

## CONTENIDO

2.	SUBSISTEMA GESTIÓN DEL RIESGO Y CAMBIO CLIMÁTICO .....	209
2.1.	Identificación, zonificación y calificación de las principales amenazas .	209
2.2.	Identificación de los escenarios de riesgo existentes en el territorio.....	218
2.2.1.	Movimientos en masa .....	218
2.2.2.	Avenida Torrencial .....	225
2.2.3.	Inundación .....	229
2.2.4.	Incendios Forestales.....	234
2.3.	Recurrencia de eventos .....	239
2.4.	Índice de Riesgo .....	252
2.5.	Recursos destinados a labores de conocimiento .....	259
2.6.	Vulnerabilidad del Departamento a los efectos del cambio climático e identificación de medidas de adaptación y reducción de la vulnerabilidad .....	262
2.6.1.	Análisis de Vulnerabilidad .....	264
2.6.2.	Variabilidad climática .....	301
2.6.3.	Impacto Potencial o Vulnerabilidad Ambiental 2011-2040 .....	315
2.6.4.	Indicadores de Adaptación al Cambio Climático.....	327
2.6.5.	Medidas de Mitigación .....	339
2.7.	Vulnerabilidad del departamento de Cundinamarca a los efectos del cambio climático. ....	431
2.7.1.	Metodología .....	431
2.8.	Resultados de la amenaza, sensibilidad, capacidad adaptativa, vulnerabilidad y riesgo de Cundinamarca .....	432
2.9.	Medidas de adaptación y reducción de la vulnerabilidad del departamento de Cundinamarca al cambio climático .....	439
2.10.	Síntesis de temas estructurales para la formulación de la visión Departamental 2036. ....	442

## CAPITULO 2

### 2. SUBSISTEMA GESTIÓN DEL RIESGO Y CAMBIO CLIMÁTICO

#### 2.1. Identificación, zonificación y calificación de las principales amenazas

En el departamento de Cundinamarca, según la Unidad Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres se han presentado eventos de amenazas naturales por fenómenos de:

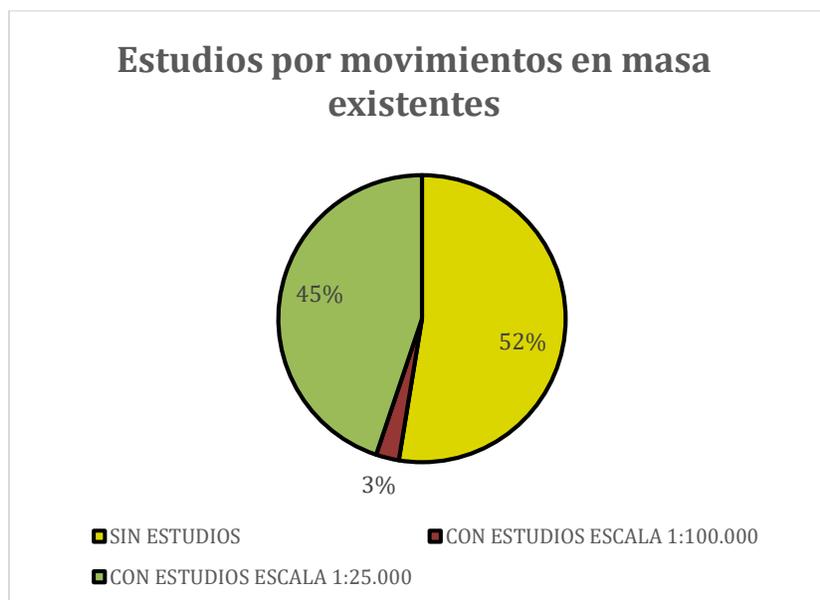
- Movimientos en masa
- Avenida torrencial
- Inundación
- Incendios forestales

Figura 2.1. Imágenes que representan algunos eventos presentados en el Departamento.



Se establece la existencia de estudios en el departamento concernientes a zonificación de amenazas por movimientos en masa encontrando que el 45% de los municipios de Cundinamarca no registran información de ningún estudio, el 3% tiene información de estudios a escala 1:100.000 y el 52% cuenta con estudios de zonificación básica por movimientos en masa a escala 1:25.000, lo cual se evidencia en el siguiente gráfico:

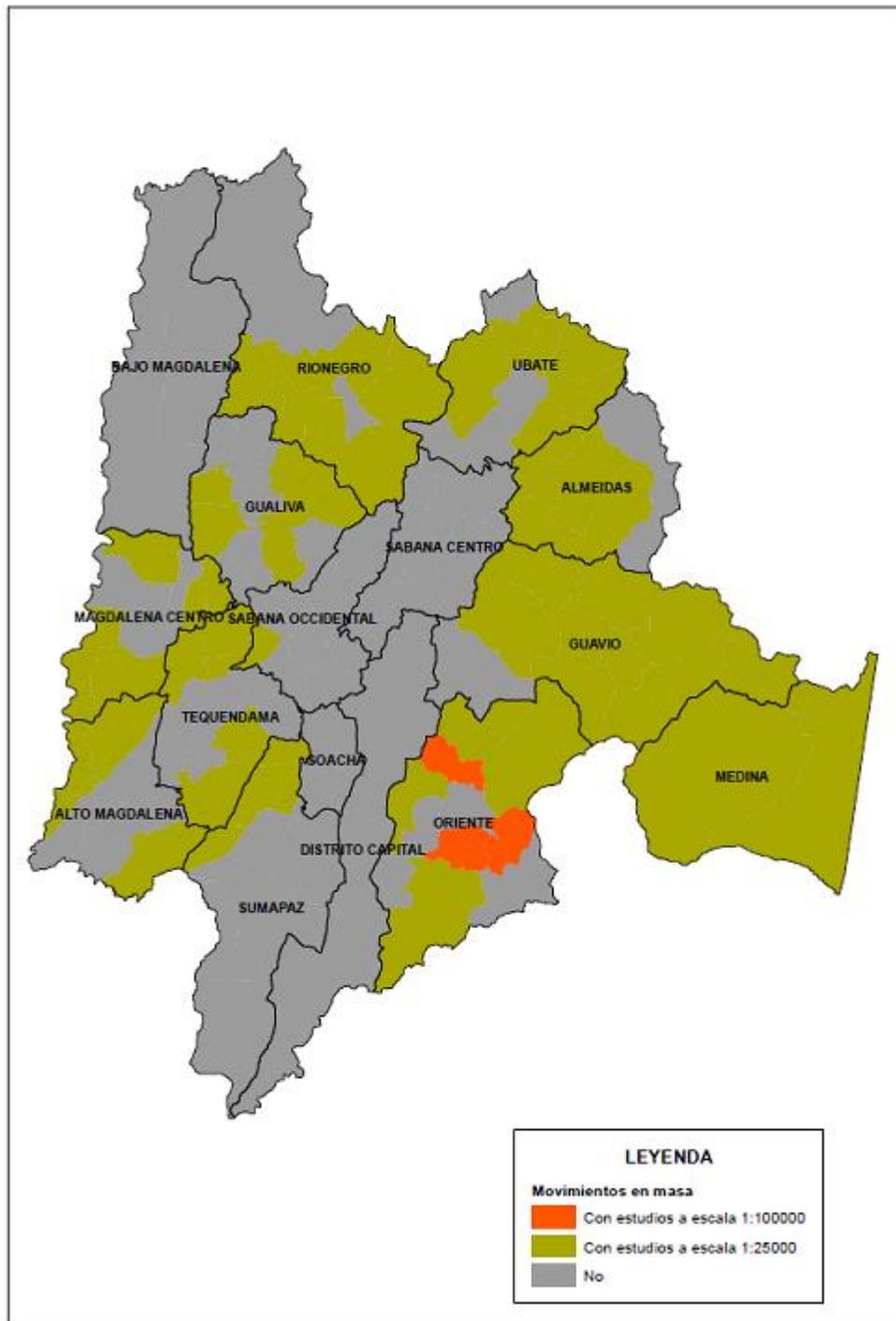
Figura 2.2. Estudios existentes de zonificación básica de amenaza por movimientos en masa



Fuente: elaboración propia a partir de información de los estudios AVR CAR y AVR CORPOGUAVIO

Las provincias que no presentan información de estudios de amenaza por movimientos en masa son Bajo Magdalena, Sabana Centro y Sabana Occidental, mientras que las provincias que tienen información total son las provincias de Guavio y Medina, y el restante presenta información parcial, lo cual se puede observar en la siguiente figura.

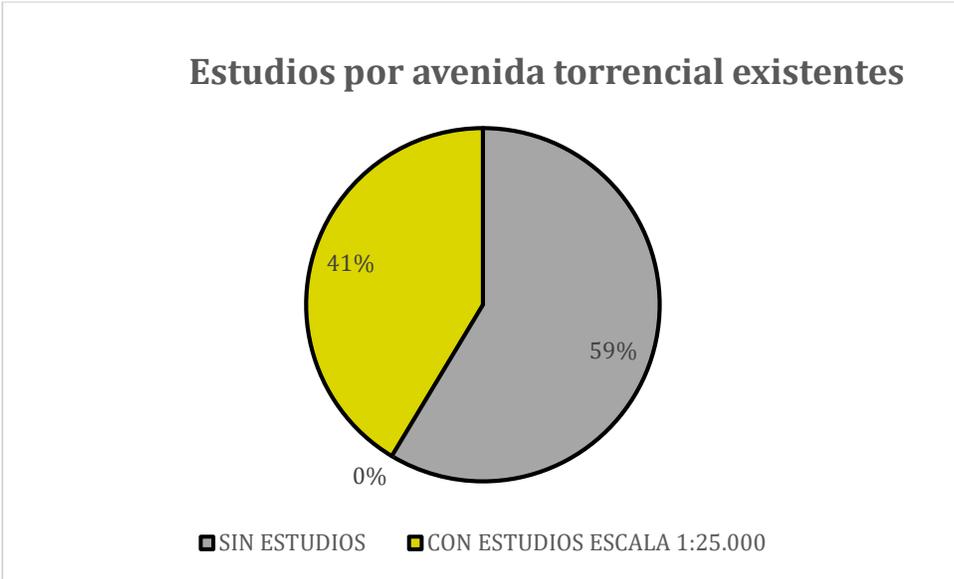
Figura 2.3. Estudios existentes de zonificación básica de amenaza por movimientos en masa.



Fuente: elaboración propia a partir de información de los estudios AVR CAR y AVR CORPOGUAVIO.

En cuanto a estudios de amenaza por avenida torrencial, se evidencia que aún la mayor parte del departamento no cuenta con estos insumos, sumado a que muchos de los eventos que se registran en la Unidad Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y en los registros de los municipios se establecían como eventos de inundación, pero en realidad correspondían a avenidas torrenciales. Se establece la existencia de estudios por este evento amenazante tan solo en el 41% del departamento, lo que se registra en la siguiente figura:

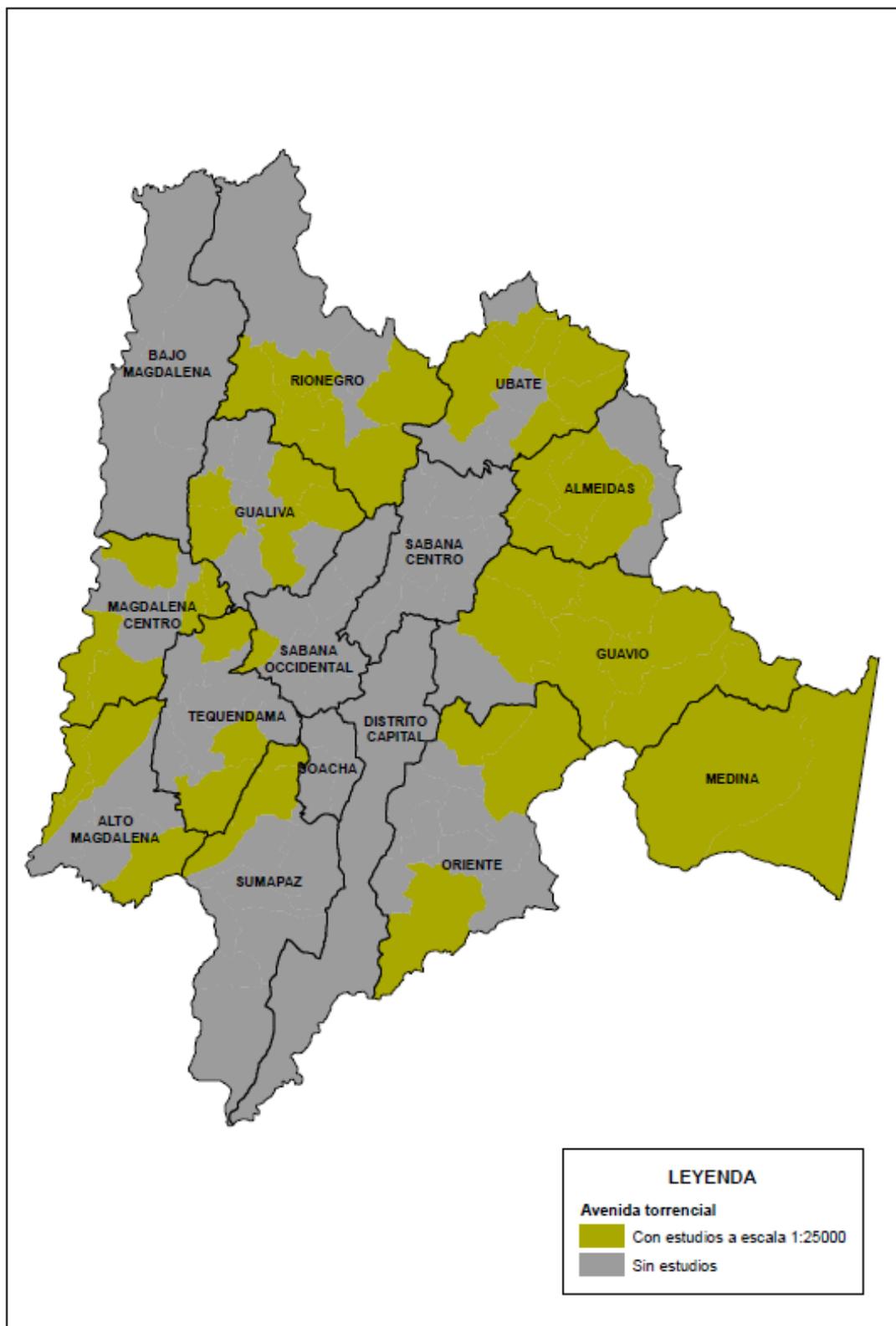
Figura 2.4. Estudios existentes de zonificación básica de amenaza por avenida torrencial.



Fuente: elaboración propia a partir de información de los estudios AVR CAR y AVR CORPOGUAVIO.

Las provincias que presentan falta de estudios son Bajo Magdalena y Sabana Centro, mientras que las provincias de Guavio y Medina cuentan con los estudios de zonificación para la amenaza de avenida torrencial a escala 1:25.000. La información anterior puede es presentada en la siguiente figura

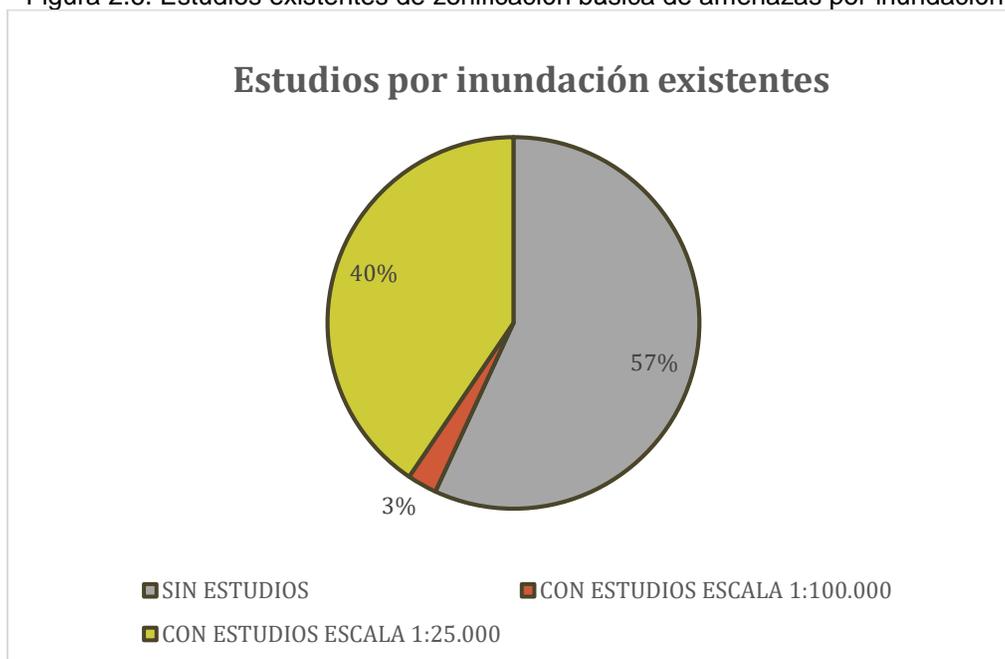
Figura 2.5. Estudios existentes de zonificación básica de amenaza por avenida torrencial.



Fuente: elaboración propia a partir de información de los estudios AVR CAR y AVR CORPOGUAVIO.

En cuanto a estudios de amenaza por inundación, se evidencia la existencia de estudios de evaluación de esta amenaza para el 3% de los municipios a escala 1:100.000, estudios para el 40% del territorio a escala 1:25.000, y sin estudios el 57%.

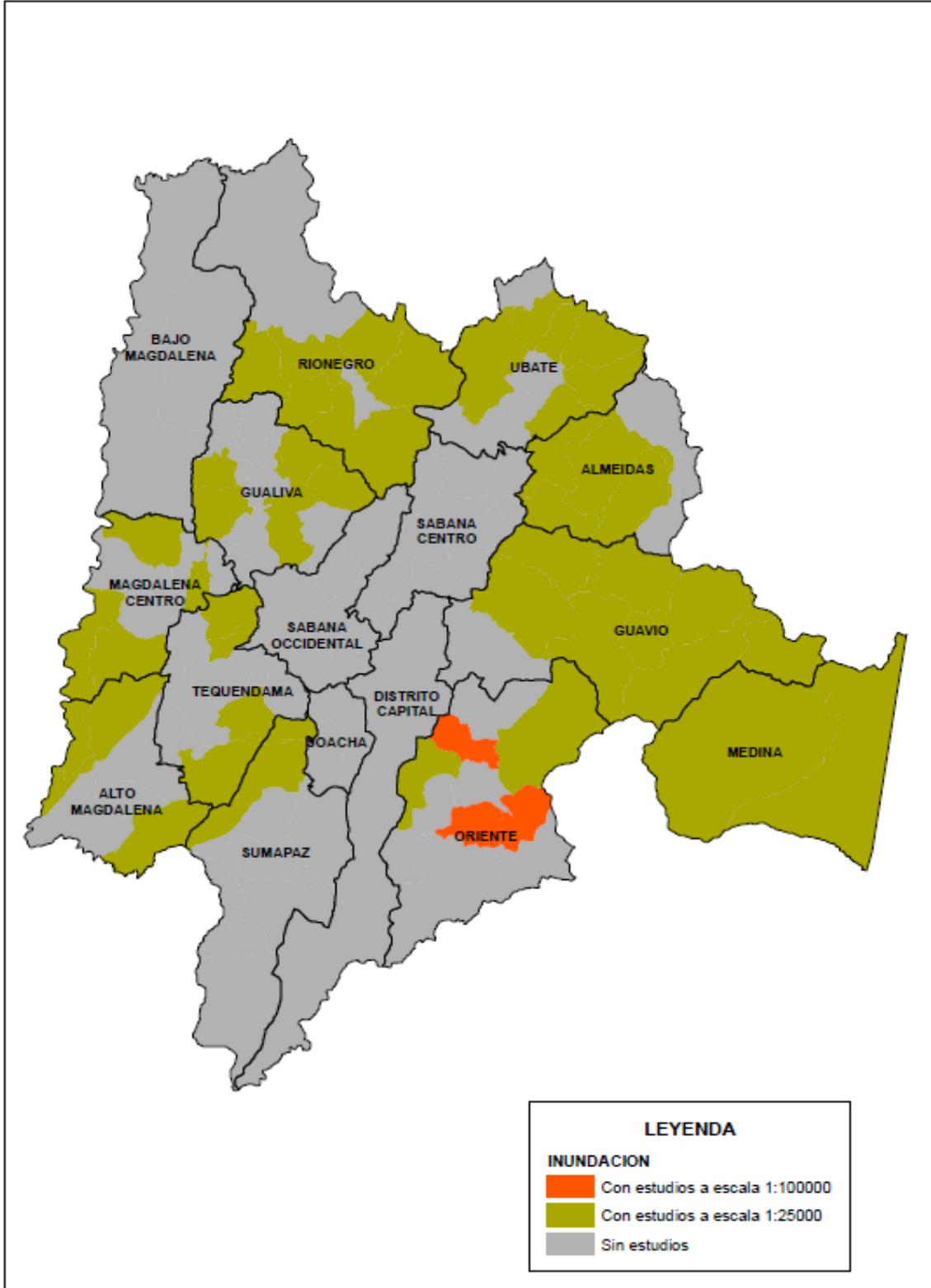
Figura 2.6. Estudios existentes de zonificación básica de amenazas por inundación



Fuente: elaboración propia a partir de información de los estudios AVR CAR y AVR CORPOGUAVIO

Las provincias que cuentan con estudios de inundación a escala 1:25000 son Guavio y Medina, mientras que no se evidencia estudios en Sabana occidental, Bajo Magdalena, ni en Sabana centro, en estas dos últimas se debe priorizar la realización de dichos estudios, por cuanto el registro de eventos presentados conlleva a que se cuente con estos estudios para su inclusión en los procesos de planificación del territorio.

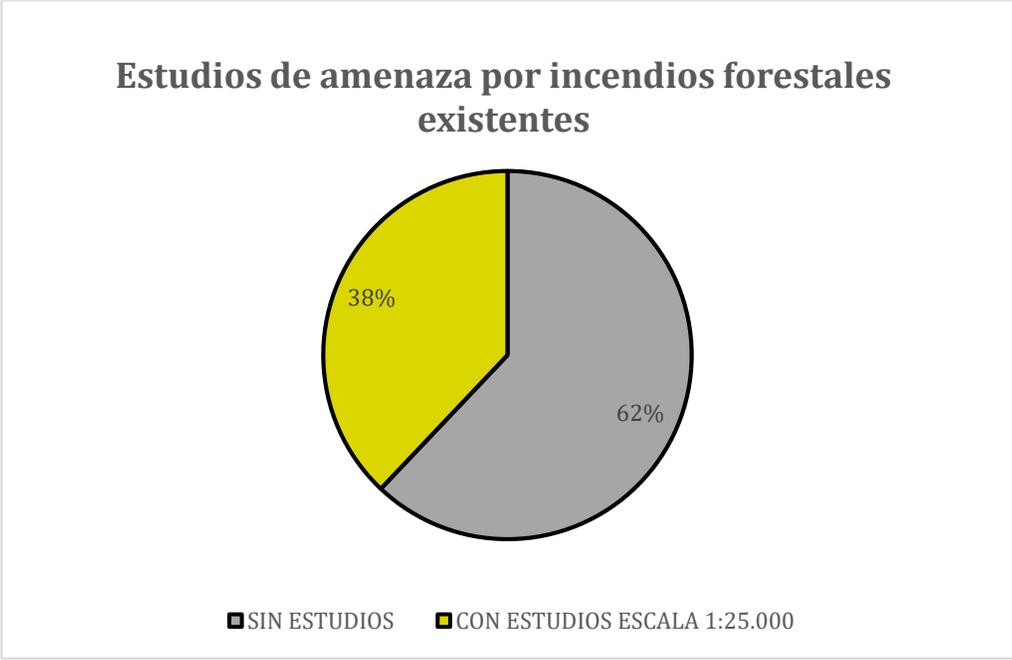
Figura 2.7. Estudios existentes de zonificación básica de amenaza por inundación



Fuente: elaboración propia a partir de información de los estudios AVR CAR y AVR CORPOGUAVIO

En cuanto a estudios de amenaza por incendios forestales, se cuenta con la existencia de estudios de zonificación básica a escala 1:25.000, para el 62% de los municipios del departamento, el restante 38% no hay información de estudios básicos, lo cual se registra en la siguiente gráfica:

Figura 2.8 Estudios existentes de zonificación básica de amenaza por incendios forestales

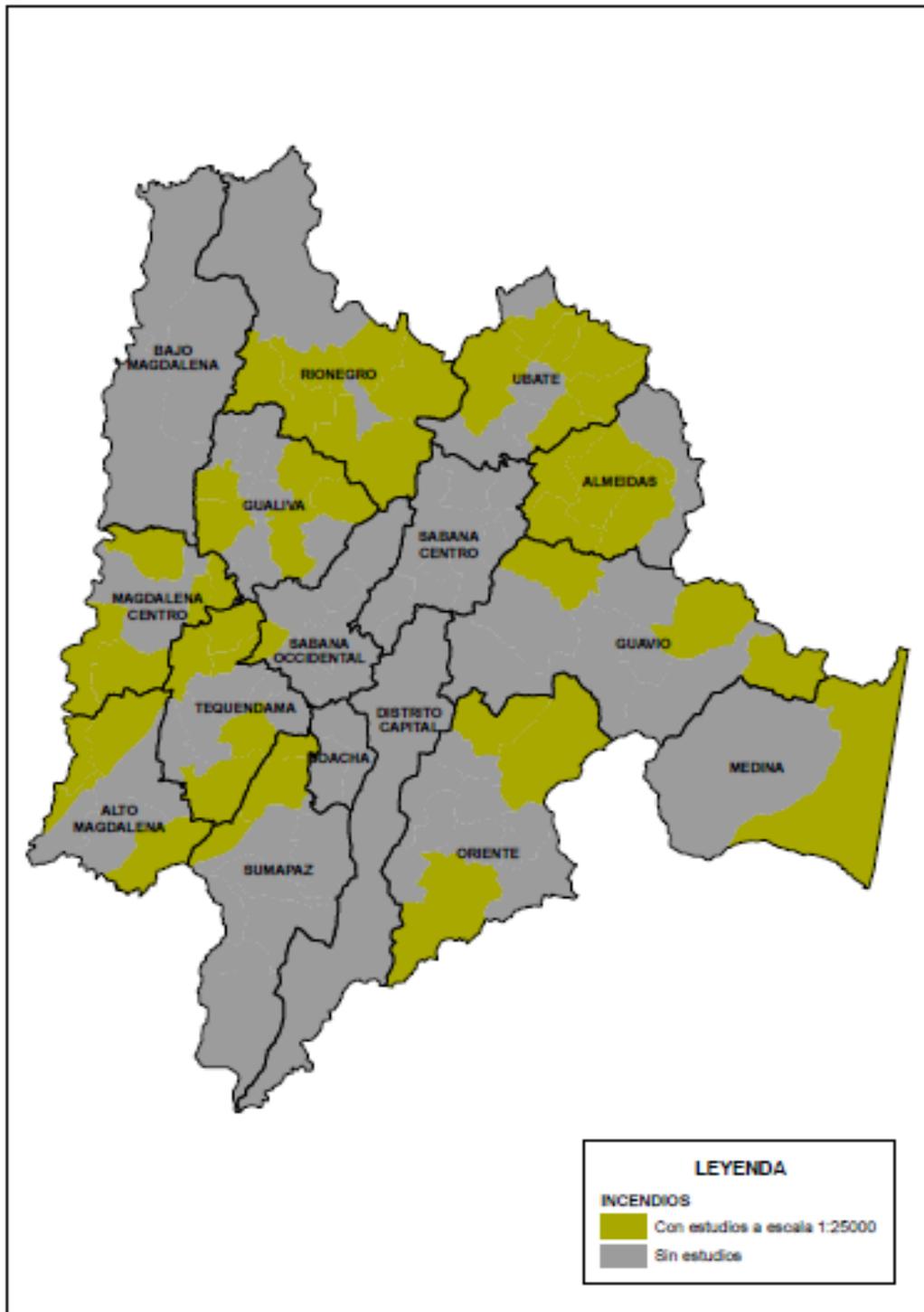


Fuente: elaboración propia a partir de información de los estudios AVR CAR y AVR CORPOGUAVIO

Cabe anotar que a la fecha se indica que están en proceso de construcción los estudios de incendios forestales, para todos los municipios de la jurisdicción de la Provincia del Guavio, a escala 1:25.000.

En el mapa se ubican los estudios existentes a escala 1:25.000, encontrando provincias como Bajo Magdalena, Sabana Occidental, Oriente y Sabana Centro, que no cuentan con estudios de evaluación de este evento, para ninguno de los municipios que las integran.

Figura 2.9. Estudios existentes de zonificación básica de amenaza por incendios forestales



Fuente: elaboración propia a partir de información de los estudios AVR CAR y AVR CORPOGUAVIO.

## 2.2. Identificación de los escenarios de riesgo existentes en el territorio

En el departamento de Cundinamarca, se configuran como escenarios de riesgo con manifestaciones recurrentes asociados a: agentes atmosféricos como son heladas y sequías, hidrológicos como inundaciones y avenidas torrenciales, y socio naturales como: inundaciones, avenidas torrenciales, movimientos en masa e incendios forestales.

### 2.2.1. Movimientos en masa

Con el transcurso de los años el Estado colombiano ha ido incorporando progresivamente la necesidad de reconocer las amenazas de su territorio y la inclusión de dicho conocimiento en los procesos de ocupación de las entidades territoriales en sus diferentes niveles. Conforme a lo anterior, la planificación y ordenamiento del territorio ha sido respaldada por una sólida y diversa normatividad (Ley 388 de 1997, Ley 1523 de 2012, Decreto 1807 de 2014, Decreto 1077 de 2015) que involucra tener en consideración la gestión del riesgo (conocimiento, reducción y manejo de desastres) en aras de garantizar un desarrollo seguro, sostenible y planificado del territorio.

Dadas las características geográficas, climáticas, geológicas, geomorfológicas, en conjunto con el uso y ocupación del territorio de manera no planificada e insostenible, los procesos de inestabilidad de laderas son eventos con una alta recurrencia en el país y el departamento de Cundinamarca no es ajeno a esta realidad. Dichos eventos involucran la movilización ladera abajo de una masa de suelo o roca debido a que se excede la resistencia natural de los materiales térreos, puesto que en cada uno de estos procesos se reúnen unas condiciones particulares entre los factores contribuyentes y detonantes, las magnitudes e intensidades son altamente variables y pueden dar lugar a la configuración de escenarios de riesgo en función del grado de exposición y vulnerabilidad de los diferentes elementos expuesto. En consecuencia, a lo largo de las vías del departamento es posible observar eventos caracterizados por caídas, flujos no canalizados y deslizamientos tanto de rocas como de suelos, los cuales afectan de manera directa e indirecta la infraestructura física y las actividades económicas de la región, por lo que es necesario disponer de herramientas técnicas que permitan conocer las áreas más propensas para ser desestabilizadas.

Conforme a lo anterior, la normatividad se limita exclusivamente a definir el tipo de aproximación o metodología válida y los insumos mínimos requeridos de acuerdo con el área y nivel de estudio, no obstante, el desarrollo o proceso metodológico de cada una ha quedado bajo la libertad y criterio de cada consultoría o profesional. Atendiendo dicha necesidad, el Estado a través de sus diferentes instituciones ha publicado guías metodológicas para la evaluación de la amenaza por movimientos en masa, pero las cuales no revisten de un carácter vinculante para la realización de los estudios técnicos dirigidos a la incorporación de la gestión del riesgo en los

planes de ordenamiento. Es así como para el departamento de Cundinamarca, en los diferentes municipios se han implementado metodologías de zonificación particulares, que comprenden aproximaciones de tipo heurístico, probabilístico o estadístico y determinístico, las cuales se encuentran reglamentadas en los decretos 1807 de 2014 y 1077 de 2015 y que retoman muchos de los lineamientos de las guías metodológicas oficiales.

Para el departamento de Cundinamarca, en la actualidad se logra un cubrimiento del 55% del área departamental en cuanto a la zonificación de la amenaza por movimientos en masa, sin embargo, cabe señalar que algunos de los municipios no alcanzan a presentar un cubrimiento completo de la zonificación. En las provincias de Sumapaz, Medina, Ubaté, Oriente, Magdalena Centro y Bajo Magdalena presentan un cubrimiento parcial en cuanto a los estudios de zonificación debido a que algunos de los municipios que las integran carecen a la fecha de dichos estudios. Especial mención merece el municipio de Cáqueza que, a pesar de presentar una alta recurrencia de movimientos en masa aún no cuenta con los estudios básicos para su territorio.

Como se mencionó anteriormente, a nivel del departamento cada consultoría recurre a una técnica de zonificación particular por lo que limita el análisis, sin embargo, en algunos de los municipios se evidencia una posible sobreestimación de la amenaza, quedando prácticamente la totalidad del área con un grado de amenaza alta, como ocurre hacia las municipalidades de Choachí, Quipile Caparrapí, Yacopí y Gutiérrez. Dicho resultado obedece en algunos casos al método de zonificación mismo y la escala de los insumos o cartografía temática empleada.

Debido a estos resultados, las autoridades municipales deben condicionar las inversiones para el desarrollo del suelo rural a los resultados de estudios de detalle, ello implica, por ejemplo, que prácticamente la totalidad de los equipamientos de estos municipios se encuentran bajo la condición de riesgo y por ende no podrán ser intervenidos con recursos públicos hasta tanto se defina la mitigabilidad o no mitigabilidad de estas áreas. Si bien algunas aproximaciones o resultados pueden ser conservadores, es necesario que se garantice la mayor rigurosidad técnica posible desde los insumos empleados hasta el método de evaluación, con el fin de que se reduzca la subestimación o sobrestimación de las condiciones de estabilidad del terreno y que la zonificación obtenida refleje de mejor manera el territorio.

De manera general, conforme a la distribución de las categorías de amenaza por movimientos en masa en el departamento se aprecia que, hacia las provincias de Sabana Centro, Occidental y Soacha, predominan las condiciones de estabilidad del terreno debido a la baja pendiente topográfica de estas áreas. A medida que se avanza hacia el extremo nororiental del área departamental, en lo que corresponde a la jurisdicción de las provincias de Ubaté y Almeidas predomina una categoría de amenaza media, mientras que hacia el límite noroccidental y suroriental del departamento, se reúnen las condiciones más propicias para la ocurrencia de

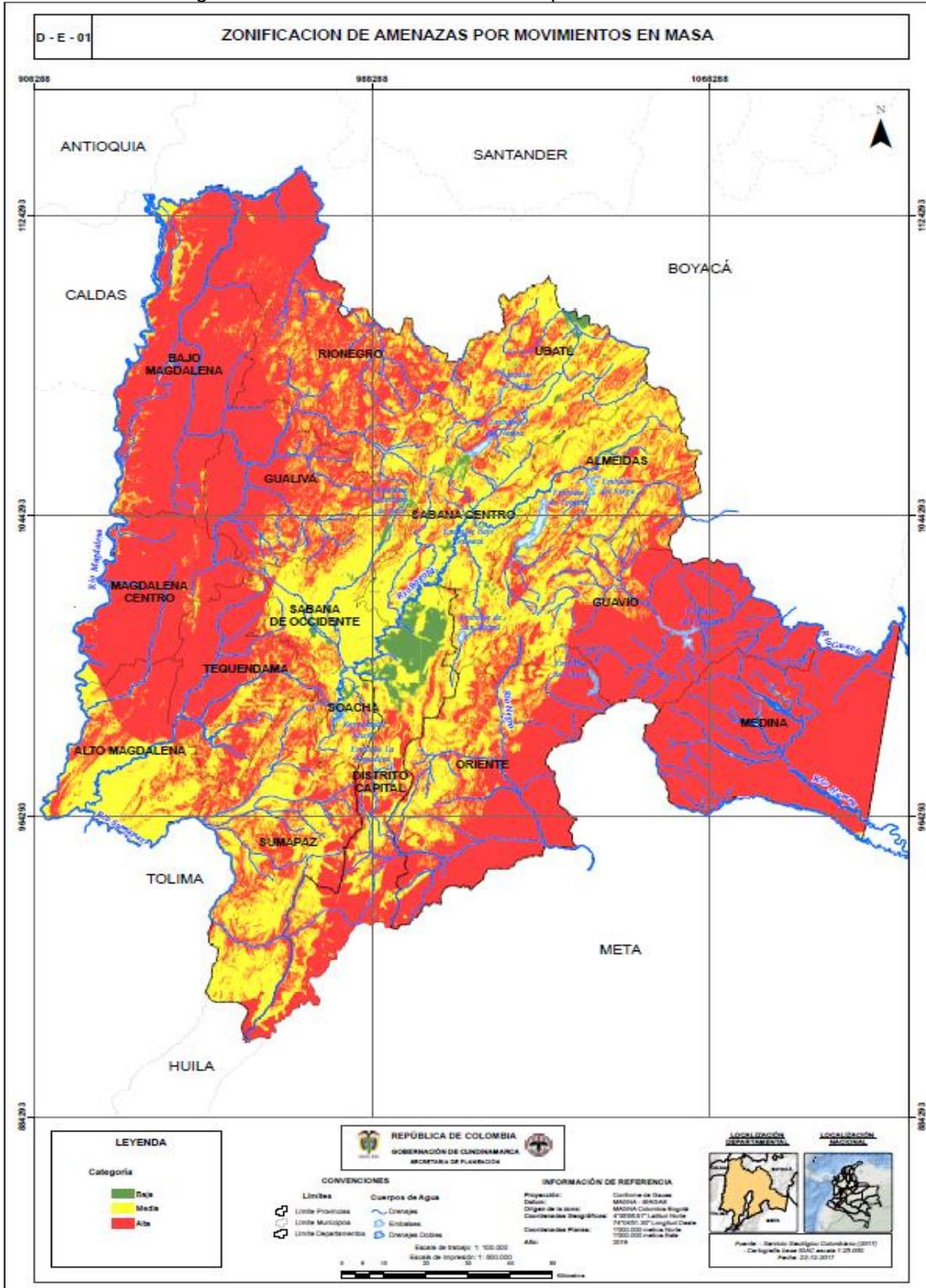
movimientos en masa debido a la configuración topográfica y el variado comportamiento mecánico de los materiales térreos de esta parte del territorio que conforman los flancos de la Cordillera Oriental.

Para la región se han adelantado campañas de zonificación de la amenaza a escala regional, tales como el *Mapa de amenaza relativa por movimientos en masa escala 1:100000* del SGC (2016), a partir de una aproximación de carácter heurístico, y a pesar de que en el mapa de zonificación presentado para este proyecto reúne los resultados a una escala mayor (1:25000) y la aplicación de diferentes metodologías reglamentadas por el Decreto 1807 de 2014, es posible establecer un buen grado de coherencia entre ambos resultados, siendo pertinente señalar que en el caso del mapa construido en el marco de los planes de ordenamiento se logra definir con mejor precisión las diferentes categorías de amenaza, mientras que la zonificación oficial tiende a plantear un escenario mucho más conservador. Teniendo en cuenta las diferencias de escalas, insumos temáticos y metodologías de zonificación el mapa presentado ofrece una aproximación muy valiosa que refleja el panorama general en cuanto al conocimiento de esta amenaza a pesar de las limitaciones de información en cada municipio.

Lo anterior, da la oportunidad para que el estudio sobre las amenazas sea apoyado y respaldado por las diferentes entidades territoriales, permitiendo que se logre un avance progresivo en el estado del conocimiento y que haya concordancia con el principio de gradualidad emanado en la Ley 1523 de 2012, siendo reflejado en una ampliación de la cobertura de zonificación hacia las zonas o territorios que carecen de esta, la aplicación de metodologías cada vez más rigurosas que representen mejor la realidad del medio físico y la construcción, ajuste o actualización de los insumos temáticos necesarios en función de la escala de trabajo, todo ello entendiendo que los movimientos en masa y las demás amenazas naturales son un proceso dinámico en el tiempo y en el espacio por lo que se requiere de una constante actualización para su comprensión.

Teniendo en cuenta el Mapa de amenaza relativa por movimientos en masa escala 1:100000 del Servicio Geológico Colombiano (2016), se evidencia que el 62,6% del territorio Departamental presenta un alto grado de amenaza por movimientos en masa, principalmente las provincias de Bajo Magdalena, Magdalena Centro, Rionegro, Gualivá, Guavio y Medina, el 35,6%, presenta amenaza media y el 1,8% amenaza baja por este evento.

Figura 2.10 Zonificación de amenaza por movimientos en masa.



Fuente: Mapa de amenaza relativa por movimientos en masa escala 1:100000 del Servicio Geológico Colombiano (2016)

De acuerdo con el registro de eventos históricos presentados por la Unidad Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres abarcando un periodo de diez años se establece un registro de 1948 reportes de movimientos en masa, encontrando que el mayor número de eventos ocurre en la provincia de Gualivá, seguida de las provincias de Rionegro y Oriente y con menos eventos en la provincia de Medina:

*Tabla 2.1. Registro de eventos por provincia durante los últimos diez años.*

<b>PROVINCIA</b>	<b>NUMERO DE EVENTOS PRESENTADOS</b>	<b>PORCENTAJE DE EVENTOS PRESENTADOS</b>
ALMEIDAS	133	6,83%
ALTO MAGDALENA	126	6,47%
BAJO MAGDALENA	97	4,98%
GUALIVA	268	13,76%
GUAVIO	201	10,32%
MAGDALENA CENTRO	74	3,80%
MEDINA	22	1,13%
ORIENTE	158	8,11%
RIONEGRO	162	8,32%
SABANA CENTRO	76	3,90%
SABANA OCCIDENTAL	63	3,23%
SOACHA	104	5,34%
SUMAPAZ	89	4,57%
TEQUENDAMA	193	9,91%
UBATE	182	9,34%

Fuente: Mapa de amenaza relativa por movimientos en masa escala 1:100000 del Servicio Geológico Colombiano (2016)

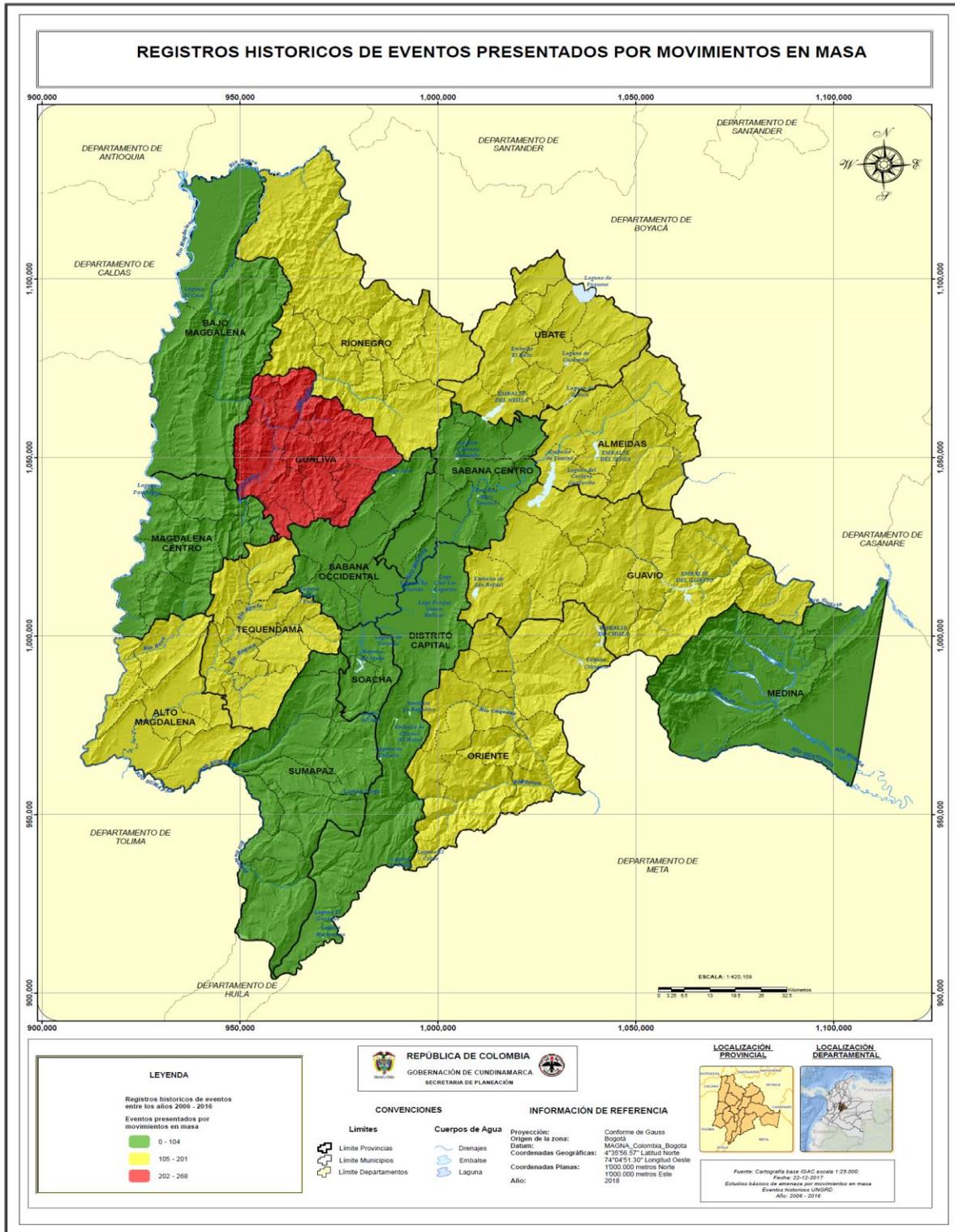
Figura 2.11. Total eventos presentados por Provincia



Fuente: Elaboración propia de la consultoría a partir de los registros de la Unidad Nacional del riesgo

En la siguiente ilustración, se pueden observar las provincias según el rango de ocurrencia de eventos:

Figura 2.12 Registro de eventos históricos por movimientos en masa presentados por provincia en un periodo de diez años



Fuente: Elaboración propia de la consultoría a partir de los registros de la Unidad Nacional del Riesgo

### 2.2.2. Avenida Torrencial

Las avenidas torrenciales representan uno de los eventos naturales más peligrosos debido a la magnitud e intensidad con que se manifiestan cuando éstas tienen lugar. Su ocurrencia se debe precipitaciones intensas en cuencas de montaña con áreas moderadas y con gradientes altos a medios, implicando tiempos de concentración cortos y altas velocidades de las corrientes, concurrentes con una alta disponibilidad de sedimentos, el cual puede provenir de zonas erosionadas o movimientos en masa, los cuales represan la corriente y dan lugar a una liberación súbita de la energía almacenada.

Para el departamento de Cundinamarca, debido a su configuración topográfica, los materiales térreos presentes y la alta inestabilidad del terreno que se puede presentar en algunas zonas, por ejemplo, hacia las márgenes de los cauces y parte media a alta de las cuencas, aunado a eventos de precipitación intensa, se reúnen las condiciones físicas más desfavorables para que se den con relativa frecuencia eventos de características torrenciales, con un gran potencial de afectación sobre la población dado que muchos asentamientos humanos se localizan en la parte baja de las cuencas que coincide con la zona de tránsito del flujo. Muestra de ello corresponde a los eventos registrados en la historia reciente en algunos municipios tales como Útica, Choachí, Quebradanegra, Fómeque, Guataquí, Ubalá, y La Vega.

A pesar de la peligrosidad que representan las avenidas torrenciales para la región, los estudios tendientes a la caracterización de las zonas potencialmente afectadas por este proceso son limitados, por lo que, de los 118 municipios únicamente 46 cuentan con una zonificación básica para este fenómeno, lo que representa solamente el 36.3% del área departamental. Dichos estudios se han adelantado en el marco del componente de gestión del riesgo para los planes de ordenamiento, por lo que los resultados presentados corresponden a una escala 1:25000 y obedecen principalmente a una metodología de carácter heurístico, siendo las aproximaciones determinísticas con la incorporación de modelos de flujo bastantes restringidas en su aplicación debido a la complejidad del proceso, información requerida y tiempos de procesamiento.

De acuerdo con el registro de eventos históricos presentados en las provincias del Departamento, en un periodo de diez años se establece la materialización de 234 eventos por avenida torrencial, se observa que el mayor número de eventos se registra en las provincias de Guavio, Alto Magdalena y Rionegro, y el más bajo en registro en la provincia de Soacha:

Tabla 2.2 Registro de eventos por Provincia por avenida torrencial durante los últimos diez años

<b>PROVINCIA</b>	<b>NUMERO DE EVENTOS PRESENTADOS</b>	<b>PORCENTAJE DE EVENTOS PRESENTADOS</b>
ALMEIDAS	5	2,14%
ALTO MAGDALENA	42	17,95%
BAJO MAGDALENA	0	0,00%
GUALIVA	18	7,69%
GUAVIO	76	32,48%
MAGDALENA CENTRO	15	6,41%
MEDINA	7	2,99%
ORIENTE	3	1,28%
RIONEGRO	35	14,96%
SABANA CENTRO	0	0,00%
SABANA OCCIDENTAL	2	0,85%
SOACHA	1	0,43%
SUMAPAZ	8	3,42%
TEQUENDAMA	22	9,40%
UBATE	0	0,00%

Fuente: Elaboración propia de la consultoría a partir de los registros de la Unidad Nacional del Riesgo

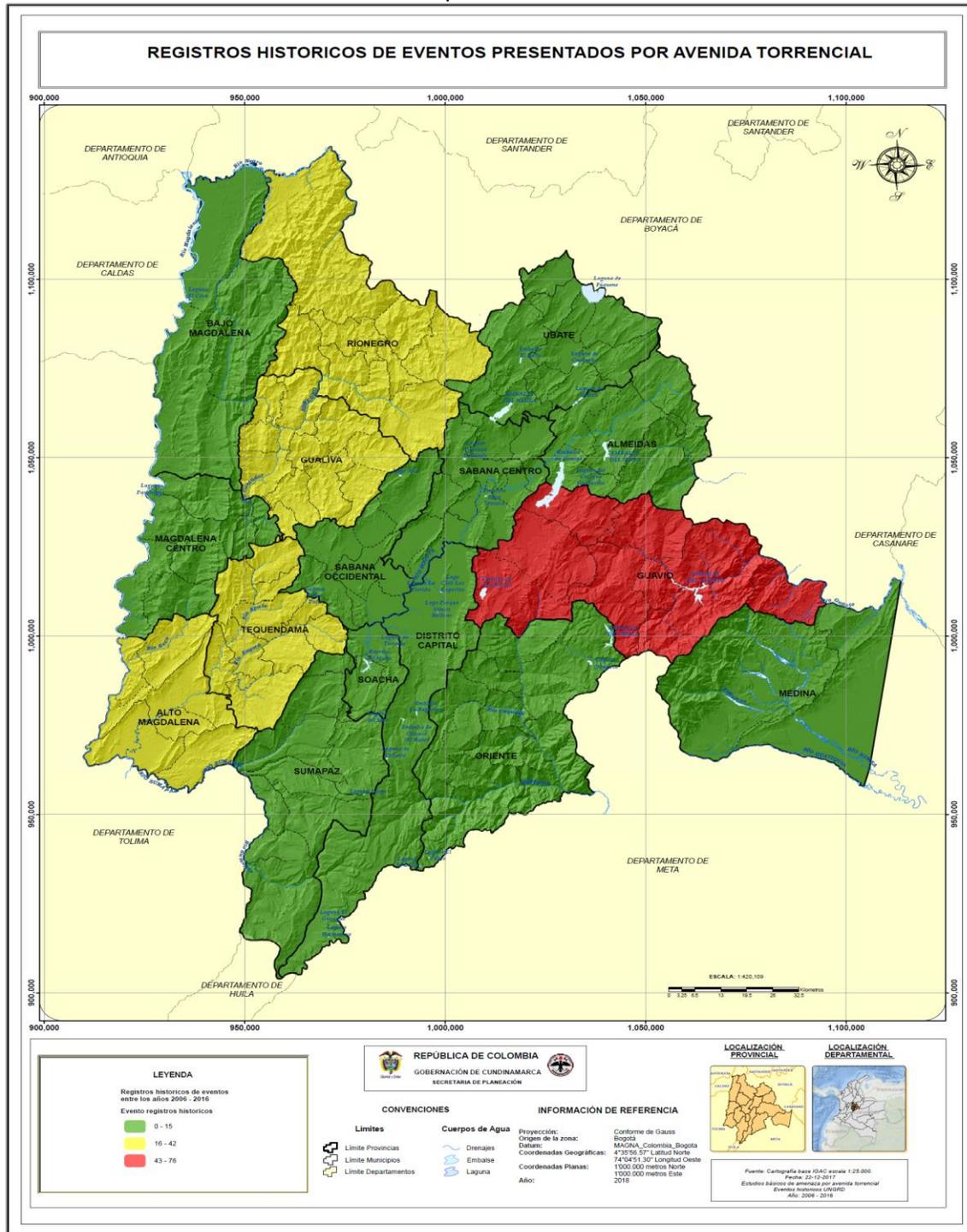
Figura 2.13. Total eventos presentados por Provincia



Fuente: Elaboración propia de la consultoría a partir de los registros de la Unidad Nacional del Riesgo.

En la siguiente ilustración, se pueden observar las Provincias según el rango de ocurrencia de eventos:

Figura 2.14. Mapificación de las provincias según registro de eventos presentados en un periodo de diez años por avenida torrencial.



Fuente: Elaboración propia de la consultoría a partir de los registros de la Unidad Nacional del Riesgo.

### 2.2.3. Inundación

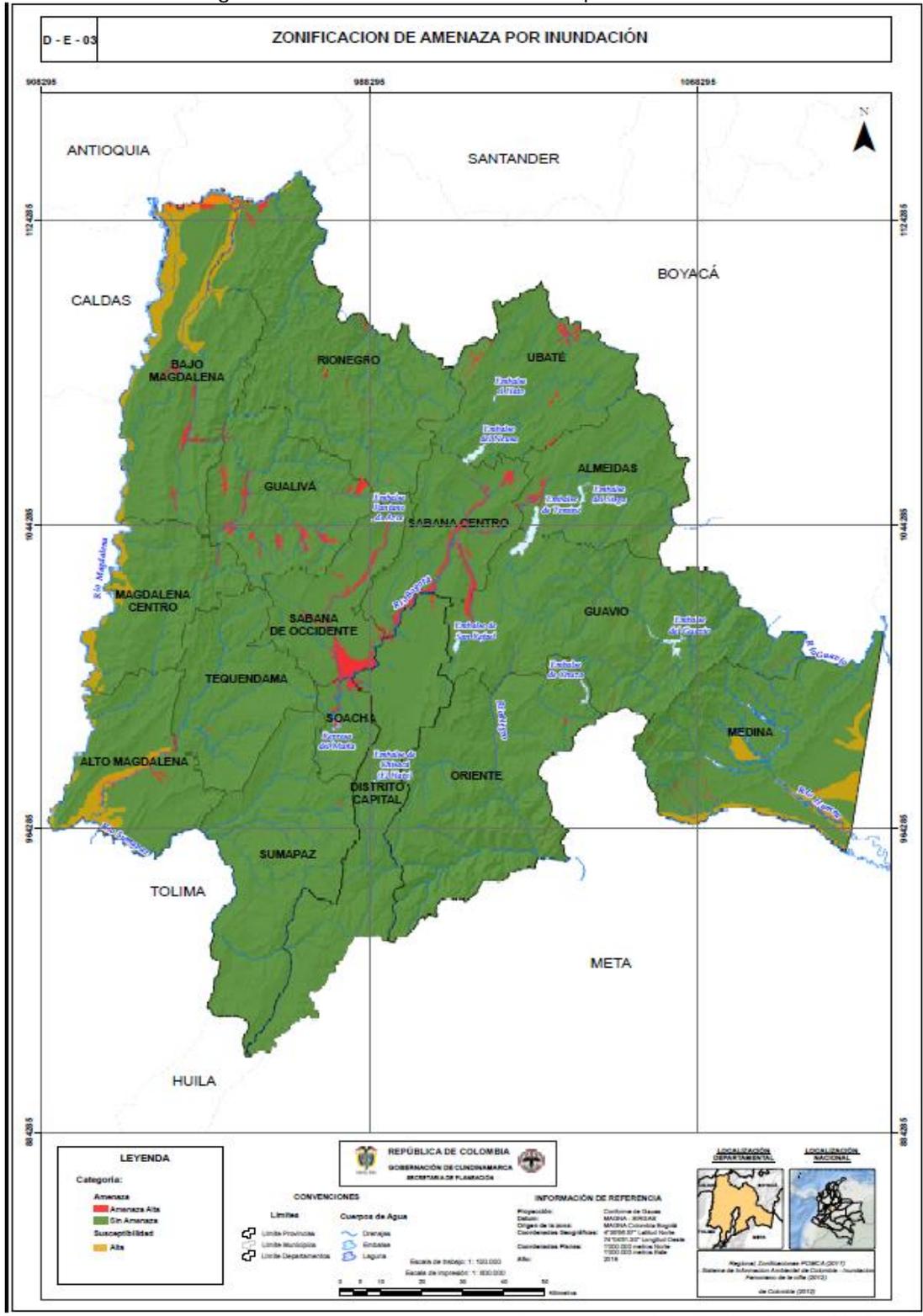
A través de la herramienta denominada “El Índice Municipal de Riesgo de Desastres”, el Departamento Nacional de Planeación, mostró cuales son los principales puntos del país que enfrentan algún tipo de riesgo a causa del clima, mostrando que el 62,3% de la población cundinamarquesa está expuesta a inundaciones o avalanchas.

Dentro de las causas principales que conllevan al desbordamiento son el aumento en las precipitaciones debido a la variabilidad climática, ocasionando aumento en el volumen de las fuentes hídricas, que superan la capacidad que tienen de almacenamiento y de transporte, que se debe a la inadecuada disposición de residuos sólidos y escombros en los cauces de los ríos y quebradas, ocasionando que se obstruya el curso del agua. Se evidencia que la vulnerabilidad de la población se debe al incremento de asentamiento de viviendas en zonas de ronda hídrica, poniendo en riesgo infraestructuras y la vida misma de estos pobladores.

Dentro de la estrategia regional de mitigación y adaptación al cambio climático, se establece como consecuencia el incremento en la disponibilidad hídrica, identificando que tienen una mayor exposición a inundaciones en el Departamento, los municipios de Medina, Paratebuena, Soacha, Gutiérrez, Mosquera, Madrid, Gutiérrez, Gachalá, Quipile, y en Bogotá, las localidades de Kennedy, Bosa, Rafael Uribe Uribe, Engativá y Suba.<sup>9</sup>

Con la información del POMCA RIO BOGOTÁ 2017 y con la información del sistema de información ambiental de Colombia – Inundación fenómeno de la niña (2012), se planteó la zonificación por amenaza de inundación a escala 1:100.000, y como resultado se establece que el 6,80% del territorio se encuentra en amenaza alta, el 93,20% en amenaza baja y al cruzar esta información con los resultados de la estrategia regional de mitigación y adaptación al cambio climático, se identifica que tienen una mayor exposición a inundación los municipios de Medina, Paratebuena, Soacha, Gutiérrez, Mosquera, Madrid.

Figura 2.15 Zonificación de amenazas por inundación



Fuente: Elaboración propia de la consultoría a partir de información del POMCA Rio Bogotá 2017 y del Sistema nacional de información – fenómeno de la Niña 2012

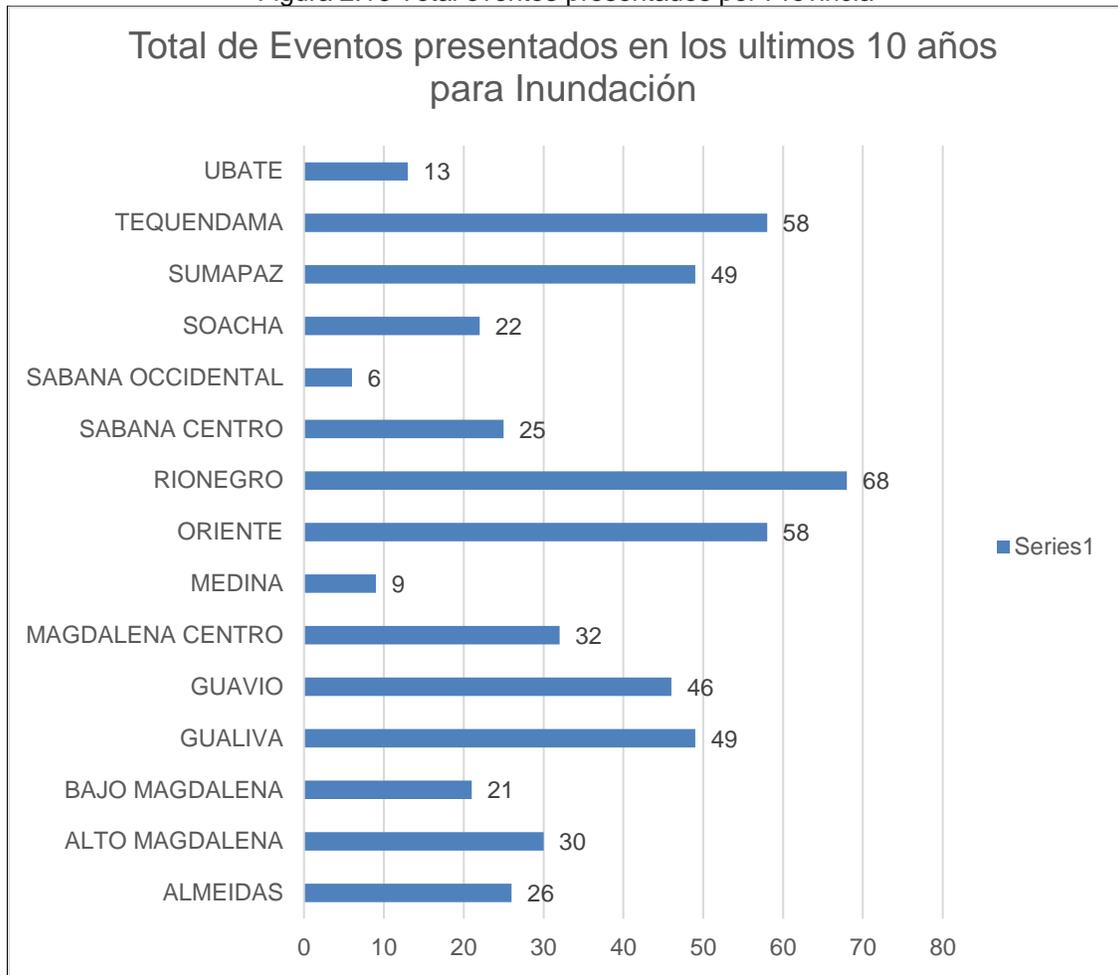
De acuerdo con el registro de eventos históricos presentados por Provincia, en un periodo de diez años, se registran 512 eventos de inundación, que el mayor número de eventos se registra en las provincias de Gualivá y Rionegro:

Tabla 2.3 Registro de eventos por amenaza por inundación Provincia durante los últimos diez años.

PROVINCIA	NUMERO DE EVENTOS PRESENTADOS	PORCENTAJE DE EVENTOS PRESENTADOS
ALMEIDAS	26	5,08%
ALTO MAGDALENA	30	5,86%
BAJO MAGDALENA	21	4,10%
DISTRITO CAPITAL	31	9,57%
GUALIVA	49	8,98%
GUAVIO	46	6,25%
MAGDALENA CENTRO	32	1,76%
MEDINA	9	11,33%
ORIENTE	58	13,28%
RIONEGRO	68	4,88%
SABANA CENTRO	25	1,17%
SABANA OCCIDENTAL	6	4,30%
SOACHA	22	9,57%
SUMAPAZ	49	11,33%
TEQUENDAMA	58	2,54%
UBATE	13	5,08%

Fuente: Elaboración propia de la consultoría a partir de los registros de la Unidad Nacional del Riesgo.

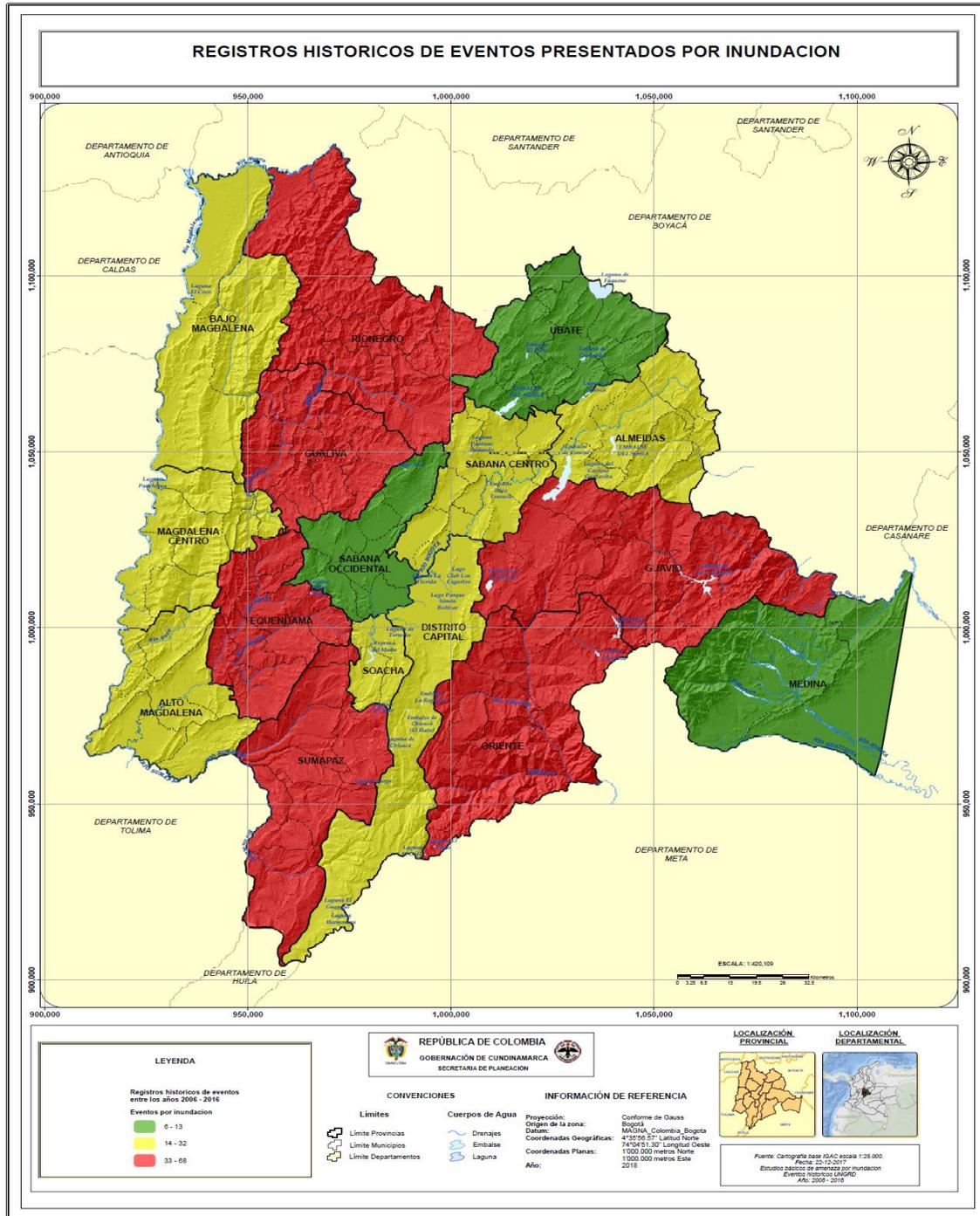
Figura 2.16 Total eventos presentados por Provincia



Fuente: Elaboración propia de la consultoría a partir de los registros de la Unidad Nacional del Riesgo.

En la siguiente ilustración, se pueden observar por Provincia según el rango de ocurrencia de eventos:

Figura 2.17 Mapificación de las provincias según registro de eventos presentados en un periodo de diez años por inundación



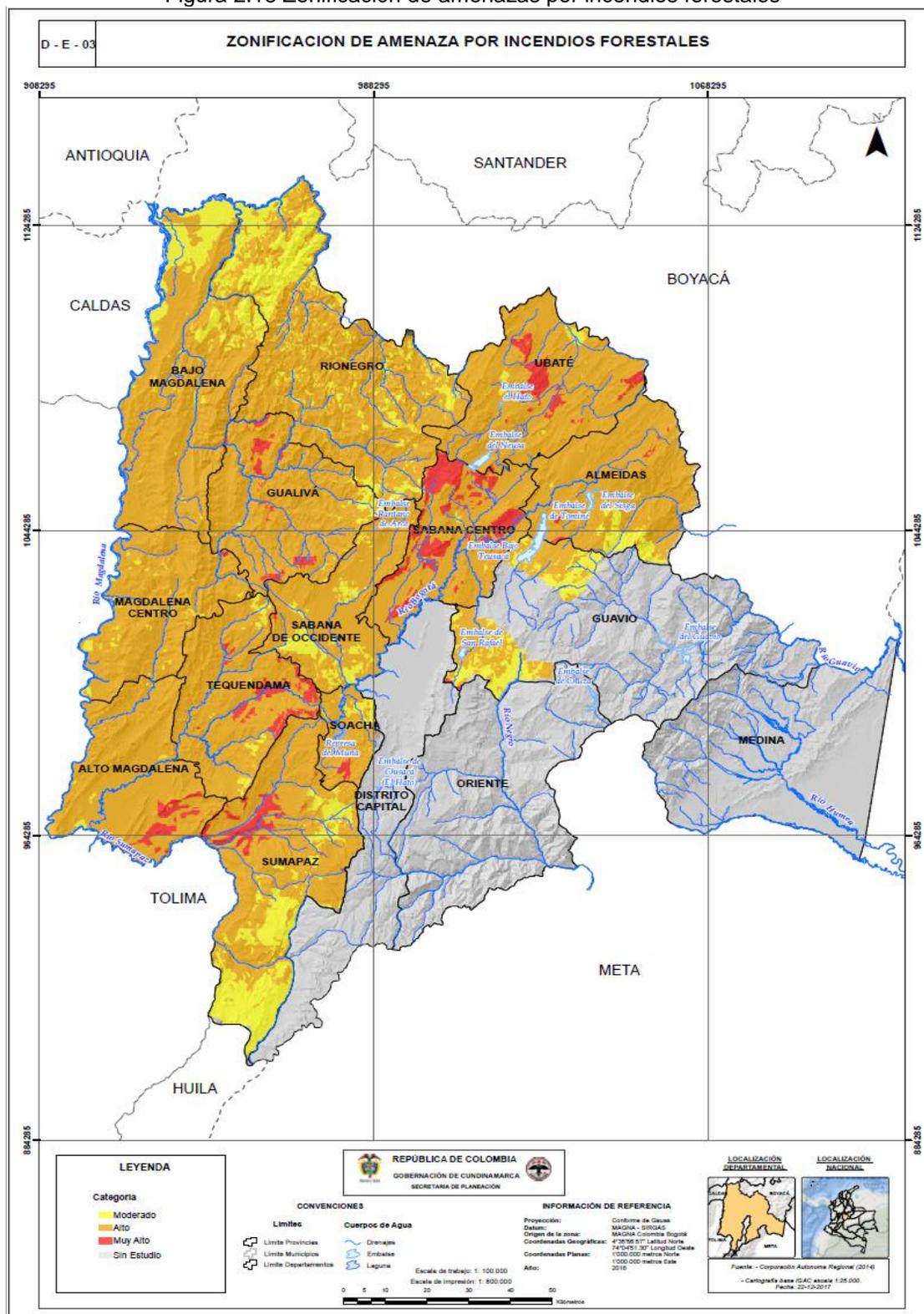
Fuente: Elaboración propia de la consultoría a partir de los registros de la Unidad Nacional del Riesgo.

#### 2.2.4. Incendios Forestales

En Colombia los incendios forestales, se definen dentro de los desastres naturales pero que tienen origen antrópico ya que el 95% de los eventos reportados, es provocado por el hombre. Es así como es el evento que mayor número de registros históricos presenta en el Departamento; la alta vulnerabilidad que representa el territorio cundinamarqués, se debe en gran parte a la cobertura boscosa, sumado a la variabilidad dada por incremento en las temperaturas, efectos del cambio climático que en los últimos ha afectado al Departamento, con el denominado fenómeno del niño; se ha identificado dentro de las consecuencias de la variabilidad Climática, la exposición a un aumento de la susceptibilidad a procesos de sequías y frecuencia de incendios, en zonas de la Sabana de Bogotá y municipios como Zipaquirá, Madrid, Ubaté y Guachetá (Fuente: Plan Regional Integral del Cambio Climático Región Bogotá Cundinamarca).

Con la información de la Corporación Autónoma Regional CAR 2014, se elaboró de manera parcial la zonificación básica por amenaza de incendios forestales, para la jurisdicción CAR a escala 1:100.000, que corresponde al 66,6% del Departamento. De esta zonificación parcial se establece que el 4,24% está en amenaza muy alta, el 82,84% en amenaza alta y el 12,91% en amenaza alta.

Figura 2.18 Zonificación de amenazas por incendios forestales



Fuente: Elaboración propia de la consultoría a partir de información de la CAR 2014

De acuerdo con el registro de eventos históricos por incendios forestales se han presentado 1290 eventos en un periodo de diez años en las provincias, se observa que el mayor número de eventos se registra en las provincias de Gualivá, Rionegro y Alto Magdalena y el más bajo en registro en la provincia de Medina:

Tabla 2.4 Registro de eventos por Provincia durante los últimos diez años.

<b>PROVINCIA</b>	<b>NUMERO DE EVENTOS PRESENTADOS</b>	<b>PORCENTAJE DE EVENTOS PRESENTADOS</b>
ALMEIDAS	36	2,87%
ALTO MAGDALENA	126	10,06%
BAJO MAGDALENA	54	4,31%
GUALIVA	226	18,04%
GUAVIO	72	5,75%
MAGDALENA CENTRO	98	7,82%
MEDINA	21	1,68%
ORIENTE	70	5,59%
RIONEGRO	165	13,17%
SABANA CENTRO	95	7,58%
SABANA OCCIDENTAL	48	3,83%
SOACHA	46	3,67%
SUMAPAZ	60	4,79%
TEQUENDAMA	66	5,27%
UBATE	70	5,43%

Fuente: Elaboración propia de la consultoría a partir de los registros de la Unidad Nacional del riesgo

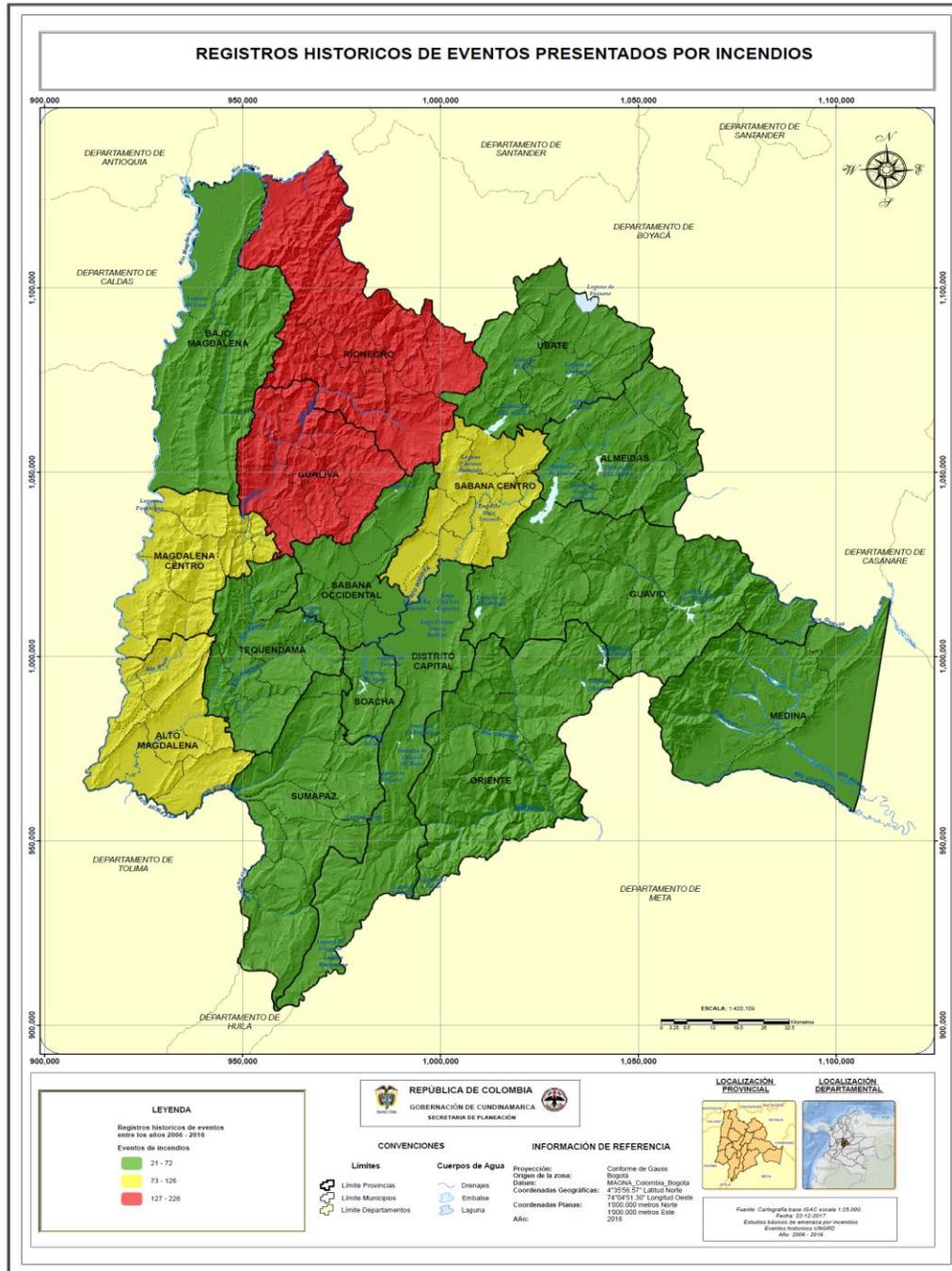
Figura 2.19. Total eventos presentados por Provincia



Fuente: Elaboración propia de la consultoría a partir de los registros de la Unidad Nacional del riesgo

En la siguiente ilustración, se pueden observar los municipios por Provincia según el rango de ocurrencia de eventos, acorde con los lineamientos dados por la metodología CAR – IDEAM:

Figura 2.20. Mapificación de los municipios según registro de eventos presentados en un periodo de diez años por incendios forestales

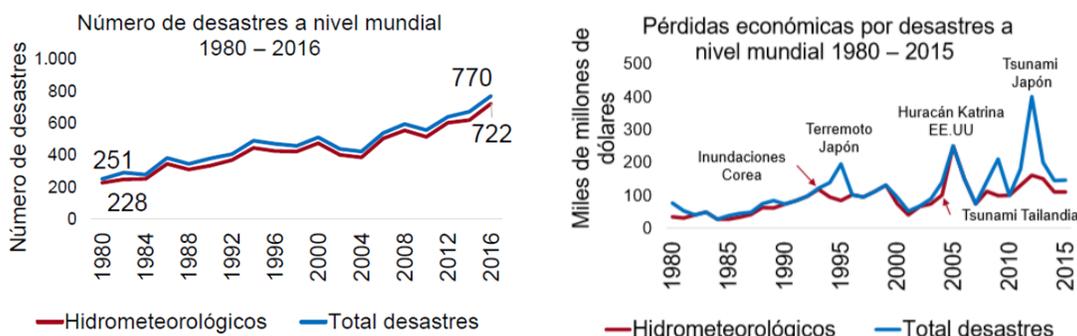


Fuente: Elaboración propia de la consultoría a partir de los registros de la Unidad Nacional del riesgo

### 2.3. Recurrencia de eventos

A nivel mundial la frecuencia de los desastres naturales se ha triplicado desde la década de los ochenta (Figura 2.21), donde cerca del 90% de los registros están asociados a eventos hidrometeorológicos, que generan el 74% del total de las pérdidas económicas de acuerdo con los datos de la herramienta de análisis de desastres naturales NatCatSERVICE.

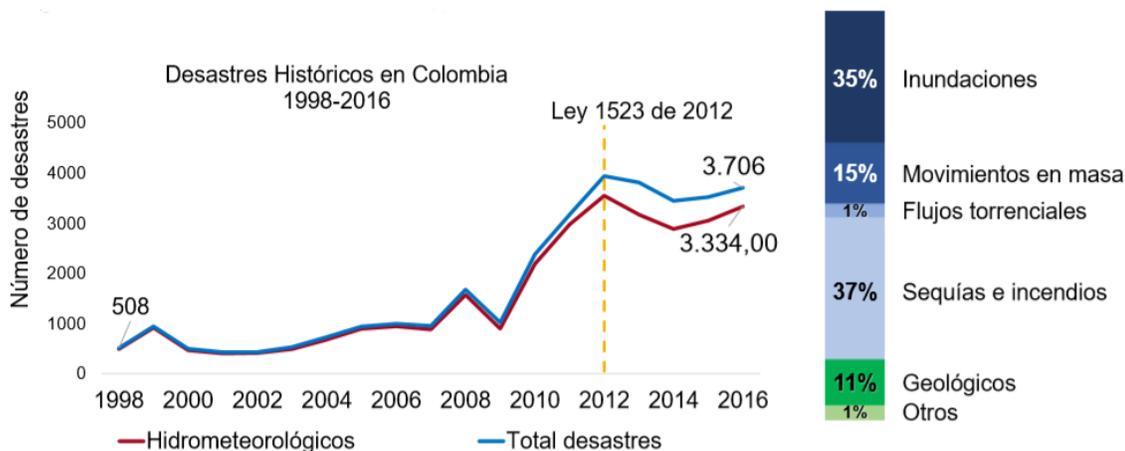
Figura 2.21. Variación del número de desastres a nivel mundial y las pérdidas económicas asociadas a estos eventos.



Fuente: DNP a partir de datos de Munich Re. NatCatSERVICE (2018).

En Colombia es posible evidenciar dicho comportamiento, apreciándose el incremento que han tenido los desastres naturales en el tiempo, y donde el 88% de estos son originados por eventos de origen hidrometeorológico, siendo causados principalmente por inundaciones, seguidos de sequias e incendios forestales y en menor proporción los movimientos en masa Figura 2.22.

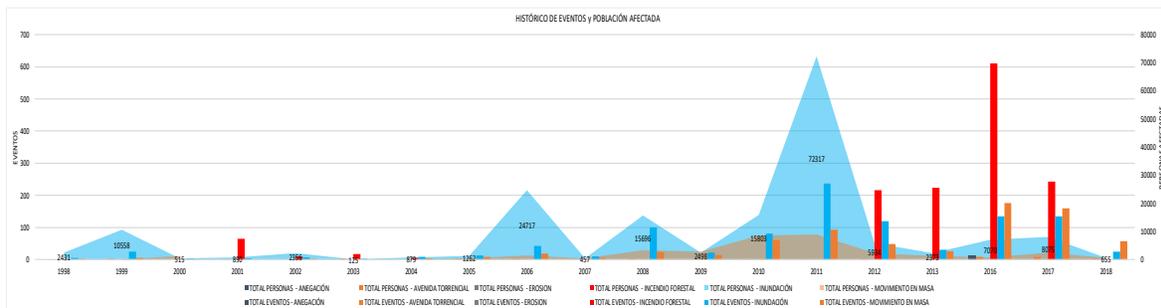
Figura 2.22. Desastres históricos en Colombia y contribución de cada tipología de eventos hidrometeorológicos



Fuente: DNP (2018) a partir de datos de la UNGRD (2017).

Reconociendo esta realidad y que da cuenta de alguna forma de los efectos del cambio climático, el Departamento de Cundinamarca no es ajeno a esta tendencia y conforme a los reportes de la Unidad Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y la Unidad Administrativa Especial para la Gestión del Riesgo de Desastres del departamento, los datos de la Figura 2.23 muestran un claro incremento en la recurrencia de eventos, particularmente los incendios forestales (columnas rojas), inundaciones (columnas azules) y los movimientos en masa (columnas naranjas).

Figura 2.23. Reporte de emergencias naturales y número de personas afectadas



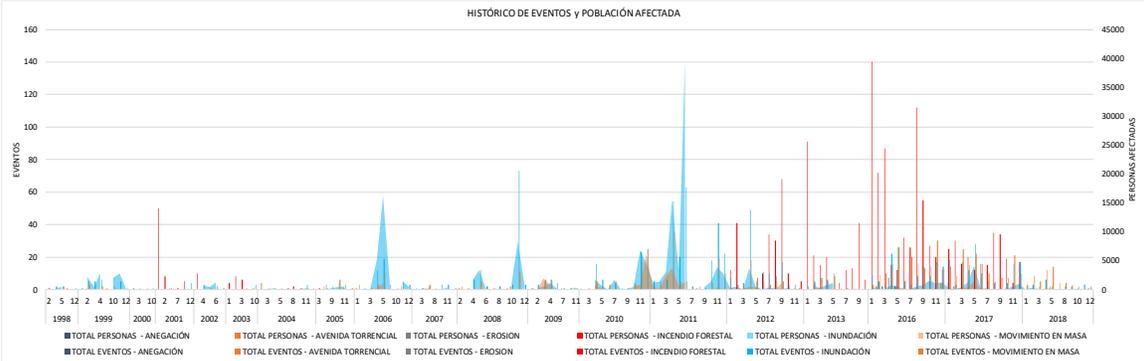
Fuente: Elaboración propia a partir de los registros de la UNGRD y la UAEGRD

De la figura anterior, resalta que los incendios forestales son el evento con el mayor registro en el departamento, sin embargo, el número de personas afectadas por estos es mínimo en relación con los movimientos en masa y las inundaciones (gráfico de áreas naranja y azul respectivamente). Con respecto a las inundaciones se resalta su notable recurrencia y el número personas afectadas (personas fallecidas, heridas y desaparecidas) donde los picos en población afectada se registraron entre el 2006 y el 2011, este último siendo particularmente intenso puesto que se alcanzó a reportar un total 72.317 personas. En este mismo periodo temporal, se presentaron las mayores afectaciones a la población por movimientos en masa, a pesar de que la recurrencia de los eventos fue menor en relación con los años 2016 y 2017. Es importante reconocer el 2011 como un referente y observar como a partir de allí se genera toda una política nacional para la gestión del riesgo, que ha permitido que, posterior a esta fecha se minimicen los efectos negativos sobre la población por la materialización de las amenazas de origen natural a partir de una ocupación ordenada, sostenible y segura del territorio.

Cuando se realiza un acercamiento a los datos con el fin de evaluar en que época del año se están registrando el mayor número de eventos y personas afectadas se aprecia un régimen bimodal Figura 2.24, donde los picos tanto en inundación como movimientos en masa se presentan en un primer ciclo que abarca abril a junio y el segundo ciclo desde octubre hasta diciembre. Así mismo, llama la atención la continuidad que presentan los eventos y personas afectadas desde octubre de 2010 hasta junio de 2011, lo que sugiere una prolongación de las condiciones lluviosas para ese periodo. Por otra parte, entre estos dos ciclos, marcados por una disminución en las precipitaciones y predominio de las condiciones secas, los

incendios forestales son eventos recurrentes, y ello es particularmente notable a partir del 2011 donde se presenta un incremento sustancial en la ocurrencia de estos eventos.

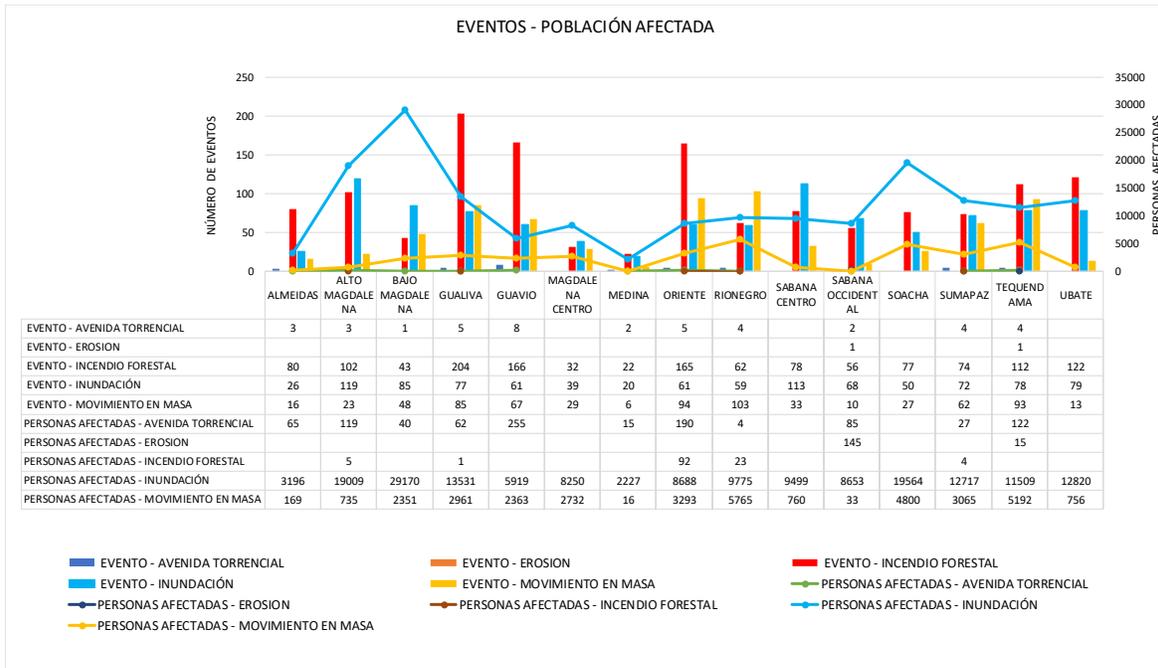
Figura 2.24. Variación temporal mensual de la recurrencia de los eventos y personas afectadas.



Fuente: Elaboración propia a partir de los registros de la UNGRD y la UAEGRD.

Cuando se clasifican los datos anteriores para observar su comportamiento a nivel de provincia Figura 2.25, se encuentra que los incendios forestales se presentan con mayor recurrencia hacia las provincias de Gualivá, Guavio y Oriente, no obstante, en todo el departamento son un evento frecuente, salvo en las provincias de Medina y Oriente, donde la frecuencia es mucho menor. En cuanto a inundaciones, las tres provincias más afectadas por este fenómeno corresponden a Alto Magdalena, Sabana Centro y Bajo Magdalena, y la mayor población afectada se concentra hacia Bajo y Alto Magdalena, y Soacha. Para movimientos en masa las provincias de Rionegro, Oriente y Tequendama muestran la mayor recurrencia de eventos, mientras que el mayor número de personas afectadas se presenta hacia Rionegro, Soacha y Tequendama.

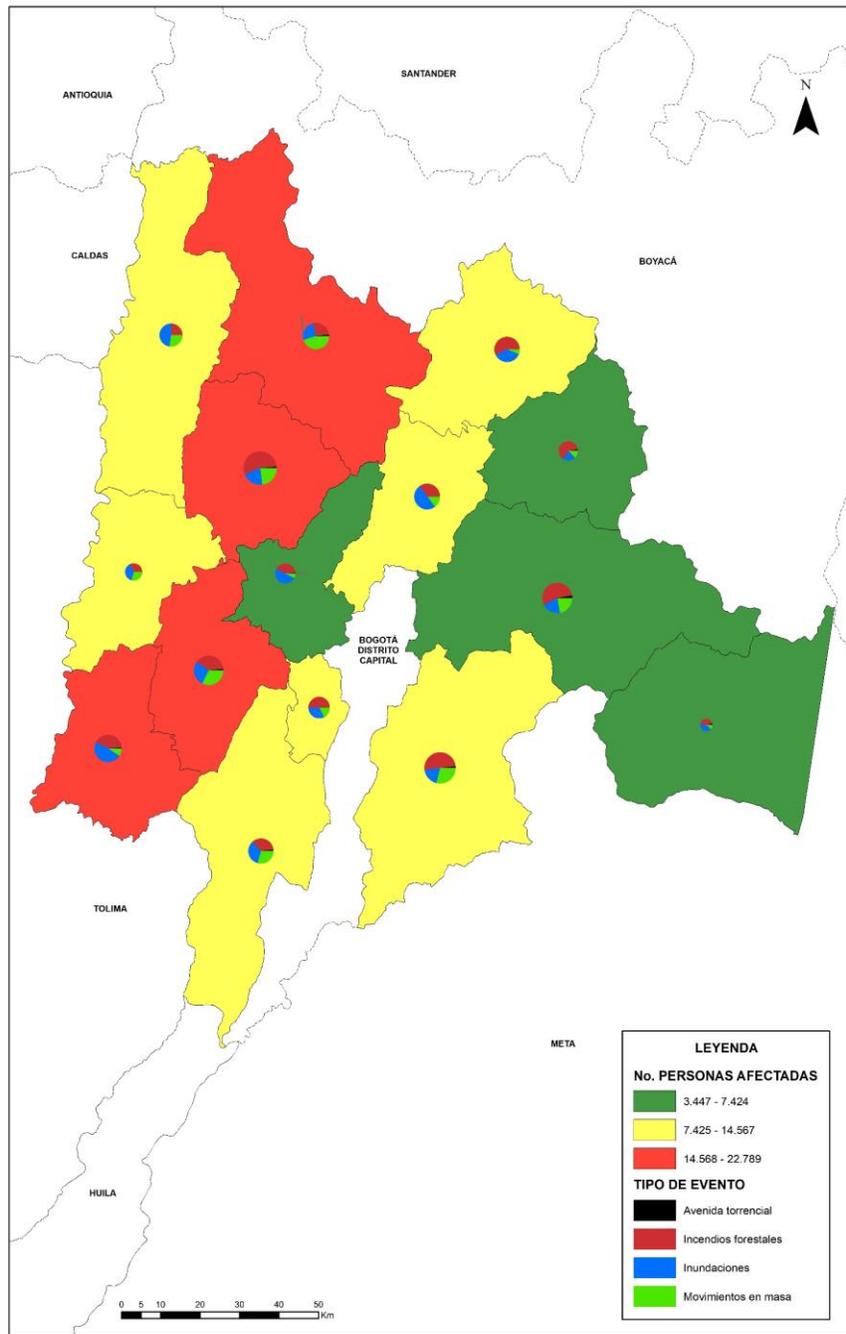
Figura 2.25. Reporte de eventos por tipo, provincia y personas afectadas en el departamento



Fuente: Elaboración propia a partir de los registros de la UNGRD y la UAEGRD.

En la Figura 2.26 se presenta la representación cartográfica de la ocurrencia de eventos y el número de personas afectadas discriminado a nivel de provincia a partir de la espacialización de los datos anteriores.

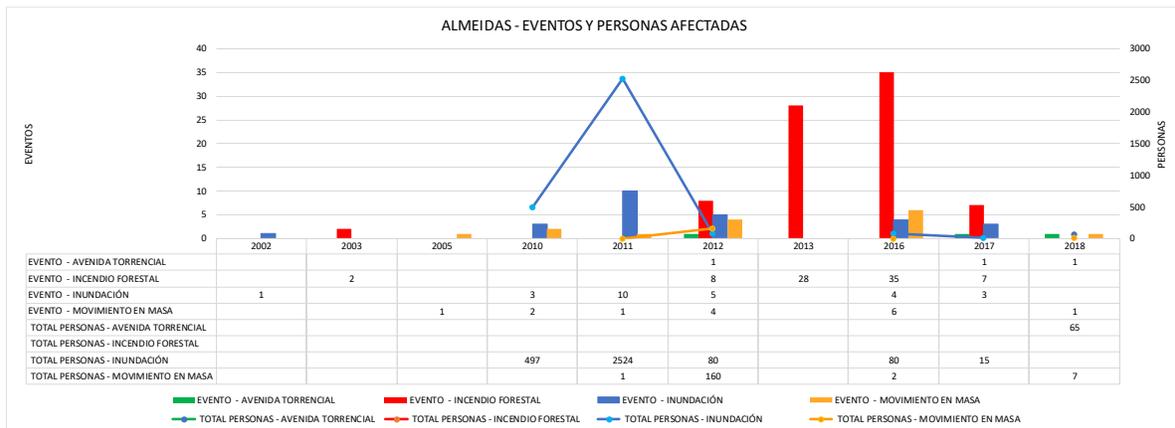
Figura 2.26 Representación cartográfica para la ocurrencia de eventos naturales y persona afectadas en el Departamento



Fuente: Elaboración propia a partir de los registros de la UNGRD y la UAERD.

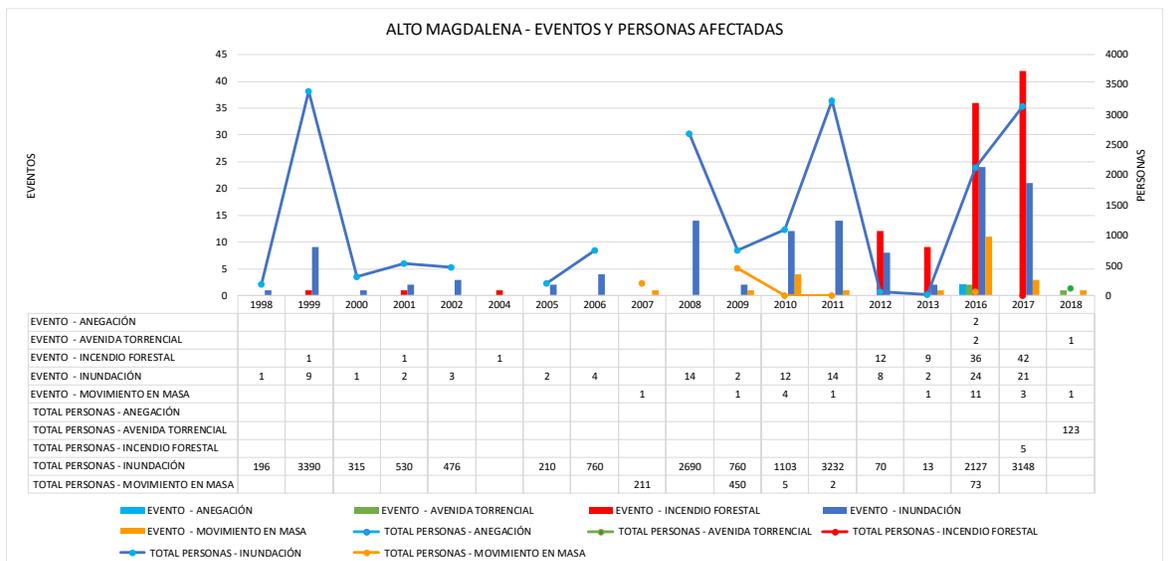
En las siguientes gráficas se presentan las emergencias atendidas por la UNGRD y la UAEGRD para cada año, siendo reportado la cantidad de personas afectadas por cada evento y cada año del registro. Las columnas representan el total de eventos (incendios forestales, color rojo; inundaciones, color azul; movimientos en masa, color naranja; avenidas torrenciales, verde; anegación color azul oscuro) y el gráfico de líneas y puntos muestra la población afectada conforme el color asociado a cada amenaza.

Figura 2.27. Recurrencia de eventos discriminados por tipo de fenómeno, total anual y número de personas afectadas para la provincia de Almeidas



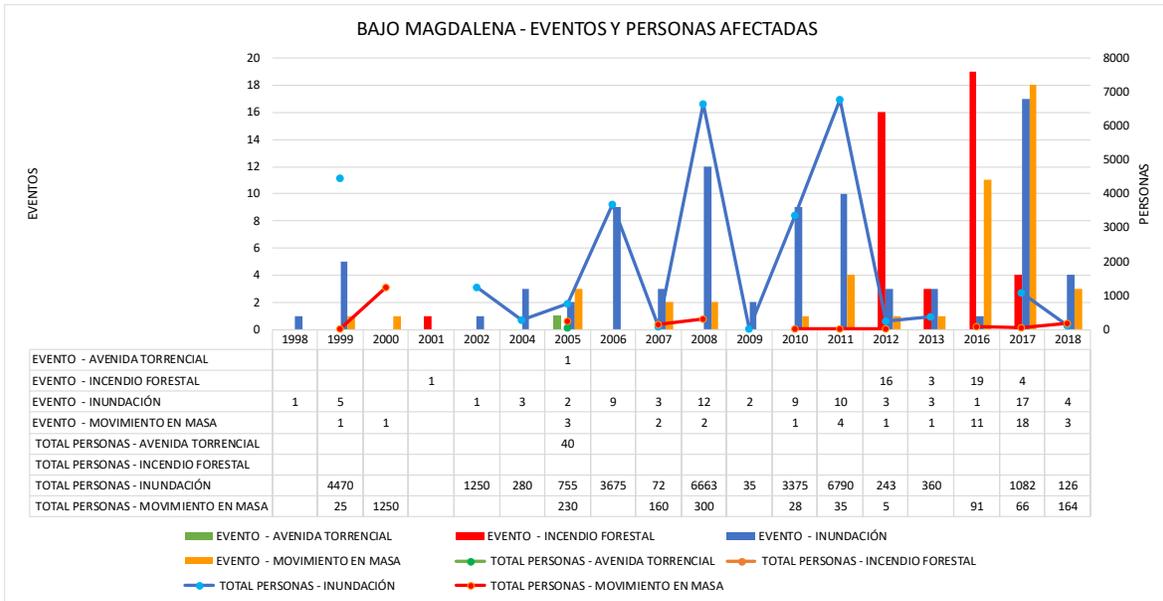
Fuente: Elaboración propia a partir de los registros de la UNGRD y la UAEGRD.

Figura 2.28. Recurrencia de eventos discriminados por tipo de fenómeno, total anual y número de personas afectadas para la provincia de Alto Magdalena



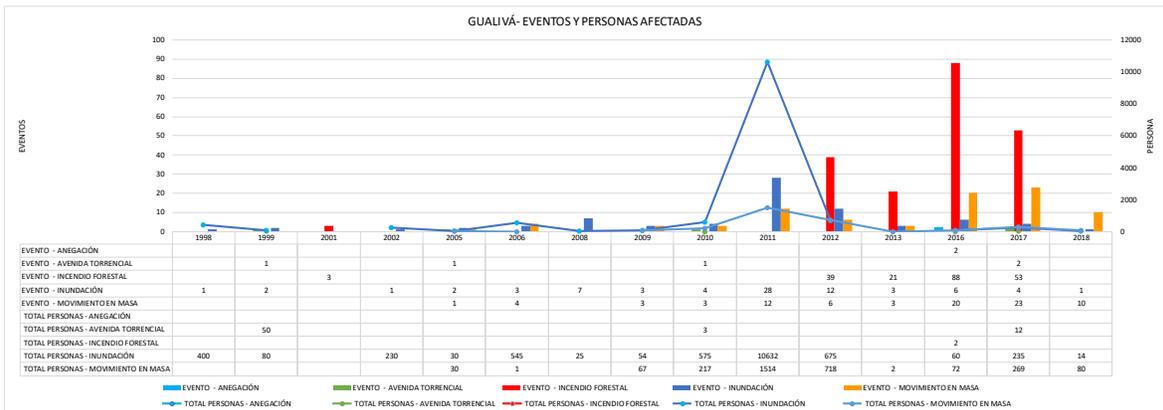
Fuente: Elaboración propia a partir de los registros de la UNGRD y la UAEGRD.

Figura 2.29. Recurrencia de eventos discriminados por tipo de fenómeno, total anual y número de personas afectadas para la provincia de Bajo Magdalena.



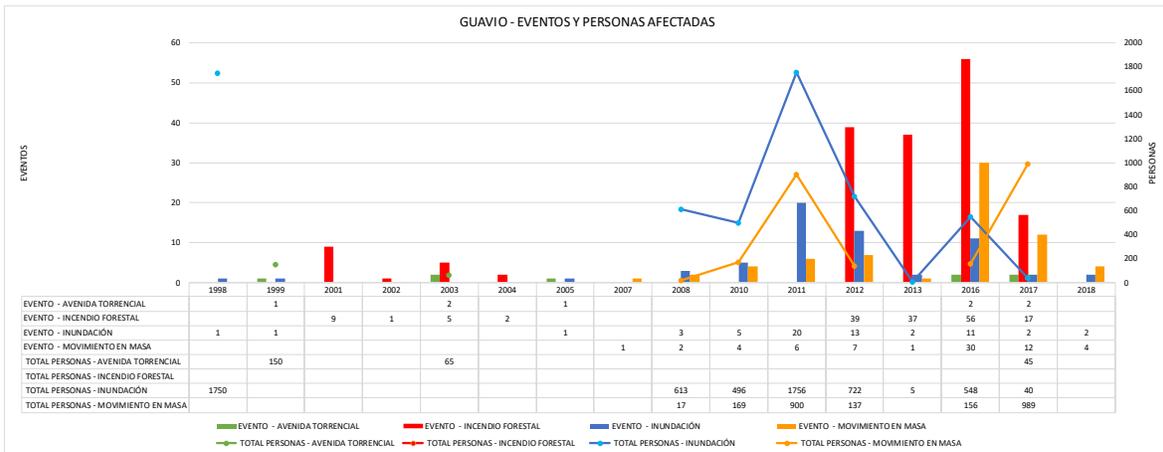
Fuente: Elaboración propia a partir de los registros de la UNGRD y la UAEGRD.

Figura 2.30. Recurrencia de eventos discriminados por tipo de fenómeno, total anual y número de personas afectadas para la provincia de Gualivá.



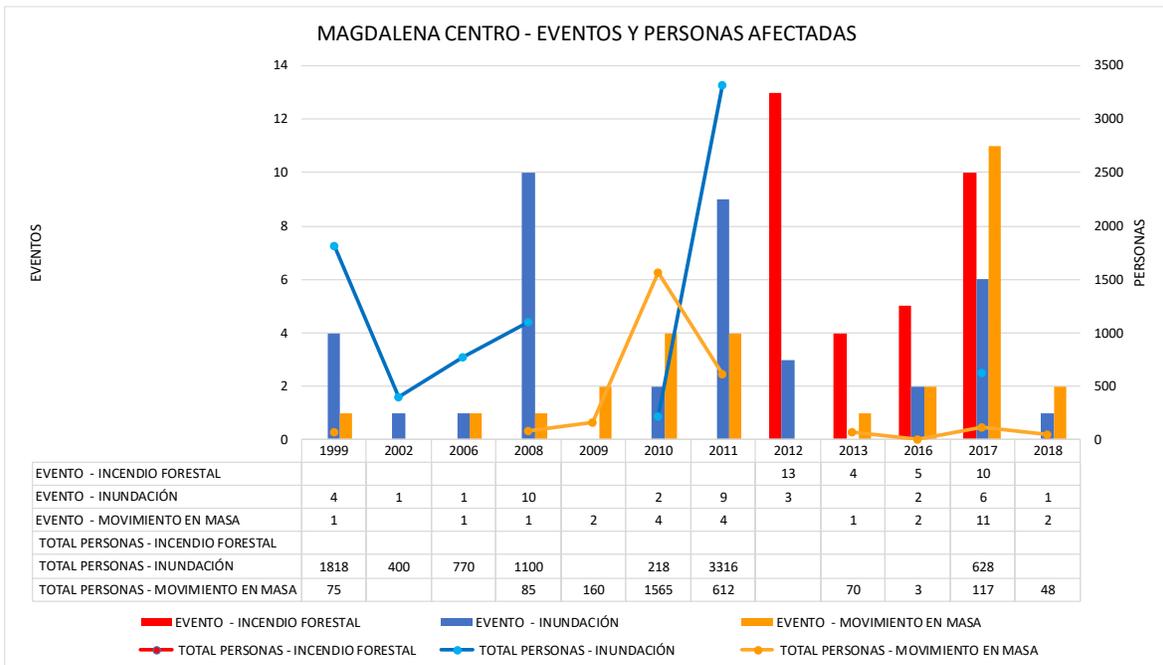
Fuente: Elaboración propia a partir de los registros de la UNGRD y la UAEGRD.

Figura 2.31. Recurrencia de eventos discriminados por tipo de fenómeno, total anual y número de personas afectadas para la provincia de Guavio.



Fuente: Elaboración propia a partir de los registros de la UNGRD y la UAEGRD.

Figura 2.32. Recurrencia de eventos discriminados por tipo de fenómeno, total anual y número de personas afectadas para la provincia de Magdalena Centro.



Fuente: Elaboración propia a partir de los registros de la UNGRD y la UAEGRD.

Figura 2.33. Recurrencia de eventos discriminados por tipo de fenómeno, total anual y número de personas afectadas para la provincia de Medina.

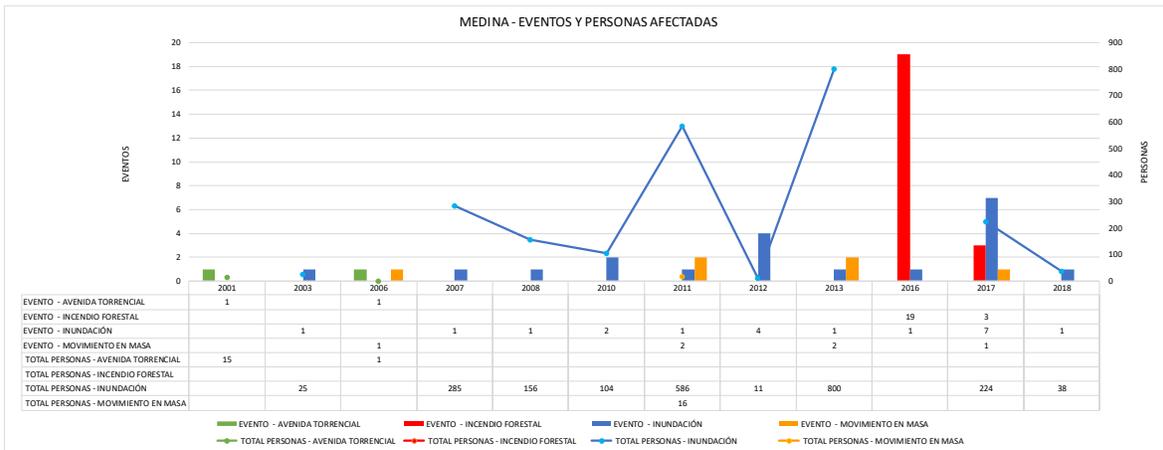


Figura 2.34. Recurrencia de eventos discriminados por tipo de fenómeno, total anual y número de personas afectadas para la provincia de Oriente.

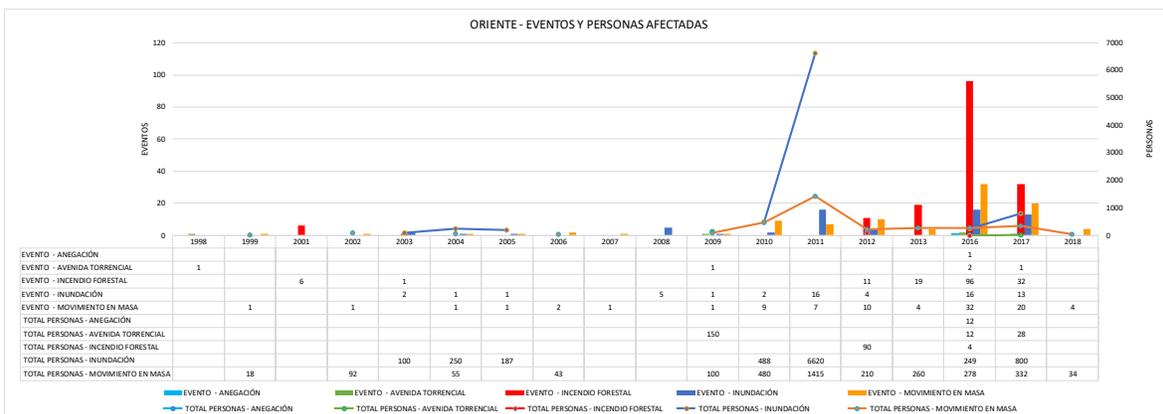
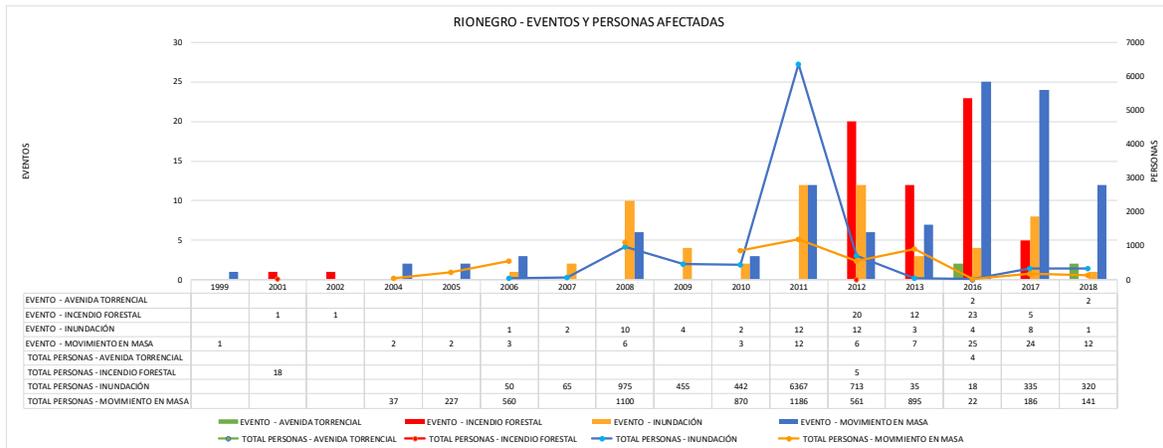
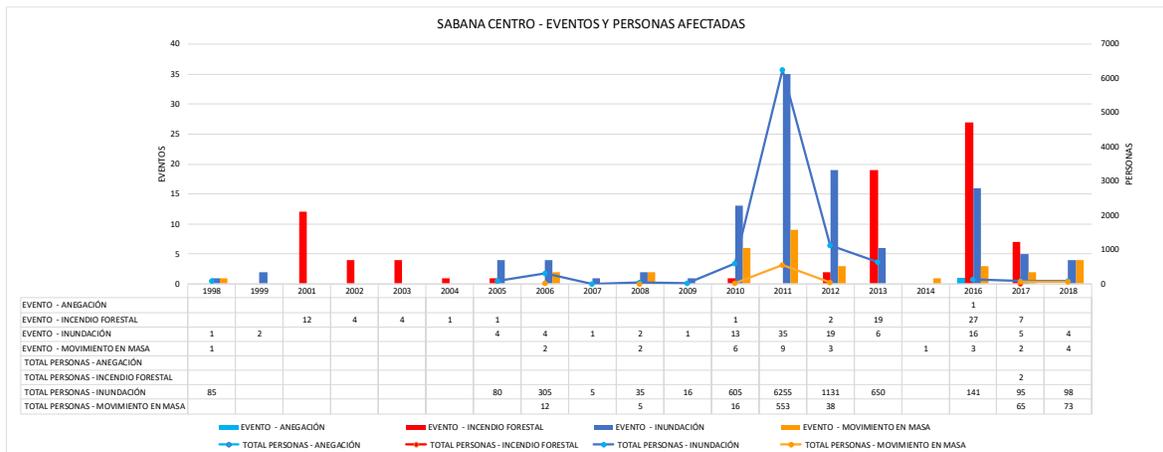


Figura 2.35. Recurrencia de eventos discriminados por tipo de fenómeno, total anual y número de personas afectadas para la provincia de Rionegro.



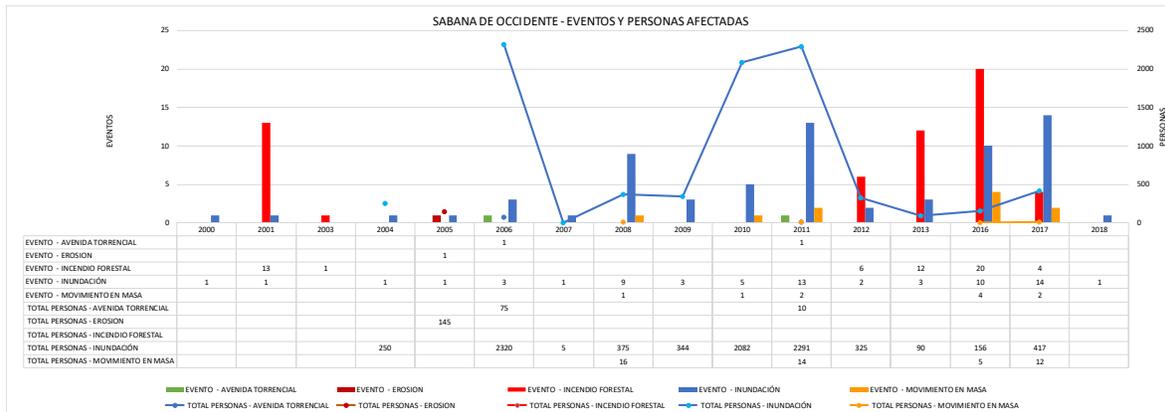
Fuente: Elaboración propia a partir de los registros de la UNGRD y la UAERD.

Figura 2.36. Recurrencia de eventos discriminados por tipo de fenómeno, total anual y número de personas afectadas para la provincia de Sabana Centro.



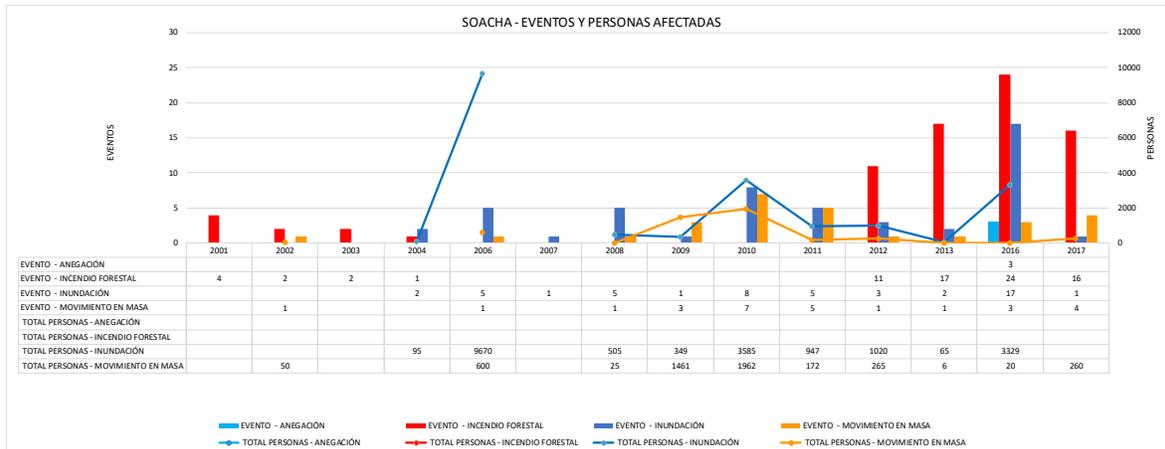
Fuente: Elaboración propia a partir de los registros de la UNGRD y la UAERD.

Figura 2.37 Recurrencia de eventos discriminados por tipo de fenómeno, total anual y número de personas afectadas para la provincia de Sabana Occidente.



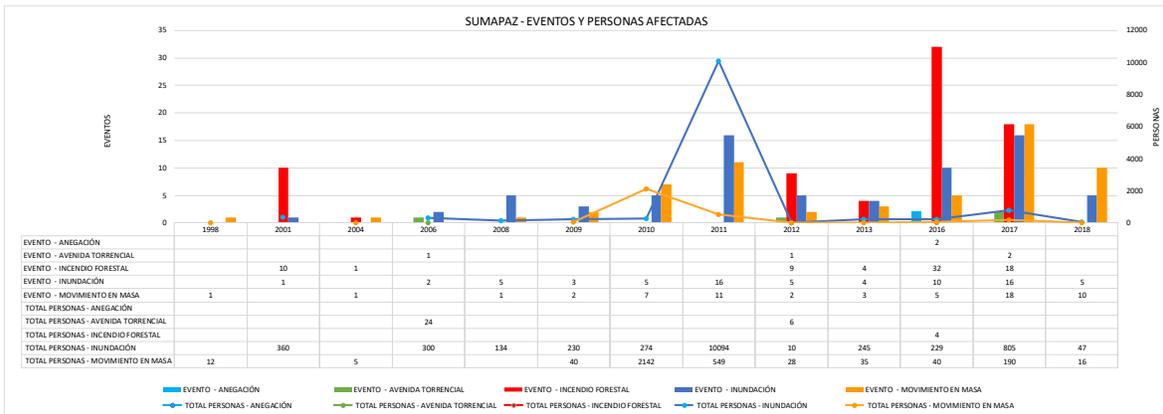
Fuente: Elaboración propia a partir de los registros de la UNGRD y la UAERD.

Figura 2.38 Recurrencia de eventos discriminados por tipo de fenómeno, total anual y número de personas afectadas para la provincia de Soacha.



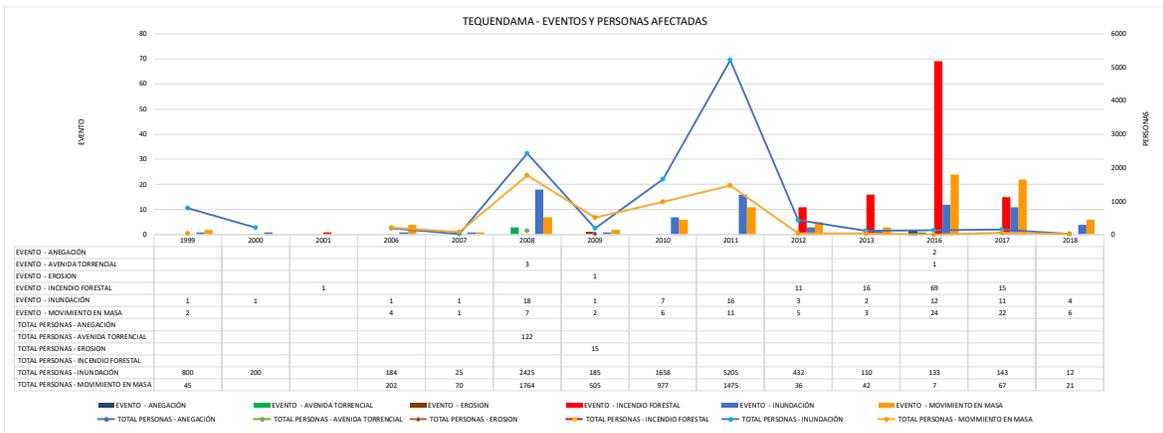
Fuente: Elaboración propia a partir de los registros de la UNGRD y la UAERD.

Figura 2.39 Recurrencia de eventos discriminados por tipo de fenómeno, total anual y número de personas afectadas para la provincia de Sabana Sumapaz.



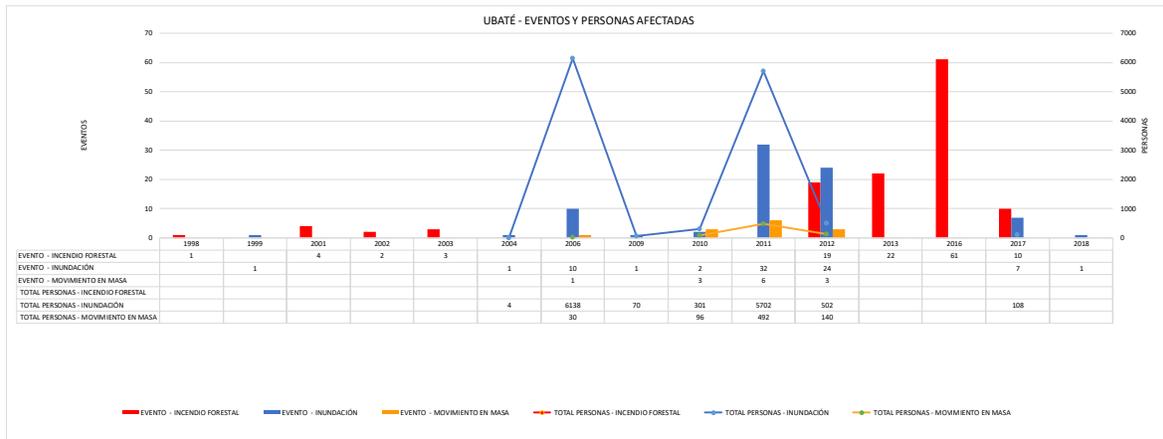
Fuente: Elaboración propia a partir de los registros de la UNGRD y la UAERD.

Figura 2.40 Recurrencia de eventos discriminados por tipo de fenómeno, total anual y número de personas afectadas para la provincia de Sabana Tequendama.



Fuente: Elaboración propia a partir de los registros de la UNGRD y la UAERD.

Figura 2.41 Recurrencia de eventos discriminados por tipo de fenómeno, total anual y número de personas afectadas para la provincia de Sabana Ubaté.



Fuente: Elaboración propia a partir de los registros de la UNGRD y la UAEGRD.

Si bien es cierto que la información anterior constituye un valioso referente, es pertinente señalar que es necesario fortalecer el registro de esta información, puesto que se evidenció que fenómenos como las avenidas torrenciales a pesar de su magnitud e importancia en el departamento por su potencial peligrosidad aún no están del todo documentados, por eso no ha sido posible en el marco de este trabajo analizar la tendencia o su impacto en la población, por lo menos desde la perspectiva de la UNGRD y la UAEGRD. De la UAEGRD se encuentra también que el registro es mucho menor en relación con la UNGRD por lo que sería oportuno que su actualización periódica sea fundamental para efectos de conocer y dar cuenta del avance del departamento en atención de emergencias.

Con respecto a la revisión de los catálogos e inventarios de eventos, se observa que los movimientos en masa son un fenómeno muy bien documentado a nivel nacional, contando por su propio sistema de información liderado por el SGC, sin embargo, a nivel de inundación la figura de una base de datos tan sólida y organizada como la del SGC lo que dificulta la comparación de información. A pesar de ello, es claro que, en el Departamento los eventos de mayor relevancia por su recurrencia corresponden a los incendios forestales, inundaciones y movimientos en masa, siendo las inundaciones las que mayor impacto tienen sobre la población.

Desde la adopción de la Ley 1523 de 2012, la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, ha identificado en el área de su jurisdicción un total de 2004 puntos críticos, distribuidos en: 106 por avenidas torrenciales, 247 por incendio forestal, 770 por inundación, 802 por movimientos en masa.

## 2.4. Índice de Riesgo

Con el fin de diagnosticar y medir el riesgo, el Departamento Nacional de Planeación ha implementado el Índice Municipal de Riesgo de Desastres Ajustado por Capacidades, el cual mide el riesgo en las municipalidades del país frente a eventos de origen hidrometeorológico y las capacidades de las autoridades territoriales para gestionarlo. El índice está compuesto por un Índice de Riesgo, obtenido a partir de la amenaza, Exposición y Vulnerabilidad, y un Índice de Capacidades, el cual depende de las capacidades financieras Socioeconómicas y de Gestión del Riesgo Figura 2.42.

Figura 2.42. Estructura del Índice Municipal de Riesgo de Desastres ajustado por Capacidades



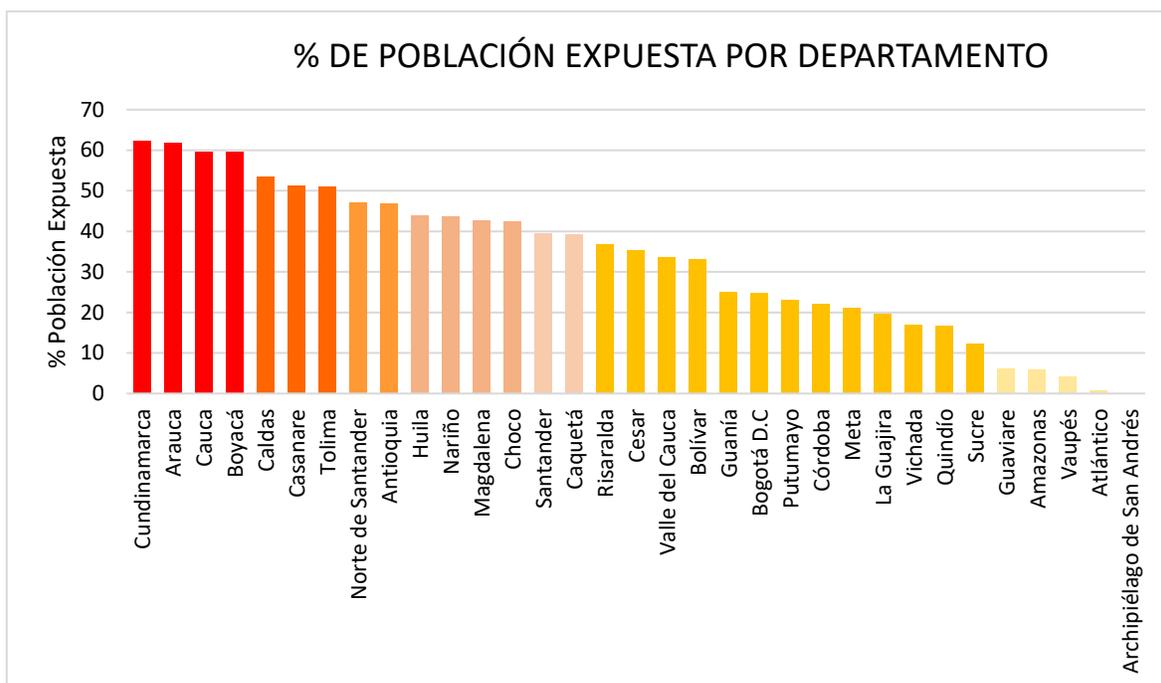
Fuente: Departamento Nacional de Planeación (2018).

A continuación, se muestran algunos de los resultados del trabajo del DNP para la evaluación de este índice en relación con el departamento.

- **Exposición**

Retomando los resultados obtenidos por el Departamento Nacional de Planeación, siete departamentos tienen más del 50% de su población expuesta a amenazas hidrometeorológicas, donde el departamento de Cundinamarca encabeza la lista al tener el 62.3% de su población expuesta (Figura 2.43), lo cual es el doble del promedio nacional. Por otra parte, dentro de los 10 primeros municipios con la mayor población expuesta, el Departamento de Cundinamarca tiene 3: Sasaima, Nocaima y Pandi (Tabla 2.5).

Figura 2.43. Porcentaje de la población expuesta a amenazas de origen hidrometeorológico por departamento.



Fuente: Departamento Nacional de Planeación (2018).

Tabla 2.5. Municipios con la mayor población expuesta.

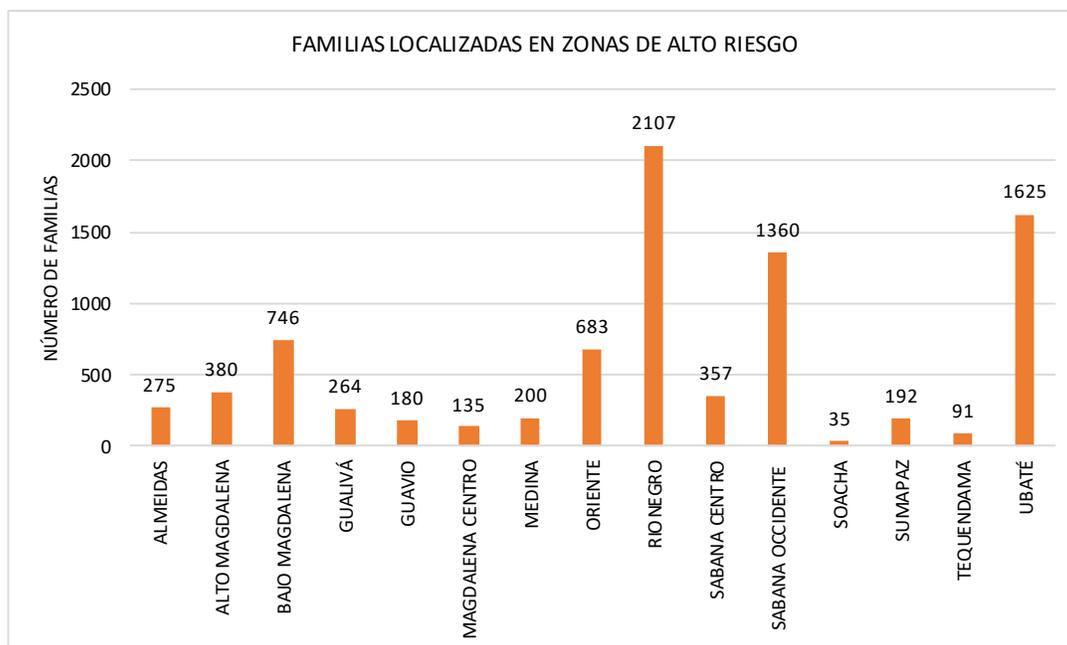
Municipios con Mayor población expuesta		
	Municipio	Población Expuesta
1	Sasaima - Cundinamarca	10.828
2	Muzo – Boyacá	8.668
3	Nocaima – Cundinamarca	8.157
4	Maripi – Boyacá	7.335
5	Bochalema – Norte de Santander	7.103
6	Buenavista – Boyacá	5.751
7	Pandi – Cundinamarca	5.717
8	Pamplonita – Norte de Santander	4.971
9	Armenia – Antioquia	3.945
10	Durania – Norte de Santander	3.679

Fuente: Departamento Nacional de Planeación (2018).

La Contraloría del Departamento de Cundinamarca, en su revisión anual frente al componente de gestión del riesgo, con corte a 2016 reporta el número de familias

localizadas en zonas de alto riesgo o amenazas naturales, donde la provincia de Rionegro, Ubaté y Sabana Occidente encabezan la lista debido a que concentran el mayor número de familias en estas zonas.

Figura 2.44 Familias localizadas en zonas de alto riesgo discriminadas por provincia



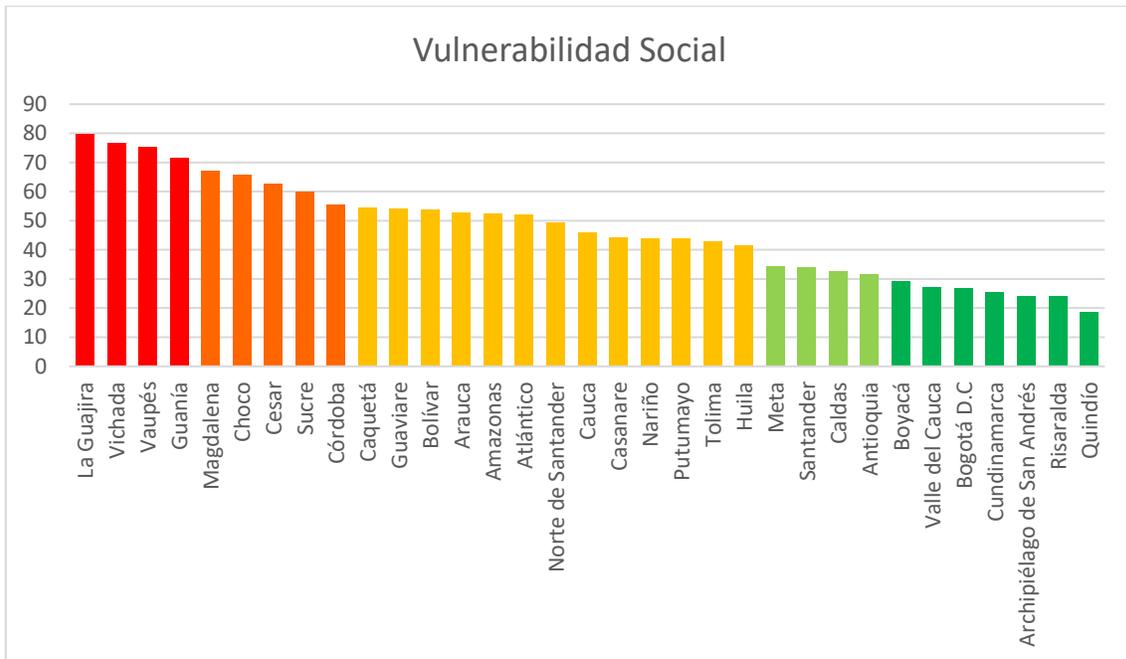
Fuente: Contraloría Departamento de Cundinamarca (2016).

- **Vulnerabilidad Social**

La vulnerabilidad social ha sido evaluada por el DNP a través de la estimación del Índice de Pobreza Multidimensional (IPM), cuya dimensión refleja la limitación en oportunidades que tienen los hogares para acceder y movilizar activos para gestionar el riesgo. Dentro de los factores tenidos en cuenta para su evaluación se encuentra: alcantarillado, nivel educativo, acceso a fuentes de agua potables, analfabetismo, rezago escolar, inasistencia escolar, aseguramiento a sistema de salud, atención integral a la primera infancia, y material inadecuado de las paredes exteriores. Se esperará entonces que los principales afectados por la materialización de escenarios de riesgo ocurrirán en las poblaciones con mayor vulnerabilidad socioeconómica.

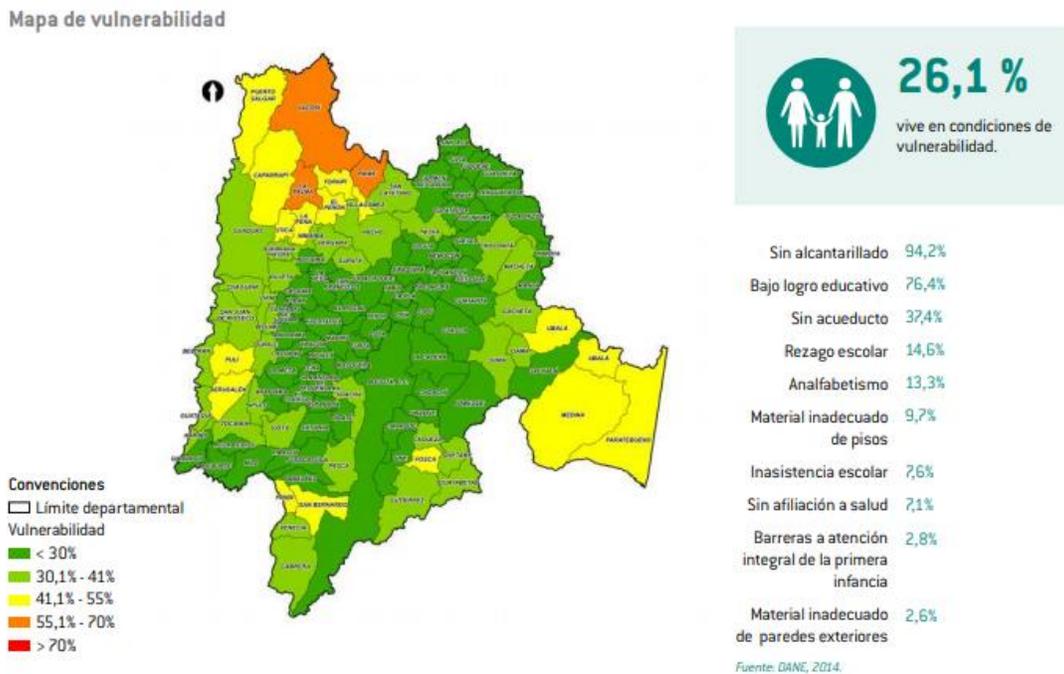
Frente a este indicador, el departamento de Cundinamarca presenta una posición favorable en relación con los demás departamentos, un Índice de Pobreza Multidimensional bajo y en consecuencia una baja vulnerabilidad social, por debajo del promedio nacional.

Figura 2.45 Vulnerabilidad Social a partir de la evaluación del Índice de Pobreza Multidimensional



Fuente: Departamento Nacional de Planeación a partir del censo rural Agropecuario 2015.

Figura 2.46. Mapa de vulnerabilidad para el departamento de Cundinamarca

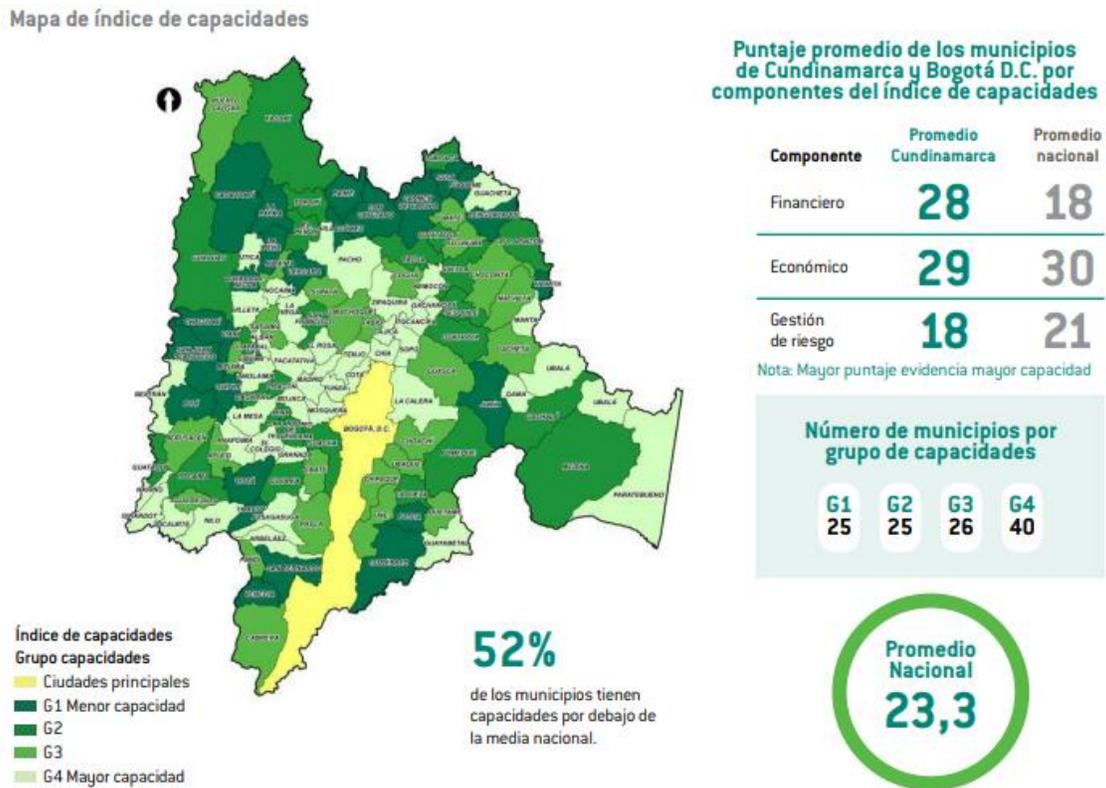


Fuente: Tomado del Departamento Nacional de Planeación a partir del censo rural Agropecuario 2015.

- **Índice de capacidades**

A partir de la evaluación de los componentes financiero, económico y de gestión del riesgo, el DNP clasificó a los municipios del departamento, encontrándose que 66 municipios se encuentran en los grupos 3 y 4, es decir con una buena capacidad de atención frente a las emergencias (Figura 2.47).

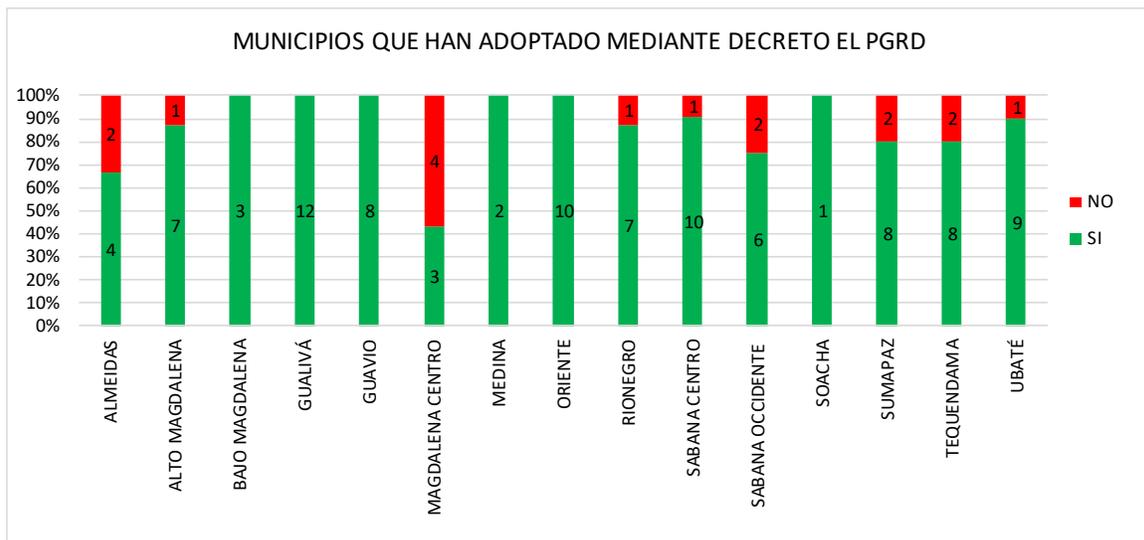
Figura 2.47. Mapa de índice de capacidades por municipio para el departamento.



Fuente: Tomado del Departamento Nacional de Planeación a partir del DANE 2014.

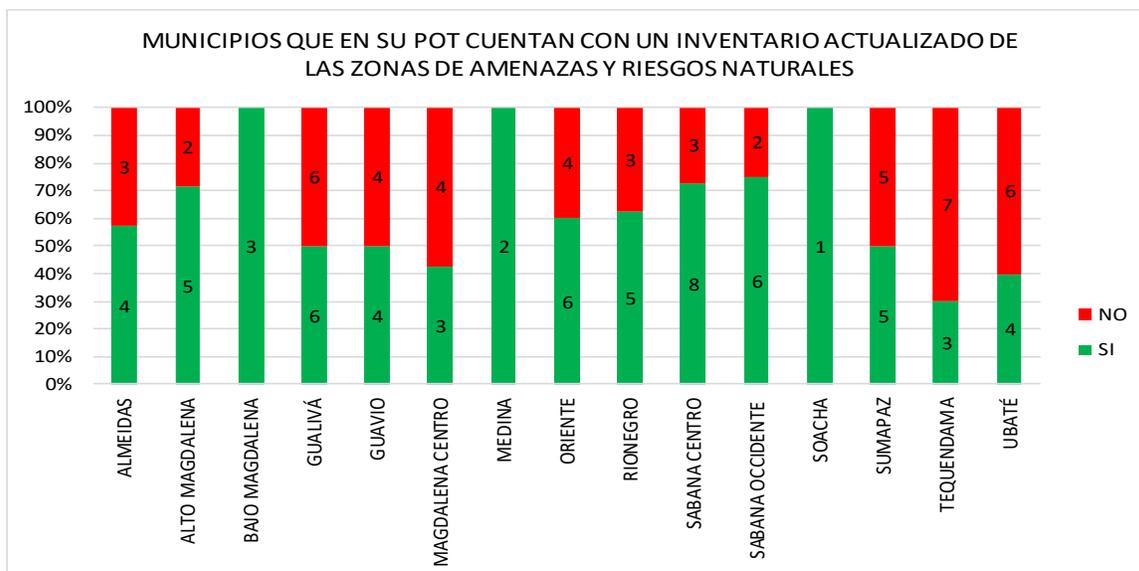
Como complemento a esta información la contraloría del departamento reporta que solo 16 municipios no han adoptado a 2016 el Plan Municipal de gestión de Riesgo de Desastres mediante decreto, no obstante, en todos los municipios se cuenta con un consejo municipal de gestión del riesgo (Figura 2.48). Por otra parte, 46 municipios no cuentan con un inventario actualizado de zonas de amenazas y riesgo de origen natural en su Plan de Ordenamiento Territorial, Plan Básico de Ordenamiento Territorial o Esquema de Ordenamiento Territorial de acuerdo con el informe de la Contraloría departamental (Figura 2.49).

Figura 2.48. Municipios que han adoptado mediante decreto el Plan Municipal de Gestión de Riesgo de Desastres



Fuente: Elaboración propia a partir del informe de la Contraloría de Cundinamarca (2016).

Figura 2.49. Municipios que en su POT cuentan con inventario actualizado de zonas de amenaza y riesgos naturales.



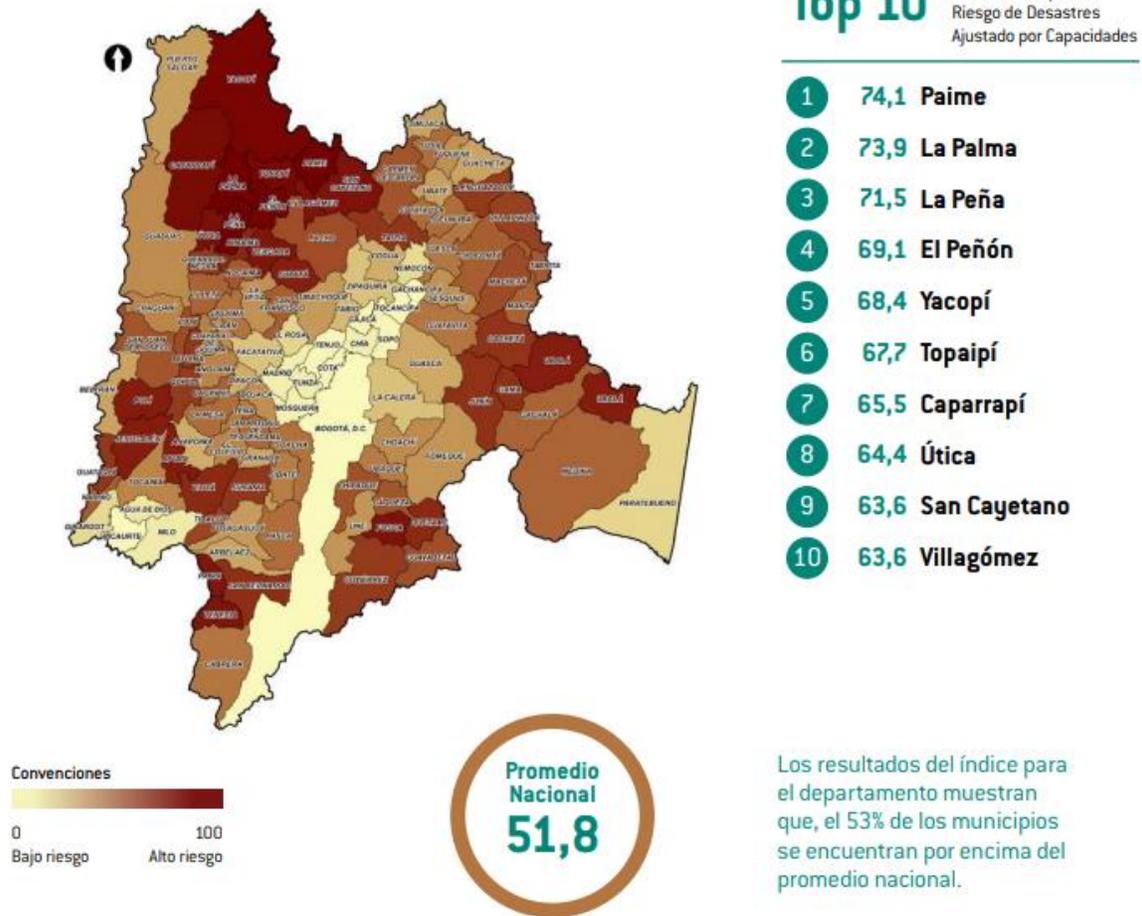
Fuente: Elaboración propia a partir del informe de la Contraloría de Cundinamarca (2016).

- **Índice municipal de gestión del riesgo de desastres ajustado por capacidades**

De acuerdo con los resultados del DNP, el municipio de Paimé obtuvo un puntaje de 74.1 en su índice de gestión del riesgo ajustado por capacidades, ocupando la 9 posición dentro de los primero 10 lugares a nivel nacional, ello implica que el municipio tiene un nivel de riesgo alto frente a amenazas de origen hidrometeorológico y su capacidad para gestionarlo es muy baja. A nivel departamental los municipios con similar condición corresponden a La Palma, La peña, El Peñón, Yacopí, Topaipí, Caparrapí, Útica, San cayetano y Villagómez (Figura 2.50).

Figura 2.50. Mapa de índice de riesgo ajustado por capacidades

Mapa de índice de riesgo ajustado por capacidades

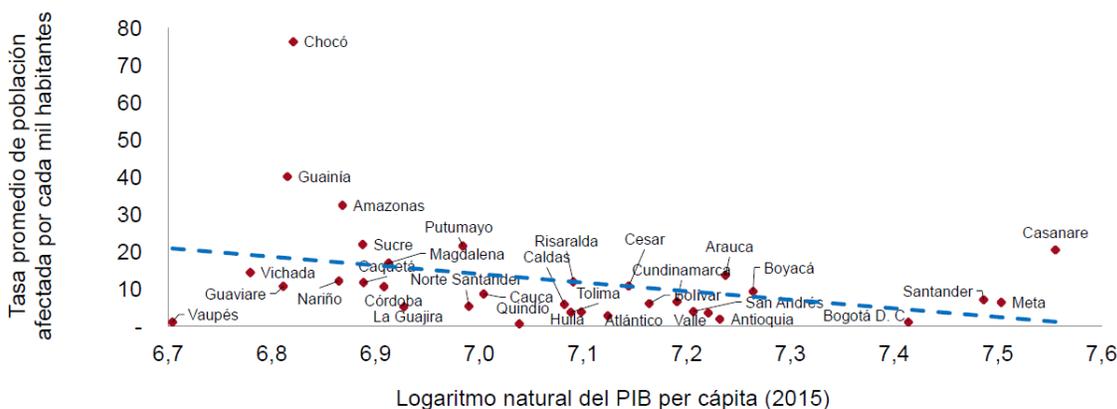


Fuente: Tomado del Departamento Nacional de Planeación (2018).

## 2.5. Recursos destinados a labores de conocimiento

En términos generales la inversión de recursos económicos para labores de conocimiento del riesgo a escala municipal, es decir a nivel de estudios básicos (1:25000) es considerable, alcanzado un acumulado de cerca de 32 mil millones de pesos en lo corrido del 2012 hasta el 2018. No obstante, Al comparar a nivel nacional la tasa promedio de población afectada por cada mil habitantes en relación con el PIB per cápita, el departamento se encuentra en una posición intermedia con una tasa menor al 10%, sin embargo, como se observa en la Figura 2.51, la tasa de Cundinamarca está por encima de otros departamentos con un PIB per cápita menor, tales como Atlántico, Huila, Tolima, Bolívar y Quindío.

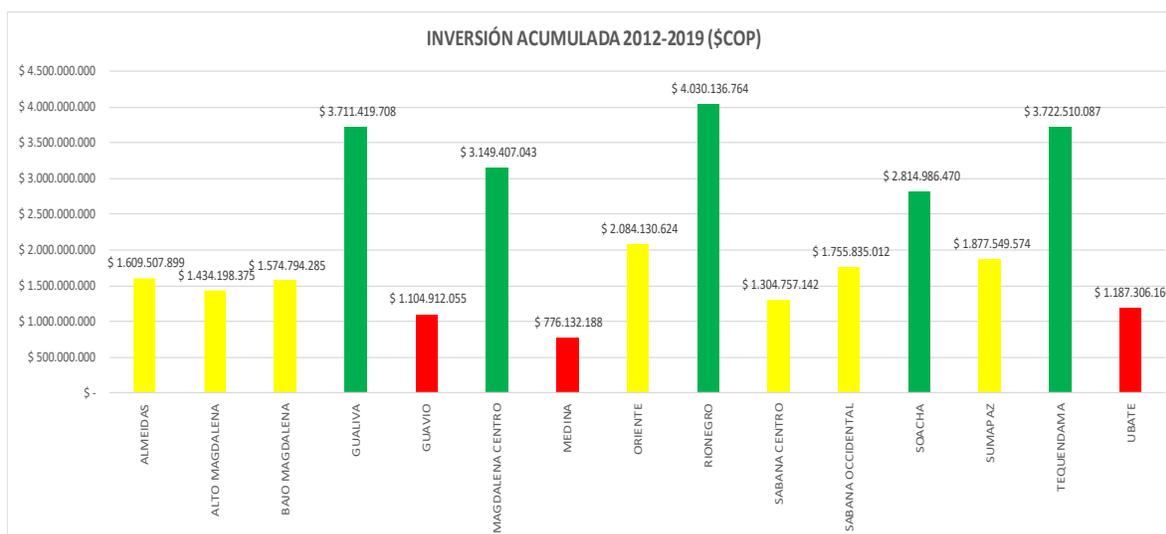
Figura 2.51. Tasa de población afectada por eventos hidrometeorológicos (2010-2015) vs PIB per cápita (2015)



Fuente: Tomado del Índice Municipal de Riesgo de Desastres de Colombia. DNP (2018).

En cuanto a la inversión de recursos para el conocimiento del riesgo, bien sea mediante la realización de estudios de zonificación de la amenaza o en el marco de los ajustes y actualización de planes de ordenamiento territorial en los municipios, se encuentra que las provincias con la menor inversión económica acumulada, abarcado el periodo 2012-2018, corresponden a las provincias de Medina, Guavio, Sabana Centro, y Ubaté. Mientras que las provincias con las mayores inversiones corresponden a Rionegro, Tequendama, Magdalena Centro y Gualivá.

Figura 2.52. Inversión acumulada en labores de conocimiento del riesgo (estudios básicos y revisión y actualización de POT) por provincia.

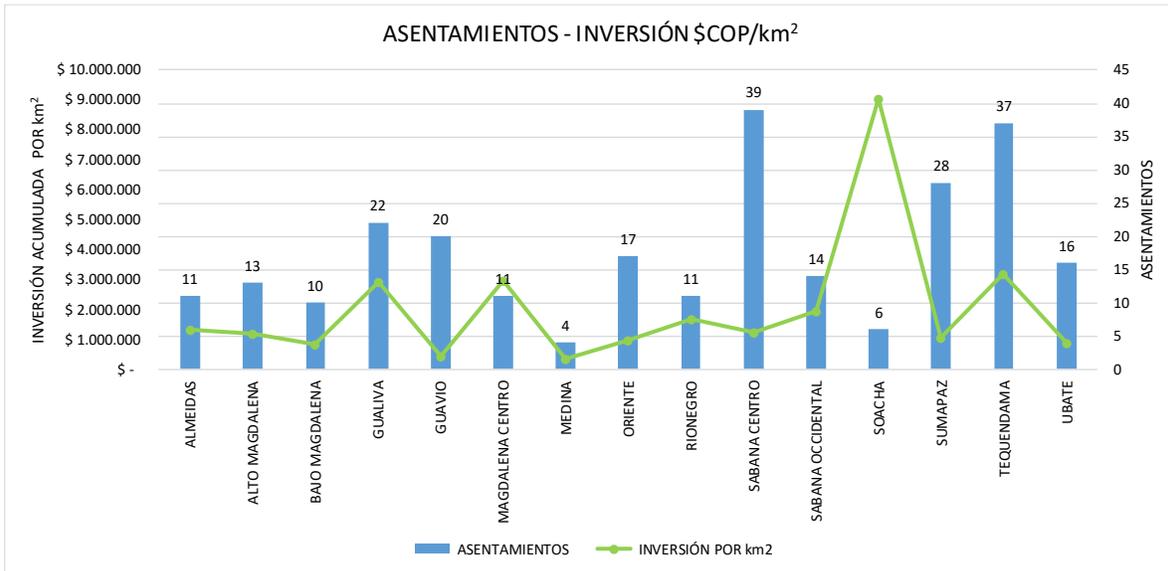


Fuente: Elaboración propia a partir de la información en el portal único de contratación SECOP.

Al evaluar la distribución de estos recursos considerando el área de la provincia en km<sup>2</sup>, se observa que Medina (\$372.606/km<sup>2</sup>), Guavio (\$428.983/km<sup>2</sup>) y Bajo Magdalena (\$829681/km<sup>2</sup>) presentan la menor inversión por unidad de área, mientras que las provincias con la inversión más alta corresponden a Soacha (\$9.026.769/km<sup>2</sup>) y Tequendama (\$3204042/km<sup>2</sup>). No obstante, al comparar el monto acumulado en relación con la población de cada provincia a partir del censo 2018, se observa que los menores valores per cápita se presentan en las provincias de Sabana Centro, Sabana Occidental y Soacha, cuyos valores fluctúan entre \$2500 y \$4300 por persona.

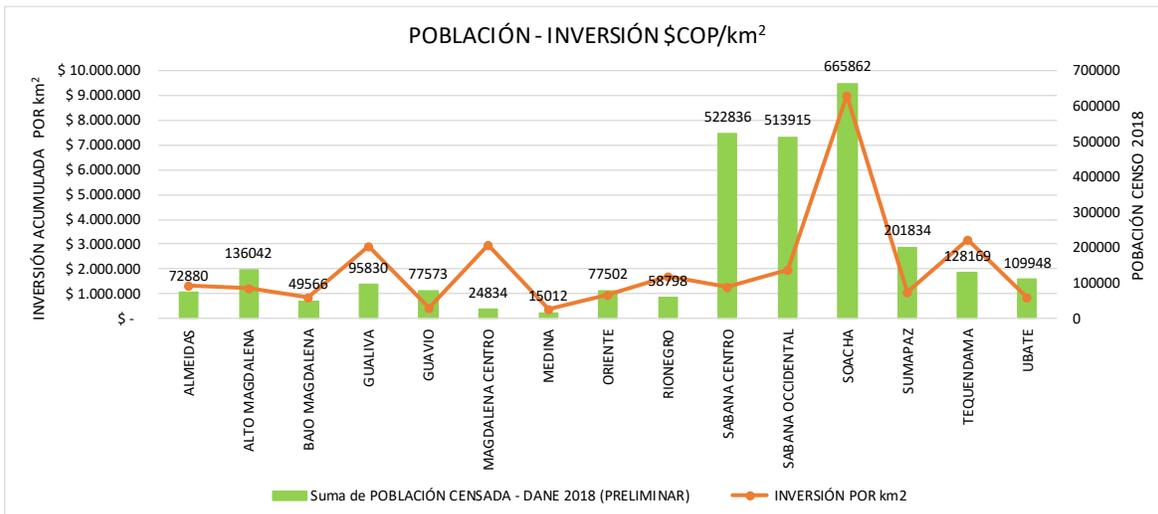
Cuando se compara la inversión acumulada por unidad de área en relación con el número de asentamientos (grandes núcleos provinciales, núcleos subprovinciales, pequeños núcleos y aglomeraciones lineales) (Figura 2.53), la población, y el número de familias en zonas de alto riesgo, los datos sugieren que la inversión de los recursos no necesariamente está focalizada en función de estas variables. Así mismo se logra evidenciar que el número de asentamientos, la población y la tasa de crecimiento de esta, no se encuentran correlacionadas necesariamente con los datos de personas y viviendas afectados por eventos naturales. Por ejemplo, la provincia de Soacha a pesar de tener una tasa de crecimiento del 132% (1993-2018) y la más alta del departamento, no es la provincia con el mayor número de personas afectadas por eventos hidrometeorológicos como es el caso de Bajo Magdalena.

Figura 2.53. Asentamientos e inversión por km<sup>2</sup> para labores de conocimiento del riesgo.



Fuente: Elaboración propia del equipo consultor.

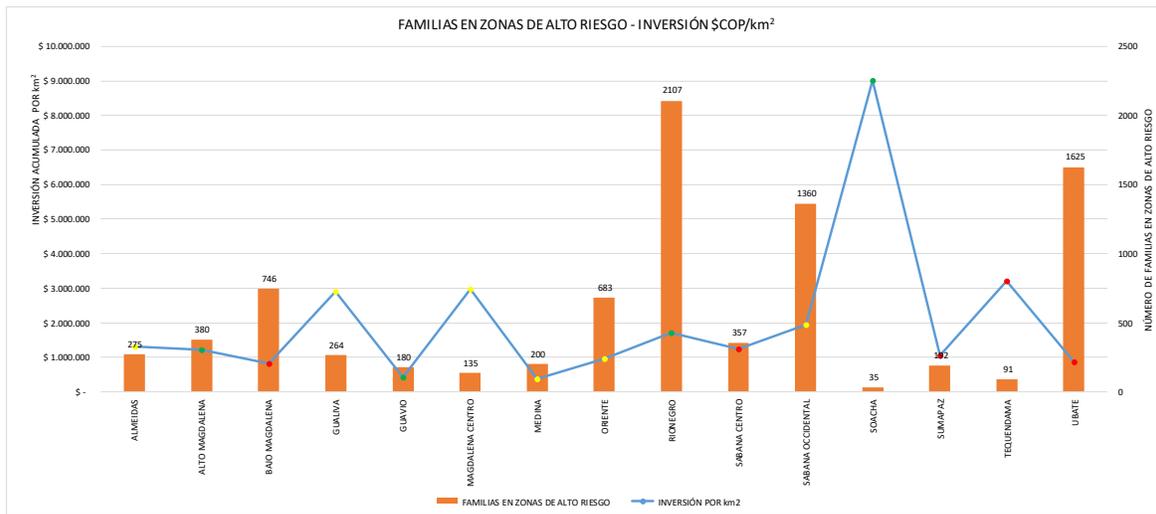
Figura 2.54. Población e inversión por km<sup>2</sup> para labores de conocimiento del riesgo.



Fuente: Elaboración propia del equipo consultor.

Cuando se compara el número de familias y la tendencia en la inversión de los recursos de la Figura 2.55, donde los puntos amarillos representan una variación menor, los rojos una tendencia a la reducción de recursos y los verdes una tendencia al incremento de estos, se observa que en Rionegro el comportamiento es positivo debido a que es concordante con el alto número de familias, mientras que hacia las provincias de Ubaté y Bajo Magdalena, la tendencia en la inversión de recursos es a la baja.

Figura 2.55. Familias en zonas de alto riesgo, inversión por km<sup>2</sup> y tendencia en la inversión de recursos en labores de conocimiento del riesgo



Fuente: Elaboración propia del equipo consultor.

## 2.6. Vulnerabilidad del Departamento a los efectos del cambio climático e identificación de medidas de adaptación y reducción de la vulnerabilidad

La variación estadística prolongada en el estado medio del clima o en su variabilidad debida a procesos naturales internos o cambios persistentes antropogénicos en la composición de la atmósfera y uso de las tierras, se denomina cambio climático. Actualmente, hay indicios de que los cambios del clima en las próximas décadas son inevitables, independientemente de las acciones de mitigación realizadas en el presente, por lo que resulta pertinente identificar los riesgos asociados a este cambio con el objetivo de formular medidas de adaptación a corto, mediano y largo plazo (MinAmbiente, 2015).

Consciente de esta realidad, Colombia se unió y ratificó la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y en el marco de la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático publicado en el 2017, se presentó el resultado del ensamble de diferentes escenarios de cambio climático en términos de cambios esperados en la temperatura media y la precipitación para todos los departamentos en los periodos de 2011-2040; 2041-2070; 2071-2100 en comparación con el período de referencia 1976-2005.

La manifestación más sensible frente al cambio climático corresponde frecuencia de ocurrencia y las alteraciones en el régimen de precipitaciones durante los fenómenos de El Niño y la Niña debidos a la variabilidad climática. Para estudiar dicho comportamiento se intenta evaluar la probabilidad de alteración de la precipitación durante la ocurrencia de un fenómeno típico de El Niño y La Niña

Conforme a lo establecido en el PRICC (Plan Regional Integral de Cambio Climático de Bogotá - Cundinamarca) a partir de datos de precipitación de 1951 hasta 2011 (245 series de precipitación), para cerca de la mitad del departamento durante el fenómeno de La Niña, se espera un excedente de la precipitación del 20% al 60%, mientras que hacia el norte y oriente habrá una tendencia a mantener las condiciones normales, es decir variaciones de la precipitación en un rango del -20% al 20% con respecto al periodo de referencia.

Muchos de los procesos de inestabilidad en las laderas están asociados a la lluvia tanto antecedente como la del día del evento, este elemento es considerado como un factor detonante para los procesos de inestabilidad; en consecuencia, dado que en los próximos años se espera un incremento de los valores de precipitación coincidente con zonas de amenaza alta, los suelos experimentarían unos mayores volúmenes de agua infiltrada, y ante un aguacero de la suficiente magnitud dará lugar a que el material en la ladera se movilice.

La situación anterior implica en consecuencia que la incorporación de cada una de las fases de la gestión integral del riesgo (conocimiento, prevención y atención de emergencias y desastres) constituye la clave para la adaptación al cambio climático, toda vez que las amenazas de origen hidrometeorológicos serán cada vez más recurrentes e intensas.

En el marco del Plan Nacional de Gestión del Riesgo que está enfocado con cambio climático, se establece como meta fundamental la reducción del riesgo de desastres y los efectos asociados a pérdidas o daños por la ocurrencia de eventos climáticos e hídricos con posibles aumentos en intensidades y recurrencias de futuros eventos; por lo que es necesario establecer que el reconocimiento y entendimiento del componente riesgo dentro de los procesos de planificación se constituyen como base fundamental para la prevención y mitigación de las amenazas existentes en el territorio Departamental.

La Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR), se ha encargado de direccionar en base al Plan Regional Integral de Cambio Climático de Bogotá – Cundinamarca, busca fortalecer las capacidades técnicas de las instituciones sociales y sustentar la toma de decisiones a partir de información científica, para enfrentar los retos del cambio climático. El Plan Regional Integral de Cambio Climático de Bogotá – Cundinamarca, PRICC también apoya el diseño y la implementación de medidas de mitigación y adaptación en la región Bogotá Cundinamarca que permitan avanzar hacia un desarrollo con bajas emisiones Gases Efecto Invernadero y resiliente al clima.

Por lo que es fundamental la incorporación de los estudios de zonificación básica de las amenazas existentes en el territorio y encaminar acciones conjuntas entre regiones que conlleven a la prevención del riesgo. Aún en el territorio de Cundinamarca, se encuentran zonas en las que no se evidencia la existencia de estudios que permitan establecer cuáles son las amenazas y, por lo tanto, la

definición de medidas para la prevención y reducción de la ocurrencia de eventos y reducción de pérdidas humanas y materiales ante éstos.

#### 2.6.1. Análisis de Vulnerabilidad

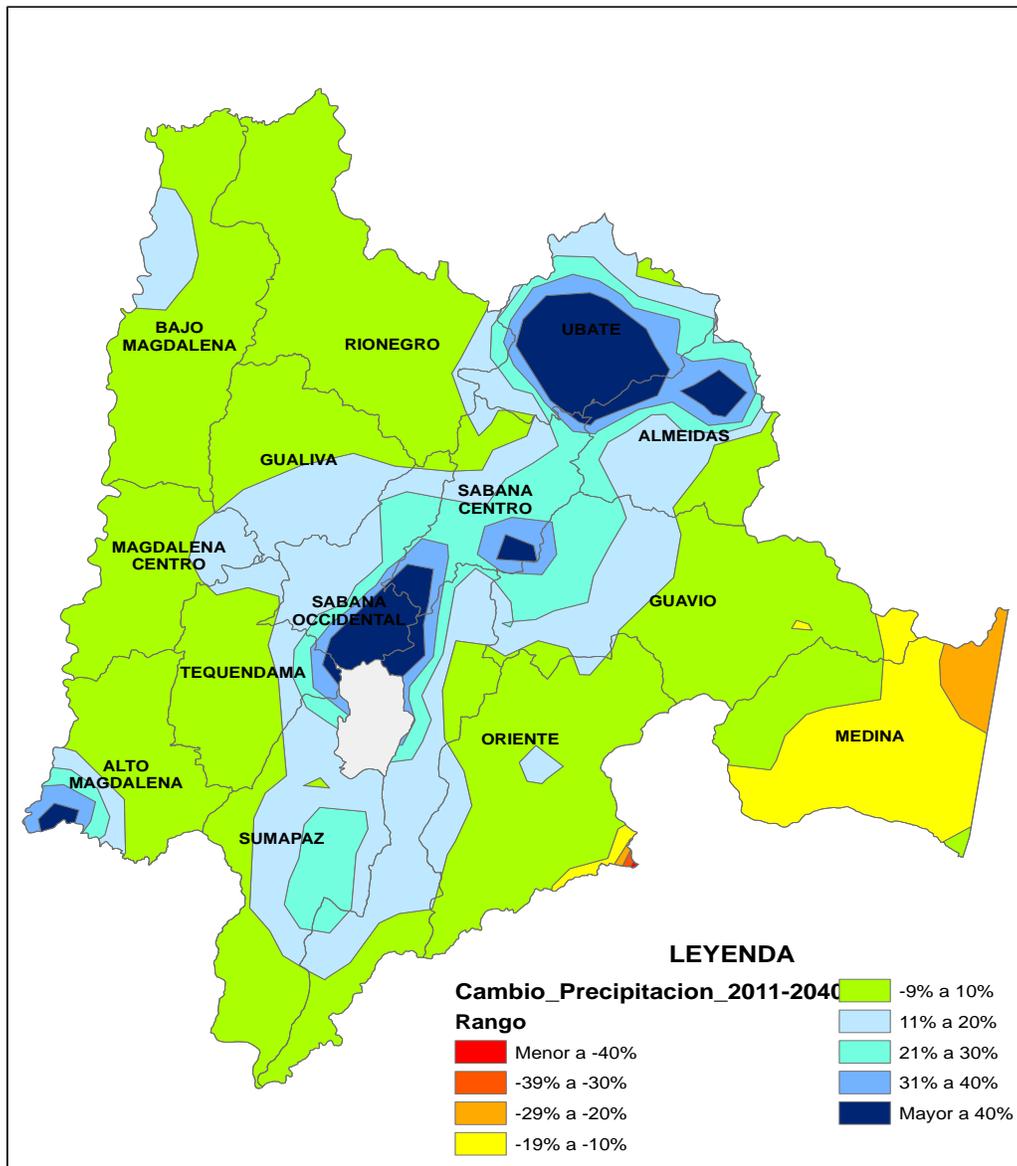
A través de este análisis se obtienen, evalúan y reconocen las manifestaciones del cambio climático relevantes para el municipio de Ubalá, para identificar los sectores más afectados; en este caso las variables e información analizada fueron proporcionadas por el geoportal del Sistema de Información Ambiental de Colombia (SIAC), las cuales fueron examinadas a nivel municipal y veredal, dependiendo de su comportamiento.

- Escenarios Cambio Climático para Precipitación

Área del departamento con cambio de precipitación según escenarios de Cambio Climático. Los rangos definidos agrupan los valores de cambio descritos en los mapas conforme a las valoraciones establecidas por SIAC (2017) para los escenarios regionales y departamentales. Estos escenarios representan el posible comportamiento del clima en el futuro. El objetivo de trabajar con los escenarios de cambio climático es entender que debemos estar preparados y actuar para enfrentar los retos y oportunidades de un clima cambiante.

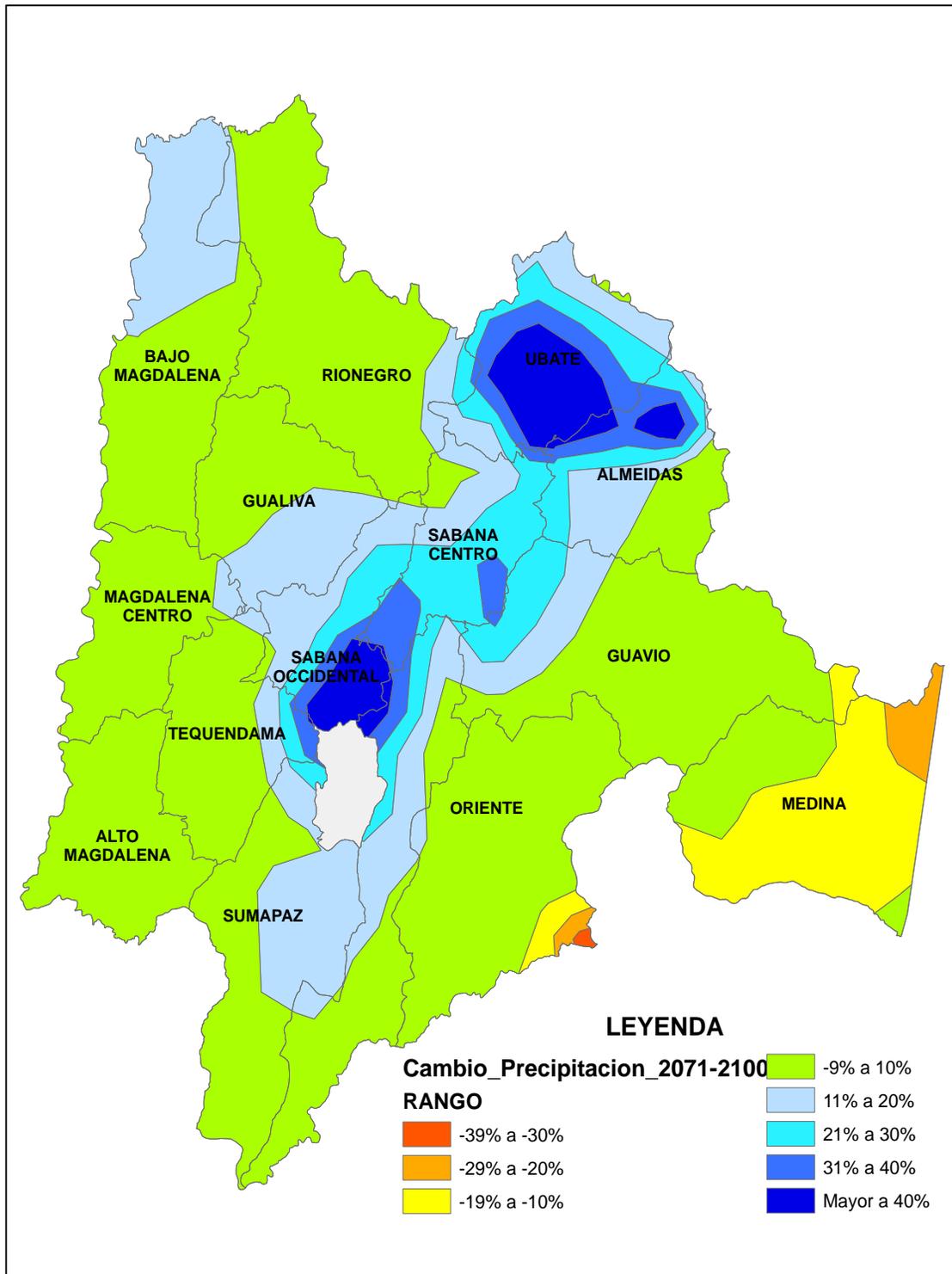
Se plantea tres posibles escenarios futuros que abarcan de 2011 a 2040, de 2041 a 2070 y de 2071 a 2100.

Figura 2.56.Cambio Precipitación Escenario 2011 -2040



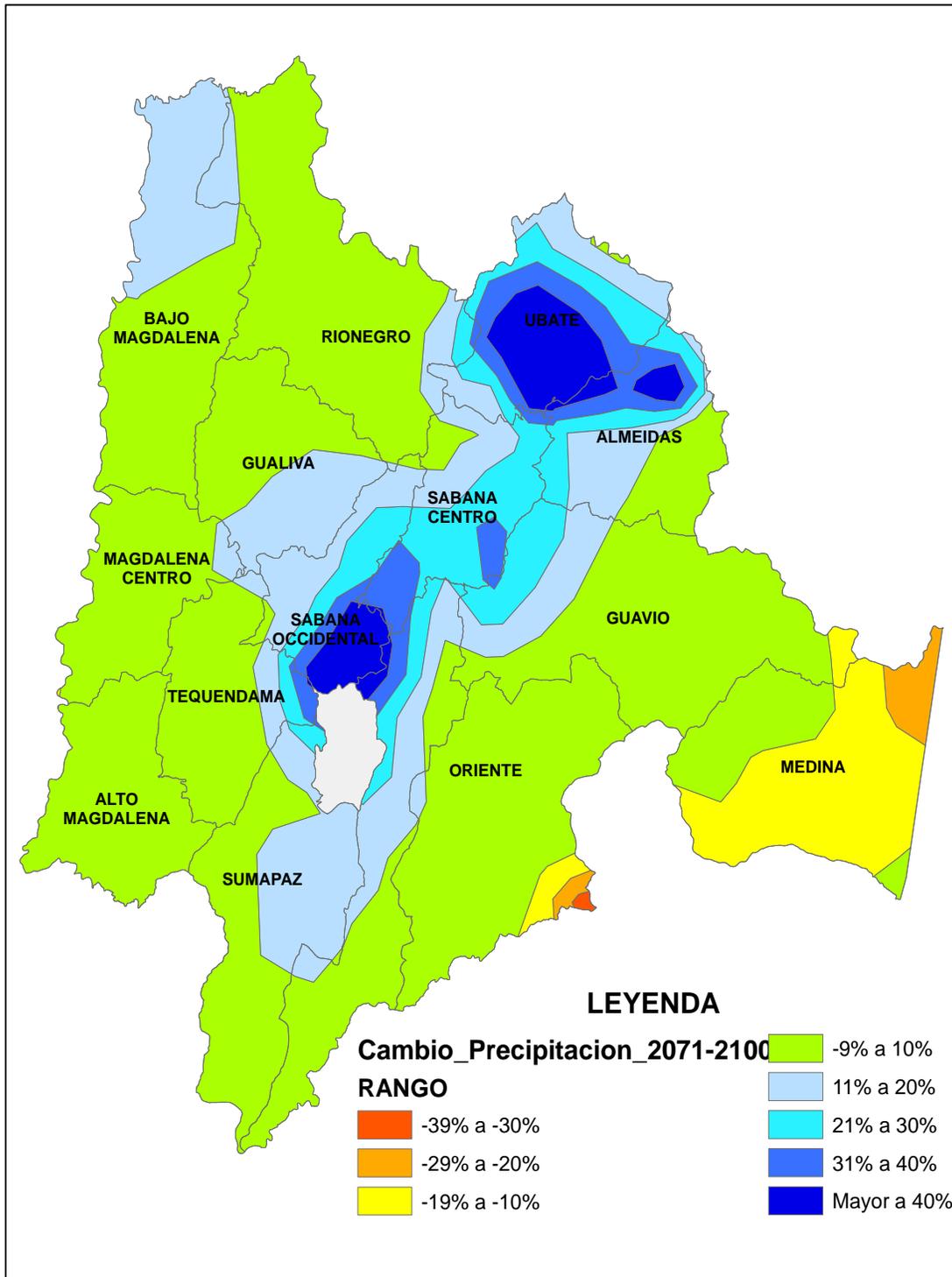
Fuente: SIAC (2016)

Figura 2.57. Cambio Precipitación Escenario 2041 -2070



Fuente: SIAC (2016)

Figura 2.58. Cambio Precipitación Escenario 2071 - 2100



Fuente: SIAC (2016)

Tabla 2.6 Escenarios de Precipitación para Provincia de Almeidas

ESCENARIO PRECIPITACIÓN PARA LA PROVINCIA DE ALMEIDAS		RANGO	
2011 - 2040	<p style="text-align: center;"><b>Cambio Precipitación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ -9% a 10%</li> <li>■ 11% a 20%</li> <li>■ 21% a 30%</li> <li>■ 31% a 40%</li> <li>■ Mayor a 40%</li> </ul>	<b>RANGO</b>	<b>AREA_H</b>
		-9% a 10%	26519.73
		11% a 20%	39333.31
		21% a 30%	24313.03
		31% a 40%	18041.26
		Mayor a 40%	14554.91
Para el período 2011 - 2040 se espera un cambio en la precipitación media de 11% a 20% en la mayor parte de la provincia.			
2041 - 2070	<p style="text-align: center;"><b>Cambio Precipitación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ -9% a 10%</li> <li>■ 11% a 20%</li> <li>■ 21% a 30%</li> <li>■ 31% a 40%</li> <li>■ Mayor a 40%</li> </ul>	<b>RANGO</b>	<b>AREA_H</b>
		-9% a 10%	30988.3
		11% a 20%	33990.0
		21% a 30%	25299.4
		31% a 40%	13763.7
		Mayor a 40%	18720.7
Para el período 2041 - 2070 se espera un cambio en la precipitación media de 11% a 20% en la mayor parte de la provincia.			
2071 - 2100	<p style="text-align: center;"><b>Cambio Precipitación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ -9% a 10%</li> <li>■ 11% a 20%</li> <li>■ 21% a 30%</li> <li>■ 31% a 40%</li> <li>■ Mayor a 40%</li> </ul>	<b>RANGO</b>	<b>AREA_H</b>
		-9% a 10%	37388.2
		11% a 20%	33125.0
		21% a 30%	24912.2
		31% a 40%	17101.0
		Mayor a 40%	10235.7
Para el período 2071 - 2100 se espera un cambio en la precipitación media de 11% a 20% en la mayor parte de la provincia.			

Fuente: Elaboración propia a partir de Información SIAC. 2016

Tabla 2.7. Escenarios de Precipitación para Provincia de Alto Magdalena

ESCENARIO PRECIPITACIÓN PARA LA PROVINCIA DE ALTO MAGDALENA		RANGO	
2011 - 2040	<p style="text-align: center;">Cambio Precipitación</p> <p style="text-align: center;">100%</p>	<b>RANGO</b>	<b>AREA_H</b>
		-9% a 10%	90027.21
		11% a 20%	10382.91
		21% a 30%	7085.44
		31% a 40%	7816.14
		Mayor a 40%	3152.48
Para el período 2011 - 2040 se espera un cambio en la precipitación media de 11% a 20% en la mayor parte de la provincia.			
2041 - 2070	<p style="text-align: center;">Cambio Precipitación</p> <p style="text-align: center;">100%</p>	<b>RANGO</b>	<b>AREA_HA</b>
		-9% a 10%	118464.1
Para el período 2041 - 2070 se espera un cambio en la precipitación media de -9% a 10% en el 100% de la provincia.			
2071 - 2100	<p style="text-align: center;">Cambio Precipitación</p> <p style="text-align: center;">100%</p>	<b>RANGO</b>	<b>AREA_HA</b>
		-19% a -10%	1.76
		-9% a 10%	118462.4
		-9% a 10%	3
Para el período 2071 - 2100 se espera un cambio en la precipitación media de -9% a 10% en el 99% de la provincia.			

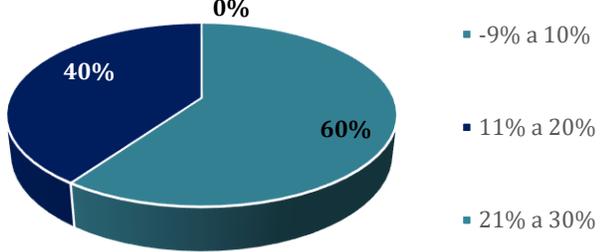
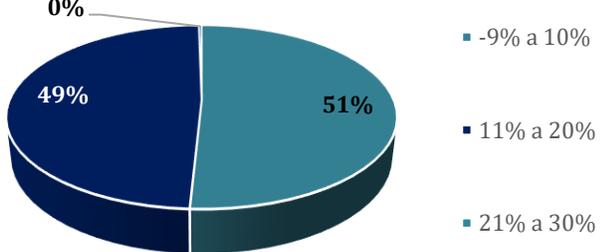
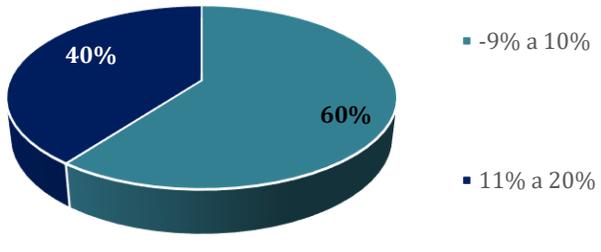
Fuente: Elaboración propia a partir de Información SIAC. 2016

Tabla 2.8. Escenarios de Precipitación para Provincia de Bajo Magdalena

ESCENARIO PRECIPITACIÓN PARA LA PROVINCIA DE BAJO MAGDALENA		RANGO						
2011 - 2040	<p>Cambio Precipitación</p> <p>87% 13%</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-9% a 10%</li> <li>11% a 20%</li> </ul>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>RANGO</th> <th>AREA_H</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-9% a 10%</td> <td>165186.2</td> </tr> <tr> <td>11% a 20%</td> <td>24447.67</td> </tr> </tbody> </table>	RANGO	AREA_H	-9% a 10%	165186.2	11% a 20%	24447.67
	RANGO	AREA_H						
-9% a 10%	165186.2							
11% a 20%	24447.67							
<p>Para el período 2011 - 2040 se espera un cambio en la precipitación media de -9% a 10% en la mayor parte de la provincia.</p>								
2041 - 2070	<p>Cambio Precipitación</p> <p>65% 35%</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-9% a 10%</li> <li>11% a 20%</li> </ul>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>RANGO</th> <th>AREA_H</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-9% a 10%</td> <td>123838.8</td> </tr> <tr> <td>11% a 20%</td> <td>65795.09</td> </tr> </tbody> </table>	RANGO	AREA_H	-9% a 10%	123838.8	11% a 20%	65795.09
	RANGO	AREA_H						
-9% a 10%	123838.8							
11% a 20%	65795.09							
<p>Para el período 2041 - 2070 se espera un cambio en la precipitación media de -9% a 10% en el 65% de la provincia.</p>								
2071 - 2100	<p>Cambio Precipitación</p> <p>64% 36%</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-9% a 10%</li> <li>11% a 20%</li> </ul>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>RANGO</th> <th>AREA_HA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-9% a 10%</td> <td>120709.76</td> </tr> <tr> <td>11% a 20%</td> <td>68924.15</td> </tr> </tbody> </table>	RANGO	AREA_HA	-9% a 10%	120709.76	11% a 20%	68924.15
	RANGO	AREA_HA						
-9% a 10%	120709.76							
11% a 20%	68924.15							
<p>Para el período 2071 - 2100 se espera un cambio en la precipitación media de -9% a 10% en el 64% de la provincia.</p>								

Fuente: Elaboración propia a partir de Información SIAC. 2016

Tabla 2.9. Escenarios de Precipitación para Provincia de Gualivá

ESCENARIO PRECIPITACIÓN PARA LA PROVINCIA DE GUALIVÁ		RANGO								
2011 - 2040	<p style="text-align: center;"><b>Cambio Precipitación</b></p> 	<table border="1"> <thead> <tr> <th>RANGO</th> <th>AREA_H</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-9% a 10%</td> <td>75969.88</td> </tr> <tr> <td>11% a 20%</td> <td>51045.64</td> </tr> <tr> <td>21% a 30%</td> <td>21.32</td> </tr> </tbody> </table>	RANGO	AREA_H	-9% a 10%	75969.88	11% a 20%	51045.64	21% a 30%	21.32
	RANGO	AREA_H								
-9% a 10%	75969.88									
11% a 20%	51045.64									
21% a 30%	21.32									
<p>Para el período 2011 - 2040 se espera un cambio en la precipitación media de -9% a 10% en EL 60% de la provincia.</p>										
2041 - 2070	<p style="text-align: center;"><b>Cambio Precipitación</b></p> 	<table border="1"> <thead> <tr> <th>RANGO</th> <th>AREA_HA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-9% a 10%</td> <td>64542.88</td> </tr> <tr> <td>11% a 20%</td> <td>62139.01</td> </tr> <tr> <td>21% a 30%</td> <td>354.95</td> </tr> </tbody> </table>	RANGO	AREA_HA	-9% a 10%	64542.88	11% a 20%	62139.01	21% a 30%	354.95
	RANGO	AREA_HA								
-9% a 10%	64542.88									
11% a 20%	62139.01									
21% a 30%	354.95									
<p>Para el período 2041 - 2070 se espera un cambio en la precipitación media de -9% a 10% en el 51% de la provincia.</p>										
2071 - 2100	<p style="text-align: center;"><b>Cambio Precipitación</b></p> 	<table border="1"> <thead> <tr> <th>RANGO</th> <th>AREA_H</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-9% a 10%</td> <td>76551.8</td> </tr> <tr> <td>11% a 20%</td> <td>50485.0</td> </tr> </tbody> </table>	RANGO	AREA_H	-9% a 10%	76551.8	11% a 20%	50485.0		
	RANGO	AREA_H								
-9% a 10%	76551.8									
11% a 20%	50485.0									
<p>Para el período 2071 - 2100 se espera un cambio en la precipitación media de -9% a 10% en el 60% de la provincia.</p>										

Fuente: Elaboración propia a partir de Información SIAC. 2016

Tabla 2.10. Escenarios de Precipitación para Provincia de Guavio

ESCENARIO PRECIPITACIÓN PARA LA PROVINCIA DE GUAVIO		RANGO														
2011 - 2040	<p style="text-align: center;"><b>Cambio Precipitación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ -19% a -10%</li> <li>■ -9% a 10%</li> <li>■ 11% a 20%</li> <li>■ 21% a 30%</li> <li>■ 31% a 40%</li> <li>■ Mayor a 40%</li> </ul>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>RANGO</th> <th>AREA_HA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-19% a -10%</td> <td>8080.62</td> </tr> <tr> <td>-9% a 10%</td> <td>147887.08</td> </tr> <tr> <td>11% a 20%</td> <td>58017.34</td> </tr> <tr> <td>21% a 30%</td> <td>38373.90</td> </tr> <tr> <td>31% a 40%</td> <td>4011.70</td> </tr> <tr> <td>Mayor a 40%</td> <td>7.98</td> </tr> </tbody> </table>	RANGO	AREA_HA	-19% a -10%	8080.62	-9% a 10%	147887.08	11% a 20%	58017.34	21% a 30%	38373.90	31% a 40%	4011.70	Mayor a 40%	7.98
	RANGO	AREA_HA														
-19% a -10%	8080.62															
-9% a 10%	147887.08															
11% a 20%	58017.34															
21% a 30%	38373.90															
31% a 40%	4011.70															
Mayor a 40%	7.98															
Para el período 2011 - 2040 se espera un cambio en la precipitación media de -9% a 10% en el 58% de la provincia.																
2041 - 2070	<p style="text-align: center;"><b>Cambio Precipitación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ -19% a -10%</li> <li>■ -9% a 10%</li> <li>■ 11% a 20%</li> <li>■ 21% a 30%</li> <li>■ 31% a 40%</li> </ul>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>RANGO</th> <th>AREA_HA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-19% a -10%</td> <td>5360.29</td> </tr> <tr> <td>-9% a 10%</td> <td>178144.88</td> </tr> <tr> <td>11% a 20%</td> <td>39195.58</td> </tr> <tr> <td>21% a 30%</td> <td>31300.02</td> </tr> <tr> <td>31% a 40%</td> <td>2377.85</td> </tr> </tbody> </table>	RANGO	AREA_HA	-19% a -10%	5360.29	-9% a 10%	178144.88	11% a 20%	39195.58	21% a 30%	31300.02	31% a 40%	2377.85		
	RANGO	AREA_HA														
-19% a -10%	5360.29															
-9% a 10%	178144.88															
11% a 20%	39195.58															
21% a 30%	31300.02															
31% a 40%	2377.85															
Para el período 2041 - 2070 se espera un cambio en la precipitación media de -9% a 10% en el 70% de la provincia.																
2071 - 2100	<p style="text-align: center;"><b>Cambio Precipitación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ -19% a -10%</li> <li>■ -9% a 10%</li> <li>■ 11% a 20%</li> <li>■ 21% a 30%</li> <li>■ 31% a 40%</li> </ul>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>RANGO</th> <th>AREA_HA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-19% a -10%</td> <td>5681.36</td> </tr> <tr> <td>-9% a 10%</td> <td>187701.43</td> </tr> <tr> <td>11% a 20%</td> <td>35584.63</td> </tr> <tr> <td>21% a 30%</td> <td>26774.89</td> </tr> <tr> <td>31% a 40%</td> <td>636.32</td> </tr> </tbody> </table>	RANGO	AREA_HA	-19% a -10%	5681.36	-9% a 10%	187701.43	11% a 20%	35584.63	21% a 30%	26774.89	31% a 40%	636.32		
	RANGO	AREA_HA														
-19% a -10%	5681.36															
-9% a 10%	187701.43															
11% a 20%	35584.63															
21% a 30%	26774.89															
31% a 40%	636.32															
Para el período 2071 - 2100 se espera un cambio en la precipitación media de -9% a 10% en el 73% de la provincia.																

Fuente: Elaboración propia a partir de Información SIAC. 2016

Tabla 2.11. Escenarios de Precipitación para Provincia de Magdalena Centro

ESCENARIO PRECIPITACIÓN PARA LA PROVINCIA MAGDALENA CENTRO		RANGO								
2011 - 2040	<p>Cambio Precipitación</p> <p>■ -9% a 10% ■ 11% a 20%</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>RANGO</th> <th>AREA_HA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-9% a 10%</td> <td>88422.97</td> </tr> <tr> <td>11% a 20%</td> <td>17054.60</td> </tr> </tbody> </table>	RANGO	AREA_HA	-9% a 10%	88422.97	11% a 20%	17054.60		
	RANGO	AREA_HA								
-9% a 10%	88422.97									
11% a 20%	17054.60									
<p>Para el período 2011 - 2040 se espera un cambio en la precipitación media de -9% a 10% en el 84% de la provincia.</p>										
2041 - 2070	<p>Cambio Precipitación</p> <p>■ -9% a 10% ■ 11% a 20%</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>RANGO</th> <th>AREA_HA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-9% a 10%</td> <td>89616.76</td> </tr> <tr> <td>11% a 20%</td> <td>15860.81</td> </tr> </tbody> </table>	RANGO	AREA_HA	-9% a 10%	89616.76	11% a 20%	15860.81		
	RANGO	AREA_HA								
-9% a 10%	89616.76									
11% a 20%	15860.81									
<p>Para el período 2041 - 2070 se espera un cambio en la precipitación media de -9% a 10% en el 85% de la provincia.</p>										
2071 - 2100	<p>Cambio Precipitación</p> <p>■ -19% a -10% ■ -9% a 10% ■ 11% a 20%</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>RANGO</th> <th>AREA_HA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-19% a -10%</td> <td>89.83</td> </tr> <tr> <td>-9% a 10%</td> <td>100092.70</td> </tr> <tr> <td>11% a 20%</td> <td>5295.04</td> </tr> </tbody> </table>	RANGO	AREA_HA	-19% a -10%	89.83	-9% a 10%	100092.70	11% a 20%	5295.04
	RANGO	AREA_HA								
-19% a -10%	89.83									
-9% a 10%	100092.70									
11% a 20%	5295.04									
<p>Para el período 2071 - 2100 se espera un cambio en la precipitación media de -9% a 10% en el 95% de la provincia.</p>										

Fuente: Elaboración propia a partir de Información SIAC. 2016

Tabla 2.12. Escenarios de Precipitación para Provincia de Medina

ESCENARIO PRECIPITACIÓN PARA LA PROVINCIA MEDINA		RANGO								
2011 - 2040	<p style="text-align: center;">Cambio Precipitación</p> <p style="text-align: center;"> <span style="color: #003366;">■</span> -29% a -20%  <span style="color: #003366;">■</span> -19% a -10%  <span style="color: #008080;">■</span> -9% a 10%                 </p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>RANGO</th> <th>AREA_HA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-29% a -</td> <td>21522.61</td> </tr> <tr> <td>-19% a -</td> <td>134882.95</td> </tr> <tr> <td>-9% a 10%</td> <td>51891.30</td> </tr> </tbody> </table>	RANGO	AREA_HA	-29% a -	21522.61	-19% a -	134882.95	-9% a 10%	51891.30
	RANGO	AREA_HA								
-29% a -	21522.61									
-19% a -	134882.95									
-9% a 10%	51891.30									
<p>Para el período 2011 - 2040 se espera un cambio en la precipitación media de -19% a -10% en el 65% de la provincia.</p>										
2041 - 2070	<p style="text-align: center;">Cambio Precipitación</p> <p style="text-align: center;"> <span style="color: #003366;">■</span> -29% a -20%  <span style="color: #003366;">■</span> -19% a -10%  <span style="color: #008080;">■</span> -9% a 10%                 </p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>RANGO</th> <th>AREA_HA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-29% a -</td> <td>15046.98</td> </tr> <tr> <td>-19% a -</td> <td>133243.52</td> </tr> <tr> <td>-9% a 10%</td> <td>60006.37</td> </tr> </tbody> </table>	RANGO	AREA_HA	-29% a -	15046.98	-19% a -	133243.52	-9% a 10%	60006.37
	RANGO	AREA_HA								
-29% a -	15046.98									
-19% a -	133243.52									
-9% a 10%	60006.37									
<p>Para el período 2041 - 2070 se espera un cambio en la precipitación media de -19% a -10% en el 64% de la provincia.</p>										
2071 - 2100	<p style="text-align: center;">Cambio Precipitación</p> <p style="text-align: center;"> <span style="color: #003366;">■</span> -29% a -20%  <span style="color: #003366;">■</span> -19% a -10%  <span style="color: #008080;">■</span> -9% a 10%                 </p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>RANGO</th> <th>AREA_HA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-29% a -</td> <td>16659.82</td> </tr> <tr> <td>-19% a -</td> <td>131799.65</td> </tr> <tr> <td>-9% a 10%</td> <td>59837.88</td> </tr> </tbody> </table>	RANGO	AREA_HA	-29% a -	16659.82	-19% a -	131799.65	-9% a 10%	59837.88
	RANGO	AREA_HA								
-29% a -	16659.82									
-19% a -	131799.65									
-9% a 10%	59837.88									
<p>Para el período 2071 - 2100 se espera un cambio en la precipitación media de -19% a -10% en el 63% de la provincia.</p>										

Fuente: Elaboración propia a partir de Información SIAC. 2016

Tabla 2.13. Escenarios de Precipitación para Provincia de Oriente

ESCENARIO PRECIPITACIÓN PARA LA PROVINCIA ORIENTE		RANGO														
2011 - 2040	<p style="text-align: center;"><b>Cambio Precipitación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Menor a -40%</li> <li>■ -39% a -30%</li> <li>■ -29% a -20%</li> <li>■ -19% a -10%</li> <li>■ -9% a 10%</li> <li>■ 11% a 20%</li> </ul>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>RANGO</th> <th>AREA_HA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Menor a -40%</td> <td>127.71</td> </tr> <tr> <td>-39% a -30%</td> <td>427.64</td> </tr> <tr> <td>-29% a -20%</td> <td>755.41</td> </tr> <tr> <td>-19% a -10%</td> <td>5018.89</td> </tr> <tr> <td>-9% a 10%</td> <td>188748.6</td> </tr> <tr> <td>11% a 20%</td> <td>22071.43</td> </tr> </tbody> </table>	RANGO	AREA_HA	Menor a -40%	127.71	-39% a -30%	427.64	-29% a -20%	755.41	-19% a -10%	5018.89	-9% a 10%	188748.6	11% a 20%	22071.43
	RANGO	AREA_HA														
Menor a -40%	127.71															
-39% a -30%	427.64															
-29% a -20%	755.41															
-19% a -10%	5018.89															
-9% a 10%	188748.6															
11% a 20%	22071.43															
<p>Para el período 2011 - 2040 se espera un cambio en la precipitación media de -9% a 10% en el 87% de la provincia.</p>																
2041 - 2070	<p style="text-align: center;"><b>Cambio Precipitación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Menor a -40%</li> <li>■ -39% a -30%</li> <li>■ -29% a -20%</li> <li>■ -19% a -10%</li> <li>■ -9% a 10%</li> <li>■ 11% a 20%</li> </ul>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>RANGO</th> <th>AREA_HA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Menor a -40%</td> <td>203.23</td> </tr> <tr> <td>-39% a -30%</td> <td>705.47</td> </tr> <tr> <td>-29% a -20%</td> <td>1241.83</td> </tr> <tr> <td>-19% a -10%</td> <td>5319.80</td> </tr> <tr> <td>-9% a 10%</td> <td>183221.4</td> </tr> <tr> <td>11% a 20%</td> <td>26457.93</td> </tr> </tbody> </table>	RANGO	AREA_HA	Menor a -40%	203.23	-39% a -30%	705.47	-29% a -20%	1241.83	-19% a -10%	5319.80	-9% a 10%	183221.4	11% a 20%	26457.93
	RANGO	AREA_HA														
Menor a -40%	203.23															
-39% a -30%	705.47															
-29% a -20%	1241.83															
-19% a -10%	5319.80															
-9% a 10%	183221.4															
11% a 20%	26457.93															
<p>Para el período 2041 - 2070 se espera un cambio en la precipitación media de -9% a 10% en el 84% de la provincia.</p>																
2071 - 2100	<p style="text-align: center;"><b>Cambio Precipitación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ -39% a -30%</li> <li>■ -29% a -20%</li> <li>■ -19% a -10%</li> <li>■ -9% a 10%</li> <li>■ 11% a 20%</li> </ul>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>RANGO</th> <th>AREA_HA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-39% a -30%</td> <td>1316.94</td> </tr> <tr> <td>-29% a -20%</td> <td>3825.04</td> </tr> <tr> <td>-19% a -10%</td> <td>9256.38</td> </tr> <tr> <td>-9% a 10%</td> <td>199987.4</td> </tr> <tr> <td>11% a 20%</td> <td>2763.99</td> </tr> </tbody> </table>	RANGO	AREA_HA	-39% a -30%	1316.94	-29% a -20%	3825.04	-19% a -10%	9256.38	-9% a 10%	199987.4	11% a 20%	2763.99		
	RANGO	AREA_HA														
-39% a -30%	1316.94															
-29% a -20%	3825.04															
-19% a -10%	9256.38															
-9% a 10%	199987.4															
11% a 20%	2763.99															
<p>Para el período 2071 - 2100 se espera un cambio en la precipitación media de -9% a 10% en el 92% de la provincia.</p>																

Fuente: Elaboración propia a partir de Información SIAC. 2016

Tabla 2.14. Escenarios de Precipitación para Provincia de Rionegro

ESCENARIO PRECIPITACIÓN PARA LA PROVINCIA RIONEGRO		RANGO												
2011 - 2040	<p>Cambio Precipitación</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ -9% a 10%</li> <li>■ 11% a 20%</li> <li>■ 21% a 30%</li> <li>■ 31% a 40%</li> </ul>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>RANGO</th> <th>AREA_HA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-9% a 10%</td> <td>223695.2</td> </tr> <tr> <td>11% a 20%</td> <td>9275.91</td> </tr> <tr> <td>21% a 30%</td> <td>2946.11</td> </tr> <tr> <td>31% a 40%</td> <td>718.16</td> </tr> </tbody> </table>	RANGO	AREA_HA	-9% a 10%	223695.2	11% a 20%	9275.91	21% a 30%	2946.11	31% a 40%	718.16		
	RANGO	AREA_HA												
-9% a 10%	223695.2													
11% a 20%	9275.91													
21% a 30%	2946.11													
31% a 40%	718.16													
<p>Para el período 2011 - 2040 se espera un cambio en la precipitación media de 11% a 20% en el 72% de la provincia.</p>														
2041 - 2070	<p>Cambio Precipitación</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ -9% a 10%</li> <li>■ 11% a 20%</li> <li>■ 21% a 30%</li> <li>■ 31% a 40%</li> <li>■ Mayor a 40%</li> </ul>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>RANGO</th> <th>AREA_HA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-9% a 10%</td> <td>215756.0</td> </tr> <tr> <td>11% a 20%</td> <td>14952.10</td> </tr> <tr> <td>21% a 30%</td> <td>5031.88</td> </tr> <tr> <td>31% a 40%</td> <td>892.68</td> </tr> <tr> <td>Mayor a 40%</td> <td>2.69</td> </tr> </tbody> </table>	RANGO	AREA_HA	-9% a 10%	215756.0	11% a 20%	14952.10	21% a 30%	5031.88	31% a 40%	892.68	Mayor a 40%	2.69
	RANGO	AREA_HA												
-9% a 10%	215756.0													
11% a 20%	14952.10													
21% a 30%	5031.88													
31% a 40%	892.68													
Mayor a 40%	2.69													
<p>Para el período 2041 - 2070 se espera un cambio en la precipitación media de -9% a 10% en el 91% de la provincia.</p>														
2071 - 2100	<p>Cambio Precipitación</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ -9% a 10%</li> <li>■ 11% a 20%</li> <li>■ 21% a 30%</li> <li>■ 31% a 40%</li> <li>■ Mayor a 40%</li> </ul>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>RANGO</th> <th>AREA_HA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-9% a 10%</td> <td>208144.2</td> </tr> <tr> <td>11% a 20%</td> <td>23482.16</td> </tr> <tr> <td>21% a 30%</td> <td>4245.71</td> </tr> <tr> <td>31% a 40%</td> <td>763.27</td> </tr> </tbody> </table>	RANGO	AREA_HA	-9% a 10%	208144.2	11% a 20%	23482.16	21% a 30%	4245.71	31% a 40%	763.27		
	RANGO	AREA_HA												
-9% a 10%	208144.2													
11% a 20%	23482.16													
21% a 30%	4245.71													
31% a 40%	763.27													
<p>Para el período 2071 - 2100 se espera un cambio en la precipitación media de 11% a 20% en el 88% de la provincia.</p>														

Fuente: Elaboración propia a partir de Información SIAC. 2016

Tabla 2.15. Escenarios de Precipitación para Provincia de Sabana Centro

ESCENARIO PRECIPITACIÓN PARA LA PROVINCIA SABANA CENTRO		RANGO												
2011 - 2040	<p>Cambio Precipitación</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ -9% a 10%</li> <li>■ 11% a 20%</li> <li>■ 21% a 30%</li> <li>■ 31% a 40%</li> </ul>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>RANGO</th> <th>AREA_HA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-9% a 10%</td> <td>12401.35</td> </tr> <tr> <td>11% a 20%</td> <td>20997.04</td> </tr> <tr> <td>21% a 30%</td> <td>41204.07</td> </tr> <tr> <td>31% a 40%</td> <td>18769.53</td> </tr> <tr> <td>Mayor a 40%</td> <td>10507.61</td> </tr> </tbody> </table>	RANGO	AREA_HA	-9% a 10%	12401.35	11% a 20%	20997.04	21% a 30%	41204.07	31% a 40%	18769.53	Mayor a 40%	10507.61
	RANGO	AREA_HA												
-9% a 10%	12401.35													
11% a 20%	20997.04													
21% a 30%	41204.07													
31% a 40%	18769.53													
Mayor a 40%	10507.61													
<p>Para el período 2011 - 2040 se espera un cambio en la precipitación media de 21% a 30% en el 40% de la provincia.</p>														
2041 - 2070	<p>Cambio Precipitación</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ -9% a 10%</li> <li>■ 11% a 20%</li> <li>■ 21% a 30%</li> <li>■ 31% a 40%</li> <li>■ Mayor a 40%</li> </ul>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>RANGO</th> <th>AREA_HA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-9% a 10%</td> <td>3446.11</td> </tr> <tr> <td>11% a 20%</td> <td>23547.35</td> </tr> <tr> <td>21% a 30%</td> <td>42278.77</td> </tr> <tr> <td>31% a 40%</td> <td>26856.06</td> </tr> <tr> <td>Mayor a 40%</td> <td>7751.30</td> </tr> </tbody> </table>	RANGO	AREA_HA	-9% a 10%	3446.11	11% a 20%	23547.35	21% a 30%	42278.77	31% a 40%	26856.06	Mayor a 40%	7751.30
	RANGO	AREA_HA												
-9% a 10%	3446.11													
11% a 20%	23547.35													
21% a 30%	42278.77													
31% a 40%	26856.06													
Mayor a 40%	7751.30													
<p>Para el período 2041 - 2070 se espera un cambio en la precipitación media de 21% a 30% en el 42% de la provincia.</p>														
2071 - 2100	<p>Cambio Precipitación</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ -9% a 10%</li> <li>■ 11% a 20%</li> <li>■ 21% a 30%</li> <li>■ 31% a 40%</li> <li>■ Mayor a 40%</li> </ul>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>RANGO</th> <th>AREA_HA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-9% a 10%</td> <td>7528.15</td> </tr> <tr> <td>11% a 20%</td> <td>24328.22</td> </tr> <tr> <td>21% a 30%</td> <td>49911.47</td> </tr> <tr> <td>31% a 40%</td> <td>21597.96</td> </tr> <tr> <td>Mayor a 40%</td> <td>513.80</td> </tr> </tbody> </table>	RANGO	AREA_HA	-9% a 10%	7528.15	11% a 20%	24328.22	21% a 30%	49911.47	31% a 40%	21597.96	Mayor a 40%	513.80
	RANGO	AREA_HA												
-9% a 10%	7528.15													
11% a 20%	24328.22													
21% a 30%	49911.47													
31% a 40%	21597.96													
Mayor a 40%	513.80													
<p>Para el período 2071 - 2100 se espera un cambio en la precipitación media de 21% a 30% en el 48% de la provincia.</p>														

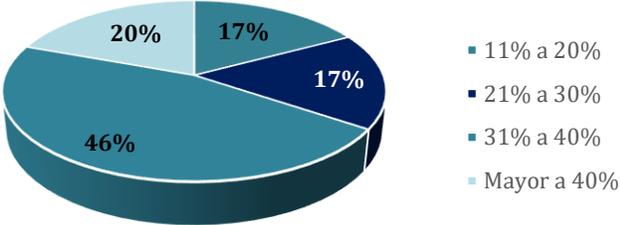
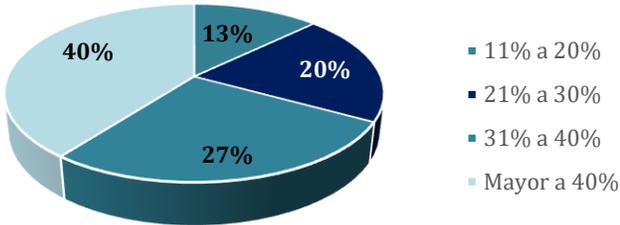
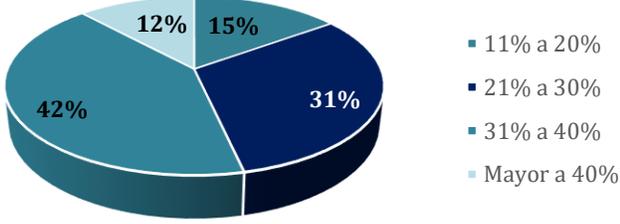
Fuente: Elaboración propia a partir de Información SIAC. 2016

Tabla 2.16. Escenarios de Precipitación para Provincia de Sabana Occidental

ESCENARIO PRECIPITACIÓN PARA LA PROVINCIA SABANA OCCIDENTAL		RANGO												
2011 - 2040	<p>Cambio Precipitación</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ -9% a 10%</li> <li>■ 11% a 20%</li> <li>■ 21% a 30%</li> <li>■ 31% a 40%</li> </ul>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>RANGO</th> <th>AREA_HA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-9% a 10%</td> <td>2962.90</td> </tr> <tr> <td>11% a 20%</td> <td>40813.83</td> </tr> <tr> <td>21% a 30%</td> <td>20099.40</td> </tr> <tr> <td>31% a 40%</td> <td>4796.86</td> </tr> <tr> <td>Mayor a 40%</td> <td>21804.34</td> </tr> </tbody> </table>	RANGO	AREA_HA	-9% a 10%	2962.90	11% a 20%	40813.83	21% a 30%	20099.40	31% a 40%	4796.86	Mayor a 40%	21804.34
	RANGO	AREA_HA												
-9% a 10%	2962.90													
11% a 20%	40813.83													
21% a 30%	20099.40													
31% a 40%	4796.86													
Mayor a 40%	21804.34													
<p>Para el período 2011 - 2040 se espera un cambio en la precipitación media de 11% a 20% en el 47% de la provincia.</p>														
2041 - 2070	<p>Cambio Precipitación</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ -9% a 10%</li> <li>■ 11% a 20%</li> <li>■ 21% a 30%</li> <li>■ 31% a 40%</li> <li>■ Mayor a 40%</li> </ul>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>RANGO</th> <th>AREA_HA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-9% a 10%</td> <td>2300.51</td> </tr> <tr> <td>11% a 20%</td> <td>35962.96</td> </tr> <tr> <td>21% a 30%</td> <td>22438.06</td> </tr> <tr> <td>31% a 40%</td> <td>6575.50</td> </tr> <tr> <td>Mayor a 40%</td> <td>23200.30</td> </tr> </tbody> </table>	RANGO	AREA_HA	-9% a 10%	2300.51	11% a 20%	35962.96	21% a 30%	22438.06	31% a 40%	6575.50	Mayor a 40%	23200.30
	RANGO	AREA_HA												
-9% a 10%	2300.51													
11% a 20%	35962.96													
21% a 30%	22438.06													
31% a 40%	6575.50													
Mayor a 40%	23200.30													
<p>Para el período 2041 - 2070 se espera un cambio en la precipitación media de 11% a 20% en el 41% de la provincia.</p>														
2071 - 2100	<p>Cambio Precipitación</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ -9% a 10%</li> <li>■ 11% a 20%</li> <li>■ 21% a 30%</li> <li>■ 31% a 40%</li> <li>■ Mayor a 40%</li> </ul>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>RANGO</th> <th>AREA_HA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-9% a 10%</td> <td>3491.12</td> </tr> <tr> <td>11% a 20%</td> <td>34685.88</td> </tr> <tr> <td>21% a 30%</td> <td>22927.15</td> </tr> <tr> <td>31% a 40%</td> <td>7627.65</td> </tr> <tr> <td>Mayor a 40%</td> <td>21745.53</td> </tr> </tbody> </table>	RANGO	AREA_HA	-9% a 10%	3491.12	11% a 20%	34685.88	21% a 30%	22927.15	31% a 40%	7627.65	Mayor a 40%	21745.53
	RANGO	AREA_HA												
-9% a 10%	3491.12													
11% a 20%	34685.88													
21% a 30%	22927.15													
31% a 40%	7627.65													
Mayor a 40%	21745.53													
<p>Para el período 2071 - 2100 se espera un cambio en la precipitación media de 11% a 20% en el 40% de la provincia.</p>														

Fuente: Elaboración propia a partir de Información SIAC. 2016

Tabla 2.17. Escenarios de Precipitación para Provincia de Soacha

ESCENARIO PRECIPITACIÓN PARA LA PROVINCIA SOACHA		RANGO										
2011 - 2040	<p style="text-align: center;">Cambio Precipitación</p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 11% a 20%</li> <li>■ 21% a 30%</li> <li>■ 31% a 40%</li> <li>■ Mayor a 40%</li> </ul>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>RANGO</th> <th>AREA_HA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>11% a 20%</td> <td>5363.41</td> </tr> <tr> <td>21% a 30%</td> <td>5364.35</td> </tr> <tr> <td>31% a 40%</td> <td>14381.98</td> </tr> <tr> <td>Mayor a 40%</td> <td>6056.98</td> </tr> </tbody> </table>	RANGO	AREA_HA	11% a 20%	5363.41	21% a 30%	5364.35	31% a 40%	14381.98	Mayor a 40%	6056.98
	RANGO	AREA_HA										
11% a 20%	5363.41											
21% a 30%	5364.35											
31% a 40%	14381.98											
Mayor a 40%	6056.98											
<p>Para el período 2011 - 2040 se espera un cambio en la precipitación media de 31% a 40% en el 46% de la provincia.</p>												
2041 - 2070	<p style="text-align: center;">Cambio Precipitación</p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 11% a 20%</li> <li>■ 21% a 30%</li> <li>■ 31% a 40%</li> <li>■ Mayor a 40%</li> </ul>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>RANGO</th> <th>AREA_HA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>11% a 20%</td> <td>3995.62</td> </tr> <tr> <td>21% a 30%</td> <td>6298.03</td> </tr> <tr> <td>31% a 40%</td> <td>8538.61</td> </tr> <tr> <td>Mayor a 40%</td> <td>12334.47</td> </tr> </tbody> </table>	RANGO	AREA_HA	11% a 20%	3995.62	21% a 30%	6298.03	31% a 40%	8538.61	Mayor a 40%	12334.47
	RANGO	AREA_HA										
11% a 20%	3995.62											
21% a 30%	6298.03											
31% a 40%	8538.61											
Mayor a 40%	12334.47											
<p>Para el período 2041 - 2070 se espera un cambio en la precipitación media mayor de 40% en el 40% de la provincia.</p>												
2071 - 2100	<p style="text-align: center;">Cambio Precipitación</p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 11% a 20%</li> <li>■ 21% a 30%</li> <li>■ 31% a 40%</li> <li>■ Mayor a 40%</li> </ul>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>RANGO</th> <th>AREA_HA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>11% a 20%</td> <td>4698.41</td> </tr> <tr> <td>21% a 30%</td> <td>9787.86</td> </tr> <tr> <td>31% a 40%</td> <td>12959.74</td> </tr> <tr> <td>Mayor a 40%</td> <td>3720.71</td> </tr> </tbody> </table>	RANGO	AREA_HA	11% a 20%	4698.41	21% a 30%	9787.86	31% a 40%	12959.74	Mayor a 40%	3720.71
	RANGO	AREA_HA										
11% a 20%	4698.41											
21% a 30%	9787.86											
31% a 40%	12959.74											
Mayor a 40%	3720.71											
<p>Para el período 2071 - 2100 se espera un cambio en la precipitación media de 31% a 40% en el 42% de la provincia.</p>												

Fuente: Elaboración propia a partir de Información SIAC. 2016

Tabla 2.18. Escenarios de Precipitación para Provincia de Sumapaz

ESCENARIO PRECIPITACIÓN PARA LA PROVINCIA SUMAPAZ		RANGO										
2011 - 2040	<p>Cambio Precipitación</p> <p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-9% a 10%</li> <li>11% a 20%</li> <li>21% a 30%</li> <li>31% a 40%</li> </ul> </p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>RANGO</th> <th>AREA_HA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-9% a 10%</td> <td>69426.64</td> </tr> <tr> <td>11% a 20%</td> <td>73108.78</td> </tr> <tr> <td>21% a 30%</td> <td>34473.90</td> </tr> <tr> <td>31% a 40%</td> <td>1019.11</td> </tr> </tbody> </table>	RANGO	AREA_HA	-9% a 10%	69426.64	11% a 20%	73108.78	21% a 30%	34473.90	31% a 40%	1019.11
	RANGO	AREA_HA										
-9% a 10%	69426.64											
11% a 20%	73108.78											
21% a 30%	34473.90											
31% a 40%	1019.11											
Para el período 2011 - 2040 se espera un cambio en la precipitación media de 11% a 20% en el 41% de la provincia.												
2041 - 2070	<p>Cambio Precipitación</p> <p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-9% a 10%</li> <li>11% a 20%</li> <li>21% a 30%</li> <li>31% a 40%</li> </ul> </p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>RANGO</th> <th>AREA_HA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-9% a 10%</td> <td>53344.78</td> </tr> <tr> <td>11% a 20%</td> <td>69765.83</td> </tr> <tr> <td>21% a 30%</td> <td>53766.69</td> </tr> <tr> <td>31% a 40%</td> <td>1151.13</td> </tr> </tbody> </table>	RANGO	AREA_HA	-9% a 10%	53344.78	11% a 20%	69765.83	21% a 30%	53766.69	31% a 40%	1151.13
	RANGO	AREA_HA										
-9% a 10%	53344.78											
11% a 20%	69765.83											
21% a 30%	53766.69											
31% a 40%	1151.13											
Para el período 2041 - 2070 se espera un cambio en la precipitación media de 11% a 20% en el 39% de la provincia.												
2071 - 2100	<p>Cambio Precipitación</p> <p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-9% a 10%</li> <li>11% a 20%</li> <li>21% a 30%</li> <li>31% a 40%</li> <li>Mayor a 40%</li> </ul> </p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>RANGO</th> <th>AREA_HA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-9% a 10%</td> <td>103482.5</td> </tr> <tr> <td>11% a 20%</td> <td>71331.43</td> </tr> <tr> <td>21% a 30%</td> <td>2990.19</td> </tr> <tr> <td>31% a 40%</td> <td>224.23</td> </tr> </tbody> </table>	RANGO	AREA_HA	-9% a 10%	103482.5	11% a 20%	71331.43	21% a 30%	2990.19	31% a 40%	224.23
	RANGO	AREA_HA										
-9% a 10%	103482.5											
11% a 20%	71331.43											
21% a 30%	2990.19											
31% a 40%	224.23											
Para el período 2071 - 2100 se espera un cambio en la precipitación media de 11% a 20% en el 52% de la provincia.												

Fuente: Elaboración propia a partir de Información SIAC. 2016

Tabla 2.19. Escenarios de Precipitación para Provincia de Tequendama

ESCENARIO PRECIPITACIÓN PARA LA PROVINCIA TEQUENDAMA		RANGO												
2011 - 2040	<p>Cambio Precipitación</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ -9% a 10%</li> <li>■ 11% a 20%</li> <li>■ 21% a 30%</li> <li>■ 31% a 40%</li> <li>■ Mayor a 40%</li> </ul>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>RANGO</th> <th>AREA_HA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-9% a 10%</td> <td>86249.33</td> </tr> <tr> <td>11% a 20%</td> <td>19067.83</td> </tr> <tr> <td>21% a 30%</td> <td>5215.98</td> </tr> <tr> <td>31% a 40%</td> <td>4015.97</td> </tr> <tr> <td>Mayor a 40%</td> <td>1356.12</td> </tr> </tbody> </table>	RANGO	AREA_HA	-9% a 10%	86249.33	11% a 20%	19067.83	21% a 30%	5215.98	31% a 40%	4015.97	Mayor a 40%	1356.12
	RANGO	AREA_HA												
-9% a 10%	86249.33													
11% a 20%	19067.83													
21% a 30%	5215.98													
31% a 40%	4015.97													
Mayor a 40%	1356.12													
Para el período 2011 - 2040 se espera un cambio en la precipitación media de -9% a 10% en el 64% de la provincia.														
2041 - 2070	<p>Cambio Precipitación</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ -9% a 10%</li> <li>■ 11% a 20%</li> <li>■ 21% a 30%</li> <li>■ 31% a 40%</li> <li>■ Mayor a 40%</li> </ul>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>RANGO</th> <th>AREA_HA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-9% a 10%</td> <td>90081.94</td> </tr> <tr> <td>11% a 20%</td> <td>14649.02</td> </tr> <tr> <td>21% a 30%</td> <td>5691.45</td> </tr> <tr> <td>31% a 40%</td> <td>4517.30</td> </tr> <tr> <td>Mayor a 40%</td> <td>965.53</td> </tr> </tbody> </table>	RANGO	AREA_HA	-9% a 10%	90081.94	11% a 20%	14649.02	21% a 30%	5691.45	31% a 40%	4517.30	Mayor a 40%	965.53
	RANGO	AREA_HA												
-9% a 10%	90081.94													
11% a 20%	14649.02													
21% a 30%	5691.45													
31% a 40%	4517.30													
Mayor a 40%	965.53													
Para el período 2041 - 2070 se espera un cambio en la precipitación media de -9% a 10% en el 78% de la provincia.														
2071 - 2100	<p>Cambio Precipitación</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ -9% a 10%</li> <li>■ 11% a 20%</li> <li>■ 21% a 30%</li> <li>■ 31% a 40%</li> <li>■ Mayor a 40%</li> </ul>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>RANGO</th> <th>AREA_HA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-9% a 10%</td> <td>94319.52</td> </tr> <tr> <td>11% a 20%</td> <td>12322.80</td> </tr> <tr> <td>21% a 30%</td> <td>5375.49</td> </tr> <tr> <td>31% a 40%</td> <td>3752.80</td> </tr> <tr> <td>Mayor a 40%</td> <td>134.61</td> </tr> </tbody> </table>	RANGO	AREA_HA	-9% a 10%	94319.52	11% a 20%	12322.80	21% a 30%	5375.49	31% a 40%	3752.80	Mayor a 40%	134.61
	RANGO	AREA_HA												
-9% a 10%	94319.52													
11% a 20%	12322.80													
21% a 30%	5375.49													
31% a 40%	3752.80													
Mayor a 40%	134.61													
Para el período 2071 - 2100 se espera un cambio en la precipitación media de -9% a 10% en el 81% de la provincia.														

Fuente: Elaboración propia a partir de Información SIAC. 2016

Tabla 2.20. Escenarios de Precipitación para Provincia de Ubaté

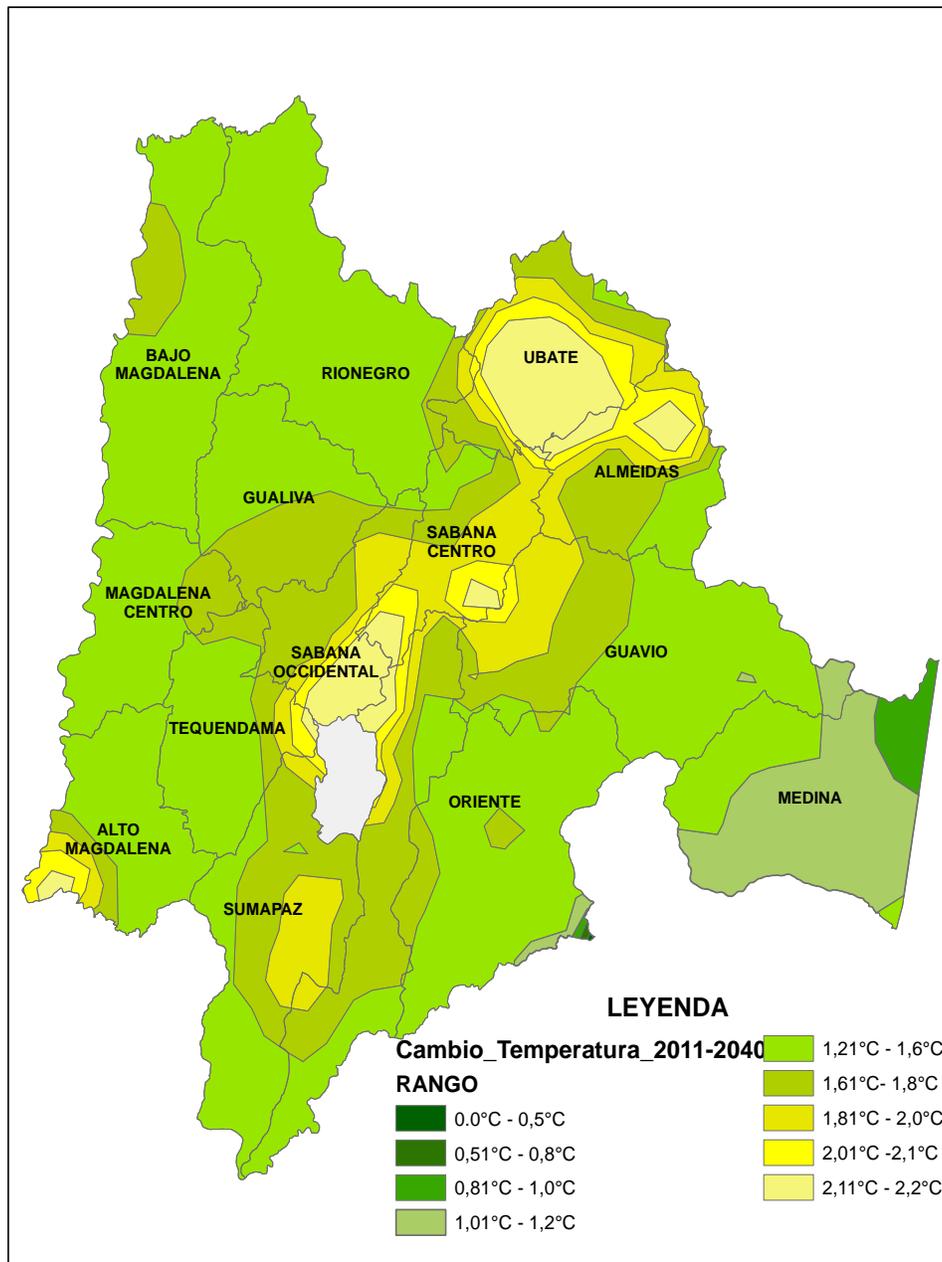
ESCENARIO PRECIPITACIÓN PARA LA PROVINCIA UBATE		RANGO												
2011 - 2040	<p style="text-align: center;"><b>Cambio Precipitación</b></p> <p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ -9% a 10%</li> <li>■ 11% a 20%</li> <li>■ 21% a 30%</li> <li>■ 31% a 40%</li> <li>■ Mayor a 40%</li> </ul> </p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>RANGO</th> <th>AREA_HA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-9% a 10%</td> <td>3472.58</td> </tr> <tr> <td>11% a 20%</td> <td>31778.71</td> </tr> <tr> <td>21% a 30%</td> <td>22380.32</td> </tr> <tr> <td>31% a 40%</td> <td>20983.14</td> </tr> <tr> <td>Mayor a 40%</td> <td>58561.68</td> </tr> </tbody> </table>	RANGO	AREA_HA	-9% a 10%	3472.58	11% a 20%	31778.71	21% a 30%	22380.32	31% a 40%	20983.14	Mayor a 40%	58561.68
	RANGO	AREA_HA												
-9% a 10%	3472.58													
11% a 20%	31778.71													
21% a 30%	22380.32													
31% a 40%	20983.14													
Mayor a 40%	58561.68													
<p>Para el período 2011 - 2040 se espera un cambio en la precipitación media mayor a 40% en el 44% de la provincia.</p>														
2041 - 2070	<p style="text-align: center;"><b>Cambio Precipitación</b></p> <p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ -9% a 10%</li> <li>■ 11% a 20%</li> <li>■ 21% a 30%</li> <li>■ 31% a 40%</li> <li>■ Mayor a 40%</li> </ul> </p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>RANGO</th> <th>AREA_HA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-9% a 10%</td> <td>3040.64</td> </tr> <tr> <td>11% a 20%</td> <td>27295.12</td> </tr> <tr> <td>21% a 30%</td> <td>26031.24</td> </tr> <tr> <td>31% a 40%</td> <td>24458.85</td> </tr> <tr> <td>Mayor a 40%</td> <td>56350.60</td> </tr> </tbody> </table>	RANGO	AREA_HA	-9% a 10%	3040.64	11% a 20%	27295.12	21% a 30%	26031.24	31% a 40%	24458.85	Mayor a 40%	56350.60
	RANGO	AREA_HA												
-9% a 10%	3040.64													
11% a 20%	27295.12													
21% a 30%	26031.24													
31% a 40%	24458.85													
Mayor a 40%	56350.60													
<p>Para el período 2041 - 2070 se espera un cambio en la precipitación media mayor a 40% en el 41% de la provincia.</p>														
2071 - 2100	<p style="text-align: center;"><b>Cambio Precipitación</b></p> <p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ -9% a 10%</li> <li>■ 11% a 20%</li> <li>■ 21% a 30%</li> <li>■ 31% a 40%</li> <li>■ Mayor a 40%</li> </ul> </p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>RANGO</th> <th>AREA_HA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-9% a 10%</td> <td>1153.43</td> </tr> <tr> <td>11% a 20%</td> <td>30679.20</td> </tr> <tr> <td>21% a 30%</td> <td>30970.14</td> </tr> <tr> <td>31% a 40%</td> <td>29224.32</td> </tr> <tr> <td>Mayor a 40%</td> <td>45149.36</td> </tr> </tbody> </table>	RANGO	AREA_HA	-9% a 10%	1153.43	11% a 20%	30679.20	21% a 30%	30970.14	31% a 40%	29224.32	Mayor a 40%	45149.36
	RANGO	AREA_HA												
-9% a 10%	1153.43													
11% a 20%	30679.20													
21% a 30%	30970.14													
31% a 40%	29224.32													
Mayor a 40%	45149.36													
<p>Para el período 2071 - 2100 se espera un cambio en la precipitación media de mayor a 40% en el 33% de la provincia.</p>														

Fuente: Elaboración propia a partir de Información SIAC. 2016

- Escenarios Cambio Climático para Temperatura

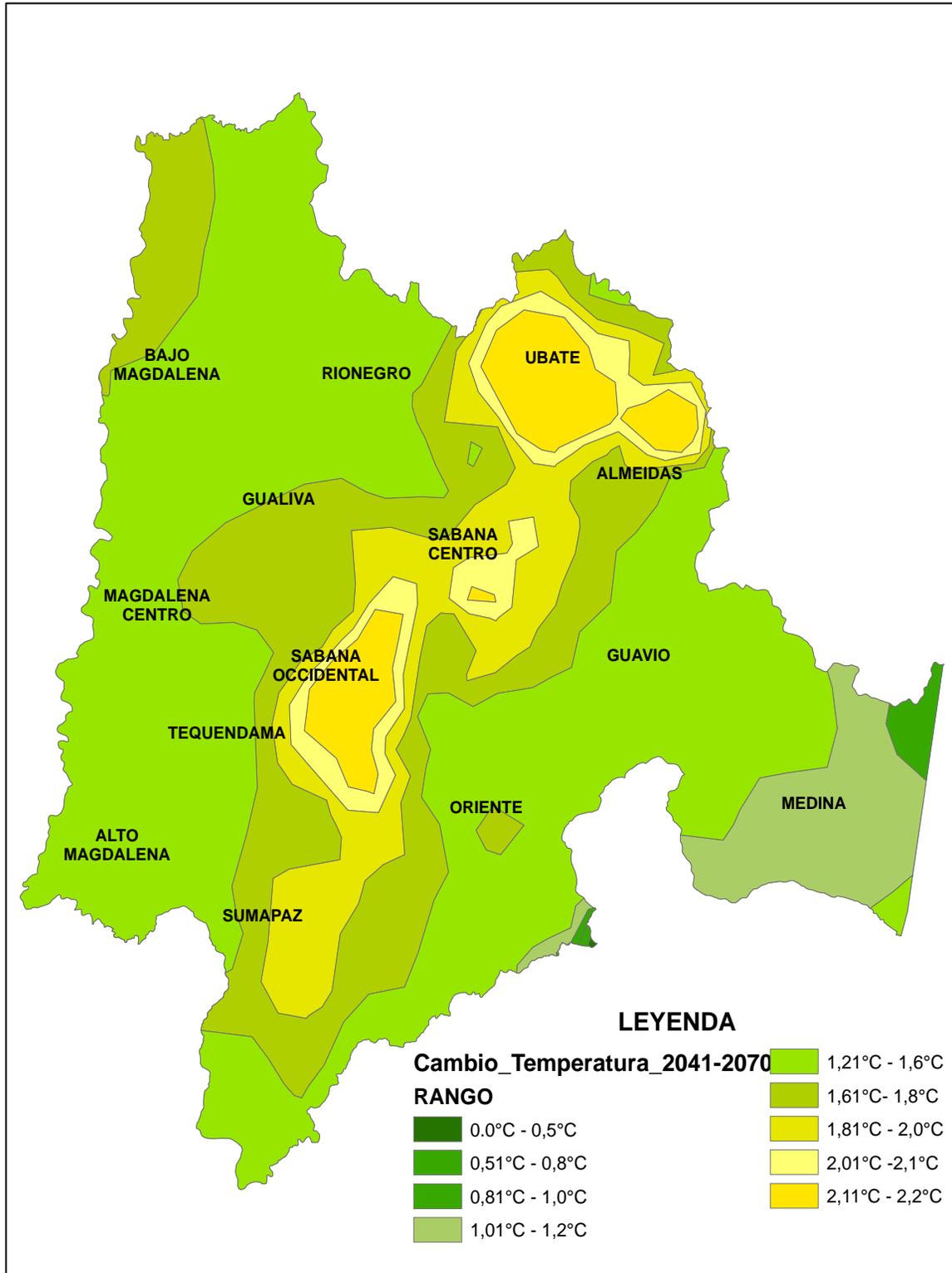
Área del departamento con cambio de temperatura según escenarios de Cambio Climático. Los rangos definidos agrupan los valores de cambio descritos en los mapas conforme a las valoraciones establecidas por SIAC (2017) para los escenarios regionales y departamentales.

Figura 2.59. Cambio de Temperatura Escenario 2011 – 2040



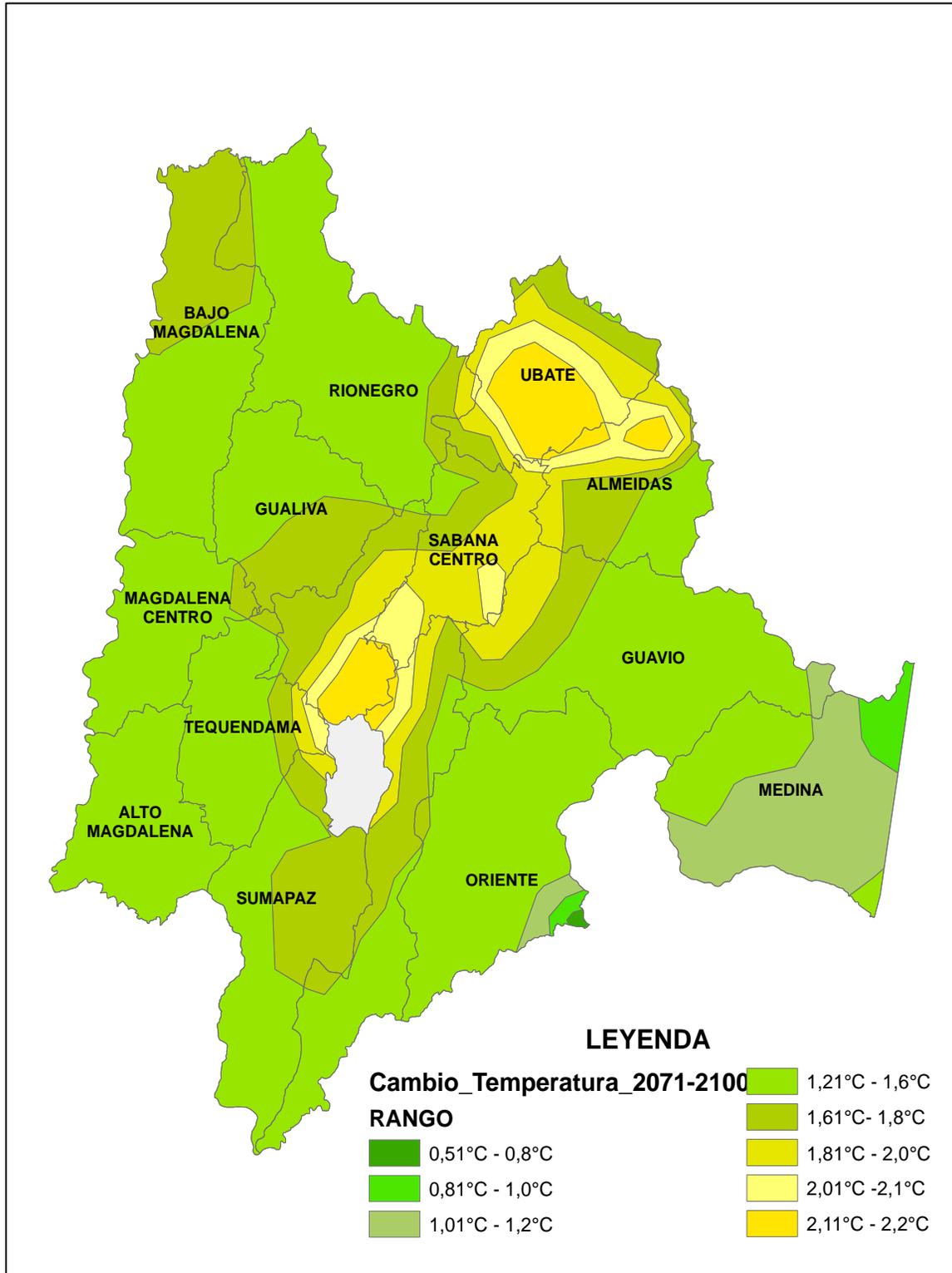
Fuente: SIAC. 2016

Figura 2.60. Cambio de Temperatura Escenario 2041 – 2070



Fuente: SIAC. 2016

Figura 2.61. Cambio de Temperatura Escenario 2071 – 2100



Fuente: SIAC. 2016

Tabla 2.21. Escenarios de Temperatura para Provincia de Almeida

ESCENARIO TEMPERATURA PARA LA PROVINCIA DE ALMEIDAS		RANGO	
2011 - 2040	<p style="text-align: center;"><b>Cambio Temperatura</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1,21°C - 1,6°C</li> <li>■ 1,61°C - 1,8°C</li> <li>■ 1,81°C - 2,0°C</li> <li>■ 2,01°C - 2,1°C</li> <li>■ 2,11°C - 2,2°C</li> </ul>	<b>RANGO</b>	<b>AREA_H</b>
		1,21°C - 1,6°C	26519.73
		1,61°C - 1,8°C	39333.31
		1,81°C - 2,0°C	24313.03
		2,01°C - 2,1°C	18041.26
		2,11°C - 2,2°C	14554.91
Para el período 2011 - 2040 se espera un cambio en la temperatura media anual de 1,61°C- 1,8°C para el 32% de la provincia.			
2041 - 2070	<p style="text-align: center;"><b>Cambio Temperatura</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1,21°C - 1,6°C</li> <li>■ 1,61°C - 1,8°C</li> <li>■ 1,81°C - 2,0°C</li> <li>■ 2,01°C - 2,1°C</li> <li>■ 2,11°C - 2,2°C</li> </ul>	<b>RANGO</b>	<b>AREA_H</b>
		1,21°C - 1,6°C	30988.3
		1,61°C - 1,8°C	33990.0
		1,81°C - 2,0°C	25299.4
		2,01°C - 2,1°C	13763.7
		2,11°C - 2,2°C	18720.7
Para el período 2041 - 2070 se espera un cambio en la temperatura media anual de 1,61°C- 1,8°C para el 28% de la provincia.			
2071 - 2100	<p style="text-align: center;"><b>Cambio Temperatura</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1,21°C - 1,6°C</li> <li>■ 1,61°C - 1,8°C</li> <li>■ 1,81°C - 2,0°C</li> <li>■ 2,01°C - 2,1°C</li> <li>■ 2,11°C - 2,2°C</li> </ul>	<b>RANGO</b>	<b>AREA_H</b>
		1,21°C - 1,6°C	37388.22
		1,61°C - 1,8°C	33125.02
		1,81°C - 2,0°C	24912.25
		2,01°C - 2,1°C	17101.02
		2,11°C - 2,2°C	10235.72
Para el período 2071 - 2100 se espera un cambio en la temperatura media anual de 1,21°C- 1,6°C para el 31% de la provincia.			

Fuente: Elaboración propia a partir de Información SIAC. 2016

Tabla 2.22. Escenarios de Temperatura para Provincia de Alto Magdalena

ESCENARIO TEMPERATURA PARA LA PROVINCIA DE ALTO MAGDALENA		RANGO													
2011 - 2040	<p><b>Cambio Temperatura</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1,21°C - 1,6°C</li> <li>1,61°C - 1,8°C</li> <li>1,81°C - 2,0°C</li> <li>2,01°C - 2,1°C</li> <li>2,11°C - 2,2°C</li> </ul>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>RANGO</th> <th>AREA_H</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,21°C - 1,6°C</td> <td>90027.21</td> </tr> <tr> <td>1,61°C - 1,8°C</td> <td>10382.91</td> </tr> <tr> <td>1,81°C - 2,0°C</td> <td>7085.44</td> </tr> <tr> <td>2,01°C - 2,1°C</td> <td>7816.14</td> </tr> <tr> <td>2,11°C - 2,2°C</td> <td>3152.48</td> </tr> </tbody> </table>	RANGO	AREA_H	1,21°C - 1,6°C	90027.21	1,61°C - 1,8°C	10382.91	1,81°C - 2,0°C	7085.44	2,01°C - 2,1°C	7816.14	2,11°C - 2,2°C	3152.48	
		RANGO	AREA_H												
1,21°C - 1,6°C	90027.21														
1,61°C - 1,8°C	10382.91														
1,81°C - 2,0°C	7085.44														
2,01°C - 2,1°C	7816.14														
2,11°C - 2,2°C	3152.48														
Para el período 2011 - 2040 se espera un cambio en la temperatura media anual de 1,21°C- 1,6°C para el 76% de la provincia.															
2041 - 2070	<p><b>Cambio Temperatura</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1,21°C - 1,6°C</li> </ul>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>RANGO</th> <th>AREA_H</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,21°C - 1,6°C</td> <td>118464.1</td> </tr> </tbody> </table>	RANGO	AREA_H	1,21°C - 1,6°C	118464.1									
		RANGO	AREA_H												
1,21°C - 1,6°C	118464.1														
Para el período 2041 - 2070 se espera un cambio en la temperatura media anual de 1,21°C- 1,6°C para el 100% de la provincia.															
2071 - 2100	<p><b>Cambio Temperatura</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1,01°C - 1,2°C</li> <li>1,21°C - 1,6°C</li> </ul>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>RANGO</th> <th>AREA_H</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,01°C - 1,2°C</td> <td>1.76</td> </tr> <tr> <td>1,21°C - 1,6°C</td> <td>118462.4</td> </tr> </tbody> </table>	RANGO	AREA_H	1,01°C - 1,2°C	1.76	1,21°C - 1,6°C	118462.4							
		RANGO	AREA_H												
1,01°C - 1,2°C	1.76														
1,21°C - 1,6°C	118462.4														
Para el período 2071 - 2100 se espera un cambio en la temperatura media anual de 1,21°C- 1,6°C para el 100% de la provincia															

Fuente: Elaboración Propia a partir de información SIAC. 2016

Tabla 2.23. Escenarios de Temperatura para Provincia de Bajo Magdalena

ESCENARIO TEMPERATURA PARA LA PROVINCIA DE BAJO MAGDALENA		RANGO						
2011 - 2040	<p>Cambio Temperatura</p> <p>■ 1,21°C - 1,6°C ■ 1,61°C- 1,8°C</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>RANGO</th> <th>AREA_H</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,21°C - 1,6°C</td> <td>165186.2</td> </tr> <tr> <td>1,61°C- 1,8°C</td> <td>24447.67</td> </tr> </tbody> </table>	RANGO	AREA_H	1,21°C - 1,6°C	165186.2	1,61°C- 1,8°C	24447.67
	RANGO	AREA_H						
1,21°C - 1,6°C	165186.2							
1,61°C- 1,8°C	24447.67							
Para el período 2011 - 2040 se espera un cambio en la temperatura media anual de 1,61°C- 1,8°C para el 87% de la provincia.								
2041 - 2070	<p>Cambio Temperatura</p> <p>■ 1,21°C - 1,6°C ■ 1,61°C- 1,8°C</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>RANGO</th> <th>AREA_H</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,21°C - 1,6°C</td> <td>123838.8</td> </tr> <tr> <td>1,61°C- 1,8°C</td> <td>65795.08</td> </tr> </tbody> </table>	RANGO	AREA_H	1,21°C - 1,6°C	123838.8	1,61°C- 1,8°C	65795.08
	RANGO	AREA_H						
1,21°C - 1,6°C	123838.8							
1,61°C- 1,8°C	65795.08							
Para el período 2041 - 2070 se espera un cambio en la temperatura media anual de 1,61°C- 1,8°C para el 65% de la provincia.								
2071 - 2100	<p>Cambio Temperatura</p> <p>■ 1,21°C - 1,6°C ■ 1,61°C- 1,8°C</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>RANGO</th> <th>AREA_H</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,21°C - 1,6°C</td> <td>120709.7</td> </tr> <tr> <td>1,61°C- 1,8°C</td> <td>68924.15</td> </tr> </tbody> </table>	RANGO	AREA_H	1,21°C - 1,6°C	120709.7	1,61°C- 1,8°C	68924.15
	RANGO	AREA_H						
1,21°C - 1,6°C	120709.7							
1,61°C- 1,8°C	68924.15							
Para el período 2071 - 2100 se espera un cambio en la temperatura media anual de 1,61°C- 1,8°C para el 64% de la provincia								

Fuente: Elaboración propia a partir de información SIAC. 2016

Tabla 2.24. Escenarios de Temperatura para Provincia de Gualivá

ESCENARIO TEMPERATURA PARA LA PROVINCIA DE GUALIVA		RANGO								
2011 - 2040	<p style="text-align: center;"><b>Cambio Temperatura</b></p> <p style="text-align: center;">0% 40% 60%</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1,21°C - 1,6°C</li> <li>■ 1,61°C- 1,8°C</li> <li>■ 1,81°C - 2,0°C</li> </ul>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>RANGO</th> <th>AREA_H</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,21°C - 1,6°C</td> <td>75969.88</td> </tr> <tr> <td>1,61°C- 1,8°C</td> <td>51045.64</td> </tr> <tr> <td>1,81°C - 2,0°C</td> <td>21.32</td> </tr> </tbody> </table>	RANGO	AREA_H	1,21°C - 1,6°C	75969.88	1,61°C- 1,8°C	51045.64	1,81°C - 2,0°C	21.32
	RANGO	AREA_H								
1,21°C - 1,6°C	75969.88									
1,61°C- 1,8°C	51045.64									
1,81°C - 2,0°C	21.32									
Para el período 2011 - 2040 se espera un cambio en la temperatura media anual de 1,21°C- 1,6°C para el 60% de la provincia.										
2041 - 2070	<p style="text-align: center;"><b>Cambio Temperatura</b></p> <p style="text-align: center;">0% 49% 51%</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1,21°C - 1,6°C</li> <li>■ 1,61°C- 1,8°C</li> </ul>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>RANGO</th> <th>AREA_H</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,21°C - 1,6°C</td> <td>64542.88</td> </tr> <tr> <td>1,61°C- 1,8°C</td> <td>62139.01</td> </tr> <tr> <td>1,81°C - 2,0°C</td> <td>354.9541</td> </tr> </tbody> </table>	RANGO	AREA_H	1,21°C - 1,6°C	64542.88	1,61°C- 1,8°C	62139.01	1,81°C - 2,0°C	354.9541
	RANGO	AREA_H								
1,21°C - 1,6°C	64542.88									
1,61°C- 1,8°C	62139.01									
1,81°C - 2,0°C	354.9541									
Para el período 2041 - 2070 se espera un cambio en la temperatura media anual de 1,21°C- 1,6°C para el 51% de la provincia.										
2071 - 2100	<p style="text-align: center;"><b>Cambio Temperatura</b></p> <p style="text-align: center;">40% 60%</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1,21°C - 1,6°C</li> <li>■ 1,61°C- 1,8°C</li> </ul>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>RANGO</th> <th>AREA_H</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,21°C - 1,6°C</td> <td>76551.81</td> </tr> <tr> <td>1,61°C- 1,8°C</td> <td>50485.03</td> </tr> </tbody> </table>	RANGO	AREA_H	1,21°C - 1,6°C	76551.81	1,61°C- 1,8°C	50485.03		
	RANGO	AREA_H								
1,21°C - 1,6°C	76551.81									
1,61°C- 1,8°C	50485.03									
Para el período 2071 - 2100 se espera un cambio en la temperatura media anual de 1,21°C- 1,6°C para el 60% de la provincia										

Fuente: Elaboración propia a partir de información SIAC. 2016

Tabla 2.25. Escenarios de Temperatura para Provincia Guavio

ESCENARIO TEMPERATURA PARA LA PROVINCIA DE GUAVIO		RANGO														
2011 - 2040	<p><b>Cambio Temperatura</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1,01°C - 1,2°C</li> <li>1,21°C - 1,6°C</li> <li>1,61°C - 1,8°C</li> <li>1,81°C - 2,0°C</li> <li>2,01°C - 2,1°C</li> <li>2,11°C - 2,2°C</li> </ul>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>RANGO</th> <th>AREA_HA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,01°C - 1,2°C</td> <td>8080.62</td> </tr> <tr> <td>1,21°C - 1,6°C</td> <td>147887.08</td> </tr> <tr> <td>1,61°C - 1,8°C</td> <td>58017.34</td> </tr> <tr> <td>1,81°C - 2,0°C</td> <td>38373.90</td> </tr> <tr> <td>2,01°C - 2,1°C</td> <td>4011.70</td> </tr> <tr> <td>2,11°C - 2,2°C</td> <td>7.98</td> </tr> </tbody> </table>	RANGO	AREA_HA	1,01°C - 1,2°C	8080.62	1,21°C - 1,6°C	147887.08	1,61°C - 1,8°C	58017.34	1,81°C - 2,0°C	38373.90	2,01°C - 2,1°C	4011.70	2,11°C - 2,2°C	7.98
	RANGO	AREA_HA														
1,01°C - 1,2°C	8080.62															
1,21°C - 1,6°C	147887.08															
1,61°C - 1,8°C	58017.34															
1,81°C - 2,0°C	38373.90															
2,01°C - 2,1°C	4011.70															
2,11°C - 2,2°C	7.98															
Para el período 2011 - 2040 se espera un cambio en la temperatura media anual de 1,21°C- 1,6°C para el 58% de la provincia.																
2041 - 2070	<p><b>Cambio Temperatura</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1,01°C - 1,2°C</li> <li>1,21°C - 1,6°C</li> <li>1,61°C - 1,8°C</li> <li>1,81°C - 2,0°C</li> <li>2,01°C - 2,1°C</li> </ul>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>RANGO</th> <th>AREA_HA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,01°C - 1,2°C</td> <td>5360.2935</td> </tr> <tr> <td>1,21°C - 1,6°C</td> <td>178144.87</td> </tr> <tr> <td>1,61°C - 1,8°C</td> <td>39195.584</td> </tr> <tr> <td>1,81°C - 2,0°C</td> <td>31300.020</td> </tr> <tr> <td>2,01°C - 2,1°C</td> <td>2377.8514</td> </tr> </tbody> </table>	RANGO	AREA_HA	1,01°C - 1,2°C	5360.2935	1,21°C - 1,6°C	178144.87	1,61°C - 1,8°C	39195.584	1,81°C - 2,0°C	31300.020	2,01°C - 2,1°C	2377.8514		
	RANGO	AREA_HA														
1,01°C - 1,2°C	5360.2935															
1,21°C - 1,6°C	178144.87															
1,61°C - 1,8°C	39195.584															
1,81°C - 2,0°C	31300.020															
2,01°C - 2,1°C	2377.8514															
Para el período 2041 - 2070 se espera un cambio en la temperatura media anual de 1,21°C- 1,6°C para el 70% de la provincia.																
2071 - 2100	<p><b>Cambio Temperatura</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1,01°C - 1,2°C</li> <li>1,21°C - 1,6°C</li> <li>1,61°C - 1,8°C</li> <li>1,81°C - 2,0°C</li> <li>2,01°C - 2,1°C</li> </ul>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>RANGO</th> <th>AREA_HA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,01°C - 1,2°C</td> <td>5681.36</td> </tr> <tr> <td>1,21°C - 1,6°C</td> <td>187701.43</td> </tr> <tr> <td>1,61°C - 1,8°C</td> <td>35584.63</td> </tr> <tr> <td>1,81°C - 2,0°C</td> <td>26774.89</td> </tr> <tr> <td>2,01°C - 2,1°C</td> <td>636.32</td> </tr> </tbody> </table>	RANGO	AREA_HA	1,01°C - 1,2°C	5681.36	1,21°C - 1,6°C	187701.43	1,61°C - 1,8°C	35584.63	1,81°C - 2,0°C	26774.89	2,01°C - 2,1°C	636.32		
	RANGO	AREA_HA														
1,01°C - 1,2°C	5681.36															
1,21°C - 1,6°C	187701.43															
1,61°C - 1,8°C	35584.63															
1,81°C - 2,0°C	26774.89															
2,01°C - 2,1°C	636.32															
Para el período 2071 - 2100 se espera un cambio en la temperatura media anual de 1,21°C- 1,6°C para el 73% de la provincia																

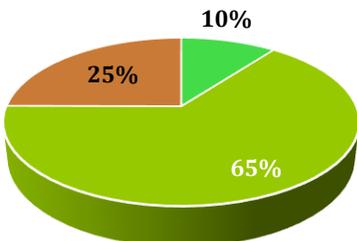
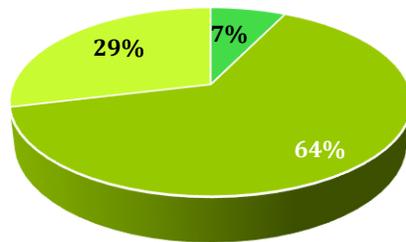
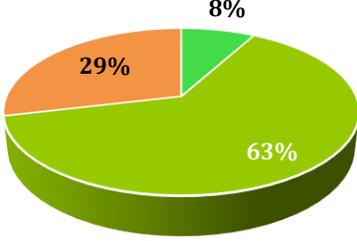
Fuente: Elaboración Propia a partir de información SIAC. 2016

Tabla 2.26. Escenarios de Temperatura para Provincia de Magdalena Centro

ESCENARIO TEMPERATURA PARA LA PROVINCIA DE MAGDALENA CENTRO		RANGO								
2011 - 2040	<p style="text-align: center;"><b>Cambio Temperatura</b></p> <p style="text-align: center;"> <span style="color: green;">■</span> 1,21°C - 1,6°C  <span style="color: yellow;">■</span> 1,61°C - 1,8°C                 </p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>RANGO</th> <th>AREA_H</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,21°C - 1,6°C</td> <td>88422.97</td> </tr> <tr> <td>1,61°C - 1,8°C</td> <td>17054.60</td> </tr> </tbody> </table>	RANGO	AREA_H	1,21°C - 1,6°C	88422.97	1,61°C - 1,8°C	17054.60		
	RANGO	AREA_H								
1,21°C - 1,6°C	88422.97									
1,61°C - 1,8°C	17054.60									
<p>Para el período 2011 - 2040 se espera un cambio en la temperatura media anual de 1,21°C- 1,6°C para el 84% de la provincia.</p>										
2041 - 2070	<p style="text-align: center;"><b>Cambio Temperatura</b></p> <p style="text-align: center;"> <span style="color: green;">■</span> 1,21°C - 1,6°C  <span style="color: yellow;">■</span> 1,61°C - 1,8°C                 </p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>RANGO</th> <th>AREA_H</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,21°C - 1,6°C</td> <td>89616.76</td> </tr> <tr> <td>1,61°C - 1,8°C</td> <td>15860.81</td> </tr> </tbody> </table>	RANGO	AREA_H	1,21°C - 1,6°C	89616.76	1,61°C - 1,8°C	15860.81		
	RANGO	AREA_H								
1,21°C - 1,6°C	89616.76									
1,61°C - 1,8°C	15860.81									
<p>Para el período 2041 - 2070 se espera un cambio en la temperatura media anual de 1,21°C- 1,6°C para el 85% de la provincia.</p>										
2071 - 2100	<p style="text-align: center;"><b>Cambio Temperatura</b></p> <p style="text-align: center;"> <span style="color: green;">■</span> 1,01°C - 1,2°C  <span style="color: yellow;">■</span> 1,21°C - 1,6°C  <span style="color: orange;">■</span> 1,61°C - 1,8°C                 </p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>RANGO</th> <th>AREA_H</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,01°C - 1,2°C</td> <td>89.83</td> </tr> <tr> <td>1,21°C - 1,6°C</td> <td>100092.7</td> </tr> <tr> <td>1,61°C - 1,8°C</td> <td>5295.04</td> </tr> </tbody> </table>	RANGO	AREA_H	1,01°C - 1,2°C	89.83	1,21°C - 1,6°C	100092.7	1,61°C - 1,8°C	5295.04
	RANGO	AREA_H								
1,01°C - 1,2°C	89.83									
1,21°C - 1,6°C	100092.7									
1,61°C - 1,8°C	5295.04									
<p>Para el período 2071 - 2100 se espera un cambio en la temperatura media anual de 1,21°C- 1,6°C para el 95% de la provincia</p>										

Fuente: Elaboración Propia a partir de información SIAC. 2016

Tabla 2.27. Escenarios de Temperatura para Provincia de Medina

ESCENARIO TEMPERATURA PARA LA PROVINCIA DE MEDINA		RANGO								
2011 - 2040	<p style="text-align: center;"><b>Cambio Temperatura</b></p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0,81°C - 1,0°C</li> <li>■ 1,01°C - 1,2°C</li> <li>■ 1,21°C - 1,6°C</li> </ul>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>RANGO</th> <th>AREA_H</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,81°C - 1,0°C</td> <td>21522.61</td> </tr> <tr> <td>1,01°C - 1,2°C</td> <td>134882.9</td> </tr> <tr> <td>1,21°C - 1,6°C</td> <td>51891.30</td> </tr> </tbody> </table>	RANGO	AREA_H	0,81°C - 1,0°C	21522.61	1,01°C - 1,2°C	134882.9	1,21°C - 1,6°C	51891.30
	RANGO	AREA_H								
0,81°C - 1,0°C	21522.61									
1,01°C - 1,2°C	134882.9									
1,21°C - 1,6°C	51891.30									
Para el período 2011 - 2040 se espera un cambio en la temperatura media anual de 1,21°C- 1,6°C para el 65% de la provincia.										
2041 - 2070	<p style="text-align: center;"><b>Cambio Temperatura</b></p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0,81°C - 1,0°C</li> <li>■ 1,01°C - 1,2°C</li> <li>■ 1,21°C - 1,6°C</li> </ul>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>RANGO</th> <th>AREA_H</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,81°C - 1,0°C</td> <td>15046.98</td> </tr> <tr> <td>1,01°C - 1,2°C</td> <td>133243.5</td> </tr> <tr> <td>1,21°C - 1,6°C</td> <td>60006.36</td> </tr> </tbody> </table>	RANGO	AREA_H	0,81°C - 1,0°C	15046.98	1,01°C - 1,2°C	133243.5	1,21°C - 1,6°C	60006.36
	RANGO	AREA_H								
0,81°C - 1,0°C	15046.98									
1,01°C - 1,2°C	133243.5									
1,21°C - 1,6°C	60006.36									
Para el período 2041 - 2070 se espera un cambio en la temperatura media anual de 1,21°C- 1,6°C para el 64% de la provincia.										
2071 - 2100	<p style="text-align: center;"><b>Cambio Temperatura</b></p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0,81°C - 1,0°C</li> <li>■ 1,01°C - 1,2°C</li> <li>■ 1,21°C - 1,6°C</li> </ul>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>RANGO</th> <th>AREA_H</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,81°C - 1,0°C</td> <td>16659.75</td> </tr> <tr> <td>1,01°C - 1,2°C</td> <td>131799.3</td> </tr> <tr> <td>1,21°C - 1,6°C</td> <td>59837.78</td> </tr> </tbody> </table>	RANGO	AREA_H	0,81°C - 1,0°C	16659.75	1,01°C - 1,2°C	131799.3	1,21°C - 1,6°C	59837.78
	RANGO	AREA_H								
0,81°C - 1,0°C	16659.75									
1,01°C - 1,2°C	131799.3									
1,21°C - 1,6°C	59837.78									
Para el período 2071 - 2100 se espera un cambio en la temperatura media anual de 1,21°C- 1,6°C para el 63% de la provincia										

Fuente: Elaboración Propia a partir de información SIAC. 2016

Tabla 2.28. Escenarios de Temperatura para Provincia de Oriente

ESCENARIO TEMPERATURA PARA LA PROVINCIA DE ORIENTE		RANGO														
2011 - 2040	<p style="text-align: center;"><b>Cambio Temperatura</b></p> <p style="text-align: center;">■ 0,0°C - 0,5°C ■ 0,51°C - 0,8°C ■ 0,81°C - 1,0°C ■ 1,01°C - 1,2°C ■ 1,21°C - 1,6°C ■ 1,61°C - 1,8°C</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>RANGO</th> <th>AREA_H</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,0°C - 0,5°C</td> <td>127.71</td> </tr> <tr> <td>0,51°C - 0,8°C</td> <td>427.64</td> </tr> <tr> <td>0,81°C - 1,0°C</td> <td>755.41</td> </tr> <tr> <td>1,01°C - 1,2°C</td> <td>5018.89</td> </tr> <tr> <td>1,21°C - 1,6°C</td> <td>188748.6</td> </tr> <tr> <td>1,61°C - 1,8°C</td> <td>22071.43</td> </tr> </tbody> </table>	RANGO	AREA_H	0,0°C - 0,5°C	127.71	0,51°C - 0,8°C	427.64	0,81°C - 1,0°C	755.41	1,01°C - 1,2°C	5018.89	1,21°C - 1,6°C	188748.6	1,61°C - 1,8°C	22071.43
	RANGO	AREA_H														
0,0°C - 0,5°C	127.71															
0,51°C - 0,8°C	427.64															
0,81°C - 1,0°C	755.41															
1,01°C - 1,2°C	5018.89															
1,21°C - 1,6°C	188748.6															
1,61°C - 1,8°C	22071.43															
Para el período 2011 - 2040 se espera un cambio en la temperatura media anual de 1,21°C- 1,6°C para el 87% de la provincia.																
2041 - 2070	<p style="text-align: center;"><b>Cambio Temperatura</b></p> <p style="text-align: center;">■ 0,0°C - 0,5°C ■ 0,51°C - 0,8°C ■ 0,81°C - 1,0°C ■ 1,01°C - 1,2°C ■ 1,21°C - 1,6°C ■ 1,61°C - 1,8°C</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>RANGO</th> <th>AREA_H</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,0°C - 0,5°C</td> <td>203.2257</td> </tr> <tr> <td>0,51°C - 0,8°C</td> <td>705.4703</td> </tr> <tr> <td>0,81°C - 1,0°C</td> <td>1241.832</td> </tr> <tr> <td>1,01°C - 1,2°C</td> <td>5319.802</td> </tr> <tr> <td>1,21°C - 1,6°C</td> <td>183221.4</td> </tr> <tr> <td>1,61°C - 1,8°C</td> <td>26457.92</td> </tr> </tbody> </table>	RANGO	AREA_H	0,0°C - 0,5°C	203.2257	0,51°C - 0,8°C	705.4703	0,81°C - 1,0°C	1241.832	1,01°C - 1,2°C	5319.802	1,21°C - 1,6°C	183221.4	1,61°C - 1,8°C	26457.92
	RANGO	AREA_H														
0,0°C - 0,5°C	203.2257															
0,51°C - 0,8°C	705.4703															
0,81°C - 1,0°C	1241.832															
1,01°C - 1,2°C	5319.802															
1,21°C - 1,6°C	183221.4															
1,61°C - 1,8°C	26457.92															
Para el período 2041 - 2070 se espera un cambio en la temperatura media anual de 1,21°C- 1,6°C para el 84% de la provincia.																
2071 - 2100	<p style="text-align: center;"><b>Cambio Temperatura</b></p> <p style="text-align: center;">■ 0,0°C - 0,5°C ■ 0,51°C - 0,8°C ■ 0,81°C - 1,0°C ■ 1,01°C - 1,2°C ■ 1,21°C - 1,6°C ■ 1,61°C - 1,8°C</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>RANGO</th> <th>AREA_H</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,51°C - 0,8°C</td> <td>1316.94</td> </tr> <tr> <td>0,81°C - 1,0°C</td> <td>3825.04</td> </tr> <tr> <td>1,01°C - 1,2°C</td> <td>9256.38</td> </tr> <tr> <td>1,21°C - 1,6°C</td> <td>199987.4</td> </tr> <tr> <td>1,61°C - 1,8°C</td> <td>2763.99</td> </tr> </tbody> </table>	RANGO	AREA_H	0,51°C - 0,8°C	1316.94	0,81°C - 1,0°C	3825.04	1,01°C - 1,2°C	9256.38	1,21°C - 1,6°C	199987.4	1,61°C - 1,8°C	2763.99		
	RANGO	AREA_H														
0,51°C - 0,8°C	1316.94															
0,81°C - 1,0°C	3825.04															
1,01°C - 1,2°C	9256.38															
1,21°C - 1,6°C	199987.4															
1,61°C - 1,8°C	2763.99															
Para el período 2071 - 2100 se espera un cambio en la temperatura media anual de 1,21°C- 1,6°C para el 92% de la provincia																

Fuente: Elaboración Propia a partir de información SIAC. 2016

Tabla 2.29. Escenarios de Temperatura para Provincia de Rionegro

ESCENARIO TEMPERATURA PARA LA PROVINCIA DE RIONEGRO		RANGO												
2011 - 2040	<p style="text-align: center;"><b>Cambio Temperatura</b></p> <p style="text-align: center;">95%</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1,21°C - 1,6°C</li> <li>■ 1,61°C- 1,8°C</li> <li>■ 1,81°C - 2,0°C</li> <li>■ 2,01°C -2,1°C</li> </ul>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>RANGO</th> <th>AREA_H</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,21°C - 1,6°C</td> <td>223695.2</td> </tr> <tr> <td>1,61°C- 1,8°C</td> <td>9275.91</td> </tr> <tr> <td>1,81°C - 2,0°C</td> <td>2946.11</td> </tr> <tr> <td>2,01°C -2,1°C</td> <td>718.16</td> </tr> </tbody> </table>	RANGO	AREA_H	1,21°C - 1,6°C	223695.2	1,61°C- 1,8°C	9275.91	1,81°C - 2,0°C	2946.11	2,01°C -2,1°C	718.16		
	RANGO	AREA_H												
1,21°C - 1,6°C	223695.2													
1,61°C- 1,8°C	9275.91													
1,81°C - 2,0°C	2946.11													
2,01°C -2,1°C	718.16													
<p>Para el período 2011 - 2040 se espera un cambio en la temperatura media anual de 1,21°C- 1,6°C para el 95% de la provincia.</p>														
2041 - 2070	<p style="text-align: center;"><b>Cambio Temperatura</b></p> <p style="text-align: center;">91%</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1,21°C - 1,6°C</li> <li>■ 1,61°C- 1,8°C</li> <li>■ 1,81°C - 2,0°C</li> <li>■ 2,01°C -2,1°C</li> <li>■ 2,11°C - 2,2°C</li> </ul>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>RANGO</th> <th>AREA_H</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,21°C - 1,6°C</td> <td>215756.0</td> </tr> <tr> <td>1,61°C- 1,8°C</td> <td>14952.10</td> </tr> <tr> <td>1,81°C - 2,0°C</td> <td>5031.877</td> </tr> <tr> <td>2,01°C -2,1°C</td> <td>892.6751</td> </tr> <tr> <td>2,11°C - 2,2°C</td> <td>2.693557</td> </tr> </tbody> </table>	RANGO	AREA_H	1,21°C - 1,6°C	215756.0	1,61°C- 1,8°C	14952.10	1,81°C - 2,0°C	5031.877	2,01°C -2,1°C	892.6751	2,11°C - 2,2°C	2.693557
	RANGO	AREA_H												
1,21°C - 1,6°C	215756.0													
1,61°C- 1,8°C	14952.10													
1,81°C - 2,0°C	5031.877													
2,01°C -2,1°C	892.6751													
2,11°C - 2,2°C	2.693557													
<p>Para el período 2041 - 2070 se espera un cambio en la temperatura media anual de 1,21°C- 1,6°C para el 91% de la provincia.</p>														
2071 - 2100	<p style="text-align: center;"><b>Cambio Temperatura</b></p> <p style="text-align: center;">88%</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1,21°C - 1,6°C</li> <li>■ 1,61°C- 1,8°C</li> <li>■ 1,81°C - 2,0°C</li> <li>■ 2,01°C -2,1°C</li> </ul>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>RANGO</th> <th>AREA_H</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,21°C - 1,6°C</td> <td>208144.2</td> </tr> <tr> <td>1,61°C- 1,8°C</td> <td>10900.86</td> </tr> <tr> <td>1,81°C - 2,0°C</td> <td>12581.29</td> </tr> <tr> <td>2,01°C -2,1°C</td> <td>4245.71</td> </tr> </tbody> </table>	RANGO	AREA_H	1,21°C - 1,6°C	208144.2	1,61°C- 1,8°C	10900.86	1,81°C - 2,0°C	12581.29	2,01°C -2,1°C	4245.71		
	RANGO	AREA_H												
1,21°C - 1,6°C	208144.2													
1,61°C- 1,8°C	10900.86													
1,81°C - 2,0°C	12581.29													
2,01°C -2,1°C	4245.71													
<p>Para el período 2071 - 2100 se espera un cambio en la temperatura media anual de 1,21°C- 1,6°C para el 88% de la provincia</p>														

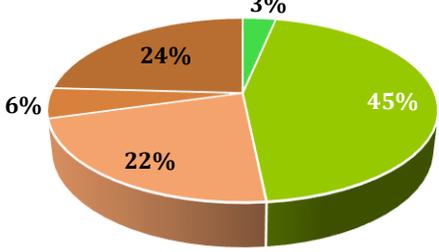
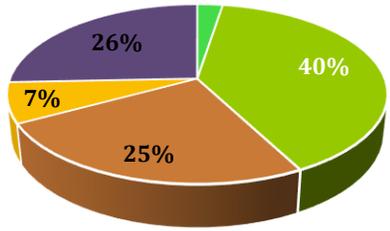
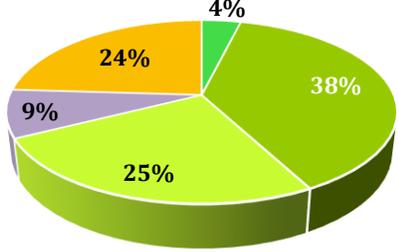
Fuente: Elaboración Propia a partir de información SIAC. 2016

Tabla 2.30. Escenarios de Temperatura para Provincia de Sabana Centro

ESCENARIO TEMPERATURA PARA LA PROVINCIA DE SABANA CENTRO		RANGO												
2011 - 2040	<p style="text-align: center;"><b>Cambio Temperatura</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1,21°C - 1,6°C</li> <li>■ 1,61°C- 1,8°C</li> <li>■ 1,81°C - 2,0°C</li> <li>■ 2,01°C -2,1°C</li> <li>■ 2,11°C - 2,2°C</li> </ul>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>RANGO</th> <th>AREA_H</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,21°C - 1,6°C</td> <td>12401.35</td> </tr> <tr> <td>1,61°C- 1,8°C</td> <td>20997.04</td> </tr> <tr> <td>1,81°C - 2,0°C</td> <td>41204.07</td> </tr> <tr> <td>2,01°C -2,1°C</td> <td>18769.53</td> </tr> <tr> <td>2,11°C - 2,2°C</td> <td>10507.61</td> </tr> </tbody> </table>	RANGO	AREA_H	1,21°C - 1,6°C	12401.35	1,61°C- 1,8°C	20997.04	1,81°C - 2,0°C	41204.07	2,01°C -2,1°C	18769.53	2,11°C - 2,2°C	10507.61
	RANGO	AREA_H												
1,21°C - 1,6°C	12401.35													
1,61°C- 1,8°C	20997.04													
1,81°C - 2,0°C	41204.07													
2,01°C -2,1°C	18769.53													
2,11°C - 2,2°C	10507.61													
Para el período 2011 - 2040 se espera un cambio en la temperatura media anual de 1,81°C- 2,0°C para el 40% de la provincia.														
2041 - 2070	<p style="text-align: center;"><b>Cambio Temperatura</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1,21°C - 1,6°C</li> <li>■ 1,61°C- 1,8°C</li> <li>■ 1,81°C - 2,0°C</li> <li>■ 2,01°C -2,1°C</li> <li>■ 2,11°C - 2,2°C</li> </ul>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>RANGO</th> <th>AREA_H</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,21°C - 1,6°C</td> <td>3446.110</td> </tr> <tr> <td>1,61°C- 1,8°C</td> <td>23547.34</td> </tr> <tr> <td>1,81°C - 2,0°C</td> <td>42278.77</td> </tr> <tr> <td>2,01°C -2,1°C</td> <td>26856.06</td> </tr> <tr> <td>2,11°C - 2,2°C</td> <td>7751.299</td> </tr> </tbody> </table>	RANGO	AREA_H	1,21°C - 1,6°C	3446.110	1,61°C- 1,8°C	23547.34	1,81°C - 2,0°C	42278.77	2,01°C -2,1°C	26856.06	2,11°C - 2,2°C	7751.299
	RANGO	AREA_H												
1,21°C - 1,6°C	3446.110													
1,61°C- 1,8°C	23547.34													
1,81°C - 2,0°C	42278.77													
2,01°C -2,1°C	26856.06													
2,11°C - 2,2°C	7751.299													
Para el período 2041 - 2070 se espera un cambio en la temperatura media anual de 1,81°C- 2,0°C para el 41% de la provincia.														
2071 - 2100	<p style="text-align: center;"><b>Cambio Temperatura</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1,21°C - 1,6°C</li> <li>■ 1,61°C- 1,8°C</li> <li>■ 1,81°C - 2,0°C</li> <li>■ 2,01°C -2,1°C</li> <li>■ 2,11°C - 2,2°C</li> </ul>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>RANGO</th> <th>AREA_H</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,21°C - 1,6°C</td> <td>7528.15</td> </tr> <tr> <td>1,61°C- 1,8°C</td> <td>24328.22</td> </tr> <tr> <td>1,81°C - 2,0°C</td> <td>49911.47</td> </tr> <tr> <td>2,01°C -2,1°C</td> <td>21597.96</td> </tr> <tr> <td>2,11°C - 2,2°C</td> <td>513.80</td> </tr> </tbody> </table>	RANGO	AREA_H	1,21°C - 1,6°C	7528.15	1,61°C- 1,8°C	24328.22	1,81°C - 2,0°C	49911.47	2,01°C -2,1°C	21597.96	2,11°C - 2,2°C	513.80
	RANGO	AREA_H												
1,21°C - 1,6°C	7528.15													
1,61°C- 1,8°C	24328.22													
1,81°C - 2,0°C	49911.47													
2,01°C -2,1°C	21597.96													
2,11°C - 2,2°C	513.80													
Para el período 2071 - 2100 se espera un cambio en la temperatura media anual de 1,81°C- 2,0°C para el 48% de la provincia.														

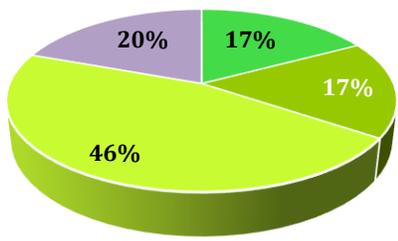
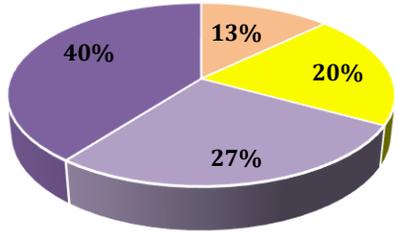
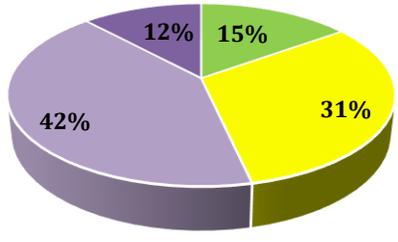
Fuente: Elaboración Propia a partir de información SIAC. 2016

Tabla 2.31. Escenarios de Temperatura para Provincia de Sabana Occidental

ESCENARIO TEMPERATURA PARA LA PROVINCIA DE SABANA OCCIDENTAL		RANGO												
2011 - 2040	<p><b>Cambio Temperatura</b></p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1,21°C - 1,6°C</li> <li>■ 1,61°C - 1,8°C</li> <li>■ 1,81°C - 2,0°C</li> <li>■ 2,01°C - 2,1°C</li> <li>■ 2,11°C - 2,2°C</li> </ul>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>RANGO</th> <th>AREA_H</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,21°C - 1,6°C</td> <td>2962.90</td> </tr> <tr> <td>1,61°C - 1,8°C</td> <td>40813.83</td> </tr> <tr> <td>1,81°C - 2,0°C</td> <td>20099.40</td> </tr> <tr> <td>2,01°C - 2,1°C</td> <td>4796.86</td> </tr> <tr> <td>2,11°C - 2,2°C</td> <td>21804.34</td> </tr> </tbody> </table>	RANGO	AREA_H	1,21°C - 1,6°C	2962.90	1,61°C - 1,8°C	40813.83	1,81°C - 2,0°C	20099.40	2,01°C - 2,1°C	4796.86	2,11°C - 2,2°C	21804.34
	RANGO	AREA_H												
1,21°C - 1,6°C	2962.90													
1,61°C - 1,8°C	40813.83													
1,81°C - 2,0°C	20099.40													
2,01°C - 2,1°C	4796.86													
2,11°C - 2,2°C	21804.34													
Para el período 2011 - 2040 se espera un cambio en la temperatura media anual de 1,61°C- 1,8°C para el 45% de la provincia.														
2041 - 2070	<p><b>Cambio Temperatura</b></p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1,21°C - 1,6°C</li> <li>■ 1,61°C - 1,8°C</li> <li>■ 1,81°C - 2,0°C</li> <li>■ 2,01°C - 2,1°C</li> <li>■ 2,11°C - 2,2°C</li> </ul>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>RANGO</th> <th>AREA_H</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,21°C - 1,6°C</td> <td>2300.506</td> </tr> <tr> <td>1,61°C - 1,8°C</td> <td>35962.96</td> </tr> <tr> <td>1,81°C - 2,0°C</td> <td>22438.06</td> </tr> <tr> <td>2,01°C - 2,1°C</td> <td>6575.504</td> </tr> <tr> <td>2,11°C - 2,2°C</td> <td>23200.29</td> </tr> </tbody> </table>	RANGO	AREA_H	1,21°C - 1,6°C	2300.506	1,61°C - 1,8°C	35962.96	1,81°C - 2,0°C	22438.06	2,01°C - 2,1°C	6575.504	2,11°C - 2,2°C	23200.29
	RANGO	AREA_H												
1,21°C - 1,6°C	2300.506													
1,61°C - 1,8°C	35962.96													
1,81°C - 2,0°C	22438.06													
2,01°C - 2,1°C	6575.504													
2,11°C - 2,2°C	23200.29													
Para el período 2041 - 2070 se espera un cambio en la temperatura media anual de 1,61°C- 1,8°C para el 40% de la provincia.														
2071 - 2100	<p><b>Cambio Temperatura</b></p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1,21°C - 1,6°C</li> <li>■ 1,61°C - 1,8°C</li> <li>■ 1,81°C - 2,0°C</li> <li>■ 2,01°C - 2,1°C</li> <li>■ 2,11°C - 2,2°C</li> </ul>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>RANGO</th> <th>AREA_H</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,21°C - 1,6°C</td> <td>3491.12</td> </tr> <tr> <td>1,61°C - 1,8°C</td> <td>34685.88</td> </tr> <tr> <td>1,81°C - 2,0°C</td> <td>22927.15</td> </tr> <tr> <td>2,01°C - 2,1°C</td> <td>7627.65</td> </tr> <tr> <td>2,11°C - 2,2°C</td> <td>21745.53</td> </tr> </tbody> </table>	RANGO	AREA_H	1,21°C - 1,6°C	3491.12	1,61°C - 1,8°C	34685.88	1,81°C - 2,0°C	22927.15	2,01°C - 2,1°C	7627.65	2,11°C - 2,2°C	21745.53
	RANGO	AREA_H												
1,21°C - 1,6°C	3491.12													
1,61°C - 1,8°C	34685.88													
1,81°C - 2,0°C	22927.15													
2,01°C - 2,1°C	7627.65													
2,11°C - 2,2°C	21745.53													
Para el período 2071 - 2100 se espera un cambio en la temperatura media anual de 1,61°C- 1,8°C para el 38% de la provincia.														

Fuente: Elaboración Propia a partir de información SIAC. 2016

Tabla 2.32. Escenarios de Temperatura para Provincia de Soacha

ESCENARIO TEMPERATURA PARA LA PROVINCIA DE SOACHA		RANGO										
2011 - 2040	<p style="text-align: center;"><b>Cambio Temperatura</b></p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1,61°C - 1,8°C</li> <li>■ 1,81°C - 2,0°C</li> <li>■ 2,01°C - 2,1°C</li> <li>■ 2,11°C - 2,2°C</li> </ul>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>RANGO</th> <th>AREA_H</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,61°C - 1,8°C</td> <td>5363.41</td> </tr> <tr> <td>1,81°C - 2,0°C</td> <td>5364.35</td> </tr> <tr> <td>2,01°C - 2,1°C</td> <td>14381.98</td> </tr> <tr> <td>2,11°C - 2,2°C</td> <td>6056.98</td> </tr> </tbody> </table>	RANGO	AREA_H	1,61°C - 1,8°C	5363.41	1,81°C - 2,0°C	5364.35	2,01°C - 2,1°C	14381.98	2,11°C - 2,2°C	6056.98
	RANGO	AREA_H										
1,61°C - 1,8°C	5363.41											
1,81°C - 2,0°C	5364.35											
2,01°C - 2,1°C	14381.98											
2,11°C - 2,2°C	6056.98											
Para el período 2011 - 2040 se espera un cambio en la temperatura media anual de 2,01°C - 2,1°C para el 46% de la provincia.												
2041 - 2070	<p style="text-align: center;"><b>Cambio Temperatura</b></p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1,61°C - 1,8°C</li> <li>■ 1,81°C - 2,0°C</li> <li>■ 2,01°C - 2,1°C</li> <li>■ 2,11°C - 2,2°C</li> </ul>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>RANGO</th> <th>AREA_H</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,61°C - 1,8°C</td> <td>3995.618</td> </tr> <tr> <td>1,81°C - 2,0°C</td> <td>6298.027</td> </tr> <tr> <td>2,01°C - 2,1°C</td> <td>8538.610</td> </tr> <tr> <td>2,11°C - 2,2°C</td> <td>12334.46</td> </tr> </tbody> </table>	RANGO	AREA_H	1,61°C - 1,8°C	3995.618	1,81°C - 2,0°C	6298.027	2,01°C - 2,1°C	8538.610	2,11°C - 2,2°C	12334.46
	RANGO	AREA_H										
1,61°C - 1,8°C	3995.618											
1,81°C - 2,0°C	6298.027											
2,01°C - 2,1°C	8538.610											
2,11°C - 2,2°C	12334.46											
Para el período 2041 - 2070 se espera un cambio en la temperatura media anual de 2,11°C - 2,2°C para el 40% de la provincia.												
2071 - 2100	<p style="text-align: center;"><b>Cambio Temperatura</b></p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1,61°C - 1,8°C</li> <li>■ 1,81°C - 2,0°C</li> <li>■ 2,01°C - 2,1°C</li> <li>■ 2,11°C - 2,2°C</li> </ul>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>RANGO</th> <th>AREA_H</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,61°C - 1,8°C</td> <td>4698.41</td> </tr> <tr> <td>1,81°C - 2,0°C</td> <td>9787.86</td> </tr> <tr> <td>2,01°C - 2,1°C</td> <td>12959.74</td> </tr> <tr> <td>2,11°C - 2,2°C</td> <td>3720.71</td> </tr> </tbody> </table>	RANGO	AREA_H	1,61°C - 1,8°C	4698.41	1,81°C - 2,0°C	9787.86	2,01°C - 2,1°C	12959.74	2,11°C - 2,2°C	3720.71
	RANGO	AREA_H										
1,61°C - 1,8°C	4698.41											
1,81°C - 2,0°C	9787.86											
2,01°C - 2,1°C	12959.74											
2,11°C - 2,2°C	3720.71											
Para el período 2071 - 2100 se espera un cambio en la temperatura media anual de 2,01°C - 2,1°C para el 42% de la provincia.												

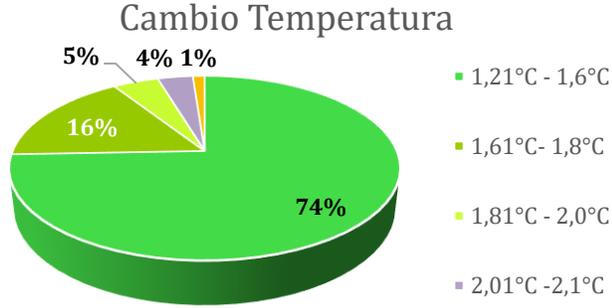
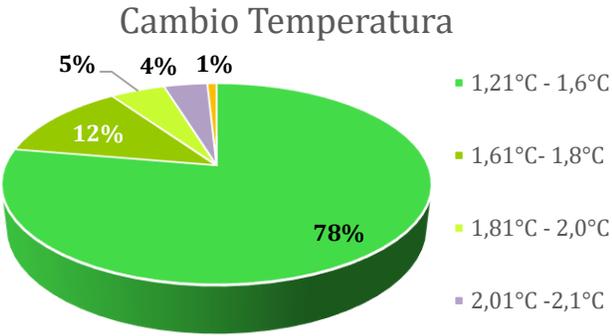
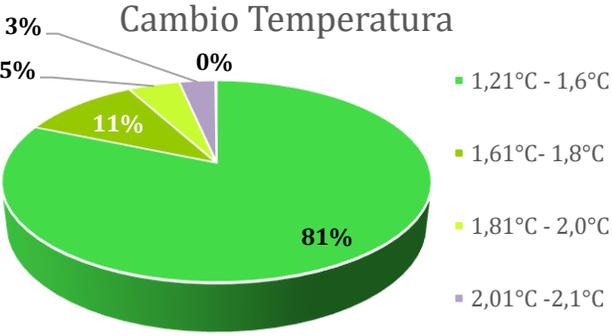
Fuente: Elaboración Propia a partir de información SIAC. 2016

Tabla 2.33. Escenarios de Temperatura para Provincia de Sumapaz

ESCENARIO TEMPERATURA PARA LA PROVINCIA DE SUMAPAZ		RANGO										
2011 - 2040	<p>Cambio Temperatura</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1,21°C - 1,6°C</li> <li>1,61°C - 1,8°C</li> <li>1,81°C - 2,0°C</li> <li>2,01°C - 2,1°C</li> </ul>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>RANGO</th> <th>AREA_H</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,21°C - 1,6°C</td> <td>69426.64</td> </tr> <tr> <td>1,61°C - 1,8°C</td> <td>73108.78</td> </tr> <tr> <td>1,81°C - 2,0°C</td> <td>34473.90</td> </tr> <tr> <td>2,01°C - 2,1°C</td> <td>1019.11</td> </tr> </tbody> </table>	RANGO	AREA_H	1,21°C - 1,6°C	69426.64	1,61°C - 1,8°C	73108.78	1,81°C - 2,0°C	34473.90	2,01°C - 2,1°C	1019.11
	RANGO	AREA_H										
1,21°C - 1,6°C	69426.64											
1,61°C - 1,8°C	73108.78											
1,81°C - 2,0°C	34473.90											
2,01°C - 2,1°C	1019.11											
Para el período 2011 - 2040 se espera un cambio en la temperatura media anual de 1,61°C- 1,8°C para el 41% de la provincia.												
2041 - 2070	<p>Cambio Temperatura</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1,21°C - 1,6°C</li> <li>1,61°C - 1,8°C</li> <li>1,81°C - 2,0°C</li> <li>2,01°C - 2,1°C</li> </ul>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>RANGO</th> <th>AREA_H</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,21°C - 1,6°C</td> <td>53344.78</td> </tr> <tr> <td>1,61°C - 1,8°C</td> <td>69765.82</td> </tr> <tr> <td>1,81°C - 2,0°C</td> <td>53766.68</td> </tr> <tr> <td>2,01°C - 2,1°C</td> <td>1151.129</td> </tr> </tbody> </table>	RANGO	AREA_H	1,21°C - 1,6°C	53344.78	1,61°C - 1,8°C	69765.82	1,81°C - 2,0°C	53766.68	2,01°C - 2,1°C	1151.129
	RANGO	AREA_H										
1,21°C - 1,6°C	53344.78											
1,61°C - 1,8°C	69765.82											
1,81°C - 2,0°C	53766.68											
2,01°C - 2,1°C	1151.129											
Para el período 2041 - 2070 se espera un cambio en la temperatura media anual de 1,61°C- 1,8°C para el 39% de la provincia.												
2071 - 2100	<p>Cambio Temperatura</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1,61°C - 1,8°C</li> <li>1,81°C - 2,0°C</li> <li>2,01°C - 2,1°C</li> <li>2,11°C - 2,2°C</li> </ul>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>RANGO</th> <th>AREA_H</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,61°C - 1,8°C</td> <td>103482.5</td> </tr> <tr> <td>1,81°C - 2,0°C</td> <td>71331.43</td> </tr> <tr> <td>2,01°C - 2,1°C</td> <td>2990.19</td> </tr> <tr> <td>2,11°C - 2,2°C</td> <td>224.23</td> </tr> </tbody> </table>	RANGO	AREA_H	1,61°C - 1,8°C	103482.5	1,81°C - 2,0°C	71331.43	2,01°C - 2,1°C	2990.19	2,11°C - 2,2°C	224.23
	RANGO	AREA_H										
1,61°C - 1,8°C	103482.5											
1,81°C - 2,0°C	71331.43											
2,01°C - 2,1°C	2990.19											
2,11°C - 2,2°C	224.23											
Para el período 2071 - 2100 se espera un cambio en la temperatura media anual de 1,81°C - 2,0°C para el 58% de la provincia.												

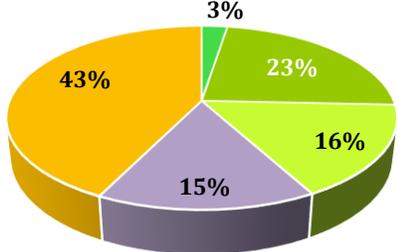
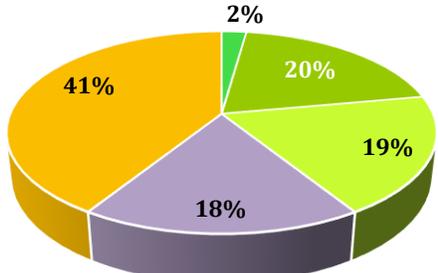
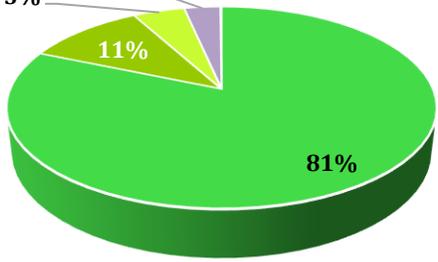
Fuente: Elaboración Propia a partir de información SIAC. 2016

Tabla 2.34. Escenarios de Temperatura para Provincia de Tequendama

ESCENARIO TEMPERATURA PARA LA PROVINCIA DE TEQUENDAMA		RANGO												
2011 - 2040	<p><b>Cambio Temperatura</b></p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1,21°C - 1,6°C</li> <li>■ 1,61°C- 1,8°C</li> <li>■ 1,81°C - 2,0°C</li> <li>■ 2,01°C - 2,1°C</li> </ul>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>RANGO</th> <th>AREA_H</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,21°C - 1,6°C</td> <td>86249.33</td> </tr> <tr> <td>1,61°C- 1,8°C</td> <td>19067.83</td> </tr> <tr> <td>1,81°C - 2,0°C</td> <td>5215.98</td> </tr> <tr> <td>2,01°C - 2,1°C</td> <td>4015.97</td> </tr> <tr> <td>2,11°C - 2,2°C</td> <td>1356.12</td> </tr> </tbody> </table>	RANGO	AREA_H	1,21°C - 1,6°C	86249.33	1,61°C- 1,8°C	19067.83	1,81°C - 2,0°C	5215.98	2,01°C - 2,1°C	4015.97	2,11°C - 2,2°C	1356.12
	RANGO	AREA_H												
1,21°C - 1,6°C	86249.33													
1,61°C- 1,8°C	19067.83													
1,81°C - 2,0°C	5215.98													
2,01°C - 2,1°C	4015.97													
2,11°C - 2,2°C	1356.12													
Para el período 2011 - 2040 se espera un cambio en la temperatura media anual de 1,21°C - 1,6°C para el 74% de la provincia.														
2041 - 2070	<p><b>Cambio Temperatura</b></p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1,21°C - 1,6°C</li> <li>■ 1,61°C- 1,8°C</li> <li>■ 1,81°C - 2,0°C</li> <li>■ 2,01°C - 2,1°C</li> </ul>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>RANGO</th> <th>AREA_H</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,21°C - 1,6°C</td> <td>90081.93</td> </tr> <tr> <td>1,61°C- 1,8°C</td> <td>14649.01</td> </tr> <tr> <td>1,81°C - 2,0°C</td> <td>5691.445</td> </tr> <tr> <td>2,01°C - 2,1°C</td> <td>4517.299</td> </tr> <tr> <td>2,11°C - 2,2°C</td> <td>965.5263</td> </tr> </tbody> </table>	RANGO	AREA_H	1,21°C - 1,6°C	90081.93	1,61°C- 1,8°C	14649.01	1,81°C - 2,0°C	5691.445	2,01°C - 2,1°C	4517.299	2,11°C - 2,2°C	965.5263
	RANGO	AREA_H												
1,21°C - 1,6°C	90081.93													
1,61°C- 1,8°C	14649.01													
1,81°C - 2,0°C	5691.445													
2,01°C - 2,1°C	4517.299													
2,11°C - 2,2°C	965.5263													
Para el período 2041 - 2070 se espera un cambio en la temperatura media anual de 1,21°C - 1,6°C para el 78% de la provincia.														
2071 - 2100	<p><b>Cambio Temperatura</b></p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1,21°C - 1,6°C</li> <li>■ 1,61°C- 1,8°C</li> <li>■ 1,81°C - 2,0°C</li> <li>■ 2,01°C - 2,1°C</li> </ul>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>RANGO</th> <th>AREA_H</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,21°C - 1,6°C</td> <td>94319.52</td> </tr> <tr> <td>1,61°C- 1,8°C</td> <td>12322.80</td> </tr> <tr> <td>1,81°C - 2,0°C</td> <td>5375.49</td> </tr> <tr> <td>2,01°C - 2,1°C</td> <td>3752.80</td> </tr> <tr> <td>2,11°C - 2,2°C</td> <td>134.61</td> </tr> </tbody> </table>	RANGO	AREA_H	1,21°C - 1,6°C	94319.52	1,61°C- 1,8°C	12322.80	1,81°C - 2,0°C	5375.49	2,01°C - 2,1°C	3752.80	2,11°C - 2,2°C	134.61
	RANGO	AREA_H												
1,21°C - 1,6°C	94319.52													
1,61°C- 1,8°C	12322.80													
1,81°C - 2,0°C	5375.49													
2,01°C - 2,1°C	3752.80													
2,11°C - 2,2°C	134.61													
Para el período 2071 - 2100 se espera un cambio en la temperatura media anual de 1,21°C - 1,6°C para el 81% de la provincia.														

Fuente: Elaboración Propia a partir de información SIAC. 2016

Tabla 2.35. Escenarios de Temperatura para Provincia de Ubaté

ESCENARIO TEMPERATURA PARA LA PROVINCIA DE UBATE		RANGO												
2011 - 2040	<p><b>Cambio Temperatura</b></p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1,21°C - 1,6°C</li> <li>■ 1,61°C- 1,8°C</li> <li>■ 1,81°C - 2,0°C</li> <li>■ 2,01°C -2,1°C</li> </ul>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>RANGO</th> <th>AREA_H</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,21°C - 1,6°C</td> <td>3472.58</td> </tr> <tr> <td>1,61°C- 1,8°C</td> <td>31778.71</td> </tr> <tr> <td>1,81°C - 2,0°C</td> <td>22380.32</td> </tr> <tr> <td>2,01°C -2,1°C</td> <td>20983.14</td> </tr> <tr> <td>2,11°C - 2,2°C</td> <td>58561.68</td> </tr> </tbody> </table>	RANGO	AREA_H	1,21°C - 1,6°C	3472.58	1,61°C- 1,8°C	31778.71	1,81°C - 2,0°C	22380.32	2,01°C -2,1°C	20983.14	2,11°C - 2,2°C	58561.68
	RANGO	AREA_H												
1,21°C - 1,6°C	3472.58													
1,61°C- 1,8°C	31778.71													
1,81°C - 2,0°C	22380.32													
2,01°C -2,1°C	20983.14													
2,11°C - 2,2°C	58561.68													
Para el período 2011 - 2040 se espera un cambio en la temperatura media anual de 1,21°C - 1,6°C para el 43% de la provincia.														
2041 - 2070	<p><b>Cambio Temperatura</b></p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1,21°C - 1,6°C</li> <li>■ 1,61°C- 1,8°C</li> <li>■ 1,81°C - 2,0°C</li> <li>■ 2,01°C -2,1°C</li> </ul>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>RANGO</th> <th>AREA_H</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,21°C - 1,6°C</td> <td>3040.636</td> </tr> <tr> <td>1,61°C- 1,8°C</td> <td>27295.11</td> </tr> <tr> <td>1,81°C - 2,0°C</td> <td>26031.24</td> </tr> <tr> <td>2,01°C -2,1°C</td> <td>24458.84</td> </tr> <tr> <td>2,11°C - 2,2°C</td> <td>56350.60</td> </tr> </tbody> </table>	RANGO	AREA_H	1,21°C - 1,6°C	3040.636	1,61°C- 1,8°C	27295.11	1,81°C - 2,0°C	26031.24	2,01°C -2,1°C	24458.84	2,11°C - 2,2°C	56350.60
	RANGO	AREA_H												
1,21°C - 1,6°C	3040.636													
1,61°C- 1,8°C	27295.11													
1,81°C - 2,0°C	26031.24													
2,01°C -2,1°C	24458.84													
2,11°C - 2,2°C	56350.60													
Para el período 2041 - 2070 se espera un cambio en la temperatura media anual de 1,21°C - 1,6°C para el 41% de la provincia.														
2071 - 2100	<p><b>Cambio Temperatura</b></p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1,21°C - 1,6°C</li> <li>■ 1,61°C- 1,8°C</li> <li>■ 1,81°C - 2,0°C</li> <li>■ 2,01°C -2,1°C</li> </ul>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>RANGO</th> <th>AREA_H</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,21°C - 1,6°C</td> <td>94319.52</td> </tr> <tr> <td>1,61°C- 1,8°C</td> <td>12322.80</td> </tr> <tr> <td>1,81°C - 2,0°C</td> <td>5375.49</td> </tr> <tr> <td>2,01°C -2,1°C</td> <td>3752.80</td> </tr> <tr> <td>2,11°C - 2,2°C</td> <td>134.61</td> </tr> </tbody> </table>	RANGO	AREA_H	1,21°C - 1,6°C	94319.52	1,61°C- 1,8°C	12322.80	1,81°C - 2,0°C	5375.49	2,01°C -2,1°C	3752.80	2,11°C - 2,2°C	134.61
	RANGO	AREA_H												
1,21°C - 1,6°C	94319.52													
1,61°C- 1,8°C	12322.80													
1,81°C - 2,0°C	5375.49													
2,01°C -2,1°C	3752.80													
2,11°C - 2,2°C	134.61													
Para el período 2071 - 2100 se espera un cambio en la temperatura media anual de 1,21°C - 1,6°C para el 81% de la provincia.														

Fuente: Elaboración Propia a partir de información SIAC. 2016

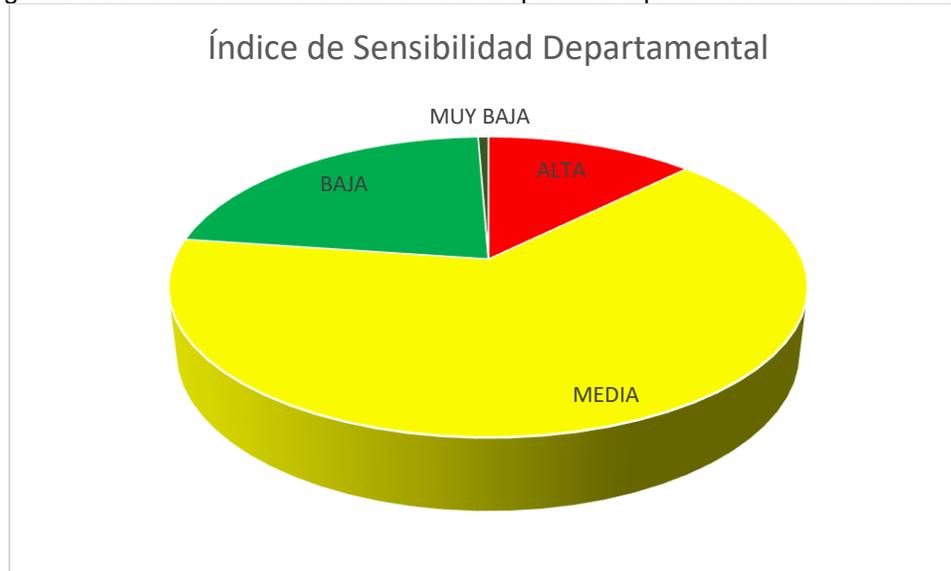
## 2.6.2. Variabilidad climática

A través de este análisis se reconoce cual es la frecuencia e intensidad de precipitación y “sequias” para el departamento de Cundinamarca, lo ideal es relacionar estos eventos extremos con zonas en condición de Riesgo.

- **Índice de sensibilidad ambiental 2010:** Esta variable representa una calificación cualitativa de la sensibilidad del territorio colombiano (muy alta, alta, moderada, baja y susceptible) en función de las peores condiciones o escenarios climáticos futuros. Las variables empleadas para obtener el índice sensibilidad ambiental o biofísica (ISA) fueron las pendiente y profundidad efectiva a partir del mapa de suelos, el índice de aridez, los ecosistemas según su grado de transformación y degradación, las coberturas en función de la protección de otros recursos naturales y la erosión en zonas secas. Estas variables utilizadas se tomaron con igual peso a partir del promedio simple.

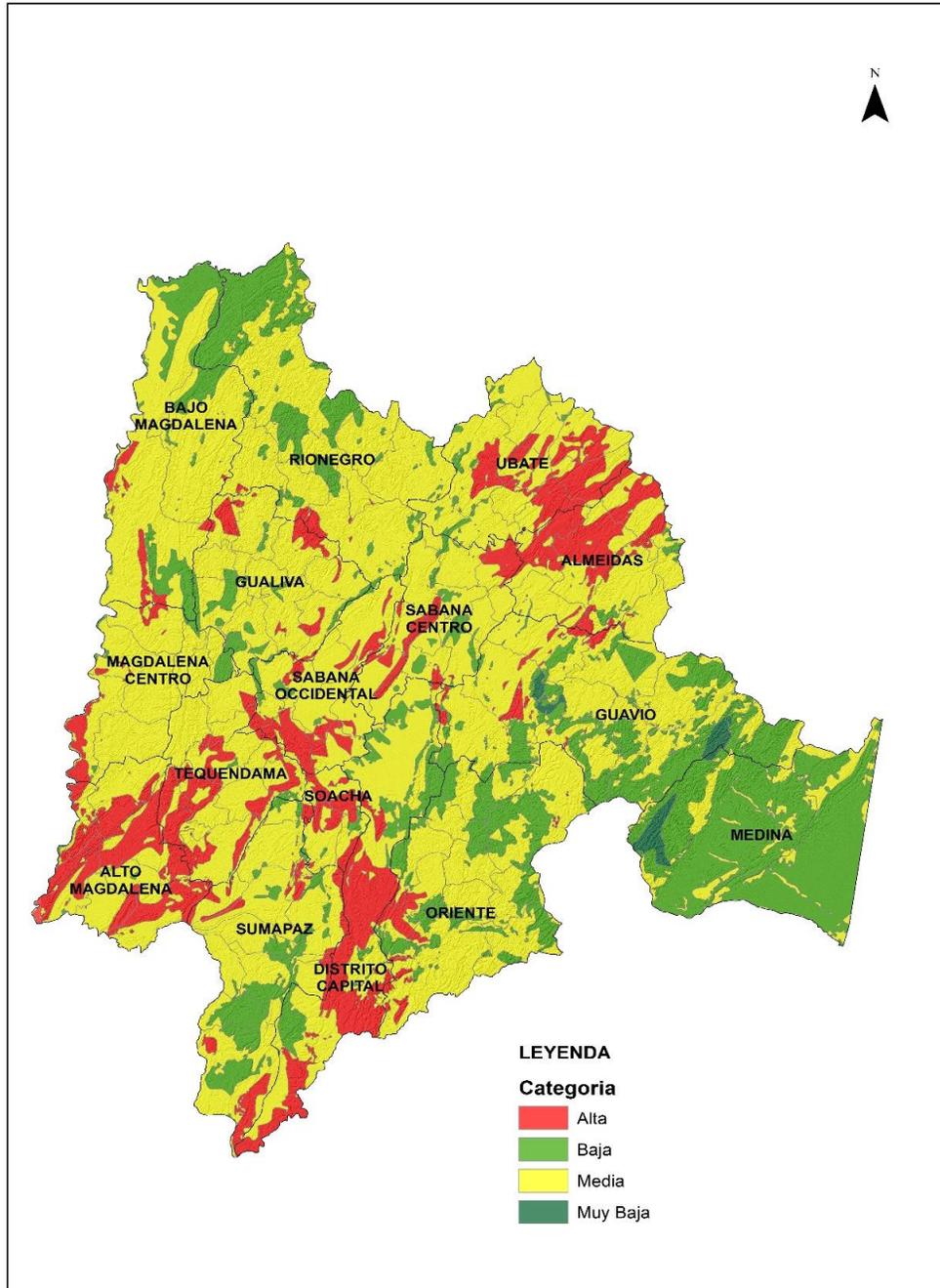
El departamento de Cundinamarca se encuentra clasificado así: índice de sensibilidad muy baja 0.62%, baja 22.15%, media 64.62% y alta 12.61%

Figura 2.62. Índice de Sensibilidad Ambiental para el Departamento de Cundinamarca



FUENTE: Estudios SIAC

Figura 2.63. Índice de Sensibilidad Ambiental



FUENTE: Estudios SIAC

En seguida se presentan las estadísticas de esta manifestación de cambio climático, teniendo en cuenta el nivel de sensibilidad ambiental predominante y su porcentaje correspondiente, en cada una de las provincias y sus municipios.

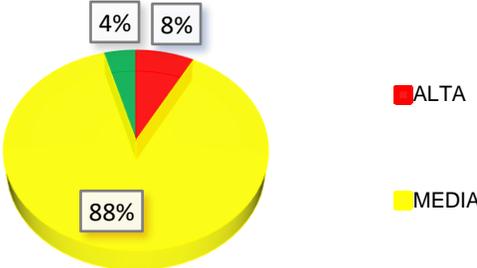
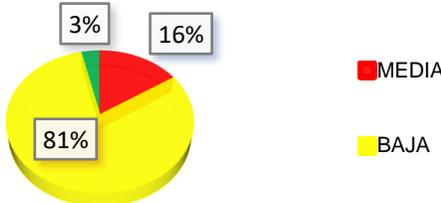
Tabla 2.36. Índice de Sensibilidad al Cambio Climático por Provincias

PROVINCIA	GRAFICO	MUNICIPIO	SENSIBILIDAD	AREA	%
ALMEIDAS	<p style="text-align: center;"><b>PORCENTAJE PROVINCIA DE ALMEIDAS</b></p> <p style="text-align: center;"> <span style="color: red;">■</span> ALTA    <span style="color: yellow;">■</span> MEDIA  <span style="color: green;">■</span> BAJA         </p>	CHOCONTÁ	Alta	16600.68	13.52%
			Media	12880.32	10.49%
			Baja	68.55	0.06%
		MACHETÁ	Alta	2886.07	2.35%
			Media	18317.30	14.92%
			Baja	1554.20	1.27%
		MANTA	Alta	207.10	0.17%
			Media	10450.13	8.51%
			Baja	193.35	0.16%
		SESQUILÉ	Alta	866.50	0.71%
			Media	13155.45	10.72%
			Baja	204.74	0.17%
SUESCA	Alta	11021.29	8.98%		
	Media	6247.27	5.09%		
	Baja	4.72	0.00%		
TIBIRITA	Media	5035.86	4.10%		
	Baja	512.34	0.42%		
VILLAPINZÓN	Alta	9910.90	8.07%		
	Media	11787.99	9.60%		
	Baja	857.49	0.70%		
ALTO MAGDALENA		AGUA DE DIOS	Alta	765.49	0.65%
			Media	7631.25	6.44%
			Baja	197.94	0.17%
		GIRARDOT	Alta	7377.23	6.23%
			Media	5682.72	4.80%
			Baja	95.30	0.08%

PROVINCIA	GRAFICO	MUNICIPIO	SENSIBILIDAD	AREA	%
ALTO MAGDALENA	<p style="text-align: center;"><b>PORCENTAJE PROVINCIA ALTO MAGDALENA</b></p> <p>■ ALTA ■ MEDIA ■ BAJA</p>	GUATAQUÍ	Alta	5139.40	4.34%
			Media	3624.92	3.06%
			Baja	166.47	0.14%
		JERUSALÉN	Alta	8109.05	6.85%
			Media	14265.75	12.04%
			Baja	9.44	0.01%
		NARIÑO	Alta	4902.58	4.14%
			Media	467.17	0.39%
			Baja	208.18	0.18%
		NILO	Alta	11027.89	9.31%
			Media	11385.64	9.61%
			Baja	8.09	0.01%
		RICAURTE	Alta	2859.89	2.41%
			Media	9970.82	8.42%
			Baja	18.86	0.02%
TOCAIMA	Alta	16887.35	14.26%		
	Media	7662.75	6.47%		
BAJO MAGDALENA	<p style="text-align: center;"><b>PORCENTAJE PROVINCIA BAJO MAGDALENA</b></p> <p>■ ALTA ■ MEDIA ■ BAJA</p>	CAPARRAPÍ	Alta	126.90	0.07%
			Media	53468.43	28.20%
			Baja	8086.13	4.26%
		GUADUAS	Alta	7443.58	3.93%
			Media	58677.71	30.94%
			Baja	10841.31	5.72%
		PUERTO SALGAR	Media	32804.95	17.30%
			Baja	18184.89	9.59%

PROVINCIA	GRAFICO	MUNICIPIO	SENSIBILIDAD	AREA	%
GUALIVA	<p style="text-align: center;"><b>PORCENTAJE PROVINCIA GUALIVA</b></p> <p style="text-align: center;"> <span style="color: red;">■</span> ALTA  <span style="color: yellow;">■</span> MEDIA  <span style="color: green;">■</span> BAJA         </p>	ALBÁN	Media	2767.21	20.82%
			Baja	2013.93	15.15%
		LA PEÑA	Alta	461.24	3.47%
			Media	11976.94	90.11%
			Baja	215.69	1.62%
		LA VEGA	Alta	511.33	3.85%
			Media	14379.07	108.19%
			Baja	816.11	6.14%
		NIMAIMA	Media	5166.71	38.87%
			Baja	688.03	5.18%
		NOCAIMA	Media	6585.70	49.55%
			Baja	349.50	2.63%
		QUEBRADANEGRA	Media	7112.82	53.52%
			Baja	713.04	5.36%
		SAN FRANCISCO	Alta	1824.59	13.73%
			Media	9549.48	71.85%
			Baja	738.85	5.56%
		SASAIMA	Media	9662.93	72.70%
			Baja	1703.04	12.81%
		SUPATÁ	Alta	478.36	3.60%
			Media	11428.41	85.99%
			Baja	739.78	5.57%
		ÚTICA	Alta	3647.41	27.44%
			Media	4981.08	37.48%
VERGARA	Alta	3400.37	25.58%		
	Media	10988.39	82.68%		
	Baja	61.73	0.46%		

PROVINCIA	GRAFICO	MUNICIPIO	SENSIBILIDAD	AREA	%
GUAVIO	<p style="text-align: center;"><b>PORCENTAJE PROVINCIA GUAVIO</b></p> <p>Legend:  <span style="color: red;">■</span> ALTA  <span style="color: yellow;">■</span> MEDIA  <span style="color: green;">■</span> BAJA  <span style="color: darkgreen;">■</span> MUY BAJA</p>	VILLETA	Media	8823.79	66.39%
			Baja	5251.33	39.51%
		GACHALÁ	Media	13753.81	5.36%
			Baja	21854.77	8.52%
			Muy Baja	2929.69	1.14%
		GACHETÁ	Alta	1468.19	0.57%
			Media	18198.24	7.10%
			Baja	6616.36	2.58%
		GAMA	Media	6283.03	2.45%
			Baja	4607.34	1.80%
		GUASCA	Alta	3395.93	1.32%
			Media	23054.77	8.99%
			Baja	7071.78	2.76%
			Muy Baja	2744.55	1.07%
		GUATAVITA	Alta	1888.96	0.74%
			Media	19548.78	7.62%
			Baja	2989.28	1.17%
		JUNÍN	Alta	332.28	0.13%
			Media	22729.98	8.87%
			Baja	11098.00	4.33%
			Muy Baja	79.14	0.03%
		LA CALERA	Alta	1386.74	0.54%
			Media	24084.71	9.39%
			Baja	8249.21	3.22%
UBALÁ	Media	26701.17	10.41%		
	Baja	24518.72	9.56%		
	Muy Baja	793.18	0.31%		

PROVINCIA	GRAFICO	MUNICIPIO	SENSIBILIDAD	AREA	%
MAGDALENA CENTRO	<p>PORCENTAJE PROVINCIA MAGDALENA CENTRO</p>  <p>■ ALTA ■ MEDIA ■ BAJA</p>	BELTRÁN	Alta	6064.68	5.75%
			Media	11911.43	11.29%
			Baja	300.04	0.28%
		BITUIMA	Media	6227.47	5.90%
			CHAGUANÍ	Alta	1501.91
		Media		15499.05	14.69%
		Baja		182.38	0.17%
		GUAYABAL DE SÍQUIMA	Media	3492.10	3.31%
			Baja	2942.58	2.79%
		PULÍ	Media	19150.87	18.16%
			Baja	7.18	0.01%
		SAN JUAN DE RIOSECO	Alta	725.59	0.69%
Media	30077.04		28.52%		
Baja	497.75		0.47%		
VIANÍ	Media	6285.12	5.96%		
	Baja	612.37	0.58%		
MEDINA	<p>PORCENTAJE PROVINCIA MEDINA</p>  <p>■ MEDIA ■ BAJA ■ MUY BAJA</p>	MEDINA	Media	18707.94	8.98%
			Baja	93288.60	44.79%
			Muy Baja	7423.26	3.56%
		PARATEBUENO	Media	13826.36	6.64%
			Baja	75041.13	36.03%
			Muy Baja	10.16	0.00%

PROVINCIA	GRAFICO	MUNICIPIO	SENSIBILIDAD	AREA	%
ORIENTE	<p style="text-align: center;">PORCENTAJE PROVINCIA ORIENTE</p> <p style="text-align: center;"> <span style="color: red;">■</span> ALTA  <span style="color: yellow;">■</span> MEDIA  <span style="color: green;">■</span> BAJA         </p>	CÁQUEZA	Media	9850.50	4.54%
			Baja	1495.34	0.69%
		CHIPAQUE	Alta	1012.96	0.47%
			Media	10083.40	4.64%
		CHOACHÍ	Baja	3895.41	1.79%
			Media	11413.66	5.26%
		FÓMEQUE	Baja	9840.73	4.53%
			Alta	265.27	0.12%
			Media	29175.24	13.44%
		FOSCA	Baja	16463.57	7.58%
			Media	9000.30	4.14%
		GUAYABETAL	Baja	2617.62	1.21%
			Media	14718.81	6.78%
		GUTIÉRREZ	Baja	7361.57	3.39%
			Alta	3735.46	1.72%
			Media	35706.14	16.44%
		QUETAME	Baja	5214.99	2.40%
			Media	9126.86	4.20%
		UBAQUE	Baja	4169.96	1.92%
			Media	6046.91	2.78%
UNE	Baja	4882.44	2.25%		
	Alta	5383.14	2.48%		
	Media	11000.33	5.07%		
RIONEGRO		EL PEÑÓN	Baja	4689.11	2.16%
			Alta	792.36	0.33%
			Media	10612.89	4.48%
			Baja	1777.83	0.75%

PROVINCIA	GRAFICO	MUNICIPIO	SENSIBILIDAD	AREA	%
RIONEGR0	<p style="text-align: center;">PORCENTAJE PROVINCIA RIONEGR0</p> <p>Legend:  <span style="color: red;">■</span> ALTA  <span style="color: yellow;">■</span> MEDIA  <span style="color: green;">■</span> BAJA</p>	LA PALMA	Alta	378.76	0.16%
			Media	17632.51	7.45%
			Baja	802.25	0.34%
		PACHO	Alta	2129.19	0.90%
			Media	35276.54	14.91%
			Baja	3609.07	1.53%
		PAIME	Media	15823.28	6.69%
			Baja	1256.56	0.53%
		SAN CAYETANO	Media	27888.77	11.79%
			Baja	1257.22	0.53%
		TOPAIPÍ	Media	9030.33	3.82%
			Baja	5741.41	2.43%
		VILLAGÓMEZ	Alta	104.44	0.04%
			Media	6389.59	2.70%
Baja	18.44		0.01%		
YACOPI	Media	45246.54	19.12%		
	Baja	50867.41	21.50%		
SABANA CENTRO		CAJICÁ	Alta	823.16	0.79%
			Media	3990.06	3.84%
			Baja	260.79	0.25%
		CHÍA	Alta	1103.44	1.06%
			Media	5710.44	5.50%
			Baja	1241.43	1.20%
		COGUA	Alta	266.46	0.26%
			Media	11939.17	11.49%
			Baja	1084.98	1.04%
		COTA	Alta	895.69	0.86%

PROVINCIA	GRAFICO	MUNICIPIO	SENSIBILIDAD	AREA	%
SABANA CENTRAL	<p style="text-align: center;">PORCENTAJE PROVINCIA SABANA CENTRO</p> <p>8% 15% 77%</p> <p>■ ALTA ■ MEDIA ■ BAJA</p>		Media	4553.99	4.38%
			Baja	228.08	0.22%
		GACHANCIPÁ	Alta	25.07	0.02%
			Media	4266.53	4.11%
		NEMOCON	Alta	5507.66	5.30%
			Media	4565.15	4.39%
		SOPÓ	Alta	186.47	0.18%
			Media	8126.38	7.82%
			Baja	2586.41	2.49%
		TABIO	Alta	2458.64	2.37%
			Media	5059.32	4.87%
			Baja	44.83	0.04%
		TENJO	Alta	3164.77	3.05%
			Media	8373.20	8.06%
		TOCANCIPÁ	Media	6193.09	5.96%
			Baja	914.82	0.88%
		ZIQUAIRÁ	Alta	1298.67	1.25%
			Media	17226.26	16.58%
Baja	1784.64		1.72%		
SABANA OCCIDENTAL		BOJACÁ	Alta	8035.12	8.88%
			Media	1898.87	2.10%
		EL ROSAL	Alta	747.08	0.83%
			Media	8163.60	9.02%
			Baja	12.27	0.01%
		FACATATIVÁ	Alta	1718.80	1.90%
			Media	11485.98	12.69%

PROVINCIA	GRAFICO	MUNICIPIO	SENSIBILIDAD	AREA	%		
SABANA OCCIDENTE	<p>PORCENTAJE PROVINCIA SABANA OCCIDENTE</p> <p>4% 24% 72%</p> <p>■ ALTA ■ MEDIA ■ BAJA</p>	FUNZA	Baja	2018.48	2.23%		
			Alta	654.47	0.72%		
			Media	6179.04	6.83%		
		MADRID	Baja	37.92	0.04%		
			Alta	1490.88	1.65%		
			Media	10424.99	11.52%		
		MOSQUERA	Baja	237.09	0.26%		
			Alta	4024.08	4.45%		
			Media	6587.96	7.28%		
		SUBACHOQUE	Baja	129.05	0.14%		
			Alta	3150.84	3.48%		
			Media	17308.26	19.13%		
		ZIPACÓN	Baja	608.58	0.67%		
			Alta	1634.47	1.81%		
			Media	3529.16	3.90%		
SOACHA	<p>PORCENTAJE PROVINCIA SOACHA</p> <p>5% 35% 60%</p> <p>■ ALTA ■ MEDIA ■ BAJA</p>	SIBATÉ	Baja	400.32	0.44%		
			Alta	1634.47	1.81%		
			Media	3529.16	3.90%		
		SOACHA	Baja	489.37	1.57%		
			Alta	7635.26	24.50%		
			Media	9961.29	31.96%		
		SUMAPAZ		ARBELÁEZ	Baja	1108.66	3.56%
					Alta	316.34	0.18%
					Media	11829.88	6.64%

PROVINCIA	GRAFICO	MUNICIPIO	SENSIBILIDAD	AREA	%
	<p style="text-align: center;"><b>PORCENTAJE PROVINCIA SUMAPAZ</b></p>		Baja	2606.96	1.46%
		CABRERA	Alta	7111.78	3.99%
			Media	24208.43	13.60%
			Baja	11296.67	6.35%
		FUSAGASUGÁ	Alta	1792.44	1.01%
			Media	17288.72	9.71%
			Baja	1665.49	0.94%
		GRANADA	Alta	1030.92	0.58%
			Media	3732.92	2.10%
			Baja	1326.93	0.75%
		PANDI	Alta	9.02	0.01%
			Media	7810.29	4.39%
			Baja	333.17	0.19%
		PASCA	Alta	3799.81	2.13%
			Media	18323.53	10.29%
			Baja	3504.58	1.97%
		SAN BERNARDO	Alta	1344.78	0.76%
			Media	16294.89	9.15%
			Baja	6263.33	3.52%
		SILVANIA	Alta	293.75	0.17%
			Media	15460.51	8.68%
Baja	813.76		0.46%		
TIBACUY	Alta	2209.01	1.24%		
	Media	6283.83	3.53%		
VENEZIA	Media	3217.84	1.81%		
	Baja	7858.84	4.41%		
TEQUENDAMA		ANAPOIMA	Alta	5879.74	5.07%

PROVINCIA	GRAFICO	MUNICIPIO	SENSIBILIDAD	AREA	%
	<p style="text-align: center;">PORCENTAJE PROVINCIA TEQUENDAMA</p> <p style="text-align: center;"> <span style="color: red;">■</span> ALTA  <span style="color: yellow;">■</span> MEDIA  <span style="color: green;">■</span> BAJA         </p>		Media	6476.17	5.59%
		ANOLAIMA	Alta	1065.94	0.92%
			Media	10485.19	9.05%
			Baja	433.11	0.37%
		APULO	Alta	8241.52	7.11%
			Media	3669.57	3.17%
		CACHIPAY	Alta	1288.15	1.11%
			Media	3990.96	3.44%
		EL COLEGIO	Alta	1982.44	1.71%
			Media	9732.87	8.40%
			Baja	70.69	0.06%
		LA MESA	Alta	4332.92	3.74%
			Media	10350.55	8.93%
			Baja	280.49	0.24%
		QUIPILE	Alta	409.52	0.35%
			Media	12343.40	10.65%
		SAN ANTONIO DEL TEQUENDAMA	Alta	2536.60	2.19%
			Media	5985.61	5.16%
			Baja	773.75	0.67%
		TENA	Alta	1116.79	0.96%
			Media	4078.00	3.52%
VIOTÁ	Alta	5680.86	4.90%		
	Media	14633.34	12.63%		
	Baja	67.05	0.06%		
UBATE		CARMEN DE CARUPA	Alta	6850.36	4.99%
			Media	20537.67	14.97%
			Baja	2164.87	1.58%

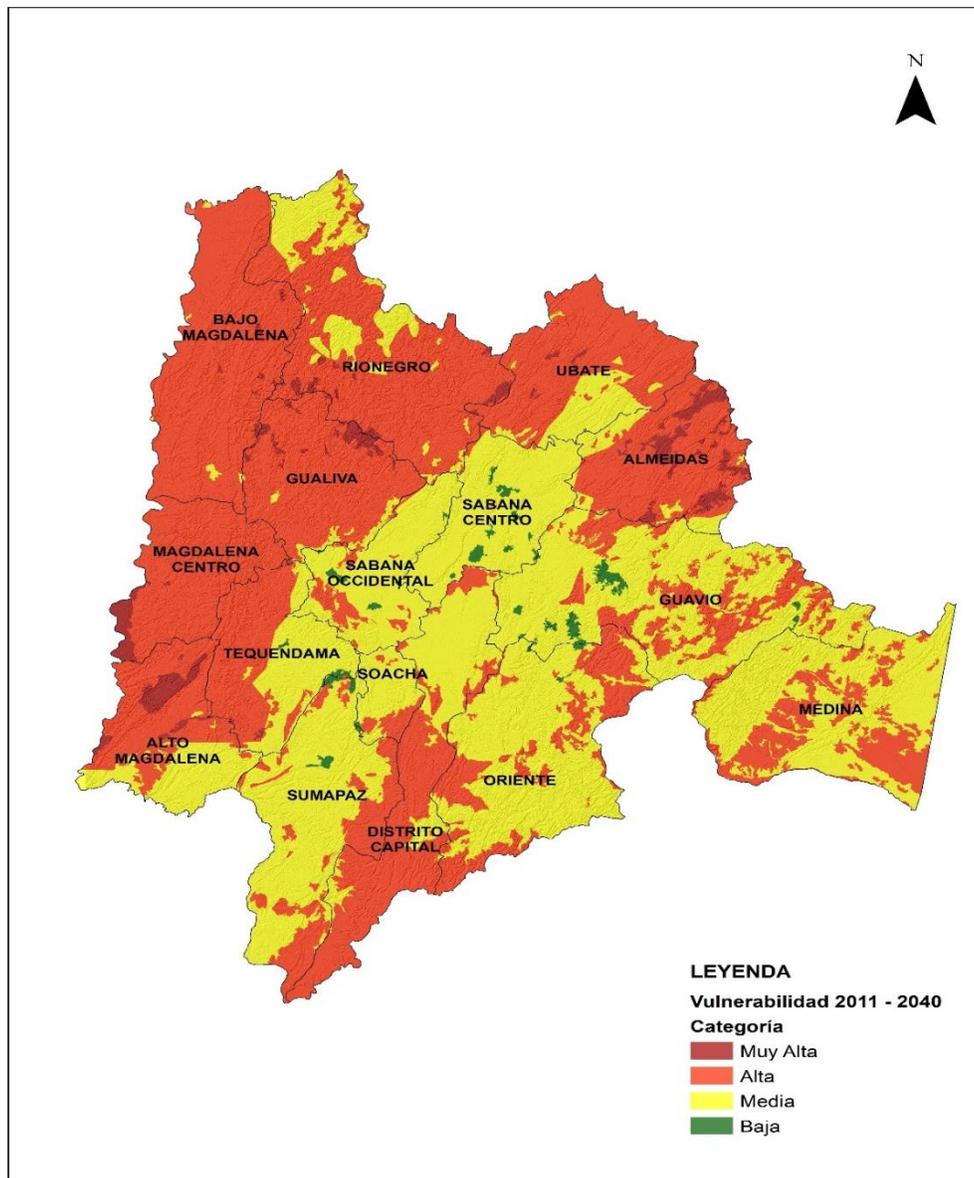
PROVINCIA	GRAFICO	MUNICIPIO	SENSIBILIDAD	AREA	%
	<p style="text-align: center;">PORCENTAJE PROVINCIA UBATE</p>	CUCUNUBÁ	Alta	7412.79	5.40%
			Media	3562.41	2.60%
		FÚQUENE	Alta	1528.60	1.11%
			Media	6711.16	4.89%
			Baja	172.18	0.13%
		GUACHETÁ	Alta	6609.03	4.82%
			Media	10119.18	7.38%
			Baja	141.18	0.10%
		LENGUAZAQUE	Alta	9342.80	6.81%
			Media	5807.18	4.23%
			Baja	12.98	0.01%
		SIMIJACA	Media	9244.49	6.74%
			Baja	676.02	0.49%
		SUSA	Alta	246.13	0.18%
			Media	9752.55	7.11%
			Baja	157.85	0.12%
		SUTATAUSA	Alta	793.48	0.58%
			Media	5927.58	4.32%
		TAUSA	Alta	125.49	0.09%
			Media	17612.21	12.84%
			Baja	1727.66	1.26%
		UBATÉ	Alta	3641.04	2.65%
			Media	6289.03	4.58%
			Baja	10.50	0.01%

Fuente: Elaboración propia a partir de información SIAC. 2016

### 2.6.3. Impacto Potencial o Vulnerabilidad Ambiental 2011-2040

Se define como los impactos potenciales del cambio climático para el periodo 2011-2040 sobre el medio biofísico y sus servicios ambientales, esta variable fue usada en el análisis de vulnerabilidad dentro de la Segunda Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático.

Figura 2.64. Vulnerabilidad Ambiental



FUENTE: Estudios SIAC

A nivel departamental se observa que el 68.47% del territorio de Cundinamarca se clasifica con un impacto potencial medio de 44.71%, el 51.99%, en categoría alta, el 2.51% en categoría muy alta y tan solo el 0.78% en categoría baja, de esta manera se manifiesta que el Departamento en su mayoría se vería altamente afectado en su ambiente biofísico como consecuencia del cambio climático.

Figura 2.65. Vulnerabilidad Ambiental para el Departamento de Cundinamarca



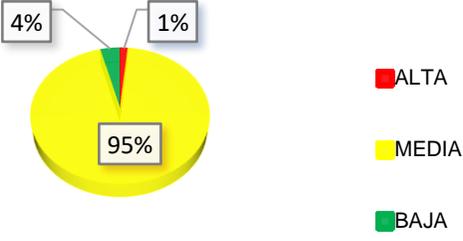
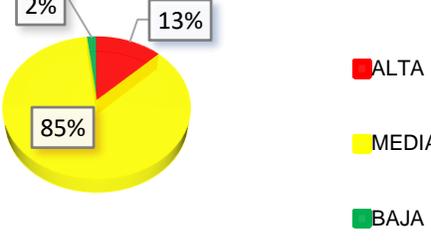
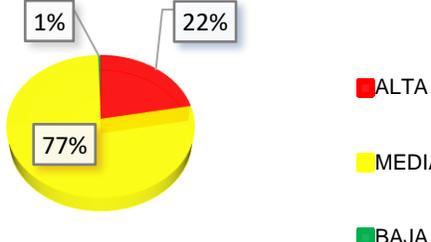
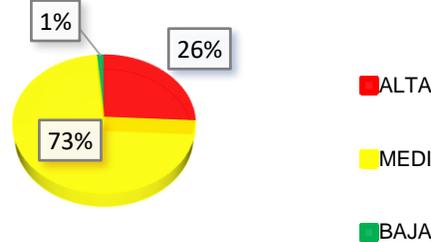
FUENTE: ESTUDIOS SIAC

A continuación, se presenta la clasificación por provincias y su porcentaje frente a cada categoría de vulnerabilidad ambiental, exponiendo las 15 provincias y su nivel de afectación.

Tabla 2.37. Vulnerabilidad Ambiental por Provincia

PROVINCIA	GRAFICO	VULNE.	AREA	%
ALMEIDAS	<p>PORCENTAJE PROVINCIA DE ALMEIDAS</p> <p>12% 16% 72%</p> <p>MUY ALTA ALTA MEDIA</p>	MUY ALTA	19872.553	16.19%
		ALTA	87906.2946	71.61%
		MEDIA	14983.3922	12.21%
ALTO MAGDALENA	<p>PORCENTAJE PROVINCIA ALTO MAGDALENA</p> <p>9% 34% 57%</p> <p>MUY ALTA ALTA MEDIA</p>	MUY ALTA	11207.1805	9.46%
		ALTA	67339.6928	56.84%
		MEDIA	39917.3098	33.70%
BAJO MAGDALENA	<p>PORCENTAJE PROVINCIA BAJO MAGDALENA</p> <p>1% 1% 98%</p> <p>MUY ALTA ALTA MEDIA</p>	MUY ALTA	2063.62344	1.09%
		ALTA	185655.715	97.90%
		MEDIA	1914.56915	1.01%
GUALIVA	<p>PORCENTAJE PROVINCIA GUALIVA</p> <p>0% 6% 4 90%</p> <p>MUY ALTA ALTA MEDIA</p>	MUY ALTA	7522.3961	5.92%
		ALTA	113769.287	89.56%
		MEDIA	5709.91347	4.49%
		BAJA	35.249431	0.03%
GUAVIO	<p>PORCENTAJE PROVINCIA GUAVIO</p> <p>3% 0% 26% 71%</p> <p>MUY ALTA ALTA MEDIA BAJA</p>	MUY ALTA	53.333777	0.02%
		ALTA	65880.9715	25.70%
		MEDIA	183335.107	71.51%
		BAJA	7109.21493	2.77%

PROVINCIA	GRAFICO	VULNE.	AREA	%
MAGDALENA CENTRO	<p>PORCENTAJE PROVINCIA MAGDALENA CENTRO</p> <p>7%</p> <p>93%</p> <p>MUY ALTA</p> <p>ALTA</p>	MUY ALTA	7484.93287	7.10%
		ALTA	97992.6391	92.90%
MEDINA	<p>PORCENTAJE PROVINCIA MEDINA</p> <p>0%</p> <p>32%</p> <p>68%</p> <p>ALTA</p> <p>MEDIA</p> <p>BAJA</p>	ALTA	66404.6796	31.88%
		MEDIA	141873.206	68.11%
		BAJA	19.837559	0.01%
ORIENTE	<p>PORCENTAJE PROVINCIA ORIENTE</p> <p>0%</p> <p>30%</p> <p>70%</p> <p>ALTA</p> <p>MEDIA</p> <p>BAJA</p>	ALTA	63856.2587	29.41%
		MEDIA	152506.466	70.23%
		BAJA	787.017978	0.36%
RIONEGRO	<p>PORCENTAJE PROVINCIA RIONEGRO</p> <p>22%</p> <p>3%</p> <p>75%</p> <p>MUY ALTA</p> <p>ALTA</p> <p>MEDIA</p>	MUY ALTA	5811.16779	2.46%
		ALTA	177704.532	75.10%
		MEDIA	53119.6905	22.45%

PROVINCIA	GRAFICO	VULNE.	AREA	%
SABANA CENTRO	<p>PORCENTAJE PROVINCIA SABANA CENTRO</p>  <p>■ ALTA ■ MEDIA ■ BAJA</p>	ALTA	1551.49315	1.49%
		MEDIA	98178.0701	94.51%
		BAJA	4150.03394	4.00%
SABANA OCCIDENTAL	<p>PORCENTAJE PROVINCIA SABANA OCCIDENTE</p>  <p>■ ALTA ■ MEDIA ■ BAJA</p>	ALTA	11385.4838	12.58%
		MEDIA	77388.7169	85.53%
		BAJA	1703.13182	1.88%
SOACHA	<p>PORCENTAJE PROVINCIA SOACHA</p>  <p>■ ALTA ■ MEDIA ■ BAJA</p>	ALTA	6856.08885	22.00%
		MEDIA	24144.2374	77.47%
		BAJA	166.395777	0.53%
SUMAPAZ	<p>PORCENTAJE PROVINCIA SUMAPAZ</p>  <p>■ ALTA ■ MEDIA ■ BAJA</p>	ALTA	45956.361	25.81%
		MEDIA	129540.888	72.76%
		BAJA	2531.17573	1.42%
TEQUENDAMA		MUY ALTA	423.654899	0.37%

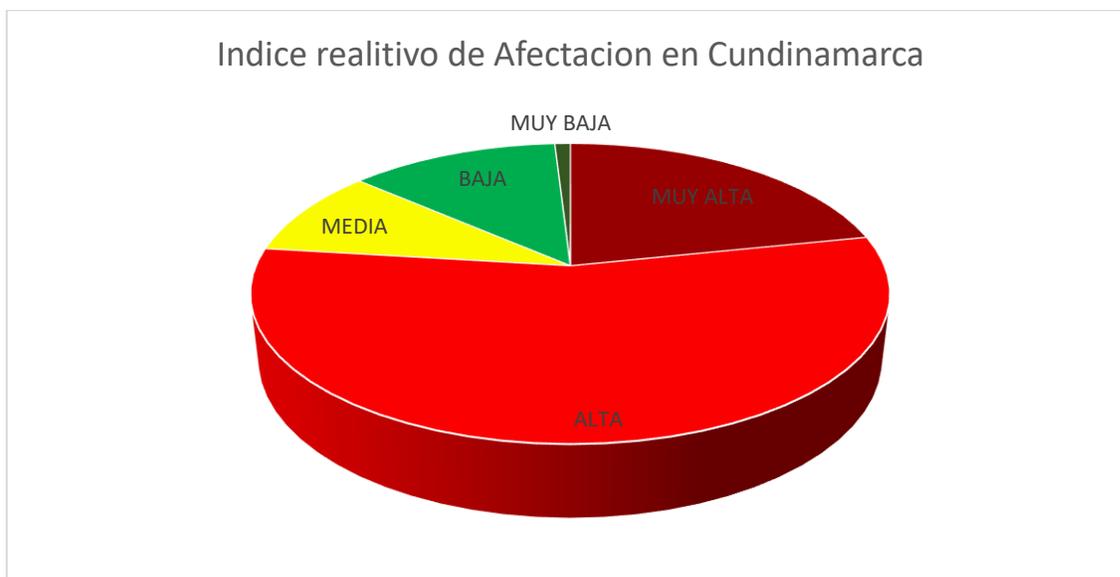
PROVINCIA	GRAFICO	VULNE.	AREA	%
	<p style="text-align: center;"><b>PORCENTAJE PROVINCIA TEQUENDAMA</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PORCENTAJE PROVINCIA UBATE</b></p>			
		ALTA	63757.0626	55.01%
		MEDIA	50668.5691	43.72%
		BAJA	1055.94115	0.91%
UBATE		MUY ALTA	1707.53694	1.24%
		ALTA	107853.491	78.62%
		MEDIA	27615.4152	20.13%

Fuente: Elaboración Propia a partir de información SIAC. 2016

- **Índice relativo de afectación 2010:** El Índice Relativo de Afectación se obtiene a través de una matriz evaluada por expertos, para evaluar las pérdidas intangibles en las coberturas, ecosistemas y territorios. Con dicha matriz se sintetiza en un índice el impacto potencial de las variables relacionadas con los bienes y servicios (Pobreza, desplazamiento, pérdidas de especies, afectación de población vulnerable), a través del análisis de los componentes social, económico y ambiental.

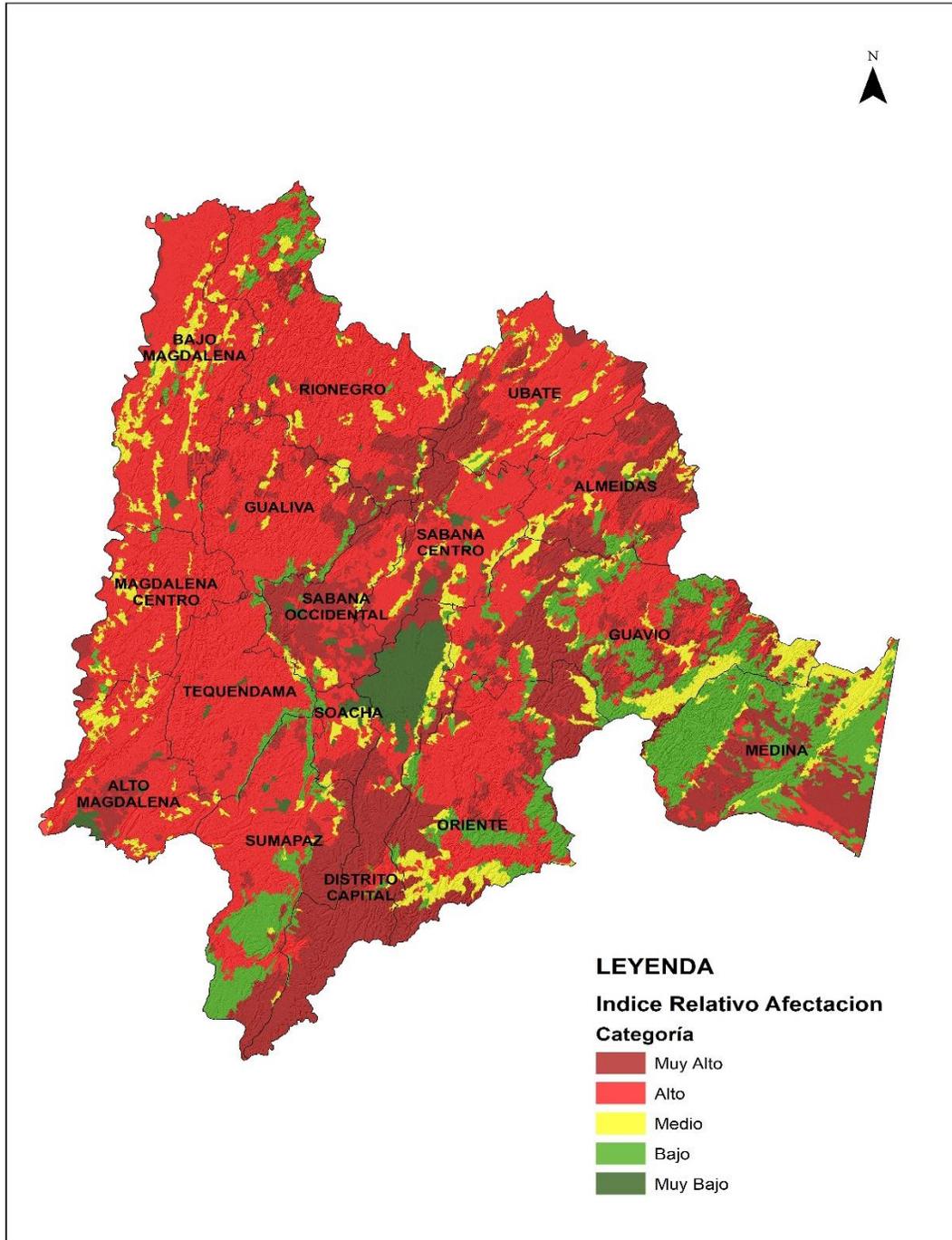
En un horizonte general, el Departamento de Cundinamarca se encuentra significativamente vulnerable a presentar pérdidas en sus coberturas y ecosistemas, ya que el 55.19%, está catalogado con índice alto, seguido de un 21.73% correspondiente a muy alto, 12.65% correspondiente a la categoría baja, 9.49% correspondiente a medio, y tan solo el 0.94% correspondiente a muy bajo.

Figura 2.66. Índice de Afectación para el Departamento de Cundinamarca



FUENTE: ESTUDIOS SIAC. 2016

Figura 2.67. Índice de Afectación para el Departamento de Cundinamarca.

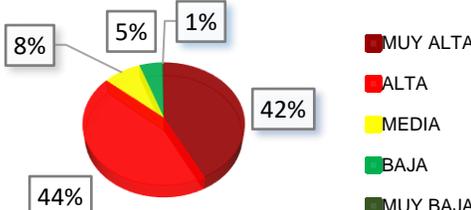
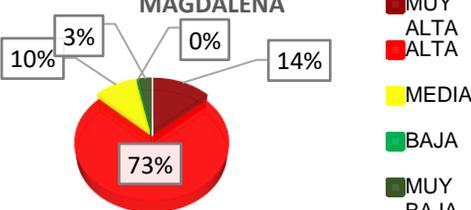
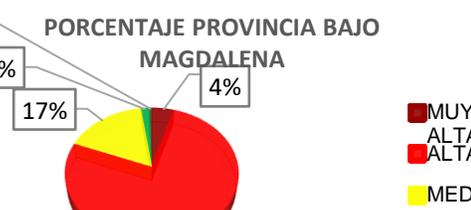


FUENTE: ESTUDIOS SIAC. 2016

En la siguiente tabla, se muestra la clasificación territorial por provincias según el área perteneciente a cada condición del índice relativo de afectación para el año

2010. Así, se concluye que las provincias que presentan más riesgo frente a este evento producto del cambio climático son: Almeidas, Alto Magdalena, Bajo Magdalena, Gualivá, Magdalena Centro, Rionegro, Sabana Centro, Sabana Occidente, Tequendama y Ubaté.

Tabla 2.38. Índice de Afectación para el Departamento de Cundinamarca por provincias

PROVINCIA	GRAFICO	AFECTACIÓN	AREA	%
ALMEIDAS	<p>PORCENTAJE PROVINCIA DE ALMEIDAS</p>  <p>Legend: MUY ALTA (dark red), ALTA (red), MEDIA (yellow), BAJA (green), MUY BAJA (dark green)</p>	MUY ALTA	52053.00	42.40 %
		ALTA	54015.27	44.00 %
		MEDIA	10029.86	8.17 %
		BAJA	6158.26	5.02 %
		MUY BAJA	505.85	0.41 %
ALTO MAGDALENA	<p>PORCENTAJE PROVINCIA ALTO MAGDALENA</p>  <p>Legend: MUY ALTA (dark red), ALTA (red), MEDIA (yellow), BAJA (green), MUY BAJA (dark green)</p>	MUY ALTA	15991.25	13.50 %
		ALTA	87011.56	73.45 %
		MEDIA	11652.27	9.84 %
		BAJA	278.29	0.23 %
		MUY BAJA	3530.81	2.98 %
BAJO MAGDALENA	<p>PORCENTAJE PROVINCIA BAJO MAGDALENA</p>  <p>Legend: MUY ALTA (dark red), ALTA (red), MEDIA (yellow), BAJA (green), MUY BAJA (dark green)</p>	MUY ALTA	8605.17	4.54 %
		ALTA	144947.14	76.44 %
		MEDIA	31782.57	16.76 %
		BAJA	3205.85	1.69 %
		MUY BAJA	1093.18	0.58 %
GUALIVA		MUY ALTA	21348.57	16.81 %
		ALTA	95120.70	74.88 %
		MEDIA	4723.35	3.72 %
		BAJA	5432.01	4.28 %

PROVINCIA	GRAFICO	AFECTACIÓN	AREA	%
	<p><b>PORCENTAJE PROVINCIA GUALIVA</b></p> <p> <span style="color: red;">■</span> MUY ALTA  <span style="color: red;">■</span> ALTA  <span style="color: yellow;">■</span> MEDIA  <span style="color: green;">■</span> BAJA  <span style="color: green;">■</span> MUY BAJA </p>	MUY BAJA	412.22	0.32%
GUAVIO	<p><b>PORCENTAJE PROVINCIA GUAVIO</b></p> <p> <span style="color: red;">■</span> MUY ALTA  <span style="color: red;">■</span> ALTA  <span style="color: yellow;">■</span> MEDIA  <span style="color: green;">■</span> BAJA  <span style="color: green;">■</span> MUY BAJA </p>	MUY ALTA	74504.69	29.06 %
		ALTA	84029.55	32.78 %
		MEDIA	38046.97	14.84 %
		BAJA	59387.24	23.16 %
		MUY BAJA	410.17	0.16%
MAGDALENA CENTRO	<p><b>PORCENTAJE PROVINCIA MAGDALENA CENTRO</b></p> <p> <span style="color: red;">■</span> MUY ALTA  <span style="color: red;">■</span> ALTA  <span style="color: yellow;">■</span> MEDIA  <span style="color: green;">■</span> BAJA </p>	MUY ALTA	6026.09	5.71%
		ALTA	88505.55	83.91 %
		MEDIA	9241.33	8.76%
		BAJA	1704.60	1.62%
MEDINA	<p><b>PORCENTAJE PROVINCIA MEDINA</b></p> <p> <span style="color: red;">■</span> MUY ALTA  <span style="color: red;">■</span> ALTA  <span style="color: yellow;">■</span> MEDIA  <span style="color: green;">■</span> BAJA  <span style="color: green;">■</span> MUY BAJA </p>	MUY ALTA	63574.65	30.52 %
		ALTA	19852.30	9.53%
		MEDIA	22774.09	10.93 %
		BAJA	99953.15	47.99 %
		MUY BAJA	2143.61	1.03%
ORIENTE		MUY ALTA	65880.32	30.34 %
		ALTA	92848.45	42.76 %

PROVINCIA	GRAFICO	AFECTACIÓN	AREA	%
	<p>PORCENTAJE PROVINCIA ORIENTE</p> <p> <span style="color: #800000;">■</span> MUY ALTA  <span style="color: #FF0000;">■</span> ALTA  <span style="color: #FFFF00;">■</span> MEDIA  <span style="color: #008000;">■</span> BAJA  <span style="color: #808000;">■</span> MUY BAJA         </p>	MEDIA	23930.32	11.02 %
		BAJA	34377.86	15.83 %
		MUY BAJA	112.80	0.05%
		MUY ALTA	31940.76	13.50 %
		ALTA	169819.58	71.76 %
RIONEGRO	<p>PORCENTAJE PROVINCIA RIONEGRO</p> <p> <span style="color: #800000;">■</span> MUY ALTA  <span style="color: #FF0000;">■</span> ALTA  <span style="color: #FFFF00;">■</span> MEDIA  <span style="color: #008000;">■</span> BAJA  <span style="color: #808000;">■</span> MUY BAJA         </p>	MEDIA	17890.56	7.56%
		BAJA	16003.83	6.76%
		MUY BAJA	980.65	0.41%
		MUY ALTA	31940.76	13.50 %
		ALTA	169819.58	71.76 %
SABANA CENTRO	<p>PORCENTAJE PROVINCIA SABANA CENTRO</p> <p> <span style="color: #800000;">■</span> MUY ALTA  <span style="color: #FF0000;">■</span> ALTA  <span style="color: #FFFF00;">■</span> MEDIA  <span style="color: #008000;">■</span> BAJA  <span style="color: #808000;">■</span> MUY BAJA         </p>	MUY ALTA	23731.05	22.84 %
		ALTA	62384.54	60.05 %
		MEDIA	11741.48	11.30 %
		BAJA	2539.85	2.44%
		MUY BAJA	3482.67	3.35%
SABANA OCCIDENTAL	<p>PORCENTAJE PROVINCIA SABANA OCCIDENTE</p> <p> <span style="color: #800000;">■</span> MUY ALTA  <span style="color: #FF0000;">■</span> ALTA  <span style="color: #FFFF00;">■</span> MEDIA  <span style="color: #008000;">■</span> BAJA  <span style="color: #808000;">■</span> MUY BAJA         </p>	MUY ALTA	43775.98	48.38 %
		ALTA	35133.61	38.83 %
		MEDIA	6003.12	6.63%
		BAJA	2681.72	2.96%
		MUY BAJA	2882.89	3.19%

PROVINCIA	GRAFICO	AFECTACION	AREA	%
SOACHA	<p>PORCENTAJE PROVINCIA SOACHA</p>	MUY ALTA	7264.38	23.31 %
		ALTA	14480.69	46.46 %
		MEDIA	5192.06	16.66 %
		BAJA	1541.58	4.95%
		MUY BAJA	2688.02	8.62%
SUMAPAZ	<p>PORCENTAJE PROVINCIA SUMAPAZ</p>	MUY ALTA	41342.67	23.22 %
		ALTA	88811.70	49.89 %
		MEDIA	3590.91	2.02%
		BAJA	42698.11	23.98 %
		MUY BAJA	1585.05	0.89%
TEQUENDAMA	<p>PORCENTAJE PROVINCIA TEQUENDAMA</p>	MUY ALTA	2512.19	2.17%
		ALTA	106336.61	91.74 %
		MEDIA	724.05	0.62%
		BAJA	5643.84	4.87%
		MUY BAJA	688.54	0.59%
UBATE	<p>PORCENTAJE PROVINCIA UBATE</p>	MUY ALTA	27878.42	20.32 %
		ALTA	92083.78	67.13 %
		MEDIA	15079.73	10.99 %
		BAJA	1543.97	1.13%
		MUY BAJA	590.55	0.43%

Fuente: Elaboración propia a partir de la información del SNIACE. 2016

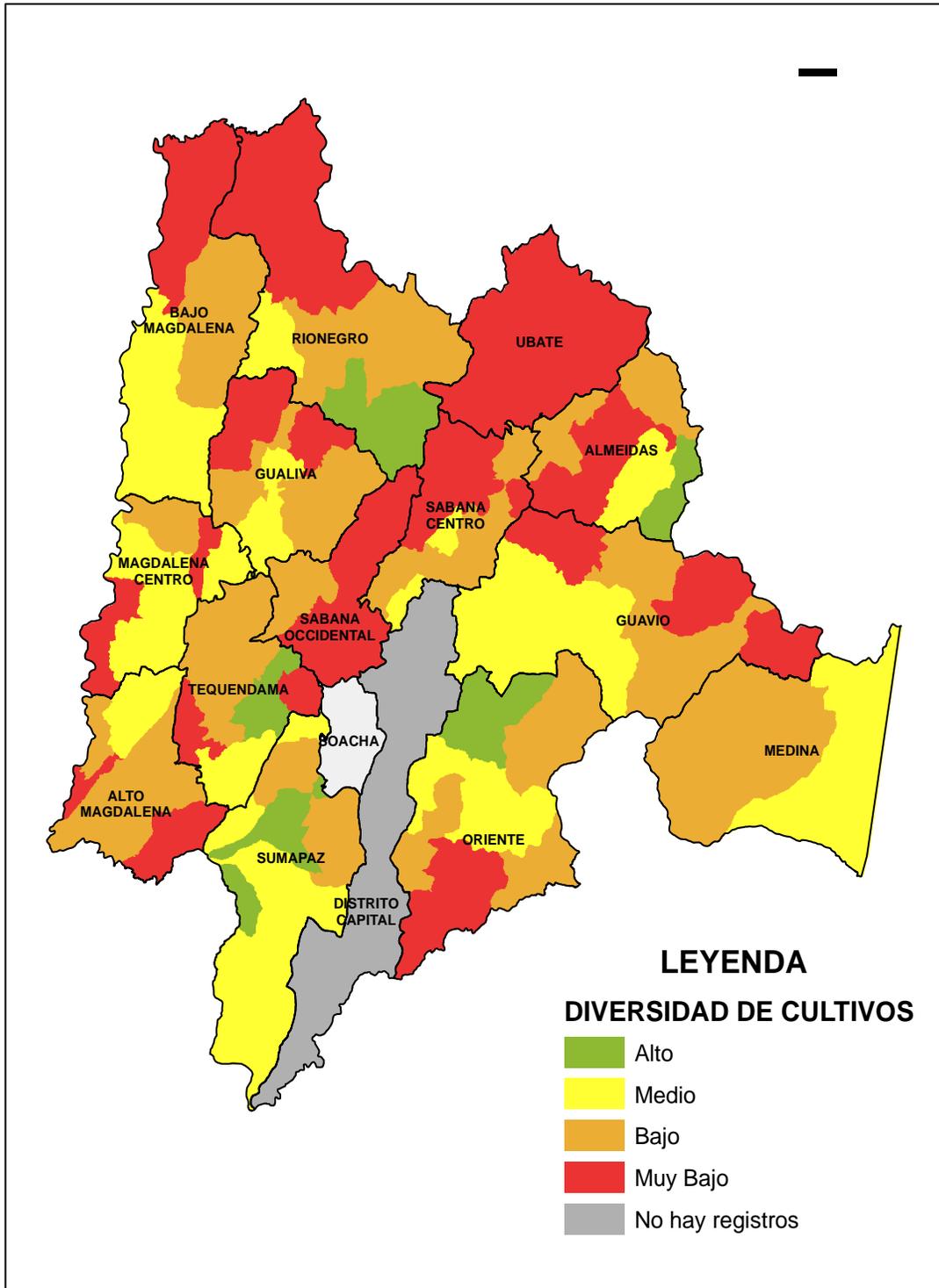
#### 2.6.4. Indicadores de Adaptación al Cambio Climático

**Capacidad de Adaptación:** se entiende como las condiciones para afrontar los potenciales daños, afectaciones o pérdidas, junto con las oportunidades que se deriven del cambio climático y/o variabilidad climática. Resulta de la unión de la condición técnica o disposición planificada al cambio climático, lo cual se obtiene en talleres de expertos en diferentes temáticas con base en la calificación de más de 50 criterios, y la capacidad socioeconómica e institucional, para lo cual se hizo uso del índice SISBEN III rural transformado, suministrado por el DNP el cual incluye variables de salud, educación, vivienda y vulnerabilidad a las cuales se les dio un peso del 60% del valor reportado. Esta información se condensa en el shp. Generado por el Sistema de Información Ambiental de Colombia (SIAC).

- Indicador Diversidad de Cultivos

Este indicador, mide el número total de cultivos existentes en cada municipio con relación al número máximo de cultivos a nivel municipal reportado para cada año. Incluye los cultivos anuales, semipermanentes, permanentes y transitorios reportados en Agronet. En el marco de la variabilidad y cambio climático se parte de la premisa que, a mayor diversidad de cultivos, mayor capacidad del ente territorial para adaptarse a la variabilidad y el cambio climático. Esto teniendo en cuenta que una mayor diversidad de cultivos brinda mayor resistencia frente a enfermedades y plagas, genera más opciones de mercado y empleos, permite la conservación genética de especies autóctonas, fomenta la aplicación de buenas prácticas agropecuarias, involucra mayores capacidades técnicas, promueve mejores inversiones, permite la implementación de conocimientos y prácticas culturales diversas, y genera seguridad alimentaria.

Figura 2.68. Diversidad de Cultivos por Provincia



Fuente: Elaboración propia a partir de la información del SNIACE. 2016

Las provincias que se pueden ver más afectadas por el Cambio Climático por no contar con una alta variabilidad de cultivos son Ubaté, Alto Magdalena, Guavio, Sabana Occidental y Medina.

**Tabla 2.39. Indicador de Adaptación - Diversidad de Cultivos por Provincia y Municipios**

PROVINCIA	MUNICIPIO	AREA_(Ha.)	DIVERSIDAD
<b>ALMEIDAS</b>	SUESCA	17273.27546	Bajo
	MANTA	10850.57626	Alto
	TIBIRITA	5548.192223	Alto
	MACHETÁ	22757.56507	Medio
	SESQUILÉ	14226.68919	Muy Bajo
	CHOCONTÁ	29549.55592	Muy Bajo
	VILLAPINZÓN	22556.38569	Bajo
<b>ALTO MAGDALENA</b>	JERUSALÉN	22384.24144	Medio
	GUATAQUÍ	8930.785684	Bajo
	TOCAIMA	24550.09238	Bajo
	NARIÑO	5577.924709	Muy Bajo
	GIRARDOT	13155.25567	Bajo
	RICAUURTE	12849.57313	Bajo
	NILO	22421.62689	Muy Bajo
	AGUA DE DIOS	8594.683252	Bajo
<b>BAJO MAGDALENA</b>	PUERTO SALGAR	50989.84102	Muy Bajo
	CAPARRAPÍ	61681.46192	Bajo
	GUADUAS	76962.60504	Medio
<b>GUALIVA</b>	LA VEGA	15706.50392	Bajo
	SAN FRANCISCO	12112.92224	Bajo
	SUPATÁ	12646.54804	Bajo
	VERGARA	14450.4816	Muy Bajo
	ÚTICA	8628.48758	Muy Bajo
	NIMAIMA	5854.739682	Bajo
	QUEBRADANEGRA	7825.862108	Muy Bajo
	VILLETÁ	14075.1193	Bajo
	SASAIMA	11365.96663	Medio
	LA PEÑA	12653.87773	Muy Bajo
	NOCAIMA	6935.20224	Medio
	ALBÁN	4781.134462	Medio
<b>GUAVIO</b>	UBALÁ	52013.07598	Muy Bajo
	LA CALERA	33720.68288	Medio
	GUASCA	36267.01271	Medio
	GUATAVITA	24427.02655	Muy Bajo

PROVINCIA	MUNICIPIO	AREA_(Ha.)	DIVERSIDAD
	JUNÍN	34239.39301	Medio
	GACHETÁ	26282.79627	Bajo
	GAMA	10890.37354	Bajo
	GACHALÁ	38538.26631	Bajo
<b>MAGDALENA CENTRO</b>	SAN JUAN DE RIOSECO	31300.38505	Medio
	CHAGUANÍ	17183.33963	Bajo
	VIANÍ	6897.496384	Muy Bajo
	BITUIMA	6227.467339	Medio
	BELTRÁN	18276.15661	Muy Bajo
	PULÍ	19158.05059	Medio
	GUAYABAL DE SÍQUIMA	6434.676367	Medio
<b>MEDINA</b>	PARATEBUENO	88877.0621	Medio
	MEDINA	119419.8052	Bajo
<b>ORIENTE</b>	GUTIÉRREZ	44656.58702	Muy Bajo
	CÁQUEZA	11345.84124	Medio
	UNE	21072.58045	Bajo
	QUETAME	13296.82465	Medio
	FÓMEQUE	45904.08376	Bajo
	CHOACHÍ	21254.39857	Alto
	CHIPAQUE	14991.7729	Medio
	GUAYABETAL	22080.38605	Bajo
	FOSCA	11617.92079	Medio
	UBAQUE	10929.34761	Alto
	<b>RIONEGRO</b>	EL PEÑÓN	13183.07625
VILLAGÓMEZ		6512.470027	Bajo
PACHO		41014.8032	Alto
TOPAIPÍ		14771.73699	Bajo
PAIME		17079.8411	Bajo
SAN CAYETANO		29145.9895	Bajo
LA PALMA		18813.51984	Medio
YACOPI		96113.95408	Muy Bajo
<b>SABANA CENTRO</b>	COTA	5677.758501	Medio
	TABIO	7562.790338	Muy Bajo
	CHÍA	8055.309104	Bajo
	CAJICÁ	5074.010793	Medio
	SOPÓ	10899.25443	Bajo
	NEMOCÓN	10072.80761	Bajo
	TENJO	11537.96942	Bajo
	ZIPAQUIRÁ	20309.56409	Muy Bajo
	TOCANCIPÁ	7107.91043	Bajo

PROVINCIA	MUNICIPIO	AREA_(Ha.)	DIVERSIDAD
	GACHANCIPÁ	4291.604556	Muy Bajo
	COGUA	13290.61793	Muy Bajo
SABANA OCCIDENTAL	MOSQUERA	10741.09121	Muy Bajo
	MADRID	12152.96576	Muy Bajo
	FUNZA	6871.436775	Muy Bajo
	EL ROSAL	8922.948728	Muy Bajo
	SUBACHOQUE	21067.68128	Muy Bajo
	BOJACÁ	9933.989278	Muy Bajo
	FACATATIVÁ	15223.26486	Bajo
	ZIPACÓN	5563.954605	Bajo
SOACHA	SOACHA	18705.20583	Medio
	SIBATÉ	12461.51617	Medio
SUMAPAZ	PASCA	25627.9195	Bajo
	TIBACUY	8492.840421	Medio
	FUSAGASUGÁ	20746.64671	Alto
	ARBELÁEZ	14753.18121	Medio
	SAN BERNARDO	23903.00433	Medio
	CABRERA	42616.88195	Medio
	SILVANIA	16568.02216	Bajo
	PANDI	8152.476244	Alto
	VENECIA	11076.67867	Medio
	GRANADA	6090.773618	Medio
TEQUENDAMA	EL COLEGIO	11786.00275	Alto
	ANAPOIMA	12355.90235	Bajo
	CACHIPAY	5279.108425	Bajo
	QUIPILE	12752.91908	Bajo
	APULO	11911.09123	Muy Bajo
	SAN ANTONIO DEL TEQUENDAMA	9295.959401	Muy Bajo
	LA MESA	14963.96571	Bajo
	TENA	5194.787046	Alto
	ANOLAIMA	11984.23628	Bajo
	VIOTÁ	20381.25558	Medio
UBATE	TAUSA	19465.36815	Muy Bajo
	UBATÉ	9940.583486	Muy Bajo
	LENGUAZAQUE	15162.96171	Muy Bajo
	GUACHETÁ	16869.3923	Muy Bajo
	CARMEN DE CARUPA	29552.89877	Muy Bajo
	SIMIJACA	9920.505849	Muy Bajo
	SUTATAUSA	6721.062209	Muy Bajo

PROVINCIA	MUNICIPIO	AREA_(Ha.)	DIVERSIDAD
	CUCUNUBÁ	10975.20056	Muy Bajo
	FÚQUENE	8411.940658	Muy Bajo
	SUSA	10156.52949	Muy Bajo

Fuente: Elaboración propia a partir de información SIAC. 2016

Se observa que para el departamento de Cundinamarca se presenta dos niveles de adaptación, predominando un 58.7% en categoría alta, seguida por un 41.3% perteneciente a la categoría media. Lo cual permite concluir que el departamento presenta un potencial interesante para la adaptación al cambio, pero es importante fomentar la implementación de medidas que permitan al departamento fortalecerse y prepararse además de mitigar los impactos que generan dicho cambio.

- Índice parasitario Anual

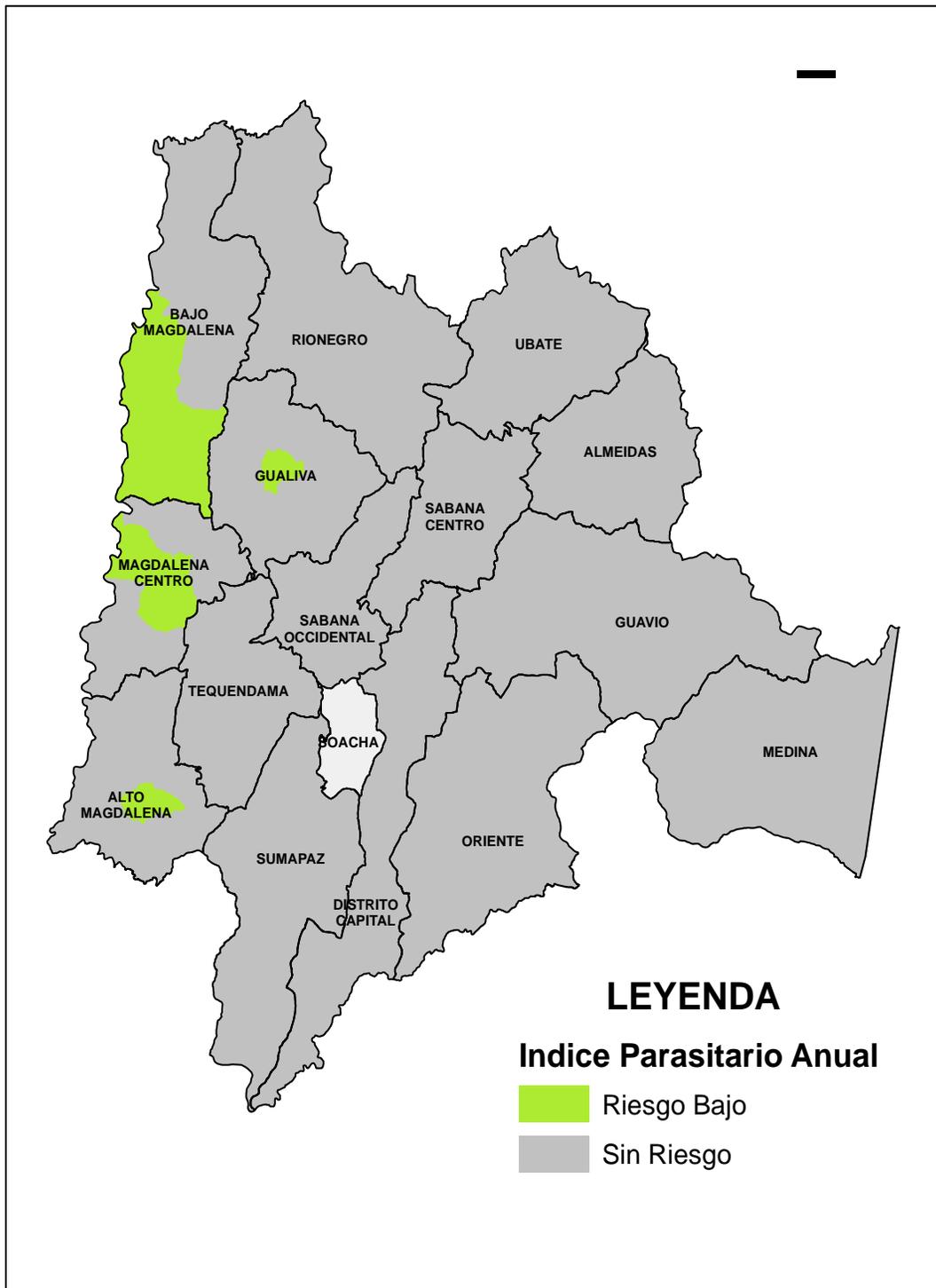
El IPA es un indicador que permite estimar el riesgo malárico, basándose en la relación de casos confirmados de malaria por cada 1.000 habitantes de la población a riesgo.

El IPA es una medida de la probabilidad de contagio de la enfermedad por lo cual su seguimiento en el marco de la variabilidad y el cambio climático permite:

-Conocer la población expuesta a la patología y estratificar su riesgo.  
 -Identificar los cambios en los patrones de ocurrencia de malaria y predecir la posible aparición de brotes o epidemias en el país.

-Tomar medidas oportunas para disminuir el impacto social, ambiental y económico que puede ocurrir por el deterioro de las condiciones sanitarias, el aumento de temperatura a nivel global y el consecuente incremento de la incidencia de enfermedades transmitidas por vectores (ETV) como la malaria.

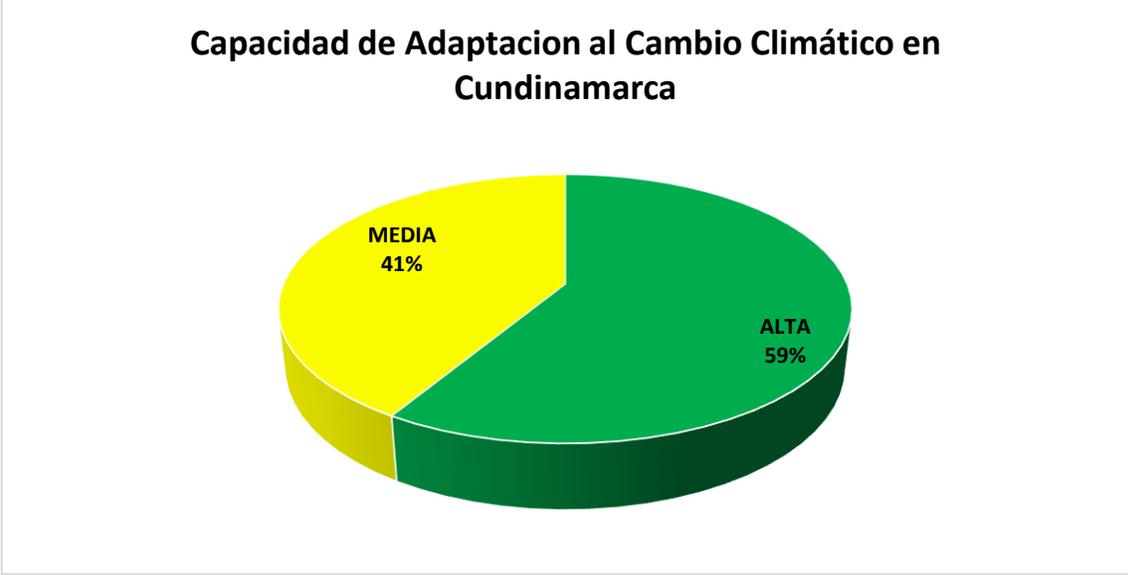
Figura 2.69. Índice Parasitario Anual



Fuente: Elaboración propia a partir de la información del SNIACE. 2016

Los municipios de Agua de Dios, Guaduas, San Juan de Rio seco y Nocaima presentan un Riesgo bajo a la probabilidad de contagio de esta enfermedad, los otros municipios no presentan ningún riesgo.

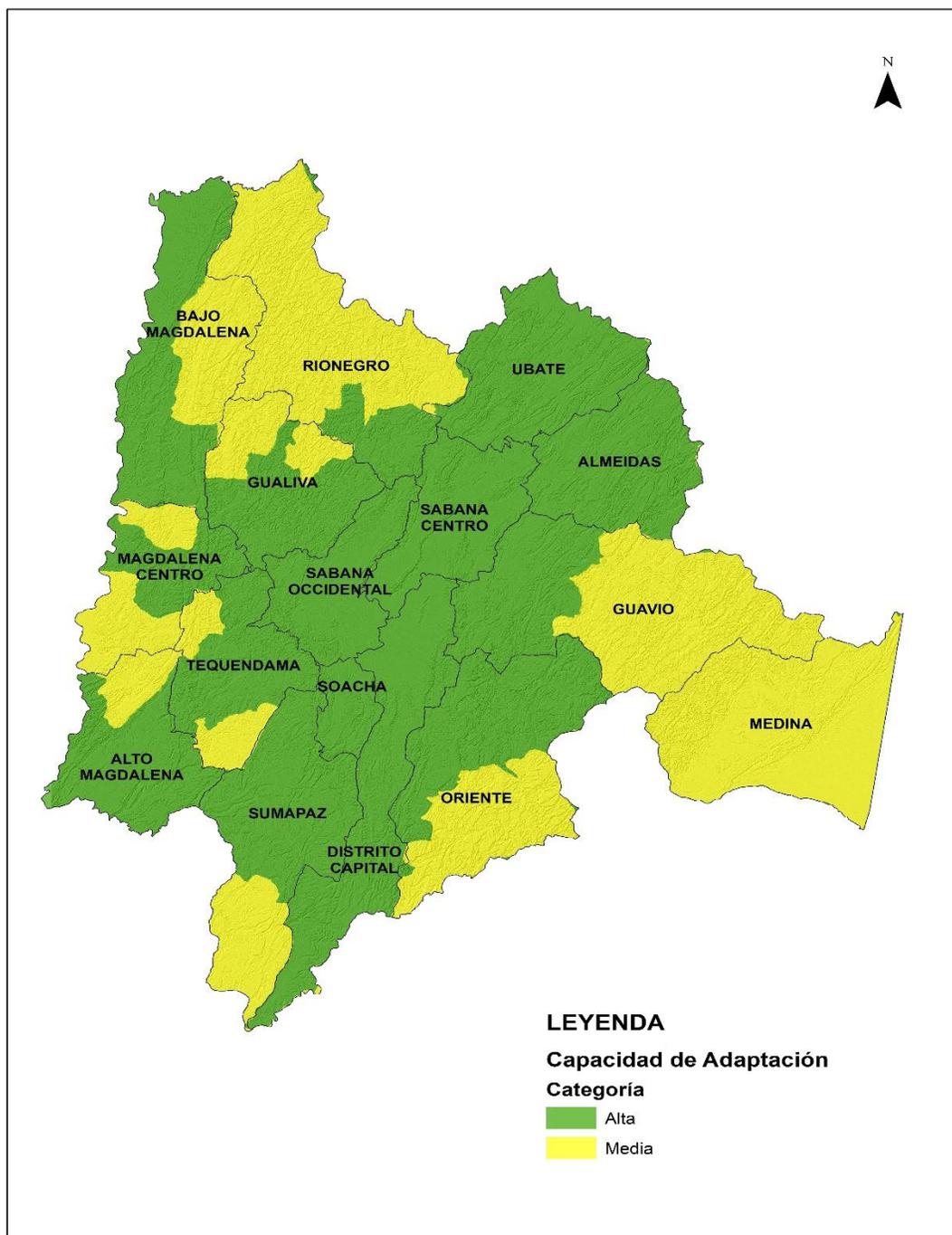
Figura 2.70. Capacidad de Adaptación al Cambio Climático para el Departamento de Cundinamarca.



FUENTE: ESTUDIOS SIAC

A partir del análisis realizado por provincia se puede evidenciar que las provincias que presentan un alto porcentaje de adaptación al cambio climático son: Almeidas, Alto Magdalena, Sabana centro, Sabana Occidente, Soacha y Ubaté, Mientras que las provincias en las que predomina un panorama medio de adaptación son las provincias Medina, Magdalena Centro, Guavio, y Rionegro por lo tanto en dichas provincias es importante tomar medidas drásticas para la mitigación de impactos al cambio climático.

Figura 2.71. Capacidad de Adaptación al Cambio Climático para el Departamento de Cundinamarca.



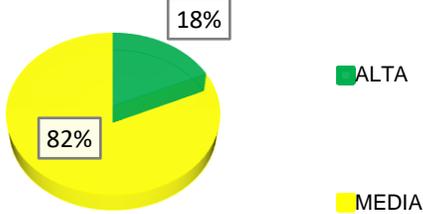
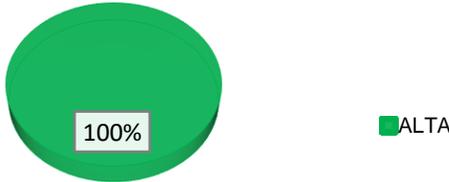
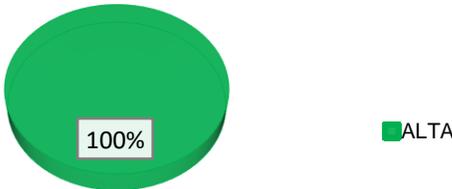
FUENTE: ESTUDIOS SIAC

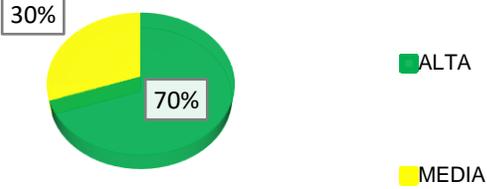
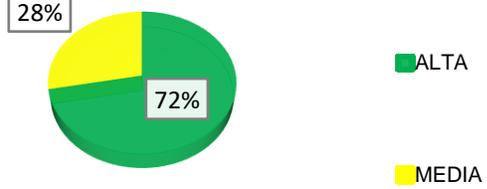
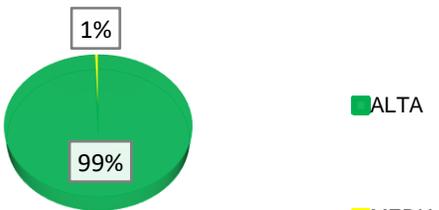
A continuación, se presenta la información de áreas y porcentaje por provincias.

Tabla 2.40. Capacidad de Adaptación al Cambio Climático para el Departamento de Cundinamarca.

PROVINCIA	GRAFICO	VULN.	AREA	%
ALMEIDAS	<p>PORCENTAJE PROVINCIA DE ALMEIDAS</p> <p>0%</p> <p>100%</p> <p>■ ALTA</p> <p>■ MEDIA</p>	ALTA	122177.42	99.52%
		MEDIA	584.82	0.48%
ALTO MAGDALENA	<p>PORCENTAJE PROVINCIA ALTO MAGDALENA</p> <p>19%</p> <p>81%</p> <p>■ ALTA</p> <p>■ MEDIA</p>	ALTA	95482.78	80.60%
		MEDIA	22981.40	19.40%
BAJO MAGDALENA	<p>PORCENTAJE PROVINCIA BAJO MAGDALENA</p> <p>33%</p> <p>67%</p> <p>■ ALTA</p> <p>■ MEDIA</p>	ALTA	126957.25	66.95%
		MEDIA	62676.65	33.05%
GUALIVA	<p>PORCENTAJE PROVINCIA GUALIVA</p> <p>34%</p> <p>66%</p> <p>■ ALTA</p> <p>■ MEDIA</p>	ALTA	84253.42	66.32%
		MEDIA	42783.43	33.68%

PROVINCIA	GRAFICO	VULN.	AREA	%
GUAVIO	<p>PORCENTAJE PROVINCIA GUAVIO</p>	ALTA	94705.10	36.94%
		MEDIA	161673.53	63.06%
MAGDALENA CENTRO	<p>PORCENTAJE PROVINCIA MAGDALENA CENTRO</p>	ALTA	50862.67	48.22%
		MEDIA	54614.90	51.78%
MEDINA	<p>PORCENTAJE PROVINCIA MEDINA</p>	ALTA	478.02	0.23%
		MEDIA	207818.94	99.77%
ORIENTE	<p>PORCENTAJE PROVINCIA ORIENTE</p>	ALTA	125922.13	57.99%
		MEDIA	91227.61	42.01%

PROVINCIA	GRAFICO	VULN.	AREA	%
RIONEGRO	<p>PORCENTAJE PROVINCIA RIONEGRO</p> 	ALTA	43076.60	18.20%
		MEDIA	193558.79	81.80%
SABANA CENTRO	<p>PORCENTAJE PROVINCIA SABANA CENTRO</p> 	ALTA	103879.60	100%
SABANA OCCIDENTAL	<p>PORCENTAJE PROVINCIA SABANA OCCIDENTE</p> 	ALTA	90477.33	100%
SOACHA	<p>PORCENTAJE PROVINCIA SOACHA</p> 	ALTA	31166.72	100%
SUMAPAZ		ALTA	124123.39	69.72%

PROVINCIA	GRAFICO	VULN.	AREA	%
	<p>PORCENTAJE PROVINCIA SUMAPAZ</p>  <p>■ ALTA ■ MEDIA</p>	MEDIA	53905.01	30.27%
TEQUENDAMA	<p>PORCENTAJE PROVINCIA TEQUENDAMA</p>  <p>■ ALTA ■ MEDIA</p>	ALTA	83397.74	71.95%
		MEDIA	32507.49	28.04%
UBATE	<p>PORCENTAJE PROVINCIA UBATE</p>  <p>■ ALTA ■ MEDIA</p>	ALTA	136289.89	99.35%
		MEDIA	886.55	0.65%

Fuente: Elaboración propia a partir de información SIAC. 2016

## 2.6.5. Medidas de Mitigación

Tabla 2.41. Medidas de Mitigación

Sector	Medida	Amenaza / Riesgo	Descripción	Beneficio
Agropecuario	Estrategias agrícolas	contaminación de aguas, acidificación y erosión del suelo	Las buenas prácticas agrícolas son prácticas que buscan mejorar los métodos de producción agrícola, reduciendo el impacto sobre el medio ambiente y salud humana, con el fin último de producir alimentos seguros e inocuos.	Crecimiento tecnológico en el sector agrícola, haciéndolo más productivo y competitivo.
	Producción limpia	contaminación de aguas, acidificación y erosión del suelo	Las buenas prácticas agrícolas son prácticas que buscan mejorar los métodos de producción agrícola, reduciendo el impacto sobre el medio ambiente y salud humana, con el fin último de producir alimentos seguros e inocuos.	Crecimiento tecnológico en el sector agrícola, haciéndolo más productivo y competitivo.
	Suplementación de la dieta del ganado	Emissiones de gases efecto invernadero	La suplementación se define como el aporte de sustancias nutricionales complementarias a la dieta con el fin de mantener la buena salud del ganado, y prevenir o tratar enfermedades, además la alimentación animal se debe enfocar en un mejoramiento continuo de las condiciones de los animales, que satisfaga sus requerimientos nutricionales (en cantidad y calidad) y les permita un buen desempeño.	Mejoras en la dieta del ganado y en la producción de leche y carne

Sector	Medida	Amenaza / Riesgo	Descripción	Beneficio
	Manejo del ganado y sus residuos.	Emisiones de metano	<p>Los rumiantes tienen un sistema digestivo único, poseen un estómago grande delantero en el que la fermentación microbiana descompone material vegetal constituyendo así la digestión. Los animales no rumiantes domesticados también producen emisiones de CH<sub>4</sub> a través de la fermentación entérica, pero se diferencia en que la fermentación microbiana se lleva a cabo en el intestino grueso, donde la capacidad de producir CH<sub>4</sub> es inferior. La fermentación entérica permite a los rumiantes comer material vegetal, que también produce metano, un gas de efecto invernadero que contribuye al cambio climático global. Durante la digestión, los microbios presentes en el sistema digestivo del animal fermentan la comida consumida por el animal. Este proceso de fermentación microbiana se conoce como fermentación entérica y produce CH<sub>4</sub> como un subproducto, que puede ser exhalado o eructado por el animal. La cantidad de CH<sub>4</sub> producido y excretado por un animal depende principalmente de su sistema digestivo y de la cantidad y tipo de alimento que consume</p>	Aprovechamiento de subproductos obtenidos del ganado, aumento de productividad a través de una mejor gestión y de prácticas de crianza apropiadas e incremento del desarrollo socio – económico

Sector	Medida	Amenaza / Riesgo	Descripción	Beneficio
	Sistemas Agroecológicos	Contaminación de atmosfera, aguas, suelo y alimento	<p>Las dos bases principales en que se sustentan las estrategias de manejo agroecológicas son: - Mantenimiento o aumento de la fertilidad del suelo: es decisivo comprender y acentuar la importancia clave del manejo de los cultivos y los suelos para mantener e incrementar los contenidos de materia orgánica, con el propósito de desarrollar suelos de buena calidad creando condiciones para una comunidad altamente diversa de organismos del suelo. - Mantenimiento o aumento de la biodiversidad dentro del ecosistema agrícola y el medio circundante: la biodiversidad cumple funciones que incluyen el reciclaje de nutrientes, el control del microclima local, la regulación de procesos hidrológicos locales, la regulación de la abundancia de organismos indeseables y la detoxificación de residuos químicos nocivos y su persistencia depende del mantenimiento de la diversidad biológica.</p>	<p>Los alimentos ecológicos se caracterizan por su alto valor nutricional, ya que, generalmente, poseen una mayor concentración de minerales, vitaminas, además se promueve la conservación de los recursos naturales elementales de la producción de alimentos</p>
Agricultura, Silvicultura y otros usos del Suelo	Pasturas, uso racional y rehabilitación.	Emisiones de gases efecto invernadero	<p>Un fenómeno generalizado en América Latina es el desplazamiento progresivo de la ganadería hacia zonas marginales y de menor capacidad productiva. La baja disponibilidad de materiales forrajeros adaptados y de alta productividad junto con el deficiente manejo de las pasturas ha conducido a un rápido deterioro de la productividad y los ingresos del negocio ganadero. En cuencas ganaderas seleccionadas de Centroamérica se estima que entre 50% y 80% de las áreas en pasturas se encuentran en avanzado estado de degradación con una carga</p>	<p>Aumento de la productividad de los subproductos que se obtienen de la ganadería y la eficiencia del ganado</p>

Sector	Medida	Amenaza / Riesgo	Descripción	Beneficio
			animal inferior a 40% en relación con pasturas que reciben un manejo apropiado (CATIE, 2002)	
	Sistemas silvopastoriles.	Emisiones de CO <sub>2</sub> eq	Un sistema silvopastoril es una opción de producción pecuaria en la cual las plantas leñosas perennes (árboles y/o arbustos) interactúan con los componentes tradicionales (animales y plantas forrajeras herbáceas) bajo un sistema de manejo integral. Hay muchas posibles combinaciones de plantas leñosas perennes con pasturas herbáceas y animales, lo que da lugar a diferentes tipos de sistemas silvopastoriles. El diseño de estos sistemas está orientado a obtener un beneficio económico, social o ecológico de las interacciones entre todos los componentes.	La temperatura bajo los árboles en condiciones tropicales es de 2 a 3°C por debajo de la de zonas abiertas, y en ocasiones puede ser hasta casi 10°C menos, hay mayor tiempo dedicado a pastorear y rumiar y mayor consumo de alimentos, se disminuyen los requerimientos de agua, se incrementa la eficiencia de conversión alimenticia, se alarga la vida reproductiva útil y se reduce la tasa de mortalidad de animales jóvenes.
	Gestión de la tierra de cultivos	Emisiones de gases efecto invernadero	Las prácticas de manejo para mitigación de las tierras de cultivo incluyen las siguientes categorías: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Agronomía: Aumentan los rendimientos, mientras generan mayores entradas de residuos de carbono.</li> <li>• Manejo de nutrientes: mejora la eficiencia del uso de nutrientes puede reducir las emisiones de N<sub>2</sub>O.</li> <li>• Gestión de labranza / residuos: los avances en los métodos de control de malezas y la maquinaria agrícola permiten ahora muchos cultivos con un mínimo o no laboreo.</li> </ul>	Aumento del almacenamiento de carbono en el suelo, reducción de emisiones y aumento de la productividad de la tierra

Sector	Medida	Amenaza / Riesgo	Descripción	Beneficio
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestión del agua: puede mejorar el almacenamiento de carbono en los suelos a través de la mejora los rendimientos y retornos de residuos.</li> <li>• Agrosilvicultura: es la producción de ganado o cultivos de alimentos en tierras en donde también se cultivan árboles para madera, leña u otros productos forestales.</li> <li>• Cambio de la cobertura: Puede ocurrir en toda una superficie o en puntos localizados.</li> </ul>	
	Gestión de tierras de pastoreo	Emisiones gases efecto invernadero	<p>Existen varias técnicas de gestión que pueden apoyar los esfuerzos de mitigación del cambio climático:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La intensidad y el tiempo de pastoreo pueden influir en la eliminación, el crecimiento, la distribución de carbono y la flora de las praderas.</li> <li>• Variedad de medidas que promuevan el aumento de la productividad.</li> <li>• Las prácticas que ajustan a la medida la adición de nutrientes para la captación de las plantas pueden reducir las emisiones de N2O.</li> <li>• El manejo adecuado de quemas típicamente conduce a una mayor cobertura de árboles y arbustos.</li> <li>• La introducción de gramíneas con mayor productividad, o la distribución de carbono a las raíces más profundas, han demostrado aumentos en el carbono en el suelo.</li> </ul>	La acumulación de carbono en las tierras óptimamente pastoreadas suele ser mayor que en las tierras en donde se practica el sobrepastoreo

Sector	Medida	Amenaza / Riesgo	Descripción	Beneficio
	Prácticas adecuadas de fertilización	Contaminación de aguas, acidificación, salinización y acumulación progresiva de metales pesados.	<p>Para la aplicación de fertilizantes se debe elaborar un programa de fertilización (en base al análisis del suelo), realizado por el técnico con el objetivo de obtener el máximo beneficio productivo, disminuir las pérdidas del producto y evitar la contaminación ambiental. Para la aplicación de fertilizantes se deben considerar las condiciones climáticas previas y posteriores a la aplicación de este, para evitar pérdidas y la posibilidad de contaminar las aguas y suelos, además la fertilización debe ser aplicada en forma balanceada (dosis necesaria) para evitar el desarrollo de enfermedades infecciosas y fisiológicas.</p>	Aumento de nutrientes, disminución de enfermedades y aumento de la productividad
	Aprovechamiento de residuos agrícolas	Emisiones de metano	<p>Las actividades generadoras de residuos agrarios se enmarcan en el sector primario de la agricultura, la ganadería y la explotación forestal. Si bien algunas industrias que emplean materias primas de origen orgánico producen residuos caracterizados como agrarios, como es el caso de la industria agroalimentaria o la industria forestal. Por residuo agrario se entiende cualquier sustancia o resto agrícola, forestal o ganadero, de los que su productor o poseedor se desprende o tiene intención u obligación de desprenderse. En cambio, muchos tipos de residuos agrarios pueden recuperarse como materia prima. Se entiende entonces que residuo deja de tener tal condición y pasa a ser subproducto agrario, que es aquel residuo agrario que puede reutilizarse como materia prima y aprovecharse por el propio productor o terceros.</p>	Uso de recursos hasta ahora no aprovechados, y que pueden proveer auto sostenibilidad y crecimiento del sector

Sector	Medida	Amenaza / Riesgo	Descripción	Beneficio
	Siembra directa	Degradación de la tierra	<p>La degradación de la tierra en general se produce debido a factores como perturbación excesiva, erosión, pérdida de materia orgánica, salinización, acidificación u otros procesos que limitan la productividad (IPCC, 2007). El almacenamiento de carbono puede ser restaurado en parte a través de prácticas que buscan recuperar la pérdida de productividad. La siembra directa o labranza cero, es una técnica de cultivo sin alteración del suelo mediante arado. En muchas regiones agrícolas evita la erosión del suelo y previene organismos causantes de plagas, ya que se mantiene el equilibrio ecológico del suelo debido a que también se protegen los organismos que contrarrestan las enfermedades.</p>	<p>Incremento de la cantidad de agua que se infiltra en el suelo, la retención de materia orgánica y la conservación de nutrientes en el suelo; además de la preservación de las características físicas, químicas y biológicas del suelo, haciendo que los suelos adquieran más resiliencia.</p>
Ordenamiento ambiental del territorio	Conservación de bosques	Deforestación	<p>Los bosques son ecosistemas que brindan una serie de beneficios que hacen posible la vida, asimismo, los bosques cumplen un papel decisivo frente al cambio climático. Son parte de la causa de este problema, pero sobre todo son parte de la solución. Son parte de la causa, porque el cambio de uso del suelo de los bosques a través de la deforestación y degradación constituye una de las principales fuentes de emisión de gases de efecto invernadero (GEI) que generan el calentamiento global. A nivel mundial, se calcula que el 12% de las emisiones de GEI se debe a la deforestación y degradación de los bosques</p>	<p>Los beneficiarios de la conservación de bosques son las comunidades nativas y campesinas tituladas y pobladores que viven en y alrededor de los bosques tropicales amazónicos y secos del país. Los bosques tienen la capacidad de capturar y reducir la emisión del carbono, además que contribuyen a hacer menos vulnerable a la sociedad frente a los efectos del cambio climático.</p>

Sector	Medida	Amenaza / Riesgo	Descripción	Beneficio
	Planificación territorial para comunidades	Asentamientos poblacionales en lugares no adecuados	La planificación territorial es concebida con un enfoque interdisciplinario y global, que analiza, desarrolla y gestiona los procesos de planificación y desarrollo de los espacios geográficos y territorios, tanto Urbanos como Rurales, a menudo regiones administrativas determinadas de escala local, regional o nacional, según sus posibilidades ambientales, económicas y sociales, propiciando su desarrollo sostenible.	El ordenamiento territorial permite integrar la planificación física y socioeconómica, así como el respeto al medio ambiente, propiciando desarrollos sostenibles y contribuyendo a que los gobiernos orienten la regulación y promoción de ubicación y desarrollo de los asentamientos humanos.
	Conservación de zonas ecosistémicas	Amenaza de ecosistemas y zonas de manejo especial	Durante siglos los seres humanos han gestionado los usos de los ecosistemas, desde la época en que los jefes de tribus establecían los derechos y tabúes sobre la utilización de los recursos, hasta la compleja gobernanza de la era moderna. Sin embargo, en la actualidad, el estado de deterioro de muchos bosques y la reducción general de su diversidad y productividad amenazan a nuestras comunidades y al bienestar mismo de la humanidad. Lo que está en peligro es la capacidad misma de los bosques para mantener su diversidad y productividad y proporcionar a los seres humanos una amplia gama de valiosos servicios.	Al basar el plan en un conocimiento sólido de la relación entre el ecosistema y los seres humanos, con la participación en el proceso de planificación de todas las partes interesadas y los organismos gubernamentales, se acepta y se acoge ampliamente el nuevo sistema de gestión y por ello se presentan: - Ecosistemas más saludables y resistentes. - Menos conflictos entre los grupos de usuarios. - Los interesados continúan ayudando en la gestión y mejoran del plan, a medida que cambian las condiciones. - Mejorar en la perspectiva para el futuro de la zona.

Sector	Medida	Amenaza / Riesgo	Descripción	Beneficio
	Zonificación y ordenamiento de las reservas forestales	Deforestación	<p>Con el propósito de desarrollar la economía forestal y proteger los suelos y la vida silvestre, el gobierno de Colombia creó mediante Ley 2 del año 1959, siete reservas forestales, pero en los más de 50 años transcurridos, ha ocurrido una serie de sucesos, entre otros, la creación de parques naturales nacionales, las titulaciones colectivas, las sustracciones y procesos que se encuentran en clara contravía con la oferta ambiental del territorio como proyectos productivos agropecuarios, aprovechamientos mineros y cultivos de uso ilícito, que hacen imperioso un proceso de zonificación y ordenamiento ambiental del área, que además vincule activamente a las comunidades étnicas que ancestralmente han ocupado este espacio</p>	<p>La formulación de una propuesta de zonificación y ordenamiento ambiental que involucre elementos centrales de la ancestralidad y cultura se constituye en un poderoso instrumento político que permite mantenerse en el territorio y defenderlo de variados esquemas de vulneración continua de los derechos históricamente adquiridos</p>
	Conservación del suelo	Degradación del suelo	<p>Los cambios en la cubierta y usos del suelo que soporta la tierra son cada vez más relevantes para poder analizar los elementos de fricción entre las sociedades humanas y los ecosistemas terrestres que les sirven de soporte. Conceptualmente hay que diferenciar entre los términos de cobertura del suelo y uso del suelo. Resumidamente, se puede afirmar que la cobertura hace referencia al aspecto morfológico y tangible del suelo, mientras que los usos hacen referencia a las funciones que se desarrollan sobre aquellas cubiertas. En consecuencia, una misma cubierta puede soportar diferentes usos (recolección, silvicultura y caza sobre cubiertas forestales) y un mismo uso puede desarrollarse sobre diferentes cubiertas (excursionismo sobre cubiertas agrícolas, forestales o urbanas).</p>	<p>Es parte de la conservación de Tierras: la protección, mejoramiento y el uso de Recursos naturales, acorde a principios que asegurarán el más alto beneficio económico y social al hombre y su ambiente. Por ello promover la mitigación debido a los cambios de uso y cobertura del suelo ayuda a aumentar la rentabilidad, disminuyendo costos de producción y haciendo competitivos los precios del mercado.</p>

Sector	Medida	Amenaza / Riesgo	Descripción	Beneficio
	Planificación para la conservación de bosques	Deforestación	Los planes de aprovechamiento pueden ser de dos tipos: estratégico y táctico. El plan estratégico es un programa a largo plazo que prepara el equipo de planificación forestal, en relación con la concesión forestal en su conjunto, este plan debe delimitar las zonas no aprovechables, dividir el bosque que se va a explotar en zonas anuales de corta y diseñar el principal sistema de transporte. El plan táctico de aprovechamiento, que prepara el equipo directamente responsable de supervisar las operaciones de aprovechamiento, es un plan a corto plazo.	Las operaciones de aprovechamiento forestal, si se realizan conforme a lo dispuesto en el plan de aprovechamiento adecuadamente elaborado, conseguirán probablemente los objetivos de carácter económico, silvícola, ambiental y social que se han fijado.
	Conservación sostenible de bosques	Deforestación	Un uso sostenible de los bosques implica utilizarlos y cuidarlos de manera que se puedan satisfacer las necesidades y al mismo tiempo protegerlos para el futuro. Los métodos sostenibles no son los mismos en todos los lugares. Cada comunidad debe averiguar el más adecuado para sí misma y para la preservación del bosque. Hacer un plan del uso sostenible es útil para que la comunidad decida la mejor forma de utilizar su bosque. También puede servir para resistir a las amenazas contra el bosque por parte de la industria	En ciertas ocasiones es posible vender los productos del bosque a mejor precio si se demuestra que provienen de una producción sostenible. Sin embargo, lo más importante en cualquier plan del uso sostenible de un bosque es que sirva para que la gente del lugar trabaje en grupo para utilizarlo y protegerlo.

	<p>Capacitación en gobernanza forestal</p>	<p>Deforestación</p>	<p>La gobernanza es la gestión multifactorial de políticas sociales y ambientales que se da en el ecosistema considerado como las interacciones entre el sistema humano y el sistema natural, y que tiene como propósito el uso y administración equitativa y sostenible de un recurso natural necesario para la vida de las especies y del planeta.</p>	<p>- Poner las reglas de juego que se puedan cumplir y controlar. - Asegurar eficiencia y transparencia. - Promover la veeduría y el control social. Acción: Como primera medida se deberá dar a conocer que es y de que trata la gobernanza forestal establecida en Colombia. Luego se deberá proceder a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Promover la aplicación de la legislación para la conservación de los bosques naturales. – Fortalecer la capacidad de gestión de las entidades públicas y de la sociedad civil para conservación de los bosques.</li> </ul> <p>Hipótesis de mitigación : Armonizar el concepto de conservación de bosques con las comunidades poseedoras de bosques Ciencia y tecnología:</p> <p>Promover el estudio de mejoras para ser incorporadas en la gobernanza forestal actual y que contribuya a la legislación y protección de los bosques Dirección de Cambio Climático y Desarrollo Sostenible de la República de Colombia Generado: 2016-01-27 00:41:47 Código: MIT010202 ID: 101 Estrategia: Mitigación Sub estrategia: ENREDD+ Ámbito geográfico: Municipio Amenaza/Riesgo: Deforestación Opciones estratégicas REDD+: Ordenamiento ambiental del territorio. Referencia: Título: Gobernanza forestal y REDD+: Desafíos para las políticas y mercados en América Latina. Autor: Center for International Forestry</p>
--	--	----------------------	--	---

Sector	Medida	Amenaza / Riesgo	Descripción	Beneficio
	Recuperación de ecosistemas	Desaparición de ecosistemas forestal	<p>La restauración ecológica es una actividad deliberada que inicia o acelera la recuperación de un ecosistema con respecto a su salud, integridad y sostenibilidad. Puede ser entendida como un proceso, que altera intencionalmente un sitio para (re)establecer un ecosistema. La meta de este proceso es imitar la estructura, función, diversidad y dinámica del ecosistema que se desea restaurar. Existen al menos tres formas de trabajar sobre un área degradada: recuperar, volviendo a cubrir de vegetación la tierra con especies apropiadas; rehabilitar, usando una mezcla de especies nativas y exóticas para recuperar el área y; restaurar, estableciendo en el lugar el conjunto original de plantas y animales con aproximadamente la misma población que antes.</p>	<p>La restauración de bosques es fundamental para: Recuperar funciones ecológicas tan importantes como la regulación de caudales y la protección de suelos, que nos permiten disponer de agua pura de manera constante en el tiempo - Contribuir al desarrollo de una micro y macrofauna abundante y diversa - Favorecer los suelos con macro porosidad alta, baja densidad aparente y altas tasas de conductividad hidráulica e infiltración - Proporcionar hábitats terrestres y acuáticos diversos.</p>
	Prácticas sostenibles para actividades mineras	Actividad minera	<p>Las buenas prácticas son voluntarias, van más allá de la ley y se convierten en un código de conducta, Las que consideran modelos de mejoramiento de la gestión, manejo y desempeño ambiental y social de los sectores productivos, a partir de la experiencia y de casos exitosos replicables, teniendo en cuenta la naturaleza y condiciones específicas de cada actividad y su entorno.</p>	<p>- Gestión de los recursos: energía, agua y consumo de productos. - Gestión de la contaminación y los residuos. - Gestión del espacio ocupado.</p>

Sector	Medida	Amenaza / Riesgo	Descripción	Beneficio
	Integración de proyectos REDD+ en diferentes sectores económicos	Deforestación	La propuesta REDD+ reconoce que los procesos de deforestación y degradación de los bosques tienen orígenes tanto internos como externos al sector forestal, lo que requiere un trabajo inter y transdisciplinario para lograr un entendimiento social compartido sobre el manejo de los ecosistemas forestales, para así plantear los ajustes y la armonización del conjunto de actividades y políticas públicas que se desarrollan en el territorio y que corresponden a las actividades de todos los sectores y la vida social en general.	Se espera que con este tipo de acciones se vea: - Reducción significativa de la tasa nacional de degradación forestal respecto del nivel de referencia. - Conservación de la biodiversidad permitiendo mantener o mejorar los servicios ambientales del territorio. - Desarrollo continuo del capital social promoviendo el crecimiento económico de las comunidades rurales.

Sector	Medida	Amenaza / Riesgo	Descripción	Beneficio
	Sustitución de cultivos ilícitos	Cultivos ilícitos	El desarrollo alternativo es un proceso destinado a reducir y eliminar el cultivo de plantas que contengan estupefacientes, así como sustancias sicotrópicas, mediante la adopción de medidas de desarrollo rural expresamente concebidas con tal fin; se lleva a cabo en el contexto de un crecimiento económico nacional sostenido	Principalmente se evidenciará la reducción de la población vulnerable, al igual que se promoverá: - Asistencia comunitaria a poblaciones para la transición y construcción de confianza. - Generación de ingresos, que apoya el desarrollo de proyectos que generan productividad y seguridad alimentaria en el corto, mediano y largo plazo para la comunidad. - Aumento de obras de infraestructura, que apoya la construcción de obras sociales de interés colectivo, por medio de la identificación, concertación, formulación, viabilización y ejecución de proyectos colectivos que dan respuesta a las necesidades básicas de las comunidades.

Sector	Medida	Amenaza / Riesgo	Descripción	Beneficio
	Fortalecimiento del sistema nacional de áreas protegidas	Zonas de amortiguación	Colombia, como país megadiverso, pluri-étnico y multicultural, tiene una alta responsabilidad para con la conservación del patrimonio natural global. Para abordar esta tarea, es necesario entre otras estrategias, conformar un sistema de áreas protegidas, que permita una amplia participación de los actores sociales e institucionales, incluya muestras representativas de cada uno de los ecosistemas existentes en el país y alcance un manejo eficaz, frente a los recursos humanos, logísticos y económicos existentes. Para ello y considerando el papel de las áreas protegidas y los sistemas que conforman, como parte de los procesos de ordenamiento del territorio, se hace necesario contar con unos lineamientos de política para contribuir desde el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP), a la conservación de la biodiversidad, la generación de beneficios ambientales y la preservación de espacios naturales indispensables para la preservación de la diversidad cultural existente en el país.	- Conservación de biodiversidad. - Fortalece técnica, administrativa y operativamente a la unidad de parques para que pueda cumplir con este compromiso.
Capacidades de las comunidades para conservación de bosques	Instrumentación para el sector forestal	Deforestación	Con la elaboración del mapa de zonificación, se han identificado las áreas con aptitud para el cultivo comercial de especies forestales y orientar el crecimiento de la actividad en el país. Es decir que, permite pasar de 450 mil hectáreas, actualmente sembradas, a 1 millón, en los próximos 10 años. Según el estudio técnico, el país cuenta con 24 millones de hectáreas aptas para la siembra. De esta cifra, el 39% presenta una aptitud alta, el 25% una aptitud media y el 46% una aptitud baja.	El sector forestal representa el 0,2% del PIB de Colombia y genera en promedio 74.000 empleos. La posibilidad de nuevas plantaciones forestales lograría equilibrar la balanza comercial, al tener en cuenta que el país importa madera más de la que produce. Un impulso al sector permitiría, además, que las cifras del PIB y de empleo, se dupliquen.

Sector	Medida	Amenaza / Riesgo	Descripción	Beneficio
	Control y vigilancia forestal	Deforestación	<p>La falta de una plena aplicación de las normas legales que regulan el aprovechamiento, manejo, transformación, transporte y comercialización de los productos forestales, maderables y no maderables, limita o impide la implementación de prácticas orientadas hacia el logro de la sostenibilidad en el manejo de los bosques naturales y tiene a la vez perjudiciales efectos no solo de tipo ambiental sino también de orden económico, social e institucional. A pesar de los esfuerzos de las autoridades ambientales y de otras instituciones en las labores de seguimiento, monitoreo, control y vigilancia, diversos análisis y estudios reconocen la persistencia de numerosas causas asociadas a los altos niveles de ilegalidad forestal que se registran en el país.</p>	<p>La estrategia nacional de prevención, seguimiento, control y vigilancia forestal busca evidenciar los siguientes beneficios: - Eliminar la corrupción. - Reducir el tráfico ilegal de productos del bosque. - Garantizar el cumplimiento de las obligaciones de quienes lo aprovechen.</p>
	Fortalecimiento de la gobernanza forestal	Deforestación	<p>La gobernanza forestal es un Proyecto aprobado por la Unión Europea. Su objetivo es consolidar la gobernanza forestal en tres regiones del país, con participación de la sociedad civil, población indígena, afrocolombiana y campesina e instituciones públicas o privadas, relacionadas con la aplicación de la legislación, el comercio forestal, mejorando su nivel de incidencia en la reducción de la ilegalidad y la promoción de la gestión forestal sostenible.</p>	<p>Se tendrá a disposición cualquier tipo de información requerida para comprender los procesos de toma de decisiones por parte de instituciones en los niveles local, nacional y regional, puesto que la gobernanza forestal se refiere a cómo se toman las decisiones relacionadas con los bosques y las comunidades que dependen de ellos, quién es responsable, cómo se ejerce el poder, y cómo se produce la rendición de cuentas.</p>

Sector	Medida	Amenaza / Riesgo	Descripción	Beneficio
	Consumo sostenible de recursos forestales	Deforestación	<p>El planeta definitivamente no puede darnos todos los recursos para que la sociedad crezca y se desarrolle del modo en el que lo ha hecho hasta el momento. Por eso en 1987, la ONU introdujo el concepto de desarrollo sostenible. Se define como “El uso de bienes y servicios que respondan a las necesidades básicas y ofrezcan una mejor calidad de vida, reduciendo al mínimo el uso de los recursos naturales, materiales tóxicos y emisiones de residuos y contaminantes a lo largo del ‘ciclo de vida’, para no poner en peligro las necesidades de las generaciones futuras”.</p>	<p>En ciertas ocasiones es posible vender los productos del bosque a mejor precio si se demuestra que provienen de una producción sostenible. Además, que se promueve la compra responsable de productos forestales, se impulsa una producción sostenible y se motivan a esquemas de certificación como sello de calidad, buen manejo y buenas prácticas.</p>
	Fortalecimiento en instituciones ambientales	Amenaza al recurso forestal	<p>La administración y control de los recursos naturales es un problema que Colombia necesita resolver con urgencia. La explotación excesiva de los recursos minerales está vulnerando los derechos de las comunidades en distintas regiones del país. Así lo afirmaron Lina Muñoz y Leonardo Güiza, profesores del Grupo de Derechos Humanos de la Universidad del Rosario, al presentar los avances de tres proyectos de investigación, que buscan la solución a estos conflictos con un enfoque basado en el respeto y la protección de los derechos humanos, especialmente el derecho al medio ambiente sano.</p>	<p>Al fortalecer el rol de supervisión y fiscalización de las entidades del estado se mejora la capacidad técnica de las instituciones nacionales participantes. El esfuerzo de coordinación interinstitucional acarrea beneficios propios de eficiencia, sinergia y complementariedad en el trabajo. Un beneficio adicional será el resultado de la experiencia y lecciones aprendidas al poner en funcionamiento un mecanismo de coordinación interinstitucional con el cual el país podrá atender de forma más eficiente la supervisión ambiental y social de proyectos de gran envergadura y complejidad.</p>

Sector	Medida	Amenaza / Riesgo	Descripción	Beneficio
Ecosistemas Forestales	Recuperación de ecosistemas boscosos	Desaparición de ecosistemas forestal	<p>La restauración ecológica es una actividad deliberada que inicia o acelera la recuperación de un ecosistema con respecto a su salud, integridad y sostenibilidad. Puede ser entendida como un proceso, que altera intencionalmente un sitio para (re)establecer un ecosistema. La meta de este proceso es imitar la estructura, función, diversidad y dinámica del ecosistema que se desea restaurar. Existen al menos tres formas de trabajar sobre un área degradada: recuperar, volviendo a cubrir de vegetación la tierra con especies apropiadas; rehabilitar, usando una mezcla de especies nativas y exóticas para recuperar el área y; restaurar, estableciendo en el lugar el conjunto original de plantas y animales con aproximadamente la misma población que antes.</p>	<p>La restauración de bosques es fundamental para: Recuperar funciones ecológicas tan importantes como la regulación de caudales y la protección de suelos, que nos permiten disponer de agua pura de manera constante en el tiempo - Contribuir al desarrollo de una micro y macrofauna abundante y diversa - Favorecer los suelos con macro porosidad alta, baja densidad aparente y altas tasas de conductividad hidráulica e infiltración - Proporcionar hábitats terrestres y acuáticos diversos.</p>
	Plantaciones dendro-energéticas	Deforestación	<p>A simple vista son iguales a las plantaciones tradicionales, pero las plantaciones dendroenergéticas poco se parecen a los cultivos comerciales conocidos. Además de Eucalipto se utilizan otras especies y se manejan de otra forma y con otros tiempos porque su fin es también distinto: generar biomasa para producir energía eléctrica y térmica.</p>	<p>- La biomasa es más homogénea respecto de la que se comercializa en la actualidad y con un abastecimiento más seguro. - El flujo de caja será positivo dependiendo de los costos de establecimiento y los cuidados culturales en los dos primeros años y el rendimiento esperado a obtener para el sitio utilizado al cabo del ciclo de corta.</p>

Sector	Medida	Amenaza / Riesgo	Descripción	Beneficio
Instrumentos Económicos	Instrumentos de pago por servicios ambientales	Degradación de suelos	Los pagos por servicios ambientales (PSA) son una clase de instrumentos económicos diseñados para dar incentivos a los usuarios del suelo, de manera que continúen ofreciendo un servicio ambiental (ecológico) que beneficia a la sociedad como un todo. En algunos casos, los pagos buscan que los usuarios del suelo adopten prácticas de uso que garanticen la provisión de un servicio en particular (p.e., plantar árboles con fines de secuestro de carbono).	La implementación de pago por servicios ambientales puede traer beneficios para cada uno de los actores involucrados: - Para los propietarios forestales, trae nuevos ingresos o inversiones, mayor oferta de trabajo y el establecimiento de gestión forestal sostenible. - Para las comunidades locales, se crean nuevos puestos de trabajo, productos forestales de valor añadido, turismo verde y cooperación entre grupos de propietarios. - Para el gobierno regional, se incrementaría la oferta de biodiversidad, agua, suelos, recursos técnicos, etc.
	Mercados verdes	Degradación de Bosques	Son mercados donde se transan productos y servicios menos nocivos con el ambiente o derivados del aprovechamiento sostenible de los recursos naturales. Estos mercados están especializados en el aprovechamiento de los bienes y servicios que promueven el uso sostenible y la conservación de los recursos naturales. Colombia tiene un gran potencial debido a su gran cantidad de recursos aprovechables de manera sostenible y a las posibilidades de mejoramiento ambiental en diferentes sectores.	Los mercados verdes se convierten en una posibilidad de divisas importantes para Colombia. Las empresas comienzan a tener ventajas al ser consideradas como verdes, lo que establece una situación propicia para el desarrollo de un sector productivo de manera sostenible y relacionado con sus procesos internos, con el fin de conquistar nuevos nichos de mercado

Sector	Medida	Amenaza / Riesgo	Descripción	Beneficio
	Tasa compensatoria	Degradación de bosques	<p>Se establecen para garantizar los gastos de mantenimiento de la renovabilidad de los recursos naturales y pretenden racionalizar su uso. Constituyen mecanismos de financiamiento de algunos servicios públicos específicos de carácter administrativo sobre el medio ambiente. Las tasas compensatorias tienen un propósito diferente al de las tasas retributivas, como es el de "compensar los gastos de mantenimiento de la renovabilidad de los recursos naturales renovables". Las tasas contributivas son potestativas, es decir, que mientras la tasa retributiva es obligatoria, y la autoridad administrativa fija las tasas contributivas.</p>	<p>Los recaudos de la tasa retributiva podrán ser destinados exclusivamente a proyectos de inversión de descontaminación forestal y monitoreo de calidad de los bosques, para ver reflejado este beneficio las Autoridades Ambientales Competentes deberán realizar las distribuciones en sus presupuestos de ingresos y gastos a las que haya lugar para garantizar la destinación específica de la tasa.</p>
<b>Ecosistemas Forestales</b>	Eficiencia energética, Cadenas productivas.	Emisiones gases efecto invernadero	<p>La evolución tecnológica de cualquier tipo de equipo facilita la consecución de mejores ratios de consumo por unidad producida en los procesos industriales. A pesar de representar unos menores gastos de explotación para las compañías, en muchos casos adquirir estos equipos supone acometer inversiones sustanciales, y por lo tanto la decisión de abordar proyectos de mejora en eficiencia energética no es inmediata.</p>	<p>Aumenta el ahorro energético lo que implica no sólo la reducción del consumo, sino también la reducción de emisiones que afectan al medio ambiente mejora la productividad, optimizando el rendimiento de los equipos y de los procesos, mientras que se garantiza el suministro y se maximizan los tiempos operativos de su proceso productivo.</p>

Sector	Medida	Amenaza / Riesgo	Descripción	Beneficio
<b>Instrumentos Económicos</b>	Capacitaciones en eficiencia energética para hogares	Emisiones de gases efecto invernadero	<p>Casi un 65% de la electricidad del mundo es generada actualmente a partir de combustibles fósiles, es decir, fuentes no renovables; por ello se considera la energía como un bien escaso que debemos respetar y cuidar entre todos. Su uso responsable es fundamental para la sostenibilidad y el futuro de nuestro mundo.</p> <p>Calefaccionar, refrescar, mover, iluminar: la energía es el combustible del mundo moderno. Pero los problemas climáticos y ambientales nos obligan a repensar la manera en que utilizamos energía en la vida diaria. Si no deseamos hipotecar el futuro de nuestros hijos, actuemos hoy. Una manera de actuar es a través de la eficiencia energética, un concepto que no significa privaciones ni sacrificios. En realidad, la eficiencia energética implica el aprovechamiento consciente de la energía disponible. Este uso racional y a conciencia de la energía incluye su producción, conversión, transporte y uso.</p>	Disminución del monto de las facturas sin pérdida de bienestar, reducción del consumo y mantenimiento del confort y mejoras en la calidad de vida consumiendo menos.

Sector	Medida	Amenaza / Riesgo	Descripción	Beneficio
	Aprovechamiento de energía solar.	Emisiones de gases efecto invernadero	<p>La Energía solar es la que llega a la Tierra en forma de radiación electromagnética procedente del Sol, donde ha sido generada por un proceso de fusión nuclear. El aprovechamiento de la energía solar se puede realizar de dos formas: por conversión térmica de alta temperatura y por conversión fotovoltaica. La conversión térmica de alta temperatura, que es el principal interés de esta medida, consiste en transformar la energía solar en energía térmica almacenada en un fluido, para calentar el líquido se emplean dispositivos llamados colectores. Adicional a eso si lo que se quiere es utilizar la energía térmica recibida del sol para refrigera, se pueden utilizar colectores solares en conjunto con refrigeradores de absorción.</p>	<p>Se suplen en un porcentaje considerable las necesidades de agua caliente de una familia típica y se aprovecha de forma adecuada los recursos naturales, puesto que verano se precisa refrigerar más y es precisamente cuando hay más energía solar disponible.</p>

Sector	Medida	Amenaza / Riesgo	Descripción	Beneficio
<b>Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono</b>	Renovación del parque automotor.	Emisiones de Gases de Efecto Invernadero	<p>El Ministerio de Transporte contrato a una firma de consultoría económica, para adelantar un análisis de los lineamientos para el Programa de Renovación del Parque Automotor de Carga, como fuente para las actividades que se adelantan en el marco del Observatorio de Transporte de Carga Por Carretera – OTCC, para concertar una política pública en este tema. Las recientes políticas nacionales con miras a destrabar la chatarrización de vehículos a todo nivel representan una excelente oportunidad para actualizar el parque automotor; mejorar la movilidad y disminuir la afectación al medio ambiente.</p>	Aumento de eficiencia energética en el sector automotor y disminución del parque automotor encargado de generar más emisiones

Sector	Medida	Amenaza / Riesgo	Descripción	Beneficio
	Reglamentar y formalizar el transporte bicitaxi	Emisiones de CO <sub>2</sub> eq	El bicitaxi es un vehículo destinado al transporte de pasajeros y construido bajo el principio de la bicicleta, accionado con tracción humana, con una capacidad de dos pasajeros adultos sentados y su conductor. Han pasado casi once años desde que se vieron los primeros bicitaxis, ávidos de pasajeros dispuestos a pagar por recorridos cortos hasta sus casas. Hoy son parte del ecosistema de transporte.	Generación de nuevos empleos, desarrollo sostenible en el sector transporte y mejora de la integración de todo el sistema de transporte público

Sector	Medida	Amenaza / Riesgo	Descripción	Beneficio
	Promover el teletrabajo	Emisiones de Gases de Efecto Invernadero	<p>El teletrabajo se presenta como una nueva forma flexible de trabajo con grandes perspectivas de difusión en el futuro. Existen tres tipos principales de teletrabajo que una empresa puede adoptar: - En casa: se refiere a empleados que trabajan en su domicilio de forma habitual, aunque no necesariamente todos los días - En telecentros u oficinas satélite: los empleados trabajan a la vez fuera de casa, pero alejados del lugar convencional de trabajo en una localización conveniente para los empleados y/o clientes, con la finalidad de reducir el tiempo de desplazamiento. - Teletrabajo móvil: los teletrabajadores móviles están con frecuencia desplazándose, y utilizan las tecnologías para comunicarse con la oficina desde distintas localizaciones con la frecuencia que sea necesaria.</p>	Reducción de desplazamientos y por tanto de las emisiones, aumento del comercio electrónico e integración de las TIC en el ámbito doméstico

Sector	Medida	Amenaza / Riesgo	Descripción	Beneficio
	Planificar el transporte público urbano	Emisiones de CO <sub>2</sub> eq	<p>La planificación del transporte público urbano (TPU) basada en herramientas de apoyo a la decisión cobra cada vez más importancia, tanto en los países desarrollados como en los en vías de desarrollo. Una proporción importante de los viajes en las ciudades medianas y grandes son efectuados utilizando transporte público colectivo. Problemas como la asignación de flota y personal, han recibido amplio tratamiento, contándose con modelos de optimización para los cuales se dispone de algoritmos eficientes de resolución.</p>	Aumento en la eficiencia del servicio de transporte público y en el número de usuario en el servicio, debido a la mejora de este
	Uso de linternas solares.	Emisiones de CO <sub>2</sub> eq	<p>La linterna solar es una alternativa barata que presta de 4 a 5 horas de servicio de iluminación de alta calidad. Las linternas solares proporcionan una mayor calidad de luz que cuando se usan velas o lámparas de queroseno y adicionalmente, pueden ser usadas para iluminar las calles en zonas rurales empleando diodos emisores de luz (LED). Este tipo de linternas emplean un panel fotovoltaico, para cargar baterías hasta de 12 voltios, la fuente de luz es un tubo fluorescente compacto, con tiempo promedio de vida útil de cuatro años en funcionamiento normal.</p>	La linterna solar ofrece un servicio de alumbrado 500 veces mayor que la de una lámpara de queroseno, además que evita incendios y por consiguiente las emisiones al aire producto de estos.

Sector	Medida	Amenaza / Riesgo	Descripción	Beneficio
<b>Residuos</b>	Captura y almacenamiento de carbono	Emisiones de CO <sub>2</sub> eq	La CAC es una combinación de tecnologías diseñadas para evitar la liberación del CO <sub>2</sub> producido a través de procesos industriales y de generación de energía mediante la inyección de CO <sub>2</sub> en reservorios subterráneos de almacenamiento adecuados.	<p>La CAC podría capturar entre 85-95% del CO<sub>2</sub> producido en una planta (IPCC, 2005), pero las reducciones netas de las emisiones están en el orden del 72 a 90% debido a la energía que cuesta separar el CO<sub>2</sub> y las emisiones anteriores, además que mejora la eficiencia energética en la industria del cemento, debido a la reducción de los costes energéticos. Además, asociado a esto existen diferentes beneficios indirectos que dependerán del tipo de prácticas realizadas y están relacionadas con los diferentes servicios ambientales generados por los bosques, como son: la protección del suelo, de las cuencas, la conservación de la biodiversidad y la captación de agua. Estos beneficios exceden con mucho el aporte directo de estos proyectos y constituyen por sí solos una buena razón para promoverlos.</p>

Sector	Medida	Amenaza / Riesgo	Descripción	Beneficio
	Implementar estrategia de huella de carbono	Emisiones de gases de efecto invernadero	<p>La huella de carbono es un indicador que mide el impacto sobre el calentamiento global, por tanto, desarrollar una estrategia de huella de carbono es un proceso de mejora continua con miras a lograr un desarrollo económico sustentable, la cual se basa en cuatro etapas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medir la Huella de carbono, que puede adelantarse en los procesos de extracción, producción, transporte, tratamiento de fluidos, tratamientos de residuos.</li> <li>• Ejecutar una estrategia de reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI).</li> <li>• Seguimiento regular de la huella de carbono y validación de la estrategia de reducción de las emisiones.</li> <li>• Compensar las emisiones residuales mediante un proyecto de reducción de emisiones o de captura de estas.</li> </ul>	<p>Identificar medidas tanto de mitigación de sus emisiones GEI como de adaptación de la actividad al cambio climático para reducir la vulnerabilidad de la prestación de los servicios, al igual que se podría evaluar la dependencia a las energías fósiles y anticipar mejor las consecuencias de las fluctuaciones del precio de la energía. Además de beneficiar al medio ambiente, el disminuir las emisiones puede convertirse en un buen “negocio” para las empresas, como, por ejemplo: reducir costos operacionales, ampliar redes de negocios, poseer ventaja competitiva y acceso a nuevos mercados, liderazgo proactivo en la industria, anticiparse a regulaciones internacionales, transparentar las acciones relacionadas a la gestión medioambiental y contar con un elemento diferenciador.</p>

Sector	Medida	Amenaza / Riesgo	Descripción	Beneficio
	<p>Producir compostaje a partir de residuos orgánicos.</p>	<p>Inadecuada disposición final de residuos orgánicos</p>	<p>El compostaje es la mezcla de materia orgánica en descomposición en condiciones aeróbicas que se emplea para mejorar la estructura del suelo y proporcionar nutrientes. Los residuos se descomponen en CO<sub>2</sub> , agua y abono. Además, se produce almacenamiento de carbono también en el compost residual. El proceso destruye los patógenos, minimiza olores y reduce el potencial de atracción de vectores.</p>	<p>La materia orgánica es uno de los más importantes componentes del suelo. Si bien nos imaginamos que es un solo compuesto, su composición es muy variada, pues proviene de la descomposición de animales, plantas y microorganismos presentes en el suelo o en materiales fuera del predio. Es justamente en esa diversa composición donde radica su importancia, pues en el proceso de descomposición, muy diversos productos se obtienen, que actúan como ladrillos del suelo para construir materia orgánica. Por tanto, este tipo de compostaje sirve de soporte físico y de matriz de intercambio de gases, facilita el agua y los nutrientes, aporta microorganismos endógenos, actuar como aislante térmico y recoge parte de los residuos metabólicos generados.</p>

Sector	Medida	Amenaza / Riesgo	Descripción	Beneficio
	Producir biogas por medio de digestión anaerobia.	Emisiones de CH4	La digestión anaeróbica es el proceso en el cual microorganismos descomponen material biodegradable en ausencia de oxígeno. Este proceso genera diversos gases, entre los cuales el dióxido de carbono y el metano son los más abundantes (dependiendo del material degradado). En biodigestores se aprovecha esta liberación de gases para luego ser usados como combustible. La intensidad y duración del proceso anaeróbico varían dependiendo de diversos factores, entre los que se destacan la temperatura y el pH del material biodegradado.	Aquellos proyectos que utilizan la tecnología de digestión anaerobia mejoran la viabilidad de las empresas rurales y la autosuficiencia energética nacional se incrementa debido a la producción de energía local. Además, se pueden controlar las emisiones de amoníaco y sulfuro de hidrógeno producto del estiércol; reducir las cargas de fósforo y metales como el cobre y el zinc en el agua; al igual que la necesidad de rellenos sanitarios al disminuir el volumen de residuos y promover el reciclaje de estos.
	Alternativas de uso para los residuos sólidos urbanos	Emisiones de gases efecto invernadero	Los residuos sólidos urbanos (RSU) se refieren a la corriente de desechos recolectada través de los servicios de saneamiento de la comunidad. Este tipo de residuos puede consistir en una variedad de materiales, incluyendo tanto las fuentes de energía renovables (tales como alimentos, papel y madera) como fuentes no renovables de energía (por ejemplo, vidrio, plásticos y neumáticos). Obviamente, desde una perspectiva medioambiental, la opción más sostenible es reducir la cantidad de residuos. Sin embargo, la incineración de corrientes de RSU permite la producción de electricidad y/o calor.	A través de la combustión y la gasificación de RSU, el volumen de los residuos se puede reducir de manera significativa en un proceso de combustión controlada; hasta 90% en volumen y 75% en peso. En consecuencia, las emisiones de metano de los vertederos se reducen. Además, la electricidad producida a través de la tecnología de gasificación de RSU podría conducir a la reducción de las emisiones de CO <sub>2</sub> , ya que podría sustituir a los combustibles fósiles en la producción de electricidad.
	Capturar metano en rellenos sanitarios	Emisiones de Metano (CH4)	En las condiciones anaeróbicas de los rellenos sanitarios, los residuos orgánicos se descomponen por acción de los microorganismos, lo que lleva a la formación de gas de relleno sanitario (GRS). Este biogás es una mezcla gaseosa que consiste principalmente en metano y dióxido de carbono, pero también de una pequeña cantidad de hidrógeno y,	Se puede aprovechar el biogás en diferentes aspectos, tales como: Gas natural vehicular, redes de distribución domiciliaria, Industrias: Formando alianzas público-privadas con industria para compra y procesamiento de materiales susceptibles de ser aprovechados como energéticos y generación

Sector	Medida	Amenaza / Riesgo	Descripción	Beneficio
			ocasionalmente, niveles traza de sulfuro de hidrógeno.	eléctrica: permitir la operación de plantas de generación eléctrica como generación distribuida
	Reciclar vidrio de desecho	Inadecuada disposición final del vidrio	<p>Las materias primas vírgenes para la producción de vidrio son principalmente arena de sílice, sosa y caliza. El vidrio se produce por la fusión de estos materiales en hornos de vidrio. Después del proceso de fusión, el vidrio se forma y es recocido. Los vidrios rotos o residuos pueden sustituir las materias primas minerales. Más de la mitad del consumo de energía en el proceso de producción de vidrio se utiliza para la fusión. La adición de desechos de vidrio reduce el uso de energía, ya que el punto de fusión de vidrio de desecho es menor que el de las materias primas minerales. Como regla general, la adición de un extra de 10% de desperdicios de vidrio resulta en un ahorro del 2,5 al 3% del consumo de energía del horno.</p>	<p>El aumento del reciclaje reduce los flujos de residuos y disminuye el uso de los recursos naturales. El reciclaje puede generar empleos. Un efecto positivo para la industria puede ser que, a causa de la disminución de las temperaturas de fusión y el ingreso de lotes menos corrosivos, la vida de los hornos se puede aumentar hasta en un 30%</p>

Sector	Medida	Amenaza / Riesgo	Descripción	Beneficio
	Reciclar residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.	Emisiones de CO <sub>2</sub> eq	Los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), son un flujo rápidamente creciente de residuos y describe los dispositivos eléctricos o electrónicos descartados, excedentes, obsoletos o rotos. El hierro y el acero son los materiales más comunes que se encuentran en los equipos eléctricos y electrónicos y representan casi la mitad del peso total de RAEE, los plásticos son el segundo mayor componente del peso, el cual representa aproximadamente el 21%, los metales no ferrosos, incluyendo metales preciosos, representan aproximadamente el 13% del peso total y el vidrio alrededor del 5%.	Existe un potencial significativo para la reducción de las emisiones GEI a través de los procesos de reciclado, debido a la reducción del consumo de energía del proceso productivo. La ruptura, remoción de cobre y disposición final de los tunos de rayos catódicos puede ocasionar una enfermedad llamada silicosis, cortes en caso de implosión e inhalación o contacto con metales pesados. Igualmente, la recuperación de tóneres llevada a cabo sin protección puede causar irritación del tracto respiratorio y exposición de los trabajadores a compuestos orgánicos volátiles peligrosos, posiblemente carcinógenos
	Instalar parque de aprovechamiento integral de residuos	Emisiones de gases de efecto invernadero	Se pretende que los parques de aprovechamiento de residuos contemplen dentro de sus tratamientos la generación de compost para el procesamiento de material orgánico, procesamiento de residuos sólidos reciclables y la producción de combustibles derivados de residuos.	Dándole un tratamiento posterior a la vida útil de los residuos, se minimizarían los residuos enviados a rellenos

Sector	Medida	Amenaza / Riesgo	Descripción	Beneficio
	Recolectar y transportar residuos sólidos de manera eficiente.	Emisiones de CO <sub>2</sub> eq	<p>Cualquier vehículo que realice recolección de residuos, para evitar el aumento de emisiones, deberá:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No permitir el escape de líquidos, sólidos o gases concentrados dentro del mismo.</li> <li>• La salida del exhosto debe estar hacia arriba y por encima de su altura máxima.</li> <li>• Tener un sistema de compactación que pueda ser detenido en caso de emergencia.</li> <li>• Las cajas de los vehículos, deberá ser cerrada de manera que impida la pérdida del líquido (lixiviado).</li> <li>• Los equipos deberán efectuar el cargue y descargue de los residuos almacenados en las cajas cerradas y abiertas rápidamente.</li> <li>• Deberán estar diseñados de forma que no se permita la pérdida de basura durante el recorrido.</li> </ul>	<p>El servicio de recolección en la mayoría de los países en desarrollo consume un 30 a 60% de las rentas municipales disponibles. Implementando acciones como las anteriores estos costos pueden ser reducidos en un 30 a 50%.</p>

Sector	Medida	Amenaza / Riesgo	Descripción	Beneficio
	Reciclaje avanzado de papel	Emisiones por consumo de energía	<p>El proceso de reciclaje de papel consiste en la recuperación de residuos del papel y su posterior reprocesamiento (por ejemplo, los productos de desecho del papel pueden ser reciclados y transformados en papel higiénico). El reciclaje de papel avanzado incorpora el proceso de reciclaje dentro de la cadena productiva del papel. A través de esta tecnología, es posible obtener ahorros considerables de energía dentro del sector de celulosa y papel a través de prácticas de reciclaje eficaces y eficientes.</p>	<p>La aplicación de este tipo de procesos puede prolongar las reservas de recursos no renovables, contribuir al uso sostenible de los recursos, evitar el impacto de la extracción de la materia prima como minerales, arena y la tala de bosques para producir madera para papel y reducir la necesidad de rellenos sanitarios y la incineración de residuos, debido a que se reducen en magnitud los procesos de producción primaria del papel (como la minería, explotación de canteras, procesamiento, etc.).</p>

Sector	Medida	Amenaza / Riesgo	Descripción	Beneficio
	<p>Capacitar a Públicos sobre aprovechamiento de residuos.</p>	<p>Inadecuada disposición final de residuos</p>	<p>Una estrategia de vida urbana sostenible puede generar un cambio de cultura ciudadana a base de un trabajo de educación ambiental que permita que todos tomemos conciencia de que la problemática del medio ambiente se pueda mejorar desde una buena gestión integral de residuos sólidos. Es importante que desde entidades gubernamentales de cualquier tipo se promocionen y realicen actuaciones divulgativas y de sensibilización relativas al cuidado y protección del medio ambiente a fin de alcanzar un desarrollo sostenible. Parte de ello debe incluir qué elementos luego de cumplir su ciclo de vida útil pueden ser aprovechados, en qué pueden serlo y aquellos que no puedan ser aprovechados donde deben ser depositados de modo que entidades de mayor albergadora les dé una adecuada disposición final.</p>	<p>El hecho de promover estrategias para la separación adecuada, la minimización de producción de residuos hace que al menos un porcentaje de la población tome conciencia de sus acciones, ayudando a tener ciudades más limpias y verdes.</p>

Sector	Medida	Amenaza / Riesgo	Descripción	Beneficio
	Aprovechar lodos de plantas de tratamientos de aguas residuales	Emisiones de gases efecto invernadero	<p>En el proceso de depuración de aguas genera un producto, el lodo, que puede contener a la vez componentes muy valiosos, como materia orgánica y fitonutrientes (macro y micro), y componentes problemáticos, como metales pesados, contaminantes orgánicos y patógenos. Esta composición no sorprende dado su origen, pero es evidente que con un mejor control de las aguas vertidas y de los métodos de depuración, se puede potenciar el valor de los componentes útiles y disminuir la peligrosidad de los otros. Según antecedentes, la aplicación de lodo al suelo en su forma compostada como abono o enmienda favorece la producción agrícola y mejora la calidad del suelo, significando una fuente de alto valor nutritivo para las plantas, permitiendo reducir su disposición final en un relleno sanitario.</p>	<p>El compostaje de lodos residuales es una alternativa mucho menos costosa que la disposición de los lodos en un relleno sanitario, y adicional este tipo de compostaje es de alto valor agronómico y de calidad sanitaria aceptable, el cual puede ser considerado como mejorador de suelos.</p>

Sector	Medida	Amenaza / Riesgo	Descripción	Beneficio
	<p>Generar y vender electricidad a partir de biogás generado por PTAR</p>	<p>Emisiones de Metano (CH<sub>4</sub>)</p>	<p>Las PTAR cuentan con al menos un digestor anaeróbico, dentro del cual se estabiliza el lodo generado en el tratamiento del agua residual. Esta estabilización se realiza gracias a la acción de una serie de procesos microbiológicos encadenados, los cuales son requeridos para descomponer la materia orgánica, y transformarla en agua y biogás. Este último se produce en la última fase de la digestión anaeróbica, y está compuesto en un gran porcentaje por metano.</p>	<p>Reduce los GEI y contaminantes del aire relacionados, además que proporciona una fuente de energía renovable que apoya la independencia energética y puede reemplazar el uso de combustibles fósiles. Además, que se convierte un producto de desecho en una fuente de ingresos, debido a su venta y a la creación de puestos de trabajo asociados a la construcción y funcionamiento del proyecto, mejora la imagen de la comunidad local como innovadora y sostenible.</p>

Sector	Medida	Amenaza / Riesgo	Descripción	Beneficio
<b>Energía</b>	Producir Biodiesel	Emisiones de combustibles fósiles	<p>El biodiesel es un líquido que se obtiene a partir de lípidos naturales como aceites vegetales o grasas animales, mediante procesos industriales, y que se aplica en la preparación de sustitutos totales o parciales del gasóleo obtenido del petróleo. El biodiesel se utiliza como un sustituto de diesel y generalmente se mezcla con el diesel fósil en diversos grados. El aceite vegetal, cuyas propiedades para la impulsión de motores se conocen desde la invención del motor diesel, ya se destinaba a la combustión en motores de ciclo diesel convencionales o adaptados. A principios del siglo XXI, en el contexto de búsqueda de nuevas fuentes de energía renovables, se impulsó su desarrollo para su utilización en automóviles como combustible alternativo a los derivados del petróleo.</p>	<p>Integración fácil en la infraestructura de transporte existente, evitando así los costos de inversión asociados con otras opciones renovables para el sector del transporte, reducción de la dependencia de las costosas importaciones de combustibles fósiles y aumento de los ingresos agrícolas.</p>

Sector	Medida	Amenaza / Riesgo	Descripción	Beneficio
	<p>Producir Bioetanol a partir de caña de azúcar o almidones</p>	<p>Emisiones de combustibles fósiles</p>	<p>El etanol de primera generación, también conocido como etanol de hidratos de carbono, puede ser producido a partir de cultivos a base de azúcar o almidón. El bioetanol se utiliza sobre todo en transporte y se mezcla con la gasolina en proporciones que varían de 5 a 85%, las mezclas más bajas son compatibles con motores de gasolina convencionales mientras que las mezclas de más de 10% de concentración sólo son adecuadas para el uso en motores modificados. La forma menos complicada de producir etanol es a través del procesamiento de azúcares de seis carbonos fermentados directamente a etanol, también puede realizarse a partir de cultivos a base de almidón.</p>	<p>Aumento de la seguridad energética, lo que reduce la dependencia de los combustibles fósiles importados, ahorro de divisas al desplazar las importaciones de petróleo fósil, obtener divisas mediante la producción de biocombustibles para la exportación y diversificación del sector industrial.</p>

Sector	Medida	Amenaza / Riesgo	Descripción	Beneficio
	Sistema de buses de tránsito rápido – SBTR	Emisiones de vehículos	<p>Un sistema de buses de tránsito rápido (SBTR) se puede describir como una combinación sistemática de la infraestructura (vías de autobús, estaciones, terminales) con operaciones organizadas y tecnologías inteligentes para proporcionar una mayor calidad de la experiencia que se tenga con el bus tradicional (Hidalgo, 2007). Para ser más eficaces, los SBTR deben ser parte de una estrategia integral que incluya los vehículos, aumentos de los impuestos al combustible, estrictos controles de uso de la tierra, límites y cargos en el estacionamiento y la integración de los sistemas de transporte en un paquete más amplio de movilidad para todo tipo de viajero (IPCC, 2007).</p>	<p>Contribución al transporte urbano sostenible, al tiempo que mejoran la distribución modal hacia un mayor uso del transporte público. Aumento de la seguridad del suministro energético, debido a la reducción de las importaciones de petróleo, igualdad social, proporcionando transporte de alta calidad a precios razonables y prosperidad económica mediante la reducción de los tiempos de viaje y la congestión</p>

Sector	Medida	Amenaza / Riesgo	Descripción	Beneficio
	<p>Producir y distribuir Gas natural comprimido (GNC) para transporte</p>	<p>Emisiones de vehículos</p>	<p>El gas natural, un combustible fósil compuesto principalmente de metano, es uno de los combustibles alternativos más limpios. Se puede utilizar como gas natural comprimido (GNC) para alimentar los buses de la ciudad o como gas natural licuado (GNL) para alimentar camiones pesados. Es una tecnología ampliamente desarrollada y utilizada en algunas partes del mundo. Aunque el gas natural comprimido es un combustible fósil, se le considera más limpio en el momento de la combustión, al analizar las emisiones de NOx y de hollín (PM). Es posible adaptar un vehículo para que se alimente de gas natural, sin embargo, estos vehículos no son tan eficientes como los vehículos propulsados únicamente por gas natural y generan mayores emisiones de NOx y de hollín. El gas natural comprimido es también ideal para buses</p>	<p>Aumento de la seguridad del suministro energético, debido a la reducción de las importaciones de petróleo, mejora de la calidad del aire local, ampliación del mercado de energéticos para transporte y mejoras en el sistema tarifario de combustible</p>
	<p>Aprovechamiento de energía solar.</p>	<p>Emisiones de gases efecto invernadero</p>	<p>El aprovechamiento de la energía solar se puede realizar de dos formas: por conversión térmica de alta temperatura y por conversión fotovoltaica. La conversión térmica de alta temperatura, que es el principal interés de esta medida, consiste en transformar la energía solar en energía térmica almacenada en un fluido, para calentar el líquido se emplean dispositivos llamados colectores. Adicional a eso si lo que se quiere es utilizar la energía térmica recibida del sol para refrigera, se pueden utilizar colectores solares en conjunto con refrigeradores de absorción</p>	<p>Se suplen en un porcentaje considerable las necesidades de agua caliente de una familia típica y se aprovecha de forma adecuada los recursos naturales, puesto que verano se precisa refrigerar más y es precisamente cuando hay más energía solar disponible</p>

Sector	Medida	Amenaza / Riesgo	Descripción	Beneficio
	Promover producción y uso de vehículos eléctricos	Emisiones de CO <sub>2</sub> eq	Los vehículos eléctricos pueden clasificarse en cuatro grandes ramas - Vehículos eléctricos a batería (BEV)- Vehículos híbridos eléctricos (HEV) - Vehículos eléctricos de autonomía extendida (E-REV): similares a los BEV, pero disponen de un motor de combustión interna solo para aportar carga a la batería. - Vehículos a Hidrógeno con Celdas de Combustible (FCEVs): que utilizan una reacción de hidrógeno y oxígeno para producir electricidad.	Los vehículos eléctricos no producen emisiones en el tubo de escape, por lo que también contribuyen a mejorar la calidad del aire, al igual que son silenciosos y pueden ayudar a reducir los niveles de ruido en las ciudades
	Estrategias para la reducción de emisiones vehiculares	Emisiones de Gases de Efecto Invernadero	Consiste en una serie de medidas para desarrollar los servicios de transporte de manera que reduzcan las emisiones de gases de efecto invernadero, entre ellas se encuentra el cambio al transporte público, a pie y en bicicleta y la introducción de nuevos combustibles, tecnologías eléctricas y otros vehículos que reducen e incluso eliminan las emisiones de los vehículos tradicionales. Todo esto requiere dinero y tiempo, pero hay cosas simples que se pueden hacer de inmediato a la flota de vehículos de la actualidad.	Si cada persona de cada comunidad se compromete al cumplimiento de las estrategias anteriores se está asegurando una reducción de emisiones de diferentes gases de efecto invernadero, y a construir una sociedad más sostenible
	Eficiencia energética, en el uso de combustibles	Emisiones de CO <sub>2</sub> eq	La Eficiencia Energética (EE) es el conjunto de acciones que permiten optimizar la relación entre la cantidad de energía consumida y los productos y servicios finales obtenidos. Esto se puede lograr a través de la implementación de diversas medidas e inversiones a nivel tecnológico, así como también de hábitos culturales. Por ello, es importante realizar una serie de actividades que busquen acercar y concientizar a la ciudadanía sobre la importancia del consumo eficiente de los recursos energéticos, así como también de los beneficios económicos que esto implica.	Las ventajas de la eficiencia energética es el aumento de la productividad con menores costes y emisiones.
	Recuperar y dar uso posterior del metano de las minas de carbón	Emisiones de CH <sub>4</sub>	El metano (CH <sub>4</sub> ) es un hidrocarburo emitido en aguas subterráneas y de superficie. Es también un "gas de efecto invernadero", lo que significa que en la atmósfera afecta la temperatura y el	Mejoras en la seguridad y mayor productividad en las minas, y por tanto aumento en las ganancias

Sector	Medida	Amenaza / Riesgo	Descripción	Beneficio
			sistema climatológico de la Tierra. Los esfuerzos por reducir las emisiones de metano pueden rendir beneficios ambientales, económicos y de energía. Este gas es generado también como resultado de actividades posteriores a la actividad minera tales como el procesamiento, almacenamiento y transporte de carbón. Las tecnologías y los mecanismos para la mitigación de la liberación de metano al ambiente se diferencian principalmente por la forma en que se recupera este metano y por el posterior uso que se le dé al mismo	
	Implementar sistemas de administración energética en edificaciones - SAEE	Emisiones de CO <sub>2</sub> eq	Los SAEE consisten en un sistema integral para el control de edificios o grupos de edificios, constituido por ordenadores y microprocesadores distribuidos para el monitoreo, almacenamiento de datos y comunicación, con el objetivo de hacer uso eficiente de la energía eléctrica de las edificaciones involucradas. Con este sistema es posible gestionar la calefacción, ventilación y aire acondicionado, iluminación, sistemas de alarma contra incendios, seguridad, mantenimiento y gestión de la energía	Información en tiempo real de consumo y gestión de energía eléctrica, monitoreo y control remoto de equipos, servicios y funciones de uno o varios edificios, posibilidad de control automático de equipos, servicios y funciones, además del monitoreo del estado de los edificios y de aspectos ambientales como por ejemplo la temperatura.
	Almacenamiento de energías	Emisiones de CO <sub>2</sub> eq	El almacenamiento de energía es el sistema o dispositivo que permite acumular energía para su uso en un momento posterior ya sea a corto o 3, de forma intensiva o de forma mantenida en el tiempo. Los diferentes tipos de almacenamiento se diferencian entre sí por las diferentes clases de energía almacenada, por las diferentes clases de energía recuperada, y por el diferente nivel de eficiencia del proceso y transformación de la energía.	Mejora eficiencia de plantas energéticas, debido a la producción continua de energía, aumenta la confiabilidad y la calidad del servicio de energía eléctrica y se apoya al funcionamiento de fuentes de energía renovables intermitentes

Sector	Medida	Amenaza / Riesgo	Descripción	Beneficio
	Concentración de energía solar para producción de electricidad	Emisiones de CO <sub>2</sub> eq	La concentración de energía solar (CSP) para producir electricidad, se lleva a cabo mediante el calentamiento de un fluido que, al ser llevado a su fase de vapor, acciona una turbina convencional de vapor, bien sea para suministro dentro o fuera de las redes existentes de suministro de electricidad, ya que una de sus ventajas es que se puede integrar bien con los equipos convencionales de generación de energía y tecnología avanzada	Incrementar el acceso a la electricidad en zonas que no estén conectadas a la red, la sombra generada por los espejos podría utilizarse para la horticultura, se generan empleos directos e indirectos, además que se ha calculado que, si el 0,5% de los desiertos del mundo se utilizaran para implementar esta tecnología, se lograría suplir todos los requerimientos de electricidad del mundo en 2050.
	Pilas de combustible	Emisiones gases efecto invernadero	Una pila de combustible consiste en un ánodo en el que se inyecta el combustible, comúnmente hidrógeno, amoníaco o alcoholes, y un cátodo en el que se introduce un oxidante, normalmente aire u oxígeno. Los dos electrodos de una pila de combustible están separados por un electrólito iónico conductor	En los dispositivos portátiles, el uso de pilas de combustible y su miniaturización presenta grandes ventajas frente a las baterías convencionales pues incrementa el tiempo de operación, reduce su peso y no necesita recarga, además de que la mayoría de los fabricantes ven las pilas PEM como sucesoras de los motores de combustión interna.
	Hidrógeno como combustible limpio	Emisiones de gases de efecto invernadero	La gran cantidad de fuentes de producción de hidrógeno, junto con la variedad de métodos para extraerlo, hace del hidrógeno un combustible muy prometedor. La introducción del hidrógeno puede ser factible tanto en países industrializados como en desarrollo La principal aplicación del hidrógeno como combustible limpio es la generación de energía eléctrica o térmica.	Reducción de la contaminación y mejora de la calidad del aire, puede producirse localmente a partir de numerosas fuentes, como metano, gasolina, biomasa, carbón, o agua, además el hidrógeno se produce a partir de agua por lo cual el sistema de producción sería sostenible

Sector	Medida	Amenaza / Riesgo	Descripción	Beneficio
	Aprovechamiento fuentes de energía primaria	Emisiones gases efecto invernadero	La cogeneración es el procedimiento mediante el cual se obtiene simultáneamente energía eléctrica y energía térmica útil. Si además se produce frío se llama trigeneración. Con la cogeneración se aprovecha una parte importante de la energía térmica que normalmente se disiparía a la atmósfera o a una masa de agua y evita volver a generarla con una caldera. En sistemas de trigeneración, si la fuente de energía es renovable permite la producción de electricidad, calor y frío de forma independiente de la red eléctrica y del consumo de combustibles fósiles.	La cogeneración en sitios aislados permite minimizar los altos costos que supone la generación autónoma, mientras se evitan cambios de tensión y transporte a larga distancia, que representan una pérdida notable de energía por efecto Joule
	Eficiencia energética, sector petróleo y gas	Emisiones gases efecto invernadero	Es importante no asumir el uso eficiente de energía como una simple forma de acogerse a las regulaciones ambientales, sino como una posibilidad de negocio, pues conduce a una mayor sostenibilidad, que resulta un factor de competitividad en un mundo globalizado. Resaltando los beneficios de la eficiencia energética, se quiere asegurar la sostenibilidad del país, gracias a que tenga empresas muy competitivas que a su vez estén ayudando a mejorar el medioambiente.	Disminución de las pérdidas de energía dentro del proceso y aumento de la productividad del sector
	Estufas eficientes	Emisiones de gases efecto invernadero	Como parte de una estrategia para la conservación de los bosques y la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), se han diseñado modelos de estufa de leña con el desarrollo tecnológico que permite reducir el consumo de leña con respecto a los fogones tradicionales. Gracias a este tipo de desarrollos, se implementa en el país un programa para la disseminación de estufas de leña eficientes. Esta iniciativa se realiza en alianza con las corporaciones autónomas regionales CAR, autoridades ambientales regionales, y localmente con las alcaldías municipales, como principal autoridad territorial.	Mejoras en la calidad de vida de la población, alivia la pobreza energética para el caso de estufas eficientes de leña y disminuye los impactos negativos en salud y medio ambiente.

Sector	Medida	Amenaza / Riesgo	Descripción	Beneficio
	Eficiencia energética Aires Acondicionados	Emissiones de gases efecto invernadero	El acondicionamiento del aire (A/A) es el proceso que enfría, limpia y circula el aire, controlando además su contenido de humedad; todo esto en forma simultánea. Un equipo acondicionador de aire retira calor de un recinto según las condiciones de comodidad térmica deseadas, a través del empleo de un fluido de trabajo denominado refrigerante. Los equipos centralizados son en general más eficientes que los equipos individuales. Admiten tecnologías como el funcionamiento constante a bajo consumo y mayor ventilación con menor consumo de electricidad en los compresores, así como ajustes con la mayor o menor presencia de personas en el edificio.	Los ahorros permiten financiar en corto tiempo los costos adicionales que puedan significar los equipos y las modificaciones necesarias, además que es posible lograr importantes ahorros en gastos operacionales por concepto de energía.
	Uso de sistemas de control y automatización	Emissiones de gases efecto invernadero	El incremento en el uso de calentamiento, aire acondicionado, iluminación y tecnologías de la información ha hecho que los edificios sean grandes consumidores de energía. Con el uso de sistemas de automatización y control se asegura la utilización de sólo la energía que realmente se necesita. Un sistema automatizado puede controlar 3 elementos fundamentalmente: • Distribución de potencia. • Control de aire acondicionado y ventilación. • Control de iluminación.	Las TIC se pueden utilizar para maximizar la eficiencia de los sistemas de energía eléctrica, se aumenta el ahorro energético, y por tanto, hay una recuperación eventual de la inversión debido al ahorro económico proporcionado, al igual que incrementa la calidad y volúmenes de producción de una planta industrial

Sector	Medida	Amenaza / Riesgo	Descripción	Beneficio
	Planes de Energización Rural Sostenible - PERS	Emisiones de gases efecto invernadero	<p>Las tecnologías de energía renovables son aquellas que transforman los flujos de energía que se presentan en la naturaleza, es decir, transforman la energía obtenida a partir de recursos renovables en otro tipo de energía útil, como, por ejemplo, energía eléctrica.</p> <p>Configuraciones de sistemas de generación Aislado: se implementa para suplir la demanda energética de una vivienda.</p>	Ampliación del acceso a fuentes de energía renovables en las zonas no interconectadas y capacitación que fortalece la capacidad de gestión y mantenimiento de los sistemas
	Reconversión tecnológica y productiva en el sector panelero	Emisiones de gases efecto invernadero	<p>Oportunidades de mitigación: Hornillas modificadas: Esta recirculación se realiza con un sistema intercambiador de calor en el ducto de chimenea para ser recirculado e inyectado nuevamente al sistema en el punto de combustión. Dosificadores de bagazo: para el proceso de secado se apila bagazo dejando un 70% del mismo en condiciones anaerobias por más de 30 días lo que produce gas metano que se va liberando a la atmósfera, para lo cual existen dos posibilidades técnicas que evitan la respiración anaerobia, implementar un sistema de quemado de combustibles sólidos o reduciendo el apilamiento en franjas longitudinales aireadas con no mucha altura para que se seque el bagazo en forma aerobia.</p> <p>Cambio de motores: El cambio tecnológico a motor eléctrico significaría una reducción en emisiones de CO2 ofertables</p>	Aumenta la eficiencia térmica, no se requiere de cargas excesivas de leña adicional, y además se puede ahorrar hasta un 50% de pérdidas de calor en el sistema de producción y por tanto reducir el consumo de combustible
	Energías renovables no convencionales	Emisiones de gases efecto invernadero	<p>Aproximadamente un 78% de la energía consumida hoy en día en Colombia proviene de fuentes fósiles, mientras que el 22% restante proviene de fuentes renovables. La disponibilidad local de Fuente No Convencionales de Energía Renovable aun no aprovechadas, sumada a la progresiva reducción en los costos asociados a su uso y la evolución de las tecnologías relacionadas, hacen que la integración de estas fuentes a la canasta energética nacional cobre</p>	Desarrollar proyectos de energías renovables no convencionales de gran escala en el Sistema Interconectado Nacional

Sector	Medida	Amenaza / Riesgo	Descripción	Beneficio
			relevancia a raíz de sus potenciales beneficios. Las fuentes de energías renovables no convencionales son energía solar, energía geotérmica, energía de la biomasa, energía eólica, energía marina y energía hidroeléctrica	
	Recuperación mejorada de petróleo	Emisiones de gases efecto invernadero	La inundación de un yacimiento con CO2 se hace utilizando grandes cantidades de dióxido de carbono (alrededor del 30% del volumen poroso). A pesar de que el CO2 no tiene miscibilidad inicial con el petróleo, de éste logra extraer los componentes livianos a intermedios, y si la presión es suficiente, el CO2 puede desarrollar miscibilidad y así desplazar el crudo desde el yacimiento hacia los pozos productores.	Mejora la eficiencia del desplazamiento mediante una reducción de las fuerzas capilares, aumenta la producción de petróleo debido a una mejor extracción del yacimiento y disminuye las reparaciones al pozo
	Instalación de separadores Flash Tank	Emisiones de metano	Los equipos de separación, como su nombre lo indica, se utilizan en la industria petrolera para separar mezclas de líquido y gas. Los tanques de venteo o Flash tanks son recipientes utilizados para separar el gas que se produce cuando se expande un líquido, se conoce como "flash" al cambio súbito que sufre un fluido cuando la presión desciende violentamente, así, al tumbar la presión del fluido se producirá una separación de fases, que le dará origen al gas y al petróleo. En correspondencia con la acción que se realiza, el término Flash Tank se le asigna al separador donde se lleva a cabo la expansión del fluido.	Mejora la eficiencia del condensador retirando la mayor parte de los gases no condensados, principalmente metano y disminuye los gastos operativos y los costos de producción
	Reducción de emisiones para pozos de gas natural con fractura hidráulica	Emisiones de metano	Los pozos de gas en formaciones compactas, tales como el metano en yacimientos de carbón y esquistos pueden requerir fracturamiento hidráulico para producir gas: para estimular la producción de pozos nuevos o de pozos existentes (reacondicionamiento). Durante la terminación del pozo, los líquidos usados para el fracturamiento y soporte (generalmente arena) son necesarios para limpiar la formación y el	Aumento de las recaudaciones de ventas debido al gas y al condensado recuperado, recuperación de varias centenas de barriles/día/pozo de condensado y reducción de costos de eliminación de desechos

Sector	Medida	Amenaza / Riesgo	Descripción	Beneficio
			pozo antes de la producción: se produce un gran volumen de líquidos y sólidos a alta presión para expulsar la arena, recortes y líquidos del fracturamiento hidráulico antes de la producción	
	Producción de carbón vegetal para cocinar y para calefacción	Emisiones gases efecto invernadero	La producción de carbón se realiza a través de un método llamado pirólisis de la biomasa. La pirólisis es el cambio químico irreversible provocado por el calentamiento de la biomasa en ausencia de oxígeno. Durante la pirólisis, la biomasa se somete a una secuencia de cambios y normalmente produce un sólido negro carbonoso, llamado carbón, junto con una mezcla de gases y vapores. Generalmente, la producción de carbón vegetal a través de pirólisis se maximiza en un proceso de bajas temperaturas y bajas tasas de calentamiento, llamado carbonización.	Esta tecnología reduce significativamente los contaminantes tóxicos del aire intramural, lo que se traduce en mejores condiciones de salud, en particular para las mujeres y los niños; el tiempo dedicado diariamente a la recolección de leña se ahorra para su uso en actividades más productivas y con ingresos más altos, lo que podría mejorar los medios de vida y la recolección de la biomasa eficiente ayuda a reducir los residuos de madera
	Calefacción, Bombas térmicas aire acondicionado y calentamiento de agua	Emisiones gases efecto invernadero	La migración de usar gas o electricidad a usar fuentes térmicas para calentar agua conlleva una reducción en las emisiones de GEI, existen tres tipos de bombas térmicas: - Bombas de calor de suelo - Bombas de calor de agua - Bombas de calor de aire	Seleccionar un tipo de bomba de calor dependiendo de las necesidades que se tengan para lograr una eficiencia energética mayor teniendo en cuenta las cualidades de los ambientes donde se han de instalar.
<b>Procesos industriales</b>	Usar sustitutos para el clinker	Emisiones de CO <sub>2</sub> eq	El Clinker es utilizado en la fabricación el cemento, La relación Clinker/cemento. Para el proceso de fabricación de cemento se propone la mezcla de este con mayores porciones de materias prima, como escoria de alto horno que se ha enfriado con agua, en lugar de aire, cenizas volantes de centrales eléctricas de carbón, incluyendo también cenizas de piritas y yeso fosforado, materiales de puzolana, en general, no requieren piro procesamiento y, por lo tanto, pueden ahorrar cantidades muy significativas de energía y las emisiones de CO <sub>2</sub> .	Mezclar el cemento con mayores proporciones de materias primas alternativas como ceniza volcánica, ceniza de alto horno, escoria granulada de la producción de hierro, o ceniza volante de la producción del carbón.

Sector	Medida	Amenaza / Riesgo	Descripción	Beneficio
			y otros sustitutos de clinker como cenizas volcánicas, piedra caliza molida y vidrio roto.	
	Fortalecer las capacidades de las empresas para enfrentar el cambio climático	Emisiones de gases de efecto invernadero	La vulnerabilidad frente al Cambio Climático es el grado de susceptibilidad o de 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 dependerá del carácter, magnitud y rapidez del cambio climático a que esté expuesto un sistema, y de su sensibilidad y capacidad de adaptación. En otras palabras, se entiende a la vulnerabilidad como el grado en que nos puede afectar los efectos del cambio climático, y por tanto es de vital importancia implementar mecanismos que permitan enfrentarlo.	Concientizar sobre la importancia de mitigar y cuantificar los gases de efecto invernadero lleva a que se tomen acciones al respecto y pueda aumentar la eficiencia del proceso productivo dentro de la entidad y reducir la producción innecesaria de gases de efecto invernadero.
	Modernización tecnológica para el mejoramiento de prácticas de producción	Emisiones de gases de efecto invernadero	Debido a que el sector industrial es un sector con aportes considerables a las emisiones de gases de efecto invernadero, se recomienda impulsar la modernización tecnológica, el mejoramiento de las prácticas de producción, la utilización de energías alternativas y mecanismos financieros que permitan impulsar el cambio	Realizar un estudio previo sobre las emisiones generadas desde su entidad y desarrollar un plan que incluye el cambio de tecnologías más actuales y amigables con el medio ambiente, tales como los biocombustibles, tecnologías que no requieran la quema de residuos o la sustitución por combustibles bajos en carbono en el proceso de fabricación.
	Desarrollar proyectos de construcciones sostenibles	Emisiones de CO <sub>2</sub> eq	Las construcciones sostenibles son aquellos que se construyen siguiendo pautas y criterios que están en armonía con la naturaleza y la salud humana. Combinar materiales ecológicos y un buen biodiseño permite crear ambientes iguales o más cómodos que los convencionales, de la misma calidad, y con un saldo positivo para el planeta y nuestra salud.	Apostarle a la construcción sostenible puede traducirse en un ahorro del 40% de agua y entre 30 y 50% de energía, además de una reducción del 35% de las emisiones de CO <sub>2</sub> y del 70% de los desechos.

Sector	Medida	Amenaza / Riesgo	Descripción	Beneficio
	Producción de bioplásticos	Emisiones de gases de efecto invernadero (GEI)	Los bioplásticos tienen mucho en común con los plásticos convencionales, sin embargo, dos características principales los separan de éstos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• El uso de materiales renovables de biomasa en la fabricación de Bioplásticos: los bioplásticos son fabricados a partir de fuentes tales como el aceite vegetal y almidón en lugar de plásticos a base de combustibles fósiles, que se derivan del petróleo.</li> <li>• La biodegradabilidad y compostaje de los bioplásticos. Algunos, pero no todos los bioplásticos son biodegradables o compostables.</li> </ul>	Diversificar la industria del plástico introduciendo poco a poco la producción de bioplásticos.
	Reglamentar y formalizar bicitaxis	Emisiones de CO <sub>2</sub> eq	El bicitaxi es un vehículo destinado al transporte de pasajeros y construido bajo el principio de la bicicleta, accionado con tracción humana, con una capacidad de dos pasajeros adultos sentados y su conductor. Han pasado casi once años desde que se vieron los primeros bicitaxis, ávidos de pasajeros dispuestos a pagar por recorridos cortos hasta sus casas. Hoy son parte del ecosistema de transporte, pero la falta de regulación los ha convertido en objeto de multas y decomisos de vehículos por ser ilegales	Generación de nuevos empleos, desarrollo sostenible en el sector transporte y mejora de la integración de todo el sistema de transporte público
	Logística ligada a la conciencia ambiental	Emisiones de gases de efecto invernadero	La logística verde se caracteriza por una conciencia ecológica que busca una optimización en la gestión de la cadena de suministro con el fin de reducir el impacto ambiental que tienen la producción, almacenaje y transporte de los productos, al mismo tiempo que trata de mejorar la eficacia y los resultados de sus procesos.	Mejora tecnológica, abaratamiento de los costes de transporte, mejoras en la comunicaciones y mayor satisfacción de los clientes

Fuente: Elaboración Propia a partir de información Acción Climática Ministerio de Ambiente

Tabla 2.42. Medidas de Adaptación

Sector	Medida	Amenaza / Riesgo	Descripción	Beneficio
<b>Energía</b>	Evaluación del potencial hidroeléctrico bajo escenarios de cambio climático	Vulnerabilidad al cambio climático	El aumento de la población y el crecimiento de los centros urbanos ha aumentado la demanda de energía trayendo como consecuencia una mayor presión por el desarrollo hidroeléctrico en diferentes cuencas del país. Si a esto se le suma el efecto del cambio climático por los cambios en la precipitación y los caudales en las cuencas, es necesario revisar la disponibilidad hídrica para la generación de energía de manera tal que se involucren escenarios de cambio climático en la toma de decisiones energéticas con base en la oferta hídrica asegurando la estabilidad ecológica de la cuenca y se garantice la disponibilidad del recurso en el tiempo tanto para el abastecimiento nacional como el internacional.	La participación de las regiones en la toma de decisiones hidro energéticas proporciona una visión más acertada de las necesidades de las comunidades respecto a la generación energética y más aún cuando involucra escenarios de cambio climático. Las CAR's pueden determinar la pertinencia de implementar hidroeléctricas menores a 20 MV y establecer un modelo para otorgar concesiones hídricas con base en las proyecciones del modelo WEAP asociadas al cambio climático.
<b>Recurso hídrico</b>	Programas de uso eficiente del agua	Desabastecimiento de Agua	Con el fin de garantizar el suministro de agua a la comunidad es necesario implementar medidas de ahorro y uso eficiente del recurso que deben partir desde la medición de las fuentes de agua en las empresas, uso público, doméstico pues desde la cuantificación se evitan pérdidas no solo económicas sino del recurso mismo. La medición continua del consumo permite establecer demandas futuras que al combinarse con escenarios de cambio climático guiarán la adopción de medidas de uso eficiente del recurso.	Conservación del agua, disminución en la demanda y consumo del recurso lo cual traería beneficios económicos como la disminución en los cobros por consumo. Mejoramiento de la calidad de las aguas residuales.

Sector	Medida	Amenaza / Riesgo	Descripción	Beneficio
	Evitar a contaminación de los cuerpos de agua.	Desabastecimiento de agua	<p>La contaminación del agua se refiere a la incorporación de elementos extraños como microorganismos, productos químicos, residuos industriales o aguas residuales, los cuales deterioran la calidad del agua y reducen sus usos potenciales. En los últimos años ha tomado fuerza la idea de que no sólo se debe considerar la cantidad de agua disponible para consumo humano sino también la calidad de este pues esta se ha ido perdiendo. Para evitar esto los gobiernos y entidades ambientales deben formular medidas de prevención y deben promover los cambios en los patrones de consumo, que propendan por el uso racional del recurso hídrico.</p>	<p>Al implementar medidas que eviten la contaminación de fuentes hídricas se garantizará el suministro de agua potable a la población.</p>

Sector	Medida	Amenaza / Riesgo	Descripción	Beneficio
	Estimación de caudales ecológicos.	Desabastecimiento de agua	<p>El caudal ecológico es el agua mínima necesaria para preservar los valores ecológicos del cauce, entendidos estos como los hábitats naturales de la flora y fauna; las funciones de dilución de contaminantes; los parámetros climatológicos e hidrológicos; el paisaje y su uso antrópico. La determinación del caudal ecológico de un río o un arroyo se realiza mediante un análisis de las necesidades mínimas de los ecosistemas existentes en el área de influencia de una estructura hidráulica que en alguna forma va a modificar el caudal natural del río o arroyo. Un caudal puede considerarse ecológico, siempre que sea capaz de mantener el funcionamiento, la composición y la estructura de un ecosistema fluvial, igual que en condiciones naturales</p>	<p>La estimación del caudal ecológico considerando el cambio climático permitirá realizar una cuantificación realista de la disponibilidad del recurso. Se garantizará que los ecosistemas tengan los recursos suficientes para su supervivencia y que los servicios ecosistémicos del cauce se mantengan. A partir de esta estimación se pueden establecer límites para la explotación de los recursos y contar con herramientas para la planificación y toma de decisiones.</p>

Sector	Medida	Amenaza / Riesgo	Descripción	Beneficio
	uso eficiente del agua	Desabastecimiento de agua	<p>El uso del agua es fundamental para todas las actividades humanas desde las económicas hasta las de supervivencia; por lo cual el aumento de la población ha incrementado la presión sobre dicho recurso no solo en cantidad sino en calidad. Con el fin de garantizar el suministro de agua a la comunidad es necesario implementar medidas de ahorro y uso eficiente del recurso que deben partir desde la medición de las fuentes de agua en las empresas, uso público, doméstico pues desde la cuantificación se evitan pérdidas no solo económicas sino del recurso mismo. La medición continua del consumo permite establecer demandas futuras que al combinarse con escenarios de cambio climático guiarán la adopción de medidas de uso eficiente del recurso</p>	<p>Conservación del agua, disminución en la demanda y consumo del recurso lo cual traería beneficios económicos como la disminución en los cobros por consumo. Mejoramiento de la calidad de las aguas residuales.</p>

Sector	Medida	Amenaza / Riesgo	Descripción	Beneficio
	Implementación y fortalecimiento de SAT hidrometeorológicos	Eventos hidrometeorológicos extremos	<p>El monitoreo en tiempo real con una alta resolución temporal de las variables hidrometeorológicas. permite conocer la amenaza y la evolución temporal de las mismas, lo cual se constituye en algo fundamental para alertar a los organismos de gestión del riesgo local y a la comunidad misma. Un ejemplo de lo anterior es el Sistema de Alerta temprana de la ciudad de Medellín y el Valle de Aburrá (SIATA), que cuenta con una diversidad de redes de monitoreo que incluyen estaciones pluviométricas, meteorológicas y de nivel entre otras. Además, cuenta con sensores remotos como: un radar meteorológico, un radiómetro microondas, un perfilador de vientos y una red de ciclómetros. Con todo lo anterior se da cumplimiento al componente de monitoreo y la información de cada uno de estos sensores es desplegada en tiempo real en la plataforma WEB y usada para la emisión de alertas según la evolución observada de las variables medidas. Otro componente importante en los sistemas de alerta temprana es la modelación (hidrológica y meteorológica), lo cual permite proyectar escenarios de evolución de las diversas variables meteorológicas a partir de su estado actual</p>	<p>Preservar vidas humanas ante la ocurrencia de un evento natural extremo que por sus características pueda representar una amenaza a una población con algún grado de vulnerabilidad. Conocer el comportamiento de las variables hidrometeorológicas que enmarcan la ocurrencia de eventos como movimientos en masa, inundaciones, avenidas torrenciales, incendios, períodos de sequías, entre otros. Proporcionar a cada una de las comunidades involucradas, herramientas basadas en el conocimiento y en la interpretación de información oportuna para la toma de decisiones en eventos donde la vida pueda verse en riesgo. Un beneficio adicional e igualmente importante está basado en el uso de la información recolectada para fines investigativos y construcción de conocimiento sobre meteorología local y cómo se está influenciada por la variabilidad climática global.</p>

Sector	Medida	Amenaza / Riesgo	Descripción	Beneficio
	Protección de la cabecera de cuencas	Desabastecimiento agua	<p>Las cabeceras o partes altas de las cuencas son las zonas de nacimiento de los ríos y quebradas, que son cruciales para el mantenimiento de la estructura, funcionamiento y productividad de los ecosistemas aguas abajo. Normalmente estas zonas no son tan pobladas ni explotadas como las zonas bajas de la cuenca y predominan las áreas de bosques y suelos seminaturales que tienen un rol vital para el ciclo hidrológico beneficiando la cantidad y calidad del agua de los ríos y las aguas subterráneas. Es por esto por lo que conservar la cobertura forestal en la parte alta de las cuencas constituye una práctica fundamental para garantizar el abastecimiento de agua a los sistemas de potabilización de aguas de las ciudades y municipios</p>	<p>El principal beneficio de esta medida será la conservación de los nacimientos de los ríos y quebradas en las partes alta de la cuenca, regulando así la cantidad y la calidad del agua utilizada para el abastecimiento de poblaciones aguas abajo. Los suelos con bosques pueden tener una capacidad significativa para almacenar el exceso de precipitación y limitar o prevenir las crecientes. También controlan la erosión, deslizamientos y producción de sedimentos en la parte alta de la cuenca lo cual beneficia las condiciones aguas abajo. Los bosques aumentan las tasas de evapotranspiración e incrementan la precipitación reciclada. Así mismo capturan contaminantes atmosféricos como el nitrógeno mejorando la calidad del agua.</p>

Sector	Medida	Amenaza / Riesgo	Descripción	Beneficio
	Renaturalización de cauces de ríos y quebradas	Inundación	<p>El crecimiento y desarrollo de las ciudades ha traído consigo la alteración y rectificación de los cauces naturales de ríos y quebradas que han sido canalizados con concreto, roca o intervenidos de manera antrópica. Si bien en un principio las modificaciones se hicieron para prevenir las crecidas de los ríos, se ha alterado el hábitat de la fauna, disminuido la diversidad de la vegetación y la uniformización de los flujos, que ha traído consigo la reducción de los tiempos de viaje de las crecidas a lo largo del cauce. La renaturalización de cauces consiste en la remoción de las placas de concreto, rocas de la canalización y limpieza en general del cauce del lecho y reemplazarlas con vegetación que permitan desacelerar el flujo, restaurar la biodiversidad y recuperar la dinámica del flujo.</p>	<p>El principal beneficio que se obtendría con la implementación de esta medida es la disminución del riesgo de inundaciones en los municipios y poblaciones cercanas. Sin embargo, también se tendrían estos otros beneficios: protección del área de inundación; disminución de la erosión de taludes y lecho del río; aumento de la capacidad de almacenamiento y regulación de los ríos y quebradas; incremento en la infiltración y recarga de acuíferos; disminución de pérdidas humanas, económicas, de infraestructura, de cultivos, entre otras; restablecimiento de fauna, flora y ecosistemas cercanos a los ríos; creación de espacios de recreación para la comunidad.</p>

Sector	Medida	Amenaza / Riesgo	Descripción	Beneficio
	Implementación de sistemas de monitoreo de la calidad del recurso hídrico	Desabastecimiento de agua potable	En cuerpos de agua como embalses, corrientes, quebradas y ríos no solo es importante tener mediciones periódicas de la cantidad volumétrica de agua que estos puedan almacenar o que fluye en el tiempo; ya que, si hablamos de sistemas de abastecimiento de agua, la calidad del recurso hídrico comienza a jugar un papel importante. Un conocimiento adecuado de la calidad del agua permite definir las características de los sistemas de tratamiento con el fin que el agua usada para consumo humano cumpla con los estándares de calidad.	Garantizar la calidad del recurso hídrico de las fuentes de captación, esto reduce costos en tratamientos de potabilización para el consumo humano. Un monitoreo continuo de la evolución de la calidad del agua en diferentes cuerpos de agua trae como beneficio alterno conocer los efectos de las actividades humanas sobre el recurso hídrico, y acciones rápidas garantizan una conservación de los ecosistemas que dependen de que la calidad del agua se mantenga variando en rangos normales que garantice la supervivencia de otras especies.

Sector	Medida	Amenaza / Riesgo	Descripción	Beneficio
	Implementación planes de sequía	Sequía	<p>Estos planes se enfocan en definir las funciones de los diferentes individuos, comunidades e instituciones en la gestión de los riesgos de sequía y las acciones que se deben realizar para reducir los riesgos de desastres por sequía en los diferentes sectores. Este tipo de planes deben incluir en su formulación las percepciones de todos los actores involucrados, siendo estos los campesinos, proveedores de agua potable, administradores de parques enfocados en incendios forestales, organizaciones ambientales, especialistas en salud pública, productores de energía hidráulica, operadores de turismo y recreación, entidades gubernamentales y representantes de grupos étnicos.</p>	<p>Con el plan de sequía se verán beneficiados todos los sectores productivos de la región. Se priorizan cultivos, actividades sociales, recreativas. Se incrementa la resiliencia de las poblaciones. Se disminuyen las pérdidas económicas por pérdida de cultivos y afectaciones en la industria pecuaria. Se fortalecen los sistemas de alerta temprana, entre otros.</p>

Sector	Medida	Amenaza / Riesgo	Descripción	Beneficio
	Plan de disponibilidad y protección de aguas subterráneas	Desabastecimiento de Agua	<p>En términos generales, en Colombia se identifican 16 Provincias Hidrogeológicas, según el Estudio Nacional del Agua (ENA) 2014 publicado por el IDEAM, estas provincias almacenan 61 sistemas de acuíferos. Estos se encuentran geográficamente ubicados en zonas con demanda alta del recurso hídrico, alto grado de exposición a contaminación, vulnerabilidad al desabastecimiento o afectaciones por cambio climático. Por su alta oferta, el agua subterránea proveniente de acuíferos se presenta como una buena alternativa para asegurar la disponibilidad del recurso hídrico aún en situaciones de estrés hídrico producto de la variabilidad climática natural y el cambio climático.</p>	<p>Disponer de una fuente de abastecimiento de agua que según la región y las características del acuífero puede ser la fuente principal de abastecimiento o convertirse en una fuente alterna útil en épocas de estrés hídrico. Además, que se contaría con una caracterización del sistema de acuífero propio de cada región que se convierte en un insumo importante para la toma de decisiones con respecto al manejo integral del recurso hídrico.</p>

Sector	Medida	Amenaza / Riesgo	Descripción	Beneficio
	Plan de abastecimiento de agua móvil en épocas críticas	Desabastecimiento de Agua	<p>Los planes de abastecimiento de agua móvil buscan suministrar agua potable para el consumo humano, cuando no sea posible disponer de la misma o donde se prevea que por condiciones climáticas o de sequía no se podrá garantizar el suministro por los medios tradicionales. El sistema implementado para tal fin debe ser capaz de captar el agua no tratada de las diferentes fuentes naturales (arroyos, quebradas, ríos, lagos, entre otros) y hacer un tratamiento de tal manera que el producto final cumpla los estándares para el consumo humano. Dicho sistema debe ser versátil y de fácil movilización. Sin embargo, puede acarrear altos costos por el transporte y el almacenamiento del agua.</p>	<p>Garantizar el acceso a agua potable a personas que lo necesiten y que por diversas razones las fuentes convencionales no puedan proporcionar el recurso.</p>

Sector	Medida	Amenaza / Riesgo	Descripción	Beneficio
		Aprovechamiento y reutilización de aguas grises	Promover e impulsar alternativas de reutilización de aguas grises en hogares en regiones con déficit hídrico	<p>Se deben hacer algunas adecuaciones en los hogares que incluyen: tanques de almacenamiento de las aguas grises sin tratamiento, y el agua tratada. Se debe realizar un proceso de filtración que puede hacerse con bioagentes y otro de esterilización para que pueda ser almacenada y reutilizada en tareas secundarias. Adicionalmente se deben modificar algunas de las tuberías de las casas para disponer de salidas de las aguas retratadas. En el mercado existen diferentes empresas que se encargan de realizar la implementación de los sistemas necesarios para lograr la reutilización de las aguas grises en hogares.</p>

Sector	Medida	Amenaza / Riesgo	Descripción	Beneficio
	POMCAS climáticos	Vulnerabilidad al cambio climático	<p>El Plan de Manejo y Ordenamiento de una Cuenca, POMCA, es el planeamiento del uso y manejo sostenible de los recursos naturales renovables en la cuenca, con el fin de establecer un equilibrio entre el uso y aprovechamiento de los recursos y los ecosistemas con énfasis en los recursos hídricos. También es el marco para planificar el uso sostenible de la cuenca y la ejecución de programas y proyectos específicos dirigidos a conservar, preservar, proteger o prevenir el deterioro y/o restaurar la cuenca hidrográfica.</p> <p>En la actualidad, los POMCA no incluyen consideraciones de cambio climático y es necesario efectuar la planeación del uso y manejo de las cuencas considerando que las condiciones climáticas no se mantendrán constantes y que van a variar en el futuro.</p>	<p>Con la inclusión de escenarios de cambio climático en los POMCA se tendrá una mejor planificación del uso de los recursos en las cuencas, pues se considerarán efectos sobre el futuro de los recursos hídricos. De esta manera la planeación permitirá establecer con tiempo, medidas de adaptación a condiciones adversas.</p>

Sector	Medida	Amenaza / Riesgo	Descripción	Beneficio
<b>infraestructuras básicas y sectores</b>	Adaptación de redes de alcantarillado	Inundación	<p>La adaptación de redes de alcantarillado es una medida que tiene como objetivo conservar la funcionalidad de la red de aguas residuales durante inundaciones y sequía. Los sistemas de alcantarillado han sido diseñados para soportar descargas basados en proyecciones de crecimiento demográfico, consumos per cápita y condiciones medias de precipitación. Sin embargo, ante un aumento de los eventos extremos de precipitación por efecto del cambio climático el diseño de los sistemas de drenaje se queda corto y se hace necesario establecer planes de adaptación de las redes existentes y mejorar los diseños de las redes futuras de manera tal que den cuenta de esta variabilidad. Esto se realiza mediante la detección temprana de problemas en la red, la planeación para el control dinámico del sistema de desagüe y la construcción de redes que tengan en cuenta el comportamiento de la precipitación y los cambios que se esperan bajo los escenarios de cambio climático</p>	<p>Con esta medida se garantizará el buen funcionamiento de las redes de alcantarillado de aguas residuales, pues se mantendrán en el tiempo las condiciones para las que fueron diseñadas. Se prevendrán daños por inundaciones, se podrá utilizar el agua lluvia para otros fines. Las plantas de tratamiento de aguas residuales no tendrán que tratar el agua lluvia y la salud de la población se verá beneficiada.</p>

Sector	Medida	Amenaza / Riesgo	Descripción	Beneficio
	Mejoramiento de la estabilidad de los suelos	Deslizamientos	<p>Toda obra de infraestructura que se construya implica el movimiento de tierras que de una u otra manera afectan la estabilidad del terreno. Estas actividades hacen que sea necesario la intervención mediante procesos físicos, químicos o mecánicos para mejorar la estructura del suelo. Es importante anotar que no todas las medidas que se adaptan para la estabilización del terreno son efectivas o aplicables en cualquier caso y que estas deben obedecer a recomendaciones de estudios ingenieriles para cada caso en particular</p>	<p>Con la estabilización de suelos se evitarán afectaciones en infraestructura como vías, asentamientos humanos, y cultivos entre otros garantizando así la comunicación entre poblaciones, el suministro de alimentos, agua. Así mismo se controla la erosión de los suelos.</p>

Sector	Medida	Amenaza / Riesgo	Descripción	Beneficio
	Sistemas urbanos de drenaje sostenible	inundaciones	<p>Los Sistemas Urbanos de Drenajes Sostenibles (SUDS), tienen como objetivo mantener o restaurar un régimen hidrológico más natural de tal manera que el impacto de la urbanización sobre la calidad del agua se reduzca al mínimo. Estos sistemas minimizan los impactos de la escorrentía urbana mediante la captura de la escorrentía lo más cerca posible a su fuente y luego la liberan lentamente. Los SUDS hacen referencia a una serie de opciones flexibles que permiten al diseñador seleccionar aquellos sistemas que mejor se adapten a las circunstancias de un sitio. Estos sistemas cumplen una doble función, ya que no sólo aumentan el volumen de la escorrentía que llega a los cuerpos de agua, sino que mejoran la calidad de estas aguas por la acción de sedimentación-filtración que cumplen.</p>	<p>Con estas estructuras se logra una atenuación de las inundaciones y crecientes al tiempo que se reduce el deterioro de la calidad de las aguas. Dependiendo del tipo de estructura que se seleccione también se puede lograr una disminución de la temperatura en las viviendas.</p>

Sector	Medida	Amenaza / Riesgo	Descripción	Beneficio
	Implementación de programas de prevención y atención a inundaciones	Inundación	<p>La ocurrencia de inundaciones, lentas o súbitas (avenidas torrenciales en cuencas de montañas), suponen un riesgo para la vida y cuyos daños materiales son considerables. Una adecuada gestión del riesgo por inundaciones parte de la identificación de las zonas donde la amenaza por inundación es mayor; en este sentido una propuesta metodológica para la construcción de los mapas y el reconocimiento de las zonas de inundación es publicada por el IDEAM en conjunto con la Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín titulada "Zonificación de amenazas por inundaciones a escala 1:2000 y 1:5000 en áreas urbanas de diez municipios de Colombia". Luego es importante localizar los asentamientos vulnerables y con ello es posible definir el potencial riesgo de una población a inundaciones. Determinar el riesgo permitirá definir las medidas a implementar en la ocurrencia del evento; más aún si se considera que con el cambio climático los eventos extremos de precipitación se incrementarán y por ende el riesgo de inundación.</p>	<p>Contar con mapas de amenaza por inundación a un nivel de detalle alto, los cuales se convierten en una herramienta indispensable en la toma de decisiones para las entidades de gestión del riesgo. Salvaguardar vidas, enseres e infraestructura física mediante la aplicación de las medidas de prevención definidas para cada región según sus particularidades.</p>

Sector	Medida	Amenaza / Riesgo	Descripción	Beneficio
	Construcción y edificaciones sostenibles	Vulnerabilidad al cambio climático	<p>A nivel mundial se ha generado una gran variedad de opciones que permiten hacer construcciones sostenibles, sin embargo, uno de los problemas que enfrenta el país es la falta de divulgación de estas y la promoción masiva de estas tecnologías. Es por esto por lo que se hace necesaria la recopilación de estas tecnologías dentro de un portafolio de proveedores, conjuntamente con una estrategia de divulgación de las mismas que permita a todas las personas involucradas en el sector de la construcción hacer uso de ellas.</p> <p>Adicionalmente se debe, mediante el acompañamiento técnico, implementar en los sectores de turismo, institucional y salud las tecnologías disponibles. Según el MADS, el entorno edificado es responsable en promedio, en el mundo, del 20% del consumo de agua potable, 25% del consumo de la madera cultivada, 30-40% del uso de la energía y 40-50% del uso de las materias primas, por lo que desde el año 2009, este ministerio con apoyo del Consejo Colombiano de Construcción Sostenible ha venido desarrollando la propuesta de una norma técnica colombiana para la construcción sostenible, denominada Sello ambiental colombiano para edificaciones.</p>	<p>Dentro de los beneficios de las construcciones sostenibles se encuentran: - Regulación de la temperatura de cascos urbanos y el drenaje de aguas lluvias en áreas urbanas. - Disminución del consumo energético. - Baja generación de sustancias tóxicas (VOC - compuestos orgánicos volátiles). - Disminución en el consumo de agua. - Uso eficiente de los recursos naturales. - Aumento la permeabilidad del suelo urbano, disminuyendo la probabilidad de ocurrencia de inundaciones por reflujo.</p>

Sector	Medida	Amenaza / Riesgo	Descripción	Beneficio
	Creación del banco municipal de información climática	Vulnerabilidad al cambio climático	<p>Cuando se habla de cambio climático y sus efectos se debe tener presente que este ocurre en una escala de tiempo larga, no en días ni meses. Es así como todas las decisiones y actividades que se tomen respecto a adaptación al cambio climático deben estar soportadas en información climática recolectada en los sitios donde se van a implementar. Idealmente se debería contar con registros de temperatura y precipitación lo suficientemente extensos en cada localidad para estimar cambios o tendencias en dichas variables; sin embargo, este no es el caso para la mayoría de los municipios del país. La creación de los bancos municipales de información climática constituye una de las primeras tareas que se debe adoptar para establecer líneas base o de referencia que permitan establecer de manera cualitativa dichos cambios y soporten los instrumentos de planificación y toma de decisiones municipales</p>	<p>Con el banco de información climática, se ofrece un soporte a los procesos de planificación y toma de decisiones ya que se cuenta con información real de los fenómenos y procesos que afectan a la población. Además, se fortalece la gestión del riesgo pues se cuenta con información climática actualizada. En el largo plazo dicha información puede ser utilizada para determinar las tendencias climáticas en la región y en el país y redefinir o ajustar las políticas de cambio climático</p>

Sector	Medida	Amenaza / Riesgo	Descripción	Beneficio
	<p>Capacitación de municipios en ordenamiento territorial y cambio climático.</p>	<p>Vulnerabilidad al cambio climático</p>	<p>Las actividades encaminadas a la adaptación al cambio climático requieren una orientación adecuada a los actores encargados de realizar las tareas de coordinación de los proyectos. Si se quieren implementar planes de ordenamiento territorial que involucren la componente climática es importante que los encargados de realizar dicha tarea reciban la capacitación necesaria para obtener los mejores resultados que entiendan que constituye cambio climático y que no, que se tenga claro que no todas las medidas son aplicables en todas las circunstancias y que cuenten con las herramientas adecuadas para la toma de decisiones.</p>	<p>Al capacitar a las personas encargadas de la planificación y toma de decisiones sobre temas climáticos los proyectos y las decisiones sobre adaptación que se tomen tendrán mayor probabilidad de éxito pues estarán basadas en un mejor conocimiento del tema y en las necesidades locales y no simplemente en la réplica de acciones que pudieron ser efectivas en otros sitios o circunstancias.</p>

Sector	Medida	Amenaza / Riesgo	Descripción	Beneficio
	Educación al consumidor	Vulnerabilidad al cambio climático	<p>La educación es un proceso que se inicia en los primeros estadios escolares y que no debe concluir nunca. Por lo tanto, es claro que la educación ambiental no sólo se debe circunscribir al ámbito escolar, sino a la participación de toda la sociedad en conjunto. Parte de esta educación ambiental está en la formación de un consumidor responsable que piense en el futuro, que tenga presente que consumir hoy pensando en el mañana, es usar y consumir productos y servicios que cubran las necesidades básicas y que aporten una mejor calidad de vida reduciendo el consumo de productos materiales y naturales tóxicos, todo ello con el fin asegurar el futuro de las siguientes generaciones. Bajo esta perspectiva los referentes deben considerar a la educación para un consumo responsable, y la promoción de un bien común, reconociendo los derechos y deberes de las personas; todo supone la existencia de una nueva racionalidad social, es decir, un cambio radical del pensamiento del ser humano, que oriente la economía hacia el consumo responsable.</p>	<p>La educación representa uno de los principales ejes en cuanto a la adaptación al cambio climático. En la medida en que los ciudadanos tengan un mejor conocimiento y se le brinden alternativas frente al consumo y como pueden aportar desde sus actividades cotidianas a la reducción de los problemas se lograrán mejores resultados en cuanto a la adaptación.</p>

Sector	Medida	Amenaza / Riesgo	Descripción	Beneficio
	Análisis del riesgo y la vulnerabilidad del sector transporte	Vulnerabilidad del sector a CC	<p>El sector transporte constituye uno de los elementos claves en el desarrollo y crecimiento económico de las regiones y del país. Todas las actividades humanas involucran transporte, lo cual se ve reflejado en un mejoramiento de los sectores productivos, la economía, educación y bienestar de la población y la región. Por lo tanto, un colapso del sector transporte ocasionado por factores climáticos traería consigo fuertes consecuencias económicas y sociales. La adaptación en el sector transporte se debe enfocar inicialmente en el conocimiento del riesgo y la vulnerabilidad del sector ante el cambio climático y debe considerar todos los medios de transporte como el aéreo, marítimo, fluvial y terrestre. Así mismo se debe considerar que políticas y decisiones nacionales o internacionales que se tomen para reducir las emisiones de GEI también pueden afectar el sector.</p>	<p>El conocimiento del riesgo y vulnerabilidad del sector transporte para cada territorio brindará las herramientas necesarias para garantizar la prestación del servicio y permitirá establecer planes de contingencia ante posibles emergencias y mejorar los planes de desarrollo.</p>

Sector	Medida	Amenaza / Riesgo	Descripción	Beneficio
<b>Agricultura y seguridad alimentaria</b>	Estrategias de producción y consumo local	Desabastecimiento alimentos	<p>El consumo local hace referencia a esfuerzos comunitarios que buscan establecer economías basadas en productos de la región. Los más populares son los relacionados con la producción, procesamiento, distribución y consumo de alimentos generados dentro del mismo ámbito geográfico (municipio). Con estas estrategias se logra mejorar la economía, medio ambiente, salud y relaciones sociales de un lugar en particular. Considerando que el transporte de bienes y alimentos desde la región de producción a la zona de distribución aporta una gran cantidad de emisiones de CO2 a la atmósfera, se debe fomentar el consumo local como una estrategia de adaptación al cambio climático.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Precios justos, pues el trato se realiza directamente con el productor, protegiendo la economía familiar y apoyando el desarrollo del agricultor.</li> <li>- Consumo de productos orgánicos, libres de pesticidas y ricos en sabor y nutrientes.</li> <li>- Impulso de la economía local.</li> <li>- Disminución del uso de envases o empaques plásticos excesivos.</li> </ul>

Sector	Medida	Amenaza / Riesgo	Descripción	Beneficio
	Herramientas para incentivar las buenas prácticas agrícolas y ganaderas	Vulnerabilidad al cambio climático	<p>Para que se implementen buenas prácticas agrícolas, ganaderas y piscícolas se requieren incentivos de índole técnica, económica, legal y financiera, entre otros. Actualmente los sectores cuentan con incentivos limitados que lleven a cambiar prácticas convencionales hacia prácticas más eficientes y compatibles con el clima del futuro, y por lo general dichos cambios tienen un costo de implementación que desincentivan su implementación. Es por tanto que las CAR's y los entes gubernamentales deben crear condiciones habilitadoras que generen buenas prácticas; y deben estar en capacidad de ejercer medidas de control y también incentivar al cambio. Existen muchos sectores, como el piscícola, el arrocero y el sector de frutas, que desean aprender buenas prácticas que estén en línea con el desarrollo compatible con el clima y deben propiciarse los espacios y los medios para que ello ocurra.</p>	<p>La creación de programas e incentivos y más importante aún la divulgación dentro de las comunidades afectadas traerá beneficios sociales, económicos y ambientales. Se aumentará la resiliencia de los sectores involucrados y se disminuirá la presión sobre los recursos naturales.</p>

Sector	Medida	Amenaza / Riesgo	Descripción	Beneficio
	Medidas de control biológico	Vulnerabilidad de ecosistemas	<p>Las plantas autóctonas (o nativas) son importantes para mantener la estabilidad de los ecosistemas, manteniendo así las cadenas tróficas que en algunos casos llegan a ser únicas por la presencia de especies endémicas. Las plantas nativas, tienen insectos asociados que además de controlar su crecimiento al alimentarse de estas, sirven de alimento para otros animales. Algunas especies acuáticas y palustres, que crecen densamente en las riberas de los ríos, sirven de refugio para aves y otras especies de fauna acuática, purifican las aguas y el uso de esta está adaptado. También están acostumbradas a las condiciones climáticas, inundación, sequía y tipo de suelo, tienen usos medicinales y comestibles. Las especies invasoras son un inmenso grupo de especies que abundan en todo el territorio nacional y que son objeto de investigadores por el impacto negativo en las especies nativas. Estas especies son especie introducida de forma voluntaria o accidental y son capaces de reproducirse y formar poblaciones autosostenibles, destruyendo los ecosistemas nativos.</p>	<p>Los beneficios principales estarán asociados a la conservación de ecosistemas y a la preservación de la calidad de los suelos, fuentes hídricas entre otros al disminuir el uso de pesticidas lo cual se ve reflejado en mejora de las condiciones de salud.</p>

Sector	Medida	Amenaza / Riesgo	Descripción	Beneficio
	Buenas prácticas ganaderas	Degradación de suelos	Las prácticas silvopastoriles han demostrado ser muy importantes para aumentar la eficiencia de los sistemas, a la vez que generan mejores condiciones ambientales y sociales. Los proyectos de ganadería sostenible permiten convertir hectáreas ganaderas extensivas en hectáreas más eficientes que contribuyan a la adaptación del ganado a temperaturas mayores brindando sombra y mejores alimentos, al tiempo que proporcionan un mejor manejo del suelo con efectos positivos sobre los ecosistemas, disponibilidad de agua y la erosión	Reducción en la degradación de suelos, aumento de la productividad animal mediante la reducción del estrés climático, disminución en el consumo de agua
	Protección a los cultivos en épocas de sequía	Sequía	Los ciclos de siembra y recolección de las cosechas deben estar guiados por el ciclo anual de precipitaciones en las regiones. Sin embargo, la variabilidad climática hace que en algunas épocas se presenten lluvias por debajo de lo esperado lo cual se pueden tener efectos adversos en los cultivos. Es por tanto que los agricultores deben estar al tanto de las proyecciones estacionales de lluvia y más aún tener establecidas medidas de protección a sus cultivos en caso tal de que se proyecte o se presente una disminución en la precipitación para disminuir así las pérdidas económicas.	Con la protección de los cultivos ante la sequía se evitan pérdidas de cultivos y las posteriores pérdidas económicas que ello acarrea, así como el desabastecimiento de los alimentos afectados. También se optimiza el uso y desperdicio de agua utilizada para el riego.

Sector	Medida	Amenaza / Riesgo	Descripción	Beneficio
	Rotación de cultivos	Desabastecimiento alimentos	<p>La rotación de cultivos es una práctica de siembra y cosecha de diferentes tipos de cultivos que consiste en alternar plantas de diferentes familias y con necesidades nutritivas y de agua, en la misma zona dependiendo de las condiciones climáticas y la época del año. La selección del cultivo adecuado permite mejorar la estructura del suelo y la fertilidad por la alternación de plantas de raíces profundas y otras de raíces poco profundas. Al mismo tiempo, permite reducir la erosión y aumentar la capacidad de infiltración reduciendo el riesgo de inundaciones aguas abajo de la cuenca. La rotación de cultivos también reduce la acumulación de patógenos y plagas que a menudo ocurre cuando una especie se recorta de forma continua.</p>	<p>La rotación de cultivos permite entre otros garantizar el abastecimiento de diversos alimentos cuando las condiciones climáticas varíen considerablemente, pues mantiene la fertilización de los suelos. Disminuye el uso de químicos y contaminantes del suelo y los acuíferos mediante su reemplazo por abonos verdes. Si los períodos de cosecha están bien sincronizados se disminuye el tiempo en el cual el suelo está sin cobertura con lo cual se aumenta la infiltración, disminuye la escorrentía, se incrementa la recarga de acuíferos, disminuye la erosión y el riesgo de inundación en zonas rurales.</p>

Sector	Medida	Amenaza / Riesgo	Descripción	Beneficio
	Sistemas de recolección, almacenamiento y distribución de agua lluvia para riego	Desabastecimiento de agua	<p>Existen diferentes sistemas de riego que pueden ser implementados para proveer agua a los cultivos dependiendo de las condiciones climáticas y topográficas de la zona. Uno de estos sistemas de riego es el de goteo, que funciona a presión para hacer circular agua por tubos perforados dispuestos sobre el suelo, y sólo se ha utilizado en una superficie muy reducida de la que es apta para producir con esta técnica. Con este sistema se puede reducir el consumo de agua del 30 por ciento al 60 por ciento, en comparación con sistemas de riego tradicionales. Como se dosifica con eficacia la aplicación de agua, y a menudo también la de fertilizante, con estos sistemas se suelen aumentar las cosechas. Por otro lado está la tecnología de riego basada en sistemas presurizados de bajo costo que funcionan gravitacionalmente, como es el caso del riego por cinta, que permite tener un flujo uniforme a lo largo de la tubería y que el caudal de cada uno de los orificios sea constante.</p>	<p>Con esta medida se logra una disminución en el uso de agua de fuentes hídricas para riego y se aprovecha otra fuente del recurso para enfrentar temporadas secas. Reduce la erosión al disminuir el flujo de agua sobre el suelo (escorrentía superficial), favorece la infiltración y la recarga de acuíferos.</p>

Sector	Medida	Amenaza / Riesgo	Descripción	Beneficio
	Protección a los cultivos en épocas frías	Desabastecimiento de alimentos	<p>La helada es un fenómeno climático que consiste en un descenso de la temperatura ambiente a niveles inferiores al punto de congelación del agua y hace que el agua o el vapor que está en el aire se congele depositándose en forma de hielo en las superficies. Esto tiene graves consecuencias en los cultivos ocasionando en algunos casos la pérdida de estos. Desde el punto de vista de la climatología agrícola, no se puede considerar helada a la ocurrencia de una determinada temperatura, ya que existen cultivos que sufren las consecuencias de las bajas temperaturas sin que ésta llegue a cero grados (por ejemplo: el café, el cacao y otros vegetales tropicales). Por lo tanto, se debe realizar un monitoreo permanente de la temperatura y se deben establecer para cada cultivo los valores de temperatura críticos que permitan adelantarse a los efectos de las heladas.</p>	Con la protección de los cultivos ante las heladas se evitan pérdidas de cultivos y las posteriores pérdidas económicas que ello acarrea, así como el desabastecimiento de los alimentos afectados.

Sector	Medida	Amenaza / Riesgo	Descripción	Beneficio
	Buenas prácticas cafeteras	Vulnerabilidad al cambio climático	<p>El sector cafetero cambió sus sistemas productivos de variedades de café de sombra a variedades de café a cielo abierto. Este cambio afectó el manejo del ecosistema y la generación de agua, y también suscitó problemas nuevos de roya y plagas. Más recientemente, y dadas las consecuencias del cambio climático, la Federación de Cafeteros, junto con CENICAFE, han venido desarrollando un proyecto a nivel nacional, para revertir la tendencia y volver a cultivar café de sombra, variedad más adaptable al clima del futuro. La propuesta está orientada a utilizar buenas prácticas para reducir los principales problemas que el cultivo debe afrontar: la susceptibilidad ante plagas y enfermedades, la calidad de las plantaciones, la contaminación del agua y la contribución de emisiones por la deforestación.</p>	<p>Considerando que uno de los grandes productos de exportación del país es el café, y que el sostenimiento de muchas familias campesinas depende de ello, establecer políticas de adaptación sobre los cultivos beneficiará a los grandes y pequeños caficultores al garantizar su actividad económica. Así mismo se disminuirá el uso del agua tanto para riego como las residuales, se disminuirá la temperatura de la plantación y se podrán incrementar y establecer tasas de secuestro de carbón</p>

Sector	Medida	Amenaza / Riesgo	Descripción	Beneficio
<b>Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos.</b>	Adaptación basada en ecosistemas - AbE	Deterioro hábitat humano	<p>La adaptación basada en los ecosistemas es el uso de la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas para ayudar a las personas a adaptarse a los impactos adversos del cambio climático. La adaptación basada en los ecosistemas utiliza la "infraestructura verde" y los servicios ecosistémicos para fomentar la resiliencia de la sociedad al cambio climático. La AbE es un enfoque antropocéntrico, interesado en la forma en que los ecosistemas pueden ayudar a las personas a adaptarse tanto a la variabilidad actual del clima como al cambio climático futuro.</p>	<p>Las soluciones naturales basadas en los ecosistemas tienden a generar beneficios como la fijación de carbono, la conservación de la biodiversidad, la producción de alimentos, y con frecuencia son más eficientes desde el punto de vista de los costos. Además, se logra una mayor participación de las comunidades con lo cual se logra una sensibilización frente al cambio climático.</p>

Sector	Medida	Amenaza / Riesgo	Descripción	Beneficio
	Manejo integral de paramos	Biodiversidad y servicios ecosistémicos	<p>Los páramos son ecosistemas tropicales de montaña que se desarrollan por encima del área del bosque y tiene su límite en las nieves perpetuas. Están considerados como fuentes de agua y solo existen en cinco países del mundo (Perú, Ecuador, Colombia, Venezuela y Costa Rica). Los páramos cumplen una función vital para la regulación del ciclo hidrológico del país además de albergar una gran diversidad biológica. Sin embargo, existen presiones sobre estos ecosistemas que requieren atención especial como, por ejemplo, la invasión de los páramos para la expansión de la frontera ganadera y agrícola. Adicionalmente, en escenarios de cambio climático las funciones ecosistémicas serían alteradas casi irreversiblemente a consecuencia del aumento de la temperatura global del planeta y modificaciones drásticas en el régimen de lluvias, por lo cual es necesario protegerlos para garantizar sus funciones ecosistémicas.</p>	<p>La protección y delimitación de páramos garantizará la regulación hídrica en las zonas altas de la cuenca, la preservación de fauna y flora y el suministro de agua para consumo en las ciudades y poblaciones ubicadas agua abajo.</p>

Sector	Medida	Amenaza / Riesgo	Descripción	Beneficio
	Implementación del modelo de pago por servicios ambientales PSA	Deforestación	<p>Las estrategias de pago por servicios ecosistémicos buscan promover la conservación de ecosistemas estratégicos del país, a través del reconocimiento y la valoración por los servicios ambientales presentes en dichos ecosistemas. Estas estrategias trabajan bajo la compensación de huella ambiental y generalmente usan plataformas web para vincular a personas naturales y jurídicas que compensan su huella con dinero que llega de manera directa a las familias socias. Una de estas iniciativas es BanCO2 de la cual familias y empresas de municipios de diferentes departamentos ya hacen parte de los diferentes programas, en los cuales reciben compensaciones económicas por la protección de miles de hectáreas de bosques o el cambio de actividades y/o tecnologías para reducir la emisión de gases de efecto invernadero.</p>	<p>Con la implementación de PSA en más municipios del país se lograría la restauración y protección de más ecosistemas y se fomentaría la responsabilidad ambiental. Adicionalmente se lograría: - Mejorar el nivel de vida de la población incorporada al banco de servicios ambientales - Protección y recuperación de la biodiversidad - Empoderamiento social de la zona - Aumento de la disponibilidad hídrica - Disminución de los procesos erosivos - Aumento de la capacidad de retención de agua del suelo - Regulación de los caudales hídricos</p>

Sector	Medida	Amenaza / Riesgo	Descripción	Beneficio
	Disminución de la vulnerabilidad de la pesca por variabilidad climática	Vulnerabilidad de especies y su hábitat	<p>Fenómenos de variabilidad climática como el ENSO (El Niño - Oscilación del Sur) modifican las condiciones de temperatura en el océano, afectando la disponibilidad en zonas típicas de pesca, ubicación geográfica y ciclos reproductivos entre otros. De otro lado, la explotación de los recursos naturales por parte del hombre es una actividad necesaria para su supervivencia, más aún cuando esta permite el suministro de alimentos. Sin embargo, se debe procurar que exista un equilibrio entre la explotación y las tasas de regeneración de los recursos y las afectaciones que la variabilidad climática tenga sobre ellos. La adaptación a los impactos del cambio climático en el sector pesquero implica reducir la vulnerabilidad de las especies y su hábitat, al igual que la de la población cuyo medio de subsistencia es la pesca. Una mala combinación de sobrepesca y disminución de la población por variabilidad climática puede tener efectos negativos sobre ciertas especies y su hábitat. Por lo cual es necesario establecer medidas que reduzcan la presión sobre los recursos sin afectar a la población.</p>	<p>La aplicación de estas medidas traerá beneficios para las especies y su hábitat pues se regulará su explotación en épocas críticas garantizando su reaparición cuando las condiciones normales se reestablezcan al tiempo que le brindará a la población alternativas para la generación de ingresos económicos bajo condiciones adversas.</p>

Sector	Medida	Amenaza / Riesgo	Descripción	Beneficio
	Conservación de ecosistemas abastecedores de agua	Desabastecimiento agua	<p>Los bosques tropicales ofrecen servicios de suministro, regulación y culturales que son fundamentales para el bienestar de las sociedades que los habitan. La gran extensión y biodiversidad de estos bosques contribuyen a que sean utilizados para cubrir las crecientes necesidades de la sociedad. En particular la demanda de recursos hídricos de algunos sectores pone en peligro el equilibrio de estos ecosistemas, con lo cual el abastecimiento de agua, la regulación de inundaciones y la regulación climática que proporcionan se pone en riesgo y se hace necesario establecer programas de conservación en zonas críticas.</p>	<p>Además del aumento en la disponibilidad hídrica para el abastecimiento de agua a los centros urbanos, la implementación de la medida permitiría: - Disminución de los procesos erosivos - Protección y recuperación de la biodiversidad - Aumento de la capacidad de retención de agua del suelo - Regulación de los caudales hídricos - Generación directa de empleo por la utilización de mano de obra local - Empoderamiento social de la zona</p>

Sector	Medida	Amenaza / Riesgo	Descripción	Beneficio
<b>Hábitat Humano</b>	Superficies termorreguladoras	Alteración al confort térmico	<p>Las superficies termorreguladoras son sistemas implementados en centros poblados altamente urbanizados con el fin de disminuir el efecto isla de calor ocasionado por la urbanización y remoción de coberturas naturales. Unas de las más utilizadas son los denominados techos verdes que consisten en instalar en techos y terrazas vegetación y o jardinería sobre una capa de drenaje. Los techos verdes están diseñados para captar las precipitaciones, interceptándolas a medida que fluyen a través de la vegetación y el suelo, disminuyendo así la cantidad de agua que se vuelve escorrentía superficial y llega al sistema de alcantarillados. Así mismo, las superficies verdes naturales sirven como control de la temperatura al interior de las edificaciones disminuyendo el uso de ventiladores o aires acondicionados. Otras superficies termorreguladoras pueden ser recubrimientos con aislantes térmicos, implementación de zonas verdes en parques y zonas recreativas de los municipios</p>	<p>Las superficies reflectantes ofrecen regulación térmica, sin son naturales tienen potencial de secuestro de carbono (en algunas circunstancias) y control de riesgo de inundaciones. Sin embargo, su efectividad depende del diseño (en particular el espesor del sustrato) y el área sobre la cual se haya implementado.</p>

Sector	Medida	Amenaza / Riesgo	Descripción	Beneficio
	Parques forestales urbanos	Alteración al confort térmico	Los parques forestales urbanos están diseñados para simular las condiciones naturales de los bosques y otras áreas seminaturales en zonas pobladas. Según la clasificación de CORINE son una superficie artificial, sin embargo, pueden contener lagos o humedales útiles para la retención de agua y biodiversidad. Los parques forestales urbanos ofrecen una amplia gama de servicios relacionados con el hábitat, la hidrología y los ecosistemas. Los bosques de las zonas urbanas tienen un gran valor recreativo, mejoran la calidad del aire, regulan los microclimas locales, mejoran la biodiversidad urbana, y contribuyen a la reducción de las temperaturas, convirtiéndose en un pulmón para los centros urbanos.	La cobertura de los árboles tiene un efecto positivo en aliviar las temperaturas máximas de las ciudades pues tienen un mayor albedo que los pavimentos y los techos, reflejando una mayor cantidad de la radiación solar. Así mismo tienen una gran capacidad para absorber CO2 de la atmósfera y como su tala es restringida tienen un mayor potencial de secuestro de CO2 en el largo plazo. Los parques también tienen un alto potencial para crear hábitats para plantas y animales, contribuyendo a su preservación.
Salud	Descontaminación a los cursos y cuerpos de agua.	Desabastecimiento de agua	El crecimiento demográfico, la industrialización, agricultura y ganadería entre otros ha generado contaminación de las fuentes hídricas y un deterioro de los recursos. Es por ello que la descontaminación de cuerpos de agua es un componente crítico de la fase de recuperación de un sistema hídrico. La planeación, coordinación interinstitucional y utilización de tecnologías para descontaminar y recuperar un sistema hídrico minimizan los impactos de la contaminación del agua a la salud pública y al ambiente. Con el cambio climático se esperan reducciones en los caudales mínimos generando mayor presión sobre los recursos, agravando así la condición de contaminación de dichas fuentes	Al descontaminar las fuentes hídricas se garantizará el suministro de agua potable a la población. Se minimizarán los impactos de la contaminación del agua a la salud pública y los ecosistemas y al ambiente

Sector	Medida	Amenaza / Riesgo	Descripción	Beneficio
	Seguimiento y evaluación a proyectos de adaptación	Vulnerabilidad al cambio climático	<p>Tanto a nivel mundial como nacional, son bastantes las medidas de adaptación al cambio climático que se han venido implementando. A nivel internacional existen actualmente varios portales que permiten la consulta de los proyectos implementados, como es el caso de Climatetechwiki y Amica, por esta razón se pretende sentar las bases para un sistema de información similar que pueda llegar a contener los proyectos, investigaciones y desarrollos tecnológicos que Colombia genere para enfrentar el cambio climático. Este sistema debe contar con una descripción del proyecto, así como con una explicación de los pros y contras de la implementación, efectos positivos y negativos y seguimiento del proyecto mucho tiempo después de implementado.</p>	<p>Con la implementación de este sistema se aumentará el banco de medidas de adaptación y se contará con el valor agregado de la evaluación del impacto obtenido, lo cual contribuirá a la toma de decisiones respecto a si debe o no replicar la medida en otros sitios.</p>
	Promoción de eficiencia energética	Vulnerabilidad al cambio climático	<p>Los costos de la energía para las industrias del departamento, así como para los hogares, es un factor que incide en la competitividad y rapidez de su crecimiento. Por tanto, asegurar la eficiencia energética es uno de los retos departamentales en consonancia con los retos de la economía global; así, programas que reduzcan el consumo energético contribuirán a cumplir metas económicas y ambientales de tres maneras: mediante el ahorro económico y de energía y la limitación de la producción de GEI.</p>	<p>Los beneficios de la reducción en el consumo energético van desde los económicos hasta los ambientales. Los costos por el uso de energía disminuyen al ser eficientes energética y ambientalmente se reduce la emisión de GEI en la generación de energía.</p>

Sector	Medida	Amenaza / Riesgo	Descripción	Beneficio
	Promoción de fuentes renovables	Vulnerabilidad al cambio climático	<p>El país cuenta con un gran potencial para generar energías alternativas que está siendo desaprovechado, pues existe aún un número importante de hogares no interconectados y otros que utilizan leña para cocinar. Se requiere, entonces, contar con opciones energéticas costo-efectivas que les brinden oportunidades a estas comunidades, y que a la vez generen eficiencia en otras poblaciones que podrían aprovechar tanto la opción solar, pequeñas hidráulicas y también la biomasa para transformarla en bioenergía.</p>	<p>El uso de fuentes renovables de energía garantizará el suministro de energía para poblaciones urbanas y rurales. Las emisiones de GEI disminuirán y se disminuirá también la deforestación al usar menos leña para la generación de energía. Al usar energía producida a partir de biomasa se generarán nuevas oportunidades de empleo y crecimiento económico.</p>
	Campañas de prevención de enfermedades y epidemias	Enfermedades y epidemias	<p>La variabilidad climática en diferentes escalas de tiempo tiene una influencia directa en la epidemiología de las enfermedades transmitidas por vectores. De acuerdo con los escenarios de cambio climático en los próximos 100 años se estima un incremento en los casos de este tipo de enfermedades con lo cual se hace necesario establecer buenos canales de comunicación con la población y realizar campañas intensivas para disminuir el riesgo de contagio y transmisión. Es una tarea en la que deben participar activamente todos los sectores de la sociedad y que debe realizarse en conjunto con las autoridades ambientales encargadas del monitoreo climático.</p>	<p>Al implementar estrategias de comunicación y campañas de control de las enfermedades se disminuirá la población afectada y se creará una cultura en la ciudadanía para estar alertas y atender los llamados y recomendaciones de los organismos encargados.</p>

Sector	Medida	Amenaza / Riesgo	Descripción	Beneficio
	Incidencia de enfermedades transmitida por vectores	Aumento de la temperatura	<p>La variabilidad climática en diferentes escalas de tiempo tiene una influencia directa en la epidemiología de las enfermedades transmitidas por vectores. De acuerdo con los escenarios de cambio climático en los próximos 100 años se estima que la temperatura media global se incrementará entre 1 – 3.5°C, con lo cual se proyecta que la probabilidad de que enfermedades transmitidas por vectores como la malaria y el dengue se propaguen a otras áreas aumente, trayendo consigo impactos en la salud y el bienestar de la población. Por esto es importante realizar estudios sobre el impacto que tendría el aumento de la temperatura y de la precipitación en la propagación de estas enfermedades y determinar bajo los escenarios de cambio climático que nuevas zonas estarían expuestas a las enfermedades</p>	<p>Preparar a la población y a las autoridades de salud local ante la posibilidad de aparición y brotes de enfermedades transmitidas por vectores en zonas conocidas como susceptibles y en aquellas que se vuelvan debido al incremento de la temperatura.</p>

Fuente: Elaboración Propia a partir de información Acción Climática Ministerio de Ambiente

## **2.7. Vulnerabilidad del departamento de Cundinamarca a los efectos del cambio climático.**

El enfoque territorial al cambio climático evalúa cómo dentro de los procesos de planificación y ordenamiento que se dan en cualquier territorio, es necesario incorporar la gestión de riesgos y la adaptación al cambio climático, como una forma efectiva de enfrentar las amenazas generadas a partir de la interacción entre la ocurrencia de eventos meteorológicos y climáticos extremos, con los elementos expuestos y vulnerables del territorio.

El carácter y la gravedad de los impactos por cambio climático no dependen sólo de estas amenazas, que se espera que se vean intensificadas, sino también involucra las variables de exposición y la vulnerabilidad a cambio climático del sistema.

La exposición es generalmente un factor determinante del riesgo, siendo específico de la amenaza por cambio climático, mientras la vulnerabilidad resulta de una amplia gama de factores, como las condiciones socioeconómicas en el caso de los sistemas humanos, en donde se relacionan sensibilidad y capacidad adaptativa como variables.

El Quinto Informe de Evaluación del IPCC (2014) ha puesto el foco en el manejo del riesgo climático, lo que facilita la visualización de las respuestas necesarias en un contexto de incertidumbre agravado por el Cambio Climático. La construcción del riesgo que se genera por la combinación de la probabilidad de un evento climático desfavorable con la vulnerabilidad y exposición del sistema, el cual facilita la comprensión de las respuestas de adaptación a implementar para reducir el riesgo.

La gestión del riesgo por cambio climático y la adaptación al Cambio Climático se centran por lo tanto en la reducción de la exposición y la vulnerabilidad y en aumentar la resiliencia a sus potenciales impactos adversos.

El presente informe muestra los resultados de amenaza, vulnerabilidad y riesgo para el departamento de Cundinamarca de la tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático de Colombia, así mismo, como un primer acercamiento a medidas y proyectos de adaptación al cambio climático del Plan Regional Integral de Cambio Climático región Capital (PRICC).

### **2.7.1. Metodología**

El proceso de construcción del sistema de indicadores y el cálculo de riesgo al cambio climático siguió un esquema secuencial sintético, donde inicia con la identificación de información preliminar sobre las dimensiones, seguido de contacto con entidades generadoras de la información, selección preliminar de

indicadores, filtro inicial de disponibilidad de información y calidad de datos, obtención de series de datos para cada indicador, cálculo de indicadores, segundo filtro de revisión y selección final de indicadores, cálculo de Amenaza, Sensibilidad, Capacidad Adaptativa, Vulnerabilidad y Riesgo por municipio y por dimensión; finalmente Análisis y espacialización de resultados.

El análisis de Vulnerabilidad y Riesgo por cambio climático tomó como base las principales dimensiones utilizadas en el estudio internacional NDGAIN con ajuste a los enfoques nacionales, las cuales se explican a continuación.

- Seguridad Alimentaria (SA): La seguridad alimentaria y nutricional es definida por el gobierno nacional en el documento Conpes 113, como la disponibilidad suficiente y estable de alimentos, el acceso y el consumo oportuno y permanente de los mismos en cantidad, calidad e inocuidad por parte de todas las personas, bajo condiciones que permitan su adecuada utilización biológica, para llevar una vida saludable y activa.
- Recurso Hídrico (RH): Esta dimensión busca identificar la relación de los asentamientos humanos con respecto al Recurso Hídrico, frente a su uso y disponibilidad. El componente tiene como referencia conceptual el Estudio Nacional del Agua (IDEAM, 2014). La unidad de análisis básica del Estudio Nacional de Agua es la subzona hidrográfica, cuyos datos posteriormente fueron municipalizados.
- Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos (BD): Esta dimensión relaciona el servicio ecosistémico de provisión, con especies categorizadas como de “uso” en análisis con especies Amenazadas listadas en los Libros Rojos nacionales con categoría de Amenaza (En Peligro Crítico, en Peligro y Vulnerables).
- Salud(S): Este componente identifica la relación climática con la salud humana, bien por las diferencias de temperatura y precipitación en lapsos climáticos, así como la relación con vectores de enfermedades asociadas.
- Hábitat Humano (HH): Esta dimensión busca identificar aquellas variables asociadas a las viviendas y servicios asociados a los asentamientos humanos. Aquí se recogen elementos de gestión territorial e interacción institucional.
- Infraestructura (I): Bajo esta dimensión, se presentan indicadores relacionados con vías, accesos aéreos, disponibilidad de conexión eléctrica, y alternativas energéticas para la capacidad adaptativa.

## 2.8. Resultados de la amenaza, sensibilidad, capacidad adaptativa, vulnerabilidad y riesgo de Cundinamarca

Una vez obtenidos los resultados de los indicadores por dimensiones del análisis de Vulnerabilidad y Riesgo por Cambio Climático, se establecieron los siguientes

rangos de categorización para la amenaza, la sensibilidad, la capacidad adaptativa, la vulnerabilidad y el riesgo (ver

Tabla 2.43).

A continuación, se muestra los principales resultados del análisis de Amenaza, Vulnerabilidad y Riesgo por cambio climático para el departamento de Cundinamarca. En primera instancia se muestran los resultados del departamento por provincia (lado izquierdo); igualmente por municipio (lado derecho).

**Tabla 2.43 Rangos de la Amenaza, Sensibilidad, Capacidad Adaptativa, Vulnerabilidad y Riesgo**

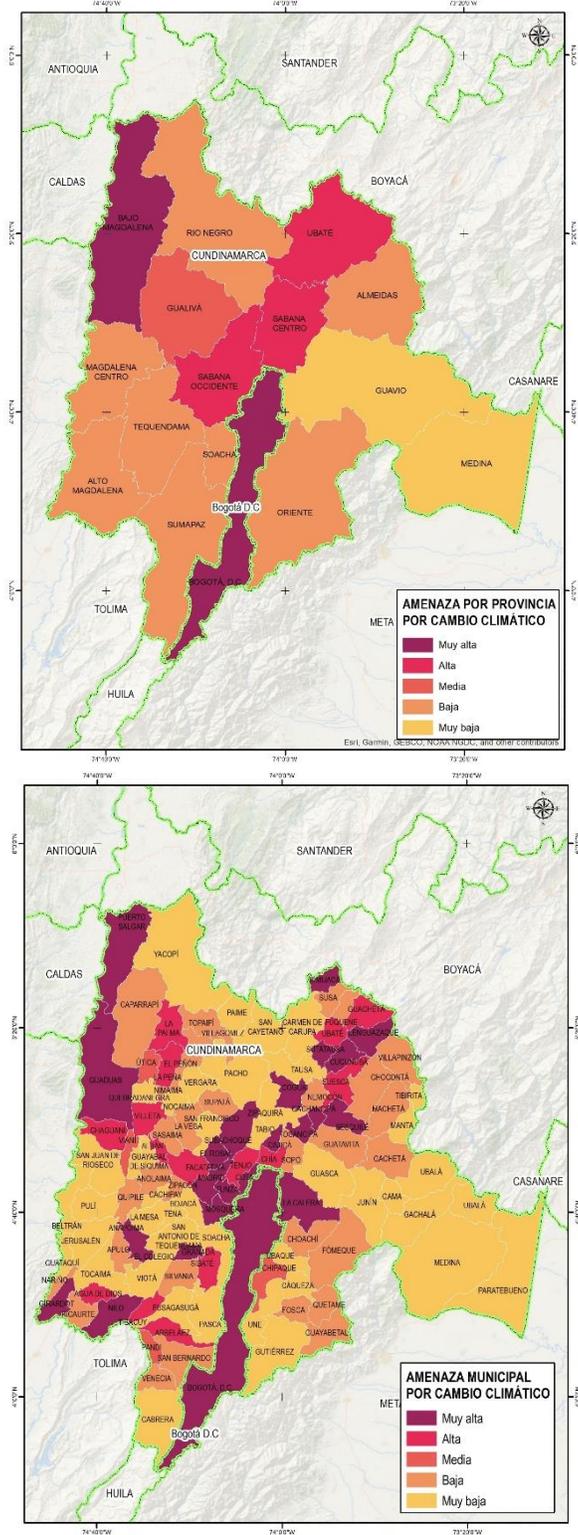
CATEGORÍA	RANGO AMENAZA	RANGO SENSIBILIDAD	RANGO C. ADAPTATIVA	RANGO VULNERABILIDAD	RANGO RIESGO
Muy Bajo	0,435567	0,229695	0,431999	0,139942	0,160494
Bajo	0,535207	0,308777	0,64375	0,149849	0,180147
Medio	0,564793	0,438472	0,778806	0,189791	0,24064
Alto	0,664433	0,651172	0,864945	0,350818	0,426845
Muy Alto	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000

Fuente: IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA. 2017

**Resultados de la Amenaza por Provincia y Municipal del Departamento de Cundinamarca**

Por provincias se observa a continuación la amenaza por cambio climático, con una diferenciación de muy baja a muy alta (lado izquierdo), así mismo se muestra la amenaza por municipio (lado derecho).

Figura 2.72 Amenaza por cambio climático del departamento de Cundinamarca



Fuente: Autor adaptado de IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA. 2017

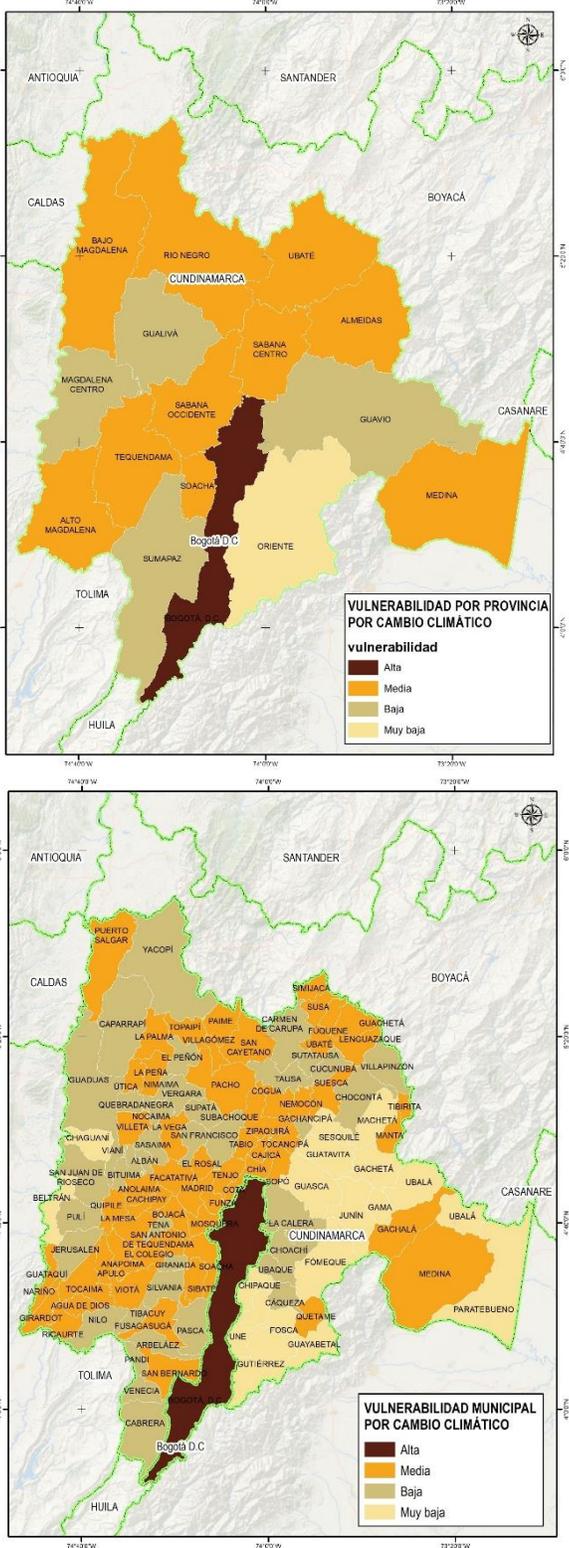
## **Resultados de la Vulnerabilidad por Provincia y municipio del Departamento de Cundinamarca**

La relación que indica que a mayor capacidad adaptativa se disminuye el valor de la vulnerabilidad, en este sentido, la fórmula para hallar la vulnerabilidad por cambio climático es la siguiente.

$$\text{Vulnerabilidad por cambio climático} = \frac{\text{Sensibilidad}}{\text{Capacidad Adaptativa}}$$

De igual manera se presenta la vulnerabilidad por provincias y por municipios.

Figura 2.73 Vulnerabilidad por cambio climático del departamento de Cundinamarca



Fuente: Elaboración propia de la consultoría a partir de la información de IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA. 2017

## Resultados del Riesgo por Provincia y municipio del Departamento de Cundinamarca

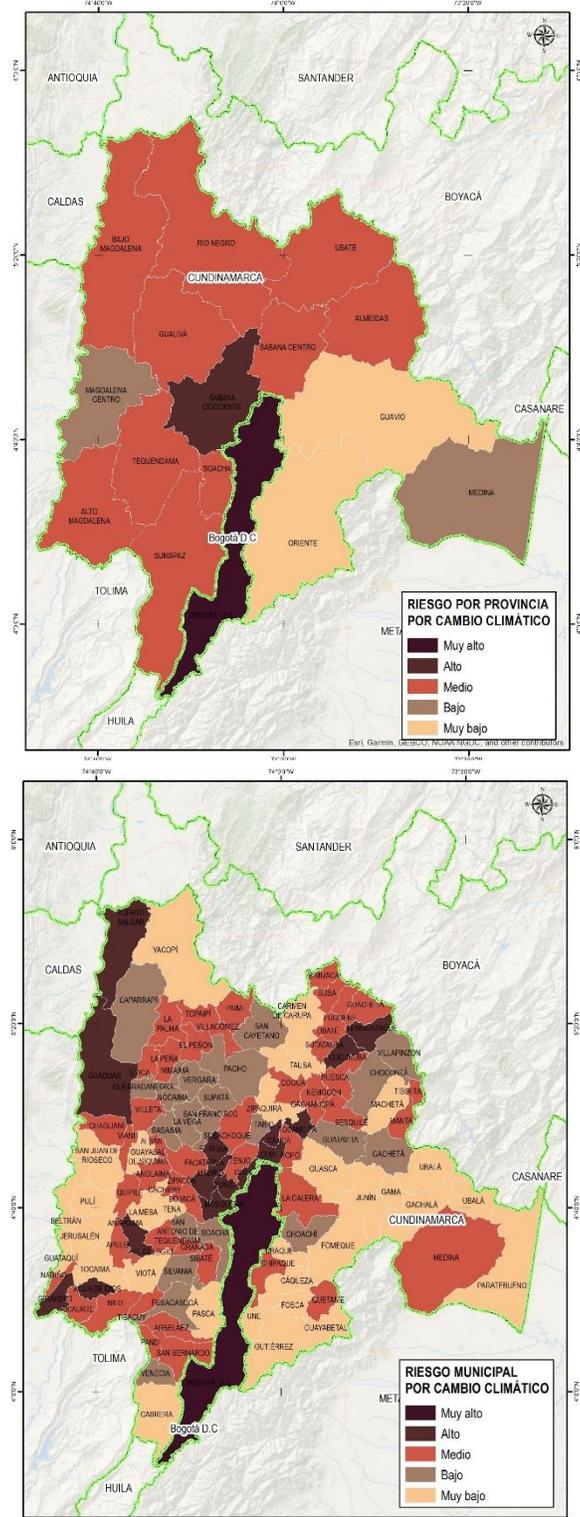
En el marco de los desarrollos propuestos por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático, la Tercera Comunicación retoma la sugerencia de abordar los de Riesgo por cambio climático y se acoge a la fórmula general.

*Riesgo por cambio climático = Amenaza × Vulnerabilidad.*

Finalmente, el riesgo se observa por provincia y por municipio (ver **Figura 2.74**).

Es importante anotar que, aunque el documento está orientado hacia la vulnerabilidad al cambio climático, conocer el riesgo permite tener una mejor dimensión de las medidas de mitigación y reducción de la misma vulnerabilidad. En ese sentido la vulnerabilidad es Alta en Bogotá D. C. y Media en Tocaima, Gachalá, Zipaquirá, Soacha, San Cayetano, Pacho, Ubaque, Tibirita, Vergara, Pasca, Villagómez, Une, Zipacón, Apulo, Sopó, Villapinzón, Quebradanegra, Topaipí, Silvania, Facatativá, Agua De Dios, Chía, Subachoque, Funza, Cajicá, Puerto Salgar, y Guaduas. Por tanto, las medidas de adaptación y reducción de la vulnerabilidad al cambio climático deben orientarse con énfasis a estos municipios y a Bogotá D. C., como se observa en el siguiente ítem. El riesgo así mismo es Muy Alto en Bogotá D. C. y Alto en Tocancipá, Cucunubá, Funza, Cajicá, Puerto Salgar, Cota y Guaduas.

Figura 2.74 Riesgo por cambio climático del departamento de Cundinamarca



Fuente: Elaboración propia de la consultoría a partir de la información de IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA. 2017

## 2.9. **Medidas de adaptación y reducción de la vulnerabilidad del departamento de Cundinamarca al cambio climático**

Con el fin de dar cumplimiento al objetivo de priorizar proyectos de mitigación y adaptación, en lo concerniente a proyectos de adaptación, el PRICC definió la siguiente ruta de trabajo: 1) Identificación de criterios de priorización, 2) Concertación con la unidad coordinadora del PRICC, 3) Concentración con los socios de la mesa de adaptación de PRICC, 4) Criterios de priorización de medidas de adaptación, 5) Análisis multicriterio de medidas y matriz comparativa, y 6) Listado definitivo de medidas de adaptación al cambio climático.

Se establecieron criterios sociales, ambientales, económicos y de fortalecimiento institucional, los cuales atienden los indicadores de priorización e indicadores de vulnerabilidad, para evaluar cada una de las medidas de adaptación acordes a la región Bogotá – Cundinamarca y poder realizar una priorización de estas.

Teniendo establecidos los criterios de priorización, cada una de las medidas de adaptación propuesta fue evaluada, obteniendo como resultado para cada una de las temáticas prioritarias la jerarquización que se presenta a continuación.

### **Fichas medidas de adaptación – Recurso hídrico**

- Implementación de sistemas de embalses de captación para almacenaje y regulación hidráulica e Implementación de reservorios de agua.
- Implementación de acciones para evitar la erosión de las áreas aferentes a los cuerpos de agua y su sedimentación y Renaturalización de ríos.
- Adaptación de las redes de desagüe fluvial y Protección del área de inundación.
- Restauración integral de los cuerpos de agua.
- Diseño e implementación de sistemas urbanos de drenaje sostenible.
- Programa de uso eficiente del agua.
- Reciclaje de aguas. Utilización de aguas grises y Manejo de aguas lluvias.
- Retención y almacenamiento de aguas lluvias.

### **Fichas medidas de adaptación – Biodiversidad y sus servicios ecosistémicos**

- Creación de corredores de conservación o nuevas áreas que ayuden la migración asistida, al mantenimiento de microclimas locales y regulación de escorrentía.
- Cambios y mejoras de tecnología en el uso de la tierra, cambio del uso de la tierra y actividades silviculturales, denominadas también LULUCF- UTCUTS.
- Mejoramiento de la estabilidad de los suelos.

### **Ficha medidas de adaptación – Gestión del riesgo**

- Plan de abastecimiento de agua móvil.
- Implementación de programas de prevención y atención de inundaciones.
- Fortalecimiento al sistema de alertas tempranas sobre eventos agrometeorológicos extremos y de inundaciones.
- Implementar plan de sequía y Pared de inundación hidráulica.
- Reasentamiento de viviendas en zonas de peligro y compra de tierra.
- Seguros agrícolas.

### **Fichas medidas de adaptación – Ordenamiento territorial**

- Implementación de acciones o medidas de control del uso adecuado del suelo.

### **Fichas medidas de adaptación – Producción y consumo sostenibles**

- Mercados y negocios verdes.
- Siembra y variedad de productos y Protección a los cultivos contra heladas.
- Protección a los cultivos en épocas secas y Construcción de distritos de riego.
- Labranza en contorno.

Los proyectos priorizados y sus respectivas medidas de adaptación y mitigación de la vulnerabilidad que han sido el resultado del PRICC, los cuales van articulados con los resultados obtenidos en la Tercera Comunicación Nacional de

Cambio Climático y las dimensiones utilizadas para el análisis de Vulnerabilidad e inclusive Riesgo por Cambio Climático.

Estos proyectos son:

- 1) Conservación de ecosistemas vulnerables al cambio climático en la región capital, estratégicos para la provisión de agua.
- 2) Implementación del modelo de banco de servicios ambientales en la Región Capital.
- 3) Fortalecimiento de cadenas productivas (papa y caña panelera).
- 4) Diseño y construcción de un distrito de riego en la región del Tequendama
- 5) Mantenimiento y mejoramiento de cuerpos y cursos de agua para la regulación hídrica y disminución de estrés hídrico.
- 6) Construcción y edificaciones sostenibles,
- 7) Estabilización de pendientes y taludes mediante la construcción de obras de bioingeniería.
- 8) Programa de fortalecimiento de los sistemas de alertas tempranas por eventos climáticos.
- 9) Alternativas de uso para los suelos catalogados como de protección por riesgo (condicionamientos de uso).
- 10) Impulso a esquemas de transferencia de riesgos.
- 11) Seguimiento y evaluación a proyectos de mitigación y adaptación para la Región Capital.

Previamente el PRICC define los sectores priorizados y sus tecnologías, y posteriormente las líneas de acción y proyectos prioritarios, que permiten reducir las emisiones GEI para la región Bogotá – Cundinamarca.

- 1) Diseño y ejecución de un programa de capacitación en conducción eficiente para el transporte de carga de Cundinamarca.
- 2) Programas de apoyo a empresas para el desarrollo de Planes de Movilidad Empresariales (PEMS) que fomenten el uso compartido de automóviles particulares.
- 3) Programa de reciclaje para el aprovechamiento y valorización de residuos, en el marco del día mundial del reciclaje.

- 4) Programa para el aprovechamiento de residuos orgánicos municipales a través de la práctica de lombricultivo.
- 5) Programa Integral para implementación de buenas prácticas agrícolas y manejo de suelos para la reducción de GEI.
- 6) Programa Integral para implementación de prácticas pecuarias y manejo de pasturas para la reducción de GEI.
- 7) Auditorías energéticas e implementación de buenas prácticas para el uso eficiente de energía en edificaciones de alcaldías y de la Gobernación de Cundinamarca.
- 8) Programa para la optimización de procesos térmicos en industrias manufactureras como mecanismo de reducción de GEI.
- 9) Programa de transferencia de prácticas en eficiencia energética para el sector ladrillero de Bogotá y Cundinamarca.

#### **2.10. Síntesis de temas estructurales para la formulación de la visión Departamental 2036.**

El 62,6% del territorio Departamental se encuentra en amenaza alta por movimientos en masa y tan solo el 52% cuenta con estudios de zonificación básica de amenaza por remoción en masa a escala 1:25.000.

El mayor número de registro de eventos históricos de avenida torrencial, se presenta en las provincias del Guavio, Alto Magdalena, Rionegro y Gualiva, y de éstos solamente la provincia del Guavio, cuenta con el 100% de los estudios de zonificación básica a escala 1:25.000, las otras tres provincias tienen estudios solamente para una parte del territorio, por cuanto deberían ser objeto de priorización como medida de prevención de emergencias y como parte de las estrategias que conlleven a la implementación de la política nacional de territorios seguros.

Como parte de la estrategia departamental para la respuesta de emergencias, se debería contar con un sistema de información base sobre las amenazas más detallado, se observa que la zonificación actual de movimientos en masa solo está a escala 1:100.000; para inundación la zonificación es parcial y está a 1:100.000, para avenida torrencial no se establece una zonificación general para el Departamento y para incendios lo existente está a escala a 1:100.000; pero al revisar los resultados obtenidos en dichos estudios frente al inventario de eventos históricos, se establecen interrogantes, como en el caso de los resultados por inundación, dado que las provincias que presentan en mayor número de eventos históricos frente al fenómeno, se encuentran en amenaza baja, por lo tanto, sería

esencial poder contar con estudios a escala 1:25.000 para el 100% del territorio departamental, dado que aproximadamente el 48% del territorio departamental cuentan con los estudios de zonificación básica de inundación a la escala exigida por el Decreto 1807 de 2014, para el suelo rural y urbano.

Se debe buscar consolidar los mapas para cada uno de los escenarios de riesgo existentes en el Departamento, en el marco de estudios técnicos tales como Planes de Manejo y Ordenamiento de Cuencas - POMCAS y estudios de amenaza vulnerabilidad y riesgo con fines de ordenamiento territorial a nivel de estudios básicos. Los resultados obtenidos en cada municipio obedecen al tipo de metodología seleccionada y la escala de las coberturas temáticas empleadas, por lo que realizar una comparación directa de los resultados puede no resultar completamente válido debido a las diferencias subyacentes en la información de cada municipio, sin embargo, las zonificaciones presentados son una buena aproximación que dan cuenta del estado en el conocimiento del riesgo para el departamento.

La estrategia departamental para la respuesta a emergencias, establecida mediante ordenanza 066 de 2018, se constituye en el marco de actuación para la

reacción y atención de emergencias, con el fin de dar respuesta oportuna y efectiva ante cualquier evento, por lo que debe ser socializada e incorporada a la planeación y desarrollo de los municipios.

Se debe trabajar en políticas Departamentales que conlleven al conocimiento del riesgo, como base de los procesos de planificación, encaminadas a la prevención y/o disminución de la vulnerabilidad ante posibles eventos naturales, teniendo como precedente la existencia de estudios y un desconocimiento de los resultados y más aún la importancia de su aplicabilidad en el territorio.

Tomando como base que según los estudios existentes de los efectos del cambio climático por aumentos en la precipitación, se presentaran aumentos en: Ubaté y provincia de Almeidas, Mosquera, Soacha, Madrid, Tenjo, Cota, Funza, San Antonio de Tequendama, Sopó, Cucunuba, Sutatausa, Ubaté, Carmen de Carupa y Villapinzón, y que se presentará disminución de las precipitaciones en Medina y Guayabetal, es fundamental incorporar en los procesos de planificación los resultados de los estudios de amenazas de conformidad con el Decreto 1807 de 2014 y las medidas de adaptación de cambio climático, para prevenir eventos de inundación en estas zonas.

Se ha planteado desde cambio climático que se presentarán aumentos significativos en la Temperatura en municipios como Ricaurte, Girardot, Nariño, Agua de Dios, Tocima, Guataquí, Nilo, Beltrán, Jerusalén, Chaguani, Guaduas, Puerto Salgar, Medina, Ubalá y Paratebuena. En particular las provincias de alto, centro y bajo Magdalena, así como la provincia de Medina, serían las que presentarían mayor aumento de hasta 2,4°C por encima del valor actual para el

2100, por lo que debe ser articulado con las zonificaciones básicas de las amenazas respecto de incendios forestales, para que se implementen medidas de adaptación y mitigación que reduzcan la vulnerabilidad a estos eventos.

Se hace necesario en trabajar en la articulación de todo lo relacionado con la adaptación al cambio climático con los planes municipales de gestión del riesgo de desastres, en concordancia con la Ley 1523 de 2012.

Conforme a lo dispuesto en la Ley 1931 de 2018, a partir del 1 de enero del 2020, los municipios deberán incorporar dentro de los planes de desarrollo y planes de ordenamiento territorial, y demás instrumentos de planeación, la gestión del cambio climático, por cuanto debe ser un lineamiento del Departamento promulgar la política nacional de cambio climático, dentro de los diferentes procesos de apoyo que financian a los municipios, a nivel de planificación del territorio y desarrollo municipal, partiendo que el Departamento debe promover los territorios seguros, a través del fortalecimiento institucional.

Las medidas de adaptación y mitigación al cambio climático deben ser establecidas e implementadas principalmente desde el orden regional y promovidas por el Departamento, dado que las regiones o provincias comparten ecosistemas estratégicos y de infraestructura que si se trabaja bajo los mismos lineamientos se pueden garantizar resultados.

Teniendo en cuenta que el 51% del área destinada a la producción de alimentos que ingresa a la capital está distribuida en los municipios cundinamarqueses, la pregunta es ¿Cómo enfrentar los impactos de la variabilidad y el cambio climático desde la planificación y el ordenamiento territorial?, el PRICC responde así: 1) Reducir la vulnerabilidad territorial y poblacional a los efectos de la variabilidad y el cambio climático (incrementar la resiliencia territorial). 2) Reducir las emisiones de GEI (reducir la huella de carbono de los territorios sub-nacionales). y 3) Aportar a la calidad de vida y el bienestar humano de los bogotanos y cundinamarqueses.

Entonces si se afecta la producción de alimentos en Cundinamarca, los primeros afectados serán los mismos municipios y por supuesto la capital, sin embargo, se podrían traer de otros departamentos o países.

Finalmente, y a partir de lo anterior, se muestran once (11) proyectos priorizados y sus respectivas medidas de adaptación y mitigación de la vulnerabilidad que han sido el resultado del PRICC, los cuales van articulados con los resultados obtenidos en la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático y las dimensiones utilizadas para el análisis de Vulnerabilidad e inclusive Riesgo por Cambio Climático. Estos proyectos son: 1) Conservación de ecosistemas vulnerables al cambio climático en la región capital, estratégicos para la provisión de agua, 2) Implementación del modelo de banco de servicios ambientales en la Región Capital, 3) Fortalecimiento de cadenas productivas (papa y caña

panelera), 4) Diseño y construcción de un distrito de riego en la región del Tequendama, 5) Mantenimiento y mejoramiento de cuerpos y cursos de agua para la regulación hídrica y disminución de estrés hídrico, 6) Construcción y edificaciones sostenibles, 7) Estabilización de pendientes y taludes mediante la construcción de obras de bioingeniería, 8) Programa de fortalecimiento de los sistemas de alertas tempranas por eventos climáticos, 9) Alternativas de uso para los suelos catalogados como de protección por riesgo (condicionamientos de uso), 10) Impulso a esquemas de transferencia de riesgos y 11) Seguimiento y evaluación a proyectos de mitigación y adaptación para la Región Capital.

Previo el PRICC define los sectores priorizados y sus tecnologías, y posteriormente las líneas de acción (9 proyectos prioritarios) que permiten reducir las emisiones GEI para la región Bogotá – Cundinamarca son: 1) Diseño y ejecución de un programa de capacitación en conducción eficiente para el transporte de carga de Cundinamarca, 2) Programas de apoyo a empresas para el desarrollo de Planes de Movilidad Empresariales (PEMS) que fomenten el uso compartido de automóviles particulares, 3) Programa de reciclaje para el aprovechamiento y valorización de residuos, en el marco del día mundial del reciclaje, 4) Programa para el aprovechamiento de residuos orgánicos municipales a través de la práctica de lombricultivo, 5) Programa Integral para implementación de buenas prácticas agrícolas y manejo de suelos para la reducción de GEI, 6) Programa Integral para implementación de prácticas pecuarias y manejo de pasturas para la reducción de GEI, 7) Auditorías energéticas e implementación de buenas prácticas para el uso eficiente de energía en edificaciones de alcaldías y de la Gobernación de Cundinamarca, 8) Programa para la optimización de procesos térmicos en industrias manufactureras como mecanismo de reducción de GEI, y 9) Programa de transferencia de prácticas en eficiencia energética para el sector ladrillero de Bogotá y Cundinamarca.

Como conclusión, es importante precisar con más detalle los proyectos con base a la vulnerabilidad obtenida en la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático, priorizando los proyectos tanto de adaptación y mitigación, como de reducción, con base a los municipios más vulnerables obtenidos en esta Tercera Comunicación, sin embargo, se debe aprovechar al máximo la singularidad regional identificada en la priorización de proyectos en el PRICC.

El 65% de las emisiones totales del país se concentran en 12 departamentos. Cundinamarca no está considerado entre los que generan mayores emisiones, según IDEAM.

Las zonificaciones de amenazas estipuladas en este documento corresponden al consolidado de las zonificaciones establecidas en los estudios existentes en todo el Departamento, a diferentes escalas; por lo que para los procesos de planificación del territorio deberá cada municipio contar con los estudios básicos a las escalas exigidas en el Decreto 1077 de 2015.