO"	29%	
40	Diseño e implementación de un proyecto MDL de captura de metano en el relleno sanitario regional de Yotoco	29%	
41	Actualización y ejecución del Plan Local de Gestión del Riesgo de Desastres en función de las amenazas e impactos por eventos climáticos extremos y/o de larga duración, el cual deberá contener por lo menos las medidas de infraestructura necesarias para la minimización del riesgo por inundaciones al interior del casco urbano producto de lluvias torrenciales o incrementos del nivel de los ríos que atraviesan el municipio, así como las medidas de mitigación de riesgos por incendios forestales y por proliferación de enfermedades	28%	
42	Diseño e implementación de un proyecto de arborización urbana con fundamento en el inventario de árboles de la ciudad y en función de la consolidación de una red de parques y espacios verdes urbanos, que a largo plazo deberán integrarse a la estructura ecológica principal del municipio y servir de corredores ecológicos del Sistema Municipal de Áreas Protegidas	26%	
43	Conformación de la mesa de concertación y seguimiento de proyectos de adaptación y mitigación del cambio climático a escala municipal con la participación de actores institucionales, privados, académicos y comunitarios	23%	
44	Sistematización de las iniciativas de adaptación y mitigación ejecutadas, en ejecución y por ejecutar en un "banco de proyectos", que permita hacer seguimiento e identificar oportunidades para la ejecución conjunta de proyectos y así optimizar el impacto y la inversión público-privada	23%	
45	Definir prioridades y vacíos de conocimiento como base para la promoción de la investigación básica y aplicada sobre temas relacionados con la variabilidad y el cambio climático en el municipio y la región, con fundamento en las prioridades y vacíos conceptuales, científicos y tecnológicos sobre la materia. (p. ej., análisis de vulnerabilidad sectoriales, planificación territorial climáticamente inteligente, modelación de escenarios locales y tecnologías apropiadas para la adaptación y mitigación)	23%	
46	Socialización del presente portafolio con los diferentes actores del territorio (instituciones, sectores productivos, academia y sociedad civil), inicialmente buscando actores representativos y posteriormente de forma masiva e incluyente. Una herramienta para tal fin puede ser la publicación del presente portafolio o un resumen ejecutivo del mismo	23%	
47	Diseño e implementación de un plan de educación, formación, capacitación, sensibilización y difusión de información sobre el cambio climático, articulado a la estrategia ecorregional sobre el asunto	23%	
48	Diseño e implementación de un programa de capacitación sobre el cambio climático orientado a docentes, con el fin de sensibilizarlos y promover la incorporación de la temática en las aulas de clase de forma transversal y en los Proyectos Ambientales Escolares (PRAES) que se considere conveniente, sin necesidad de crear una cátedra específica adicional	23%	
49	Fortalecimiento de capacidades de los actores territoriales (institucionales, académicos, productivos y comunitarios) para la identificación y formulación de proyectos de alto impacto en los procesos de gestión del cambio climático (adaptación y mitigación)	23%	

(Continúa)

(Continuación)

Ítem	Medida, acción o proyecto de adaptación/mitigación	Aporte a prioridades de adaptación /mitigación	Cualificación
50	Ajuste y consolidación de los proyectos prioritarios del presente portafolio de medidas de adaptación por parte de los actores responsables según cada caso	23%	Proyectos necesarios
51	Identificación de fuentes de financiación (internas y externas, públicas y privadas) para los proyectos prioritarios de adaptación y mitigación del municipio	23%	
52	Armonización de las medidas y lineamientos del presente portafolio con los diferentes instrumentos de planificación-gestión del desarrollo territorial local y regional (p. ej., POMCA, POT, planes de manejo de áreas protegidas y/o de la biodiversidad, planes de ordenación del recurso hídrico, plan local de gestión del riesgo, plan de gestión ambiental, entre otros)	18%	

Las anteriores medidas clasificadas como “prioritarias” y “necesarias” constituyen elementos puntuales para la planificación de la adaptación en el inmediato, corto y mediano plazo, atendiendo las percepciones de los actores participantes del proceso, habitantes del municipio de Santiago de Cali.

El AHP permitió deducir los pesos que reflejan las percepciones y valores propuestos, las prioridades deducidas para cada faceta del complejo problema, que en este estudio fueron sintetizadas para obtener prioridades generales y una ordenación de las alternativas de acuerdo a su clasificación, agrupadas luego por semejanza de valores.

Análisis de la priorización de medidas y proyectos

Como producto de la valoración, se obtuvo un listado priorizado de los proyectos identificados que aportan al fortalecimiento de los componentes para la adaptación, elegidos para este proceso en particular, en donde las medidas, acciones o proyectos valorados como prioritarios fueron un total de 18, presentando 6 de estos valores superiores al 60% de aporte a las prioridades de adaptación definidas por los actores involucrados en el desarrollo del portafolio.

Estas medidas de mayor relevancia representan un interés percibido sobre el desarrollo inmediato de acciones en torno al conocimiento local de las dinámicas relacionadas con el cambio climático, a través del monitoreo hidrometeorológico e hidroclimático en cuencas y ecosistemas prioritarios. De igual manera, resulta prioritario el diagnóstico de capacidades de los acueductos locales y su fortalecimiento en torno a los escenarios del clima. Otra acción prioritaria se relaciona con el estudio sobre el riesgo y distribución futura de enfermedades derivadas del cambio climático

y su incorporación en los instrumentos de planificación. En cuanto a los sistemas productivos, se prioriza la reconversión de estos como mecanismos de adaptación, y el estudio sobre la capacidad de adaptación de algunas especies de consumo humano en busca de mejores opciones de cultivo frente a las condiciones proyectadas de temperatura y precipitación.

Es decir, estos seis proyectos deben ser desarrollados, dada su prioridad, a corto plazo, donde su aporte a un mayor número de criterios o componentes permitiría lograr un mayor impacto, ya que representan una estrategia integral para la adaptación al cambio climático.

En este orden de ideas y conforme a los resultados obtenidos, se identificaron 33 proyectos cualificados como *necesarios*, los cuales a pesar de su mediano impacto pueden empezar a implementarse a corto y mediano plazo toda vez que las condiciones para su desarrollo sean adecuadas. Aquí vale la pena mencionar que estos proyectos pueden empezar a contemplar la incorporación en sus fases de formulación de criterios complementarios que les permitan aportar en mayor medida a su impacto potencial en la adaptación al cambio climático.

Por otro lado, no se identificaron proyectos relevantes y proyectos de impacto puntual, es decir, ninguno de los evaluados representa respuestas puntuales a temáticas o criterios concretos de adaptación.

Desde otra perspectiva, la Figura 24 representa el grado de aporte que recibe cada uno de los componentes o criterios de adaptación al cambio climático, evaluados a partir del número de proyectos que los consideran en sus títulos y objetivos.

Consecuente con la priorización efectuada por los actores en el marco de los talleres realizados, los criterios que menor número de medidas y proyectos presentan

son aquellos que también recibieron una valoración de menor prioridad para la adaptación en el contexto particular del municipio de Santiago de Cali.



Figura 24. Grado de aporte a los componentes de adaptación desde las medidas y proyectos identificados.

La generación de capacidades para la gestión de la adaptación, la conservación de ecosistemas y áreas de interés ambiental, y la gestión del riesgo asociado a la variabilidad y el cambio climático, se constituyen como los componentes con mayores apuestas desde las perspectivas de los actores involucrados, seguidos por el *Desarrollo y transferencia de tecnologías ambientalmente apropiadas para la adaptación*, la *Gestión integral del recurso hídrico*, y los *Procesos y sistemas productivos ambientalmente sostenibles*.

Cabe mencionar que el componente con menor representatividad en este análisis es el de *Soberanía y seguridad alimentaria*, el cual representa también el de

menor prioridad según las percepciones desarrolladas en el AHP. Sin embargo, este componente constituye elementos transversales que deben ser tenidos en cuenta en las actividades y alcances planteados por los proyectos de adaptación abordados desde otros componentes.

Iniciativas de adaptación al cambio y la variabilidad climática

Fruto de los análisis realizados en la fase de prospectiva territorial y sus resultados en cuanto a los cambios presentados, anhelados y temidos, al perfil de capacidad interna, el perfil de oportunidades y amenazas del

medio, y las ideas estratégicas resultantes, se configuran una serie de estrategias que responden a diferentes componentes para la adaptación al cambio y la variabilidad climática, y complementan las expectativas planteadas desde las medidas y proyectos evaluados anteriormente.

Estas iniciativas configuran posibles enfoques para la formulación de medidas y proyectos, que atiendan aspectos estratégicos para la adaptación exitosa del municipio de Santiago de Cali al cambio climático.

Cabe resaltar que, en el proceso de adaptación, siempre serán preferibles las medidas que aportan a la reducción del riesgo, que aquellas que buscan enfrentarlo. Desde este punto de vista y en el marco de una adaptación planificada, se presentan en el siguiente punto las iniciativas identificadas, organizadas por los componentes definidos estratégicamente para la adaptación y mitigación.

En este sentido, se presenta un compendio de los programas ajustados a cada uno de los siete componentes estratégicos de adaptación, a través de fichas con su respectiva descripción de objetivos y medidas. Estas constituyen una propuesta complementaria desde la prospectiva territorial desarrollada, que refleja en sus plazos los resultados del ejercicio de priorización, constituyendo un insumo desde lo local, para la futura articulación de todos estos en el marco de los contenidos programáticos

que conformarán los planes de adaptación al cambio climático a escala regional.

Componente estratégico: Conservación de ecosistemas y áreas de interés ambiental

Este componente está relacionado con la necesidad de iniciar y fortalecer procesos de adaptación con base en ecosistemas, así como la implementación de medidas de mitigación relacionadas con la reducción de la deforestación y el aumento de sumideros naturales de CO₂.

Los ecosistemas están altamente expuestos y dependen de las condiciones climáticas locales, regionales y globales. Esta condición hace que los ecosistemas sean uno de los elementos estratégicos en la gestión del cambio climático, toda vez que forman parte integral de las dinámicas territoriales y son el soporte o la plataforma que hace posible la mayoría de actividades económicas y en general humanas, pues garantizan las mínimas condiciones necesarias para la existencia de asentamientos poblacionales que demandan servicios, algunos de ellos provistos de forma directa e indirecta por los ecosistemas.

A continuación, se presentan dos programas desde los cuales se enmarcan un total de ocho medidas de gestión para la mitigación y adaptación al cambio climático desde este componente estratégico.

Cuadro 19. Programa: Conocimiento y conservación de los bienes y servicios ecosistémicos.

Programa	Conocimiento y conservación de los bienes y servicios ecosistémicos						
Objetivos	Fortalecer las capacidades técnicas y científicas para la toma de decisiones prioritarias en relación con los ecosistemas estratégicos del municipio frente a su adaptación planificada al cambio climático						
	Favorecer condiciones para la conservación de ecosistemas estratégicos en función de los servicios prestados por los mismos						
Medidas de gestión	Escala			Ámbito		Responsables	Plazo acorde a priorización
	Mpal	Deptal	Regional	Urbano	Rural		
Realización de un análisis de vulnerabilidad de los socioecosistemas estratégicos del municipio en el marco de la estructura ecológica principal definida en el POT y desde la perspectiva de la "sustentabilidad"	X	X		X	X	CVC, Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente (DAGMA), Parques Nacionales, Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico (IIAP), Nodo Regional de Cambio Climático	Corto/Mediano

(Continúa)



(Continuación)

Programa	Conocimiento y conservación de los bienes y servicios ecosistémicos						
Objetivos	Fortalecer las capacidades técnicas y científicas para la toma de decisiones prioritarias en relación con los ecosistemas estratégicos del municipio frente a su adaptación planificada al cambio climático						
	Favorecer condiciones para la conservación de ecosistemas estratégicos en función de los servicios prestados por los mismos						
Medidas de gestión	Escala			Ámbito		Responsables	Plazo acorde a priorización
	Mpal	Deptal	Regional	Urbano	Rural		
Diseño e implementación de un proyecto para el conocimiento y conservación de la biodiversidad (flora y fauna) del municipio con potencial de afectación por el cambio climático a mediano y largo plazo	X		X	X	X	CVC, DAGMA, Parques Nacionales, Alcaldía de Cali, Gobernación del Valle del Cauca	Inmediato
Realización de un estudio de factibilidad para la implementación de uno o más proyectos de Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación de Bosques (REDD+) a escala local o regional		X			X	CVC, DAGMA, Nodo Regional de Cambio Climático, MADS	Corto/Mediano
Diseño e implementación de un programa de pago por servicios ambientales con énfasis en protección del recurso hídrico y captura de carbono forestal	X			X	X	CVC, DAGMA, Alcaldía de Cali, Gobernación del Valle del Cauca, EMCALI, sectores productivos usuarios del recurso hídrico en las cuencas seleccionadas	Corto/Mediano

Cuadro 20. Programa: Ecosistemas resilientes al cambio y la variabilidad climática.

Programa	Ecosistemas resilientes al cambio y la variabilidad climática						
Objetivos	Generar condiciones que favorezcan la absorción de las perturbaciones ocasionadas por el cambio climático, en busca de la reducción en las alteraciones a las características de estructura y funcionalidad de los ecosistemas						
Medidas de gestión	Escala			Ámbito		Responsables	Plazo acorde a priorización
	Mpal	Deptal	Regional	Urbano	Rural		
Diseño de un programa de restauración ecológica y reforestación en zonas degradadas o afectadas por incendios forestales que sean consideradas de interés estratégico para la prestación de bienes y servicios ecosistémicos	X				X	CVC, DAGMA, Parques Nacionales, IIAP	Corto/Mediano
Diseño e implementación de un programa de incentivos a la conservación de áreas de interés ambiental estratégico en el marco de la estructura ecológica principal definida en el POT del municipio	X			X	X	CVC, DAGMA, Parques Nacionales, Alcaldía de Cali	Corto/Mediano

(Continúa)

(Continuación)

Programa	Ecosistemas resilientes al cambio y la variabilidad climática						Responsables	Plazo acorde a priorización
Objetivos	Generar condiciones que favorezcan la absorción de las perturbaciones ocasionadas por el cambio climático, en busca de la reducción en las alteraciones a las características de estructura y funcionalidad de los ecosistemas							
Medidas de gestión	Escala			Ámbito				
	Mpal	Deptal	Regional	Urbano	Rural			
Realización de un estudio sobre la conveniencia y oportunidad de la declaratoria de nuevas áreas protegidas en el municipio articuladas al Sistema Municipal o Regional de Áreas Protegidas, con el propósito de mejorar la resiliencia ecológica a escala de cuenca hidrográfica, así como garantizar la representatividad de todos los ecosistemas estratégicos del municipio. En todo caso, se deberán definir las medidas de conservación al interior de las áreas existentes y las nuevas, así como la promoción de la conectividad entre estas áreas y otros relictos de bosque que se encuentren por fuera de alguna figura de conservación, pero que hagan parte de la estructura ecológica principal	X	X			X		CVC, DAGMA, Parques Nacionales, IIAP	Corto/Mediano
Diseño e implementación de un proyecto de arborización urbana con fundamento en el inventario de árboles de la ciudad y en función de la consolidación de una red de parques y espacios verdes urbanos, que a largo plazo deberán integrarse a la estructura ecológica principal del municipio y servir de corredores ecológicos del sistema municipal de áreas protegidas	X			X			CVC, DAGMA, Alcaldía de Cali, Gobernación del Valle del Cauca	Corto/Mediano

Componente estratégico: Generación de capacidades para la gestión y adaptación ante el cambio climático

Este componente está relacionado con la necesidad de iniciar y fortalecer procesos de adaptación con base en comunidades, así como la implementación de medidas de mitigación relacionadas con cambios en los patrones de comportamiento, capacidades y conocimientos en torno a la reducción de emisiones de GEI y fijación de las ya generadas.

El conocimiento y capacidades sociales son elementos decisivos del éxito que representen las medidas o proyectos de adaptación en el futuro, es así como las acciones concretas relacionadas con procesos de

investigación, generación de información y formación de capacidades humanas para la gestión del cambio climático; la apropiación social, institucional y sectorial de su conocimiento; la proyección de procesos de educación ambiental enfocados a temas relacionados con el cambio climático y el reconocimiento de las vulnerabilidades e identidades culturales locales son considerados determinantes de la capacidad de adaptación.

Este componente estratégico desarrolla un total de cinco programas, descritos a continuación:

Cuadro 21. Programa: Investigación sobre el cambio climático.

Programa	Investigación sobre el cambio climático						
Objetivos	Promover la generación de capacidades desde la investigación/formación en torno al cambio climático y sus efectos						
Medidas de gestión	Escala			Ámbito		Responsables	Plazo acorde a priorización
	Mpal	Deptal	Regional	Urbano	Rural		
Ejecutar un programa de formación a nivel posgradual para funcionarios de instituciones públicas e investigadores en temas prioritarios relacionados con el cambio y la variabilidad climática			X	X	X	CVC, Alcaldía de Cali, Gobernación del Valle del Cauca, MADS, Universidades	Inmediato
Definir prioridades y vacíos de conocimiento como base para la promoción de la investigación básica y aplicada sobre temas relacionados con la variabilidad y el cambio climático en el municipio y la región con fundamento en las prioridades y vacíos conceptuales, científicos y tecnológicos sobre la materia. (p. ej., análisis de vulnerabilidad sectoriales, planificación territorial climáticamente inteligente, modelación de escenarios locales y tecnologías apropiadas para la adaptación y mitigación)	X	X	X	X	X	CVC, Alcaldía de Cali, Gobernación del Valle del Cauca, MADS, Nodo Regional de Cambio Climático, Universidades	Corto/Mediano

Cuadro 22. Programa: Educación, formación, sensibilización y difusión de información sobre el cambio climático.

Programa	Investigación sobre el cambio climático						
Objetivos	Promover la generación de capacidades desde la investigación/formación en torno al cambio climático y sus efectos						
Medidas de gestión	Escala			Ámbito		Responsables	Plazo acorde a priorización
	Mpal	Deptal	Regional	Urbano	Rural		
Socialización del presente portafolio con los diferentes actores del territorio (instituciones, sectores productivos, academia y sociedad civil), inicialmente buscando actores representativos y posteriormente de forma masiva e incluyente. Una herramienta para tal fin puede ser la publicación del presente portafolio o un resumen ejecutivo del mismo	X			X	X	CVC, DAGMA, CIAT	Corto/Mediano
Diseño e implementación de un plan de educación, formación, capacitación, sensibilización y difusión de información sobre el cambio climático, articulado a la estrategia ecoregional sobre el asunto	X			X	X	CVC, DAGMA, CIAT, Nodo regional de Cambio Climático	Corto/Mediano
Diseño e implementación de un programa de capacitación sobre el cambio climático orientado a docentes, con el fin de sensibilizarlos y promover la incorporación de la temática en las aulas de clase de forma transversal y en los PRAES que se considere conveniente, sin necesidad de crear una cátedra específica adicional	X			X	X	CVC, DAGMA	Corto/Mediano

(Continúa)

(Continuación)

Programa	Investigación sobre el cambio climático						Responsables	Plazo acorde a priorización
Objetivos	Promover la generación de capacidades desde la investigación/formación en torno al cambio climático y sus efectos							
Medidas de gestión	Escala			Ámbito				
	Mpal	Deptal	Regional	Urbano	Rural			
Diseño e implementación de un programa de capacitación sobre el cambio climático, con énfasis en gobernanza territorial y desde un enfoque de “formación de formadores”, con el fin de conformar una “red regional de conocimiento y aprendizaje sobre el cambio climático”	X	X	X	X	X	CVC, DAGMA, Alcaldía de Cali, Gobernación del Valle del Cauca	Inmediato	
Fortalecimiento de capacidades y conocimientos de los actores del territorio en aspectos conceptuales básicos y avanzados sobre el cambio y la variabilidad climática con énfasis en temas como: impactos, riesgo, capacidad de adaptación frente a riesgos reales en el territorio, meteorología y escenarios climáticos e incertidumbre y precaución	X			X	X	CVC, DAGMA, CIAT, Nodo Regional de Cambio Climático	Corto/Mediano	

Cuadro 23. Programa: Formulación y gestión de proyectos.

Programa	Formulación y gestión de proyectos						Responsables	Plazo acorde a priorización
Objetivos	Fortalecer la capacidad de gestión y planificación de la adaptación							
Medidas de gestión	Escala			Ámbito				
	Mpal	Deptal	Regional	Urbano	Rural			
Fortalecimiento de capacidades de los actores territoriales (institucionales, académicos, productivos y comunitarios) para la identificación y formulación de proyectos de alto impacto en los procesos de gestión del cambio climático (adaptación y mitigación)	X	X	X	X	X	CVC, Alcaldía de Cali, Gobernación del Valle del Cauca, MADS, Nodo Regional de Cambio Climático, Universidades	Corto/Mediano	
Ajuste y consolidación de los proyectos prioritarios del presente portafolio de medidas de adaptación por parte de los actores responsables, según cada caso	X			X	X	CVC, DAGMA, CIAT	Corto/Mediano	
Identificación de fuentes de financiación (internas y externas, y públicas y privadas) para los proyectos prioritarios de adaptación y mitigación del municipio	X		X	X	X	CVC, CIAT	Corto/Mediano	



Cuadro 24. Programa: Armonización de instrumentos de planificación-gestión del desarrollo territorial.

Programa	Armonización de instrumentos de planificación-gestión del desarrollo territorial							
Objetivos	Generar procesos de adaptación y mitigación articulados, complementarios y coherentes desde la planificación territorial							
Medidas de gestión	Escala			Ámbito		Responsables	Plazo acorde a priorización	
	Mpal	Deptal	Regional	Urbano	Rural			
Incorporación de las medidas a corto, mediano y largo plazo del presente portafolio en los futuros planes de desarrollo del municipio, garantizando asignaciones presupuestales acordes a las necesidades locales y partiendo del reconocimiento de que el cambio climático excede la agenda de gestión ambiental	X	X	X	X	X	CVC, Alcaldía de Cali, Gobernación del Valle del Cauca, MADS	Corto/Mediano	
Armonización de las medidas y lineamientos del presente portafolio con los diferentes instrumentos de planificación-gestión del desarrollo territorial local y regional (p. ej., plan de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas, POT, planes de manejo de áreas protegidas y/o la biodiversidad, planes de ordenación del recurso hídrico, plan local de gestión del riesgo, plan de gestión ambiental, entre otros)	X	X	X	X	X	CVC, Alcaldía de Cali, Gobernación del Valle del Cauca, MADS	Corto/Mediano	
Promoción de procesos de desarrollo urbano incluyentes y que integren los diferentes ríos que atraviesan la ciudad como parte del sistema ambiental urbano y de la estructura ecológica municipal	X			X		CVC, Alcaldía de Cali	Corto/Mediano	

Cuadro 25. Programa: Coordinación de acciones de gestión del cambio climático.

Programa	Coordinación de acciones de gestión del cambio climático							
Objetivos	Propiciar escenarios para la coordinación y gestión conjunta del cambio climático a escala territorial							
Medidas de gestión	Escala			Ámbito		Responsables	Plazo acorde a priorización	
	Mpal	Deptal	Regional	Urbano	Rural			
Conformación de la mesa de concertación y seguimiento de proyectos de adaptación y mitigación del cambio climático a escala municipal con la participación de actores institucionales, privados, académicos y comunitarios	X			X	X	CVC, DAGMA	Corto/Mediano	
Sistematización de las iniciativas de adaptación y mitigación ejecutadas, en ejecución y por ejecutar en un "banco de proyectos", que permita hacer seguimiento e identificar oportunidades para la ejecución conjunta de proyectos y así optimizar el impacto y la inversión público-privada	X	X	X	X	X	CVC, DAGMA	Corto/Mediano	

(Continúa)

(Continuación)

Programa	Coordinación de acciones de gestión del cambio climático						
Objetivos	Propiciar escenarios para la coordinación y gestión conjunta del cambio climático a escala territorial						
Medidas de gestión	Escala			Ámbito		Responsables	Plazo acorde a priorización
	Mpal	Deptal	Regional	Urbano	Rural		
Fortalecimiento del Nodo Regional de Cambio Climático del Pacífico Sur o la instancia que haga sus veces a escala regional a partir de la participación de las instituciones y actores relevantes del municipio			X	X	X	CVC, Nodo Regional de Cambio Climático, MADS	Inmediato
Diseño de una agenda de trabajo conjunto entre Cali y sus municipios de interinfluencia (Buenaventura, Jamundí, Dagua, Palmira, Yumbo, La Cumbre, Candelaria, Yotoco y los demás que en función del Modelo de Ocupación Territorial del Valle del Cauca se consideren necesarios) con el fin de generar acuerdos en materia de los hechos regionales asociados a impactos del cambio y la variabilidad climática a largo plazo (p. ej. desplazamiento de personas entre municipios por modificaciones extremas en el clima que podrían afectar sus actividades económicas condiciones de habitabilidad, manejo de ecosistemas estratégicos compartidos como los Farallones de Cali y el río Cauca)	X	X	X	X	X	CVC, DAGMA, Alcaldía de Cali, Gobernación del Valle del Cauca, Nodo Regional de Cambio Climático	Inmediato

Componente estratégico: Gestión del riesgo asociado a la variabilidad y el cambio climático

Este componente estratégico aborda la capacidad de adaptación a las posibles amenazas relacionadas con el cambio climático como determinante del nivel de riesgo que estas pueden representar. Para tal fin, desarrolla tres programas relacionados con el conocimiento del riesgo, su reducción y manejo ante posibles escenarios de desastre.

Dicho componente desarrolla tres programas, a través de los cuales se plantean medidas de gestión específicas para la adaptación y mitigación del cambio climático desde este enfoque estratégico.

Cuadro 26. Programa: Conocimiento del Riesgo.

Programa	Conocimiento del Riesgo						
Objetivos	Generar procesos de apropiación del conocimiento en torno a los riesgos actuales y proyectados frente al cambio climático						
Medidas de gestión	Escala			Ámbito		Responsables	Plazo acorde a priorización
	Mpal	Deptal	Regional	Urbano	Rural		
Realización del análisis de vulnerabilidad física y socioeconómica de los sistemas expuestos, en términos de su sensibilidad y capacidad de adaptación frente a eventos asociados a la variabilidad y el cambio climático e incorporación de los resultados en el Plan Local de Gestión del Riesgo de Desastres y en el POT del municipio	X			X	X	CVC, Alcaldía de Cali	Corto/Mediano
Estudio sobre el riesgo y distribución futura de enfermedades de la piel, enfermedades respiratorias y enfermedades transmitidas por vectores, cuyo ciclo biológico o distribución territorial pueda ser afectado por las condiciones climáticas e incorporación de los resultados en los diferentes instrumentos de gestión de la salud pública, incluidos el POT y los Planes de Desarrollo Municipal	X	X	X	X	X	CVC, Alcaldía de Cali, Gobernación del Valle del Cauca	Inmediato
Fortalecimiento del sistema de monitoreo y vigilancia hidrometeorológico e hidroclimático mediante la modernización gradual de las estaciones existentes y la ubicación de nuevas estaciones en cuencas y ecosistemas prioritarios	X	X		X	X	CVC, Alcaldía de Cali, Gobernación del Valle del Cauca	Inmediato
Diseño e implementación de un sistema multipropósito de alertas tempranas por fenómenos meteorológicos, basado en tecnología y en comunidades para la planificación agropecuaria detallada por unidades agrológicas y la gestión de riesgos de origen natural y para la salud pública	X				X	CVC, Alcaldía de Cali, Gobernación del Valle del Cauca	Inmediato
Fortalecimiento de los canales de comunicación para la difusión masiva de información relacionada con el cambio y la variabilidad climática	X	X	X	X	X	CVC, Alcaldía de Cali, Gobernación del Valle del Cauca	Corto/Mediano

Cuadro 27. Programa: Reducción del riesgo.

Programa	Conocimiento del riesgo						
Objetivos	Disminuir el nivel de riesgo ante eventos relacionados con el cambio y la variabilidad climática						
Medidas de gestión	Escala			Ámbito		Responsables	Plazo acorde a priorización
	Mpal	Deptal	Regional	Urbano	Rural		
Actualización y ejecución del Plan Local de Gestión del Riesgo de Desastres en función de las amenazas e impactos por eventos climáticos extremos de larga duración, el cual deberá contener por lo menos las medidas de infraestructura necesarias para la minimización del riesgo por inundaciones al interior del casco urbano producto de lluvias torrenciales o incrementos del nivel de los ríos que atraviesan el municipio, así como las medidas de mitigación de riesgos por incendios forestales y por proliferación de enfermedades	X			X	X	CVC, Alcaldía de Cali	Corto/Mediano

Cuadro 28. Programa: Manejo de desastres.

Programa	Manejo de desastres						
Objetivos	Fortalecer la capacidad de respuesta y atención ante desastres relacionados con el cambio y la variabilidad climática						
Medidas de gestión	Escala			Ámbito		Responsables	Plazo acorde a priorización
	Mpal	Deptal	Regional	Urbano	Rural		
Mejoramiento de la capacidad de respuesta administrativa y operativa de las instituciones y comunidades frente a eventos como incendios forestales, lluvias torrenciales, deslizamientos, inundaciones y vendavales, mediante el fortalecimiento del fondo local para la atención de desastres y la adecuada capacitación y dotación de los organismos de respuesta	X			X	X	CVC, Alcaldía de Cali, Gobernación del Valle del Cauca, cuerpos de socorro, Departamento para la Prosperidad Social (DPS), comunidad organizada	Inmediato

Componente estratégico: Procesos y sistemas productivos ambientalmente sostenibles

Estimular el manejo adecuado de los sistemas de producción se visualiza como una alternativa de adaptación importante para los medios de vida en cuanto a la reducción del impacto sobre el entorno. Esta iniciativa está enfocada en la caracterización de dichos sistemas y su fortalecimiento a través de la incorporación de prácticas de manejo ecológicas en

los sistemas productivos del municipio, con el fin de hacerlos más resilientes y/o adaptativos ante el cambio y la variabilidad climática.

Este componente desarrolla dos programas estratégicos, a través de los cuales se articulan las medidas de gestión para la adaptación y mitigación del cambio climático.

Cuadro 29. Programa: Agroecosistemas resilientes al cambio climático.

Programa	Agroecosistemas resilientes al cambio climático						
Objetivos	Implementar procesos de adaptación en agroecosistemas estratégicos para el municipio						
Medidas de gestión	Escala			Ámbito		Responsables	Plazo acorde a priorización
	Mpal	Deptal	Regional	Urbano	Rural		
Realización de estudios detallados de vulnerabilidad de los agroecosistemas del municipio frente a la variabilidad y el cambio climático	X			X	X	CVC, CIAT, Alcaldía de Cali	Inmediato
Diseño e implementación de un programa de reconversión socioambiental de sistemas productivos como mecanismo de adaptación de agroecosistemas de mediana y pequeña extensión	X				X	Gremios, productores, CVC	Inmediato
Implementación gradual de un proyecto de “agricultura específica por sitio” para el municipio, iniciando por las zonas que presentan mayor productividad agropecuaria y para aquellas actividades en los que se cuente con mayor información de detalle en términos agrológicos (suelos, clima y necesidades de cultivos)	X				X	Gremios, productores, Secretaría de Agricultura, CVC, CIAT, universidades	Inmediato

Cuadro 30. Programa: Sistemas productivos ambientalmente sostenibles.

Programa	Agroecosistemas resilientes al cambio climático						
Objetivos	Promover la incorporación de prácticas y procesos sostenibles en los sistemas productivos como respuesta al cambio y la variabilidad climática						
Medidas de gestión	Escala			Ámbito		Responsables	Plazo acorde a priorización
	Mpal	Deptal	Regional	Urbano	Rural		
Identificación y transferencia de tecnologías ambientalmente apropiadas a los sectores productivos agropecuarios e industriales del municipio	X			X	X	CVC, CIAT, Alcaldía de Cali, Gobernación del Valle del Cauca, gremios, productores	Corto/Mediano
Concertación y consolidación de agendas ambientales con los principales y más vulnerables sectores productivos del municipio (p. ej., sector cañícola, sector pecuario, sector minería, sector industrial)	X			X	X	Gremios, productores, Secretaría de Agricultura, CVC, CIAT, universidades	Corto/Mediano

Componente estratégico: Gestión integral del recurso hídrico

Los impactos ocasionados por el cambio climático podrán tener implicaciones fuertes sobre el recurso hídrico. Por esta razón, esta estrategia propone minimizar algunos de estos impactos a través de dos programas y sus medidas de gestión, encaminadas al abordaje integral de los riesgos asociados a la oferta y disponibilidad de agua, así como la optimización de su

demanda desde el uso sostenible y el empoderamiento y gobernabilidad sobre el recurso hídrico.

Este componente desarrolla dos programas estratégicos, a través de los cuales se articulan las medidas de gestión para la mitigación y adaptación al cambio climático.

Cuadro 31. Programa: Reducción de la vulnerabilidad por desabastecimiento del recurso hídrico.

Programa	Reducción de la vulnerabilidad por desabastecimiento del recurso hídrico						
Objetivos	Promover la incorporación de prácticas y procesos sostenibles en los sistemas productivos como respuesta al cambio y la variabilidad climática						
Medidas de gestión	Escala			Ámbito		Responsables	Plazo acorde a priorización
	Mpal	Deptal	Regional	Urbano	Rural		
Realizar un análisis de vulnerabilidad municipal frente a escenarios de déficit o desabastecimiento del recurso hídrico e incorporación de los resultados en el POT o el instrumento de planificación que se considere conveniente	X	X	X	X	X	CVC, Alcaldía de Cali, Gobernación del Valle del Cauca	Inmediato
Liberación, recuperación y restauración de franjas forestales protectoras de ríos y drenajes de conformidad a lo establecido en los POMCA y en el POT	X			X	X	CVC	Inmediato

Cuadro 32. Programa: Conservación y manejo del recurso hídrico.

Programa	Conservación y manejo del recurso hídrico						
Objetivos	Garantizar la disponibilidad, oferta y calidad del recurso hídrico frente al cambio climático						
Medidas de gestión	Escala			Ámbito		Responsables	Plazo acorde a priorización
	Mpal	Deptal	Regional	Urbano	Rural		
Adquisición, restauración y mantenimiento de áreas estratégicas para la conservación y regulación del recurso hídrico de conformidad a lo dispuesto en la normatividad colombiana	X			X	X	CVC, Alcaldía de Cali, cuerpos de socorro, DPS, comunidad organizada	Inmediato
Realización de un diagnóstico de las condiciones de prestación del servicio y capacidades organizacionales y administrativas de cada uno de los acueductos locales con el fin de definir medidas específicas de mejoramiento, optimización y adaptación organizacional o infraestructural para cada sistema	X				X	CVC, Alcaldía de Cali, Empresas de Servicios Públicos (ESP)	Inmediato

(Continúa)



(Continuación)

Programa	Conservación y manejo del recurso hídrico						
Objetivos	Garantizar la disponibilidad, oferta y calidad del recurso hídrico frente al cambio climático						
Medidas de gestión	Escala			Ámbito		Responsables	Plazo acorde a priorización
	Mpal	Deptal	Regional	Urbano	Rural		
Implementación de una estrategia de ahorro y uso eficiente del agua que involucre a los prestadores del servicio, mediante el mejoramiento de los índices de agua no contabilizada y procesos de gestión de la demanda y a los usuarios del servicio mediante medidas de educación y uso de dispositivos ahorradores	X			X		CVC, Alcaldía de Cali, Empresas de Servicios Públicos (ESP).	Corto/Mediano

Componente estratégico: Soberanía y seguridad alimentaria ante el cambio climático

La seguridad alimentaria se constituye como un factor relevante para la subsistencia de las poblaciones, la cual puede verse gravemente afectada por los impactos asociados al cambio climático. Sin embargo, existen soluciones para responder a la vulnerabilidad con medidas adecuadas de adaptación. En este sentido, esta iniciativa propone minimizar los riesgos a través de acciones como la conservación de semillas,

la capacitación comunitaria, el reconocimiento y recuperación de saberes y prácticas productivas ancestrales, y la reducción de la dependencia a la oferta de alimentos de otros territorios. A continuación, se desarrolla el programa y medidas de gestión correspondientes a este componente estratégico para la adaptación al cambio climático.

Cuadro 33. Programa: Reducción de la vulnerabilidad por disponibilidad de alimentos.

Programa	Reducción de la vulnerabilidad por disponibilidad de alimentos						
Objetivos	Promover la generación de capacidades desde la investigación/formación en torno al cambio climático y sus efectos						
Medidas de gestión	Escala			Ámbito		Responsables	Plazo acorde a priorización
	Mpal	Deptal	Regional	Urbano	Rural		
Realización de un estudio de vulnerabilidad del sistema alimentario de la ciudad con enfoque de metabolismo urbano y con énfasis en la suficiencia y dependencia en el abastecimiento, para cada uno de los alimentos básicos de la canasta familiar que podrían verse afectados por el cambio climático a escala local o global	X			X		Universidades, gremios, productores, Secretaría de Agricultura, CVC, CIAT	Corto/Mediano
Realización de un estudio sobre la capacidad de adaptación y potencial de resiliencia para algunas especies de consumo humano y bajo diferentes condiciones y esquemas productivos, con el fin de determinar las mejores opciones de cultivos in situ para la seguridad alimentaria	X				X	Universidades, Secretaría de Agricultura, CVC, CIAT	Inmediato

(Continúa)

(Continuación)

Programa	Reducción de la vulnerabilidad por disponibilidad de alimentos						
Objetivos	Promover la generación de capacidades desde la investigación/formación en torno al cambio climático y sus efectos						
Medidas de gestión	Escala			Ámbito		Responsables	Plazo acorde a priorización
	Mpal	Deptal	Regional	Urbano	Rural		
Implementación de un proyecto de agricultura familiar para pequeños y medianos productores que promueva el uso de especies alimentarias locales	X				X	Secretaría de Agricultura, CVC, CIAT	Corto/Mediano
Implementación de un proyecto de agricultura urbana en el municipio, utilizando mecanismos como huertas caseras convencionales, hidroponía o aeroponía, según las características de cada componente sectorial del proyecto	X			X		Alcaldía municipal	Corto/Mediano

Componente estratégico: Desarrollo y transferencia de tecnologías ambientalmente apropiadas para la adaptación

La variabilidad y el cambio climático exige medidas o proyectos que planteen procesos de apropiación de tecnologías (tradicionales y de punta) que sirvan a posibles adaptaciones ante este fenómeno, aplicables en el sector agropecuario, en los sistemas urbanos o en los sistemas de información para la toma de decisiones,

apropiadas en términos de viabilidad socioeconómica, ambiental y cultural.

Este componente desarrolla dos programas estratégicos, a través de los cuales se articulan las medidas de gestión para la mitigación y adaptación al cambio climático.

Cuadro 34. Programa: Tecnología para la mitigación del cambio climático.

Programa	Tecnología para la mitigación del cambio climático						
Objetivos	Fomentar procesos de desarrollo y transferencia de tecnologías apropiadas a escala local para la mitigación del cambio climático con apropiación social						
Medidas de gestión	Escala			Ámbito		Responsables	Plazo acorde a priorización
	Mpal	Deptal	Regional	Urbano	Rural		
Diseño e implementación de un proyecto para la masificación del uso de energía solar en infraestructuras públicas y habitaciones, equipamientos, vehículos y establecimientos industriales y comerciales de la ciudad	X			X		Alcaldía municipal, área metropolitana de Cali, CVC	Corto/Mediano

(Continúa)



(Continuación)

Programa	Tecnología para la mitigación del cambio climático						
Objetivos	Fomentar procesos de desarrollo y transferencia de tecnologías apropiadas a escala local para la mitigación del cambio climático con apropiación social						
Medidas de gestión	Escala			Ámbito		Responsables	Plazo acorde a priorización
	Mpal	Deptal	Regional	Urbano	Rural		
Diseño e implementación gradual de un proyecto para el aprovechamiento y generación de energía a partir de residuos orgánicos domiciliarios y de las industrias que generen este tipo de residuos	X			X		CVC, Gremios, Productores, Recuperadores.	Corto/Mediano
Diseño e implementación de un proyecto MDL de reducción de emisiones de dióxido de carbono en el sistema de transporte masivo "MIO"	X			X		Alcaldía municipal, área metropolitana de Cali, CVC	Corto/Mediano
Diseño e implementación de un proyecto MDL de captura de metano en el relleno sanitario regional de Yotoco	X			X		Alcaldía municipal, área metropolitana de Cali, CVC	Corto/Mediano

Cuadro 35. Programa: Desarrollo urbano en la gestión del cambio climático.

Programa	Tecnología para la mitigación del cambio climático						
Objetivos	Promover el diseño y transferencia de tecnologías apropiadas para la adaptación urbana ante el cambio y la variabilidad climática.						
Medidas de gestión	Escala			Ámbito		Responsables	Plazo acorde a priorización
	Mpal	Deptal	Regional	Urbano	Rural		
Transferencia de ecotecnologías en los procesos de construcción de infraestructuras y equipamientos (p. ej., uso de materiales aislantes de calor, refrigeración natural)	X			X		Constructoras, Camacol, Alcaldía municipal, área metropolitana de Cali, universidades	Corto/Mediano
Diseño e implementación de un plan municipal de movilidad alternativa que promueva el uso de medios de transporte públicos ecoeficientes y medios de transporte alternativos, como la bicicleta y vehículos motorizados de bajas emisiones	X			X		Alcaldía municipal, área metropolitana de Cali, universidades, centros de investigación y desarrollo tecnológico	Corto/Mediano

En conjunto la adopción e implementación de estos componentes estratégicos, sus programas y medidas, acciones o iniciativas planteadas, sumado a los proyectos en marcha priorizados y fortalecidos, constituyen la

plataforma para que Santiago de Cali pueda avanzar en la ruta hacia la mitigación y adaptación al cambio climático.

Anexo 1



CONSTRUCCIÓN DEL PORTAFOLIO DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO – SANTIAGO DE CALI, VALLE DEL CAUCA



FORMATO 1. ANÁLISIS DE ACTORES

OBJETIVO: Identificar los actores del proceso, su modo de participación y capacidades en la construcción del portafolio de medidas de adaptación.

FECHA	DD	MM	AA	NOMBRE			
DIRECCIÓN/BARRIO/VEREDA							
EMAIL			TELÉFONO				
ENTIDAD/INSTITUCIÓN/ORGANIZACIÓN				TIPO	PÚBLICA	ORGANIZACIÓN SOCIAL	
					PRIVADA	SOCIEDAD CIVIL	
					ONG	ACADEMIA	
PARTICIPACIÓN EN LA CONSTRUCCIÓN DEL PORTAFOLIO				RECURSOS QUE PODRÍA COMPROMETER PARA EL AJUSTE E IMPLEMENTACIÓN DEL PORTAFOLIO			
FORMULACIÓN				ECONÓMICOS			
IMPLEMENTACIÓN				HUMANOS			
EVALUACIÓN				RECURSOS FÍSICOS			
SEGUIMIENTO				OTROS/CUÁL			
¿QUÉ BENEFICIOS CREE QUE PUEDA OBTENER EL MUNICIPIO CON EL PORTAFOLIO DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN?							
OTRAS ENTIDADES/INSTITUCIONES/ACTORES QUE DEBEN PARTICIPAR CON LA CONSTRUCCIÓN E IMPLEMENTACIÓN DEL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN (IDENTIFIQUE LAS 6 MÁS SIGNIFICATIVAS)							
1.				5.			
2.				6.			
3.				7.			
4.				8.			
OBSERVACIONES/SUGERENCIAS (PARA EL CONTENIDO DEL PORTAFOLIO - PARA EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN - OTROS):							

FORMATO 2. IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES/PROYECTOS

FECHA	DD	MM	AA	LUGAR	ACTOR	
Instrucción						
<p>1. Nombre del proyecto/acción. 2. Objeto del proyecto/acción. 3. Nombre de la institución y de la persona directamente responsable del proyecto/acción. 4. Datos de contacto de la persona responsable (email y teléfono). 5. Estado del proyecto: En formulación (EF), Formulado y sin recursos (FSR), Formulado y con recursos (FCR), En ejecución (E) 6. Fecha en que fue/será desarrollado el proyecto.</p> <p>Escriba el número del criterio: 1. Soberanía y seguridad alimentaria ante el cambio climático 2. Gestión del riesgo asociado a la variabilidad y el cambio climático 3. Gestión integral del recurso hídrico 4. Conservación de ecosistemas y áreas de interés ambiental 5. Procesos y sistemas Productivos ambientalmente sostenibles 6. Generación de capacidades para la gestión y adaptación ante el cambio climático 7. Desarrollo y transferencia de tecnologías ambientalmente apropiadas para la adaptación al cambio y la variabilidad climática.</p>						
1. NOMBRE DEL PROYECTO/ ACCIÓN	2. OBJETO DEL PROYECTO	3. INSTITUCIÓN Y NOMBRE DEL RESPONSABLE DIRECTO	4. DATOS DEL CONTACTO		5. ESTADO	6. FECHA DE IMPLEMENTACIÓN
			EMAIL	TELÉFONO		

FORMATO 4. ANÁLISIS DE DEBILIDADES, OPORTUNIDADES, FORTALEZAS Y AMENAZAS - Matriz DOFA

FECHA	DD	MM	AA	LUGAR	ACTOR
Instrucción					
Este análisis consta de dos partes. La primera tiene que ver con las fortalezas y debilidades del municipio, respecto al cambio y la variabilidad climática, aspectos sobre los cuales se tiene algún grado de control. Y la otra parte se refiere a las oportunidades que existen o que podría aprovechar el municipio, y las amenazas son aquellas que debe enfrentar el municipio frente al cambio y la variabilidad climática. Identifíquelas y escribalas.					
OPORTUNIDADES			AMENAZAS		
O1				A1	
O2				A2	
O3				A3	
O4				A4	
O5				A5	
O6				A6	
FORTALEZAS			DEBILIDADES		
F1				D1	
F2				D2	
F3				D3	
F4				D4	
F5				D5	
F6				D6	

Anexo 5



CONSTRUCCIÓN DEL PORTAFOLIO DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO – SANTIAGO DE CALI, VALLE DEL CAUCA



FORMATO 5. IDEAS/FACTORES MÁS IMPORTANTES

FECHA	DD	MM	AA	LUGAR	GRUPO/ACTOR
Instrucción					
Partiendo de la DOFA que acaba de diligenciar, según su conocimiento sobre el tema, sobre el municipio y su experiencia, identifique y escriba (en positivo) cuáles son las ideas más importantes en las que se deben enfocar las acciones y/o proyectos en el cambio climático. Trate de identificarlas en orden de importancia.					
1					
2					
3					
4					
5					

FORMATO 6. PROPUESTA DE ACCIONES

FECHA	DD	MM	AA	LUGAR	GRUPO/ACTOR					
Instrucción										
1. Idea importante. 2. Identifique las acciones y/o proyectos que aportarían al manejo o solución del factor establecido. Subraye aquellas que ya estén en ejecución. 3. Escala: Identifique la escala de la acción / proyecto: municipal, departamental o regional. 4. Ámbito: Rural o Urbano. 5. Especifique la localización donde se realizaría o se realiza la acción o proyecto. 6. Defina la temporalidad para la acción/proyecto: corto (4 años), mediano (8 años) o largo plazo (+ 8 años).										
1. FACTOR	2. ACCIONES/PROYECTOS		3. ESCALA		4. ÁMBITO	5. LOCALIZACIÓN	6. TEMPORALIDAD			
	1		Mpal	Dptal	Reg	Urb	Rural	Corto	Mediano	Largo
	2		Mpal	Dptal	Reg	Urb	Rural	Corto	Mediano	Largo
	3		Mpal	Dptal	Reg	Urb	Rural	Corto	Mediano	Largo
	1		Mpal	Dptal	Reg	Urb	Rural	Corto	Mediano	Largo
	2		Mpal	Dptal	Reg	Urb	Rural	Corto	Mediano	Largo
	3		Mpal	Dptal	Reg	Urb	Rural	Corto	Mediano	Largo

Anexo 7



CONSTRUCCIÓN DEL PORTAFOLIO DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO – SANTIAGO DE CALI, VALLE DEL CAUCA



Formato de valoración de criterios para la selección de medidas y proyectos de adaptación al cambio y la variabilidad climática en el municipio de Santiago de Cali, de acuerdo a la metodología de Análisis Jerárquico (AHP)

El objetivo del siguiente ejercicio consiste en establecer la importancia de cada uno de los criterios que se han definido para la calificación y selección de medidas y proyectos de adaptación al cambio y la variabilidad climática en el municipio de Santiago de Cali. Los resultados de este ejercicio constituirán el insumo base para la realización de un análisis de jerarquías por medio de la metodología AHP, lo que permitirá establecer la importancia de los diferentes criterios.

Cuadro A1. Escala de valoración

Juicio verbal sobre la importancia	Valor numérico
Igualmente importante	1
Moderadamente más importante	2
Poderosamente más importante	3
Muy poderosamente más importante	4
Extremadamente más importante	5

Para el desarrollo del ejercicio, se procederá a responder las preguntas que se encuentran en la segunda y tercera columna del Cuadro A2, con base en la información contenida en cada una de las filas. Para el caso de la pregunta **¿En qué grado considera usted que es más importante?** (Tercera columna en el Cuadro A2), el grado de importancia se calificará con base en el Cuadro A1, colocando en el espacio respectivo del cuadro, el valor numérico que corresponda al juicio que se realice sobre la importancia. La escala definida para esta valoración (de 1 a 5) ha sido diseñada con base en la metodología AHP. Ejemplo de aplicación:

Cuadro A2. Formato para valoración

Entre los criterios...	¿Cuál considera usted más importante?	¿En qué grado considera usted que es más importante?
3. Gestión integral del recurso hídrico		
6. Generación de capacidades para la gestión y adaptación ante el cambio climático	6	4

En el anterior ejemplo, la valoración efectuada asignó una preferencia al criterio número 6, por encima del criterio número 3; y el grado o valoración de la importancia que se otorgó es de 4, conforme a la escala planteada en el Cuadro A1.

A continuación se presenta el formato vacío (Cuadro A2) donde podrá usted efectuar las calificaciones. Recuerde consultar, al final del presente documento, la explicación de cada criterio si tiene alguna duda en el proceso de comparación y calificación. Por favor evite realizar comparaciones cuyo valor de preferencia sea 1 (igualmente importante), reserve dicha opción para casos extremos en que no le sea posible tener una preferencia.

Cuadro A2. Formato para valoración

Entre los criterios...	¿Cuál considera usted más importante?	¿En qué grado considera usted que es más importante?
1. Soberanía y seguridad alimentaria ante el cambio climático 2. Gestión del riesgo asociado a la variabilidad y el cambio climático		
1. Soberanía y seguridad alimentaria ante el cambio climático 3. Gestión integral del recurso hídrico		
1. Soberanía y seguridad alimentaria ante el cambio climático 4. Conservación de ecosistemas y áreas de interés ambiental		
1. Soberanía y seguridad alimentaria ante el cambio climático 5. Procesos y sistemas productivos ambientalmente sostenibles		
1. Soberanía y seguridad alimentaria ante el cambio climático 6. Generación de capacidades para la gestión y adaptación ante el cambio climático		
1. Soberanía y seguridad alimentaria ante el cambio climático 7. Desarrollo y transferencia de tecnologías ambientalmente apropiadas para la adaptación		
2. Gestión del riesgo asociado a la variabilidad y el cambio climático 3. Gestión integral del recurso hídrico		
2. Gestión del riesgo asociado a la variabilidad y el cambio climático 4. Conservación de ecosistemas y áreas de interés ambiental		
2. Gestión del riesgo asociado a la variabilidad y el cambio climático 5. Procesos y sistemas productivos ambientalmente sostenibles		
2. Gestión del riesgo asociado a la variabilidad y el cambio climático 6. Generación de capacidades para la gestión y adaptación ante el cambio climático		
2. Gestión del riesgo asociado a la variabilidad y el cambio climático 7. Desarrollo y transferencia de tecnologías ambientalmente apropiadas para la adaptación		
3. Gestión integral del recurso hídrico 4. Conservación de ecosistemas y áreas de interés ambiental		
3. Gestión integral del recurso hídrico 5. Procesos y sistemas productivos ambientalmente sostenibles		
3. Gestión integral del recurso hídrico 6. Generación de capacidades para la gestión y adaptación ante el cambio climático		
3. Gestión integral del recurso hídrico 7. Desarrollo y transferencia de tecnologías ambientalmente apropiadas para la adaptación		
4. Conservación de ecosistemas y áreas de interés ambiental 5. Procesos y sistemas productivos ambientalmente sostenibles		
4. Conservación de ecosistemas y áreas de interés ambiental 6. Generación de capacidades para la gestión y adaptación ante el cambio climático		
4. Conservación de ecosistemas y áreas de interés ambiental 7. Desarrollo y transferencia de tecnologías ambientalmente apropiadas para la adaptación		
5. Procesos y sistemas productivos ambientalmente sostenibles 6. Generación de capacidades para la gestión y adaptación ante el cambio climático		
5. Procesos y sistemas productivos ambientalmente sostenibles 7. Desarrollo y transferencia de tecnologías ambientalmente apropiadas para la adaptación		
6. Generación de capacidades para la gestión y adaptación ante el cambio climático 7. Desarrollo y transferencia de tecnologías ambientalmente apropiadas para la adaptación		

Favor especificar el nombre completo de quien desarrolló esta calificación:

CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE MEDIDAS Y PROYECTOS DE ADAPTACIÓN

1. Soberanía y seguridad alimentaria ante el cambio climático

Pregunta clave: *¿La medida o proyecto involucra procesos de adaptación relacionados con la soberanía y seguridad alimentaria ante la variabilidad y el cambio climático?*

Por medio de este criterio, se busca priorizar proyectos y medidas relacionadas con la adaptación ecológica y cultural de los agroecosistemas a la variabilidad y el cambio climático, el reconocimiento y recuperación de saberes y prácticas productivas ancestrales que garanticen la soberanía y seguridad alimentaria ante el cambio climático.

2. Gestión del riesgo asociado a la variabilidad y el cambio climático

Pregunta clave: *¿La medida o proyecto contempla adaptaciones, manejo o mitigación de riesgos relacionados con la variabilidad y el cambio climático?*

A través de este criterio, se busca priorizar aquellas medidas y proyectos que involucran posibles adaptaciones desde la gestión del riesgo ante el cambio climático, involucrando obras de manejo y mitigación de riesgos por escenarios de la variabilidad y el cambio climático, como vendavales, incendios forestales, inundaciones urbanas, avenidas torrenciales, el manejo de procesos erosivos en zonas de ladera, entre otros.

3. Gestión integral del recurso hídrico

Pregunta clave: *¿La medida o proyecto representa posibles adaptaciones para la gestión integral del agua ante escenarios de la variabilidad y el cambio climático?*

Este criterio prioriza medidas y proyectos que involucran procesos de gestión del agua a escala de cuenca hidrográfica; desde aspectos ecológicos y culturales relacionados con la oferta-demanda y calidad del recurso, como la protección y recuperación de fuentes abastecedoras, el ahorro y uso eficiente del agua y la salud ambiental.

4. Conservación de ecosistemas y áreas de interés ambiental

Pregunta clave: *¿La medida o proyecto busca la conservación de ecosistemas estratégicos para la adaptación al cambio y la variabilidad climática?*

Este criterio busca otorgar una mayor prioridad a las medidas y proyectos relacionados con la conectividad ecosistémica, la gestión ambiental en áreas naturales protegidas y la conservación y regulación de fuentes hídricas y de los bosques del departamento. Involucra además proyectos que contemplan procesos de conservación en el marco de esquemas de pago por servicios ambientales y/o exenciones tributarias por conservación de áreas ambientales estratégicas.

5. Procesos y sistemas productivos ambientalmente sostenibles

Pregunta clave: *¿La medida o proyecto plantea la incorporación de prácticas y procesos sostenibles en los sistemas productivos como respuesta al cambio y la variabilidad climática?*

Este criterio brinda una mayor prioridad a las medidas o proyectos que incorporan prácticas de manejo ecológicas en los sistemas productivos del municipio con el fin de hacerlos más resilientes y/o adaptativos ante el cambio y la variabilidad climática.

6. Generación de capacidades para la gestión y adaptación ante el cambio climático

Pregunta clave: *¿La medida o proyecto proporciona escenarios para la investigación, formación de capacidades y/o apropiación de conocimientos en torno a la gestión y adaptación ante el cambio climático?*

Este criterio entrega una mayor prioridad a medidas o proyectos relacionados con procesos de investigación, generación de información, formación de capacidades humanas para la gestión del cambio climático, así como la apropiación social, institucional y sectorial de su conocimiento, la proyección de procesos de educación ambiental enfocados en temas relacionados con el cambio climático y el reconocimiento de las vulnerabilidades e identidades culturales locales.

7. Desarrollo y transferencia de tecnologías ambientalmente apropiadas para la adaptación al cambio y la variabilidad climática

Pregunta clave: *¿La medida o proyecto implica el desarrollo o transferencia de tecnologías ambientalmente apropiadas para la adaptación al cambio y la variabilidad climática?*

Por medio de este criterio, se otorga mayor prioridad a las medidas o proyectos que plantean procesos de apropiación de tecnologías (tradicionales y de punta) que sirven a posibles adaptaciones al cambio y la variabilidad climática, aplicables en el sector agropecuario, en los sistemas urbanos o en los sistemas de información para la toma de decisiones, apropiadas en términos de viabilidad socioeconómica, ambiental y cultural.

FORMATO PARA LA EVALUACIÓN DE MEDIDAS, ACCIONES O PROYECTOS EN FUNCIÓN DEL GRADO DE APORTE A LAS PRIORIDADES DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO Y LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA EN SANTIAGO DE CALI, VALLE DEL CAUCA

PREGUNTAS CLAVE	Pregunta 1	Pregunta 2	Pregunta 3	Pregunta 4	Pregunta 5	Pregunta 6	Pregunta 7	GRADO DE APORTE A LAS PRIORIDADES DE ADAPTACIÓN DE SANTIAGO DE CALI	CUALIFICACIÓN
	¿La medida o proyecto proporciona escenarios para la formación de capacidades y/o conocimientos en torno a la gestión y adaptación ante el cambio climático?	¿La medida o proyecto implica transferencia tecnológica ambientalmente apropiada para la adaptación y mitigación al cambio y variabilidad climática?	¿La medida o proyecto busca la conservación de ecosistemas estratégicos para la adaptación al cambio y variabilidad climática?	¿La medida o proyecto representa adaptaciones posibles para la gestión integral del agua ante escenarios de variabilidad y cambio climático?	¿La medida o proyecto plantea la incorporación de prácticas y procesos sostenibles en los sistemas productivos como respuesta al cambio y variabilidad climática?	¿La medida o proyecto contempla adaptaciones, manejo o mitigación relacionados con la variabilidad y cambio climático?	¿La medida o proyecto involucra procesos de adaptación relacionados con la soberanía y seguridad alimentaria y el cambio climático?		
MEDIDA, ACCIÓN O PROYECTO DE ADAPTACIÓN A EVALUAR									
Realización de un análisis de vulnerabilidad de los socio-ecosistemas y de los ecosistemas ecológicos y la "sostenibilidad" principal (definida en el POT) desde la perspectiva de la "sostenibilidad"	1	0	1	0	0	0	0	40%	Proyectos necesarios
Diseño e implementación de un proyecto para el conocimiento y conservación de la biodiversidad (flora y fauna) del municipio con potencial de afectación por el cambio climático a mediano y largo plazo	1	0	1	0	0	1	0	50%	Proyectos prioritarios
Realización de un estudio de factibilidad para la implementación de uno o más proyectos de Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación de Bosques (REDD+) a escala local o regional	0	1	1	0	0	0	0	35%	Proyectos necesarios
Diseño e implementación de un programa de pago por servicios ecosistémicos en áreas de protección del recurso hídrico y captura de carbono forestal	0	0	1	1	1	0	0	41%	Proyectos necesarios
Diseño de un programa de restauración ecológica y reforestación en zonas degradadas o afectadas por incendios forestales que sean consideradas de interés estratégico para la prestación de bienes y servicios ecosistémicos	0	0	1	1	1	0	0	41%	Proyectos necesarios
Diseño e implementación de un programa de incentivos a la conservación de áreas de interés ambiental (estratégico en el marco de la estructura ecológica principal) definida en el POT del municipio	0	0	1	1	1	0	0	41%	Proyectos necesarios
Realización de un estudio sobre la conveniencia y oportunidad de la declaración de nuevas áreas protegidas en el municipio articuladas al Sistema Municipal o Regional de Áreas Protegidas con el propósito de mejorar la resiliencia ecológica a escala de cuenca hidrográfica al igual que garantizar la representatividad de todos los ecosistemas estratégicos del municipio. En todo caso, se deberán definir las medidas de adaptación y mitigación que se implementarán en las áreas de bosque que se encuentren por fuera de alguna figura de conservación pero que hagan parte de la estructura ecológica principal	0	0	1	1	0	1	0	40%	Proyectos necesarios
Diseño e implementación de un proyecto de arborización urbana con fundamento en el inventario de árboles de la ciudad y en función de la consolidación de una red de parques y espacios verdes urbanos que permitan mejorar la calidad ambiental y el bienestar de los habitantes del municipio y servir de corredores ecológicos del sistema municipal de áreas protegidas	0	0	1	0	0	1	0	26%	Proyectos necesarios
Conformación de la mesa de concertación y seguimiento de proyectos de adaptación y mitigación del cambio climático a escala municipal con la participación de actores institucionales, privados, académicos y comunitarios	1	0	0	0	0	0	0	23%	Proyectos necesarios
Sistematización de las iniciativas de adaptación y mitigación ejecutadas, con el fin de hacer seguimiento e identificar oportunidades para la ejecución conjunta de proyectos y así optimizar el impacto y la inversión público-privada	1	0	0	0	0	0	0	23%	Proyectos necesarios
Fortalecimiento del Nodo Regional de Cambio Climático del Pacífico Sur o la instancia que haga sus veces a escala regional a partir de la participación de las instituciones y actores relevantes del municipio	1	1	0	0	0	0	0	42%	Proyectos prioritarios
Diseño de una agenda de trabajo conjunta entre Cali y sus municipios de Cumbre, Candelaria, Yorocho y los demás que en función del Modelo de Ocupación Territorial del Valle del Cauca se consideren necesarios) con el fin de generar acuerdos en materia de los hechos regionales asociados a impactos del cambio y la variabilidad climática en el largo plazo (p.e. desplazamiento de personas, entre municipios por modificaciones en las condiciones de habitabilidad, manejo de ecosistemas estratégicos y/o condiciones de habitabilidad, manejo de ecosistemas estratégicos compartidos como los Farallones de Cali y el río Cauca)	1	0	1	0	0	1	0	50%	Proyectos prioritarios

(continúa)

(continuación)

Diseño e implementación de un sistema multipropósito de alertas tempranas por fenómenos meteorológicos basado en tecnología y en comunidades para la planificación agropecuaria detallada por unidades agropecuarias y la gestión de riesgos de origen natural y a la salud pública	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	51%	Proyectos prioritarios
Fortalecimiento de los canales de comunicación para la difusión masiva de información relacionada con el cambio y la variabilidad climática	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	33%	Proyectos necesarios
Actualización y ejecución del Plan Local de Gestión del Riesgo de Desastres en función de las amenazas e impactos por eventos climáticos extremos y/o de larga duración el cual deberá contener por lo menos las medidas de infraestructura necesarias para la minimización del riesgo por inundaciones al interior del casco urbano producido por las lluvias torrenciales, así como las medidas de mitigación de riesgos forestales y por proliferación de enfermedades	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	28%	Proyectos necesarios
Mejoramiento de la capacidad de respuesta administrativa y operativa de las instituciones y comunidades frente a eventos como incendios forestales, lluvias torrenciales, inundaciones y vendavales mediante el fortalecimiento del fondo local para la atención de desastres y la adecuada capacitación y dotación de los organismos de respuesta	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	51%	Proyectos prioritarios
Realización de estudios detallados de vulnerabilidad de los agroecosistemas del municipio frente a la variabilidad y cambio climático	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	51%	Proyectos prioritarios
Diseño e implementación de un programa de reconversión socio-ambiental de sistemas productivos como mecanismo de adaptación de agroecosistemas de mediana y pequeña extensión	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	60%	Proyectos prioritarios
Implementación gradual de un proyecto de "agricultura específica por sitio" para el municipio, iniciando por las zonas que presentan mayor productividad agropecuaria para aquellas actividades en las que predominan las ventajas comparativas (terreno, clima y necesidades de cultivos)	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	50%	Proyectos prioritarios
Identificación y transferencia de tecnologías ambientalmente apropiadas a los sectores productivos agropecuarios e industriales del municipio	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	36%	Proyectos necesarios
Concertación y consolidación de agendas ambientales con los principales y/o más vulnerables sectores productivos del municipio (p.ej. sector cáñamo, sector pecuario, sector minero, sector industrial)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34%	Proyectos necesarios
Realizar un análisis de vulnerabilidad municipal frente a escenarios de déficit o desabastecimiento del recurso hídrico e incorporación de los resultados en el POT o el instrumento de planificación que se considere conveniente	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	47%	Proyectos prioritarios
Liberación, recuperación y restauración de franjas forestales protectoras de ríos y drenajes de conformidad a lo establecido en la POMCA y en el POT	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	51%	Proyectos prioritarios
Adquisición, restauración y mantenimiento de áreas estratégicas para la recuperación y regeneración del recurso hídrico de conformidad a lo dispuesto en la normatividad colombiana	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	51%	Proyectos prioritarios
Realización de un diagnóstico de las condiciones de prestación del servicio y capacidades organizacionales y administrativas de cada uno de los acueductos locales con el fin de definir medidas específicas de mejoramiento, optimización y adaptación organizacional o infraestructural para cada sistema	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	65%	Proyectos prioritarios
Implementación de una estrategia de ahorro y uso eficiente del agua que permita reducir los costos de operación y mantenimiento de los sistemas de agua no contabilizada y procesos de gestión de la demanda y a los usuarios del servicio mediante medidas de educación y uso de dispositivos ahorradores	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	32%	Proyectos necesarios
Realización de un estudio de vulnerabilidad de sistema alimentario de la ciudad con enfoque de metabolismo urbano y con énfasis en la suficiencia y dependencia en el abastecimiento para cada uno de los sectores económicos de la ciudad, así como de las estrategias para el cambio climático a escala local o global	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	41%	Proyectos necesarios
Realización de un estudio sobre la capacidad de adaptación y potencial de resiliencia para algunas especies de consumo humano y bajo diferentes condiciones y esquemas productivos con el fin de determinar las mejores opciones de cultivos in situ para la seguridad alimentaria	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	60%	Proyectos prioritarios
Implementación de un proyecto de agricultura familiar para pequeños y medianos productores que promueva el uso de especies alimentarias locales	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	36%	Proyectos necesarios
Implementación de un proyecto de agricultura urbana en el municipio utilizando mecanismos como "huertas caseras" convencionales, hidroponía o aeroponía, según las características de cada componente sectorial del proyecto	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	36%	Proyectos necesarios

(continúa)

(continuación)

Transferencia de tecnologías en los procesos de construcción de infraestructuras y equipamientos (p.e. uso de materiales aislantes de calor, refrigeración natural)	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	38%	Proyectos necesarios
Diseño e implementación de un plan municipal de movilidad alternativa que promueva el uso de medios de transporte públicos ecoeficientes y medios de transporte individuales como la bicicleta y vehículos motorizados de bajas emisiones	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	29%	Proyectos necesarios
Diseño e implementación de un proyecto para la masificación del uso de medios de transporte públicos, vehículos y establecimientos industriales y comerciales de la ciudad	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	29%	Proyectos necesarios
Diseño e implementación gradual de un proyecto para el aprovechamiento y generación de energía a partir de residuos orgánicos domiciliarios y de las industrias que generen este tipo de residuos	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	29%	Proyectos necesarios
Diseño e implementación de un proyecto MDL de reducción de emisiones de dióxido de carbono en el sistema de transporte masivo "Mio"	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	29%	Proyectos necesarios
Diseño e implementación de un proyecto MDL de captura de metano en el haterio sanitario regional de Totoco	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18%	Proyectos necesarios

Bibliografía

- Alcaldía de Santiago de Cali. 2012. Plan de desarrollo municipal 2012-2015 "CaliDA, una ciudad para todos". Cali, Colombia. 288 p. Disponible en: <http://bit.ly/1T93k91>
- Alcaldía de Santiago de Cali. 2014. Revisión ordinaria del Plan de Ordenamiento Territorial del Santiago de Cali: Documento técnico de soporte. Departamento Administrativo de Planeación Municipal. Santiago de Cali, Colombia. Disponible en: <http://bit.ly/20FXil2>
- Ávila RM. 2000. El AHP (Proceso Analítico Jerárquico) y su aplicación para determinar los usos de las tierras: El caso de Brasil. Proyecto regional "Información sobre tierras y aguas para un desarrollo agrícola sostenible" (Proyecto GCP/RLA/126/JPN). Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO). Santiago, Chile. 78 p.
- CMNUCC (Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático). 2006. Manual de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Bonn, Alemania. 250 p. Disponible en: <http://bit.ly/1PxxsoF>
- CONPES (Consejo Nacional de Política Económica y Social). 2011. CONPES 3700 - Estrategia institucional para la articulación de políticas y acciones en materia de cambio climático en Colombia. Departamento Nacional de Planeación (DNP). Bogotá, Colombia. 139 p. Disponible en: <http://bit.ly/1SX8iSj>
- CVC (Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca). 2014a. Información y difusión sobre variabilidad y cambio climático: Preparándonos para el cambio climático. Cali, Colombia. 72 p.
- CVC; CIAT. 2014b. Portafolio de estrategias para la adaptación al cambio climático del municipio de Cartago, Valle del Cauca. Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC); Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT).
- DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas). 2005. Censo nacional. Disponible en: <http://bit.ly/1bZjWwA>
- DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas) 2010. Boletín: Censo general 2005, perfil Cali - Valle del Cauca. Disponible en: <http://bit.ly/1Sc1SCL>
- DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas). 2015. Demografía y población. Proyecciones censo 2005. Disponible en: <http://bit.ly/1NdkBc3>
- DNP (Departamento Nacional de Planeación). 2012. ABC: Adaptación bases conceptuales. Marco conceptual y lineamientos del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC). Bogotá, Colombia. 80 p. Disponible en: <http://bit.ly/1fJnZv>
- Escobar G. 2014. Cali en cifras 2013. Departamento Administrativo de Planeación. Cali, Colombia. 216 p. Disponible en: <http://bit.ly/20RLEAK>
- Gobernación de Risaralda; CARDER (Corporación Autónoma Regional de Risaralda). 2013. Plan departamental de gestión del cambio climático de Risaralda: Lineamientos estratégicos, primera fase. Pereira, Risaralda. 101 p. Disponible en: <http://bit.ly/1RjqEji>
- IDEAM (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales). 2014. Actualización del componente Meteorológico del modelo institucional del IDEAM sobre el efecto climático de los fenómenos El Niño y La Niña en Colombia, como insumo para el Atlas Climatológico. Bogotá, Colombia. 134 p. Disponible en: <http://bit.ly/1QRjyAn>
- IDEAM; PNUD; MADS; DNP; CANCELLETERÍA. 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. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM); Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD); Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS); Departamento Nacional de Planeación (DNP); Ministerio de Relaciones Exteriores. 59 p. Disponible en: <http://bit.ly/1TaT2Tb>
- IGAC (Instituto Geográfico Agustín Codazzi). 2015. Sistema de Información Geográfica para la Planeación y el Ordenamiento Territorial (SIGOT). Disponible en: <http://bit.ly/1nYI09N>
- IMN (Instituto Meteorológico Nacional de San José de Costa Rica). 2009. El ENOS Modoki. Disponible en: www.imn.ac.cr/educacion/enos/Modoki.html
- IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático). 2001. Anexo B. Glosario de términos. En Tercer Informe de Evaluación IPCC. Disponible en: <http://bit.ly/1T1cJym>
- IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático). 2007. Anexo I del Informe del Grupo de Trabajo III - Mitigación del Cambio Climático. En Fourth Assessment Report: Climate Change 2007. Disponible en: <http://bit.ly/1QRnyAR>
- IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático). 2014. Cambio Climático 2014. Impactos, adaptación y vulnerabilidad. Resumen para responsables de políticas. Contribución del Grupo de trabajo II al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Field CB; Barros VR; Dokken DJ; Mach KJ; Mastrandrea MD; Bilir TE; Chatterjee M; Ebi KL; Estrada YO; Genova RC; Girma B; Kissel ES; Levy AN; MacCracken S; Mastrandrea PR; White LL (eds.)]. Organización Meteorológica Mundial, Ginebra, Suiza, 34 p. Disponible en: <http://bit.ly/1Noku0N>
- Morales T; Céspedes JD; Flórez MT. 2011. Herramientas para el control ambiental en CARs. En: Guzmán López S. Biósfera, experiencias de gestión ambiental territorial. Grupo de investigación en Gestión Ambiental Territorial. Universidad Tecnológica de Pereira. EAE - Editorial Académica Española. p. 117-131.
- Saaty T. 1997. Toma de decisiones para líderes. El proceso analítico jerárquico. RWS publications. Pittsburgh. 423 p.
- Solano E; Stolz W. (s.f.). Fenómeno ENOS (El Niño-Oscilación del Sur). El Yerberario [en línea]. Disponible en: <http://bit.ly/1Q44hJp>
- UNGRD (Unidad Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres). 2015. Base de datos consolidado de desastres a nivel municipal.

Diagramación

Sandra Dossman

Edición de producción

Claudia Marcela Calderón

Fotografías

<http://bit.ly/1TfHWiB>

<http://bit.ly/1mvSLi8>

<http://bit.ly/1Tfz7oP>

Impresión

Velásquez Digital S.A.S.
Cali, Colombia

2015



Informes

Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca

www.cvc.gov.co

Teléfono: (57 2) 6206600 Ext. 1332 y 1325