

Portafolio de Estrategias para la Mitigación y Adaptación al Cambio Climático

Municipio de Buenaventura
Valle del Cauca



Alcaldía Distrital
de Buenaventura



Copia No Controlada CVC

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 Buenaventura
Valle del Cauca



Copia No Controlada CVC

Agradecimientos

La preparación de este documento se logró gracias al interés y participación activa de los diferentes actores municipales que se involucraron en este proceso. Estos agradecimientos son en especial para Yadira Burgess Caicedo, Profesional de la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC), quien amablemente apoyó y promovió la realización de las actividades programadas; y a todas las instituciones que asistieron a los diferentes espacios, por su valiosa asesoría y acompañamiento en el ejercicio metodológico propuesto para obtener resultados claros y ordenados en este proceso de adaptación a la variabilidad y cambio climático.

Los actores municipales representaron una fuente invaluable de información para identificar los posibles proyectos municipales de adaptación que aquí se presentan.

Un sincero agradecimiento a todos los participantes en los talleres, mencionados a continuación y quienes colaboraron aportando sus experiencias y opiniones, las cuales se convirtieron en insumos valiosos para la consolidación de este documento.

Andrés Fonseca Sierra

Betsy Cierra

Betsy Montaña

Carlos Andrés Hurtado

Heriberto Quintero

Jairo Jiménez

Jesús Antonio Satizábal

Jhon Alarcón

José Sánchez Díaz Granados

Juan Carlos Chacón

Marlen Danessa

Milton Mena

Myriam Mosquera

Nancy Murillo

Wilfrido Román Arboleda

Yadira Burgess

Yamile Mondragón

Frenly Marcela Valero Walteros

Jeimar Tapasco Alzate

José Guido Morán Burgos

Samy Andrés Mafla Noguera

Equipo Coordinador – CIAT

Andrés Carmona Tobar

Coordinador – CVC

Contenido

Presentación	1
Introducción	2
Contexto territorial del municipio de Buenaventura	3
Localización y límites	3
División política	4
Clima	4
Hidrografía y distribución temporal de la precipitación	4
Suelos	7
Cobertura.....	10
Tipos de ecosistemas	12
Descripción socioeconómica	13
Bases conceptuales de cambio climático y variabilidad climática	16
Contexto político y de planificación nacional y local, relacionado con la adaptación al cambio climático	20
Contexto general del portafolio de medidas de adaptación.....	23
Antecedentes	23
Objetivo	23
Alcance	23
Marco metodológico	24
Diagnóstico participativo.....	25
Perfil actual y proyectado frente al clima para Buenaventura.....	31
Amenazas climáticas manifiestas en el último quinquenio	31
Escenarios de cambio climático para Colombia, el Valle del Cauca y el municipio	33
Esquema de organización y gestión	38
Proyectos identificados y priorizados en el marco de la adaptación al cambio y la variabilidad climática	39
Esquema metodológico del AHP para la priorización de medidas y proyectos de adaptación al cambio y la variabilidad climática	39
Aplicación del modelo para la priorización de medidas y proyectos	42
Iniciativas de adaptación al cambio y variabilidad climática	47
Anexos	61
Bibliografía	70

Cuadros

Cuadro 1.	Datos geográficos e hidroclimáticos del municipio de Buenaventura	3
Cuadro 2.	Área y porcentaje de extensión de las cuencas hidrográficas de Buenaventura	4
Cuadro 3.	Principales componentes de la red de drenaje del municipio	5
Cuadro 4.	Características de la composición geológica de la bahía de Buenaventura	7
Cuadro 5.	Áreas protegidas del municipio de Buenaventura	8
Cuadro 6.	Uso potencial del suelo en el municipio de Buenaventura	9
Cuadro 7.	Conflicto por uso del suelo en el municipio de Buenaventura	10
Cuadro 8.	Coberturas del municipio de Buenaventura	10
Cuadro 9.	Ecosistemas y biomas del municipio de Buenaventura	12
Cuadro 10.	Superficies sembradas y producción de los principales productos agrícolas del municipio - Año 2011	13
Cuadro 11.	Datos mensuales de Pesca Industrial en 2011	14
Cuadro 12.	Datos mensuales de Pesca Artesanal en 2011	15
Cuadro 13.	Tráfico portuario por zona portuaria 2005–2011	16
Cuadro 14.	Tiempo de vida, concentración actual y preindustrial, potencial de calentamiento y principales actividades que generan los gases de efecto invernadero	17
Cuadro 15.	Instrumentos de política y planificación sobre cambio climático y su información relacionada con la adaptación local.....	20
Cuadro 16.	Cambios anhelados, presentidos y temidos por los actores para el municipio de Buenaventura.....	26
Cuadro 17.	Perfil de oportunidades y amenazas (POAM) para el municipio de Buenaventura.....	27
Cuadro 18.	Perfil de capacidad interna (PCI) para el municipio de Buenaventura.....	29
Cuadro 19.	Escala de valoración de Saaty	42
Cuadro 20.	Formato utilizado para la calificación de criterios por pares	42
Cuadro 21.	Ponderación de pesos asignados para cada criterio	43
Cuadro 22.	Jerarquía final de criterios	43
Cuadro 23.	Sistema de cualificación de medidas y proyectos	45
Cuadro 24.	Formato para la evaluación de medidas, acciones o proyectos en función del grado de aporte a las prioridades de adaptación a la variabilidad y el cambio climático en el municipio	45
Cuadro 25.	Clasificación de los proyectos de acuerdo a la valoración de impactos en los componentes para la adaptación a la variabilidad y el cambio climático	46

Figuras

Figura 1.	Localización del municipio de Buenaventura	3
Figura 2.	Red hídrica del municipio de Buenaventura	7
Figura 3.	Áreas protegidas del municipio de Buenaventura	8
Figura 4.	Uso potencial del suelo en el municipio de Buenaventura	9
Figura 5.	Conflicto por uso del suelo en el municipio de Buenaventura	10
Figura 6.	Cobertura del suelo del municipio de Buenaventura	11
Figura 7.	Ecosistemas del municipio de Buenaventura	12
Figura 8.	Aporte de los diferentes gases al forzamiento radiactivo a partir de la era industrial 1750	17
Figura 9.	Esquema de riesgo climático y sus componentes RRP	19
Figura 10.	Resumen del proceso metodológico para la construcción del portafolio de medidas de mitigación y adaptación al cambio climático	24
Figura 11.	Amenazas y debilidades identificadas en el marco de la adaptación al cambio climático	28
Figura 12.	Mapa de participación de actores en la construcción del portafolio para el municipio de Buenaventura	29
Figura 13.	Participación de actores en la construcción del portafolio	30
Figura 14.	Fases de la gestión del cambio climático en las que los actores están dispuestos a participar	30
Figura 15.	Recursos que los actores están dispuestos a suministrar para la implementación del portafolio	30
Figura 16.	Amenazas climáticas de mayor frecuencia en el departamento del Valle del Cauca para el período 2010–2015	31
Figura 17.	Eventos climáticos en los diferentes municipios del Valle del Cauca 2010–2015	32
Figura 18.	Eventos climáticos presentados entre el 2010–2015 en el municipio de Buenaventura	32
Figura 19.	Personas afectadas por eventos relacionados con cambio y variabilidad climática en el período de 2010–2015 en el Valle del Cauca	33
Figura 20.	Diferencia de temperatura media anual período 2071–2100 con respecto al período de referencia 1976–2005	34
Figura 21.	Diferencia de la precipitación media anual período 2071–2100 con respecto al período de referencia 1976–2005	35
Figura 22.	Diferencia de temperatura media anual y precipitación período 2071–2100 con respecto al período de referencia 1976–2005, para el departamento del Valle del Cauca	36
Figura 23.	Temperatura actual y cambios proyectados para 2030 y 2050, bajo los escenarios de emisiones RCPs (2.6, 4.5 y 8.5)	36
Figura 24.	Precipitación actual y cambios proyectados para 2030 y 2050, bajo los escenarios de emisiones RCPs (2.6, 4.5 y 8.5)	37
Figura 25.	Esquema organizacional para la gestión local del cambio climático	38
Figura 26.	Modelo jerárquico AHP para toma de decisiones.....	41
Figura 27.	Diagrama radial “Priorización de criterios en el marco de la adaptación al cambio climático para el municipio de Buenaventura”	43
Figura 28.	Proyectos identificados en el marco de la adaptación al cambio climático	48



Faro Buenaventura

Fuente: <http://bit.ly/1O66d5T>

Presentación

El cambio climático es uno de los problemas más complejos a los que se enfrentan las comunidades actualmente. Por lo tanto, hacerle frente implica acciones que involucren el conocimiento de los actores desde el nivel local hasta el nacional. En ese sentido, la gestión del cambio climático se convierte en un proceso continuo de largo plazo, que debe abarcar de manera transversal los territorios, los sectores productivos e institucionales y a los grupos humanos, considerando como prioridad la adaptación, ya que de no actuar hoy, los impactos económicos, sociales y ambientales serán mayores a futuro.

Teniendo en cuenta que todo proceso de gestión y adaptación al cambio climático debe entenderse como un proceso de planificación local para que se convierta en una alternativa de adaptación efectiva, tal como lo señala el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) en su documento ABC (adaptación bases conceptuales) (DNP, 2012), “es fundamental

contar con información local, dado que cada territorio enfrenta retos particulares debido al cambio y la variabilidad climática. Así mismo, es indispensable vincular la participación comunitaria en el proceso de planificación y definición de medidas de adaptación para lograr una adaptación más efectiva y duradera, ya que son las comunidades las que mejor conocen sus características y necesidades”.

Es por eso que la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC) y el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) unieron esfuerzos para desarrollar una serie de Portafolios de Estrategias de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático, específicos por municipio, cuyo principal objetivo es fortalecer la resiliencia y lograr una mayor capacidad adaptativa en los territorios, lo cual permitirá reducir los efectos del cambio climático, generando así un mayor desarrollo y progreso en las comunidades.



Introducción

El calentamiento en el clima es inequívoco. Desde 1950, se han observado cambios sin precedentes en el sistema climático, tanto si se comparan con registros históricos observacionales, que datan de mediados del siglo XIX, como si se comparan con registros paleoclimáticos referidos a los últimos milenios. La temperatura atmosférica y oceánica se ha incrementado, la cantidad de extensión de las masas de hielo y nieve han disminuido, el nivel del mar ha subido y las concentraciones de gases de efecto invernadero han aumentado (IPCC, 2014).

Por lo anterior, según resultados del Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC), se prevé que el mundo pueda experimentar un aumento de 2 °C más de temperatura hacia 2100, bajo un escenario moderado, en donde todos actuemos responsablemente con el medio ambiente.

Las profundas consecuencias ambientales, económicas y sociales, y las secuelas que puede dejar el cambio climático se presentarán en mayor medida si los territorios no actúan de manera planificada. 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.

Los portafolios de adaptación municipales surgen de esa necesidad de adaptación desde “lo local”, que permita establecer acciones y estrategias enmarcadas en el contexto específico de cada territorio, que a su vez permita dar respuesta a las problemáticas propias que presenta cada comunidad dada su exposición, amenazas y vulnerabilidad.

Contexto territorial del municipio de Buenaventura

Localización y límites

El municipio de Buenaventura está situado dentro de la región del Chocó biogeográfico, la cual cubre una superficie de 50.000 km² y va desde la división de aguas en la cordillera Occidental hasta el litoral Pacífico y desde los límites con Panamá hasta la frontera con

el Ecuador con 1.400 km de costa, siendo una de las regiones de mayor biodiversidad en el mundo.

Por el norte, limita con el departamento del Chocó; por el sur, con el departamento del Cauca; por el oriente, con los municipios de Cali, Calima (Darién), Dagua y Jamundí; y por el occidente, con el océano Pacífico (Concejo Municipal de Buenaventura, 2001).

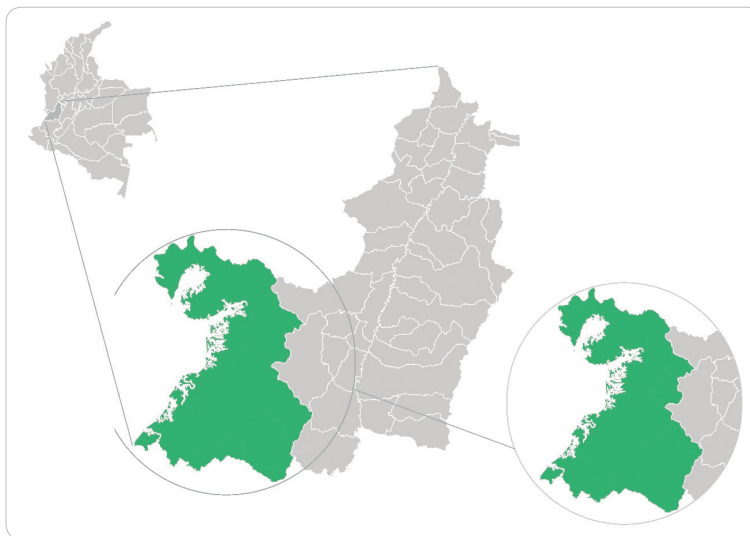


Figura 1. Localización del municipio de Buenaventura.

Fuente: Elaborado con base en cartografía CVC (2015).

Es el municipio más extenso del Valle del Cauca, con un área de 6.297 km², equivalente al 29.7% del área total del departamento. Su territorio abarca todos los pisos térmicos, desde el litoral hasta los inicios de

páramo en la cordillera occidental (Concejo Municipal de Buenaventura, 2001). A continuación se describen algunas características hidroclimáticas y geográficas del municipio.

Cuadro 1. Datos geográficos e hidroclimáticos del municipio de Buenaventura.

Altitud (msnm)	7
Temperatura media (°C)	26.2
Precipitación media anual (mm)	7650
Evaporación promedio anual (%)	88.8
Brillo solar promedio anual (horas)	1290.6
Vientos predominantes	
Dirección	Sudoeste
Velocidad media y máxima (m/s)	2.4 m/s – 8.0
Extensión (ha)	629.700
Ríos principales	Agua Sucia, Agua Clara, Anchicayá, Bongo, Bonguito, Cajambre, Calima, Caracolí, Dagua, Guapi, La Sierpie, Mayorquin, Naya, Piedras, Raposo, Riecito, San Juan, Soledad, Tamboa, Timba, Timbo Grande, Yurumanguí, Zabaletas y otras quebradas menores
Fallas geológicas	Buenaventura, Naya - Micay, La Sierpe, Málaga, Pichidó

Fuente: Ávila y Toro (2003) y Concejo Municipal de Buenaventura (2001).

División Política

La división político-administrativa del municipio está distribuida de la siguiente manera: 19 corregimientos, 268 veredas, 388 asentamientos y 12 barrios o comunas en la cabecera municipal. Entre los principales centros poblados del municipio, encontramos: Juanchaco/Ladrilleros, bahía de Málaga, puerto Pizarro, río San Juan, Bajo Calima, río Calima, Zabaletas, Carretera Simón Bolívar, Cisneros, río Dagua, Pital, río Cajambre, Silva, San Antonio, río Yurumanguí, puerto Merizalde, río Naya, La Concepción y la Base Naval de Málaga (Concejo Municipal de Buenaventura, 2001).

Clima

Buenaventura presenta unas características climáticas particulares al estar localizada a una altura de 7 metros sobre el nivel del mar, su predominancia es cálida y de mucha humedad.

La baja concentración de salinidad del mar (30 gramos de sal/litro de H₂O) en la costa Pacífica colombiana, originada por el alto volumen de agua dulce que descargan los ríos en el litoral, la evaporación de los manglares y selvas de la costa, y el estancamiento de las masas de nubes arrastradas por los vientos marítimos por la presencia de la cordillera, configuran las condiciones que generan ese porcentaje de humedad en Buenaventura (89%) (Ávila y Toro, 2003).

En cuanto a la influencia de los vientos, encontramos que las direcciones predominantes son suroeste y sur.

Estas direcciones están alineadas con el canal de entrada a la bahía de Buenaventura, con unas velocidades que oscilan entre 2.4 y 8 m/s para la dirección suroeste, 1.2 y 5.3 m/s para la dirección sur y 2.1 y 7.1 m/s para el este.

Respecto a brillo solar y evaporación, Ávila y Toro (2003) reportan un valor de 1290.5 horas de radiación al año, siendo julio el mes de mayor brillo solar; en cuanto a evaporación, el promedio anual oscila entre 711.9, 1176.9 y 1028 milímetros, valores muy inferiores a la precipitación, en razón del alto grado de humedad relativa.

Hidrografía y distribución temporal de la precipitación

La red hidrográfica principal del municipio está comprendida por los ríos Naya, Yurumanguí, Cajambre, Mayorquín, Raposo, Anchicayá, Dagua, bahía de Buenaventura, bahía Málaga, Calima, Bajo San Juan y otras quebradas menores. Sin embargo, las cuencas que abarcan mayor extensión del municipio son: la cuenca del río Cajambre con un área aproximada de 135.649 ha, equivalente al 21.84%; la cuenca del río Anchicayá con un área de 104.318 ha representa el 16.79% y la cuenca del río Yurumanguí, con un área de 65.747 ha, equivalente al 10.58%.

El porcentaje y extensión de las demás cuencas hidrográficas presentes en el municipio se muestran en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Área y porcentaje de extensión de las cuencas hidrográficas de Buenaventura.

Cuenca	Vertiente	Área (ha)	Porcentaje del territorio (%)
Naya	Pacífico	59.188.62	9.53
Yurumanguí		65.747.95	10.58
Cajambre		135.649.47	21.84
Mayorquín		13.905.18	2.24
Raposo		45.237.24	7.28
Anchicayá		104.318.60	16.79
Dagua		28.812.60	4.64
Bahía de Buenaventura		31.687.34	5.10
Bahía de Málaga		46.045.92	7.41
Calima		55.669.76	8.96
Bajo San Juan		34.905.78	5.62

Fuente: Elaborado con base en datos de cartografía CVC (2010).

De igual forma, se presenta a continuación el área de los principales elementos que componen la red de drenaje del municipio de Buenaventura.

Cuadro 3. Principales componentes de la red de drenaje del municipio.

Categoría	Nombre	Área (ha)
Bahía	de Buenaventura	254.60
	de Málaga	1.203.78
Bracito	de Anchicayá	556.01
Brazo	Cangrejo	6.08
	Corozal	17.16
	del Baúl	34.44
	El Mico	38.36
	El Pasadero	443.78
	El Pital	34.05
	La Muertera	25.09
	La Sierpe	388.37
	Mayita	228.93
	Raposo	488.04
	San Pedro Naya	133.25
	Seco	206.92
Estero	Aguacate	251.63
	Bagrero	11.07
	Beprugareto	94.69
	Brazo Largo	65.91
	Cañaveral	27.06
	Ceibito	9.51
	Chachajo	46.77
	Chiguerito	10.67
	Chiguero	25.49
	Corozal	22.60
	Crucecotas	71.27
	Doscientos Pesos	17.66
	El Encanto	105.56
	El Morro	5.04
	El Secadero	78.37
	El Títere	82.34
	Gamboa	587.70
	Grande	12.97
	Hondo	67.25
	Humane	75.53
	Iguanero	22.31
	Jurimá	8.54
	La Despensa	21.73
La Marcela	2.92	

(Continúa)

(Continuación)

Categoría	Nombre	Área (ha)
Estero	La Rotura	11.18
	La Soledad	54.32
	Las Cruces	308.96
	Lázaro	19.63
	Limoncito	23.90
	Los Agujeros	33.26
	Machetagedó	299.4
	Mancayo	46.22
	Manuel Emilio	5.01
	Ostional	20.17
	Paraguas	5.96
	Pital	9.98
	San Antonio	91.75
	San Miguel	69.45
	Santa Delicia	13.84
	Siempre Abajo	5.16
	Siempre Arriba	7.46
	Tamayo	18.63
	Viejo Enrique	13.31
	Zambrano	48.25
Río	Agua Clara	162.13
	Agua Sucia	10.20
	Anchicayá	657.04
	Bongo	431.21
	Bonguito	44.79
	Cajambre	732.29
	Calima	660.10
	Caracolí	28.90
	Dagua	625.60
	Guapi	40.08
	La Sierpe	739.87
	Mayorquín	55.40
	Naya	817.45
	Piedras	76.98
	Raposo	375.45
	Riecito	25.31
	San Juan	1.104.06
	Soledad	26.74
	Tamboa	161.18
	Timba	1.668.68
Timbo grande	198.35	
Yurumangui	1.012.89	
Zabaletas	51.19	

Fuente: Elaborado con base en datos de cartografía CVC (2010).

Suelos de protección ambiental

De acuerdo a la clasificación de áreas protegidas del sistema de Parques Nacionales Naturales, definida en el Artículo 329 del Decreto Ley 2811 de 1974, el municipio de Buenaventura presenta las siguientes áreas protegidas:

Cuadro 5. Áreas protegidas del municipio de Buenaventura.

Nombre	Categoría	Símbolo
Territorio colectivo del consejo comunitario de La Plata	Distritos Regionales de Manejo Integrado	DMIRTCCLP
Farallones de Cali	Parque Nacional Natural	PNN-FC
Uramba, bahía Málaga		PNN-UBM
La Sierpe	Parque Natural Regional	PNR-LS
Río Anchicayá	Reservas Forestales Protectoras Nacionales	RFPN-RA
Cuenca hidrográfica de los ríos Escalarete y San Cipriano		RFPN-CHESC

Fuente: Elaborado con base en datos de cartografía RUNAP (2011).

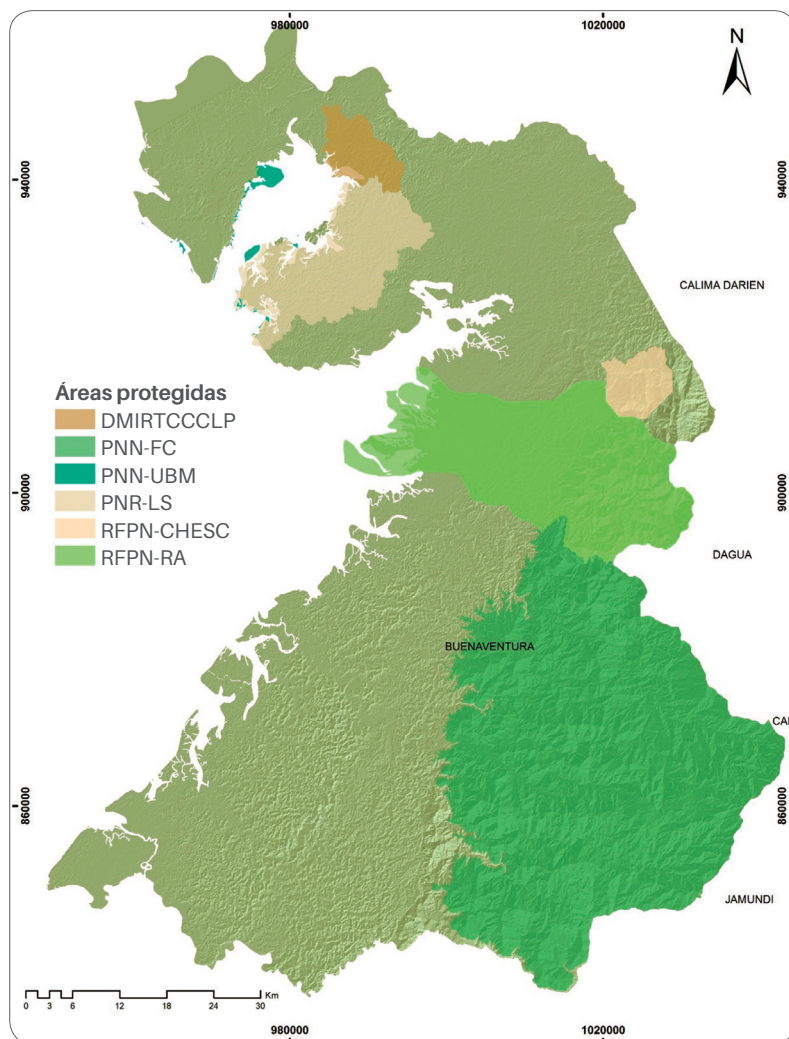


Figura 3. Áreas protegidas del municipio de Buenaventura.

Fuente: Elaborado con base en datos de cartografía RUNAP (2011).

Uso potencial del suelo

La cartografía de la CVC (2014) establece que el uso potencial del suelo que mayor extensión del territorio posee es el categorizado como Áreas para Conservación y Protección Ambiental, con una superficie aproximada de 266.211 hectáreas, equivalentes al 42.86%; seguido por las Áreas Forestales Protectoras, con un área de 217.476 hectáreas, que representan el 35% del total

del territorio; y en tercer lugar, la categoría de Área Forestal Productora con un área de 126.648 hectáreas, que representan el 20.4% del total del territorio. Cabe resaltar que en el municipio de Buenaventura hay pocas hectáreas con uso potencial o vocación agrícola, lo que limita el desarrollo de estas actividades.

Cuadro 6. Uso potencial del suelo en el municipio de Buenaventura.

Uso potencial	Área (ha)	Porcentaje de extensión (%)
Áreas para Conservación y Protección Ambiental	266.211.85	42.8603
Áreas Forestales Protectoras	217.476.20	35.0138
Áreas Forestales Productoras	126.648.71	20.3905
Áreas con Humedales y Ríos	8.695.75	1.4000
Zona Urbana	1.999.98	0.3220
Infraestructura	1.13	0.0002
Tierras para Cultivos Densos	0.48	0.0001
Tierras para Cultivos en Multiestratos	81.44	0.0131

Fuente: Elaborado con base en datos de cartografía CVC (2010).

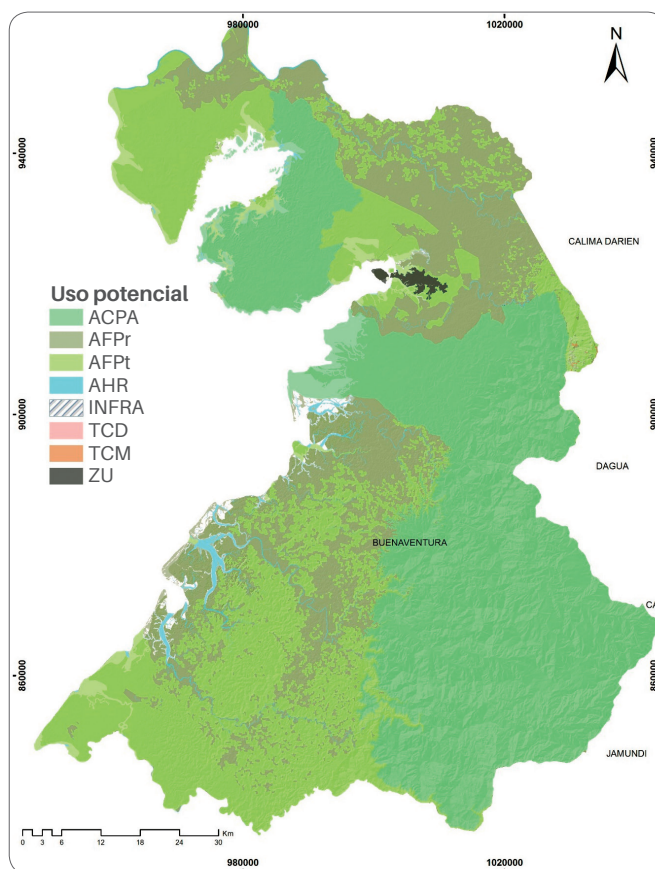


Figura 4. Uso potencial del suelo en el municipio de Buenaventura.

Fuente: Elaborado con base en datos de cartografía CVC (2010).

Conflicto por uso del suelo

En el municipio, se presentan conflictos por el uso del suelo, clasificados en las siguientes categorías: alto, moderado, sin conflicto y zona urbana. En el siguiente cuadro, se muestra la distribución del conflicto en el municipio por corregimiento.

Cuadro 7. Conflicto por uso del suelo en el municipio de Buenaventura.

Conflicto	Área (ha)	Porcentaje de extensión (%)
Alto	8.153.38	1.31
Moderado	15.005.91	2.42
Sin conflicto	595.955.14	95.95
Zona urbana	1.999.98	0.32
Sin evaluar	1.13	0.00

Fuente: CVC (2015).

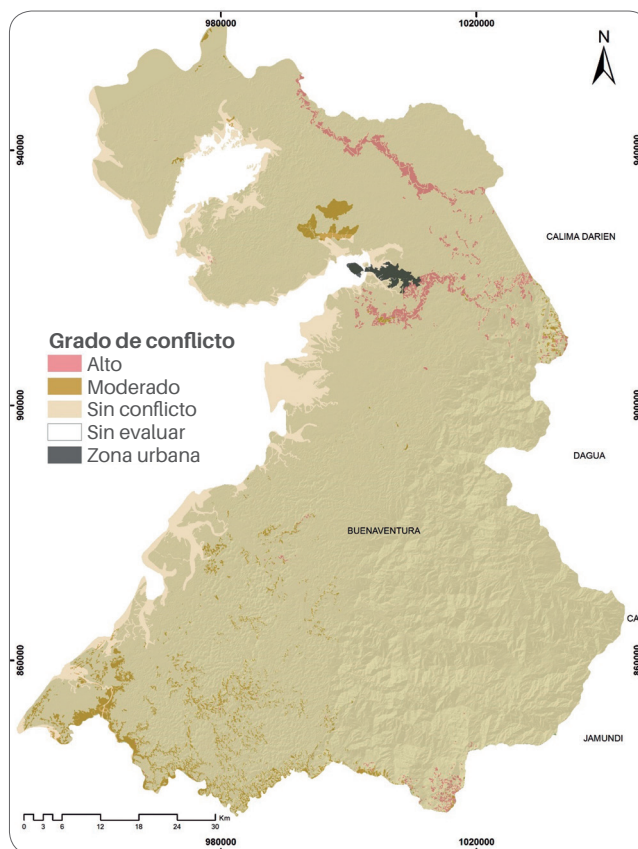


Figura 5. Conflicto por uso del suelo en el municipio de Buenaventura.

Fuente: Elaborado con base en cartografía CVC (2015).

Cobertura

Teniendo en cuenta la información cartográfica de la CVC (2010), el municipio presenta las siguientes coberturas.

Cuadro 8. Coberturas del municipio de Buenaventura.

Cobertura	Símbolo	Área (ha)
Aeropuertos	Aero	44.49
Arbustal abierto	AA	177.74
Arbustal denso	AD	995.78
Bosque denso alto de tierra firme	BDATF	465.321.37
Bosque denso alto inundable	BDAI	30.938.41
Bosque denso bajo de tierra firme	BDBTF	6.764.76
Bosque denso bajo inundable	BDBI	1.462.21
Bosque fragmentado con pastos y cultivos	BFPC	7.988.24
Bosque fragmentado con vegetación secundaria	BFVS	25.980.05
Cuerpos de agua artificiales	CAA	139.21
Herbazal denso de tierra firme con arbustos	HDTFA	97.54
Herbazal denso de tierra firme no arbolado	HDTNA	0.34
Mares y océanos	MyO	1.282.57
Mosaico de cultivos y espacios naturales	MCEN	2.473.33
Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	MCPEN	24.023.42

(Continúa)

Tipos de ecosistemas

El municipio de Buenaventura presenta 14 ecosistemas y 5 biomas, descritos en la cartografía regional de la CVC (2010). En el Cuadro 9, se detallan las áreas correspondientes a cada uno.

Cuadro 9. Ecosistemas y biomas del municipio de Buenaventura.

Ecosistema	Símbolo	Bioma	Área (ha)
Bosque inundable cálido pluvial en planicie fluvio-marina	BICPLRY	Halobioma del Pacífico	74.904.14
Herbazales y pajonales extremadamente frío pluvial en montaña fluvio-glacial	HPPPLMG	Orobioma Alto de Los Andes	293.21
Bosque muy frío pluvial en montaña fluvio-glacial	BOSPLMG		2.560.90
Bosque cálido húmedo en montaña fluvio-gravitacional	BOCHUMH	Orobioma Bajo de Los Andes	1.817.73
Bosque cálido muy húmedo en montaña fluvio-gravitacional	BOCMHMH		117.277.91
Bosque medio húmedo en montaña fluvio-gravitacional	BOMHUMH		7.149.23
Bosque medio muy húmedo en montaña fluvio-gravitacional	BOMMHMH		49.812.93
Bosque frío húmedo en montaña fluvio-gravitacional	BOFHUMH	Orobioma Medio de Los Andes	1.785.03
Bosque frío pluvial en montaña fluvio-gravitacional	BOFPLMH		19.749.97
Bosque cálido muy húmedo en lomerío-fluvio-gravitacional	BOCMHLH	Zonobioma Tropical Húmedo del Pacífico	103.461.92
Bosque cálido pluvial en lomerío estructural-erosional	BOCPLLS		13.977.35
Bosque cálido pluvial en lomerío fluvio-gravitacional	BOCPLLH		207.677.76
Bosque cálido pluvial en planicie-fluvio-marina	BOCPLRY		10.313.51
Bosque cálido pluvial en planicie marina	BOCPLRM		10.333.90

Fuente: CVC (2010).

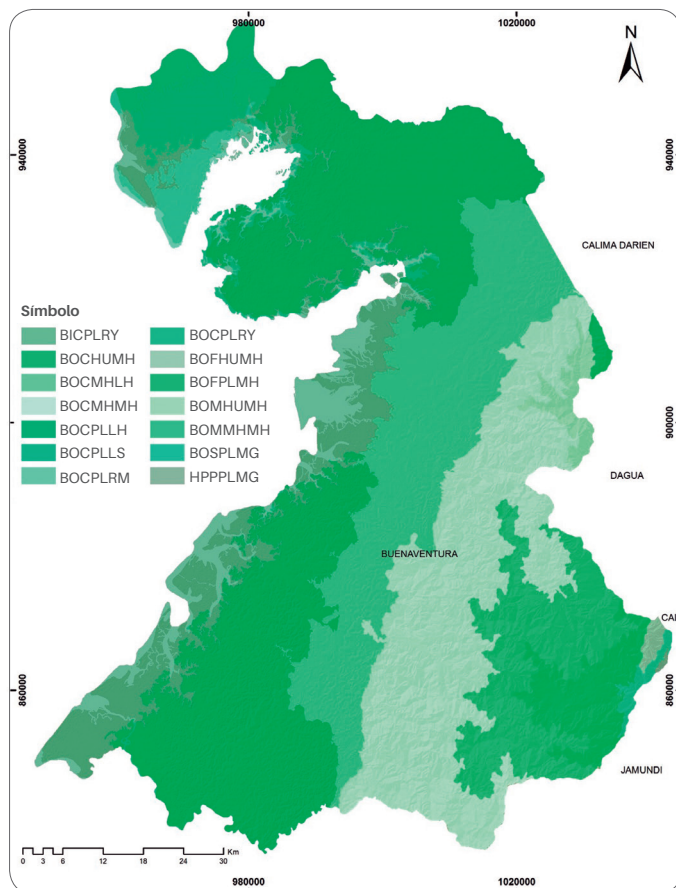


Figura 7. Ecosistemas del municipio de Buenaventura.

Fuente: Elaborado con base en datos de cartografía CVC (2015).

Descripción socioeconómica

En este capítulo, se analizarán los principales sectores de la economía en el municipio de Buenaventura. Según el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), la población en Buenaventura para el año 2015 asciende a 399.619 personas, a partir de las proyecciones realizadas en el Censo de 2005.

Actividad agropecuaria y avícola

Cuadro 10. Superficies sembradas y producción de los principales productos agrícolas del municipio - Año 2011.

Rendimiento	Superficie sembrada (hectáreas)	Producción total (toneladas)	Toneladas/Hectárea
Producto			
Borojó	811	9.732	12
Chontaduro	3.476	48.664	14
Banano (común y zato)	129	1.651	13
Bananito	466	6.058	13
Coco	321	3.852	12
Cítricos	0	0	0
Guayaba	11	143	13
Caña panelera	246	8.610	35
Piña	0	0	0
Cacao	66	5	1
Papa china	320	3	8
Plátano	142	994	7
Ñame	0	0	0
Cimarrón	0	0	0
Maíz chococito	0	0	0
Arroz	0	0	0
Yuca	35	210	7

Fuente: CCBUN y Alcaldía Distrital de Buenaventura (2011).

En el municipio de Buenaventura, existen aproximadamente 647 cabezas de ganado, 767 cerdos y 34.516 aves, según datos del Anuario Estadístico de 2011 (Agronet, 2011). A continuación, se muestran

datos de la pesca industrial y artesanal en el municipio. A nivel industrial, se pescaron 670.552 kg, y a nivel artesanal se pescaron 1.696.801 kg, lo que da un total de 2.367.353 kg en pesca.

Cuadro 11. Datos mensuales de Pesca Industrial en 2011.

Clasificación	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	En blanco	TOTAL
Crustáceos	Camarón blanco		0	713	16.727	9.387	11.156	10.548	7.254	3.020	12.243	14.169	0		77.963
	Camarón pink nacional		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
	Camarón tigre		0	36	323	172	91	124	56	84	290	213	0		1.333
	Camarón tití		0	3.401	39.808	49.431	23.966	13.474	11.090	6.636	9.910	14.711	0		162.517
	Total Crustáceos	0	0	4.150	56.858	58.990	35.213	24.146	11.090	9.740	12.533	29.093	0	0	241.813
Moluscos	Calamar	0	0		858	2.064	1.556	516	124	289	237	803			5.921
	Plangua	0	0				0								0
	Calamar poeta	0	528	976											1.504
	Caracol	0													0
Peces	Pateburro	0			77	305	229	296	211	813	179	364			1.559
	Total Moluscos	0	528	976	935	2.369	1.556	516	124	813	0	1.167	0	0	8.984
	Total Peces	24.225	146.953	59.642	13.408	16.019	6.764	22.281	32.419	59.035	20.078	18.931	0	0	419.755
Total Pesca Industrial	24.225	147.481	64.768	71.201	77.378	43.533	46.943	43.633	43.633	69.588	32.611	49.191	0	0	670.552

Fuente: Agronet (2011) - Cifras preliminares Buenaventura.

Cuadro 12. Datos mensuales de Pesca Artesanal en 2011.

Clasificación	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	En blanco	TOTAL
Crustáceos	Camarón Blanco	156	51	128.559	72.875	57.663	45.037	39.773	32.939	20.571	13.758	14.665			412.238
	Camarón Nacional														0
	Camarón pink														0
	Camarón pink nacional														0
	Camarón tigre	238		2.837	3.330	1.539	2.752	904	239	284	903	2.633			11.919
	Camarón titi	5.789		32.480	44.852	34.492	42.720	30.131	15.099	22.976	31.650	55.175			266.855
	Jaibas	231	298	995	907	813	910	1.878	544	256	797	949			8.578
	Total Crustáceos	625	298	162.034	121.964	94.507	48.699	72.686	48.821	44.087	32.447	73.422	0	0	699.590
	Calamar					2	5								7
	Calamar grande														0
	Calamar pequeño														0
Moluscos	Calamar pota									45					45
	Caracol	3			13	8		12		5	27	41			101
	Piangua						6	53	53	36	92				24
	Total Moluscos	3	0	0	13	2	11	65	53	86	119	41	0	0	393
Peces	Total Peces	48.671	59.448	73.219	115.045	128.884	56.290	102.392	96.639	112.982	101.307	101.941	0	0	996.818
	Total Pesca Artesanal	49.299	59.746	235.253	237.022	223.393	105.000	175.143	145.513	157.155	133.873	175.404	0	0	1.696.801

Fuente: Agronet (2011) - Cifras preliminares Buenaventura.

La economía del municipio de Buenaventura se basa en la pesca y en el comercio portuario. A continuación, se muestran algunos datos del tráfico en la zona portuaria.

Cuadro 13. Tráfico portuario por zona portuaria 2005–2011.

Detalle	Toneladas						
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Comercio exterior	7.670.851	9.170.235	8.930.355	9.252.491	10.266.592	9.665.636	13.775.496
Cabotaje	0	0	0	2.829	8.995	0	11.585
Fluvial	0	0	0	0	0	0	0
Trasbordo	0	0	0	1.127.654	823.234	240.029	155.353
Transitoria	943.193	204.159	1.351.894	312.396	234.726	499.501	36.830
Total tráfico	8.614.044	9.374.394	10.282.249	10.659.371	11.333.547	10.405.166	13.979.263

Fuente: MinTransporte (2011).

Bases conceptuales de cambio climático y variabilidad climática

En este capítulo, se hace énfasis en algunos conceptos claves relacionados con el cambio climático y la adaptación, con el fin de facilitar una mayor comprensión a lo largo del documento.

Para tal efecto, se toman los términos consignados en el documento “ABC: Adaptación Bases Conceptuales” del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) (DNP, 2012), del glosario de términos del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC, 2013), CONPES 3700 (CONPES, 2011),³ de la metodología AVA-CDKN (CDKN, 2013) y de la información señalada en los Portafolios de Estrategias para la Adaptación al Cambio Climático para el Municipio de Buga, Tuluá, Cartago y Alcalá, Valle del Cauca, elaborados por la CVC entre 2013 y 2014.

Cambio climático: Físicamente el cambio climático es el resultado de desequilibrios en el balance energético de la Tierra, causados por procesos y agentes naturales y antropogénicos. El forzamiento radiativo (FR) cuantifica el cambio en los flujos de energía originados por variaciones en la acción de estos agentes. En la Figura 8, se presentan los valores de FR correspondientes a la era industrial (1750–2011), siendo los valores positivos/negativos indicadores del calentamiento o enfriamiento respectivamente (IPCC, 2013).

También el cambio climático puede entenderse, según el IPCC, como la variación del estado del clima, identificable (por ejemplo, mediante pruebas

estadísticas) en las *variaciones del valor medio* o en la variabilidad de sus propiedades, que persiste durante largos períodos de tiempo, generalmente decenios o períodos más prolongados.

El cambio climático puede deberse a procesos internos naturales o a forzamientos externos, como modulaciones de los ciclos solares, erupciones volcánicas o cambios antropogénicos persistentes de la composición de la atmósfera o del uso del suelo.

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.

Gas de efecto invernadero (GEI): Componente gaseoso de la atmósfera, natural o antropógeno, que absorbe y emite radiación en determinadas longitudes de onda del espectro de radiación terrestre emitida por la superficie de la Tierra, por la propia atmósfera y por las nubes. Esta propiedad ocasiona el efecto invernadero. El vapor de agua (H₂O), el dióxido de carbono (CO₂), el óxido nitroso (N₂O), el metano (CH₄) y el ozono (O₃) son los gases de

efecto invernadero primarios de la atmósfera terrestre. Además, la atmósfera contiene cierto número de gases de efecto invernadero enteramente antropógeno, como

los halocarbonos u otras sustancias que contienen cloro y bromo, contemplados en el Protocolo de Montreal.

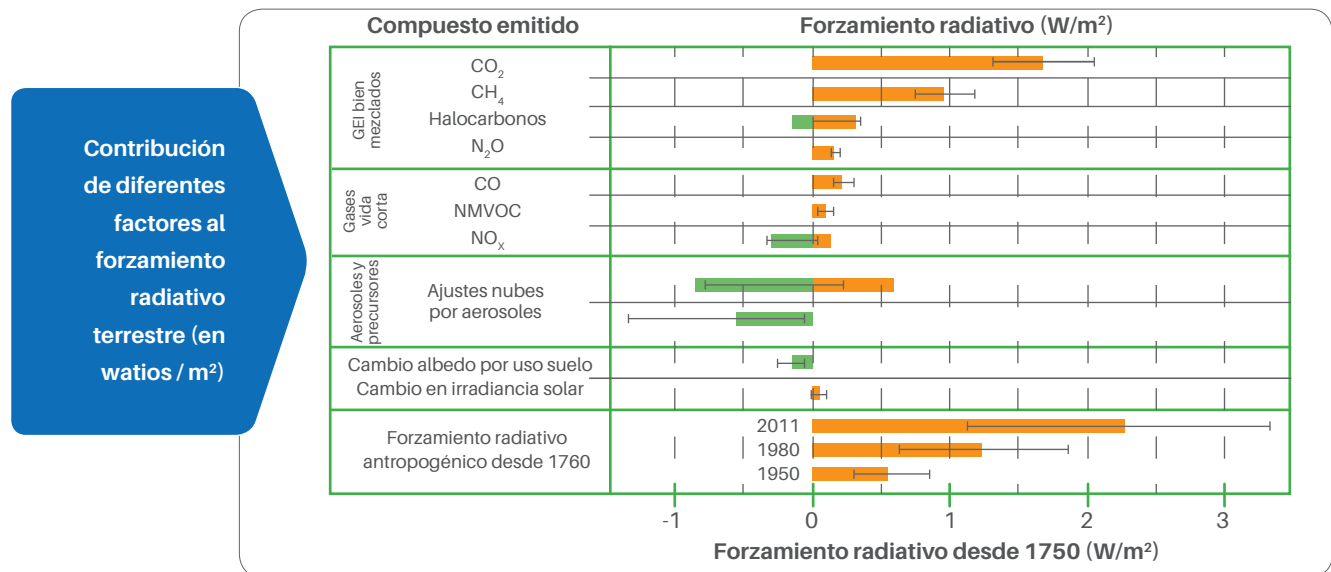


Figura 8. Aporte de los diferentes gases al forzamiento radiativo a partir de la era industrial 1750.

Fuente: IPCC (2013).

Cuadro 14. Tiempo de vida, concentración actual y preindustrial, potencial de calentamiento y principales actividades que generan los gases de efecto invernadero.

Nombre del gas	Concentración preindustrial (PPMV*)	Concentración actual (PPMV*)	Persistencia en la atmósfera (años)	Principal actividad humana que lo genera	Potencial de calentamiento PCG**
Dióxido de carbono (CO ₂)	280	~400	Variable	Combustibles fósiles, producción de cemento y cambios en el uso del suelo	1
Metano (CH ₄)	0.7	~1.8	12	Combustibles fósiles, arrozales, vertederos y ganado	21
Óxido nitroso (N ₂ O)	0.27	~0.32	114	Fertilizantes y procesos de combustión industriales. Quema de biomasa. Manejo de estiércol animal	310
Hidrofluorocarbonos (HFC-23)	-	-	270	Electrónica y refrigerantes	11.700
Perfluorocarbonos (PFC-14)	-	-	50.000	Producción primaria de aluminio, incineración de plásticos y cerámicas y equipos de refrigeración	6.500
Hexafluoruro de azufre (SF ₆)	-	-	3.200	Fluidos dieléctricos	23.900

Fuente: IPCC (2005).

* PPMV = partes por millón en volumen.

** PCG = calculado para un horizonte temporal de 100 años.

Variabilidad climática: La variabilidad del clima se refiere a variaciones en las condiciones climáticas medias y otras estadísticas del clima (temperatura, lluvia, otros) en todas las escalas temporales y espaciales que se extienden más allá de la escala de un fenómeno meteorológico en particular. La variabilidad puede deberse a procesos naturales internos que ocurren dentro del sistema climático (variabilidad interna) o a variaciones en el forzamiento externo natural o antropógeno (variabilidad externa).

Dentro de los fenómenos asociados a la variabilidad climática se encuentran el fenómeno ENSO y el calentamiento global.

Fenómeno ENSO: Es un ciclo oceánico-atmosférico que se desarrolla en las aguas ecuatoriales del océano Pacífico tropical y consta de dos fases, correspondientes a un ciclo del fenómeno: la fase cálida, conocida popularmente como El Niño, y la fase fría, conocida popularmente como La Niña. Las fases están referidas a las temperaturas superficiales y subsuperficiales del océano Pacífico ecuatorial. Además de estas temperaturas, existe otro factor, representado por el Índice de la Oscilación del Sur, que constituye el componente atmosférico del fenómeno.

Calentamiento global: Término utilizado para referirse al fenómeno del aumento de la temperatura media global, de la atmósfera terrestre y de los océanos. El calentamiento global está asociado a un cambio climático que puede tener causa antropógena o no.

Las dos grandes estrategias planteadas por la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) son la mitigación y la adaptación.

Mitigación: Intervención humana destinada a reducir las fuentes o intensificar los sumideros de gases de efecto invernadero (GEI).

Adaptación: La adaptación al cambio climático incluye todas las acciones conducentes a preparar un territorio, su economía, ecosistemas y comunidades, para responder a los estímulos o efectos climáticos (reales o esperados) de manera que se atenúen los daños que ocasionan, o que se exploten o potencien las oportunidades beneficiosas. En Colombia, los principales avances en adaptación se adelantan a través de la implementación de diferentes proyectos dirigidos a la reducción de la vulnerabilidad de comunidades, protección de ecosistemas marinos y costeros y de alta montaña, construcción o reparación de infraestructura vial, salud y seguridad alimentaria, entre otros.

Todos los sistemas (humanos y naturales) son vulnerables al cambio climático; por tanto, la propuesta de solución es la adaptación.

Gran parte de los impactos sociales y las pérdidas económicas asociados a eventos climáticos están relacionados con la exposición y la vulnerabilidad, ambas son determinantes clave del riesgo.

El riesgo depende del tipo de amenaza, del nivel de exposición y de las condiciones de vulnerabilidad

El **riesgo climático** esta dado en función de tres factores:

- Amenaza/peligros (eventos climáticos)
- Exposición
- Condiciones de vulnerabilidad (sensibilidad, capacidad de adaptación).

Riesgo = f (PELIGROS, EXPOSICIÓN, VULNERABILIDAD)

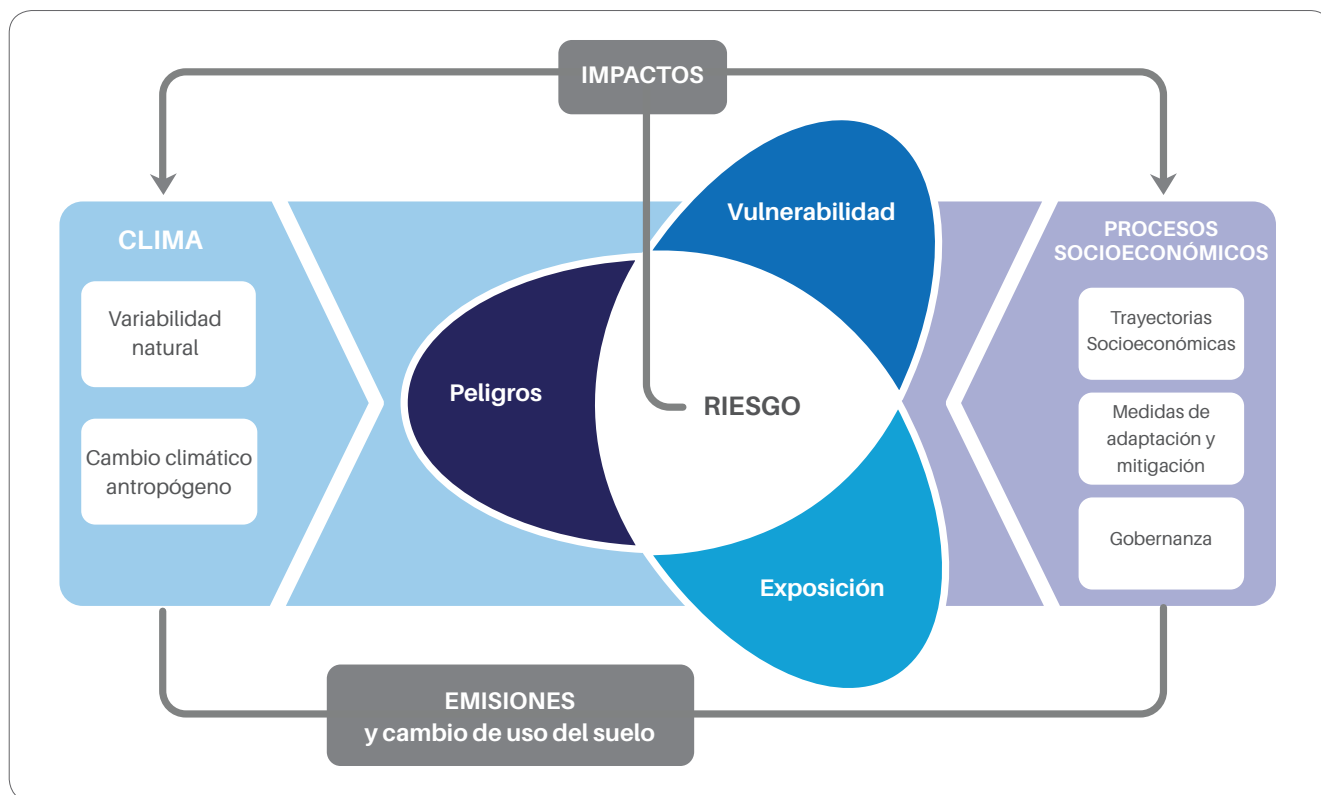


Figura 9. Esquema de riesgo climático y sus componentes RRP.

Fuente: AR5 IPCC (2013).

Exposición: Presencia de personas, comunidades, recursos naturales y servicios ambientales, infraestructura o activos económicos, sociales o culturales en lugares que podrían ser afectados por el clima. Es el tipo y grado en que un sistema está expuesto a variaciones climáticas importantes.

El IPCC define la adaptación como aquellas iniciativas y medidas encaminadas a reducir la vulnerabilidad de los sistemas naturales y humanos ante los efectos reales o esperados de un cambio climático.

Vulnerabilidad: Según el IPCC, la vulnerabilidad al cambio climático es la susceptibilidad o incapacidad de un sistema para afrontar los efectos adversos del cambio climático y, en particular, la variabilidad del clima y los fenómenos extremos.

La vulnerabilidad es una función de dos factores: sensibilidad y capacidad de adaptación.

Sensibilidad: Predisposición física del ser humano, la infraestructura o un ecosistema de ser afectados por una amenaza, debido a las condiciones de contexto e intrínsecas que potencian el efecto de la amenaza.

Capacidad de adaptación: Capacidad de un sistema y de sus partes de anticipar, absorber, acomodar o recuperarse de los efectos de un disturbio de una forma oportuna y eficiente. Esto incluye la capacidad para preservar, restaurar y mejorar sus funciones y estructuras básicas.

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

En Colombia, la adaptación es una prioridad en la política ambiental nacional. La principal herramienta de política pública sobre cambio climático en Colombia es el CONPES 3700 (CONPES, 2011), del cual se originan cuatro estrategias para hacer frente a la problemática del cambio climático:

- La Estrategia de Desarrollo Bajo en Carbono (mitigación).
- El Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (adaptación).
- La Estrategia Nacional REDD+ (Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación Forestal).

- La Estrategia Nacional de Reducción del Riesgo Financiero del Estado ante la Ocurrencia de Desastres Naturales.

Lo anterior está precedido por la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, firmada por Colombia mediante la expedición de la Ley 164 de 1994, y la aprobación del Protocolo de Kioto, mediante la Ley 629 de 2000, entre otros.

Este contexto vigente pretende aportar información sobre algunos aspectos relevantes, relacionados con la adaptación local al cambio climático, incluidos dentro de los lineamientos nacionales.

Cuadro 15. Instrumentos de política y planificación sobre cambio climático y su información relacionada con la adaptación local.

Política de cambio climático / Institución	Descripción	Alcance
Manual Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.	Este manual hace referencia a que los PNA (programas nacionales de adaptación) 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. El equipo nacional para el PNA designará un equipo más amplio y multidisciplinario al que encomendará la mayoría de las tareas.	Internacional
CONPES 3700: Estrategia institucional para la articulación de políticas y acciones en materia de cambio climático en Colombia	La mitigación y adaptación al cambio climático requieren del desarrollo de estrategias de articulación tanto a nivel sectorial como en los ámbitos nacional y territorial, con el fin de generar una gestión compartida y coordinada, y la información pertinente y oportuna para la toma de decisiones para así contrarrestar de manera efectiva los problemas subyacentes. A partir de 2010, se empezaron a trabajar cuatro estrategias frente a la problemática del cambio climático, las cuales fueron consignadas en el Plan Nacional de Desarrollo 2010–2014 “Prosperidad para Todos”. Dentro de estas estrategias, se encuentran 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 en los Países en Desarrollo, 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.	Nacional

(Continúa)

(Continuación)

Política de cambio climático / Institución	Descripción	Alcance
Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC)	Busca incidir en los procesos de planificación ambiental, territorial y sectorial, de tal manera que se tomen decisiones de manera informada, teniendo en cuenta los determinantes y las proyecciones climáticas, reduciendo así efectivamente la vulnerabilidad tanto en poblaciones como en ecosistemas y sectores productivos a este fenómeno, y aumentando la capacidad social, económica y ecosistémica para responder ante eventos y desastres climáticos.	Nacional
Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono (ECDBC)	<p>Es un programa de planeación de desarrollo a corto, mediano y largo plazo que busca desligar el crecimiento de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) del crecimiento económico nacional. Esto se hará a través del diseño y la implementación de planes, proyectos y políticas que tiendan a la mitigación de los GEI y simultáneamente fortalezcan el crecimiento social y económico del país, dando cumplimiento a los estándares mundiales de eficiencia, competitividad y desempeño ambiental.</p> <p>La ECDBC es liderada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), a través de la Dirección de Cambio Climático, con el apoyo del Departamento Nacional de Planeación (DNP) y los ministerios sectoriales de Colombia.</p> <p>Actualmente 8 sectores productivos del país hacen parte de la ECDBC.</p>	Nacional
Estrategia Nacional REDD+	Promover en el nivel local, el desarrollo de actividades de implementación temprana (proyectos o acciones piloto) para reducir la deforestación, que le permitan al país “aprender haciendo”, tanto de los temas técnicos, como de los institucionales, jurídicos y de gobernanza local. Esto con el fin de establecer el marco nacional para desarrollar proyectos REDD+.	Nacional
Plan de Desarrollo del Departamento del Valle del Cauca “El Valle Vale” para el período 2012–2015.	<p>En el Capítulo IV. <i>Armonización del Plan Departamental con las Políticas Nacionales</i>, el Plan Nacional de Desarrollo incorpora las políticas existentes en cambio climático en el eje 4: <i>Gestión Territorial y Ambiental con Sostenibilidad</i>, con un capítulo especial sobre el tema, en donde se hace énfasis en que, para el departamento del Valle, el Plan Territorial de Adaptación al Cambio Climático es la herramienta mediante la cual se va a poder medir el riesgo a los eventos hidrometeorológicos extremos y definir las acciones y proyectos que deberán implementar los diferentes actores a nivel regional para reducir la vulnerabilidad ante estos fenómenos.</p> <p>En cuanto a los programas y subprogramas del Plan, cuatro (4) de treinta y un (31) programas incorporan de alguna forma actividades tendientes a la gestión del cambio y la variabilidad climática y cinco (5) de noventa y ocho (98) subprogramas de los programas relacionados incorporan en las metas de producto actividades tendientes a la gestión del cambio y la variabilidad climática.</p>	Departamental

(Continúa)

(Continuación)

Política de cambio climático / Institución	Descripción	Alcance
Análisis de vulnerabilidad para los Nodos Regionales de Cambio Climático (NRCC) 2011	<p>El Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) presenta en el año 2011 el documento sobre análisis de vulnerabilidad para los Nodos Regionales de Cambio Climático (González-Lamus et al., 2011), en donde hace relación al Nodo Regional del Eje Cafetero, específicamente en el apartado sobre vulnerabilidad, establece lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none">✓ En este nodo, los climas muy húmedos y húmedos se reducirán para el periodo 2011–2040, dando paso a la ampliación de climas semi-húmedos y semi-áridos.✓ El índice de sensibilidad permite ver que predomina una categoría de sensibilidad media en el territorio; lo que genera, después de asumir la capacidad que tiene la región cafetera para adaptarse, una predominancia de alta vulnerabilidad en las diferentes corporaciones que la conforman.✓ El Nodo Regional de Cambio Climático del Eje Cafetero, en general, tenderá a una disminución leve de la escorrentía para el periodo 2011–2040 (entre -30 a -10%), excepto la subzona hidrográfica del río San Juan en la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Risaralda (CARDER), en donde la afectación al rendimiento hídrico podría ser aún más leve (-10 a 10%).	Regional
Análisis de vulnerabilidad para la cuenca alta del río Cauca – AVA “Desarrollo compatible con el clima en el sector agrícola del alto cauca colombiano” (CDKN, 2013)	<p>Reconociendo el deterioro ambiental y la importancia de la seguridad alimentaria en un entorno cambiante, se crea la iniciativa AVA – Agricultura, Vulnerabilidad y Adaptación – de la mano del Sector Agropecuario y Ambiental, trabajando con las gobernaciones, municipios, corporaciones autónomas regionales, academia y centros de investigación. Los miembros del proyecto AVA son: Alianza Clima y Desarrollo (CDKN), Universidad de Caldas, Centro Nacional de Investigaciones de Café (Cenicafé), Universidad del Cauca y el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT).</p> <p>AVA, tuvo como objetivo desarrollar una metodología que permitiera cuantificar y analizar la vulnerabilidad del territorio y de los sistemas productivos, para apoyar la planificación integral de los procesos productivos, la sostenibilidad y la conservación de la cuenca alta del río Cauca.</p> <p>Por medio de la metodología de AVA, se midió la vulnerabilidad del sector agrícola para los sistemas productivos de café, cacao, papa, plátano, frijol y caña de azúcar en 99 municipios que conforman la cuenca alta del río Cauca de los departamentos de Cauca, Valle del Cauca, Caldas, Risaralda y Quindío. En el Valle del Cauca, se realizó en 33 municipios, entre ellos Alcalá, presentándose en este municipio un índice de vulnerabilidad muy bajo (0.9) en caña de azúcar; bajo (2.6–5.39 y 9.29) en plátano, papa y frijol, respectivamente; medio (27.5) en café; y muy alto (9.63) en cacao.</p>	Cuenca del río Cauca

(Continúa)

(Continuación)

Política de cambio climático / Institución	Descripción	Alcance
Plan de Desarrollo de Buenaventura 2012–2015 “Progreso en Marcha”	<p>Buenaventura, en su Plan de Desarrollo 2012–2015, se planteó varios objetivos en torno al cambio climático. Los avances en su implementación son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ A diciembre 31 de 2015, se ha brindado capacitación y asistencia técnica a 200 personas en mejoramiento de sistemas productivos y de la capacidad técnica para la asistencia de ecosistemas al cambio climático. ✓ A diciembre 31 de 2015, se ha realizado un análisis de vulnerabilidad de ecosistemas estratégicos al cambio climático con el concurso de la CVC y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). ✓ A diciembre 31 de 2015, se han formulado y ejecutado 3 proyectos orientados a la mitigación y adaptación al cambio climático. <p>Esos son los puntos que están directamente relacionados con el cambio climático. Sin embargo, como sucede en la mayoría de municipios, el trabajo en torno a esta problemática es muy poco; por lo tanto, este portafolio se convierte en una oportunidad para empezar a desarrollar más acciones de adaptación que ayuden a hacer de Buenaventura un municipio más resiliente ante los efectos del cambio climático.</p>	Local–Municipal

Contexto general del portafolio de medidas de adaptación

Antecedentes

Al igual que en el proceso de adaptación nacional, liderado por el IDEAM y el MADS, compilado en el Plan Nacional de Adaptación de 2012 (DNP, 2012) y en el CONPES 3700 (CONPES, 2011), este portafolio busca generar lineamientos conceptuales y acciones específicas que respondan a las necesidades puntuales del territorio.

Es así como 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 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 central aunar esfuerzos y recursos humanos, económicos y técnicos para realizar

acciones en el marco de la adaptación y la mitigación al cambio climático. En el Valle del Cauca, se han realizado dentro de este contexto, los portafolios para Cartago, Alcalá, Cali, Jamundí, Dagua, Restrepo y Buenaventura.

Objetivo

El principal objetivo del portafolio es entregar información verídica, actualizada y útil en torno a las problemáticas del cambio climático, no solo para los tomadores de decisiones locales, sino a toda la comunidad. Esta información contenida en el portafolio permitirá incluir acciones de adaptación en los procesos de planificación local, lo cual contribuirá a que los municipios sean territorios más resilientes y con mayor capacidad de adaptación ante los efectos del cambio climático.

Alcance

El presente documento busca generar un conjunto de acciones de adaptación, priorizadas teniendo en cuenta los criterios de adaptación previamente identificados como relevantes según los actores del municipio. Dichas acciones de adaptación, como se planteó anteriormente

en la metodología, tienen en cuenta las características, biofísicas, sociales, económicas, políticas, entre otras, del municipio, lo cual permite que dichas acciones respondan a necesidades específicas municipales. Estas acciones deben ser implementadas en conjunto por los diferentes actores del municipio, lo cual implica que la articulación institucional es determinante en el proceso de adaptación.

Asimismo, es importante recalcar que el portafolio de adaptación debe ser actualizado conforme se vayan modificando las necesidades ambientales, sociales, económicas y políticas del municipio, en aras de que el proceso sea continuo y ayude a evaluar los avances y logros obtenidos, y de esta manera se puedan incorporar nuevas iniciativas en función de las modificaciones reales del clima y los pronósticos de cambio climático.

Marco metodológico

En este punto, se presenta de forma general el procedimiento metodológico usado para la construcción del portafolio de adaptación a la variabilidad y el cambio climático del municipio de Buenaventura, Valle del Cauca.

El proceso constó de nueve fases. En la fase 1, se llevó a cabo una reunión inicial que permitió recopilar información municipal relacionada con procesos y políticas de adaptación. En la fase 2, se efectuó un taller participativo con el fin de recavar información primaria a través de dos métodos – la cartografía social y la prospectiva territorial. En la fase 3, se cruza la información generada en el taller participativo con cartografía oficial obtenida de CVC, IDEAM, Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), etc. Posteriormente, en la fase 4, se generan escenarios de cambio climático a nivel municipal, pasando a la fase 5, la cual consiste en la identificación de principales amenazas y riesgos climáticos por municipio. La fase 6 es la más importante y consiste en generar y priorizar las acciones de adaptación con base en toda la información anteriormente evaluada y analizada, para después realizar una socialización de los resultados con los actores del municipio, lo cual es el insumo principal para realizar la retroalimentación del portafolio (fase 8). Finalmente, se genera el portafolio de estrategias de adaptación al cambio climático para el municipio (fase 9).

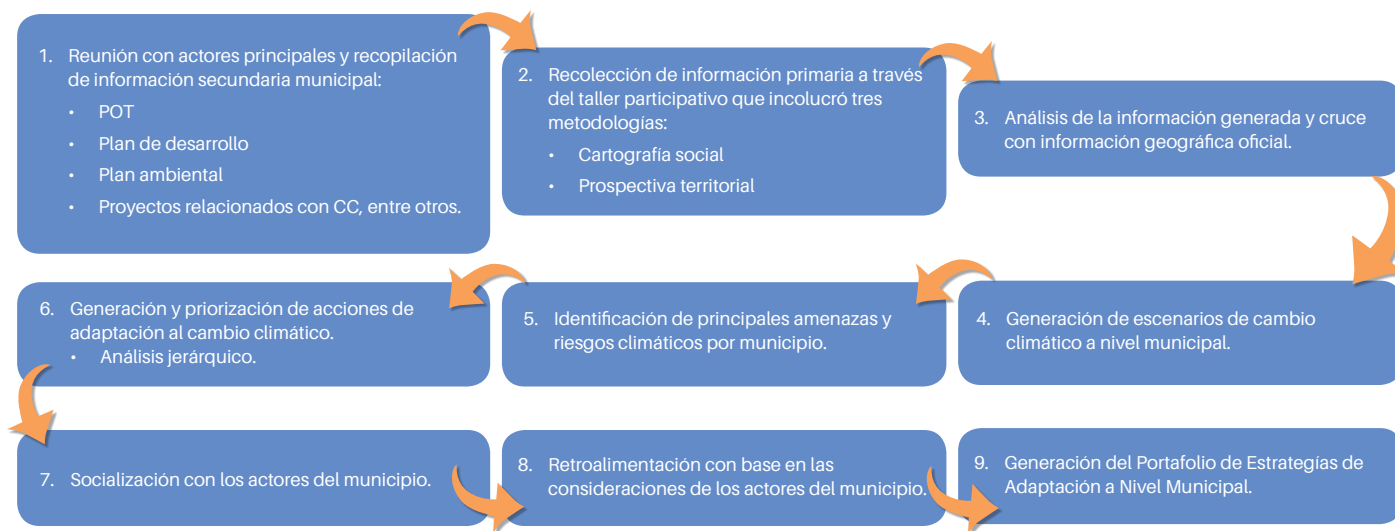


Figura 10. Resumen del proceso metodológico para la construcción del portafolio de medidas de mitigación y adaptación al cambio climático.

Para el desarrollo de dicho proceso en cuanto a la prospectiva territorial, se utilizaron siete instrumentos metodológicos, los cuales se explican a continuación. No obstante, dicha información fue complementaria a la cartografía social, la cual permitió identificar zonas de riesgo y zonas en donde podrían llevarse a cabo procesos de adaptación.

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. (Ver Anexo 1. Formato 1: Análisis de Actores).

Formato 2. Identificación de acciones/proyectos, para obtener la información necesaria acerca de los proyectos conocidos. (Ver Anexo 2. Formato 2: Identificación de acciones/proyectos).

Formato 3. Cambios (tecnológicos, económicos, sociales, ambientales, institucionales y organizacionales) esperados para el futuro, con el objetivo de identificar los cambios en el municipio relacionados con la variabilidad y el cambio climático. (Ver Anexo 3. Formato 3: Cambios esperados para el futuro).

Formato 4. Análisis de debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas – Matriz DOFA, a fin de 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. (Ver 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 cambio climático. (Ver 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. (Ver 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 variabilidad climática. Metodología de Análisis Jerárquico (AHP, por sus siglas en inglés), el cual 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 variabilidad climática en su municipio. (Ver Anexo 7. Formato 7: Análisis Jerárquico AHP).

Diagnóstico participativo

Cambios anhelados, presentidos y temidos

De acuerdo a la evaluación general de la percepción de los actores sobre la realidad municipal frente a la variabilidad y el cambio climático, se presentan a continuación los cambios anhelados, presentidos y temidos percibidos por los actores para el municipio.

Cuadro 16. Cambios anhelados, presentidos y temidos por los actores para el municipio de Buenaventura.

Cambios	Presentidos y Temidos	<ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de biodiversidad • Aumento en las emisiones de gases de efecto invernadero • Deforestación de fuentes hídricas • Incompatibilidad y cambios en el uso del suelo • Disminución de cauces naturales • Aumento en el nivel del mar • Erosión costera • Disminución de los recursos hidrobiológicos • Tala indiscriminada • Escasez del recurso hídrico • Pérdida de fauna y flora nativa • Contaminación atmosférica • Deterioro de la salud pública • Escasez de reservas naturales y zonas verdes de la ciudad • Aumento de la explotación de recursos naturales en las zonas costeras • Anomalías en la temperatura
	Anhelados	<ul style="list-style-type: none"> • Plan de adaptación municipal al cambio climático • Generación de medidas de mitigación • Destinación de recursos de regalías para la adaptación al cambio climático • Capacitación técnica para enfrentar el cambio climático • Medidas de compensación económica para las comunidades que apoyen la conservación • Reubicación de las poblaciones costeras • Construcción de barreras de protección • Proyectos de acuicultura • Reforestación de zonas degradadas • Potenciar la posición geoestratégica con fines de ser un centro de servicios regionales e internacionales y el aprovechamiento de los recursos naturales con criterios de sostenibilidad

Perfil de oportunidades y amenazas

El perfil de oportunidades y amenazas (POAM) elaborado permite analizar el entorno municipal frente a aspectos

externos. La síntesis de estos y la especialización de las amenazas se presenta a continuación:

Cuadro 17. Perfil de oportunidades y amenazas (POAM) para el municipio de Buenaventura.

Oportunidades	<ul style="list-style-type: none"> • Ecoturismo • Uso de energías alternativas • Conocimiento ancestral de las comunidades • Ubicación estratégica • Creación de un marco normativo para abordar procesos ambientales y de gestión del cambio climático • Gran potencial de aprovechamiento de la biodiversidad • Vinculación de la academia y centros de investigación para desarrollar proyectos encaminados a la adaptación al cambio climático • Riqueza en biodiversidad y recursos hídricos • Implementar sistemas alternativos para la producción de energía. • Potenciar nuevos productos agrícolas aprovechando la variabilidad climática
Amenazas	<ul style="list-style-type: none"> • Ascenso del nivel del mar • Deforestación de los manglares • Erosión por dragado del puerto • Pérdida de biodiversidad • Inundaciones • Contaminación de la bahía • Explotación minera ilegal • Sedimentación del canal • Disposición inadecuada de los residuos sólidos • Aumento de la población en zonas de bajamar • Disminución de los recursos hídricos • Incendios • Ganadería extensiva • Contaminación del suelo y drenajes naturales por vertimientos y lixiviados • Intervención antrópica en la reserva San Cipriano–Escalarete, el Parque Nacional Natural Farallones de Cali, sector de la cuenca río Naya y sector del Bajo Calima

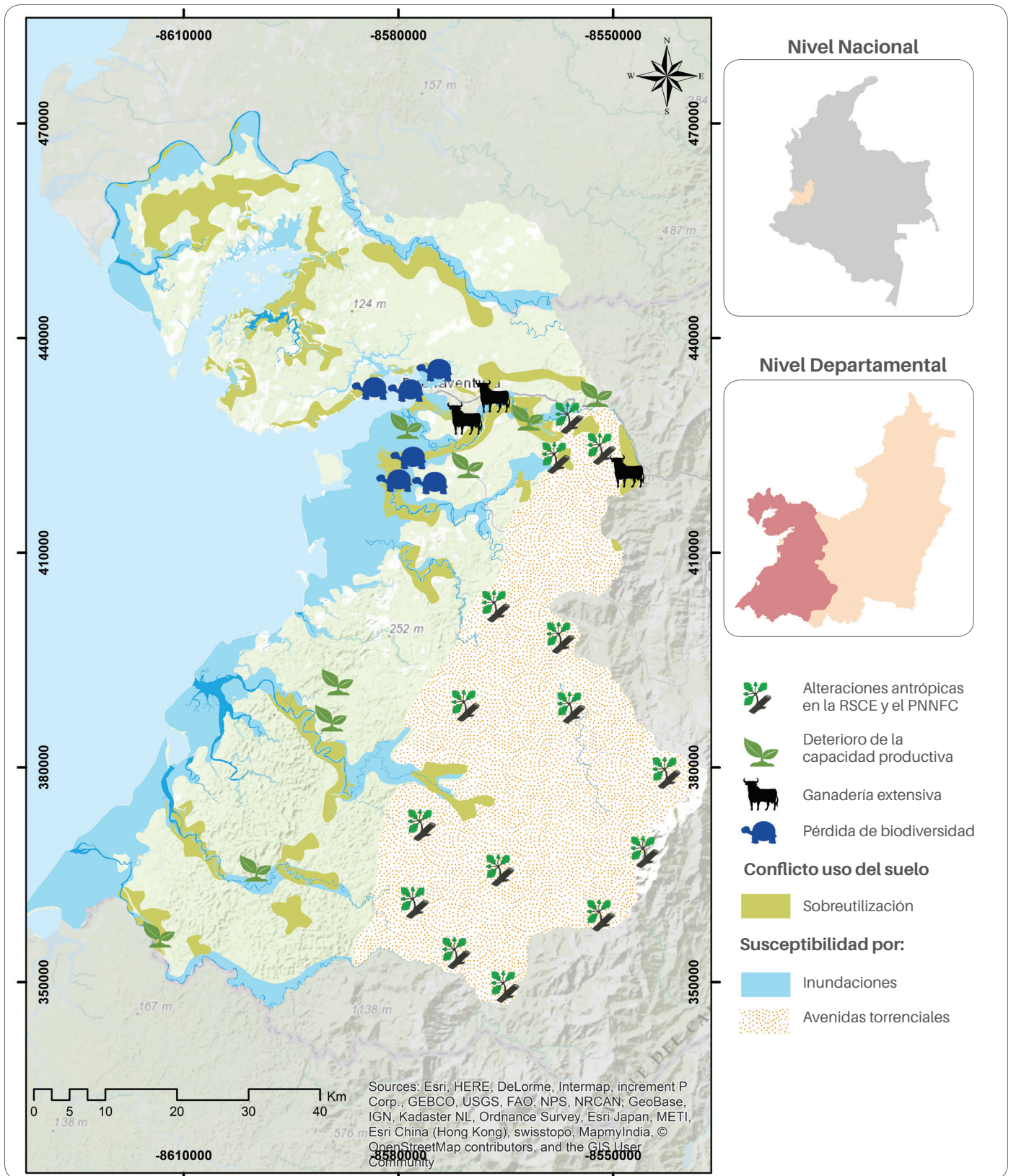


Figura 11. Amenazas y debilidades identificadas en el marco de la adaptación al cambio climático.

Fuente: Cartografía CVC (2010).

Perfil de capacidad interna

El perfil de capacidad interna (PCI) permite tener una visión global de la situación interna del municipio para hacer frente al cambio climático, ya que facilita la identificación de las medidas apropiadas para la adaptación.

Cuadro 18. Perfil de capacidad interna (PCI) para el municipio de Buenaventura.

Fortalezas	
	<ul style="list-style-type: none"> • Puerto más importante del país • Diversidad biológica • Microclimas y ecosistemas • Alta oferta de recursos hídricos para consumo humano y generación de electricidad • Infraestructura portuaria existente • Amplia red de esteros, playas y ríos para la navegación artesanal • Riqueza de saberes tradicionales comunitarios • Conformación del consejo distrital para la gestión del riesgo
Debilidades	
	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de compromiso de la administración frente al cambio climático • Poca capacitación técnica para enfrentar el cambio climático • Pocas zonas con vocación agrícola • Débil inversión en el manejo adecuado de recursos naturales • Falta de sensibilización y socialización frente a las consecuencias que trae el cambio climático • Baja cultura ambiental ciudadana • Desconocimiento de las políticas de gestión ambiental en la mayoría de la población • Baja calidad agrícola de los suelos • Falta de continuidad en los procesos y planeación institucional

Análisis de la participación de actores

Partiendo del hecho que el cambio climático es un fenómeno que afectará a toda la población, es necesario resaltar la participación y el compromiso interinstitucional de todos los actores presentes en el municipio de Buenaventura, y así desarrollar e implementar acciones y medidas de adaptación al cambio climático en forma integral y localizada.

Teniendo esto en cuenta, se presentan a continuación los diferentes actores que participaron en la construcción del Portafolio de Adaptación al Cambio Climático, entre ellas, Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (INVEMAR), Oficina Coordinadora de Prevención y Atención de Desastres (OCPAD), Dirección General Marítima (DIMAR), Establecimiento Público Ambiental (EPA) (Figura 12).

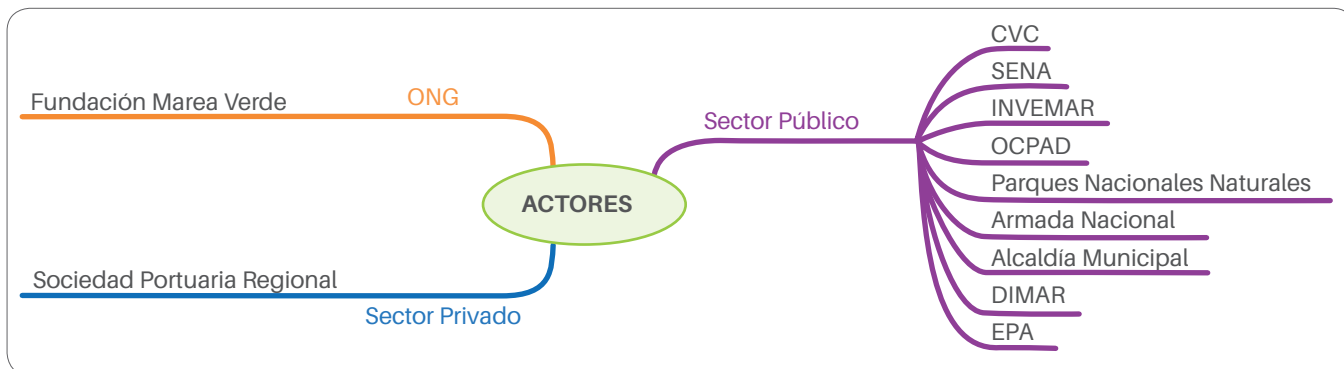


Figura 12. Mapa de participación de actores en la construcción del portafolio para el municipio de Buenaventura.

El análisis de la participación de los actores mostró que el 82% de los asistentes pertenecen a organizaciones públicas, el 9% a organizaciones privadas y el 9% a organizaciones no gubernamentales (ONG); quedando excluidos los sectores academia y sociedad civil. Cabe entonces resaltar la necesidad de promover la participación amplia de estos últimos para garantizar que los procesos se desarrollen de manera íntegra y conjunta.

En cuanto al análisis de la participación en las fases del proceso de gestión del cambio climático a escala local, se encontró que el mayor interés se encuentra en las fases de formulación e implementación, representados con un 50% y 27% respectivamente, la fase de seguimiento representada con un 14% y finalmente la fase de evaluación con un 9%. Es importante resaltar el compromiso de los actores en las primeras fases; sin embargo, sería ideal que se asignara el mismo interés a todas las fases para así darle continuidad al proceso (Figura 14).

La Figura 15 representa el porcentaje de recursos ofertados por los actores para el proceso de implementación del portafolio, obteniendo el mayor

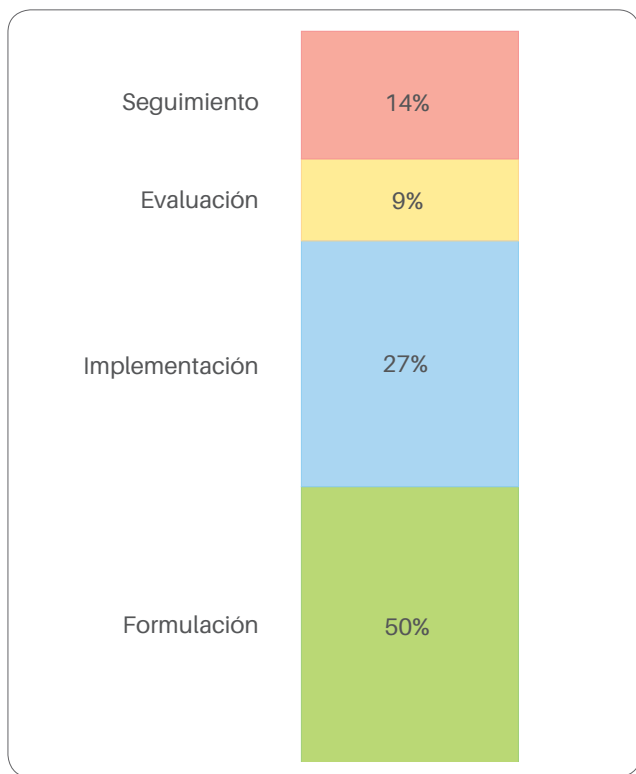


Figura 14. Fases de la gestión del cambio climático en las que los actores están dispuestos a participar.

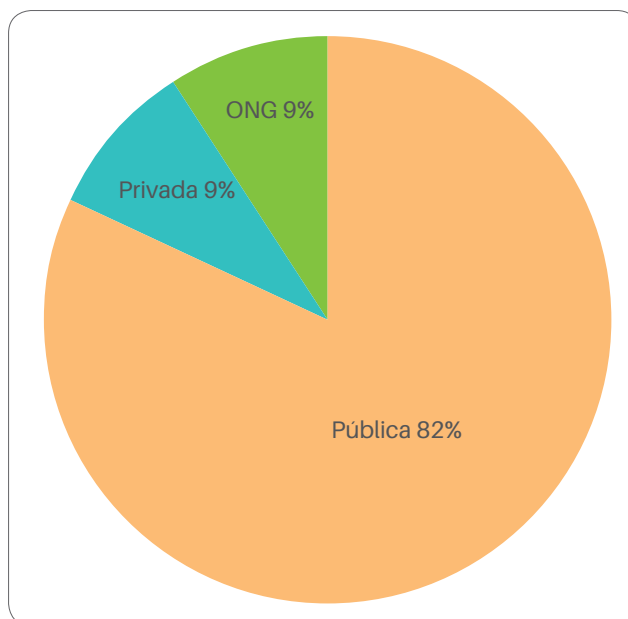


Figura 13. Participación de actores en la construcción del portafolio.

aporte el de recursos humanos con un 69%, los recursos físicos con un 13%, los recursos económicos con un 12% y finalmente otros recursos representados en un 6%. Lo anterior evidencia que existe una amplia disposición de participar en el proceso; sin embargo, es necesario buscar fuentes de financiación económica que puedan soportar la implementación del portafolio con los tomadores de decisión y la participación de las instituciones presentes en el municipio.

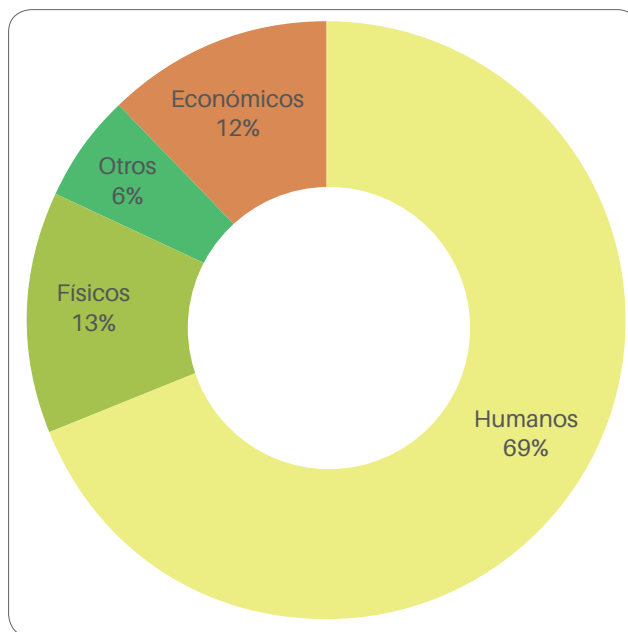


Figura 15. Recursos que los actores están dispuestos a suministrar para la implementación del portafolio.

Perfil actual y proyectado frente al clima para Buenaventura

Amenazas climáticas manifiestas en el último quinquenio

Revisión y análisis de reportes de desastres relacionados con variabilidad climática y cambio climático en el departamento del Valle del Cauca y en el municipio de Buenaventura durante el último quinquenio evidencian que las amenazas climáticas de mayor frecuencia en la actualidad para el departamento de mayor a menor son: las inundaciones, los incendios forestales, los vendavales y los deslizamientos.

En comparación con otros municipios del departamento, Buenaventura se ubica en el primer lugar en materia de concentración de desastres por eventos relacionados con variabilidad y cambio climático en el Valle del Cauca.

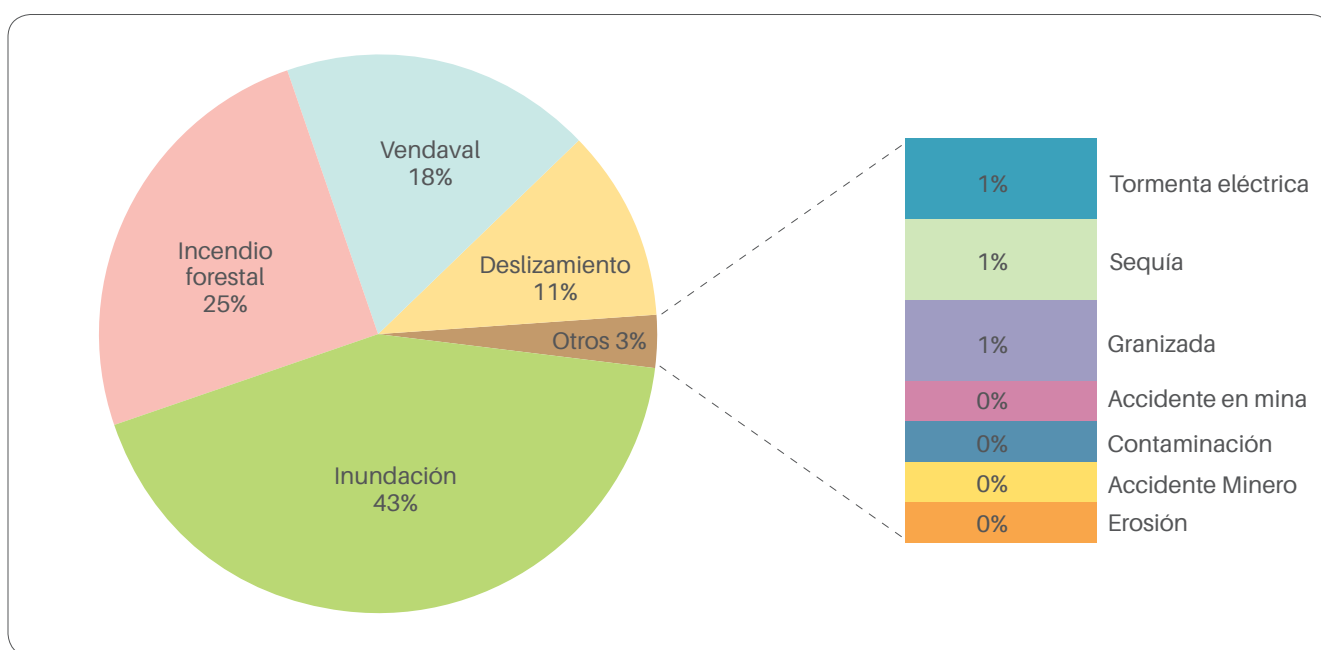


Figura 16. Amenazas climáticas de mayor frecuencia en el departamento del Valle del Cauca para el período 2010–2015.

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

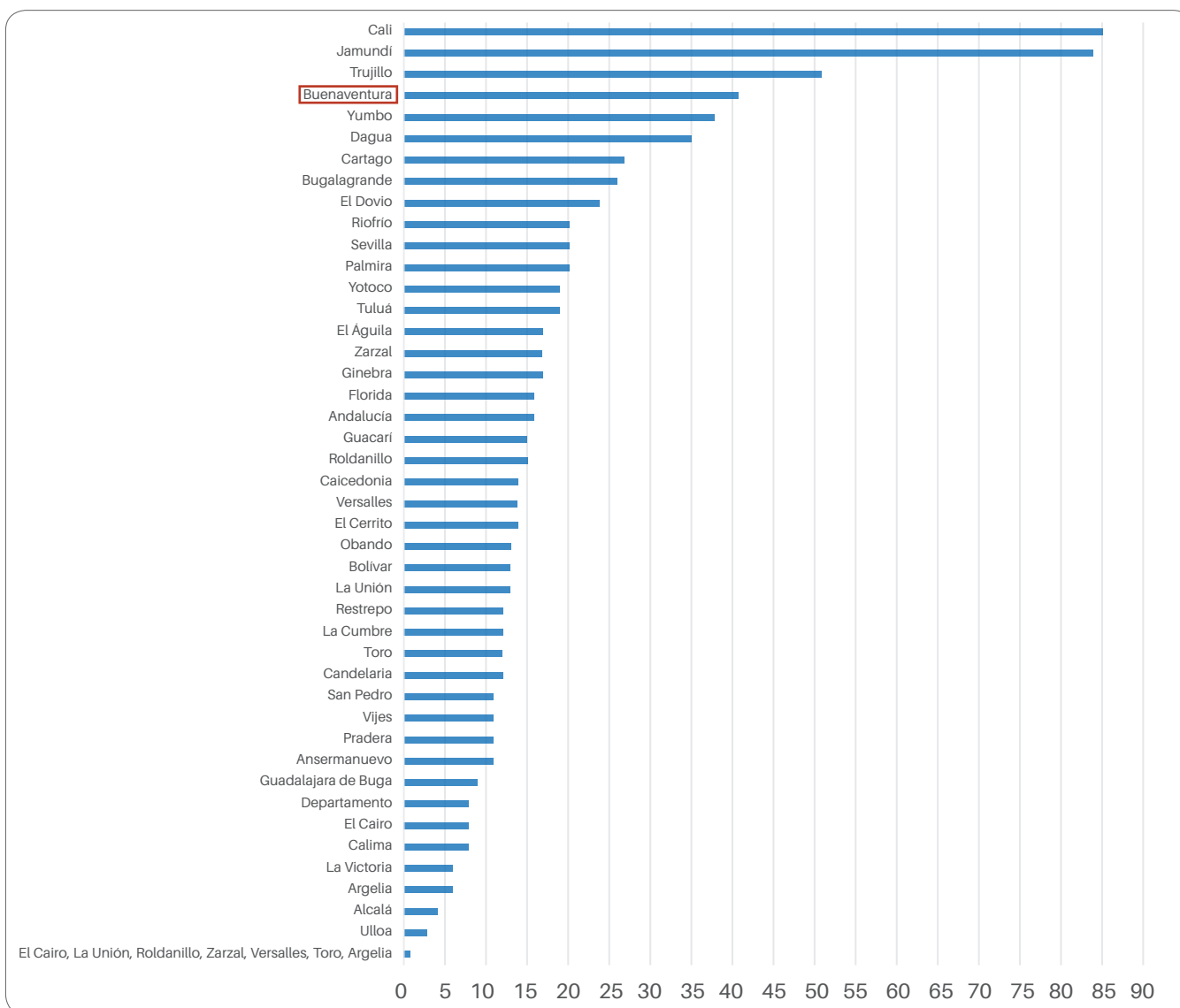


Figura 17. Eventos climáticos en los diferentes municipios del Valle del Cauca 2010–2015.

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

De los 41 eventos climáticos que se han presentado en el municipio de Buenaventura en el último quinquenio, 54% corresponden a incendios forestales, 21% a vendavales, 13% a deslizamientos y el 13% a otros.

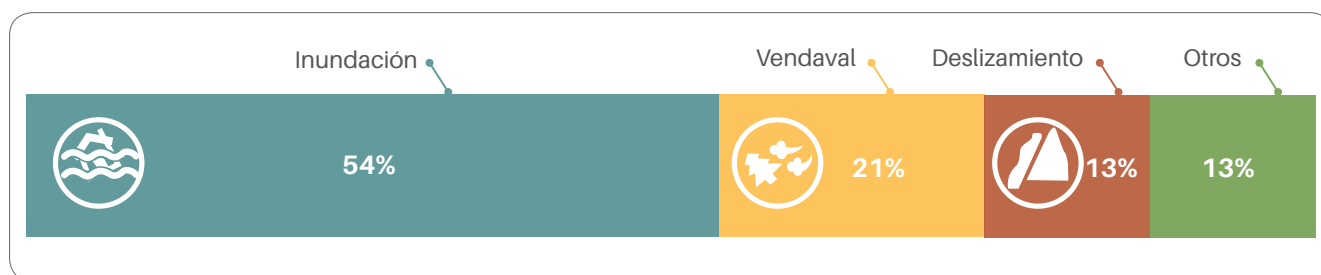


Figura 18. Eventos climáticos presentados entre el 2010–2015 en el municipio de Buenaventura.

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

Estos eventos climáticos sin duda configuran un riesgo en la medida que afectan a los sistemas naturales y sociales.

El total de personas afectadas entre 2010 y 2015 por las amenazas climáticas identificadas fueron, a septiembre del último año, 50.717, según datos reportados ante la UNGRD (2015).

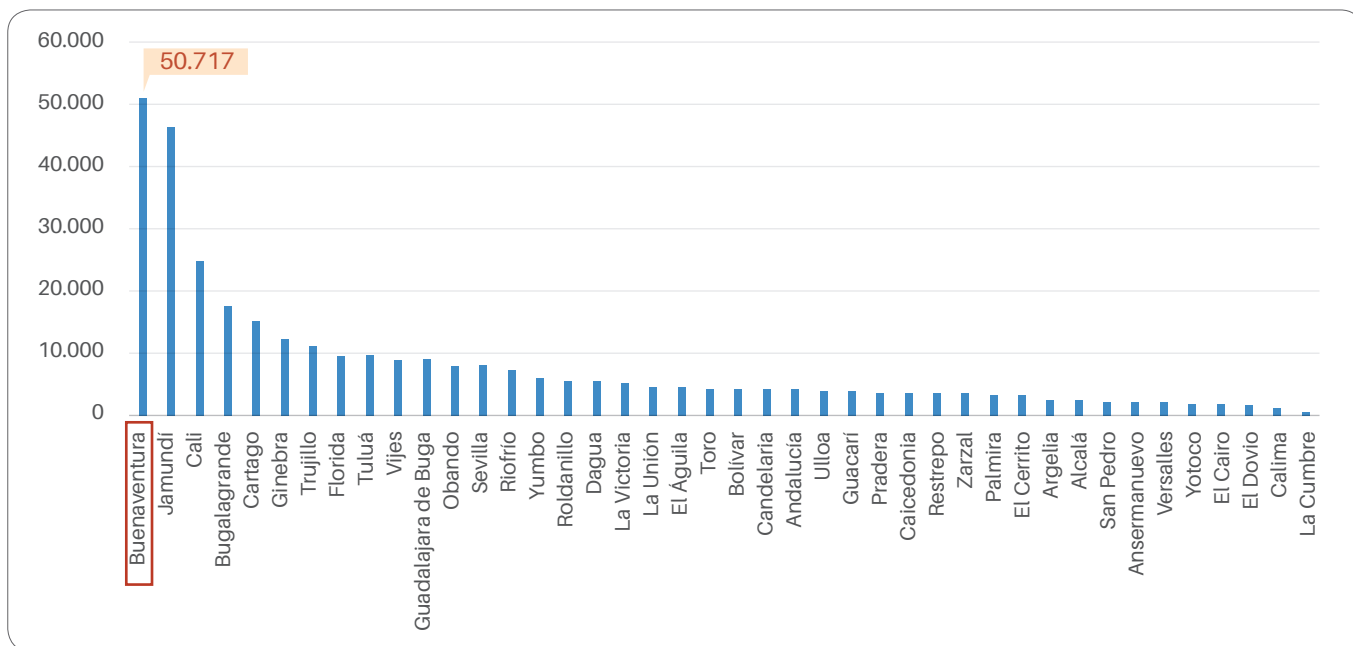


Figura 19. Personas afectadas por eventos relacionados con cambio y variabilidad climática en el periodo de 2010-2015 en el Valle del Cauca.

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

El análisis de esta información nos lleva a concluir que es necesario que se realicen acciones en torno a los problemas más importantes a nivel climático en el municipio, tales como los deslizamientos, las inundaciones y los vendavales y, de esta manera, reducir

la cifra de personas afectadas (50.717) en el último quinquenio. Sin duda, este portafolio se convierte en una herramienta fundamental para hacerle frente a estos fenómenos, teniendo en cuenta las amenazas particulares y las características del territorio.

Escenarios de cambio climático para Colombia, el Valle del Cauca y el municipio

A continuación, se muestran el cambio de temperatura y precipitación proyectado por IDEAM en 2015 en la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático (IDEAM et al., 2015). Este análisis tiene en cuenta diferentes horizontes temporales (entre 2011 y 2100). Se espera que la temperatura entre 2071 y 2100 aumente en promedio en 2.14 °C, mientras que en términos de precipitación, los cambios son más

variables; por ejemplo, se espera que para el 27 % del territorio nacional disminuya entre 20 y 30% en las zonas de: Amazonas, Vaupes, sur del Caquetá, San Andrés y Providencia, Bolívar, Magdalena, Sucre y norte del Cesar; y aumente entre 10 y 30% en zonas como: Nariño, Cauca, Huila, Tolima, Eje Cafetero, occidente de Antioquia, norte de Cundinamarca, Bogotá y centro de Boyacá.

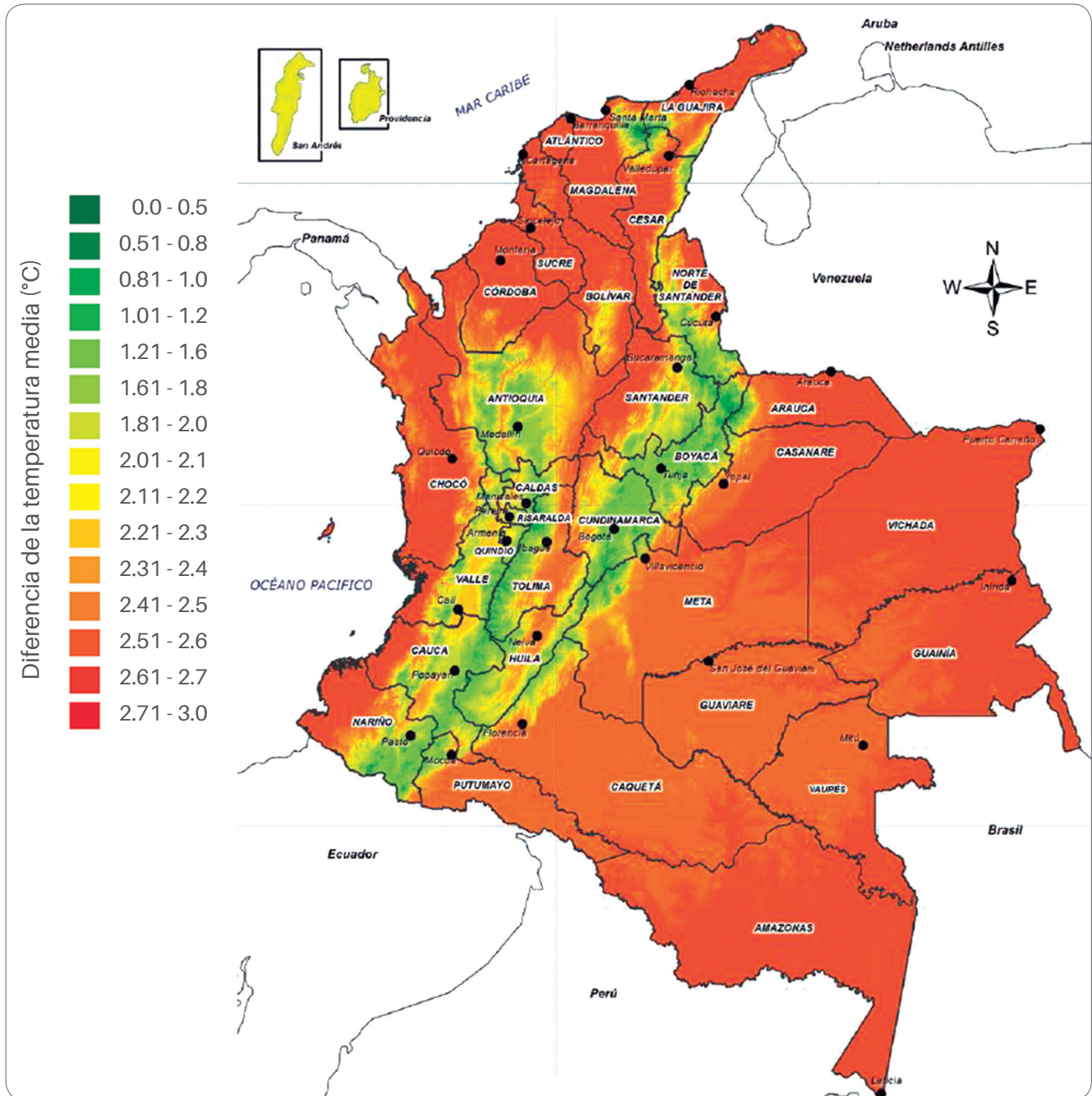


Figura 20. Diferencia de temperatura media anual período 2071–2100 con respecto al período de referencia 1976–2005. Fuente: IDEAM et al. (2015).

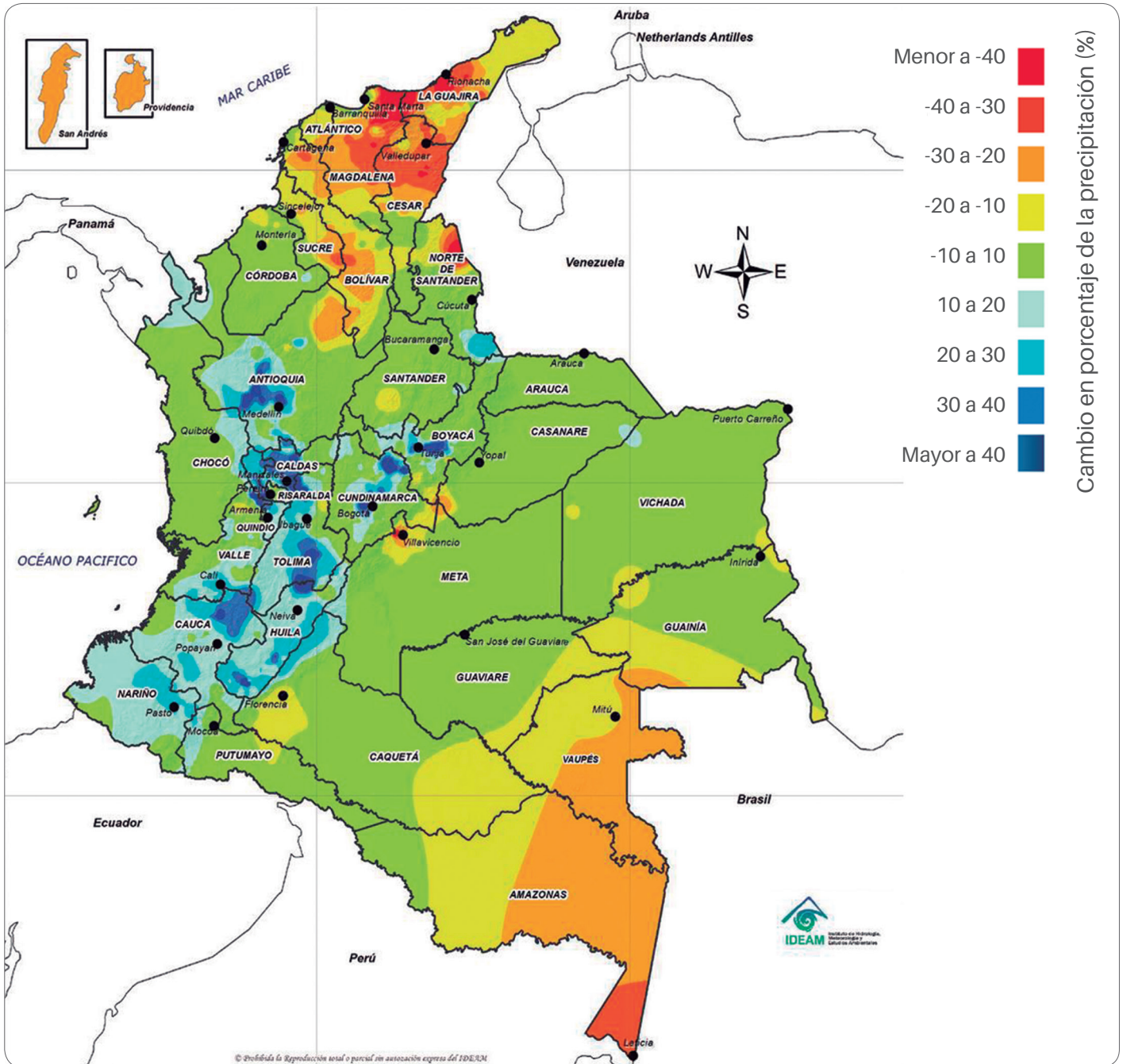


Figura 21. Diferencia de la precipitación media anual período 2071–2100 con respecto al período de referencia 1976–2005.

Fuente: IDEAM et al. (2015).

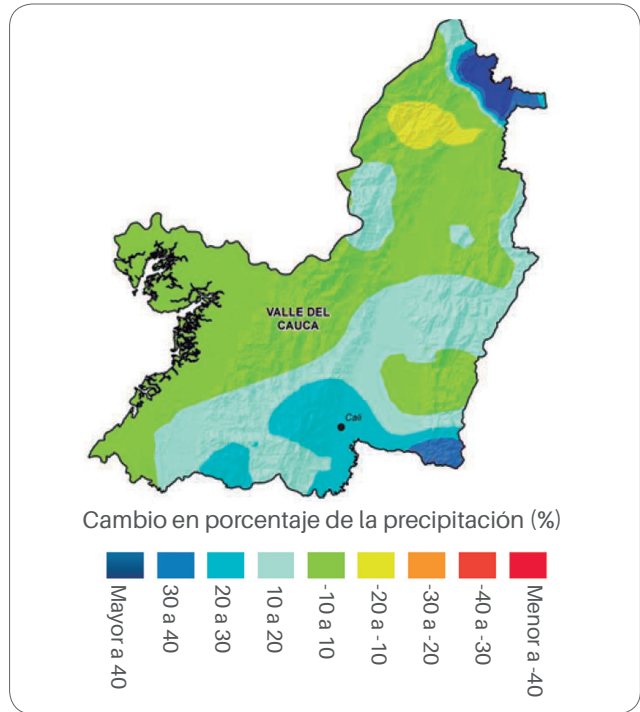
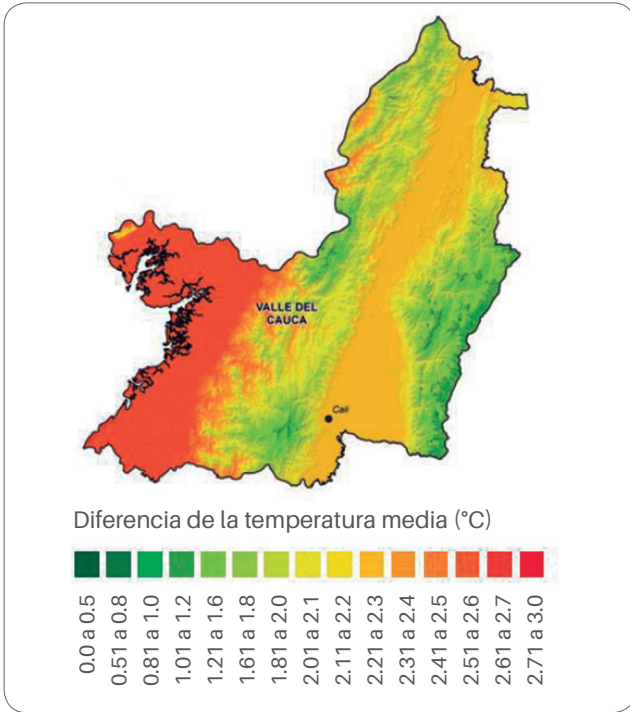


Figura 22. Diferencia de temperatura media anual y precipitación período 2071–2100 con respecto al período de referencia 1976–2005, para el departamento del Valle del Cauca.

Fuente: IDEAM et al. (2015).

Para fin de siglo, se prevé que la temperatura promedio del departamento podría aumentar 2.4 °C. En particular el municipio de Buenaventura será el de mayor aumento, con valores de 2.6 °C adicionales a los valores de referencia actual (IDEAM et al., 2015).

En general, las precipitaciones en el departamento podrían aumentar en 6% sobre el valor actual. En especial, las provincias de occidente, sur y centro serían las de mayores aumentos, con valores hasta de un 20%,

al igual que los municipios de Cartago, Ulloa, El Águila, Ansermanuevo y Alcalá (IDEAM et al., 2015).

Las estimaciones de cambio climático también se realizaron a nivel de municipio desde el equipo de modelación climática del CIAT. Los resultados para Buenaventura, con el ensamble de modelos globales de cambio climático (GCMs, por sus siglas en inglés) son los siguientes:

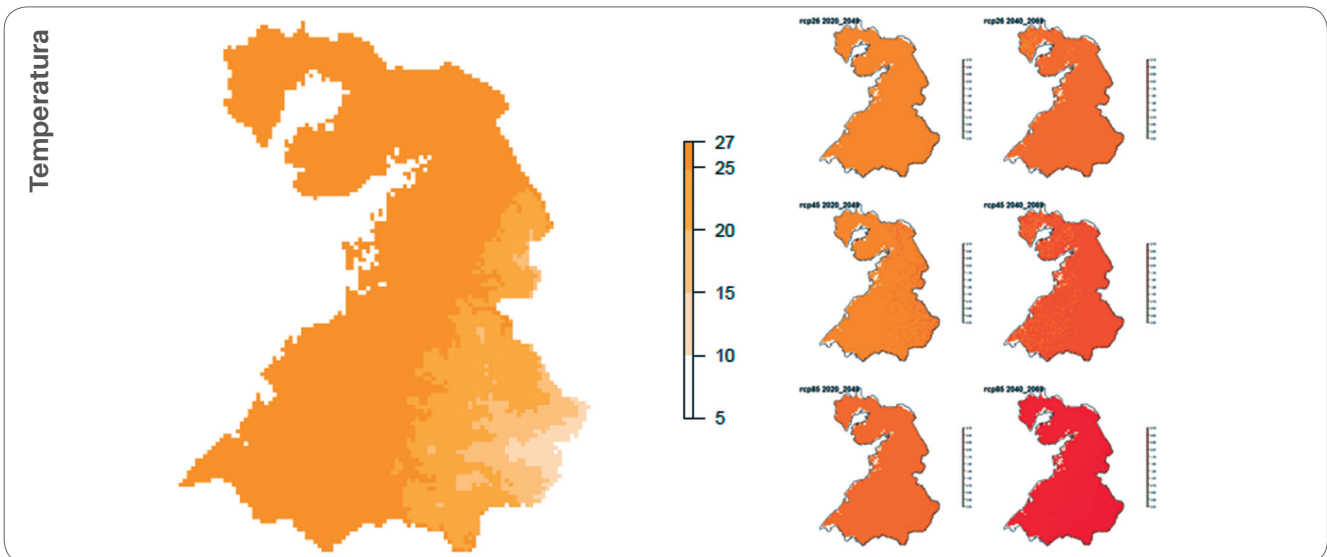


Figura 23. Temperatura actual y cambios proyectados para 2030 y 2050, bajo los escenarios de emisiones RCPs (2.6, 4.5 y 8.5).

La temperatura del municipio de buenaventura está entre 10 y 27 °C. A futuro, se esperan cambios debido

a efectos del cambio climático para 2030 de 1.3 °C, y a 2050 de 1.7 °C sobre la temperatura actual.

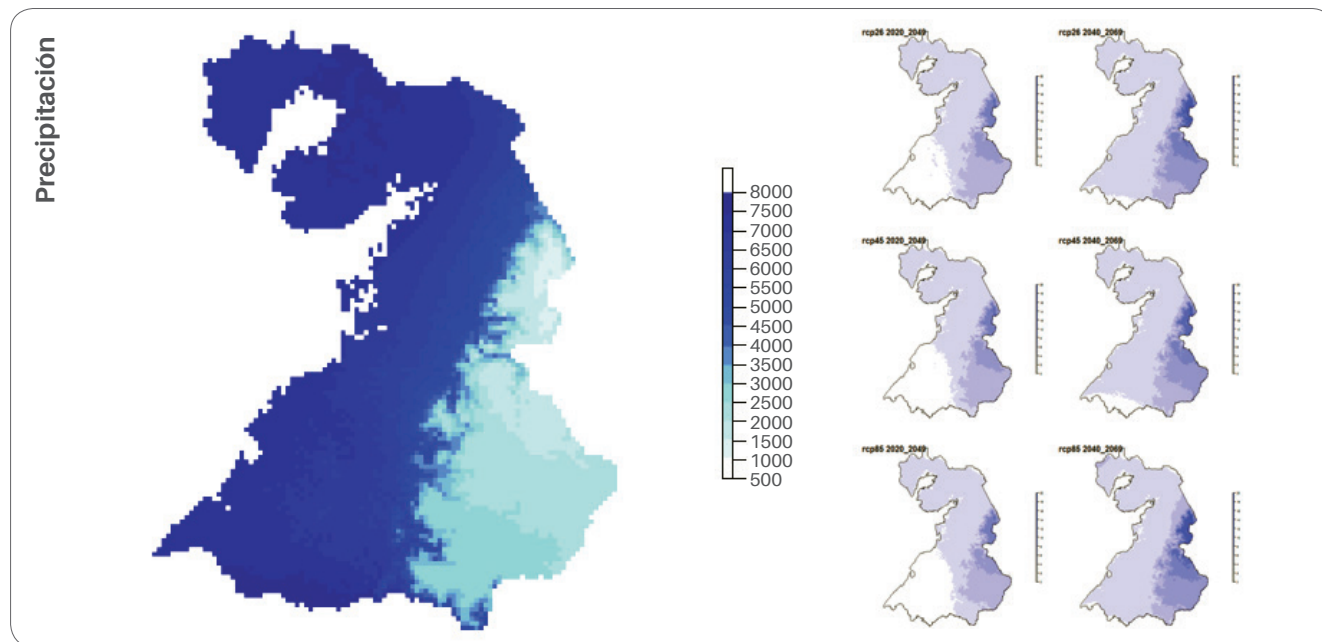


Figura 24. Precipitación actual y cambios proyectados para 2030 y 2050, bajo los escenarios de emisiones RCPs (2.6, 4.5 y 8.5).

La precipitación del municipio de buenaventura está entre 500 mm y 8000 mm. A futuro, se esperan cambios debido a efectos del cambio climático para 2030 de 3.1%, y a 2050 de 4.1% sobre la precipitación actual. Tanto los cambios en temperatura como en

precipitación llevan a concluir que el municipio de Buenaventura tiene una gran exposición al cambio climático, lo cual hace necesario establecer planes de acción que ayuden al municipio a mejorar su capacidad de adaptación y resiliencia.

Esquema de organización y gestión

Con el objetivo de implementar las acciones contenidas en el portafolio de adaptación y promover los mecanismos de administración, gestión y seguimiento,

se sugiere el siguiente esquema de organización, que contempla la articulación institucional y la optimización de los recursos.

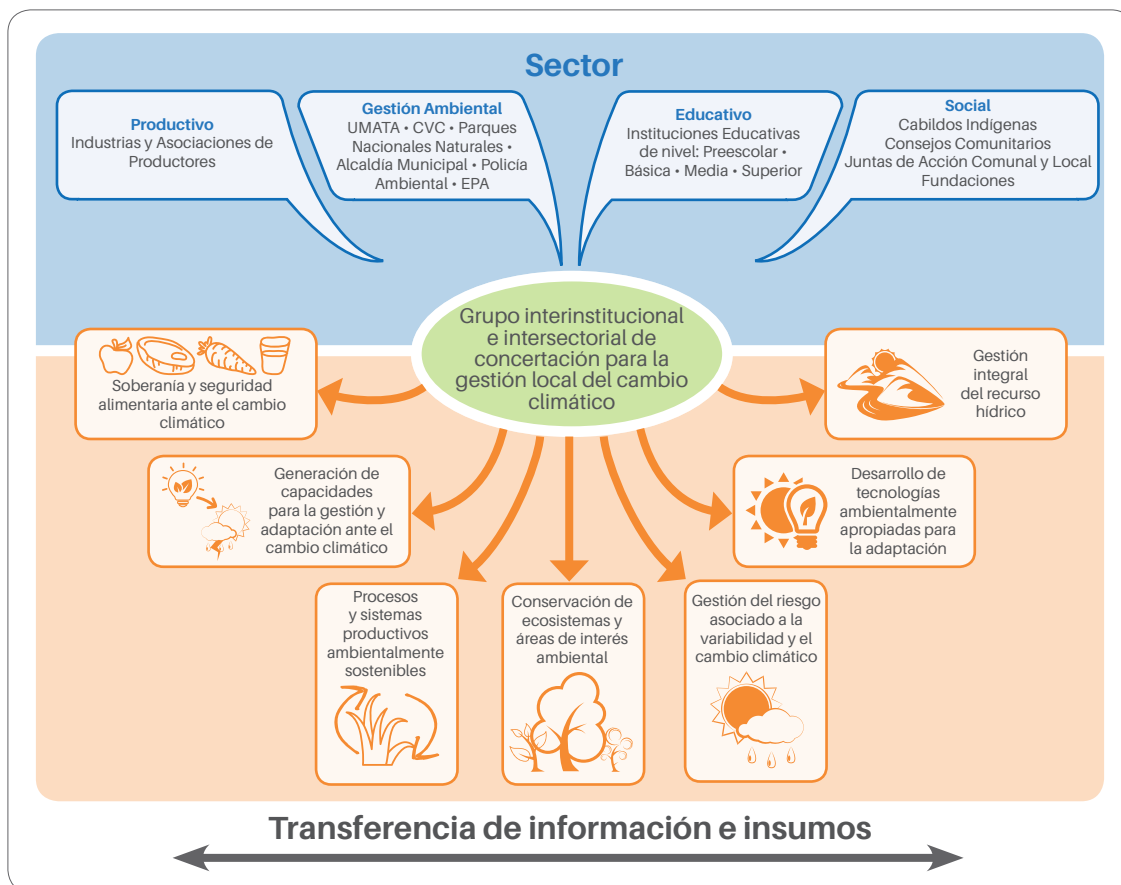


Figura 25. Esquema organizacional para la gestión local del cambio climático.

El esquema anterior plantea la conformación de un grupo interinstitucional e intersectorial coordinador, asesor y gestor, encargado de la parte técnica, administrativa y toma de decisiones, en el marco de la promoción y desarrollo de las acciones para la adaptación al cambio climático.

Dicho grupo optimizará los esfuerzos y recursos existentes, con el fin de evitar la duplicidad en las labores desempeñadas por los actores involucrados. Asimismo, es necesario establecer un mecanismo de retroalimentación entre ellos y los componentes que establecen el grupo de concertación. Es importante

resaltar la necesidad de establecer una dirección administrativa que se encargue de apoyar los temas de comunicación, educación para el desarrollo y coordinación de las diferentes actividades, con el ánimo de llevar a cabo el buen funcionamiento del proceso.

En síntesis, este esquema se presenta como una alternativa de organización y gestión para la implementación de medidas de adaptación al cambio climático, que busca facilitar la armonización de los procesos y realizar acciones interinstitucionales y sociales desde una orientación colectiva.

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

A partir de los talleres realizados y de las indagaciones sobre información secundaria efectuadas 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, 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 Buenaventura. Todo ello desde el conocimiento local representado por los actores sociales y participantes del municipio.

La metodología empleada para facilitar el proceso de toma de decisión frente a la configuración de un portafolio de adaptación fue el proceso analítico jerárquico (AHP). 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. (Hurtado y Bruno, 2005)

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.
- Clasificación de las alternativas según los pesos asignados.
- Síntesis y análisis de los 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, para luego tomar 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).

De acuerdo a esto, se presenta a continuación el desarrollo de este esquema metodológico para las medidas y proyectos identificados, así como los resultados de este proceso para el municipio de Buenaventura.

Esquema metodológico del AHP para la priorización de medidas y proyectos de 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 actuales medidas o proyectos, y los futuros.

Problema que atiende el AHP

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 Buenaventura pueden 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 este en el 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 adaptación y mitigación del municipio de Buenaventura”.

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

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

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 abordar 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 diferentes municipios, se evaluaron y validaron en Buenaventura siete (7) criterios, por parte de los agentes claves involucrados en los talleres.

Estos 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.

Criterios

A continuación se enuncia una pregunta clave y una breve descripción de cada uno de los criterios. El listado de los siete criterios está dispuesto en un consecutivo desde el literal A hasta el G; el orden de estos es aleatorio, no corresponde a su importancia o jerarquía para la toma de la decisión.

A. Soberanía y Seguridad Alimentaria ante el Cambio Climático

¿La medida o proyecto involucra procesos de adaptación relacionados con la soberanía y la 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 la 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

¿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 variabilidad y 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

¿La medida o proyecto representa posibles adaptaciones para la gestión integral del agua ante escenarios de variabilidad y 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

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

Este criterio busca conceder 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

¿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.

F. Generación de Capacidades para la Gestión y Adaptación ante el Cambio Climático

¿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 otorga una mayor prioridad a las 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 afines al cambio climático y el reconocimiento de las vulnerabilidades e identidades culturales locales.

G. Desarrollo y Transferencia de Tecnologías Ambientalmente Apropriadas para la Adaptación al Cambio y la Variabilidad Climática

¿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 confiere 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 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

Se plantea, conforme a la metodología AHP, la estructuración de la jerarquía del problema objeto de decisión. 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 con mayor énfasis las perspectivas en cuanto a adaptación que se tienen para el municipio de Buenaventura.

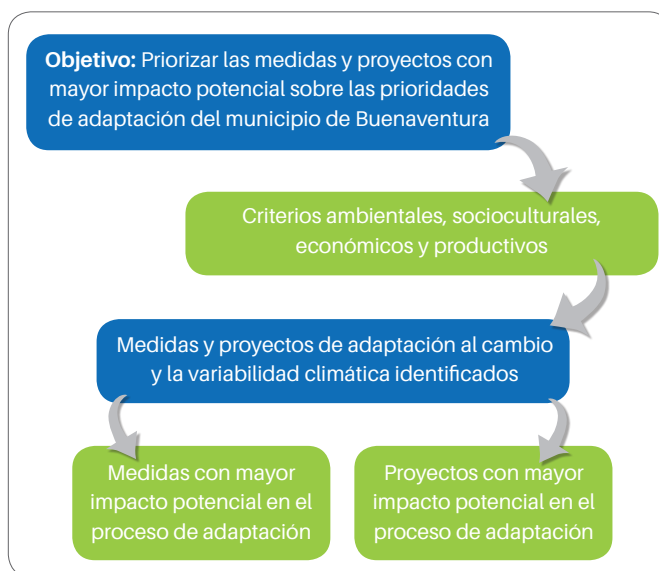


Figura 26. Modelo jerárquico AHP para toma de decisiones.

Fuente: Adaptado de CVC (2014).

Aplicación del modelo para la priorización de medidas y proyectos

Con el ánimo de determinar las medidas y proyectos idóneos en el proceso de adaptación al cambio climático para el municipio, se compararon los siete criterios descritos anteriormente, usando la media absoluta, sabiendo que esta permite el manejo de un bajo número de alternativas.

Posteriormente se realizó este proceso por pares para conocer las preferencias o pesos entre diferentes criterios y, de esta forma, establecer una jerarquía que permitiera 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 por pares. Las evaluaciones o juicios fueron emitidos por los actores claves interesados, que a su vez hicieron parte del desarrollo de los talleres.

Para la valoración de los criterios, se empleó una escala ajustada a la planteada por Saaty (1997), 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 19. 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 variabilidad climática en el municipio de Buenaventura.

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, los actores clave respondieron las preguntas que se encuentran en las columnas dos y tres del Cuadro 20, 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, colocando en el espacio del cuadro el valor numérico correspondiente al juicio realizado sobre la importancia.

Cuadro 20. 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 los actores clave.

La preferencia resultante constituyó la jerarquía final otorgada para cada criterio en comparación. Posteriormente, esta fue relacionada con un valor numérico que finalmente permitiría 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 siguiente cuadro.

Cuadro 21. Ponderación de pesos asignados para cada criterio.

Criterios de adaptación priorizados	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5	Media absoluta
Soberanía y Seguridad Alimentaria ante el Cambio Climático	0.10	0.16	0.10	0.21	0.56	0.14
Gestión del Riesgo Asociado a la Variabilidad y el Cambio Climático	0.13	0.16	0.10	0.22	0.61	0.15
Gestión Integral del Recurso Hídrico	0.22	0.14	0.16	0.14	0.66	0.16
Conservación de Ecosistemas y Áreas de Interés Ambiental	0.24	0.23	0.09	0.13	0.69	0.17
Procesos y Sistemas Productivos Ambientalmente Sostenibles	0.03	0.09	0.18	0.07	0.37	0.09
Generación de Capacidades para la Gestión y Adaptación ante el Cambio Climático	0.13	0.11	0.15	0.10	0.49	0.12
Desarrollo y Transferencia de Tecnologías Ambientalmente Apropriadas para la adaptación	0.14	0.12	0.23	0.13	0.62	0.15

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 siguiente cuadro.

Cuadro 22. Jerarquía final de criterios.

Jerarquía	Criterios para la selección de acciones, medidas y proyectos de adaptación	Medida absoluta
1	Conservación de Ecosistemas y Áreas de Interés Ambiental	0.17
2	Gestión Integral del Recurso Hídrico	0.16
3	Desarrollo y Transferencia de Tecnologías Ambientalmente Apropriadas para la Adaptación	0.15
4	Gestión del Riesgo Asociado a la Variabilidad y el Cambio Climático	0.15
5	Soberanía y Seguridad Alimentaria ante el Cambio Climático	0.14
6	Generación de Capacidades para la Gestión y Adaptación ante el Cambio Climático	0.12
7	Procesos y Sistemas Productivos Ambientalmente Sostenibles	0.09

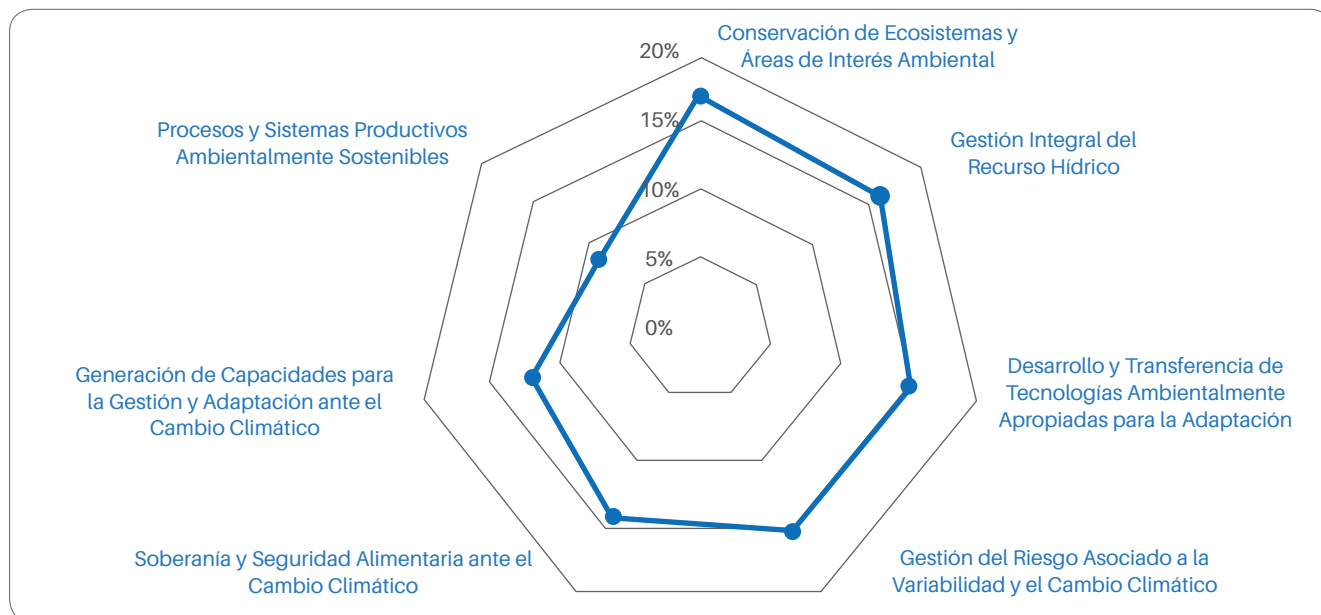



Figura 27. Diagrama radial "Priorización de criterios en el marco de la adaptación al cambio climático para el municipio de Buenaventura".



El resultado de este ejercicio plantea como criterios de mayor importancia para el colectivo de participantes, en materia de adaptación y mitigación al cambio y variabilidad climática, la “Conservación de Ecosistemas y Áreas de Interés Ambiental”, la “Gestión integral del Recurso Hídrico”, el “Desarrollo y Transferencia de Tecnologías Ambientalmente Apropriadas para la Adaptación” y la “Gestión del Riesgo Asociado a la Variabilidad y el Cambio Climático”. Estos cuatro 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 generar un mayor impacto en el proceso de adaptación.

El segundo grupo de criterios, con pesos que oscilan entre 0.14 y 0.12, está constituido por “Soberanía y Seguridad Alimentaria ante el Cambio Climático” y “Generación de Capacidades para la Gestión y Adaptación ante el Cambio Climático”. Estos representan criterios que si bien son relevantes, no son considerados los de mayor importancia.

Finalmente, el criterio “Procesos y Sistemas Productivos Ambientalmente Sostenibles” recibió la menor calificación en el proceso de priorización. Este resultado no significa que este criterio carezca de relevancia, sino más bien que en estos aspectos desde la percepción de los participantes ya se cuenta con avances significativos, y/o no se percibe como 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.

Identificación y cualificación de medidas y proyectos

Se identificaron un total de 15 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 presentan mayores aportes en aquellos proyectos que responden de manera integral a más de un componente o criterio priorizado. El Cuadro 23 presenta el sistema de cualificación utilizado en el proceso de priorización de medidas y proyectos.

Cuadro 23. 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
Menos de 26%	Proyectos de impacto puntual y relevantes	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
Entre 26 y 28%	Proyectos necesarios	Proyectos identificados que a pesar de su mediano impacto asociado pueden empezar a implementarse en el corto y mediano plazo, toda vez que las condiciones para su desarrollo sean adecuadas
Superiores al 30%	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 abordados en un horizonte superior en caso de que sea necesario crear condiciones para su óptimo desarrollo



Fuente: Adaptado de CVC (2014).

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

De acuerdo a la aplicación del sistema de cualificación y priorización de criterios a través de las comparaciones entre ellos, se obtuvo como resultado final el

ordenamiento de las medidas y proyectos. Este proceso se desarrolló a partir de la evaluación o cualificación 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 a continuación.

Cuadro 24. Formato para la evaluación de medidas, acciones o proyectos en función del grado de aporte a las prioridades de adaptación a la variabilidad y el cambio climático en el municipio.

 Portafolio de Medidas de Adaptación al Cambio Climático Buenaventura - Valle del Cauca 							
Pregunta Clave	Pregunta 1	Pregunta 2	Pregunta 3	Pregunta 4	Pregunta 5	Pregunta 6	Pregunta 7
Proyecto	¿La medida o proyecto						
	representa posibles adaptaciones para la gestión integral del agua ante escenarios de	proporciona escenarios para la investigación, formación de capacidades y/o apropiación del conocimiento en torno a la gestión y adaptación a la	busca la conservación de ecosistemas estratégicos para la adaptación a la	plantea la incorporación de prácticas y procesos sostenibles en los sistemas productivos como respuesta a la	implica el desarrollo o transferencia de tecnologías ambientalmente apropiadas para la adaptación a la	contempla adaptaciones, manejo o mitigación de riesgos relacionados con la	involucra procesos de adaptación relacionados con la soberanía y seguridad alimentaria frente a la
	variabilidad y el cambio climático?						

Se presentan entonces los resultados de la priorización de acuerdo a la valoración de impacto en los componentes de adaptación, presentándose según los

resultados proyectos de carácter: prioritario, necesario y de impacto puntual, como se describe en el siguiente cuadro.

Cuadro 25. Clasificación de los proyectos de acuerdo a la valoración de impactos en los componentes para la adaptación a la variabilidad y el cambio climático.

#	Proyectos	Grado de aporte a las prioridades de adaptación	Responsables	Clasificación
1	Ordenación y manejo para las cuencas hidrográficas del municipio	0.34	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, CVC, IDEAM, INVEMAR, Alcaldía Municipal, Parques Nacionales Naturales	Proyectos Prioritarios
2	Formulación del Plan de Manejo Integral de Zonas Costeras en las etapas (PMIZC) II, III y IV	0.33	INVEMAR, Parques Nacionales Naturales, Alcaldía Municipal	
3			Instituciones públicas y privadas regionales y locales	
4	Establecer un plan de manejo y protección para el bosque de manglar	0.3	Alcaldía Municipal, CVC, INVEMAR, IDEAM, Parques Nacionales Naturales	
5	Promoción del ecoturismo en áreas protegidas	0.3	CVC, Alcaldía Municipal, Parques Nacionales Naturales	
6	Establecer programas de restauración para las siguientes áreas protegidas: Reserva San Cipriano–Escalarete, Parque Nacional Natural Farallones de Cali, el sector del bajo Calima y el sector de la cuenca del río Naya	0.3	Parques Nacionales Naturales, CVC, Alcaldía Municipal	
7	Integración de las medidas de gestión y adaptación en la planificación territorial	0.28	Consejo Distrital para la Gestión del Riesgo (CDGR), Alcaldía Municipal, Secretaría de Planeación	Proyectos necesarios
8	Socialización e implementación del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos	0.28	EPA, Alcaldía Municipal, CVC	
9	Reglamentación y control de la actividad minera ilegal en el municipio	0.28	Ministerio de Minas y Energía, Alcaldía Municipal, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Departamento Nacional de Planeación	
10	Fortalecer la capacitación de la población en temas relacionados con el impacto del cambio climático en la salud pública	0.28	Secretaría de Salud, Secretaría de Educación, CVC, EPA	

(Continúa)

(Continuación)

#	Proyectos	Grado de aporte a las prioridades de adaptación	Responsables	Clasificación
11	Fortalecimiento del Consejo Distrital para la Gestión del Riesgo (CDGR)	0.23	Cruz Roja, administración pública municipal, instituciones educativas, Junta de Defensa Civil, Cuerpo de Bomberos, Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria (UMATA), CVC	Proyectos de impacto puntual
12	Consolidación del plan y fondo municipal para la gestión del riesgo	0.23	CVC, organizaciones comunitarias, Alcaldía Municipal, Departamento Nacional de Planeación	
13	Implementación de sistemas silvopastoriles	0.23	CVC, Alcaldía Municipal, organizaciones no gubernamentales, Fundación Marea Verde	
14	Implementación de sistemas agrícolas ecológicos	0.23	Empresas privadas, CVC, fundaciones	
15	Desarrollo de proyectos de acuicultura con enfoque ecosistémico en los principales centros poblados rurales	0.23	CVC, pequeños productores, pescadores artesanales	

Iniciativas de adaptación al cambio y la variabilidad climática

Como resultado del análisis de los cambios presentidos, anhelados y temidos, el perfil de capacidad interna, el perfil de oportunidades y amenazas del medio, y las ideas estratégicas resultantes, se proponen una serie de estrategias, que complementan las expectativas de los actores clave participantes y responden a las necesidades locales del municipio en materia de adaptación al cambio y la variabilidad climática.

Es importante resaltar la necesidad de planear un proceso de adaptación para el municipio de Buenaventura, prefiriendo las medidas enfocadas en la prevención de los riesgos y no aquellas que buscan enfrentarlos. Siguiendo este orden de ideas, se muestran a continuación las iniciativas de adaptación, organizadas de acuerdo a la importancia establecida en

la priorización de criterios para la adaptación al cambio y la variabilidad climática.

Se presenta entonces una ficha por cada iniciativa establecida, las cuales están conformadas por una descripción de objetivos y metodología para su desarrollo y un mapa con la espacialización de los proyectos más relevantes. Estas iniciativas constituyen una propuesta complementaria desde la perspectiva 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.

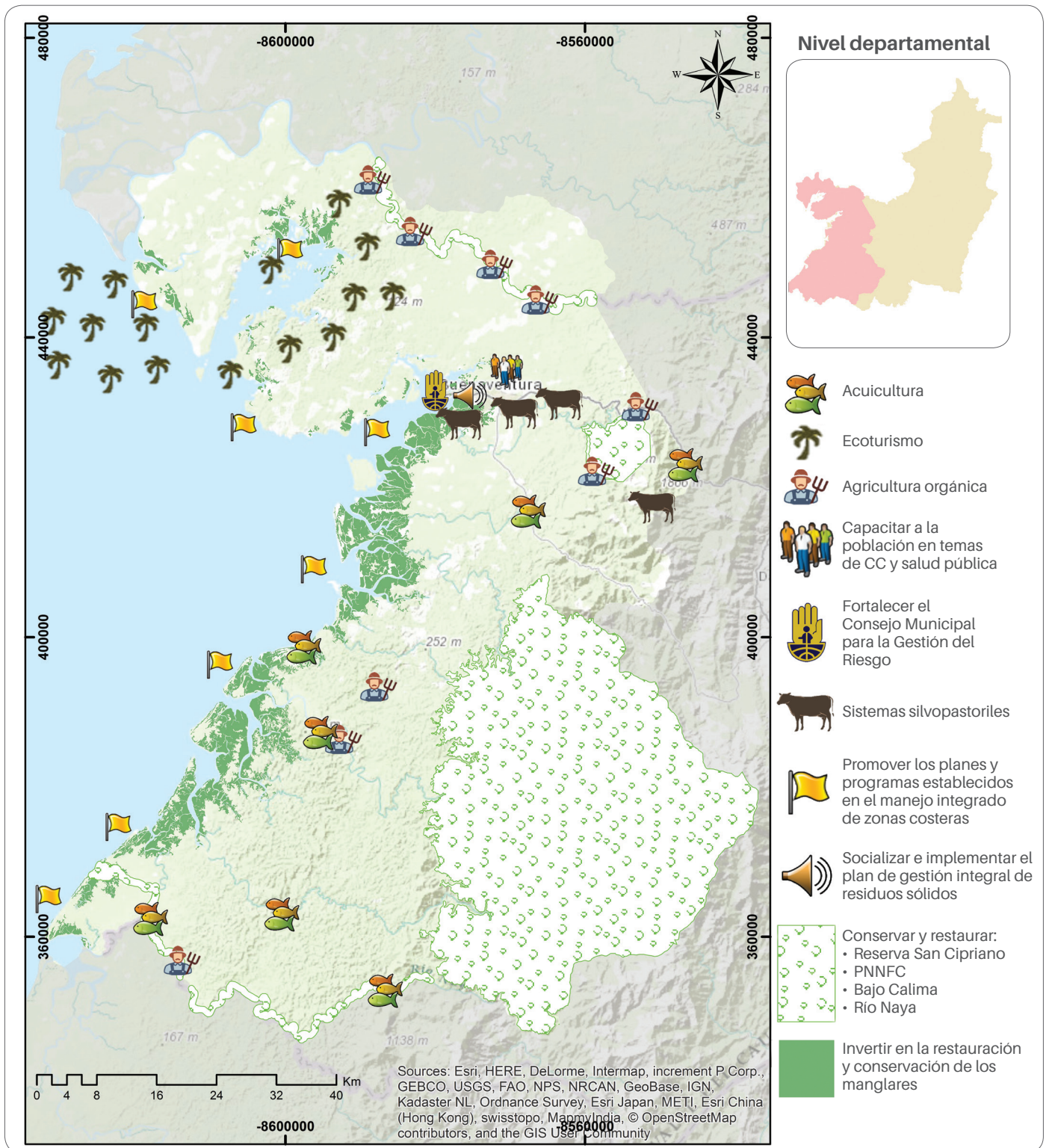


Figura 28. Proyectos identificados en el marco de la adaptación al cambio climático.

Componente Estratégico: Conservación de Ecosistemas y Áreas de Interés Ambiental

Programa	Establecer un plan de manejo y protección para el bosque de manglar			
Objetivo	Restaurar y salvaguardar los servicios ecosistémicos, económicos y ecológicos que proveen los manglares			
Descripción	Ámbito		Responsables	Plazo
	Rural	Urbano		
<p>La metodología para la elaboración e implementación del plan de manejo y protección de manglares involucra cuatro etapas descritas a continuación:</p> <p>Etapa I: Caracterización y descripción del área. Se recopila información biológica, socioeconómica y cartográfica.</p> <p>Etapa II: Análisis, zonificación y evaluación del área. Se realiza la evaluación de impacto ambiental, se determina la variación histórica de cobertura y se identifican los problemas ambientales.</p> <p>Etapa III: Formulación y toma de decisiones. Se elabora un plan de manejo concertado y participativo; se desarrollan los programas de restauración en áreas de manglar afectadas y deterioradas, y los programas de monitoreo de las condiciones actuales.</p> <p>Etapa IV: Plan de actividades. Se revisa y ajusta la legislación vigente para lograr su correcta y eficaz aplicación; se desarrollan programas de concientización y sensibilización acerca de la importancia de este ecosistema a toda la población y se promueven actividades económicas sostenibles (Mejía Quiñones et al., 2014).</p>	X	X	Alcaldía Municipal, CVC, INVEMAR, IDEAM, Parques Nacionales Naturales	Corto



Programa	Establecer programas de restauración para las siguientes áreas protegidas: Reserva San Cipriano–Escalarete, Parque Nacional Natural Farallones de Cali, el sector del bajo Calima y el sector de la cuenca del río Naya.			
Objetivo	Contribuir a la adaptación al cambio climático mediante el fortalecimiento de la resiliencia al cambio y la provisión de servicios ecosistémicos, conservación de la biodiversidad y aumento del bienestar humano.			
Descripción	Ámbito		Responsables	Plazo
	Rural	Urbano		
<p>Para la implementación de una restauración ecológica eficaz, eficiente y atractiva como proceso adaptativo, es necesario llevar a cabo las siguientes fases:</p> <p>Fase I: Definir el problema e involucrar a los grupos interesados. Se define el problema de restauración que debe ser abordado, los costos, los grupos interesados y la estrategia de comunicación.</p> <p>Fase II: Evaluar el problema. Se identifican el (los) ecosistemas de referencia y la divergencia entre las condiciones actuales y las deseadas, y se realiza una evaluación de impacto ambiental y social.</p> <p>Fase III y IV: Desarrollar las metas y objetivos de la restauración ecológica. Se desarrollan las metas y resultados, se identifican los objetivos mensurables y se considera el diseño preliminar de monitoreo.</p> <p>Fase V: Diseñar la estrategia de la restauración ecológica. Se define el ámbito y se desarrollan los planes de implementación y monitoreo.</p> <p>Fase VI: Implementar la estrategia. Llevar a cabo la restauración y comunicar el progreso.</p> <p>Fase VII: Implementar la gestión adaptativa. Monitorear y evaluar los resultados de la restauración, ajustar según sea necesario las fases IV, V y VI con base en los resultados; y finalmente comunicar los resultados. (Keenleyside et al., 2014).</p>	X		CVC, Alcaldía Municipal, Parques Nacionales Naturales	Corto

Componente Estratégico: Procesos y Sistemas Productivos Ambientalmente Sostenibles

Programa	Implementación de sistemas silvopastoriles.			
Objetivo	Promover la inclusión de prácticas productivas sostenibles, diversificar los productos comerciales y constituir zonas de amortiguamiento ante eventos climáticos			
Descripción	Ámbito		Responsables	Plazo
	Rural	Urbano		
<p>Los sistemas silvopastoriles se pueden establecer mediante el desarrollo de los siguientes pasos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Establecer un plan para seleccionar, disponer y sembrar el material vegetal en los lotes seleccionados para los diferentes estratos; por ejemplo, porte bajo (gramíneas), porte medio (leucaena) y porte alto (algarrobo). • Establecer la producción de forrajes de las parcelas para determinar el rendimiento por área de los pastos. • Determinar el consumo de forraje y la capacidad de carga, teniendo en cuenta el rendimiento de las pasturas. • Finalmente, planificar un esquema de pastoreo rotacional estableciendo períodos de reposo y ocupación; y así aprovechar los estratos productivos. 	X		CVC, Alcaldía Municipal, Organizaciones no gubernamentales, Fundación Marea Verde	Largo

Programa	Implementación de sistemas agrícolas ecológicos.			
Objetivo	Aumentar la resiliencia de las zonas agrícolas productivas a condiciones cambiantes en el mercado y clima, diversificando e incrementando las sinergias entre los componentes del sistema, minimizando o eliminando la dependencia de insumos químicos.			
Descripción	Ámbito		Responsables	Plazo
	Rural	Urbano		
<ul style="list-style-type: none"> • Determinar las prácticas adecuadas en las zonas de interés de acuerdo a las condiciones físicas, vocación productiva, recursos locales y conocimiento tradicional presentes en el sitio. • Implementar las prácticas considerando la interacción de las mismas para establecer sinergias en el agroecosistema. • Monitorear la presencia de indicadores biológicos benéficos y antagónicos para promover las interacciones deseadas. 	X		CVC, Alcaldía Municipal, Organizaciones no gubernamentales, Fundaciones	Largo



Programa	Promoción del ecoturismo en áreas protegidas.			
Objetivo	Propiciar un intercambio entre los visitantes y la comunidad para estimular la educación ambiental y el comercio justo, generando un impacto bajo en los ecosistemas y beneficios socioeconómicos para la población.			
Descripción	Ámbito		Responsables	Plazo
	Rural	Urbano		
<ul style="list-style-type: none"> Implementar un programa de manejo confiable y efectivo que tenga en cuenta el proceso de planificación para la conservación del área. Es importante entonces realizar una zonificación para el uso de los visitantes, planificar y diseñar los sitios de visita, diseñar la infraestructura sustentable, proponer actividades para generar ingresos y monitorear y manejar el impacto de los visitantes. <p>Para ello se hace necesario regirse por los siguientes principios complementarios:</p> <ul style="list-style-type: none"> Planificación del sistema y área protegida, sensibilización y concientización, integración y participación de los actores; y cualificación y formación del personal institucional y local; para así lograr el disfrute del patrimonio natural y la conservación de la diversidad biológica (PNNC/MADS/Metsähallitus, 2013). 	X		Parques Nacionales Naturales, CVC, Alcaldía Municipal	Corto

Componente Estratégico: Generación de Capacidades para la Gestión y Adaptación ante el Cambio Climático

Programa	Fortalecer la capacitación de la población en temas relacionados con el impacto del cambio climático en la salud pública.			
Objetivo	Sensibilizar, formar y capacitar a la población acerca de los impactos que puede generar el cambio climático en la salud y así establecer algunas medidas preventivas.			
Descripción	Ámbito		Responsables	Plazo
	Rural	Urbano		
<p>El cambio climático y su impacto en la salud pública se consideran un reto destacado a la hora de proteger a los ciudadanos frente a los riesgos sanitarios.</p> <p>Algunos de los efectos directos e indirectos que se pueden generar por el cambio climático en la salud pública son: enfermedades transmitidas por los alimentos, por los vectores, problemas derivados del agua, deterioro de la calidad del aire, aumento de la estacionalidad y duración de los trastornos alérgicos, entre otros.</p> <p>Por tal razón, es necesario el desarrollo de planes de acción sanitarios para fenómenos meteorológicos extremos, integrados en los planes de preparación de las autoridades y los servicios sanitarios para ayudar al municipio a evaluar sus vulnerabilidades sanitarias ante el cambio climático y a desarrollar estrategias de adaptación sanitaria (COM, 2009).</p> <p>Dichos planes deben tener una comunicación integral y transversal para que toda la población pueda participar e involucrarse activamente.</p>	X	X	Secretaría de Salud, Secretaría de Educación, CVC, EPA	Mediano

Programa	Integración de las medidas de gestión y adaptación en la planificación territorial.			
Objetivo	Incorporar de manera articulada y complementaria los procesos de adaptación y mitigación en el futuro plan de desarrollo municipal.			
Descripción	Ámbito		Responsables	Plazo
	Rural	Urbano		
<p>El cambio climático se encuentra estrechamente relacionado con la Gestión de Riesgos de Desastres y con el Ordenamiento Territorial. Es por ello que la adaptación al cambio climático en lo correspondiente a la gestión del riesgo de desastres debe verse como las medidas encaminadas a la reducción de la vulnerabilidad o al mejoramiento de la resiliencia en respuesta a los cambios observados o esperados del clima y su variabilidad.</p> <p>La articulación conceptual entre el cambio climático y el Ordenamiento Territorial es una necesidad que debe explorarse más a fondo en espacios académicos interdisciplinarios.</p> <p>Todo esto en aras de que desde la academia se pueda generar el fundamento científico y técnico para la formulación de políticas y acciones que ayuden a la mitigación y adaptación frente a los cambios esperados.</p> <p>En este sentido, se resalta una herramienta metodológica que sirve para transversalizar el cambio climático en la planificación: la Adaptación basada en Ecosistemas (EbA), que asocia la conservación de la biodiversidad como una forma de abordar el cambio climático, proporcionando al mismo tiempo beneficios de bienestar social y conservación de los servicios ambientales que prestan los ecosistemas (Vejarano, 2013).</p>		X	CDGR, Alcaldía Municipal, Secretaría de Planeación	Mediano

Programa	Socialización e implementación del plan de gestión integral de residuos sólidos.			
Objetivo	Dar a conocer los criterios a tener en cuenta en la gestión integrada de residuos sólidos en el municipio y así mejorar la calidad de vida de la población y las condiciones ambientales del municipio.			
Descripción	Ámbito		Responsables	Plazo
	Rural	Urbano		
<p>El plan de gestión integral de residuos sólidos debe actualizarse para así optimizar esta herramienta de planeación, evitar y disminuir los riesgos de salubridad y deterioro del medio ambiente.</p> <p>Esto se puede llevar a cabo por medio del fortalecimiento institucional, promocionando la separación en la fuente en viviendas e industrias, y el ajuste teniendo en cuenta los planes y programas de orden regional y nacional.</p>	X	X	EPA, Alcaldía Municipal, CVC	Mediano

Componente Estratégico: Gestión Integral del Recurso Hídrico

Programa	Ordenación y manejo para las cuencas hidrográficas del municipio.			
Objetivo	Formular e implementar las normas y directrices para el manejo y ordenación de las cuencas hidrográficas, con el fin de darle un uso sostenible a los recursos y procesos que en ellas se desarrollan.			
Descripción	Ámbito		Responsables	Plazo
	Rural	Urbano		
<p>La formulación e implementación de los planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas requieren de seis fases:</p> <p>Aprestamiento: Se definen el plan de trabajo, la identificación, caracterización y priorización de actores, la estrategia de participación, la revisión y consolidación de información existente, el análisis de la situación inicial y el plan operativo.</p> <p>Diagnóstico: Se consolida el Consejo de Cuenca y se determina el estado actual de la cuenca en sus componentes físico-biótico, socioeconómico y cultural, político-administrativo, funcional y de gestión del riesgo.</p> <p>Prospectiva y zonificación ambiental: Se diseñan los escenarios futuros del uso coordinado y sostenible del suelo, de las aguas, de la flora y de la fauna presente de la cuenca, y se define en un horizonte no menor a 10 años el modelo de ordenación de la cuenca.</p> <p>Formulación: Se define el componente programático, las medidas para la administración de los recursos naturales renovables y el componente de gestión del riesgo.</p> <p>Ejecución y seguimiento: Se establecen las acciones de coordinación que deben adelantar las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible competentes para la ejecución del plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica.</p> <p>Evaluación: Se aplican los mecanismos definidos en el respectivo plan de seguimiento y evaluación definido en la fase de formulación (MADS, 2014).</p>	X	X	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), CVC, IDEAM, INVEMAR, Alcaldía Municipal, Parques Nacionales Naturales	Corto



Programa	Formulación del Plan de Manejo Integral de Zonas Costeras (PMIZC) en las Etapas II, III y IV.			
Objetivo	Formular estrategias y medidas de manejo, aplicables y adaptables en el tiempo en las zonas costeras y marinas, con el ánimo de realizar las actividades que en ella se desarrollan con un enfoque sostenible.			
Descripción	Ámbito		Responsables	Plazo
	Rural	Urbano		
<p>La metodología para la elaboración del PMIZC implica el desarrollo de las siguientes etapas: preparación, caracterización y diagnóstico, formulación y adopción; implementación y evaluación; sin embargo, el municipio de Buenaventura ya adelanta procesos en el desarrollo de las dos primeras.</p> <p>A continuación se detallan los objetivos de cada etapa que quedan pendientes.</p> <p>Etapa II Formulación y adopción: Se elabora y aprueba el PMIZC; se define el sistema de gestión institucional y se prevé su funcionamiento previo a la implementación del plan.</p> <p>Etapa III Implementación: Se aplica y se hace cumplir el PMIZC.</p> <p>Etapa IV Evaluación: Se realiza seguimiento y evaluación al desempeño e impacto del Plan, se toman los correctivos correspondientes y se adopta el proceso del PMIZC en la ordenación del territorio (Rojas-Giraldo et al., 2010).</p>	X		INVEMAR, Parques Nacionales Naturales, Alcaldía Municipal, Instituciones públicas y privadas regionales y locales	Corto

Programa	Reglamentación y control de la actividad minera ilegal en el municipio.			
Objetivo	Determinar una o varias líneas estratégicas que den solución al problema central de la informalidad de la minería en Buenaventura y sus respectivos impactos ambientales especialmente al recurso hídrico.			
Descripción	Ámbito		Responsables	Plazo
	Rural	Urbano		
<p>El Ministerio de Minas y Energía establece las siguientes líneas estratégicas para abordar dicho problema:</p> <p>Coordinación interinstitucional para la gestión eficiente. Esta línea fomenta los procesos de articulación y coordinación entre las entidades relacionadas con el sector minero, en aspectos técnicos, ambientales, económicos y sociales, asociados a la actividad minera. Buscando mecanismos, esquemas y herramientas que permitirán la formalización y control de la actividad minera en Colombia.</p> <p>Formación para el trabajo minero. Esta línea hace énfasis en formar capacidades de capital humano para el desarrollo de la actividad minera, pero sobre todo en adelantar un proceso de acompañamiento continuo a los mineros en sus procesos productivos y empresariales.</p> <p>Inclusión diferencial y desarrollo social. Esta línea se enfoca en definir herramientas, estrategias y acciones que permitan trasladar los beneficios de la minería a la población.</p> <p>Información para la formalización. Esta línea está encaminada a generar herramientas, instrumentos y sistemas que brinden información confiable, oportuna, pertinente y actualizada del sector minero y de las variables existentes en torno a la formalización de la minería en Colombia.</p> <p>Fortalecimiento técnico, asociativo y empresarial. Esta línea apunta a promover la innovación y el desarrollo tecnológico de la actividad minera con el propósito de lograr mayores niveles de productividad y competitividad.</p> <p>Recursos e incentivos para la formalización. Esta línea busca establecer programas de apoyo económico al minero informal, de pequeña y mediana escala y facilitar su acceso al crédito, mediante la asignación de recursos financieros.</p> <p>Minería bajo el amparo de un título. Genera condiciones para que el desarrollo de las actividades mineras se realicen en el marco de la legalidad.</p> <p>Normatividad y lineamientos para la formalización minera. Esta línea se enfoca en definir los instrumentos normativos y legales necesarios para la formalización de la actividad minera en Colombia (MinMinas, 2014).</p>	X		<p>Ministerio de Minas y Energía, Alcaldía Municipal, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Departamento Nacional de Planeación</p>	Mediano

Componente Estratégico: Soberanía y Seguridad Alimentaria ante el Cambio Climático

Programa	Desarrollo de proyectos de acuicultura con enfoque ecosistémico en los principales centros poblados rurales.			
Objetivo	Formar alianzas productivas en la región basados en un enfoque ecosistémico, que fortalezca gremialmente a los pescadores artesanales, y pequeños productores, constituyéndose en un recurso que asegure la seguridad alimentaria y mejorando su calidad de vida.			
Descripción	Ámbito		Responsables	Plazo
	Rural	Urbano		
<p>El enfoque ecosistémico a la acuicultura debe establecerse teniendo en cuenta los siguientes principios:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El desarrollo y el ordenamiento de la acuicultura deben tener en cuenta la gama completa de funciones y servicios del ecosistema, y no debe poner en peligro la prestación sostenida de estos servicios a la sociedad. 2. Debe mejorar el bienestar humano y la equidad para todas las partes interesadas. 3. Se debe desarrollar en el contexto de otros sectores, políticas y objetivos. <p>Teniendo en cuenta lo anterior, algunos de los pasos a seguir para la implementación de estos sistemas productivos son:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Contar con asesoría para determinar la especie a cultivar y calcular requerimientos de consumo y potencial de producción. 2. Excavar o colocar tanques, según sea el caso. 3. Definir el sistema de bombeo de recirculación de agua o de oxigenación en caso de ser necesario. 4. Construir dos tanques para el crecimiento de las especies seleccionadas. 5. Aprovechar el agua residual para cultivo por flujo continuo (FAO, 2011). 	X		CVC, pequeños productores, pescadores artesanales	Largo

Componente Estratégico: Gestión del Riesgo Asociado a la Variabilidad y el Cambio Climático

Programa	Fortalecimiento del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo (CMGR).			
Objetivo	Fortalecer las capacidades de gestión y planificación territorial del concejo municipal y así establecer los cambios en los escenarios de riesgo y las medidas de preparación para la respuesta ante emergencias y desastres.			
Descripción	Ámbito		Responsables	Plazo
	Rural	Urbano		
<p>Esta actividad puede ser desarrollada en el marco del Programa para la Gestión del Riesgo en el Valle del Cauca, mediante asesorías directas a los CMGR con jornadas de planeación y capacitación para atender emergencias.</p> <p>En este sentido, es necesario el fortalecimiento comunitario e institucional y se puede llevar a cabo mediante encuentros con las Juntas de Acción Comunal y las instituciones, para así establecer canales de comunicación entre ellos.</p> <p>Posteriormente, se dan a conocer las labores que desarrollan cada uno y se canalizan las ideas en un bien colectivo, fortaleciendo entonces la capacidad de gestión de estos.</p> <p>Cabe resaltar que estos procesos de fortalecimiento deben ser continuos para identificar los escenarios de riesgo y adoptar las estrategias de mitigación, mejoramiento y solución a dichos problemas de manera oportuna (CorpoRiesgos, 2013).</p>	X	X	Cruz Roja, administración pública municipal, instituciones educativas, Junta de Defensa Civil, Cuerpo de Bomberos, UMATA, CVC	Mediano



Programa	Consolidación del plan y fondo municipal para la gestión del riesgo.			
Objetivo	Ordenar las prioridades municipales concretas, con relación a las condiciones de riesgo y canalizar estas acciones para su ejecución en diferentes ámbitos como el ordenamiento territorial, la planificación del desarrollo y el desempeño institucional.			
Descripción	Ámbito		Responsables	Plazo
	Rural	Urbano		
<p>El Plan Municipal para la Gestión del Riesgo debe priorizar, formular, programar y hacer seguimiento al conjunto de acciones a ser ejecutadas por las entidades, instituciones y organizaciones en cumplimiento de su misión. Su formulación debe estar basada en un proceso evolutivo que tenga en cuenta las prioridades establecidas en el Comité Local para la Prevención y Atención de Emergencias y Desastres. (MinInterior, 2010).</p> <p>Para la creación del Fondo Municipal de Gestión de Riesgo de Desastres (FMGRD), es necesario llevar a cabo los siguientes pasos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elaborar un documento borrador de carácter jurídico para la constitución del FMGRD, que será ejecutado por el alcalde y los secretarios de hacienda y planeación y contendrá algunas especificaciones como: naturaleza y objetivo del Fondo, origen y cuantía de los recursos que el municipio va a destinar, entre otros. 2. El documento elaborado se presenta para discusión y aprobación ante el Concejo Municipal. 3. Finalmente, se reglamenta el FMGRD mediante un decreto que puntualiza su funcionamiento y se constituyen las cuentas bancarias para tal fin (UNGRD, 2012). 	X	X	CVC, organizaciones comunitarias, Alcaldía Municipal, Departamento Nacional de Planeación	Mediano

Anexo 1



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



FORMATO PA1. 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				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 PA4. 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 escribálas.					
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 – BUENAVENTURA, VALLE DEL CAUCA



FORMATO PA5. IDEAS / FACTORES MÁS IMPORTANTES				
FECHA	DD	MM	AA	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 cambio climático. Trate de identificarlas en orden de importancia.				
1				
2				
3				
4				
5				



FORMATO PAG. PROPUESTA DE ACCIONES

FECHA	DD	MM	AA	LUGAR	GRUPO/ACTOR
-------	----	----	----	-------	-------------

Instrucción

Partiendo del análisis del municipio y de su conocimiento, por favor plantee qué tipo de acciones deben desarrollarse en el marco de la adaptación, considerando los criterios antes mencionados.

1					
2					
3					
4					
5					

Anexo 7


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

Formato de valoración de criterios para la selección de medidas y proyectos de adaptación al cambio y variabilidad climática en el municipio de Buenaventura, 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 variabilidad climática en el municipio de Buenaventura. 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 de Análisis Jerárquico 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 variabilidad y cambio climático?

A través de este criterio, se busca priorizar aquellas medidas y proyectos que involucren posibles adaptaciones desde la gestión del riesgo ante el cambio climático, involucrando obras de manejo y mitigación de riesgos por escenarios de variabilidad y 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 variabilidad y cambio climático?

Este criterio prioriza medidas y proyectos que involucren 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 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 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 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 variabilidad climática

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

Bibliografía

- Agronet. 2011. Anuario Estadístico. Recuperado de <http://bit.ly/1OeK1Z6>
- Ávila S; Toro J. 2003. Entre lo vernáculo y lo contemporáneo reinterpretación de la vivienda palafítica en Buenaventura. Tesis de pregrado. Universidad Nacional de Colombia. Recuperado de <http://bit.ly/1TOJj19>
- CCBUN/Alcaldía Distrital de Buenaventura. 2011. Anuario Estadístico Buenaventura en Cifras 2011. Cámara de Comercio de Buenaventura; Alcaldía Distrital de Buenaventura. 268 p. Recuperado de <http://bit.ly/1PYWmRa>
- CDKN (Alianza Clima y Desarrollo). 2013. Agricultura, Vulnerabilidad y Adaptación (AVA): Desarrollo Compatible con el Clima en el Sector Agrícola del Alto Cauca Colombiano. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Centro Nacional de Investigaciones del Café (Cenicafé), Universidad de Caldas y Universidad del Cauca.
- COM (Comisión de las Comunidades Europeas). 2009. Adaptación al cambio climático: Hacia un marco europeo de actuación. Efectos del cambio climático en la salud humana, animal y vegetal. Documento de trabajo de los servicios de la Comisión. Bruselas, Bélgica. 21 p. Recuperado de <http://bit.ly/1PKKpQG>
- Concejo Municipal de Buenaventura. 2001. Plan de Ordenamiento Territorial para el Municipio de Buenaventura, Valle del Cauca. Recuperado de <http://bit.ly/1jie19M>
- 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. República de Colombia, Departamento Nacional de Planeación. Recuperado de <http://bit.ly/1SX8iSj>
- CorpoRiesgos. 2013. Fortalecimiento del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo Recuperado de <http://bit.ly/1Noh7Hc>
- CVC (Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca). 2010. Información cartográfica básica y temática del Valle del Cauca. Recuperado de <http://bit.ly/1I8PQGk>
- CVC (Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca). 2014. Portafolio de Estrategias para la Adaptación al Cambio Climático, Municipios de Buga, Tuluá, Cartago y Alcalá, Valle del Cauca.
- CVC (Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca). 2015. Información cartográfica básica y temática del Valle del Cauca.
- DNP (Departamento Nacional de Planeación). 2012. ABC: Adaptación bases conceptuales. Marco conceptual y lineamientos del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC). República de Colombia. Recuperado de <http://bit.ly/1IFJnZv>
- Enriquez O; Guzmán A; Narváez G. 2014. Análisis del comportamiento de la precipitación en el municipio de Buenaventura (Valle del Cauca, Colombia) en condiciones de desarrollo de los fenómenos El Niño y La Niña. Revista Colombiana de Geografía 23(1):165–178. Recuperado de <http://bit.ly/1OeBS7g>
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2011. Desarrollo de la acuicultura - Enfoque ecosistémico a la acuicultura. Orientaciones Técnicas para la Pesca Responsable 5. Supl. 4. Roma, Italia. Recuperado de <http://bit.ly/1TaS35l>
- González-Lamus J; Pabón HR; Duarte-Ortega M. 2011. Análisis de Vulnerabilidad para los Nodos Regionales de Cambio Climático. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). República de Colombia.
- Hurtado T; Bruno G. 2005. El proceso de análisis jerárquico (AHP) como herramienta para la toma de decisiones en la selección de proveedores. 21 p. Recuperado de <http://bit.ly/1NohEZK>
- IDEAM; PNUD; MADS; DNP; CANCELLERÍA. 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. Recuperado de <http://bit.ly/1TaT2Tb>
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). 2005. Safeguarding the Ozone Layer and the Global Climate System: Issues Related to Hydrofluorocarbons and Perfluorocarbons. Recuperado de <http://bit.ly/1N4S2uq>

- IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático). 2013. Cambio Climático 2013: Bases físicas. Resumen para Responsables de Políticas, Resumen Técnico y Preguntas Frecuentes. Contribución del Grupo de Trabajo I al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Recuperado de <http://bit.ly/1R1T2Wp>
- 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 págs. Recuperado de <http://bit.ly/1NokuON>
- Keenleyside K; Dudley N; Cairns S; Hall C; Stolton S. 2014. Restauración ecológica para áreas protegidas. Principios, Directrices y Buenas Prácticas. Desarrollando Capacidades para Proteger el Planeta. Serie Directrices sobre Buenas Prácticas en Áreas Protegidas, No. 18. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales (UICN). Gland, Suiza. 118 p. Recuperado de <http://bit.ly/1PKPhVL>
- MADS (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible). 2014. Guía técnica para la formulación de los planes de ordenamiento y manejo de cuencas hidrográficas POMCAS. Recuperado de <http://bit.ly/1jif4GG>
- Mejía Quiñones LM; Molina Jiménez MP; Sanjuan Muñoz A; Grijalba Bendeck M; Niño Martínez LM. 2014. Bosque de manglar, un ecosistema que debemos cuidar. Plan de Acción Integral Universidad Jorge Tadeo Lozano, Instituto Colombiano de Desarrollo Rural. Cartagena D. T. 27p. Recuperado de <http://bit.ly/1SXmYRO>
- MinInterior (Ministerio del Interior y de Justicia). 2010. Guía municipal para la gestión del riesgo. Dirección de Gestión del Riesgo del Ministerio del Interior y de Justicia. Recuperado de <http://bit.ly/1XcMk4M>
- MinMinas (Ministerio de Minas y Energía). 2014. Política Nacional para la Formalización de la Minería en Colombia. Recuperado de <http://bit.ly/1Hj3t5W>
- MinTransporte (Ministerio de Transporte). 2011. Transporte en cifras - Versión 2011. Documento estadístico del sector Transporte. Recuperado de <http://bit.ly/1QGAM5C>
- 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. pp. 117–131.
- PNNC (Parques Nacionales Naturales de Colombia). 2005. Guía para el registro de reservas naturales de la sociedad civil. Recuperado de <http://bit.ly/1LwwsOW>
- PNNC/MADS/Metsähallitus. 2013. Guía para la planificación del ecoturismo en parques nacionales naturales de Colombia. Parques Nacionales Naturales de Colombia; Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible; Metsähallitus. Bogotá, Colombia. 132 p. Recuperado de <http://bit.ly/1lgbez2>
- Rojas-Giraldo X; Sierra-Correa PC; Lozano-Rivera P; López Rodríguez A. 2010. Guía metodológica para el manejo integrado de las zonas costeras en Colombia, manual 2: Planificación de la zona costera. Serie de Documentos Generales INVEMAR No. 44, 74 p. Recuperado de <http://bit.ly/1Yqc9eY>
- RUNAP (Registro Único Nacional de Áreas Protegidas). 2011. Áreas Protegidas del Sistema de Parques Nacionales Naturales. Sitio web: <http://bit.ly/1NNB98k>
- Saaty T. 1997. Toma de decisiones para líderes. El proceso analítico jerárquico. RWS Publications. Pittsburgh. 423 p.
- UNGRD (Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres). 2012. Guía para la Formulación del Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres. República de Colombia. Recuperado de <http://bit.ly/1PMzANT>
- UNGRD (Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres). 2015. Consolidado Anual de Emergencias. República de Colombia. Recuperado de <http://bit.ly/1NqFdBd>
- Vejarano A. 2013. La incorporación del cambio climático en el Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá. Recuperado de <http://bit.ly/1Ocu1Hd>

Diseño y diagramación:
Edición de producción:
Impresión:

Magar Design S.A.S.
Victoria Eugenia Rengifo, CIAT
Velásquez Digital S.A.S.
Cali, Colombia

Octubre 2015

Copia No Controlada CVC



Informes

Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca
www.cvc.gov.co
Teléfono: (57 2) 6206600 Ext. 1332 y 1325

Copia No Controlada CVC