



PERFIL CLIMÁTICO TERRITORIAL:

Municipio de Apía, Risaralda



DESCRIPCIÓN BREVE

Este informe contiene el perfil climático territorial del municipio de Apía, Risaralda, con las medidas para incorporar en el ordenamiento territorial. Convenio 336 de 2016 entre la CARDER y la Universidad Tecnológica de Pereira – UTP.

Equipo técnico: Juan David García Osorio, Cristian Eduardo Duque Largo, Bryan Leandro Valencia,
Coordinación técnica: Katherine Arcila Burgos y Manuel Tiberio Flórez Calderón
Coordinación general: Tito Morales Pinzón,
Profesional CARDER: Yuliana Montoya

Contenido

1. Contexto socioeconómico y de inversiones para la gestión del cambio climático	5
1.1. Aspectos sociodemográficos	12
1.2. Actividad económica en el área rural dispersa	14
1.3. Presupuesto Plan de Desarrollo de Apía	17
1.4. Inversiones que han aportado a la gestión del cambio climático	18
2. Manejo de los recursos naturales	34
2.1. Fuentes de agua para el desarrollo de las actividades agropecuarias en las UPA 34	
2.2. Prácticas de manejo del agua en las UPA	37
2.3. Dificultad en el acceso al agua en las UPA	39
2.4. Prácticas de protección del suelo.....	42
2.5. Existencia de vegetación nativa	42
2.6. Uso de energía en el área rural dispersa	42
3. Condiciones climáticas actuales.....	44
3.1. Los eventos y las manifestaciones de cambio climático.....	47
3.2. Veredas susceptibles a la variabilidad climática.....	53
3.3. Situación frente a la emisión y captura de GEI.....	54
4. Condiciones proyectadas del clima para Apía	58
4.1. Escenarios de precipitación	59
4.2. Escenarios de temperatura	62
4.3. Veredas susceptibles a los efectos del cambio climático	64
5. Acciones que aportan a la gestión del cambio climático en el EOT.....	70
5.1. Servicios públicos domiciliarios.....	70

	2
5.2. Sistemas productivos	73
5.3. Estructura ecológica	75
5.4. Equipamiento colectivo, espacio público, vivienda y patrimonio cultural	76
5.5. Medidas transversales	76
6. Propuesta de incorporación de medidas o normas para la gestión de cambio climático desde el ordenamiento territorial	77
6.1. Servicios públicos domiciliarios	78
6.2. Sistemas productivos	79
6.3. Estructura Ecológica Principal.....	79
6.4. Equipamientos colectivos, espacio público y vivienda.....	81
7. Observaciones complementarias para la gestión del cambio climático	83
8. Bibliografía	84

Anexos

Anexo a. Revisión sistemas estructurantes en los Planes de Desarrollo

Anexo b. Inventario de eventos desastrosos registrados en DESINVENTAR

Anexo c. Revisión sistemas estructurantes en el FUT

Anexo d. Matriz de evaluación acciones que aportan a la gestión del cambio climático en el EOT vigente

Anexo e. Mapas síntesis

Anexo f. Elementos metodológicos para elaboración del perfil climático territorial

Introducción

El Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático, plantea el desarrollo de lineamientos y directrices para la incorporación de variables de cambio climático en la planificación territorial y ambiental de Colombia, en el marco de una estrategia integrada para el ordenamiento territorial y la gestión del riesgo en el país.

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible -MADS, en el 2013, inicia la definición de estos lineamientos, orientados a Planes de Ordenamiento Territorial, Planes de Ordenación y Manejo de Cuenca, Planes de Ordenación y Manejo de Unidades Ambientales Costeras y los Planes de Gestión Ambiental, y contienen las orientaciones para que los planificadores identifiquen las consideraciones a incorporar según las particularidades y alcances de cada instrumento de planificación.

La Dirección de Cambio Climático en conjunto con la Dirección General de Ordenamiento Ambiental Territorial - DGOAT y SINA, durante el año 2014, trabajaron en conjunto en la guía para la incorporación de la variable de cambio climático, y los lineamientos expedidos por el MADS para formulación, actualización, revisión y ajuste de las determinantes de carácter ambiental en el Ordenamiento Territorial con énfasis en las determinantes relacionadas con gestión del riesgo en cabeza de la DGOAT.

En el 2015, fruto de los avances realizados con la formulación de la guía para la incorporación de la variable de cambio climático, se estable como paso a seguir la validación, ajuste e implementación de la misma. De esta manera, como referente y estado del arte para el desarrollo de este proyecto, se establece el Convenio Interadministrativo 290 de 2015 entre el MADS (DCC) y Universidad Tecnológica de Pereira – UTP con el propósito de aunar esfuerzos técnicos, administrativos y financieros entre el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - MADS y La Universidad Tecnológica de Pereira – UTP para brindar el acompañamiento a entidades territoriales (municipios) en la incorporación de cambio climático en los POT, PBOT y EOT.

En línea con lo anterior, la CARDER y la UTP realizan un convenio interadministrativo, donde uno de los objetivos es elaborar los perfiles climáticos de los municipios de Apía y Santuario Risaralda con el objeto de identificar lineamientos, normas, medidas que contribuyan a disminuir la vulnerabilidad y aumentar la capacidad de adaptación frente al cambio climático, aumentar los sumideros de CO₂ y disminuir las emisiones de GEI a través de los sistemas que estructuran el municipio (espacio público, estructura ecológica principal, movilidad, equipamientos colectivos, servicios públicos domiciliarios, sistemas productivos).

Estos perfiles, como herramientas diagnósticas de la situación frente al clima histórica, actual y proyectada, involucraron información disponible de carácter nacional, regional y local, la vocación territorial, el análisis de amenazas relacionadas con cambio y variabilidad climática, aspectos demográficos y socioeconómicos, proyecciones locales de los escenarios de cambio climático 2015 de IDEAM, la

estimación de tendencias, efectos y manifestaciones probables del cambio climático sobre el área municipal. Esto fue desarrollado en los capítulos 1, 2, 3 y 4 de este documento.

El resultado de este diagnóstico se contrastó con los sistemas estructurantes del ordenamiento territorial, y sus aspectos relevantes para la gestión de los efectos del cambio climático. Con base en ello, se formularon medidas para los componentes general, urbano y rural del instrumento de ordenamiento territorial vigente. Esto se encuentra en el capítulo 6 del presente documento.

El municipio podrá retomar los insumos correspondientes al perfil climático e incluirlos en su documento técnico de soporte y para el documento de Acuerdo Municipal que presenten ante el Concejo Municipal, podrán incluir las medidas o normas propuestas en el acápite “propuestas de incorporación de medidas o normas para la gestión de cambio climático” distribuidas en los diferentes sistemas estructurantes para el ordenamiento territorial.

Este documento además tiene cinco anexos, en el primero se identifica para cada sistema estructurante qué programas o acciones aportan a la gestión del cambio climático en el municipio, el segundo anexo contiene las bases de datos de DESINVENTAR que fueron utilizadas como insumo para los análisis que se presentan en el capítulo 3 de este informe. Solo se utilizaron los datos que corresponden con eventos climáticos (i.e. vendavales, inundaciones etc), las demás se descartaron. El anexo C corresponde a las inversiones y gastos reportados en el Formulario Único Territorial (FUT) por las Secretarías de Hacienda Municipales al Ministerio de Hacienda (Decreto 3402/2007)¹. El anexo D corresponde a la evaluación de las manifestaciones de cambio climático identificadas en el capítulo 3 de este informe con relación a los aspectos que desde el ordenamiento territorial aportan a la gestión del cambio climático en el municipio, según cómo estas fueron consideradas en el EOT vigente. Finalmente, el anexo E contiene los mapas síntesis, es decir, allí se representaron los eventos climáticos reportados para el municipio, que coincidieron con años donde hubo fenómeno del Niño o la Niña cruzándolos con los escenarios de temperatura y precipitación (ver también capítulos 3 y 4).

¹ Para conocer más sobre el FUT, visitar los siguientes vínculos:
http://www.chip.gov.co/schip_rt/paginiciofut.htm;
http://www.minhacienda.gov.co/HomeMinhacienda/faces/oracle/webcenter/portalapp/pages/asistenci aentidadesterritoriales/FUT.jspx;jsessionid=srO1KGhDglUSVjgSvbkLvmwjz6r9136f9bwYEOX2NzvBt uflHa2!1077760431?_afLoop=2129035345022529&_afWindowMode=0&_afWindowId=null#!%40%40%3F_afWindowId%3Dnull%26_afLoop%3D2129035345022529%26_afWindowMode%3D0%26_ adf.ctrl-state%3Dsa1uu0cu3_4

1. Contexto socioeconómico y de inversiones para la gestión del cambio climático

Una etapa muy importante dentro del proceso de creación de los perfiles climáticos territoriales es la determinación de cómo se encuentra actualmente el territorio frente a las manifestaciones del clima.

Los sistemas estructurantes y sus elementos expuestos, permiten evidenciar qué tan vulnerable es el territorio, así como también interpretar los vacíos, debilidades y amenazas frente a temas de adaptación y mitigación climática que representen condiciones de vulnerabilidad para su población, ecosistemas o actividades económicas.

Este informe desarrolla el perfil climático territorial del municipio de Apía, Risaralda y para ello se apoya en los escenarios de cambio climático generado por el IDEAM en el año 2014, así como los datos de eventos ocurridos en los últimos 30 años respectivamente, según lo reportado en DESINVENTAR2.

La identificación de las manifestaciones de cambio climático que han afectado o podrían llegar a afectar los sistemas estructurante de los municipios, son el eje para la elaboración del perfil climático territorial, en tanto permiten identificar acciones de adaptación y mitigación frente al cambio climático para los municipios y señala las necesidades de inversión para lograr adaptar el territorio a los efectos de cambio climático, aumentar su capacidad de respuesta, disminuir las emisiones de gases efecto invernadero y aumentar la captura de CO₂.

1.1. Actividades económicas

En el municipio de Apía hay actividades económicas que aportan a la economía local, regional y a las exportaciones agrícolas del país. Por su parte la de mayor peso en este territorio son las del sector primario, el cual hace parte de los procesos de transformación de los recursos naturales. La actividad agrícola es la de mayor peso y contribución al crecimiento económico en el municipio, seguido de las actividades ganaderas que mayoritariamente son para el autoconsumo y comercio local, pecuarias y en menor medida los procesos de explotación minera artesanal siendo un caso puntual el municipio de Apía.

² Se optó por trabajar con los datos de DESINVENTAR en lugar de los de la Unidad de Gestión de Riesgos de Desastres (UNGRD) en tanto tienen datos desde 1987 y posteriormente desde 1997 de forma regular en Apía.

Sin embargo, la distribución porcentual del sector agrícola para el municipio permite observar cómo la caficultura es la actividad más influyente e importante dentro del sector, que de acuerdo con Departamento Nacional de Planeación el valor agropecuario municipal que aportan está entre los 37 mil y los 40 mil millones de pesos corrientes que representa (ver Cuadro 1) y en menor medida los cultivos como granadilla, mora, y plátano con menos del 1% de participación productiva (DNP; 2016).

Por otra parte, para el sector secundario el municipio de Apía no cuenta a gran escala con actividades en el área industrial y manufacturera.

Las prácticas que se realizan en una menor escala se basan en los cultivos de cafés especiales, en la que los productores tienen como objeto ser 100% ecológicos en sus procesos, en donde integren todos los sistemas biológicos necesarios para crear un biótomo en el que se reciclan todos los desperdicios en materias útiles a la naturaleza y disminuir a cero el uso de insecticidas, plaguicidas, etc. (Flor de Apía, 2016).

Este municipio depende principalmente de la economía rural compuesta principalmente por cultivos de café y otros productos agrícolas siendo los sectores de mayor importancia en cada uno de ellos, y se complementa con actividades económicas de comercio y servicios (ver Gráfica 1-1)

De acuerdo a la Agenda ambiental del municipio de Apía 2005 y a la RED ORMET sobre perfiles productivos, se encuentra que de acuerdo al área urbana y parte del área rural disponible para el municipio, las entidades comerciales que básicamente se encuentran adscritos allí son establecimientos de venta de alimentos, ropa, calzado, cafeterías, cafés de internet, hoteles, entre otros.

El DNP (2016) muestra cómo en la actualidad se distribuyen las actividades que generan valor agregado al municipio (ver cuadro 1).

Cuadro 1. Valor agregado municipal de Apía

Establecimientos EnEl Municipio Según Actividad Económica (DANE,2005)							
Industria	8,6%	Comercio	55,7%	Servicios	34,0%	Otra Actividad	1,7%
Valor Agregado Municipal Sectores De Mayor Importancia (MM Pesos Corrientes)							

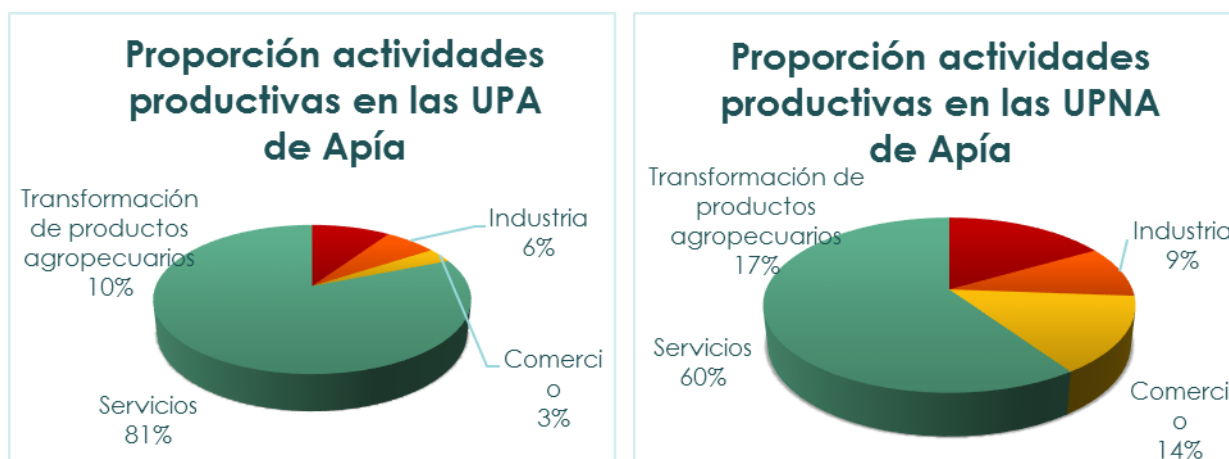
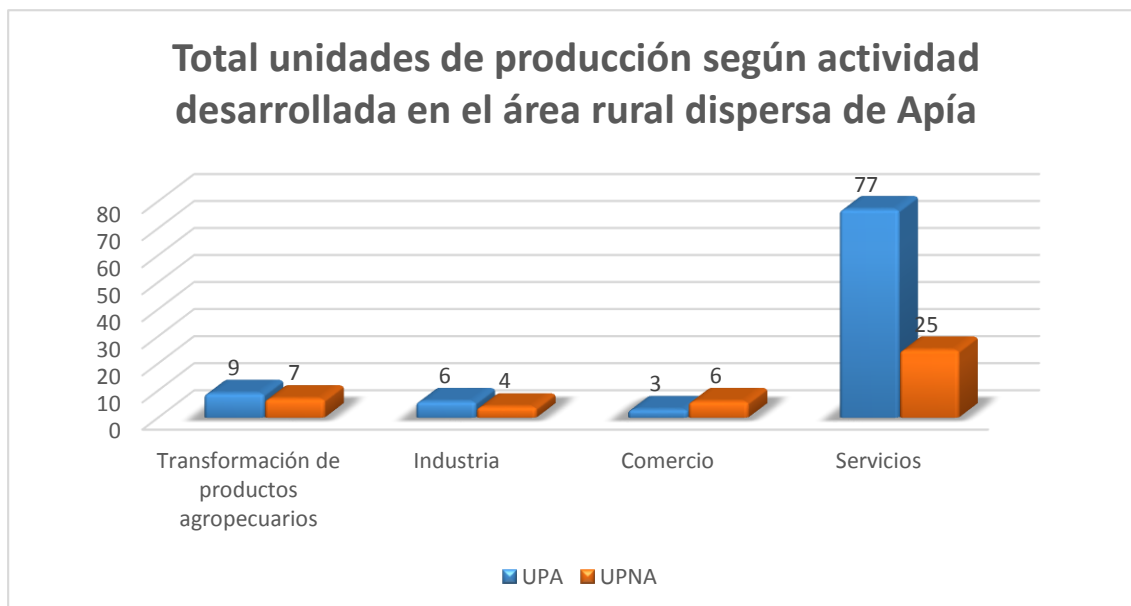
Valor Agregado Municipal Sectores De Mayor Importancia (MM Pesos Corrientes)	
Valor Agregado Municipal	160,1
Cultivo de café	26,5
Cultivo de otros productos agrícolas	19,8
Actividades de servicios a las empresas	11,2
Construcción de edificaciones	10,1
Hoteles, restaurantes y bares	9,2
Silvicultura	9,2
Actividades de asociaciones	8,2
Transporte por vía terrestre	7,9
Administración pública y defensa	7,5
Otros	50,6
Valor Agregado Per cápita (Pesos corrientes)	2.453.553

VOCACION TERRITORIAL (has)	
Área sembrada - cultivos transitorios	169
Área sembrada - cultivos permanentes	4.600
Área sembrada - pastos	4.644
Área de bosques	5.464
Área dedicada a otros usos	244

Fuente: DNP, 2016. FICHAS DE CARACTERIZACIÓN TERRITORIAL. APÍA, RISARALDA.

Los datos anteriores resultan interesantes al contrastarlos con los datos del Censo Nacional Agropecuario (DANE, 2014), en tanto éstos muestran que las unidades productivas del área rural dispersa se caracterizan por estar dedicadas a actividades principalmente de servicios (81% de las UPA) en el municipio de Apía.

Gráfica 1-1. Actividades económicas desarrolladas en las unidades de producción del área rural dispersa del municipio de Apía, Risaralda.



Fuente. Elaboración propia con base en el Censo Nacional Agropecuario (DANE, 2014)

Para el municipio de Apía puede inferirse que contribuyen a la emisión de GEI y tiene potencial para reducir emisiones las siguientes actividades (ver Gráfica 1-1).

- El 10% de las UPA en Apía y el 17% de las UPNA que desarrollan actividades de transformación de productos agropecuarios. El café y otros productos agrícolas son los más representativos en la generación de ingresos para el municipio.
- El 6% de las UPA y el 9% de las UPNA que desarrollan actividades tipo industria. La construcción está entre las que mayores ingresos genera.

En esta misma dirección, en tanto es la agricultura, particularmente el cultivo de café, la actividad que mayores ingresos corrientes genera al municipio, es también el sector al cual se le debe prestar atención especial en términos de adaptación frente a la variabilidad climática, ya que, la pérdida de productividad del sector afectará directamente la economía de las familias rurales que dependen de este cultivo y los ingresos del municipio.

El cultivo del café

El cultivo de café en Apía presenta la mayor exposición y vulnerabilidad frente a las variaciones climáticas, es decir, en periodos hidroclimatológicos de fenómenos como Niña o Niño, los cultivos presentan pérdidas económicas y de productos por los efectos adversos que trae consigo los largos periodos de lluvia o de calor. En este sentido, la Federación de Caficultores de Apia ha establecido estrategias y recomendaciones pautadas por CENICAFE, las cuales les permiten no solo mitigar el impacto económico-natural sino que a su vez también estas generan mecanismos o prácticas de adaptación frente a las variaciones climáticas que se presentan con el fin de no perder la productividad de los cultivos.

Cuadro 2. Recomendaciones CENICAFÉ y FNC para los cultivos de café.

Periodo Climatológico/ Recomendaciones	
NIÑO	NIÑA
Como lo es en el caso de Apia, cuentan con suelos catarinas los cuales su nivel de retención de aguas no es la adecuada causando así un nivel mayor de sequía en los cultivos. Para esto las recomendaciones que se presentan por parte de CENICAFÉ es el uso de cultivos alternativos como la pitaya, que se adaptan a este tipo de suelos y así compensar económicamente las pérdidas causadas por la sequía.	Es necesario el establecimiento de sombrío transitorio como tefrosia, crotalaria y guandul, para aquellas regiones con suelos arenosos – franco arenosos (con baja retención de humedad), donde adicionalmente existen periodos secos prolongados. Adicionalmente, se recomienda el establecimiento de sombrío permanente, y de ser posible, adicionar materia orgánica al momento de la siembra.
El uso de sombrío en los cafetales permite regular la disponibilidad del agua y atenuar los efectos negativos que los periodos prolongados de sequía causan sobre la producción. Además, contribuyen a mantener la fertilidad del suelo,	No se recomienda renovar por zoca en la zona.
	Al iniciar las lluvias se recomienda realizar la fertilización.

Periodo Climatológico/ Recomendaciones	
NIÑO	NIÑA
reciclan nutrientes, aportan gran cantidad de materia orgánica y reducen la erosión.	Evitar la dispersión de la broca durante la recolección y beneficio, usando costales de fibra, manteniéndolos cerrados mientras permanezcan en el cafetal, pesar el café dos veces al día, depositarlo en la tolva con tapa impregnada con pegante.
Debido al incremento de las pasillas por el efecto del prolongado período seco, deben solarizarse los flotes y pasillas antes de secarlas al sol.	No se recomienda la eliminación de los cafetales.
Se recomienda realizar las prácticas de protección de las fuentes de agua.	Se recomienda realizar las prácticas de protección de las fuentes de agua.
	Realizar un manejo adecuado de aguas lluvias para la conservación de los suelos y prevención de deslizamientos

Fuente: Elaboración propia con base en CENICAFÉ y FNC (2016).

En este sentido, la eficiencia en los caficultores del municipio se da gracias a los boletines mensuales de recomendaciones que se emiten a través de agroclima, el cual permite proyectar y observar las condiciones climáticas y meteorológicas en función de los procesos agrícolas y por ende pueden aplicar a tiempo las recomendaciones planteadas por CENICAFÉ y la FNCC teniendo en cuenta los periodos climáticos: Niño o Niña y las condiciones edafológicas.

Sin embargo, las buenas prácticas agrícolas no solo radican en estas recomendaciones; también buscan mejorar sus procesos productivos y darles un valor agregado adicionando ciertas acciones que de una manera u otra contribuyen a la disminución de los GEI como la reducción en el uso de recursos como el agua y la reutilización de residuo para abonos y fertilizantes:

Cuadro 3. Prácticas para la reducción de los GEI

Prácticas para la reducción de los GEI

APIA	En el caso del cultivo de café, se prevén proyectos asociados al uso eficiente del agua y posteriormente la instalación de biodigestores para fertilizantes.
------	--

Fuente: Elaboración propia con base en comunicación personal con funcionarios del Comité de Cafeteros de Apía. Septiembre 20 de 2016.

De acuerdo a la información suministrada por Eider Toro (Comité de Cafetero de Apía) las prácticas que se mencionan en el Cuadro 3, por ahora son proyectos que en un corto plazo podrían entrar a funcionar teniendo en cuenta los tiempos, número de fincas, y presupuesto disponible.

En el municipio una de las prácticas que se ha venido implementado³ es la siembra de especies forestales tales como carbonero, guamo churimo, tambor, santafereño, cedro rosado, nogal cafetero en sistemas de café que se encontraban a libre exposición solar.

En Apía se renovaron 228 Ha., de café expuesto al sol que se pasaron a sistema agroforestales.

Para determinar la huella de carbono al inicio del proyecto, se apoyaron en la herramienta en línea denominada "cool farm tool" (<https://coolfarmtool.org/>)

Prácticas con mayor impacto en la huella de carbono en el cultivo de café:

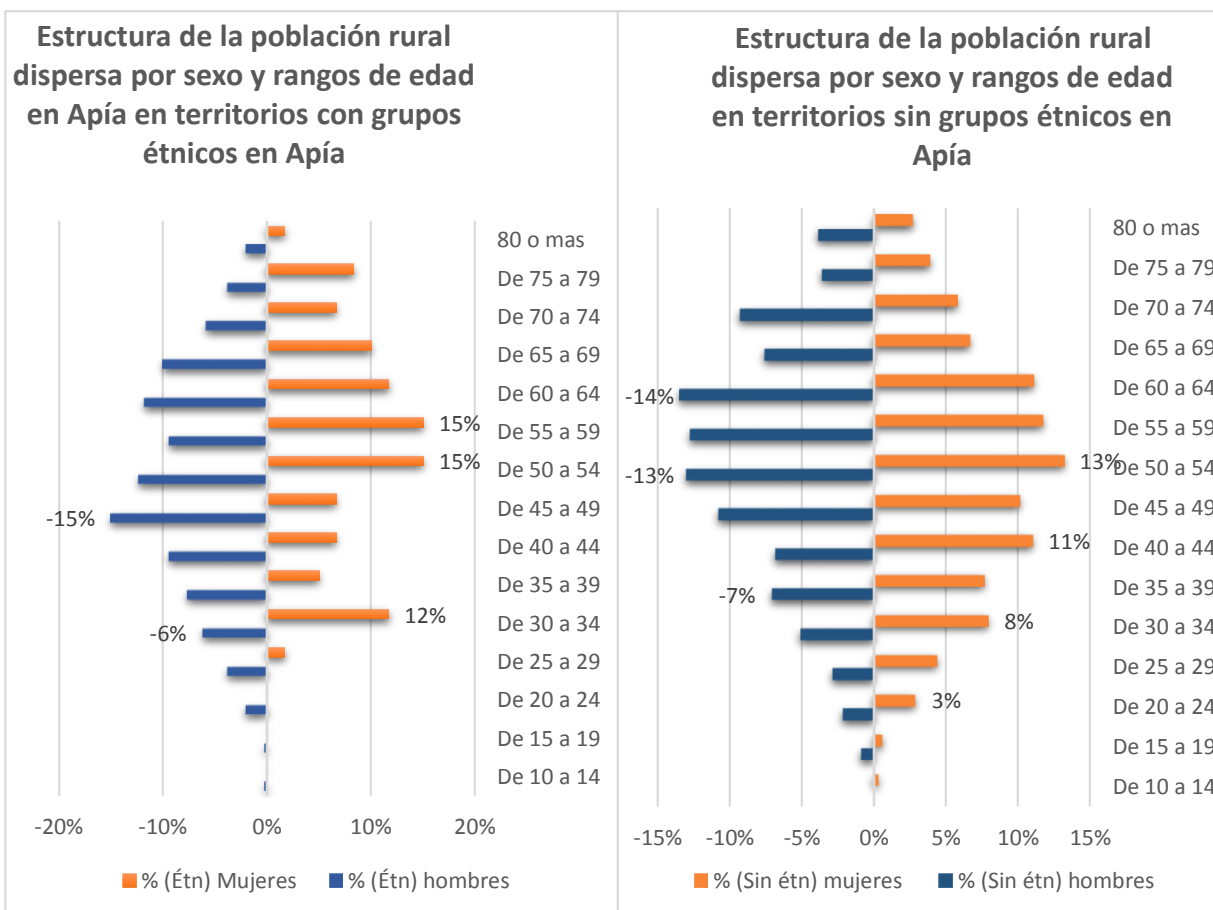
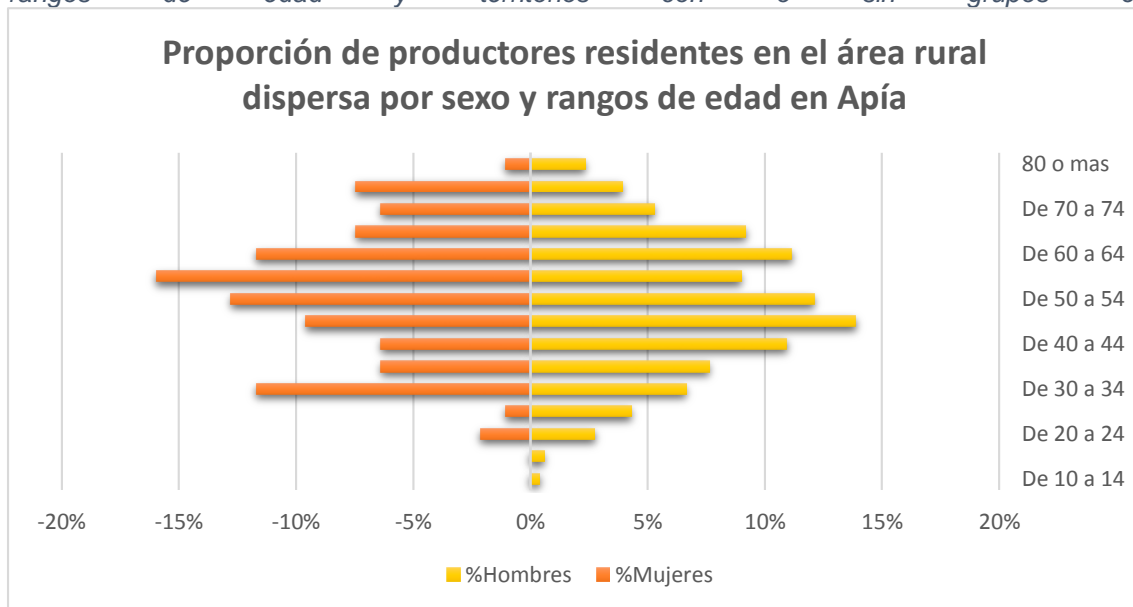
- Uso de fertilizantes: Uso de productos cuya manufactura tenga baja huella de carbono, agricultura de precisión. • Residuos del cultivo del café • Manejo de aguas residuales • Transformación de cafetales de libre exposición solar a sistemas agroforestales.
- Transporte fuera de la finca

³ Entrevista realizada al Sr. Carlos Isaza, gerente del Programa Café de Colombia. Solidaridad. Proyecto implementado entre 2013 a 2015 para reducir huella de carbono y aumentar adaptación al clima de los cultivos de café.

1.1. Aspectos sociodemográficos

Las actividades productivas agrícolas son las de mayor peso económico para el municipio. La estructura de la población es importante en tanto muestra la proporción de personas con potencial de trabajar en estas actividades económicas.

Gráfica 1-2. Proporción de productores residentes en el área rural dispersa de Apía según sexo y rangos de edad y territorios con o sin grupos étnicos.



Fuente. Elaboración propia con base en el Censo Nacional Agropecuario (DANE, 2014)

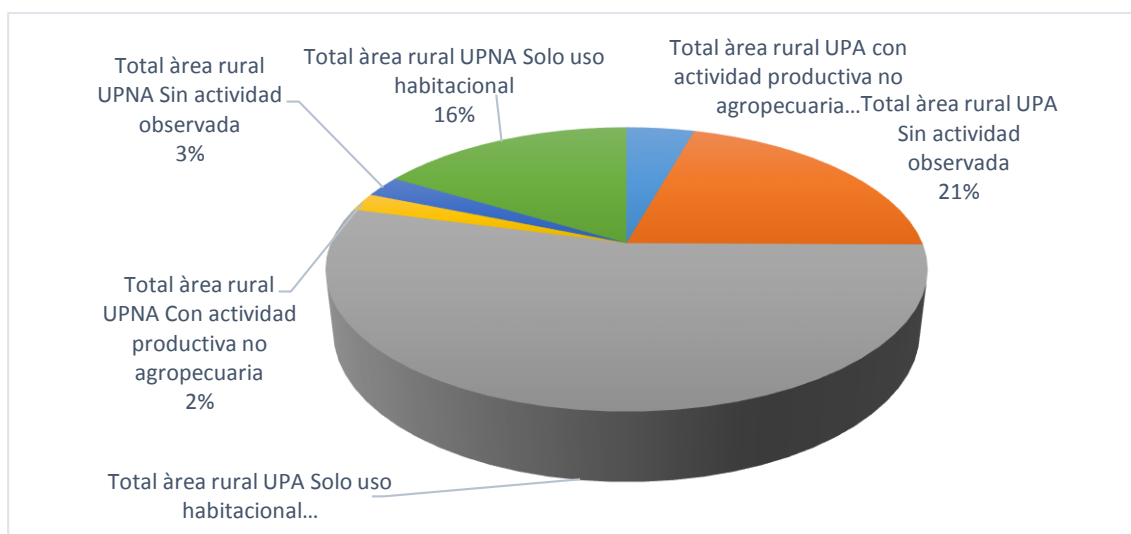
Para el total de la población rural dispersa del municipio de Apía, nótese que la mayor proporción de hombres está entre los 40 y 44 años de edad y las mujeres la mayor proporción está entre los 50 y 54 años de edad. Entre los 30 y 34 años está el 12% de la población femenina residente en el área rural dispersa.

La implementación de acciones en adaptación y mitigación en el municipio deberá considerar el hecho de que la población que tendrá la responsabilidad de adoptar prácticas para la adaptación y la mitigación del cambio climático son en su mayoría adultos y adultos mayores.

1.2. Actividad económica en el área rural dispersa

Las gráficas que se muestran a continuación corresponden a las actividades desarrolladas en las unidades de producción en el área rural dispersa del Municipio de Apía.

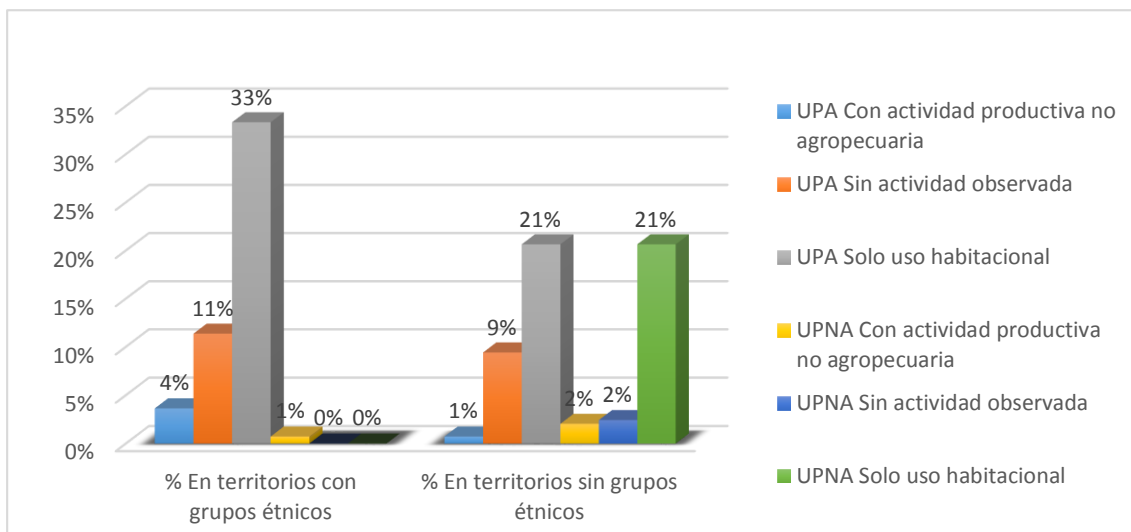
Gráfica 1-3. Proporción del total de unidades de producción según actividad en área rural dispersa en el municipio de Apía, Risaralda.



Municipios	UPA con actividad productiva no agropecuaria	UPA Sin actividad observada	UPA Solo uso habitacional	UPNA Con actividad productiva no agropecuaria	UPNA Sin actividad observada	UPNA Solo uso habitacional
Apía	90	428	1111	42	50	338

Fuente. Elaboración equipo técnico ORMET con base en el Censo Nacional Agropecuario (DANE, 2014).

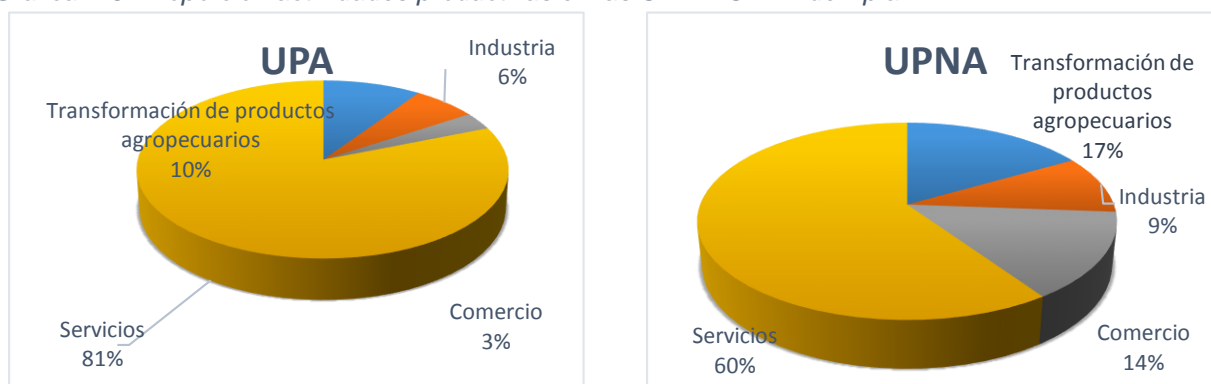
Gráfica 1-4. Proporción de unidades de producción según actividad para el total del área rural dispersa en Apía



Municipio de Apía	En territorios con grupos étnicos	En territorios sin grupos étnicos
UPA Con actividad productiva no agropecuaria	75	15
UPA Sin actividad observada	234	194
UPA Solo uso habitacional	686	425
UPNA Con actividad productiva no agropecuaria	15	42
UPNA Sin actividad observada		50
UPNA Solo uso habitacional		425

Fuente. Elaboración propia con base en el Censo Nacional Agropecuario (DANE, 2014).

Gráfica 1-5. Proporción actividades productivas en las UPA Y UPNA de Apía

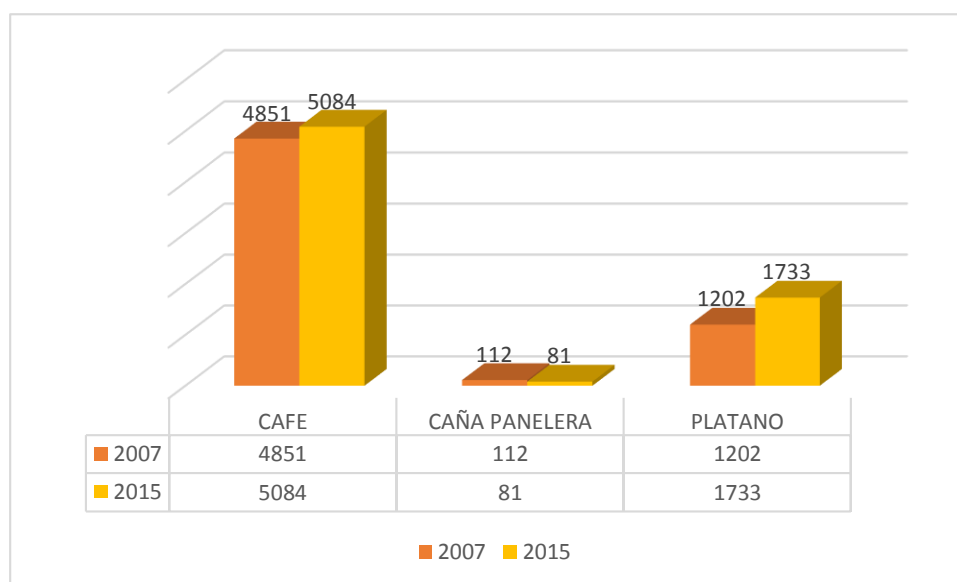


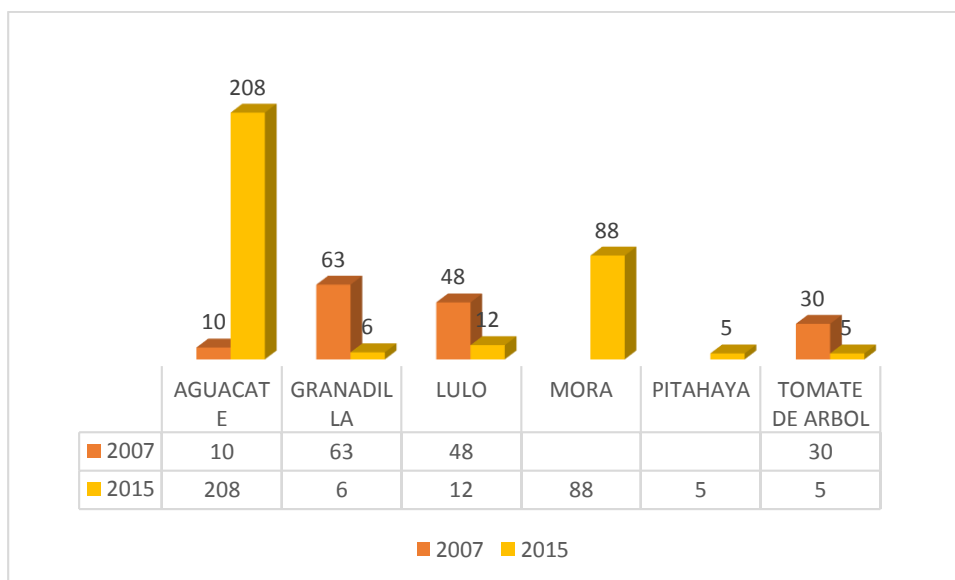
<i>Municipio Apía</i>	<i>UPA</i>	<i>UPNA</i>
<i>Transformación de productos agropecuarios</i>	9	7
<i>Industria</i>	6	4
<i>Comercio</i>	3	6
<i>Servicios</i>	77	25

Fuente. Elaboración equipo técnico ORMET con base en el Censo Nacional Agropecuario (DANE, 2014).

Las gráficas a continuación muestran los cultivos presentes en el municipio de Apía, y cómo estos han variado en su área cultivada entre el año 2007 y el año 2015

Gráfica 1-6. Área sembrada de cultivos permanentes, plátano y frutales en el municipio de Apía, Risaralda, en los años 2007 y 2015





Fuente. Elaborado con base en: Evaluaciones Agropecuarias Municipales. Oficina Asesora de Planeación y Prospectiva - Grupo de Información y Estadísticas Sectoriales (MADR, 2016).

Cultivos como el café y el plátano tuvieron una variación positiva en el área sembrada. Del grupo de los frutales, el aguacate presentó una variación positiva de 19,8% en contraste con los otros cultivos que perdieron en área sembrada. En el caso de la mora, se tiene que para el año 2008 había 2 hectáreas sembradas y para el año 2015, era de 88 hectáreas.

1.3. Presupuesto Plan de Desarrollo de Apía

Los recursos proyectados para financiar el plan de inversiones del plan de desarrollo 2012-2015, se estableció en la suma de treinta mil setecientos doce millones novecientos dos mil pesos (\$ 30.712.902.000) distribuidos como se indica en la matriz del plan financiero; en ella se muestran como fuentes los recursos propios del municipio, las transferencias del sistema general de participaciones, recursos del crédito, y se indica las necesidades de recursos de fuentes de cofinanciación, que su obtención requerirá la gestión ante entidades nacionales, departamentales y el sector privado.

Cuadro 4: Presupuesto Plan De Desarrollo Municipal, Apía 2012-2015

FUENTES DE RECURSOS	2012	2013	2014	2015	TOTALES
RECURSOS PROPIOS	1,369,586	1,424,370	1,481,344	1,540,598	5,815,898
RECURSOS DEL BALANCE SIN SGP	1,988,502				1,988,502
SISTEMA GENERAL DE PARTICIPACIONES INVERSION	3,110,997	2,956,169	3,044,854	3,136,200	12,248,220
RECURSOS DE CREDITO	450,000				450,000
TOTAL RECURSOS PROYECTADOS	6,919,085	4,380,539	4,526,198	4,676,798	20,502,620

APLICACIÓN DE RECURSOS	2012	2013	2014	2015	TOTALES
GASTOS DE FUNCIONAMIENTO	1,120,223	1,159,431	1,200,011	1,242,012	4,721,677
SERVICIO DE LA DEUDA	99,198	156,718	144,084	131,451	531,451
SUBTOTAL	1,219,421	1,316,149	1,344,096	1,373,462	5,253,128
VIGENCIAS FUTURAS PDA, SIN RECURSOS PARA SUBSIDIOS	229,820				229,820
RECURSOS SGP + PROPIOS + RECURSOS DEL BALANCE + CREDITO (PARA INVERSION)	5,469,844	3,064,389	3,182,103	3,303,336	15,019,672
RECURSOS REQUERIDOS DE GESTION (COFINANCIACION NACIONAL, DEPARTAMENTAL, PDA, SECTOR PRIVADO)	5,149,228	3,749,554	3,577,131	3,217,317	15,693,230
TOTAL RECURSOS A INVERTIR	10,619,072	6,813,944	6,759,234	6,520,652	30,712,902

Cifras en miles de pesos

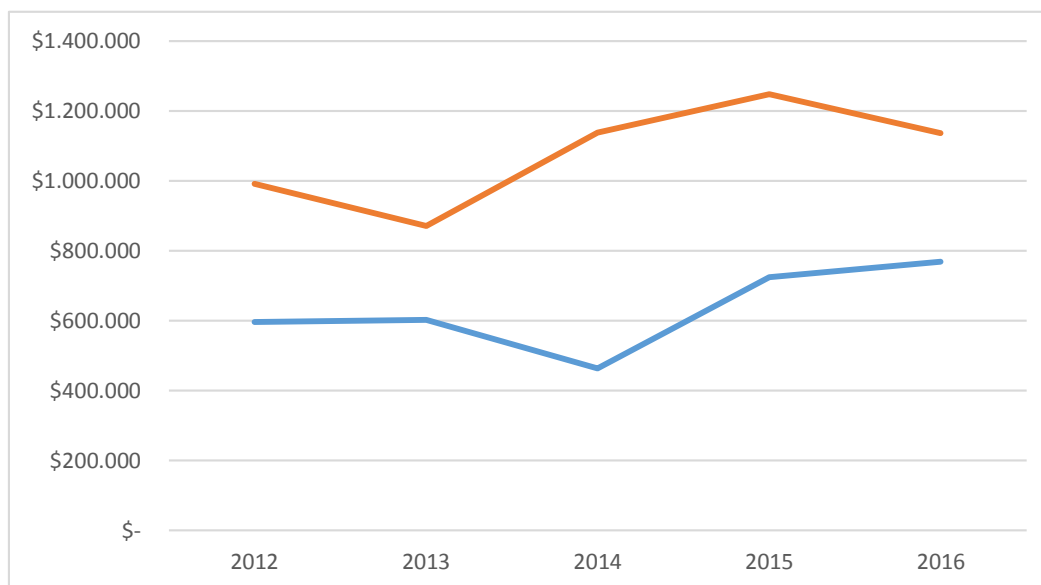
Fuente: Plan de Desarrollo Municipal, Apía 2012-2015.

1.4. Inversiones que han aportado a la gestión del cambio climático

La información que se presenta a continuación, corresponde a la revisión de los rubros reportados por la Alcaldía en el Formulario Único Territorial (FUT). Esta se organizó en función de los sistemas estructurantes del Municipio, con el propósito de facilitar el análisis de la información desde el ordenamiento territorial y la forma en que las manifestaciones de cambio climático podrían llegar a afectar los sistemas estructurantes o éstos cómo podrían estar atenuando o aumentando problemáticas asociadas a la gestión del cambio climático.

Sistemas productivos

Figura 1. Evolución de la inversión (miles de pesos) de Apia en materia de sus sistemas productivos.



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de FUT.

En la figura 1 es posible evidenciar lo que ha supuesto la inversión del municipio de Apia en materia de sus sistemas productivos en el periodo 2012-2016. Posee una tendencia a aumentar, y declive en el año 2016 el cual no ha concluido. La línea azul representa el presupuesto inicial y la naranja el definitivo.

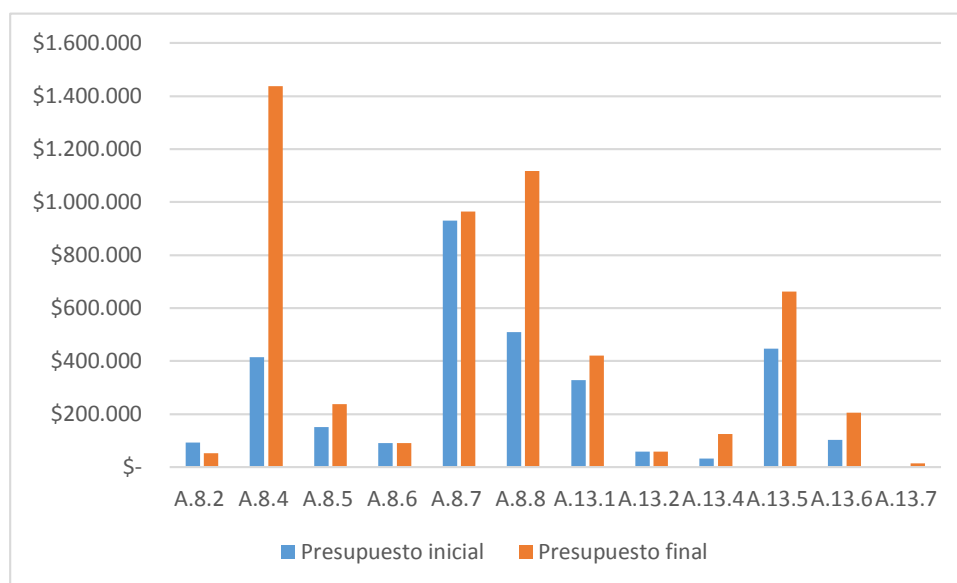
Figura 2. Inversión de Apia en materia de sus sistemas productivos.

SISTEMAS PRODUCTIVOS	
CODIGO	INVERSIÓN
A.8.2	MONTAJE, DOTACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJAS EXPERIMENTALES
A.8.4	PROMOCIÓN DE ALIANZAS, ASOCIACIONES U OTRAS FORMAS ASOCIATIVAS DE PRODUCTORES
A.8.5	PROGRAMAS Y PROYECTOS DE ASISTENCIA TÉCNICA DIRECTA RURAL
A.8.6	PAGO DEL PERSONAL TÉCNICO VINCULADO A LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ASISTENCIA TÉCNICA DIRECTA RURAL
A.8.7	CONTRATOS CELEBRADOS CON ENTIDADES PRESTADORAS DEL SERVICIO DE ASISTENCIA TÉCNICA DIRECTA RURAL
A.8.8	DESARROLLO DE PROGRAMAS Y PROYECTOS PRODUCTIVOS EN EL MARCO DEL PLAN AGROPECUARIO
A.13.1	PROMOCIÓN DE ASOCIACIONES Y ALIANZAS PARA EL DESARROLLO EMPRESARIAL E INDUSTRIAL
A.13.2	PROMOCIÓN DE CAPACITACIÓN PARA EMPLEO
A.13.4	ASISTENCIA TÉCNICA EN PROCESOS DE PRODUCCIÓN, DISTRIBUCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN Y ACCESO A FUENTES DE FINANCIACIÓN
A.13.5	PROMOCIÓN DEL DESARROLLO TURÍSTICO
A.13.6	CONSTRUCCIÓN, MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA FÍSICA

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de FUT.

La figura 2 soporta las principales inversiones registradas por el municipio en sus sistemas productivos. Ahora al momento de reflexionar en torno a la contribución de estos proyectos en materia de CC y VC se debe entender que no necesariamente va a encontrarse de modo explícito su contribución a los retos ambientales globales. Sin embargo es posible entender que estas líneas de inversión a groso modo representan un accionar del municipio en camino de incorporar el CC y VC a la gestión pública. Finalmente en este sistema estructurante es posible leer una inversión encaminada al fortalecimiento de los procesos productivos en materia de asociaciones y capacidad técnica. Se asume como una iniciativa positiva por parte de la administración local entendiendo que posibilita la eficiencia de los sistemas productivos y fortalece las asociatividad de los diferentes gremios lo que permite prever cierta disminución de la sensibilidad del sistema y el aumento de su capacidad de adaptación.

Figura 3. Distribución inversión (miles de pesos) de Apia en materia de sus sistemas estructurantes.



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de FUT.

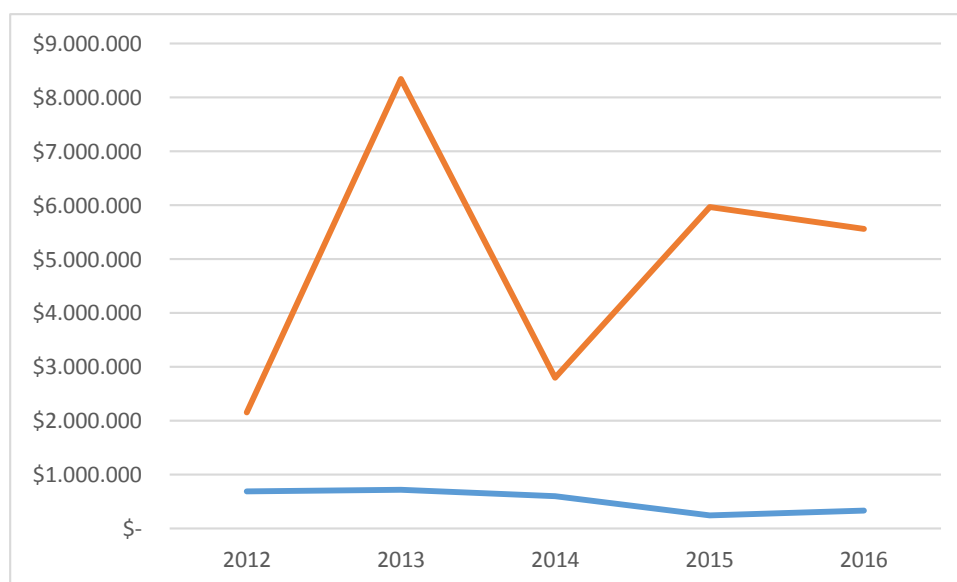
Ahora en la figura 3 se observa la distribución del total de la inversión (2012 – 2016) por cada línea de acción. Las acciones con mayor inversión son A.8.4 “promoción de alianzas, asociaciones u otras formas asociativas de productores”, A.8.7 “contratos celebrados con entidades prestadoras del servicio de asistencia técnica directa rural”, A.8.8 “desarrollo de programas y proyectos productivos en el marco del plan agropecuario” y A.13.5 “promoción del desarrollo turístico”. De este modo, y como ya se ha destacado con anterioridad, los principales esfuerzos pasan por mejorar los procesos productivos por medio de la asociatividad y la asistencia técnica. De igual modo se destaca el impulso del turismo en la región.

En conclusión desde la gestión pública del municipio de Apia se han impulsado procesos de asistencia técnica y asociatividad dentro de los sistemas productivos. Esto contribuye a la eficiencia de los procesos. No se identificaron proyectos encaminados a los negocios verdes, tecnologías ambientalmente apropiadas, reconocimiento de los límites de los ecosistemas, análisis de ciclo de vida o procesos de restauración ecológica, no obstante durante la visita a la Secretaría de Desarrollo Económico, los funcionarios explicaron el proceso que vienen adelantando en torno a la implementación de una planta que permitirá procesar parte del material reciclado del municipio.

En cuanto a línea turística se debe celebrar el aprovechamiento de alternativas económicas, aunque necesariamente deben existir procesos académicos alrededor de esta línea buscando reconocer la capacidad local para atender la población flotante y buscar equilibrios que garanticen la continuación de los procesos productivos alrededor de la línea turística de forma compatible con el clima.

Movilidad, vías y transporte

Figura 4. Evolución de la inversión (miles de pesos) de Apia en materia de movilidad, vías y transporte.



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de FUT.

La figura 4 permite visualizar la inversión histórica (2012 – 2016) del municipio de Apia en materia de movilidad, vías y transporte. No es posible definir una tendencia clara al menos para el presupuesto definitivo (línea naranja), el presupuesto inicial (línea azul) para los últimos años tienen a disminuir aunque para el 2016 parece recuperarse. Por otro lado es destacable como el presupuesto definitivo superó el proyectado.

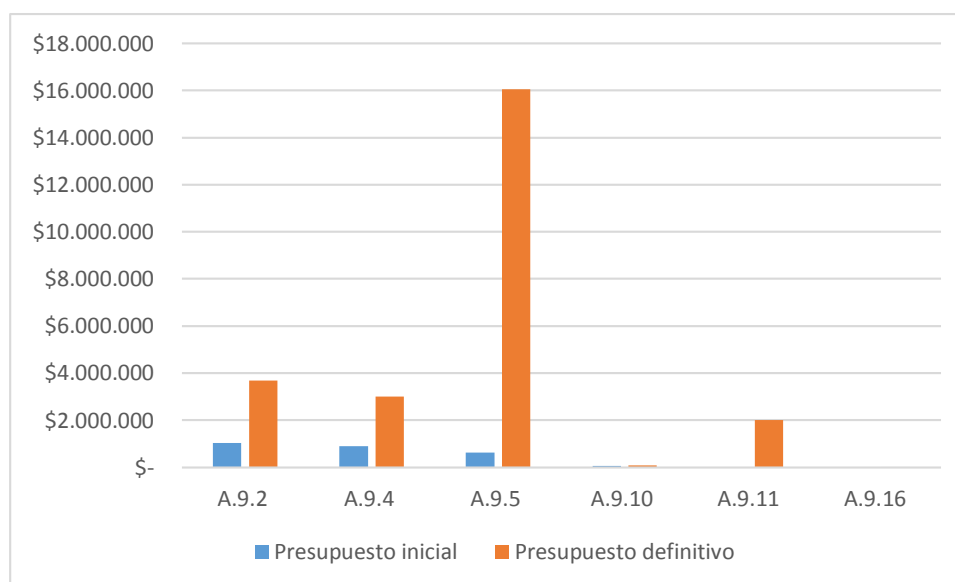
Figura 5. Inversión de Apia en materia de movilidad, vías y transporte.

MOVILIDAD, VÍAS Y TRANSPORTE	
CODIGO	INVERSIÓN
A.9.2	MEJORAMIENTO DE VÍAS
A.9.4	MANTENIMIENTO RUTINARIO DE VÍAS
A.9.5	MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE VÍAS
A.9.10	ESTUDIOS Y PREINVERSIÓN EN INFRAESTRUCTURA
A.9.11	COMPRA DE MAQUINARIA Y EQUIPO
A.9.16	PLANES DE TRÁNSITO, EDUCACIÓN, DOTACIÓN DE EQUIPOS Y SEGURIDAD VIAL

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de FUT.

Las inversiones del municipio, como se aprecia en la figura 5, han sido dirigidas principalmente al mantenimiento y mejoramiento de vías. Es posible pensar que el estado de las vías reduce la sensibilidad de las comunidades, sobre todo en ambientes más rurales, puesto que abre comunicación y posibilita la satisfacción de necesidades. Además de que un mejor estado de vías reduce el consumo de combustible. Sin embargo se debe ampliar el concepto de movilidad, para incorporar alternativas que permitan reducir la producción de GEI.

Figura 6. Distribución inversión (miles de pesos) de Apia en materia de movilidad, vías y transporte.

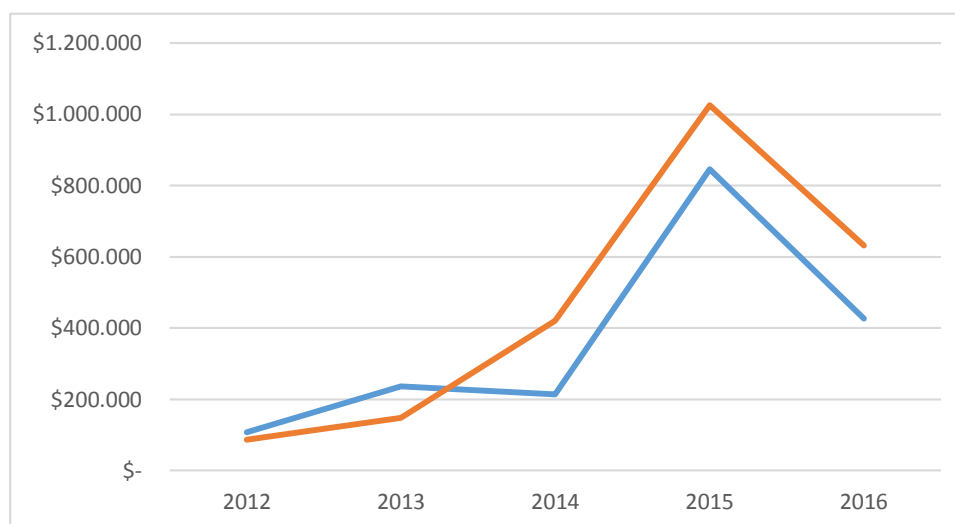


Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de FUT.

La figura 6 muestra que la principal línea de acción para el municipio frente a la movilidad ha sido el mantenimiento de vías, no se observan inversiones asociadas al impulso de medios de transporte o fuentes de energía alternativas.

Estructura ecológica principal

Figura 7. Evolución de la inversión (miles de pesos) de Apia en materia de estructura ecológica principal.



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de FUT.

En cuanto a la estructura ecológica principal se puede observar balances muy cercanos entre lo presupuestado inicialmente (línea azul) y la inversión definitiva (línea roja). Por otro lado es destacable como para el año 2012 y 2013 la relación entre los presupuestos se invirtió. En cuanto la tendencia es posible observar un crecimiento sostenido, el decrecimiento del año 2016 se explica teniendo en cuenta que la inversión del último trimestre de este año no fue contemplado.

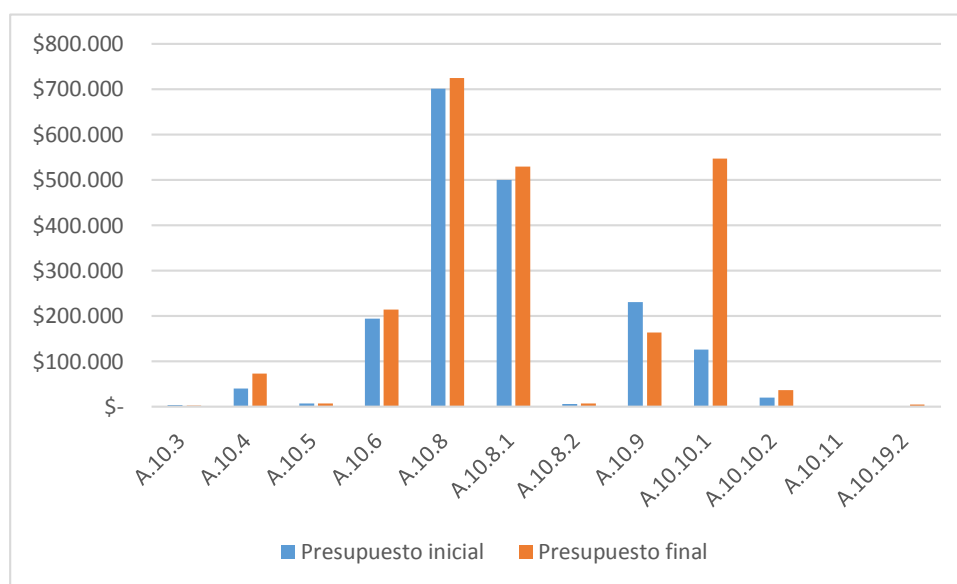
Figura 8. Inversión de Apia en materia de la estructura ecológica principal.

ESTRUCTURA ECOLÓGICA PRINCIPAL	
CODIGO	INVERSIÓN
A.10.3	CONTROL A LAS EMISIONES CONTAMINANTES DEL AIRE
A.10.4	MANEJO Y APROVECHAMIENTO DE CUENCAS Y MICROCUENCAS HIDROGRÁFICAS
A.10.5	CONSERVACIÓN DE MICROCUENCAS QUE ABASTECEN EL ACUEDUCTO, PROTECCIÓN DE FUENTES Y REFORESTACIÓN DE DICHAS CUENCAS
A.10.6	EDUCACIÓN AMBIENTAL NO FORMAL
A.10.8	CONSERVACIÓN, PROTECCIÓN, RESTAURACIÓN Y APROVECHAMIENTO DE RECURSOS NATURALES Y DEL MEDIO AMBIENTE
A.10.8.1	CONSERVACIÓN, PROTECCIÓN, RESTAURACIÓN Y APROVECHAMIENTO SOSTENIBLE DE LOS ECOSISTEMAS FORESTALES
A.10.8.2	CONSERVACIÓN, PROTECCIÓN, RESTAURACIÓN Y APROVECHAMIENTO SOSTENIBLE DE ECOSISTEMAS DIFERENTES A LOS FORESTALES
A.10.9	ADQUISICIÓN DE PREDIOS DE RESERVA HÍDRICA Y ZONAS DE RESERVA NATURALES
A.10.10.1	ADQUISICIÓN DE ÁREAS DE INTERÉS PARA EL ACUEDUCTO MUNICIPAL
A.10.10.2	PAGO DE SERVICIOS AMBIENTALES
A.10.11	REFORESTACIÓN Y CONTROL DE EROSIÓN
A.10.19.2	FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES LOCALES PARA LA APROPIACION Y/O FORMULACION DE PROYECTOS DE ADAPTACION Y MITIGACION AL CAMBIO CLIMATICO

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de FUT.

La figura 8 permite reconocer las líneas de acción del municipio buscando fortalecer su estructura ecológica. En este campo se encuentra diferentes inversiones que deben ser reconocidas como un avance en la incorporación de la VC y CC a la gestión pública. Se puede observar procesos de conservación y restauración, adquisición de predios y áreas de interés, pago por servicios ambientales. Todas estas iniciativas deben ser vistas como insumos para garantizar el sostenimiento de los ecosistemas locales y con ello su capacidad responder y recuperarse ante los cambios producidos como efecto de la variabilidad climática y el cambio climático y de esta forma seguir proveyendo servicios ecosistémicos.

Figura 9. Distribución inversión (miles de pesos) de Apia en materia de su estructura ecológica principal.

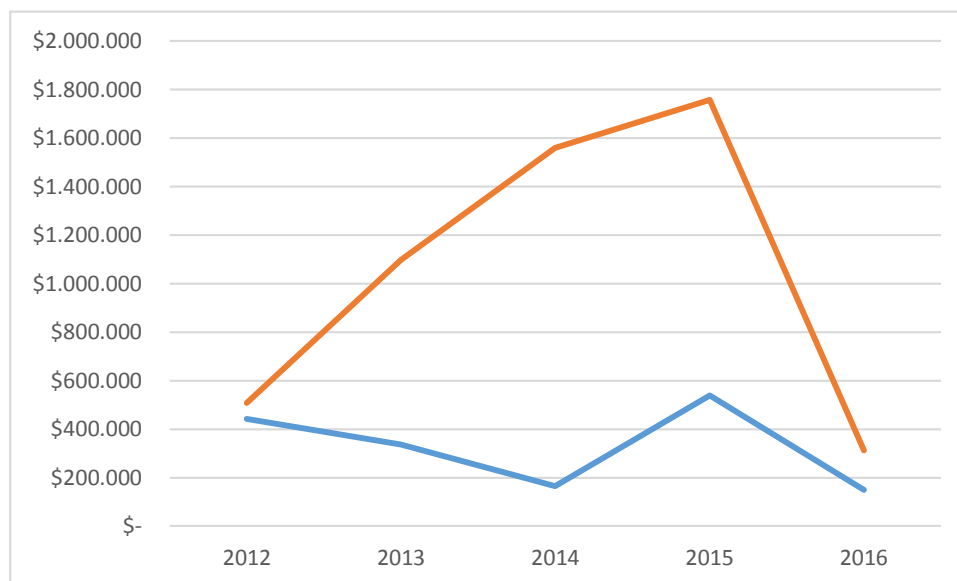


Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de FUT.

Ahora en cuanto la principal línea de acción se posee dos columnas principales de inversión A.10.8.1 “conservación, protección, restauración y aprovechamiento sostenible de los ecosistemas forestales” y a.10.10.1 “adquisición de áreas de interés para el acueducto municipal”, ambos claves para atender manifestaciones del cambio climático relacionadas con desabastecimiento hídrico y sequías prolongadas. De igual forma se destaca que han existido diferentes caminos y que cada una de estas acciones contribuye a disminuir la sensibilidad del sistema y mejora su capacidad de adaptación, del mismo modo los procesos de conservación y restauración ecológica contribuye a la captura GEI.

Vivienda

Figura 10. Evolución de la inversión (miles de pesos) de Apia en materia de vivienda.



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de FUT.

La figura 10 permite reconocer la inversión del municipio en materia de vivienda, existe gran diferencia entre la inversión prevista (línea azul) y la definitiva (línea naranja), además es posible definir una tendencia a aumentar en ambos casos por lo menos hasta el 2015, sin embargo para el 2016 se nota una fuerte caída.

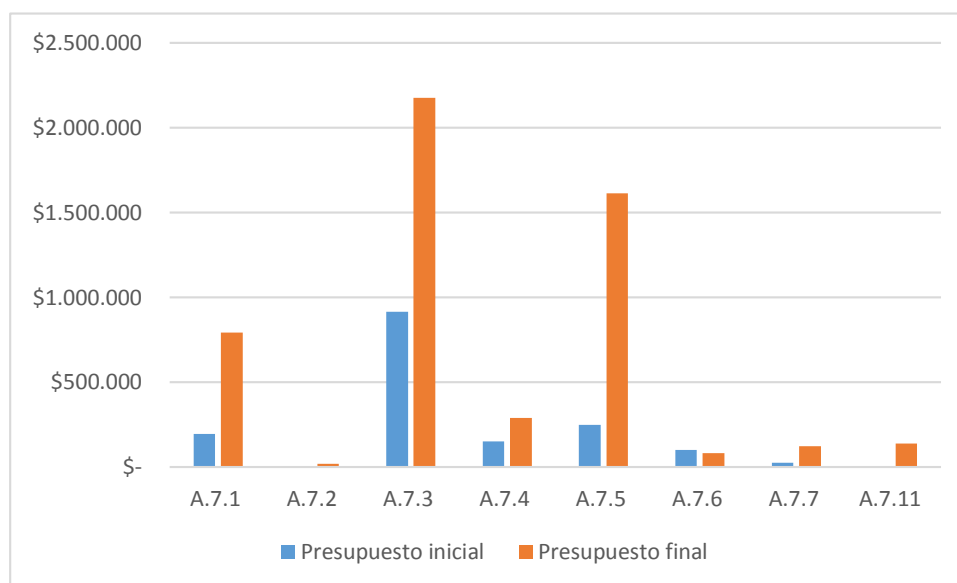
Figura 11. Inversión de Apia en materia de vivienda.

VIVIENDA	
CODIGO	INVERSIÓN
A.7.1	SUBSIDIOS PARA ADQUISICIÓN DE VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL
A.7.2	SUBSIDIOS PARA MEJORAMIENTO DE VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL
A.7.3	PLANES Y PROYECTOS DE MEJORAMIENTO DE VIVIENDA Y SANEAMIENTO BÁSICO
A.7.4	PLANES Y PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA EN SITIO PROPIO
A.7.5	PLANES Y PROYECTOS PARA LA ADQUISICIÓN Y/O CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA
A.7.6	SUBSIDIOS PARA REUBICACIÓN DE VIVIENDAS ASENTADAS EN ZONAS ALTO RIESGO
A.7.7	PROYECTOS DE TITULACIÓN Y LEGALIZACIÓN DE PREDIOS
A.7.11	PAGO DE DÉFICIT DE INVERSIÓN EN VIVIENDA

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de FUT.

Las inversiones pasan básicamente por brindar mayor cobertura en materia de vivienda, el mejoramiento de la misma y reubicación de aquellas que se encuentren en zonas de peligro. Las principales contribuciones de estos proyectos en cuanto a VC y CC pasan por disminuir la sensibilidad del sistema.

Figura 12. Distribución inversión (miles de pesos) de Apia en materia de vivienda.

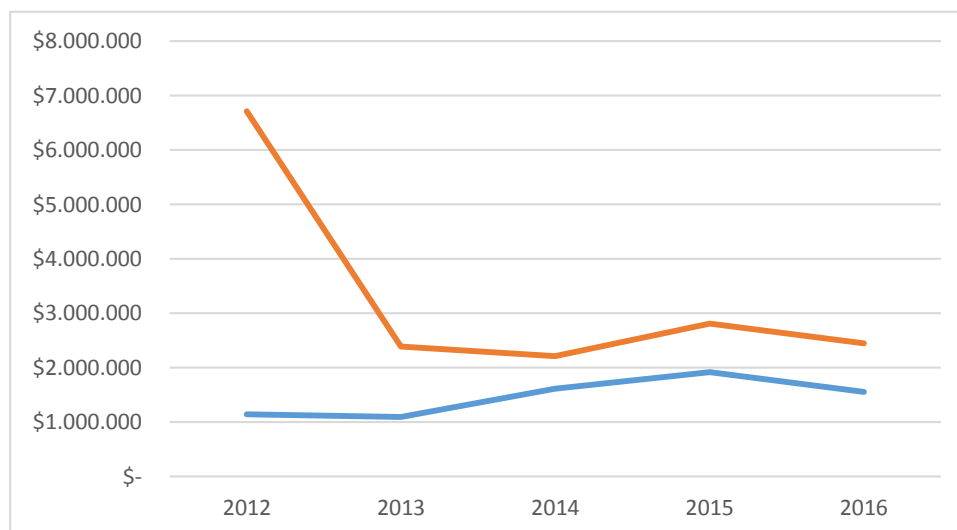


Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de FUT.

Es posible encontrar dos rubros principales: a.7.3 “*planes y proyectos de mejoramiento de vivienda y saneamiento básico*” y a.7.5 “*planes y proyectos para la adquisición y/o construcción de vivienda*”. Inversiones que además permiten entender la lógica del municipio y entender que no necesariamente el principal interés ha pasado por implementar medidas de construcción sostenibles como el uso sostenible de los recursos locales.

Servicios públicos

Figura 13. Evolución de la inversión (miles de pesos) de Apia en materia de servicios públicos.



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de FUT.

La figura 13 representa el comportamiento de la inversión anual de Apia en servicios públicos. Se evidencia dos comportamientos ciertamente diferentes, mientras la inversión prevista (línea azul) tiende a aumentar, la inversión efectiva (línea naranja) muestra un declive. Tal es el comportamiento que para los últimos años se acercan estas líneas, sin embargo permanece mayor la inversión efectiva.

Figura 14. Inversión de Apia en materia de servicios públicos.

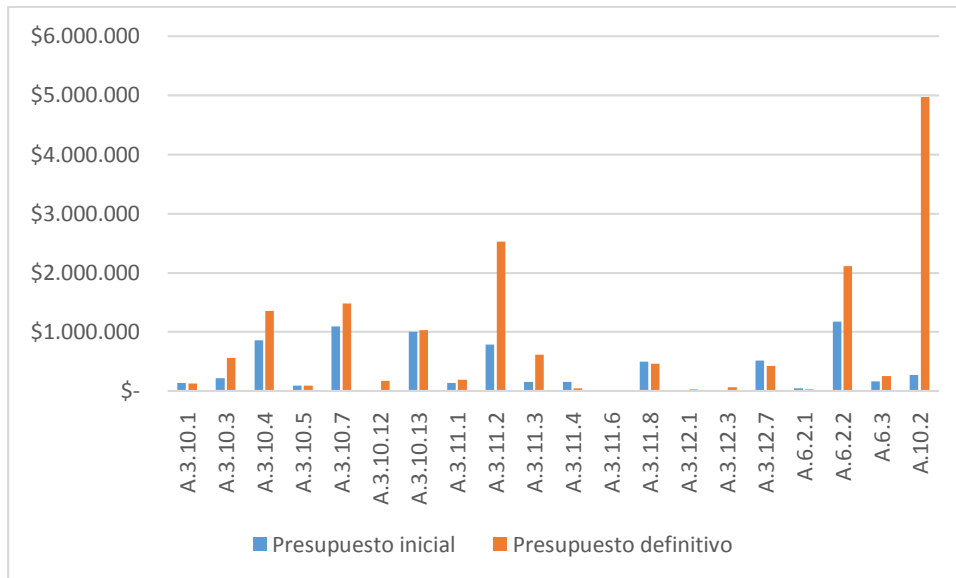
VIVIENDA	
CODIGO	INVERSIÓN
A.7.1	SUBSIDIOS PARA ADQUISICIÓN DE VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL
A.7.2	SUBSIDIOS PARA MEJORAMIENTO DE VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL
A.7.3	PLANES Y PROYECTOS DE MEJORAMIENTO DE VIVIENDA Y SANEAMIENTO BÁSICO
A.7.4	PLANES Y PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA EN SITIO PROPIO
A.7.5	PLANES Y PROYECTOS PARA LA ADQUISICIÓN Y/O CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA
A.7.6	SUBSIDIOS PARA REUBICACIÓN DE VIVIENDAS ASENTADAS EN ZONAS ALTO RIESGO
A.7.7	PROYECTOS DE TITULACIÓN Y LEGALIZACIÓN DE PREDIOS
A.7.11	PAGO DE DÉFICIT DE INVERSIÓN EN VIVIENDA

SERVICIOS PÚBLICOS	
CODIGO	INVERSIÓN
A.3.10.1	ACUEDUCTO-CAPTACIÓN
A.3.10.3	ACUEDUCTO- ALMACENAMIENTO
A.3.10.4	ACUEDUCTO- TRATAMIENTO
A.3.10.5	ACUEDUCTO- CONDUCCIÓN
A.3.10.7	ACUEDUCTO-DISTRIBUCIÓN
A.3.10.12	ACUEDUCTO- FORMULACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y ACCIONES DE FORTALECIMIENTO PARA LA ADMINISTRACIÓN Y OPERACIÓN DE LOS SERVICIOS
A.3.10.13	ACUEDUCTO- SUBSIDIOS
A.3.11.1	ALCANTARILLADO- RECOLECCIÓN
A.3.11.2	ALCANTARILLADO - TRANSPORTE
A.3.11.3	ALCANTARILLADO- TRATAMIENTO
A.3.11.4	ALCANTARILLADO- DESCARGA
A.3.11.6	ALCANTARILLADO-INTERVENTORÍA
A.3.11.8	ALCANTARILLADO- SUBSIDIOS
A.3.12.1	ASEO- PROYECTO DE TRATAMIENTO Y APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS
A.3.12.3	ASEO- DISPOSICIÓN FINAL
A.3.12.7	ASEO- SUBSIDIOS
A.6.2.1	EXPANSIÓN DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO
A.6.2.2	MANTENIMIENTO DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO
A.6.3	PAGO DE CONVENIOS O CONTRATOS DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA PARA EL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO O PARA EL MANTENIMIENTO Y EXPANSIÓN DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO
A.10.2	DISPOSICIÓN, ELIMINACIÓN Y RECICLAJE DE RESIDUOS LÍQUIDOS Y SÓLIDOS

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de FUT.

Los principales esfuerzos del municipio han estado encaminados a la cobertura y eficiencia de los procesos de prestación de servicios públicos. Se debe aclarar que estos proyectos han sido seleccionados dentro del marco del CC y la VC entendiendo lo que supone para una población contar con la cobertura de sus servicios públicos. Esto aumenta las posibilidades de las personas a adaptarse a las manifestaciones del clima en su municipio. Del mismo modo se destaca la existencia de procesos que buscan hacer más eficiente la prestación de dichos servicios. Por ultimo existen dos proyectos, A.3.12.1 y A.10.2, encaminados al aprovechamiento de los residuos sólidos lo que es altamente beneficioso en búsqueda de disminuir la producción de GEI. Se destacan además el tratamiento contemplado a las aguas negras. Sin embargo se debe enfatizar en que este proyecto solo busca reconocer las inversiones y hasta esta instancia no es posible prever el impacto real de estas medidas.

Figura 15. Distribución inversión (miles de pesos) de Apia en materia de servicios públicos.

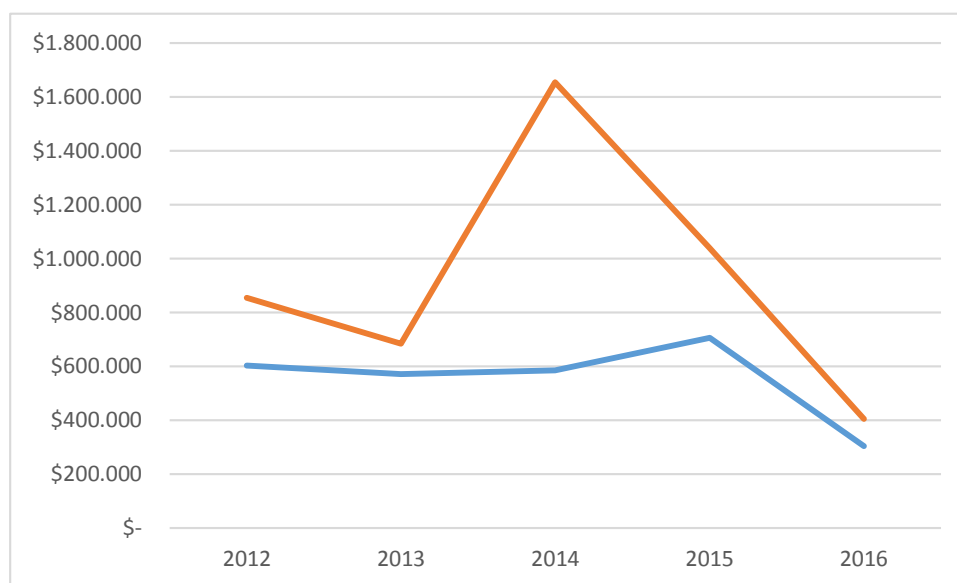


Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de FUT.

La figura 15 permite respaldar la idea de que ha existido un fuerte estímulo a la gestión integral de residuos sólidos lo que además permite ser contemplado como un proceso positivo para el municipio en implementación de procesos que favorezcan la mitigación de GEI.

Espacio público y equipamientos

Figura 16. Evolución de la inversión (miles de pesos) de Apia en materia de espacio público y equipamientos.



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de FUT.

El espacio público y los equipamientos urbanos son sistemas de suma importancia para la gestión pública debido a lo que representa en términos de obertura calidad de vida y sostenibilidad del suelo rural y urbano. La figura 16 representa el presupuesto inicial (línea azul) y presupuesto final (línea naranja) a lo largo de los últimos 5 años. Para ambos presupuesto de nota una tendencia a disminuir, aunque para el caso del presupuesto inicial solo se nota esta caída para el año 2016.

Figura 17. Inversión de Apia en materia de espacio público y equipamientos.

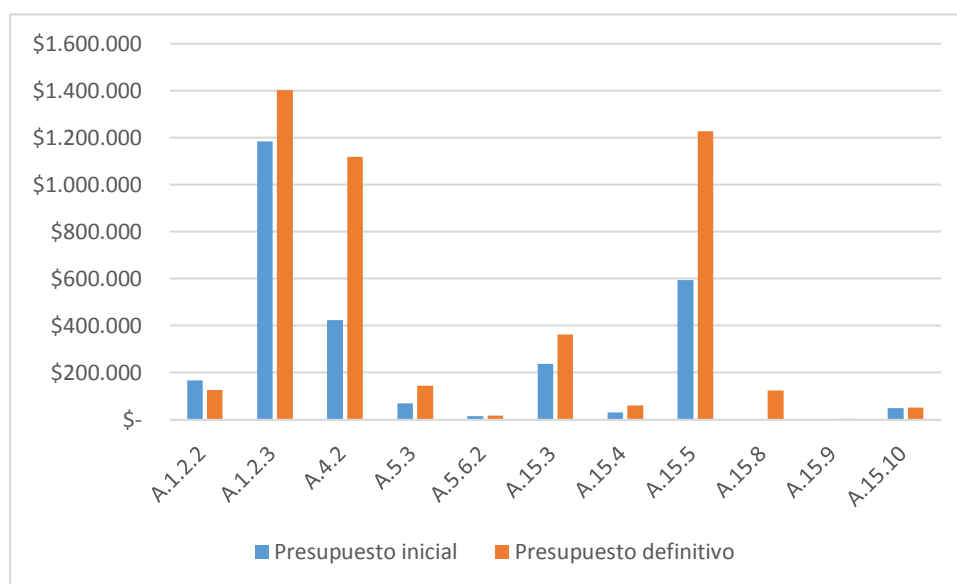
ESPACIO PÚBLICO Y EQUIPAMIENTOS	
CODIGO	INVERSIÓN
A.1.2.2	CONSTRUCCIÓN AMPLIACIÓN Y ADECUACIÓN DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA
A.1.2.3	MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA
A.4.2	CONSTRUCCIÓN, MANTENIMIENTO Y/O ADECUACIÓN DE LOS ESCENARIOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS
A.5.3	PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL
A.5.6.2	MANTENIMIENTO DE BIBLIOTECAS
A.15.3	MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE DEPENDENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN
A.15.4	CONSTRUCCIÓN DE PLAZAS DE MERCADO, MATADEROS, CEMENTERIOS Y MOBILIARIOS DEL ESPACIO PÚBLICO
A.15.5	MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE PLAZAS DE MERCADO, MATADEROS, CEMENTERIOS Y MOBILIARIOS DEL ESPACIO PÚBLICO
A.15.8	PAGO DE DÉFICIT DE INVERSIÓN EN EQUIPAMIENTO
A.15.9	CONSTRUCCIÓN DE ZONAS VERDES, PARQUES, PLAZAS Y PLAZOLETAS

A.15.10	MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE ZONAS VERDES, PARQUES, PLAZAS Y PLAZOLETAS
---------	--

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de FUT.

La figura 17 muestra el tipo de inversiones que se han realizado para estos dos sistemas estructurantes, el espacio público y los equipamientos colectivos, ambos contribuyen a disminuir la vulnerabilidad de la población a los efectos de la variabilidad y el cambio climático en la población, así como, pueden ser fuente de gestión para la reducción de GEI a través de los diseños y materiales que utilicen.

Figura 18. Distribución inversión (miles de pesos) de Apia en materia de espacio público y equipamientos.

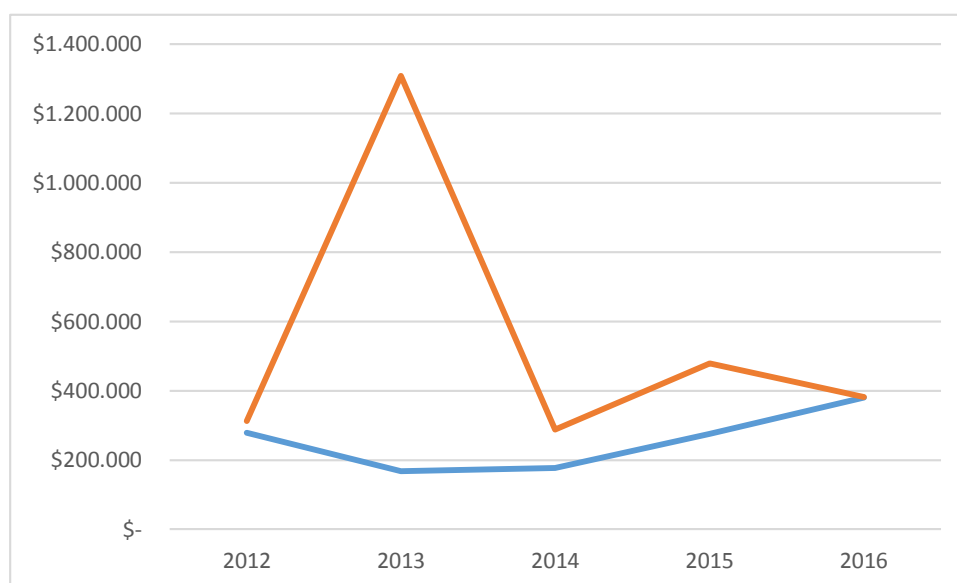


Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de FUT.

En cuanto a las inversiones precisas se nota una mayor preocupación por el mantenimiento y mejoramiento de la infraestructura educativa, espacios deportivos, plazas de mercado, mataderos, cementerios y mobiliarios.

Aspectos transversales

Figura 19. Evolución de la inversión (miles de pesos) de Apia en materia de aspectos transversales



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de FUT

Se hace necesario introducir esta categoría debido a la dificultad de encasillar estas inversiones. De este modo la figura 19 permite apreciar la dinámica de esta categoría desde lo que se proyectó inicialmente (línea azul) y lo que finalmente se invirtió (línea naranja). Se observa que en el año 2012 fue cuando se realizaron las mayores inversiones por este concepto.

Figura 20. Inversión de Apia en materia de aspectos transversales.

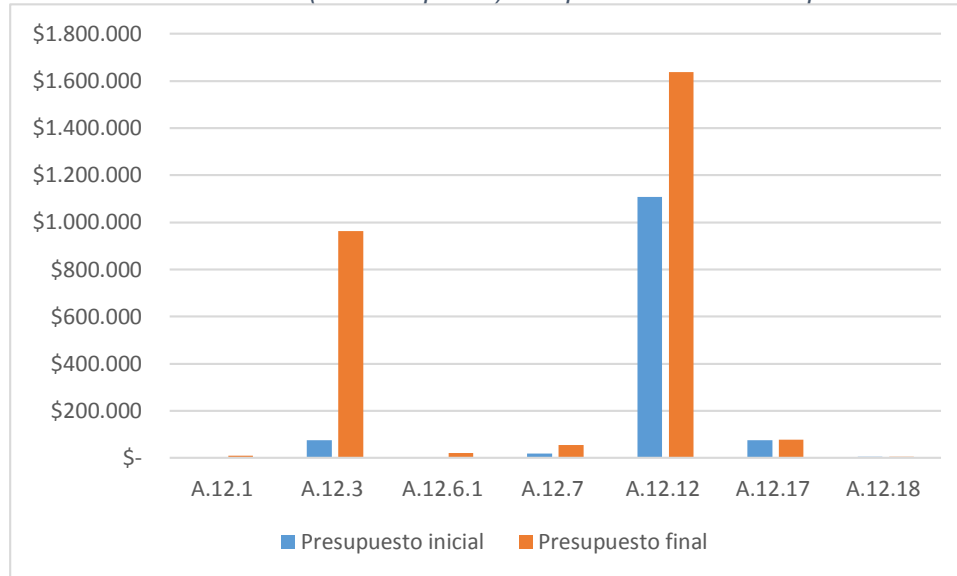
ASPECTOS TRANSVERSALES	
CODIGO	INVERSIÓN
A.12.1	ELABORACIÓN, DESARROLLO Y ACTUALIZACIÓN DE PLANES DE EMERGENCIA Y CONTINGENCIA
A.12.3	ADECUACIÓN DE ÁREAS URBANAS Y RURALES EN ZONAS DE ALTO RIESGO
A.12.6.1	AYUDA HUMANITARIA EN SITUACIONES DECLARADAS DE DESASTRES
A.12.7	FORTALECIMIENTO DE LOS COMITÉS DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE DESASTRES
A.12.12	CONTRATOS CELEBRADOS CON CUERPOS DE BOMBEROS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE INCENDIOS
A.12.17	INFRAESTRUCTURA DE DEFENSA CONTRA LAS INUNDACIONES
A.12.18	PLAN PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de FUT.

En esta categoría están contenidas las inversiones en materia de gestión del riesgo previstas por el Municipio de Apía en su Plan de Desarrollo. Necesariamente la

gestión del riesgo debe estar articulado con los procesos que buscan incorporar el CC y la VC en la gestión pública. Ahora desde las administraciones municipales se reconocen unas necesidades frente a las amenazas latentes en un territorio y la vulnerabilidad del mismo. En Apia se ha buscado mejorar la capacidad técnica, disminuir vulnerabilidad y reacción frente a una situación de desastre.

Figura 21. Distribución inversión (miles de pesos) de Apia en materia de aspectos transversales.

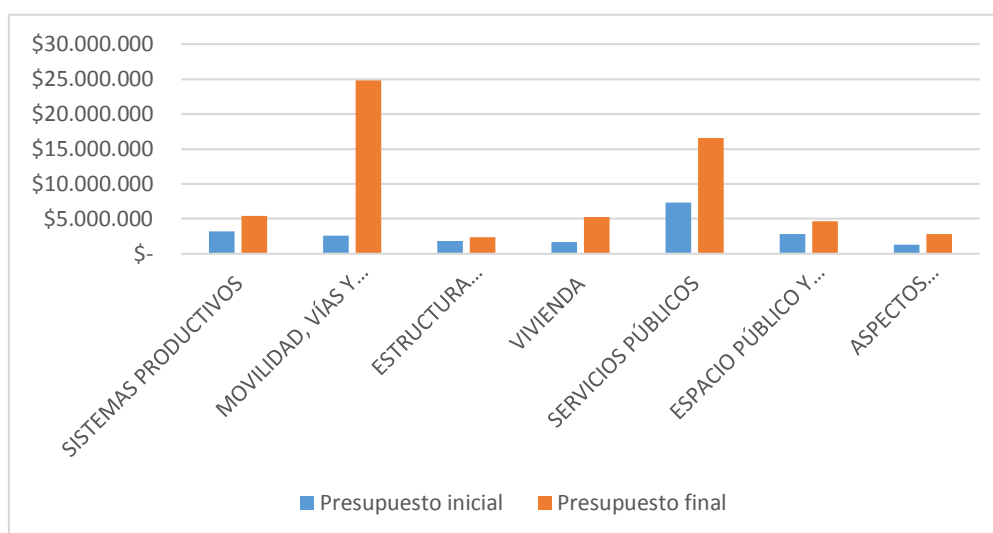


Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de FUT.

Finalmente es posible encontrar dos líneas principales de inversión. En primer lugar se busca adecuar zonas urbanas y rurales buscando disminuir la sensibilidad del sistema. En segunda vía es la celebración de contratos con el cuerpo de bomberos locales.

Síntesis inversiones reportadas en el FUT para Apía

Figura 22. Inversión (miles de pesos) por sistemas estructurantes periodo 2012 – 2016.



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de FUT.

AL momento de comparar toda la inversión se observa que el mayor presupuesto ha sido destinado al mantenimiento de vías y la prestación de servicios públicos. La figura 22 permite sostener que la principal preocupación del municipio no necesariamente pasa por los procesos de conservación. Además después de haber hecho el recorrido por cada sistema estructurante solo se han podido encontrar iniciativas que disminuyen la sensibilidad del sistema lo cual es positivo pues mejora las condiciones de las comunidades locales sin embargo esto no implica un accionar municipal articulado con las necesidades globales frente al CC y la VC.

2. Manejo de los recursos naturales

2.1. Fuentes de agua para el desarrollo de las actividades agropecuarias en las UPA

En el municipio de Apía se encuentran las microcuencas del río Apía que nace en el Alto Pelahuevos, en la Cuchilla del San Juan, San Rafael, y río Guarne en límites con Pueblo Rico. La unión del río Apía con el río de San Rafael da origen al río Mapa que entrega sus aguas en el río Risaralda. Por su parte la microcuenca de San Rafael abastece de agua los acueductos de las veredas Alta Campana y San Rafael (CARDER, 2001).

Se destacan los esfuerzos de conservación existentes en el DMI Agualinda que abarca las microcuencas de las quebradas Agualinda y La María, importantes cuerpos de agua que suministran del preciado recurso a la población rural y urbana del

Municipio de Apia. Este proceso de conservación se hace visible mediante el Acuerdo Municipal número 35 de 1997, el cual cataloga el área como Parque Municipal Natural Agualinda, la figura de protección cambia a Distrito de Manejo Integrado por medio de decreto 2372 de 2010. Este territorio es de especial importancia por el proceso de conservación y además por la existencia de grupos comunitarios dedicados a la generación de propuestas económicas compatibles con la figura de protección, ejemplo de esto la organización comunitaria Vida Silvestre.

Según la información tomada del mapa “coberturas boscosas 2011” (CARDER, 2011) en el cual se indican las áreas aferentes de acueductos municipales, se tiene que la zona noroccidental del municipio de Apía, en las veredas Las Cumbres, La Campana y San Rafael está indicada una de las zonas aferentes de acueductos del municipio. El uso potencial proyectado para esta zona es como bosque protector-productor (Proyecto CARDER-Canadá, 1997).

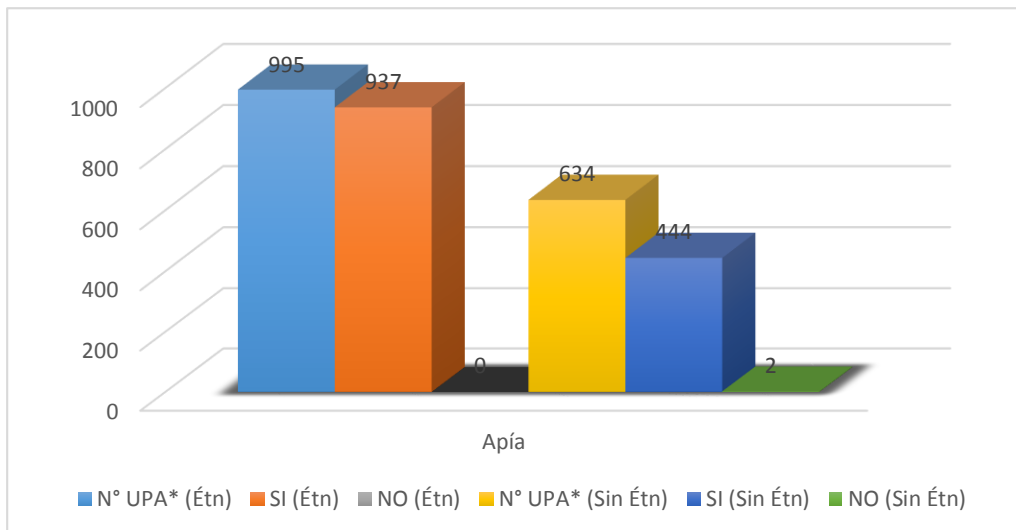
La otra zona está ubicada en la zona centro sur del municipio, correspondiente a las veredas Valladolid hacia su zona sur, La María, Miravalles, Baja Campana y El Bosque. El uso potencial previsto para estas veredas es como bosque protector con áreas con sistemas silvo agrícolas.

Para ambas zonas señaladas como áreas aferentes de acueductos, en el mapa de conflictos de uso generado en el año 2011 por la CARDER, se muestran conflictos de uso severo, salvo para el área correspondiente a la vereda Miravalles que se presentó sin conflicto.

A continuación se muestran los datos generados por el Censo Nacional Agropecuario en lo referente al manejo del agua en el área rural dispersa del municipio.

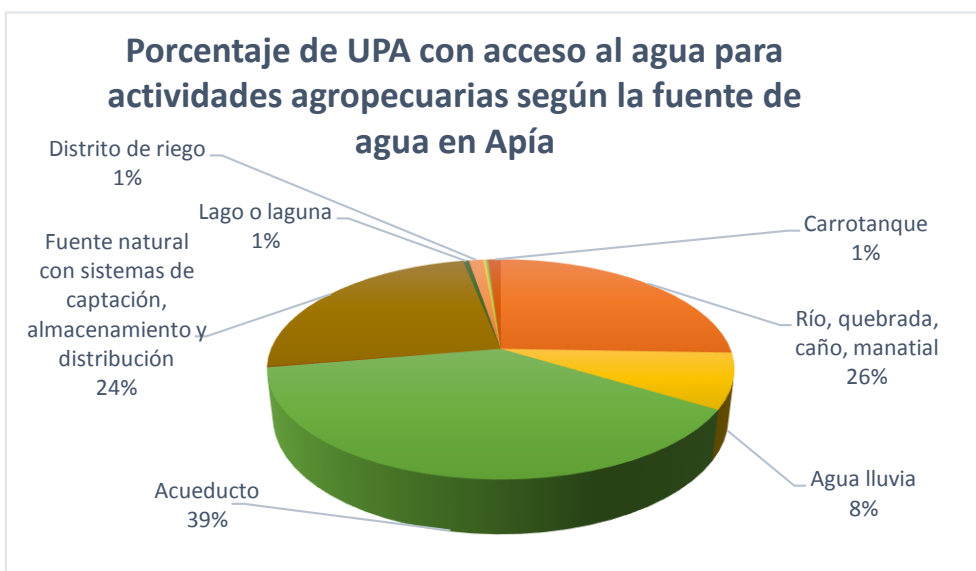
Se tiene que de un total de 1629 Unidades de Producción Agropecuaria (UPA) censadas en el área rural dispersa del municipio, 1381 tienen acceso al agua para el desarrollo de las actividades productivas. Solo se reportaron 2 UPA sin acceso al agua para el desarrollo de las actividades agropecuarias.

Gráfica 2-1. Total UPA con acceso al agua de las actividades agropecuarias en el área rural dispersa censada, en territorios de grupos étnicos y sin territorios de grupos étnicos en Apía.



Fuente. Elaboración propia con base en el Censo Nacional Agropecuario (DANE, 2014)

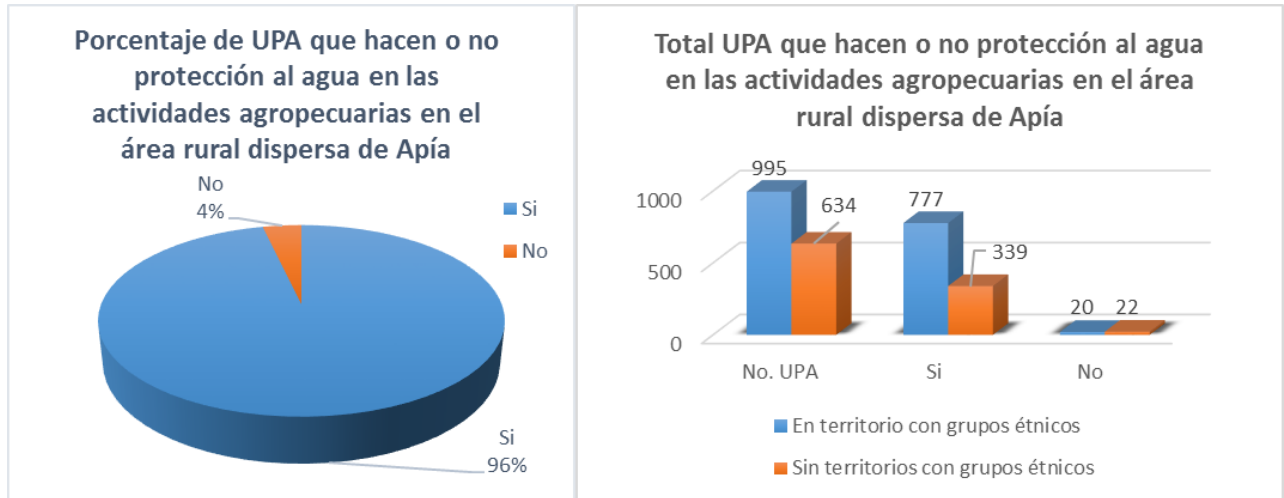
Gráfica 2-2. Proporción de UPA según fuentes de agua para el desarrollo de las actividades agropecuarias



Fuente. Elaboración propia con base en el Censo Nacional Agropecuario (DANE, 2014)

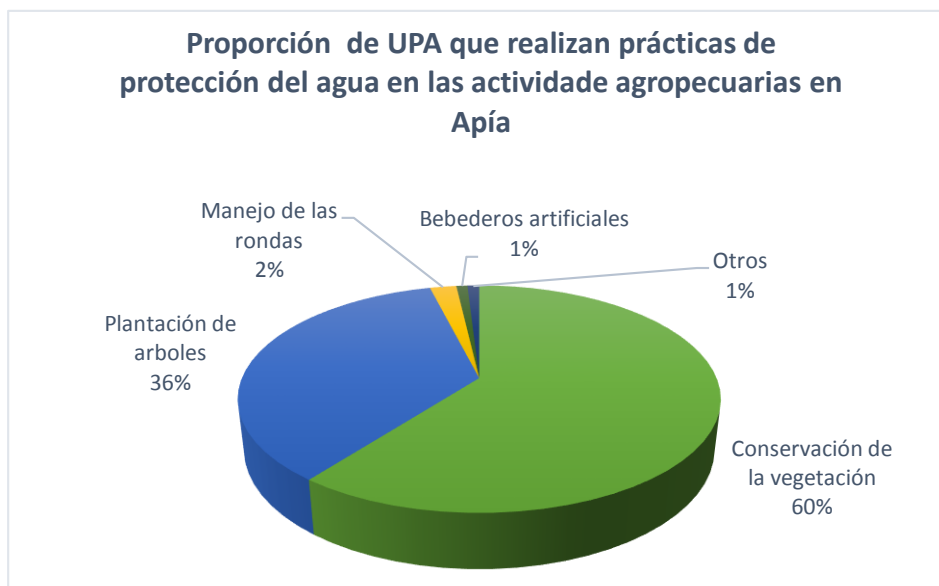
2.2. Prácticas de manejo del agua en las UPA

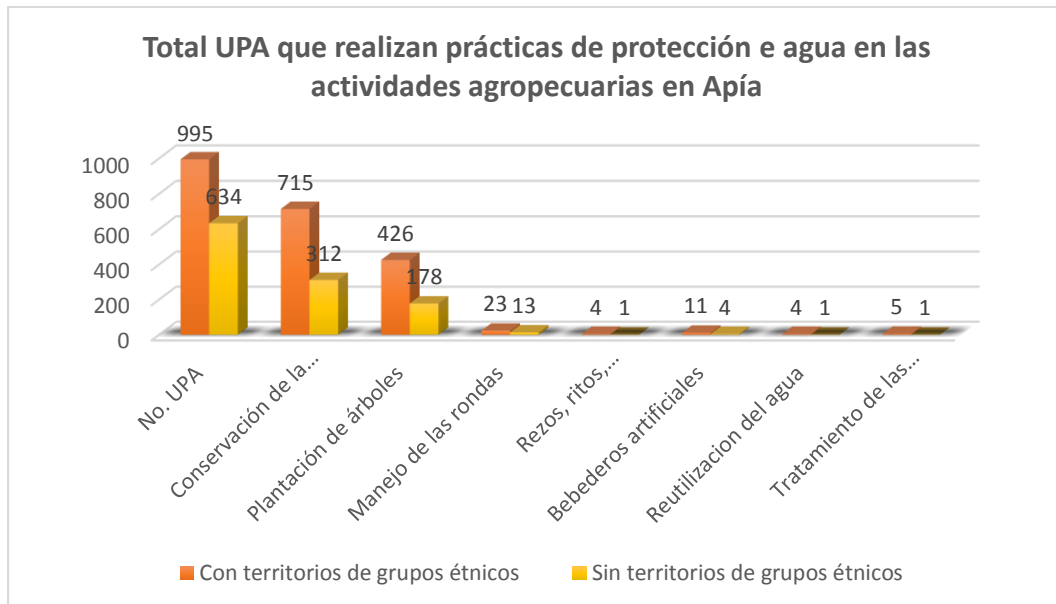
Gráfica 2-3. Tota UPA que protegen el agua en las actividades agropecuarias en Apía.



Fuente. Elaboración propia con base en el Censo Nacional Agropecuario (DANE, 2014)

Gráfica 2-4. Prácticas de protección de agua realizadas en las UPA de Apía.



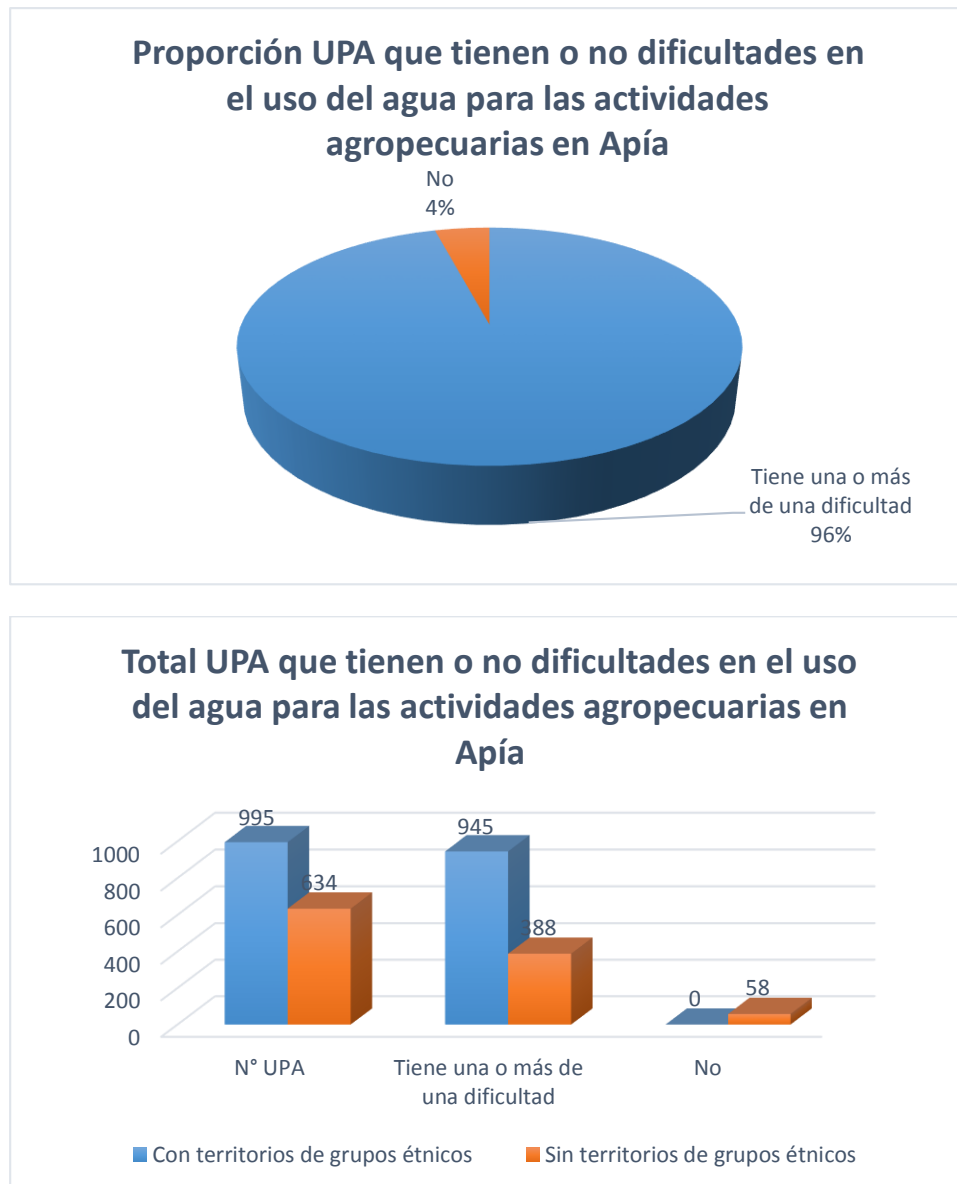


Fuente. Elaboración propia con base en el Censo Nacional Agropecuario (DANE, 2014)

Según los datos del CENSO Nacional Agropecuario, en el 60% del total de UPA en el área rural dispersa censada realizan prácticas de conservación de la vegetación, acción que favorece la disminución de la vulnerabilidad frente a la variabilidad climática y el cambio climático. Sin embargo, al interactuar con actores del municipio, la percepción frente a este dato es diferente, en tanto consideran que aún los habitantes del área rural dispersa realizan prácticas culturales como las quemadas, las cuales afectan las coberturas vegetales y en algunas ocasiones requieren de la intervención del cuerpo de bomberos en la zona.

2.3. Dificultad en el acceso al agua en las UPA

Gráfica 2-5. UPA con dificultades para usar el agua para las actividades agropecuarias en Apía



Fuente. Elaboración propia con base en el Censo Nacional Agropecuario (DANE, 2014)

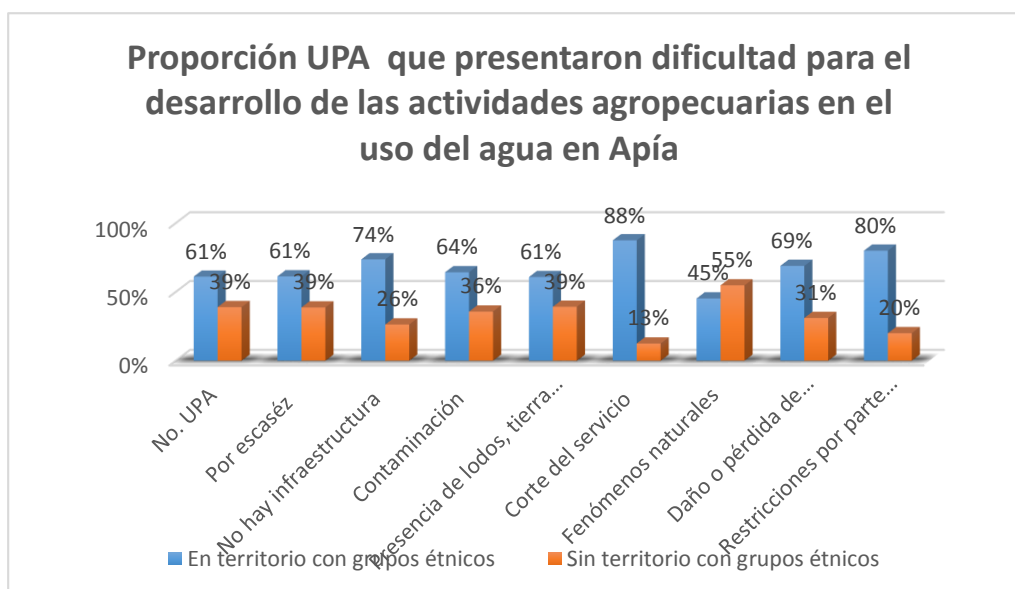
La Secretaría de Planeación del Municipio de Apía elaboró un diagnóstico sobre el estado de los acueductos rurales en junio de 2016⁴. Dentro de los hallazgos se destacan:

- El índice de riesgo de la calidad del agua para consumo humano (IRCA) muestra que los acueductos de Alto Guarne, La Floresta, Agualinda son sanitariamente inviables, ya que el IRCA está por encima del 80%.
- Los acueductos de Miniacueducto de Bajo Guarne, Bajo Guarne, La Sombra, Miniacueducto de La Sombra, La Nubia, Miravalle, San Agustín, El Carmelo, Valladolid, Jordania, Alta Campana, El Jardín, Baja Campana, La María 1, La Estrella, San Andrés Contento, San Andrés Oso, La Candelaria, Pavero, El Manzanillo, San Carlos, Matecaña presenta un IRCA entre 50 y 80%.
- Del total de acueductos valorados, solo los de San Rafael y La María 2 no presentan riesgo para consumo humano.
- Los parámetros detectados por fuera de los rangos aceptables son coliformes totales, E. coli, turbiedad y mesófilos.
- El estado de las infraestructuras de los acueductos es deficiente.

Lo anterior implica vulnerabilidad de la población rural que se abastece de estos acueductos para el consumo humano, lo cual afecta su capacidad de recuperarse rápidamente ante la ocurrencia de un evento climático extremo, en tanto su salud podría verse afectada.

⁴ Secretaría de Planeación Municipal (2016). Diagnóstico de los Acueductos Rurales del Municipio de Apía Risaralda. Elaborado por Marín Molina, S.

Gráfica 2-6. Tipo de dificultades para acceder al agua para actividades agropecuarias en las UPA en Apía



Apía	En territorio con grupos étnicos	Sin territorio con grupos étnicos
No. UPA	995	634
Por escaséz	65	41
No hay infraestructura	764	273
Contaminación	18	10
Presencia de lodos, tierra o piedras	45	29
Corte del servicio	7	1
Fenómenos naturales	19	23
Daño o pérdida de infraestructura	51	23
Restricciones por parte de instituciones o personas particulares	4	1

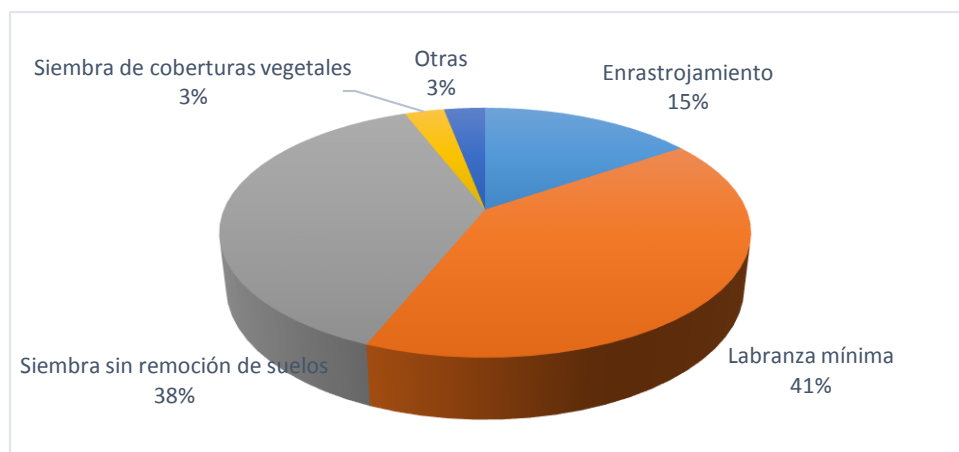
Fuente. Elaboración propia con base en el Censo Nacional Agropecuario (DANE, 2014)

Según comunicación personal⁵ con funcionarios de la Secretaría de Desarrollo Económico del Municipio de Apía, se tiene que veredas como San Carlos, El EVergel, Baja Campana, El Encanto han tenido acceso al agua por medio de carrotanque.

⁵ Octubre 20 de 2017. Alcaldía Municipal de Apía, Risaralda

2.4. Prácticas de protección del suelo

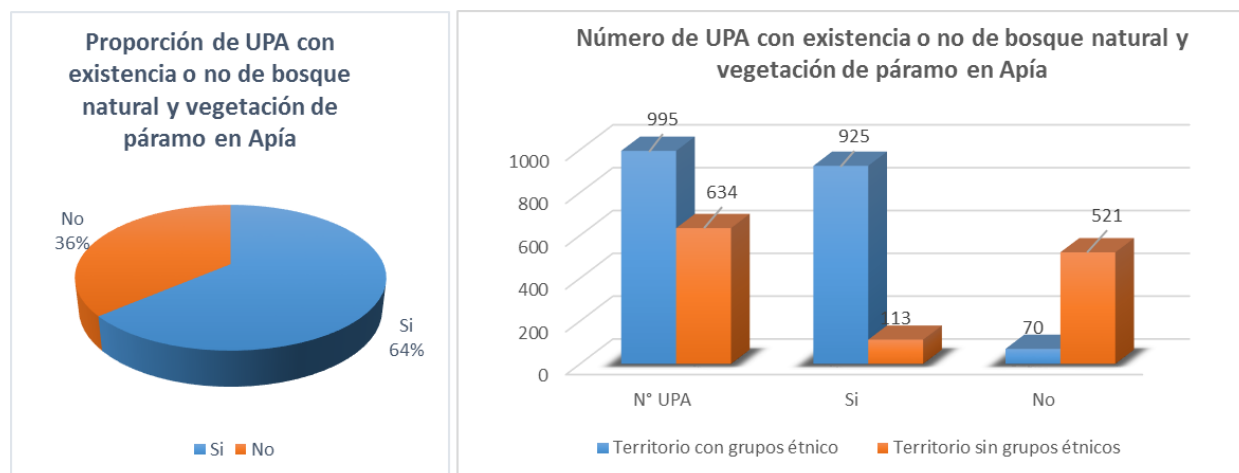
Gráfica 2-7. UPA con prácticas de protección de suelo en el desarrollo de las actividades agropecuarias en Apía, Risaralda



Fuente. Elaboración propia con base en el Censo Nacional Agropecuario (DANE, 2014)

2.5. Existencia de vegetación nativa

Gráfica 2-8. Proporción UPA donde se protege la vegetación de páramo y nativa en Apía.

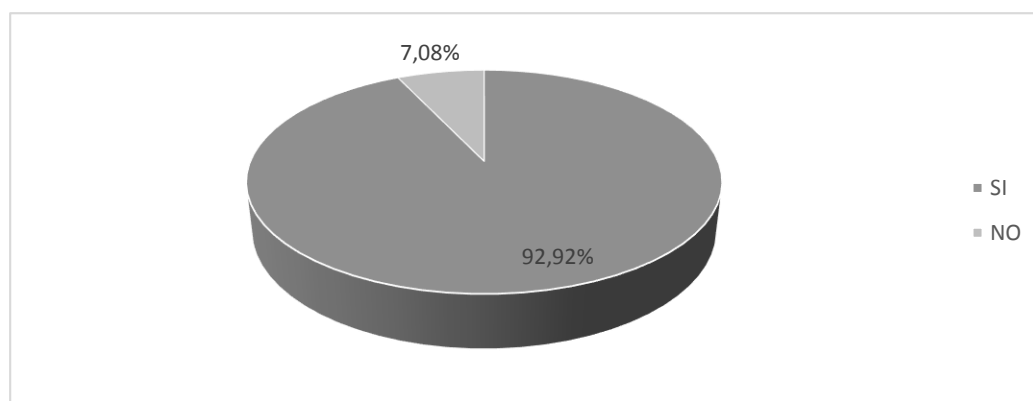


Fuente. Elaboración propia con base en el Censo Nacional Agropecuario (DANE, 2014)

2.6. Uso de energía en el área rural dispersa

La gráfica a continuación muestra que de 1201 unidades de producción agropecuaria en área rural dispersa, el 93% usa la energía para el desarrollo de sus actividades agropecuarias.

Gráfica 2-9. Número total de UPA que usa o no energía en el desarrollo de las actividades agropecuarias para el total en el área rural dispersa censada en Apía.

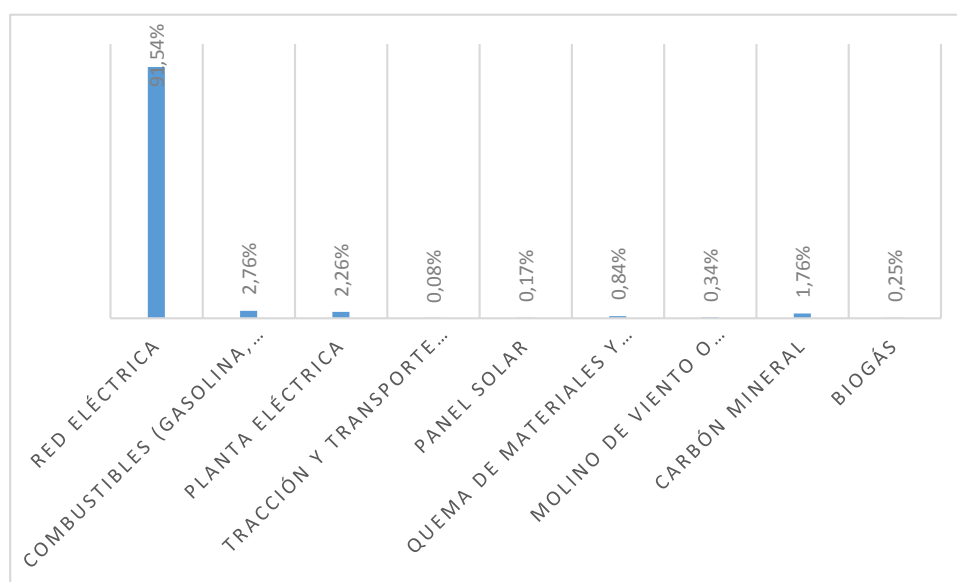


TOTAL UPA		1.201
SI	1.116	NO
		85

Fuente. Elaboración equipo técnico ORMET con base en el Censo Nacional Agropecuario (DANE, 2014).

La gráfica a continuación muestra que la principal fuente de energía para el desarrollo de las actividades productivas en los predios proviene de la red eléctrica. Alternativas como la producción de biogás u otras fuentes de energía alternativas podrían representar opciones en suelo rural.

Gráfica 2-10. Número total de UPA que utiliza energía en el desarrollo de las actividades agropecuarias, por tipo de energía para el total en el área rural dispersa censada en Apía.



TOTAL UPA	1.194
Red eléctrica	1.093

Combustibles (gasolina, ACPM, gas)	33
Planta eléctrica	27
Tracción y transporte animal	1
Panel solar	2
Quema de materiales y residuos vegetales	10
Molino de viento o eólica	4
Carbón mineral	21
Biogás	3

Fuente. Elaboración propia con base en el Censo Nacional Agropecuario (DANE, 2014)

3. Condiciones climáticas actuales

Sistemas estructurantes afectados y con potencial de reducción de GEI

Para el ordenamiento del territorio y para el desarrollo municipal es pertinente reconocer cómo está distribuido e interconectado este en términos de los sistemas estructurantes, ya que se pueden identificar los espacios y lugares que por su extensión, localización, delimitación e importancia estratégica permiten conectar los diferentes sectores con el fin favorecer su lectura y recorrido, como una sola estructura coherente que permite clasificar los sistemas y microsistemas como partes de un todo (Estatuto de espacio público, 2016).

Sin embargo, estos sistemas estructurantes pueden o no ser vulnerables frente a las variaciones climáticas presentes en los municipios teniendo en cuenta las actividades que se realizan en cada uno de los sistemas y las condiciones físicas que presentan.

De acuerdo a los eventos históricos que han ocurrido en el municipio de Apía y de los cuáles se tienen registro, se realiza el análisis de qué sistemas estructurantes han sido afectados por cada uno de estos como manifestación del cambio climático en los territorios.

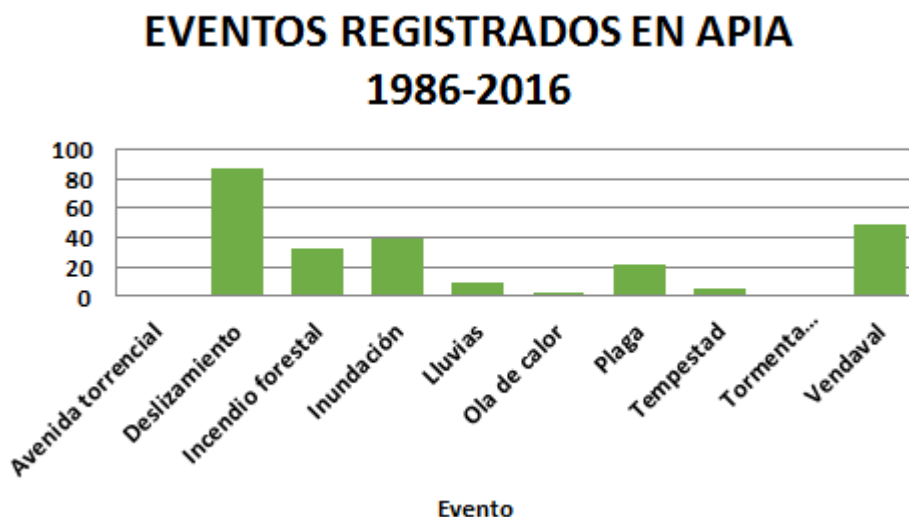
Por lo anterior se estableció un tiempo de 30 años (1986-2016), para identificar los eventos que se han presentado en este municipio, con base en la información que se encuentra registrada en las bases de datos del sistema de inventarios de efectos Desastres *Desinventar*, ya que esta cuenta con información detallada y con un rango temporal más amplio que las bases de datos de la Unidad Nacional Para La Gestión del Riesgo de Desastres UNGRD.

En el municipio se han presentado diversos eventos climáticos en los últimos treinta años, que han puesto en evidencia la vulnerabilidad del territorio y sus elementos expuestos frente a cada uno de ellos, en total han ocurrido 247 eventos como se evidencia a continuación.

Cuadro 5. Ocurrencia de eventos en el municipio de Apía

EVENTOS REGISTRADOS EN APIA	
TIPO	NUMERO DE EVENTOS
Avenida torrencial	1
Deslizamiento	87
Incendio forestal	32
Inundación	39
Lluvias	9
Ola de calor	2
Plaga	22
Tempestad	5
Tormenta eléctrica	1
Vendaval	49
TOTAL	247

Fuente: Elaboración propia con base en Eventos Registrados En el municipio de Apía 1986-2016 con base en *DESINVENTAR*.

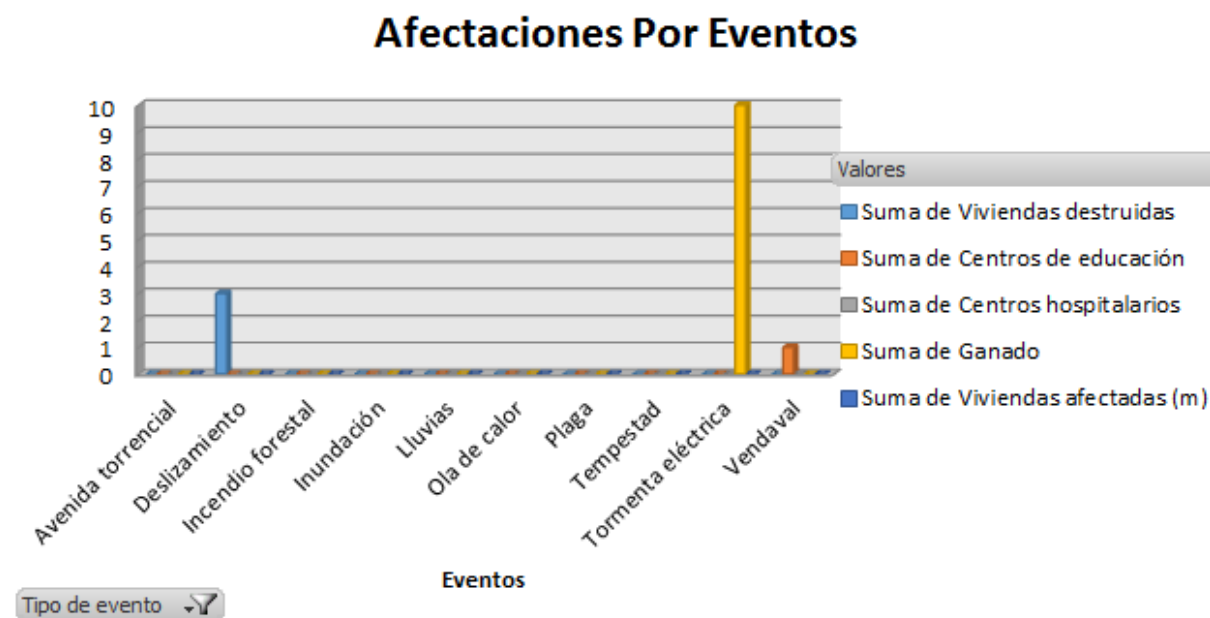
Gráfica 3-1: Eventos registrados en *DESINVENTAR* para el municipio de Apía.

Fuente: Elaboración propia con base en Eventos Registrados En Apía 1986-2016 con base a *DESINVENTAR*

Los eventos que ocurrieron en el territorio municipal y que con frecuencia se presentaron son los deslizamientos, incendios forestales, vendavales e inundaciones,

pero no quiere decir que sean los que afecten en mayor medida los sistemas estructurantes que conforman el territorio municipal, para conocer cuáles de estos sistemas estructurantes fueron afectados particularmente se presenta la gráfica y tabla a continuación:

Gráfica 3-2. Afectaciones Por Eventos Climáticos en el Municipio de Apía.



Fuente: Elaboración propia. Base de datos Desinventar

De acuerdo a la gráfica podemos evidenciar las afectaciones por el tipo de evento y asociar los elementos afectados a los sistemas estructurantes que fueron afectados en mayor medida, siendo así tormentas eléctricas, deslizamientos y vendavales los que afectaron viviendas, centros educativos y ganadería, como sistema estructurante se puede observar en la siguiente tabla una síntesis de los que han sido afectados.

Cuadro 6. Sistemas estructurantes afectados por eventos climáticos. Apía

SISTEMA ESTRUCTURANTE	DESCRIPCION	UBICACION
SISTEMAS PRODUCTIVOS	Ganadería afectada debido a tormentas eléctricas causando muerte de 10 reses	Zona Urbana Apía
VIVIENDA Y HABITAT	3 Viviendas destruidas debido a deslizamientos presentados en el municipio	Zona Rural/ Vereda LA LINEA
EQUIPAMIENTOS COLECTIVOS	Centro educativo LA MARIA afectado por vendaval	Zona Urbana Apía

Fuente: Elaboración propia. Sistemas Estructurantes Afectados por Eventos Climáticos, Apía

Complementariamente, el diagnóstico ambiental del municipio de Apía, detalla sobre las características de algunas zonas que presentan algún tipo de amenaza, algunas de éstas se mencionan a continuación.

Las terrazas y llenos aluviales del río Apía, tienen una llanura aluvial de 150 metros de amplitud y alcanza alturas de 1.30 respecto al nivel del río. Durante épocas de crecientes, estos parámetros son superados. Respecto a los procesos erosivos, se reportan el Barrio San Juan, la parte alta de la quebrada el Clavel y Agualinda, asociado a un manejo inadecuado de las aguas superficiales. El sector del Crucero, el Establo, carretera a Agualinda y la parte alta de la quebrada Clavel, se ven afectados por la erosión asociada al sobrepastoreo y en la quebrada se suma la escasa vegetación (CARDER, 2001).

Los deslizamientos se han reportado principalmente en la carretera hacia Pueblo Rico. Por desecación que causa agrietamiento se ha visto afectado la carretera Agualinda, donde también se ha observado desplazamiento del terreno en la parte norte de la vía. En la parte alta de la vertiente izquierda de la quebrada El Lucero, hay un movimiento en masa identificado (CARDER, 2001).

3.1. Los eventos y las manifestaciones de cambio climático

Las manifestaciones del clima que se relacionan a continuación fueron seleccionados tomando como referencia las manifestaciones del cambio climático listadas en la *Guía para la incorporación de Cambio Climático en el ciclo del ordenamiento territorial*⁶ y del listado de eventos reportados en la base de datos de DESINVENTAR para el Municipio de Apía. Adicionalmente, esta información se compara año y mes con los registros históricos de los episodios de frío y calor (1950 hasta el presente) del Centro de Predicción del Clima del Servicios Nacional del Clima NOAA. Estos datos se basan en el índice oceánico de El Niño (ONI), el cual se utiliza para identificar los eventos cálidos (El Niño) y los fríos (La Niña) en el océano Pacífico tropical⁷.

La comparación de estos datos permite precisar cuáles manifestaciones están directamente relacionadas con la variabilidad climática. Como producto complementario, en el Anexo E. Mapa síntesis, se presenta de forma indicativa aquellas veredas donde los eventos ocurridos coincidieron con la ocurrencia del fenómeno de La Niña o el Niño.

Afectación a coberturas vegetales por incendios:

AÑO	MES	OBSERVACIÓN REALIZADA	ONI-NOAA

⁶ Informe final Convenio 290 entre MADS y la UTP (2015). Actualmente la Guía se encuentra en proceso de edición por parte de la Dirección de Cambio Climático del MADS.

⁷ Ver http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/ensostuff/ensoyears.shtml y [http://informesanuales.xm.com.co/2013/SitePages/operacion/2-8-Anex-Indice-oceanico-de-El-Ni%C3%B1o-\(ONI\).aspx](http://informesanuales.xm.com.co/2013/SitePages/operacion/2-8-Anex-Indice-oceanico-de-El-Ni%C3%B1o-(ONI).aspx)

2012	Enero, Febrero, Diciembre	Afectación vereda El Jazmín, El Vergel, San Carlos Afectación en área rural	Frío Nada por fuera del rango
2013	Enero, Febrero, Mayo, Julio, Septiembre, Noviembre	Afectación veredas el Jazmín, Valladolid, Miravalle, Baja Campana, Villa de las Cáscaras, Buna Vista, Jordania, La Línea, Miravalle Barrios motoristas y San Juan, Santa Inés, Villa de las Cascaras.	Nada por fuera del rango
2014	Enero	Áfectación área urbana	Nada por fuera del rango
2015	Enero, Febrero, Marzo, Junio, Julio, Agosto, Septiembre	Afectación área rural, vereda El Jazmín, Miravalle, Las Cabañas, Baja Campana, El Carmelo, La María, Valladolid, Barrios Motoristas, y otras zonas.	Caliente

Olas de calor

El IDEAM reportó para este año la aparición del fenómeno del Niño

Año	Mes	Observación realizada	ONI-NOAA
1997	Julio-Agosto	Se indica que el 4% de la producción de cultivos de café, yuca, maíz, plátano, durante el 1° de julio y 10 de agosto.	Caliente ONI

Vendaval y tormenta eléctrica

Año	Mes	Observación realizada	ONI-NOAA
1991	Marzo	Zona rural, pérdidas en cultivos de café, plátano, frutales por vendaval y heladas.	Nada por fuera del rango
1999	Febrero	Vereda La María, afectaciones al teco de la escuela.	Frío
2000	Enero	Vereda San Carlos	
2001	Junio, Marzo	Veredas San Agustín, Agua Linda, El Encanto, El vergel, San Andrés, San Carlos. En el área urbana afectación a ACOZAMA, La María, Motoristas, San Juan.	Nada por fuera del rango
2002	Abril	Zona rural, vereda San Agustín, tempestad, vendavales	Nada por fuera del rango
2004	Abril,	Área urbana y rural,	Nada por fuera del rango
	Julio	Vereda La Línea	Caliente
2003	Octubre	Tormenta eléctrica en la vereda La Línea. La tormenta mató 10 reses de ganado	Nada por fuera del rango
2004	Abril	Afectación área urbana, techo se desplomó.	Nada por fuera del rango
2005	Marzo y Abril	Afectación área rural vereda Las Cabañas. Área urbana.	Caliente

2006	Marzo, Mayo, Julio, Agosto,	Área urbana y área rural	Nada por fuera del rango
	Septiembre	Vereda de San Agustín, El Encanto, San Rafael, Buenavista	Caliente
2014	Febrero, Abril, Mayo,	Área urbana, se afectó el Colegio de la Sagrada Familia, el cual se le voló el techo.	Nada por fuera del rango
	Agosto, Octubre	En el área rural en las veredas La Sombra, San Agustín, La Farallona, Baja Campana, Agua Linda, los techos se vieron afectados.	
2015	Febrero	Afectación por vendaval y granizada	Caliente

Avenida torrencial

Año	Mes	Observación	NOAA⁸
2011	Noviembre	Área rural en el sitio conocido como las Mellizas	Frío

Deslizamiento

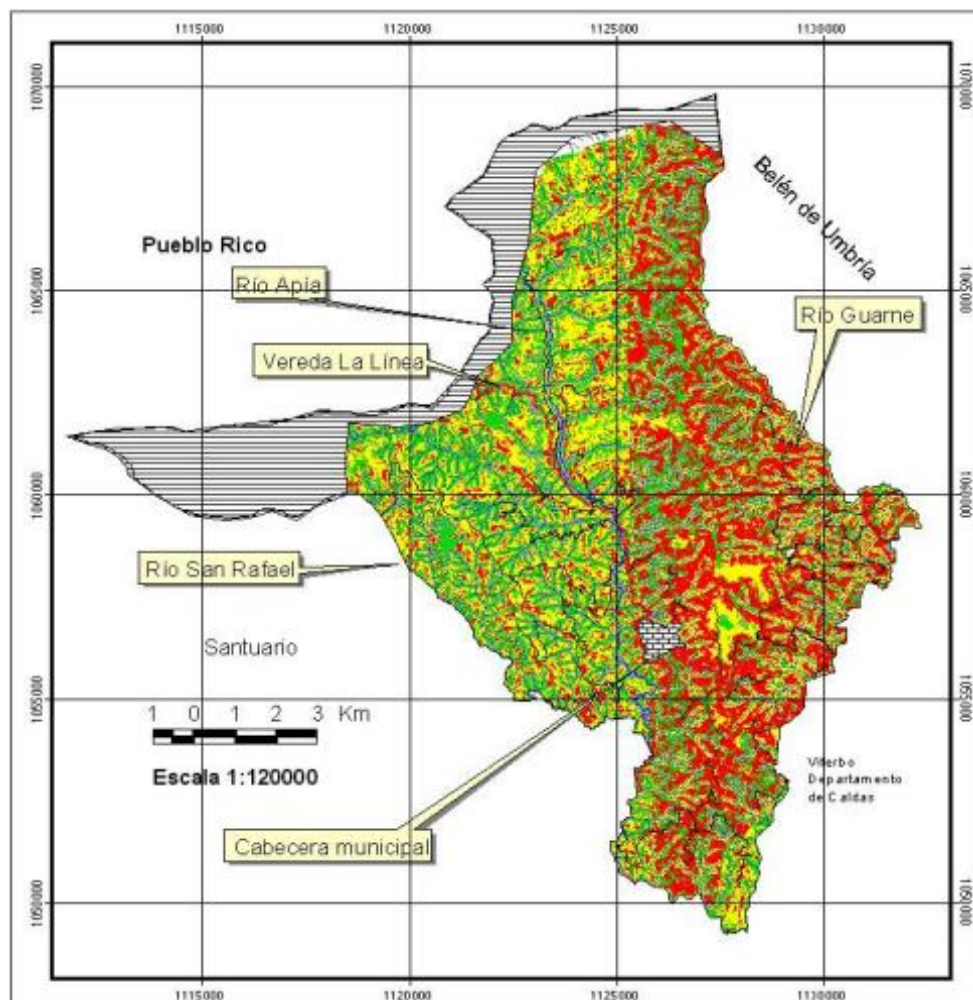
Año	Mes	Observación	
1988	Diciembre	Afectación de la carretera central con la consecuente afectación del flujo vehicular.	Frío
1996	Mayo	Vereda Baja Campana, el acueducto Quebrada La Pedrera quedó destruido. La vía que conduce de Apia a Pueblo Rico y Vía a Balboa	Nada por fuera del rango
1998	Mayo,	Afectación a la vía en las veredas Dosquebradas, El Guanábano, el Quindío, La Equis, San Andrés.	Caliente
	Diciembre	En el área urbana, la vía del sector los Caminos, a 1Km de la vía al municipio de Viterbo.	Frío
1999	Abril, Septiembre, Noviembre	Afectación a propiedades en las veredas La Sombra, La Nubia, El Jardín,	Frío Frío
2000	Mayo	Afectación predio en la vereda San Carlos	Caliente
2002	Noviembre	Afectación plaza de mercado y propieda en la vereda el Jardín	Caliente
2003	Noviembre	Vereda San Rafael	En el rango promedio de ONI
2004	Diciembre	Afectación en una finca en la vereda alta Campana	Caliente
2005	Junio, Julio, oviembre	Afectación área urbana de Apia, vereda La Sombra	En el rango promedio de ONI
2006	Enero, Mayo,	Afectaciones en área urbana y en veredas tales como Jordania, Candelaria, La Línea	En el rango promedio de ONI
	Octubre, Noviembre		Caliente

⁸ National Wether center. Climate prediction center. Cold and warm episodes by season. http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/ensostuff/ensoyears.shtml

2007	Febrero, Abril, Mayo, Junio	Afectaciones área urbana y rural	En el rango promedio de ONI
	Agosto, Octubre, Noviembre	Afectaciones en el área urbana y en las veredas La Equis, San Agustín, La Línea, Jordania, vía Apía-Pueblo Rico.	Frío
2008	Febrero, Marzo, Mayo, Junio, Julio,	Afectación en las veredas La Farallona, Baja Campana, San Agustín, vía Apía-Viterbo, La Línea, Agua Bonita, Campo Alegre, El Jardín, Agua Linda, La Farallona.	Frío
	Agosto, Noviembre, Diciembre	Afectación veredas	En el rango promedio de ONI
2009	Abril	Afectación área urbana	En el rango promedio de ONI
2010	Mayo, Junio, Julio,	Afectación área urbana y veredas	En el rango promedio de ONI
	Septiembre, Noviembre, Diciembre	Afectación área urbana y veredas Baja Campana, Agua Linda, la vía Apía-La Virginia, El Bosque, y La Floresta	Frío
2011	Enero, Marzo, Abril,	Afectación vereda El Jardín, Km 1 vía a Pueblo Rico, Miravalle, La Sombra y área urbana. También las veredas tales como, Buenavista, Sana Andrés	Frío
	Julio, Septiembre, Octubre, Noviembre, Diciembre		Frío
2012	Mayo	Afectación área urbana	En el rango promedio de ONI
2013	Julio, Septiembre, Diciembre	Afectación veredas Las Delicias, La Sombra, Alta Campana, Spetiembre, Agualinda, La Farallona, Matecña, Candlaria, La Máquona y el Masquín.	En el rango promedio de ONI
2014	Mayo y Agosto	Área rural del Municipio, San Augtón, Farallon, La Sombra	
2015	Abril	Afectación vereda Miravalle Km 1 vía Apía-Viterbo	Caliente

Según el mapa de susceptibilidad a los deslizamientos en el municipio de Apía, este muestra que toda la zona oriental es altamente susceptible a deslizamientos, esta zona coincide en su parte alta con la microcuenca del río Apía y en su parte centrooriental con la de Guarne.

Imagen 1. Mapa de susceptibilidad a los deslizamientos, municipio de Apía, Risaralda



Fuente. CARDER, 2001.

Los colores rojos indican muy alta susceptibilidad a los deslizamientos, el color amarillo indica alta susceptibilidad y el verde susceptibilidad moderada.

Inundación

Año	Mes	Observación realizada	ONI
1991	Febrero	Afectación área urbana	Nada por fuera del rango
1993	Octubre	Afectación área urbana	Nada por fuera del rango
1995	Septiembre	Afectación área urbana	Frío
1998	Octubre y Diciembre	Afectación área urbana	Frío

2000	Junio	Afectación área urbana	Frío
2001	Marzo	Afectación área urbana	Nada por fuera del rango
2002	Abril	Afectación área urbana, barrio Motoristas	Nada por fuera del rango
2004	Junio	Afectación área urbana, barrio Motoristas	Caliente
	Mayo	Afectación área urbana	Nada por fuera del rango
2005	Agosto y Noviembre	Regresó el caballo a casa, afectación área urbana	Nada por fuera del rango
2006	Abril	Afectación área urbana: barrio motoristas	Nada por fuera del rango
2007	Octubre y Noviembre	Afectación vereda Jordania	Frío
2008	Febrero, Junio	Afectación área urbana asociada a la quebrada Plaza de Ferias	Frío
2009	Febrero, Marzo, Abril	Afectación área urbana asociada a la quebrada Plaza de Ferias, vereda La Sombra	Nada por fuera del rango
2010	Octubre	Afectación área urbana	Frío
2011	Diciembre	Afectación área urbana	Frío
2012	Junio y Agosto	Afectación área urbana	Nada por fuera del rango
2013	Octubre y Noviembre	Afectación área urbana	Nada por fuera del rango
2014	Febrero	Afectación área urbana	Nada por fuera del rango

Fuente. Elaborado con base en DESINVENTAR y el registro histórico de los episodios de El Niño/La Niña (1950 hasta el presente) del Centro de Predicciones Climáticas del Servicio Nacional del Clima NOAA.

Adicionalmente, en la base de datos DESINVENTAR, hacen mención las lluvias como un evento que ha causado los siguientes efectos en el Municipio:

- Taponamiento de alcantarillas como efecto de intensas lluvias.
- En la vereda La Candelaria, el desbordamiento del río arrasó un beneficiadero de café y una cochera
- En la vereda Farallona hubo deslizamientos, que afectaron la escuela, patio y el acueducto de la vereda.

Para los años 1991 (Marzo) 2002 (Abril) y 2014 (Febrero) en DESINVENTAR identifican la tempestad y afectaciones en área urbana y rural tales como veredas San Agustín

Plagas

Año	Mes	Observación realizada	ONI-NOAA
1987	Julio, Septiembre	Veredas El Bosque y La María. Ataque de abejas a personas.	Caliente

1999	Julio	Vereda La Farallona. Ataque de abejas.	Frío
2000	Noviembre	Vereda El Bosque. Ataque de abejas	Frío
2001	Febrero	Área urbana, ataque de abejas	Frío
2005	Mayo	Área urbana, ataque de abejas	Nada por fuera del rango
2006	Marzo,	Afectación área urbana y rural	Nada por fuera del rango
	Septiembre, Noviembre,	Área urbana y rural. Escuel Antonioa Santos y sector planta de tratamiento.	Caliente
2007	Agosto, Septiembre, Diciembre	Vereda el Bosque y área urbana. Ataque de abeja.	Frío
2008	Septiembre	Área rural finca San Isidro	Nada por fuera del rango
2009	Agosto	Área urbana, barrio motoristas. Ataque de abejas	Caliente
2012	Febrero, Abril	Área urbana y vereda Miravalle	Frío
2013	Febrero, Abril,	Área urbana y vereda Miravalle	Nada por fuera del rango
2014	Abril	Vereda San Carlos. Afectación por abejas.	Nada por fuera del rango

3.2. Veredas susceptibles a la variabilidad climática

En síntesis, las áreas rurales y urbanas del Municipio de Apía que sufrieron algún tipo de afectación a causa de un evento ocurrido durante el fenómeno del Niño o la Niña, se muestran a continuación y en el Anexo E. Mapas síntesis. En estos mapas se aprecian las veredas aquí relacionadas respecto a los escenarios de temperatura y de precipitación.

Evento	Fenómeno del Niño	Fenómeno de La Niña
Afectación a coberturas vegetales por incendios	Veredas El Jazmín, Miravalle, Las Cabañas, Baja Campana, El Carmelo, La María, Valladolid. Barrios Motoristas, y otras zonas. (2015)	Veredas: el Jazmín, El Vergel, San Carlos (2012)
Olas de calor	Afectación a cultivos de café, yuca, maíz, plátano	
Vendaval y tormenta eléctrica	Vereda La Línea, Las Cabañas, San Agustín, El Encanto, San Rafael, Buenavista, área urbana (2004, 2005)	Veredas La María y San Carlos (1999 y 2000).
Avenida torrencial	Vereda La Línea, sitio Las Mellizas (2011)	
Deslizamiento	Veredas Dosquebradas, El Guanábano, el Quindío, La Equis, San Andrés, afectación vías. (1998) Veredas San Carlos, el Jardín, Alta Campana, plaza de mercado (2000, 2002, 2004) Área urbana (2012) Afectación veredas Las Delicias, La Sombra, Alta Campana, Septiembre, Agualinda, La Farallona, Matecaña, Candelaria, La Máquina y el Masquín; Área rural del Municipio, San	Vía área urbana sector los caminos, 1km de Viterbo. Veredas La Sombra, La Nubia, El Jardín (1998) veredas La Farallona, Baja Campana, San Agustín, vía Apía-Viterbo, La Línea, Agua Bonita, Campo Alegre, El Jardín, Agua Linda, La Farallona (2008).

Evento	Fenómeno del Niño	Fenómeno de La Niña
	Agustín, Farallón, La Sombra, vereda Miravalle Km 1 vía Apía-Viterbo (2014, 2015)	Afectación área urbana y veredas Baja Campana, Agua Linda, la vía Apía-La Virginia, El Bosque, y La Floresta (2010) Afectación vereda El Jardín, Km 1 vía a Pueblo Rico, Miravalle, La Sombra y área urbana. También las veredas tales como, Buenavista, San Andrés (2011)
Inundación		Afectación área urbana (1995, 1998, 2000, 2008, 2010, 2011) Afectación vereda Jordania, La Sombra (2007, 2009)
Plagas	Veredas El Bosque y La María. Ataque de abejas a personas, área rural (1987, 2006) Área urbana (2006 y 2009)	Vereda La Farallona, El Bosque (X2) ⁹ , Miravalle ataque de abejas (1999, 2000, 2001, 2007, 2012) Área urbana, ataque de abejas (2001, 2007, 2012)

El cuadro anterior muestra la ocurrencia de eventos que coincidieron con las épocas en las que hubo episodios de el Niño/La Niña, según los registros del Centro de Predicciones Climáticas del Servicio Nacional del Clima NOAA y los datos de DESINVENTAR.

3.3. Situación frente a la emisión y captura de GEI

Una de las actividades económicas sobre la que más se sentirán los efectos del calentamiento global es la agricultura. Adams y otros (1988) destacan entre los efectos principales: la modificación en los cultivos debido a un incremento atmosférico en la concentración de CO₂; mayor probabilidad de un incremento en la población de plagas, y ajustes en las demandas y ofertas de agua para irrigación. Frente a la primera, Colombia posee desde 1990 hasta 2012 los inventarios nacionales sobre los GEI en los cuales podemos ver el incremento o la disminución de los mismos en las categorías de agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra.

Cabe resaltar que los datos obtenidos para los últimos 22 años por la “comunicación nacional ante la convención marco de las naciones unidas sobre cambio climático. Inventario nacional de emisiones, Gases de efecto Invernadero” sólo en sus primeros

⁹ (X2) = Indica que ocurrió en dos años diferentes

4 años específica individualmente los valores asociados al CO₂ y al sector productivo y la actividad a la cual hace referencia, detallando la cantidad de emisiones.

Cuadro 7. Inventarios nacionales de Gases Efecto Invernadero GEI.

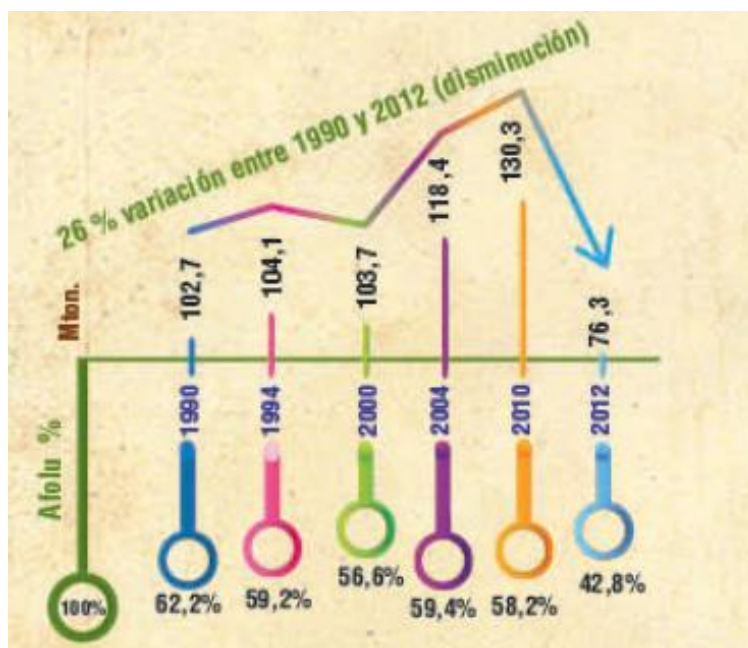
INVENTARIOS NACIONALES SOBRE EMISIONES DE GEI					
Años de muestreo	Sectores	Gases de efecto invernadero			
		Categoría	CO Gg	CH4 Gg	N2O Gg
1990	AGRÍCOLA	Fermentación Entérica	0	1235,6	-
		Manejo de estiércol		30,2	0,072
		Suelos agrícolas	-	-	74,7
		Quema en el campo de residuos agrícolas	272,5	10,4	0,32
	Cambio en el uso de la tierra y silvicultura	Cambios en los bosques y otros stocks	8654	-	-
		Conversión de bosques y pastizales	3255,6	4,2	0,03
Emisión y remoción de CO ₂ por suelos		0,2	-	-	
1994	AGRÍCOLA	Fermentación Entérica	-	1,639.2	-
		Manejo de estiércol		34,4	0,081
		Suelos agrícolas	-	-	86,2
		Quema en el campo de residuos agrícolas	265,19	12,6	0,32
	Cambio en el uso de la tierra y silvicultura	Cambios en los bosques y otros stocks	13,314	-	-
		Conversión de bosques y pastizales	3225,6	4,2	0,03
Emisión y remoción de CO ₂ por suelos		0,4	-	-	
2000	AGRÍCOLA	Categoría	CO₂ en Gg		
		Fermentación Entérica	30928,8	-	-
		Manejo de estiércol	1137,67	-	-
		Suelos agrícolas	31697,5	-	-
	Quema en el campo de residuos agrícolas	68,79	-	-	
	Cambio en el uso de la tierra y silvicultura	Cambios en los bosques y otros stocks	6412,76	-	-
		Conservación de bosques y pastizales	16639,67	-	-
Emisión y remoción de CO ₂ por suelos		7336,94	-	-	
2004	AGRÍCOLA	Fermentación Entérica	33258,54	-	-
		Manejo de estiércol	1187,91	-	-
		Suelos agrícolas	33593,4	-	-
		Quema en el campo de residuos agrícolas	91,79	-	-
	Cambio en el uso de la	Cambios en los bosques y otros stocks	2130,9	-	-

INVENTARIOS NACIONALES SOBRE EMISIONES DE GEI					
Años de muestreo	Sectores	Gases de efecto invernadero			
		Categoría	CO Gg	CH4 Gg	N2O Gg
	tierra y silvicultura	Conservación de bosques y pastizales	16639,37	-	-
		Emisión y remoción de CO2 por suelos	7344,35	-	-
2010	Categoría		Co2 en Mton en eq		
	Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra		130,36	-	-
2012	Categoría		Co2 en Mton en eq		
	Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra		69,2	-	-

Fuente: Elaboración propia. Basado en la comunicación nacional ante la convención marco de las naciones unidas sobre cambio climático. Inventario nacional de emisiones, Gases de efecto Invernadero.

En este sentido, se puede observar las variaciones tanto para los gases que componen los GEI (años 1990-1994) como propiamente las variaciones que muestra el CO₂ hasta el 2012. Sin embargo, solo hasta antes de 2010 el inventario de los GEI trabajo con Gg eq (Gigagramos) y en adelante con Mton eq. No obstante y para ilustrar propiamente las variaciones frente a las cantidades de CO₂ emitidas, en la tercera comunicación sobre cambio climático deciden para todos los años trabajar con las mismas unidades de tal manera que se puedan ver las variaciones en la emisiones con el fin de observar la tendencia.

Imagen 2. Emisiones de CO₂ en Colombia.



Fuente: Tercera comunicación nacional sobre cambio Climático en Colombia.

Aunque la tendencia no está claramente definida, desde el marco de la Segunda Comunicación Nacional de Cambio Climático definen esta como una disminución inminente a pesar de la diferencia que existe entre los picos altos y bajos que se muestran en la imagen de la gráfica. Cabe resaltar que para los últimos dos años de los análisis, las concentraciones o las emisiones de los GEI disminuyeron lo cual implica que se debe seguir en la búsqueda de nuevas prácticas agrícolas y de uso de suelos con el fin de continuar esta tendencia.

Si bien los resultados obtenidos son a nivel nacional, se puede inferir que el municipio de Apía también hace su aporte al total de estas emisiones de GEI, dada su vocación agrícola.

Cuadro 12. Uso del suelo agrícola en el Municipio de Apía, Risaralda

CULTIVOS PERMANENTES Y SEMIPERMANENTES, CULTIVOS TRANSITORIOS, CULTIVOS ANUALES Y TOTAL PASTOS EN EL SUELO AGROPECUARIO MUNICIPAL					
Periodo	Superficie con Uso Agropecuario - SUAP (Ha)	cultivos permanentes y semipermanentes (Ha)	cultivos Transitorios (Ha)	Cultivos Anuales (Ha)	Total Pastos (Ha)
2005	9.586,00	6.019,00	437	0	3.130,00

2006	9.347,70	6.271,70	238	0	2.838,00
2007	9.478,00	6.316,00	312	0	2.850,00
2008	9.747,00	6.377,00	490	15	2.865,00
2009	10.390,60	7.022,60	388	12	2.968,00
2010	10.390,60	7.041,60	403	0	2.946,00
2011	10.443,88	7.122,88	373	0	2.948,00
2012	10.202,00	7.155,00	145	0	2.902,00
2013	10.232,00	7.209,00	121	0	2.902,00
2014	10.263,00	7.276,00	95	0	2.892,00

Fuente: CARDER. Basado en la Secretaría de Desarrollo Agropecuario de Risaralda, Informe Anual de Coyuntura del Sector Agropecuario 2014.

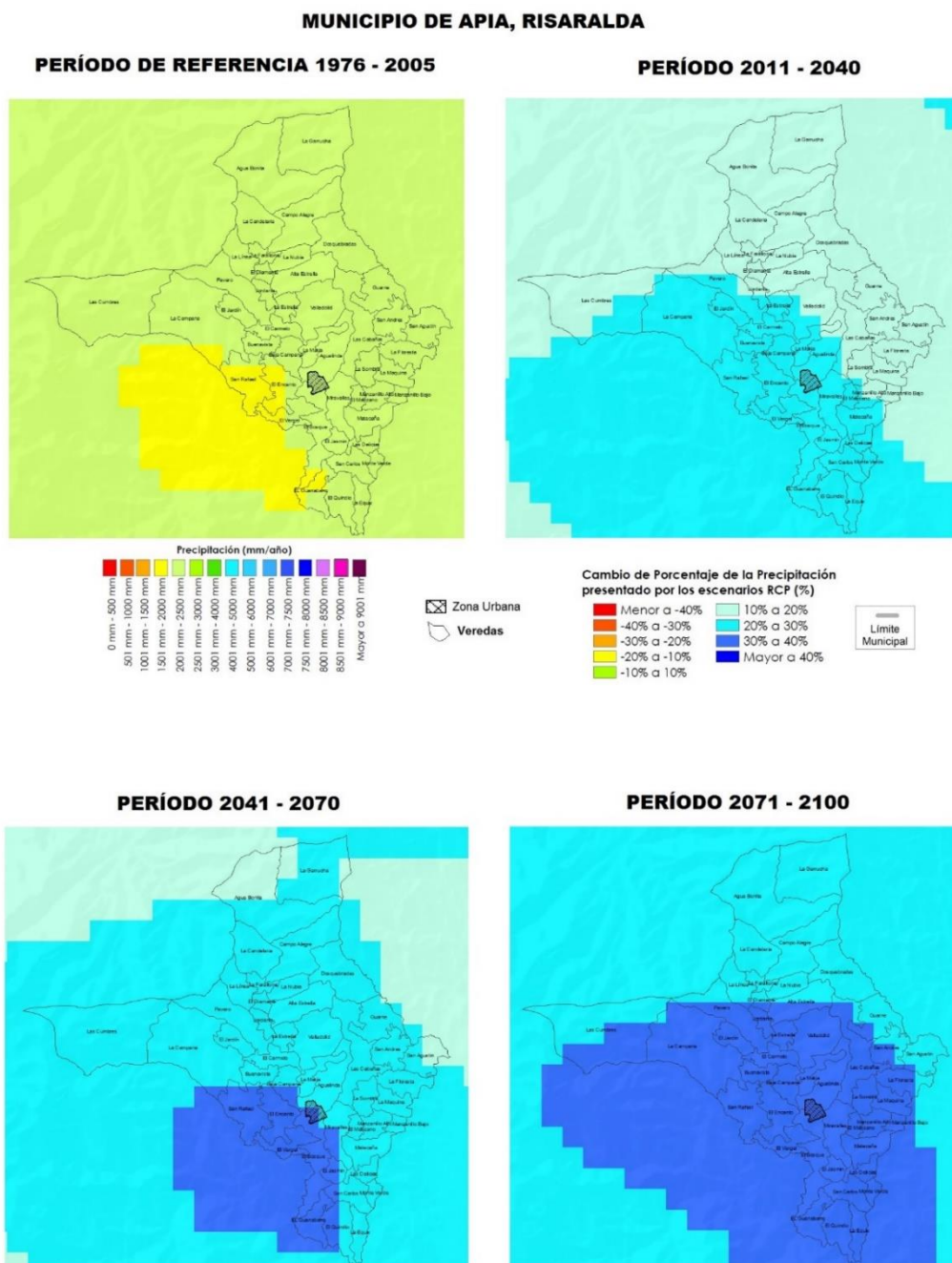
Si partimos de la premisa en la que “a mayor uso o intensificación de un sistema productivo (agrícola, silvicultura y otros usos) aumentan las emisiones de los GEI”, sería algo erróneo o casi en su totalidad, ya que si se analiza los usos de suelo para el municipio se puede encontrar que para los 9 años existe un crecimiento en los cultivos permanentes y semi-permanentes estimando un incremento importante en las emisiones de los GEI. Sin embargo y teniendo en cuenta la imagen 2, se halla que no hay un crecimiento exponencial en las emisiones y más aún para los años 2010 a 2012 en donde disminuyen estos en un 20% y los usos del suelo y su cobertura varían en sus usos, predominando su nivel de incremento. Dicho esto, se puede inferir en que los mecanismos, modos y herramientas de ejecución de las actividades productivas de una manera u otra están variando en pro de la mitigación y adaptación al cambio climático como respuesta a seguir manteniendo la productividad habitual sin dejar a un lado la calidad de los productos.

4. Condiciones proyectadas del clima para Apía

Las mayores pluviosidades del municipio se presentan hacia la zona central y disminuye hacia el suroriente (límites con el municipio de Viterbo) (CARDER, 2001).

4.1. Escenarios de precipitación

Imagen 3. Escenarios de precipitación, Municipio de Apía, Risaralda



**MULTIESCENARIO DE CAMBIO CLIMÁTICO
CAMBIO PRECIPITACION MEDIA ANUAL
MUNICIPIO DE APIA, RISARALDA**

Fuente veredas: CARDER
Fuente Ráster: IDEAM-MADS
Fuente Vector: SIGOT-IGAC
SRE: Magna Colombia Bogotá EPSG 3116
Procesado por: Grupo de Investigación GAT UTP, Pereira.
Todos los derechos reservados

Fuente.

Elaboración propia con base a IDEAM (2015)

Escenario de precipitación	Occidente	Oriente
2011-2040	<p>Para el escenario de referencia 1976-2005 se observa que la precipitación (1501-2000 mm/año) solo es diferente en la zona correspondiente a la quebrada La Desgracia, parte de las veredas La Campana y San Rafael, al suroccidente del Municipio. Esta zona se caracteriza por ser la zona aferente a acueductos municipales y contar con área que hace parte del corredor biológico cuchilla de San Juan, geomorfológicamente corresponde a relieve colinado encajado en un relieve montañoso y a relieve montañoso de vertientes masivas (CARDER, 2001).</p> <p>La zona descrita se amplía cubriendo las veredas localizadas al suroccidente del Municipio, además de las ya mencionadas, también las veredas el Vergel, el Encanto, la cabecera municipal y son las que para el escenario 2011-2040 se proyectaron variaciones de precipitación que oscilan entre 20 y 30%. La zona nororiental del municipio de Apía, se esperan variaciones en precipitación entre el 10 y 20% en promedio. Esta zona esta con cultivos de café.</p>	<p>En el escenario de referencia, se aprecian valores de precipitación entre 1501-2000 mm/año, a la altura de la vereda el Guanabano, área de influencia de la vía a la Virginia y la vía a Santuario (suroccidente del Municipio de Apía), además de ser una zona identificada por riesgo ambiental alto.</p> <p>Para el escenario 2011-2014, se proyecta una variación en las precipitaciones del 20 al 30%, para la zona sur oriental del Municipio de Apía, es decir, las veredas El Guanabano, La Equix, El Quindío (estas tres últimas veredas están ubicadas en los afluentes al río Mapa denominados quebradas el Brasil, y el Quindío, identificadas por presentar riesgo ambiental alto) San Carlos, El Jasmin, Monte Verde, Las Delicias, y Matecaña (esta vereda también está identificada como de riesgo ambiental alto asociado a las microcuencas El Manzano y Honda). Por esta última vereda pasa la vía que viene de Viterbo y por la vereda el Bosque la que viene del Municipio de La Virginia. Veredas como San Carlos, Monteverde, El Jasmín, el Bosque y Matecaña tiene la mayor proporción de su área sembrada en café.</p> <p>Respecto a la zonificación ambiental de la CARDER (2013), las veredas La Maquina, Manzanillo, Matecaña, Las Delicias, corresponde con áreas consideradas aferentes a acueductos municipales. Las demás de la zona suroccidental son veredas zonificadas como áreas de producción agropecuaria.</p>
2041-2070	<p>Para este escenario se observa en la zona oriental del municipio tres zonas con proyecciones de precipitación diferentes. La primera ubicada al norte, cuenca alta del río Apía, vereda Agua Bonita y área que hace parte del corredor biológico Cuchilla de San Juan, se prevén cambios que oscilan</p>	<p>Para este escenario los cambios proyectados de precipitación para toda la zona nororiental oscilan entre 20 y 30%. Se proyectaron valores diferentes para la vereda San Agustín, la cual está ubicada en la microcuenca del río Guarne y que corresponde a un área cuya zonificación ambiental es para producción</p>

entre el 10 y 20%. El resto de la zona oriental se proyectaron cambios en precipitación que oscilan entre el 20 y 30%. A la altura de la vereda la Campana, los cambios proyectados están entre el 30 y 40%.

agropecuaria y presenta riesgo ambiental alto por microcuenca y para la zona norte de la vereda Agua Bonita.

2071-2100

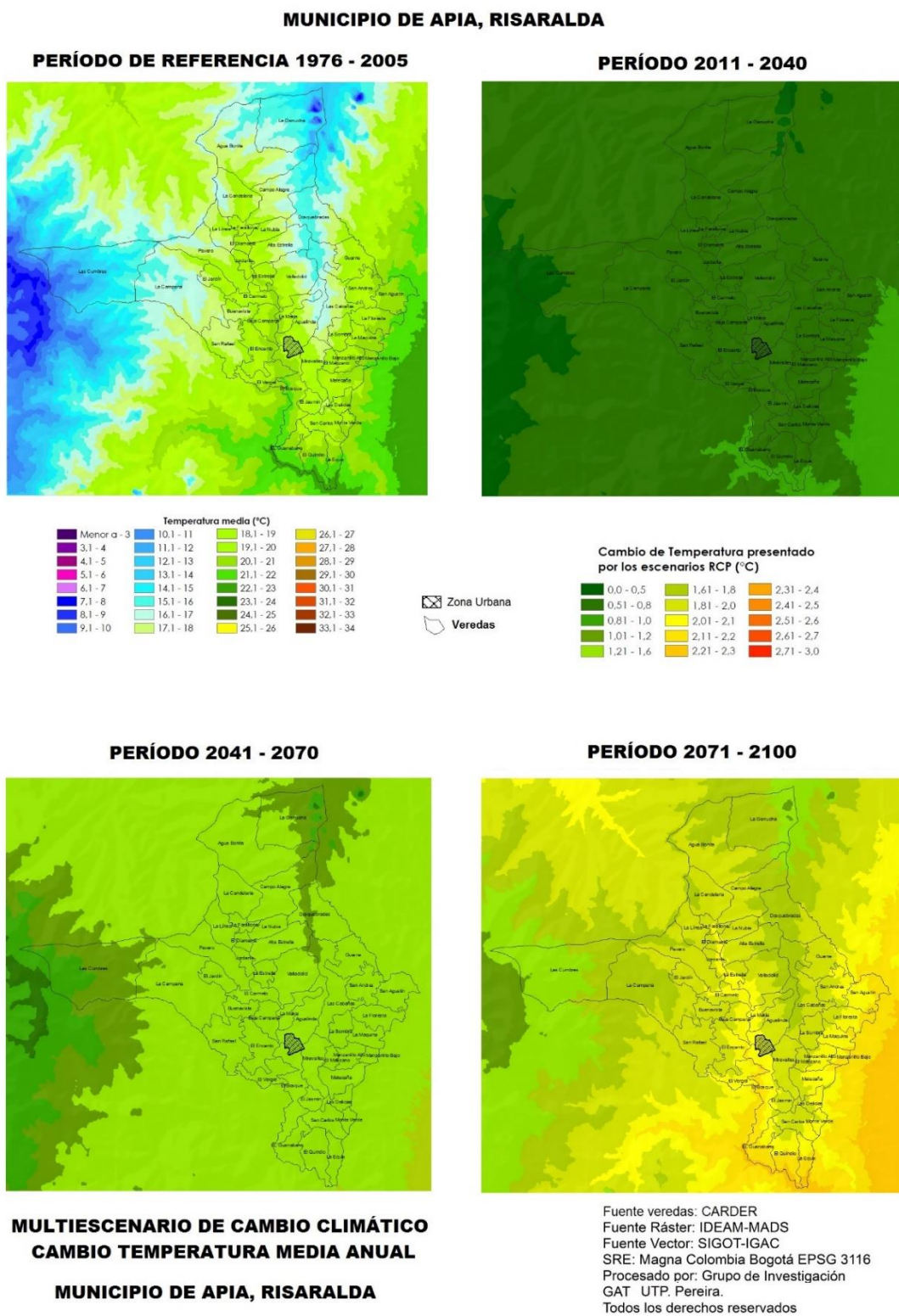
Se proyectaron cambios probables de precipitación entre 20 a 30% en la zona suroriental de la vereda Las Cumbres, y al oriente en las veredas Agua Bonita, La Garrucha y Campo Alegre, ubicadas en las microcuencas del río Apía (parte alta), la de Agua Bonita y la Samaria.

La zona suroccidental para este escenario proyecta cambios de precipitación que oscila de 30 a 40%, incluido la cabecera municipal. Esta zona corresponde a las microcuencas Morterón-La Soledad y la desembocadura del río Apía.

Para la zona suroriental se proyectan cambios de precipitación de 30 a 40%.

4.2. Escenarios de temperatura

Imagen 4. Escenarios de temperatura Municipio de Apía, Risaralda.



Escenario de precipitación	Occidente	Oriente
2011-2040	<p>Para el escenario de referencia, 1976-2005, la vereda Las Cumbres (microcuencas Río San Rafael (parte alta) y Microcuenca Risaralda, al oriente de Apía y en la vereda La Garrucha (parte alta río Apía), la temperatura oscila entre 8,1° a 12°C.</p> <p>En las veredas La Campana, Agua Bonita y Campoalegre, las temperaturas oscila entre 15° y 17°C.</p> <p>Para el escenario 2011-2040 en la zona más occidental del Municipio de Apía, en la vereda Las Cumbres, el área correspondiente al Parque Nacional Natural Tatamá la proyección de temperatura es de 0° a 0,5°C, y hacia el centro del municipio, la temperatura proyectada es de 0,51 a 0,8°C. En la zona más norte del Municipio de Apía la variación es también de 0 a 0,5°C.</p>	<p>En la zona oriental, límites con el Municipio de Viterbo en Caldas, el escenario de referencia muestra temperaturas que van de 19° a 21°C.</p> <p>En la zona más nororiental, vereda San Agustín, la temperatura oscila entre 21,1 y 22°C. Así mismo, en la zona sur del Municipio, correspondiente a la vereda La Equix, área de la microcuenca del río Mapa, la temperatura media está entre 21,1° y 23°C.</p> <p>En la zona sur del municipio, se proyectan cambios de temperatura que oscilan entre 0,81° y 1°C. El resto del municipio presentará cambios probable entre 0,51 y 0,8°C.</p>
2041-2070	<p>La zona correspondiente al Parque Nacional Natural Tatamá presenta para este escenario cambios probables de temperatura entre 0,51° a 0,8°C y de 0,81°C a 1,0°C.</p> <p>Para la zona oriente centro se proyectaron cambios en la temperatura media que oscilan entre 1,21° y 1,6°C.</p>	<p>En la zona norte del Municipio de Apía, parte alta de la microcuenca del río Apía, y área que hace del corredor biológico cuchilla de San Juan, se proyectan cambios que van desde 0,0° a 0,5°C, de 0,81° a 1,0°C y de 1,01°C a 1,2°C.</p> <p>Hacia el centro oriente y el sur, la variación promedio de temperatura se proyecta entre 1,21° a 1,6°C. A lo largo de la zona centro se prevé temperaturas entre 1,61° y 1,8°C, correspondiente a zonas del corredor biológico de La Cuchilla de San Juan.</p>
2071-2100	<p>Para este escenario, la zona oriental del municipio correspondiente al Parque Nacional Natural Tatamá tendrá cambios probables de temperatura entre 1,01° a 1,2°C, en sentido oriente –occidente, de la vereda Las Cumbres hacia la vereda</p>	<p>La parte alta de la microcuenca del río Apía tendrá cambios probables de temperatura entre 1,01 a 1,2°C, de 1,21° a 1,6°C y hacia el centro, las veredas Campo Alegre, Dosquebradas, La Nubia, Alta Estrella, tendrían cambios probables de temperatura entre 1,61° y 1,8°C.</p>

La Campana, el cambio previsto oscila entre 1,61° a 1,8°C.

Las veredas La Campana, Pavero, El Jardín, La Línea, La Candelaria, La Parallona y la zona occidental de la vereda Agua Bonita, la temperatura promedio variaría entre 1,81° y 2,0°C.

Hacia la zona sur, límites con el municipio de Santuario, La vereda El Bosque y El Guanábano tendrán temperaturas con cambios probables entre 2,121° y 2,3° y hacia el centro oriente entre 2,01 a 2,1°C.

En dirección centro-occidente, veredas Guarne, Las Cabañas, Agualina, La Sombra, Miravalles, los cambios proyectados de temperatura para este escenario serían entre 1,61° a 1,8°C.

Hacia el sur occidente, en límites con el Municipio de Viterbo, las temperaturas probables estarían entre 2,21 a 2,3°C en la vereda San Agustín y la parte más suroccidental de las veredas la Floresta y Matecaña, la variación sería entre 2,21° y 2,3°C. Por su parte, las veredas San Andrés, San Agustín, La Floresta, La Máquina, Manzanillo Alto y Bajo, el Manzano y Monte Verde, la variación probable de temperatura estaría entre 2,01 a 2,1°C. En el caso de la vereda la Equis, sería de 2,121° a 2,3°C y la vereda el Quindío las variaciones de temperatura estarían entre 2,11° y 2,2°C y 2,01° a 2,1°C.

4.3. Veredas susceptibles a los efectos del cambio climático

El listado de veredas que se presenta a continuación, coinciden con las veredas que fueron identificadas por presentar algún tipo de afectación relacionada con la variabilidad climática. Adicionalmente, se agregó una columna de observaciones con el propósito de evidenciar según el mapa de uso potencial y la zonificación ambiental elaborado por la CARDER –ver <http://siae.carder.gov.co/apia/mapas-apia>– cuál es el manejo que deben darse en estas veredas.

Cuadro 8. Veredas del municipio de Apía, Risaralda, con los mayores cambios proyectados en temperatura y precipitación para el escenario 2011-2040.

Veredas	CAMBIO PROMEDIO EN LA PRECIPITACIÓN 2011-2040	CAMBIO PROMEDIO EN LA TEMPERATURA 2011-2040	EVENTOS RECURRENTES	OBSERVACIÓN
La Campana	20 a 30%	0,51-0,8°C	Deslizamiento,	Uso potencial: Bosque productor-protector. Zonificación ambiental: Uso sugerido: Zona de conservación. IRCA: entre 50 y 80%.

Veredas	CAMBIO PROMEDIO EN LA PRECIPITACIÓN 2011-2040	CAMBIO PROMEDIO EN LA TEMPERATURA 2011-2040	EVENTOS RECURRENTES	OBSERVACIÓN
Pavero	20 a 30%	0,51-0,8°C	Sin reportes	Esta vereda hace parte de la zona aferente de acueductos. EOT: Hay un acueducto rural, hace parte de la zona amortiguadora ¹⁰ del PNN Tatamá, es un área de interés ambiental paisajístico y científico, ecoturismo. Se definió como la zona agropecuaria de mediana y baja productividad. Uso potencial: Bosque productor-protector. IRCA: entre 50 y 80% Uso sugerido: Zona de conservación. EOT: Su zona occidental hace parte del área amortiguadora del PNN Tatamá. Se definió como la zona agropecuaria de mediana y baja productividad.
San Rafael	*20 a 30%	0,51-0,8°C	Vendaval tormenta eléctrica y	Uso potencial: sistema silvoagrícola. Uso sugerido: Zona agroforestal. Acueducto no presenta riesgo para consumo humano. Esta vereda probablemente tendrá variaciones en la precipitación en el escenario 2041-2070 entre el 30 y 40%. En el escenario 1976-2005 (referencia) se muestra con una precipitación promedio de 1501mm a 2000 mm. El área noroccidente de esta vereda hace parte de la zona aferente de acueductos. EOT: Se reportaron procesos de deforestación y pastoreo intensivo en la microcuenca del río San Rafael. Hace parte del área amortiguadora del PNN Tatamá.
El Encanto	*20 a 30%	0,51-0,8°C	Vendaval tormenta eléctrica y	Uso potencial: Bosque protector productor, sistema silvoagrícola. Uso sugerido: Zona agroforestal. Esta vereda probablemente tendrá variaciones en la precipitación en el

¹⁰ EOT: Zona amortiguadora se definió entre 1900 y 2600 msnm. Apía tiene 2300 hectáreas como zona de amortiguación del PNN Tatamá.

Veredas	CAMBIO PROMEDIO EN LA PRECIPITACIÓN 2011-2040	CAMBIO PROMEDIO EN LA TEMPERATURA 2011-2040	EVENTOS RECURRENTES	OBSERVACIÓN
El Vergel	*20 a 30%	0,51-0,8°C	Afectación a coberturas vegetales por incendios	escenario 2041-2070 entre el 30 y 40%. EOT: Zona agropecuaria de alta productividad. Uso potencial: sistema silvoagrícola Uso sugerido : Zona agroforestal Esta vereda probablemente tendrá variaciones en la precipitación en el escenario 2041-2070 entre el 30 y 40% EOT: Zona agropecuaria de alta productividad
Baja Campana	20 a 30%	0,51-0,8°C	Deslizamiento	Uso potencial: sistema silvoagrícola Uso sugerido: Zona agroforestal. EOT: KM 1-procesos erosivos. Se identificó extracción de material de arrastre, explotación de canteras en el río Apía, se mencionó que allí se ubicaría la escombrera del municipio.
El Carmelo	20 a 30%	0,51-0,8°C	Afectación a coberturas vegetales por incendios	Uso potencial: sistema silvoagrícola Uso sugerido : Zona agroforestal EOT: Zona agropecuaria de alta productividad.
Pavero	20 a 30%	0,51-0,8°C		Uso potencial: Bosque protector-productor, sistema silvoagrícola. Uso sugerido : Zona agroforestal , Zona de conservación EOT: Es parte de la zona amortiguadora del PNN Tatamá, es una zona de mediana y baja productividad.
El Jardín	20 a 30%	0,51-0,8°C	Deslizamiento	Uso potencial: Bosque protector-productor, sistema silvoagrícola. IRCA: entre 50 y 80% Uso sugerido : Zona agroforestal EOT: Zona de alta productividad
Buenavista	20 a 30%	0,51-0,8°C	Vendaval y tormenta eléctrica, deslizamiento	Uso potencial: Bosque protector, sistema silvoagrícola. Uso sugerido : Zona agroforestal EOT: Dos zonas, una definida como de alta productividad, y la otra como de mediana y baja productividad
La Estrella	20 a 30%	0,51-0,8°C		Uso potencial: sistema silvoagrícola Uso sugerido : Zona agroforestal IRCA: entre 50 y 80%. EOT: Explotación de canteras
La María	20 a 30%	0,51-0,8°C	Afectación a coberturas vegetales por incendios,	Uso potencial: Bosque productor Uso sugerido: Zona agroforestal. Acueducto María 1 IRCA: entre 50 y 80%

Veredas	CAMBIO PROMEDIO EN LA PRECIPITACIÓN 2011-2040	CAMBIO PROMEDIO EN LA TEMPERATURA 2011-2040	EVENTOS RECURRENTES	OBSERVACIÓN
			Vendaval y tormenta eléctrica, plagas	Acueducto María 2: No presenta riesgo para consumo humano. Esta vereda hace parte del área identificada como aferente de acueductos. La escombrera está ubicada en esta vereda. EOT: Tiene área que hace parte del Distrito de Manejo Integrado Agualinda. Zona agropecuaria de alta productividad. Hay restricción de construcción de vivienda en áreas aledañas al río Apía. Allí se proyectó el suelo de expansión. Amenaza en áreas aledañas al río Apía. Área de extracción de materiales.
El Bosque	*20 a 30%	0,51-0,8°C	Deslizamiento, plagas	Consociación azufrado: Pendientes de 25, 50 y 75%, relieve fuertemente quebrado a escarpado y erosión moderada Uso potencial: Bosque productor Uso sugerido : Zona agroforestal Esta vereda probablemente tendrá variaciones en la precipitación en el escenario 2041-2070 entre el 30 y 40%. En el escenario 1976-2005 (referencia) se muestra con una precipitación promedio de 1501mm a 2000 mm hacia el suroccidente, el resto de la vereda oscila entre 2001 y 2500 mm. La zona norte de esta vereda hace parte del área identificada como aferente de acueductos. EOT: Zona de alta productividad. En las áreas aledañas al río Apía (riesgo hidrológico): uso principal: deben tener obras de protección, uso complementario actividades agroforestales y silvopastoriles. Uso restringido: infraestructura y equipamientos colectivos, uso prohibido: Asentamientos humanos. Zona de expansión lote 5.
El Jasmín	*20 a 30%	0,51-0,8°C	Afectación a coberturas vegetales por incendios.	Suelos que hacen parte de la consociación azufrado, parte alta (nacimiento ríos) asociación Chinchiná-azufrado.

Veredas	CAMBIO PROMEDIO EN LA PRECIPITACIÓN 2011-2040	CAMBIO PROMEDIO EN LA TEMPERATURA 2011-2040	EVENTOS RECURRENTES	OBSERVACIÓN
			Vendavales y tempestades asociadas a épocas de lluvia (CARDER, 2001)	Parte alta: Bosque fragmentado con pastos y cultivos. Parte media: mosaico de cultivos, pastos y bosques naturales, café al suroccidente de la vereda.
El Guanábano	*20 a 30%	0,51-0,8°C / 0,81-1,0	Deslizamiento	Uso potencial: Bosque productor, sistema silvoagrícola Uso sugerido : Zona agroforestal Esta vereda probablemente tendrá variaciones en la precipitación en el escenario 2041-2070 entre el 30 y 40%. La vía solo es carretable en verano. EOT: Zona de alta productividad, extracción de materiales de arrastre.
El Quindío	20 a 30%	0,51-0,8°C / 0,81-1,0	Deslizamiento	Uso potencial: Bosque productor Uso sugerido : Zona agroforestal La vía solo es carretable en verano. EOT: Zona de alta productividad, conflicto moderado
Miravalle	20 a 30%	0,51-0,8°C	Afectación a coberturas vegetales por incendios, deslizamiento, plagas. Procesos erosivos y de remoción en masa (CARDER, 2001)	Uso potencial: Bosque productor Uso sugerido: Zona agroforestal. IRCA: entre 50 y 80% Esta vereda hace parte del área identificada como aferente de acueductos. EOT: Zona de interés ecoturístico y recreativo. Área de interés ambiental y paisajístico. Sector 10: Cuencas altas quebrada Agualinda-deforestación y pastoreo extensivo. Acueducto desprotegido, conflicto de uso severo.
Matecaña	20 a 30%	0,51-0,8°C	Deslizamiento	Uso potencial: Bosque productor Uso sugerido: Zona agroforestal. IRCA: entre 50 y 80%
San Carlos	20 a 30%	0,51-0,8°C	Afectación a coberturas vegetales por incendios, vendaval y tormenta eléctrica Remoción en masa	Uso potencial: Bosque productor Uso sugerido : Zona agroforestal IRCA: entre 50 y 80% EOT: Zona de alta productividad, zona de interés ecoturístico y recreativo, ambiental y paisajístico, sector 10: deforestación y pastoreo intensivo. El relleno sanitario está en esta vereda. Cuenta con un centro de salud. Conflicto de uso del suelo moderado.

Veredas	CAMBIO PROMEDIO EN LA PRECIPITACIÓN 2011-2040	CAMBIO PROMEDIO EN LA TEMPERATURA 2011-2040	EVENTOS RECURRENTES	OBSERVACIÓN
Las Delicias	20 a 30%	0,51-0,8°C	(CARDER, 2001) Deslizamiento	Via carretable en época de lluvias solo hasta la Equix. Uso potencial: Bosque productor Uso sugerido : Zona agroforestal EOT: Zona de alta productividad. Conflicto de uso moderado.
La Equix	20 a 30%	0,51-0,8°C / 0,81-1,0	Deslizamiento	Su zona sur son suelos de la asociación Guarinó-Samaná Gra, caracterizada por relieve plano a ligeramente plano. Uso potencial: Bosque protector-productor Uso sugerido : Zona agroforestal EOT: Hay una zona de alta productividad y otra de baja productividad.
Las Cumbres	10 a 20%	0,0-0,5°C		Predomina el bosque natural secundario (CARDER, 2001). Uso potencial: Bosque protector-productor Uso sugerido: Zona de conservación EOT: Hace parte de la zona de amortiguación del PNN Tatamá, se ubican las principales microcuencas abastecedoras de acueductos rurales y urbanos. Zona de mediana y baja productividad.
La Garrucha	10 a 20%	0,0-0,8°C		Uso potencial: Bosque productor Uso sugerido : Zona forestal EOT: Se ubican las microcuencas abastecedoras, bosques nativos y plantación forestales, su productividad se relaciona con la biodiversidad y la función reguladora del recurso hídrico, zona de mediana y baja productividad agropecuaria. Cuenca alta del río Apía, conflicto de uso del suelo moderado.

Fuente. Elaboración propia con base en los datos de DESINVENTAR 1986-2016 (2015)¹¹, IDEAM (2015).

*Para el escenario 2041-2070, se proyecta para estas veredas una variación en la precipitación respecto al escenario de referencia entre el 30 y 40%. En las veredas

¹¹ Eventos registrados en https://online.desinventar.org/desinventar/#COL-1260541809-colombia_risaralda. Consultado en Octubre de 2016.

Agua Bonita y San Agustín, la variación proyectada es del 10 al 20%, el resto de las veredas del municipio tendrían una variación en la precipitación entre el 20 y 30%. Esto podría llegar a representar para estas veredas incremento en la frecuencia y magnitud de eventos tales como deslizamientos, avenidas torrenciales, vendavales, sequía, tormentas eléctricas, inundaciones.

Veredas como Las Cumbres, LA Garrucha, Agua Bonita, Campo Alegre se caracterizan por presentar en su zona alta, valores según el escenario de temperatura 1976-2005 entre 7°C a 16°C, los cuales probablemente tendrían una variación en el 2071-2100 de 1,01°C a 1,8°C. Estas veredas coinciden con el Parque Nacional Natural Tatamá y la Cuchilla de San Juan. La actual zonificación ambiental elaborada por la CARDER (ver mapa en <http://siae.carder.gov.co/apia/mapas-apia>) definió estas zonas como áreas SINAP-SIDAP.

5. Acciones que aportan a la gestión del cambio climático en el EOT

La Ley 388 de 1997 establece los temas que deben ser incorporados como lineamientos, objetivos, estrategias, programas o normas en los componentes general, urbano y rural de los POT, PBOT y EOT.

Algunos de estos favorecen la reducción de vulnerabilidad, aumento de resiliencia territorial, reducción de emisiones de GEI y sumideros de CO₂, tales como aquellos relacionados con las determinantes de ordenamiento territorial, incluidas las ambientales.

Desde una perspectiva de cambio climático, las entidades territoriales tienen la posibilidad durante la revisión y ajuste de sus instrumentos, de asegurarse de implementar los lineamientos, objetivos, estrategias, programas o normas que aportan a la gestión del cambio climático e incorporar aquellas acciones que contribuyen a aumentar la eficiencia en el uso del agua, del suelo, a aumentar la captura de GEI y reducir emisiones.

Para lograrlo se utilizó una matriz que facilita la calificación de aquellos aspectos de ordenamiento territorial cuya característica es que son acciones que aportan a la gestión del cambio climático. En esta matriz se calificó la presencia o ausencia del aspecto de ordenamiento territorial en los componentes general, urbano, rural y programático. Esta podrá ser consultada en el Anexo D. A continuación se presentan los principales hallazgos por sistema estructurante.

5.1. Servicios públicos domiciliarios

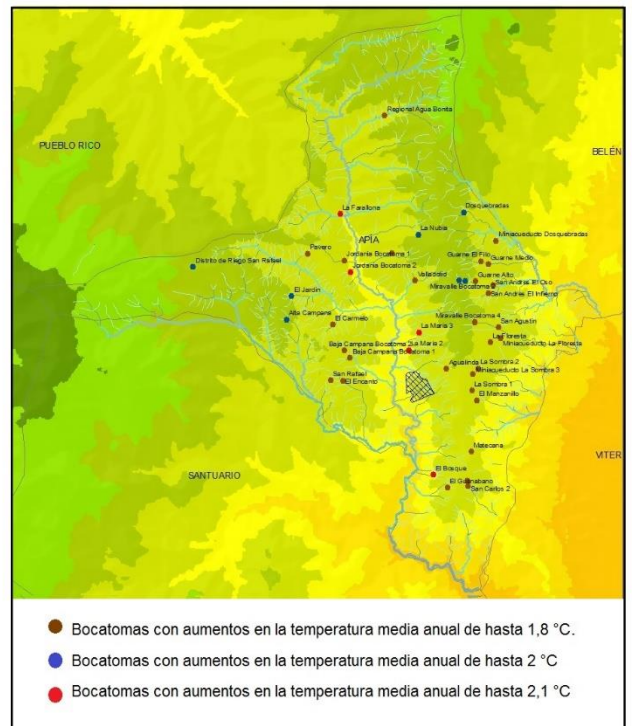
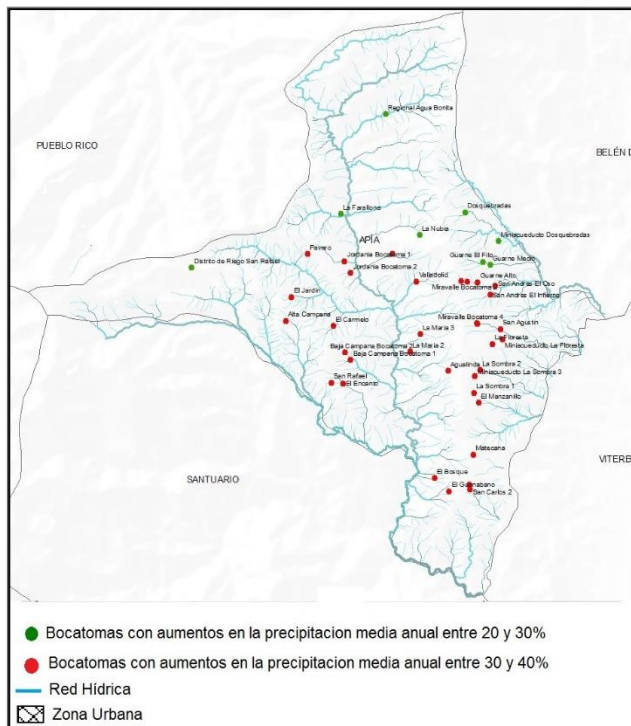
El EOT del municipio de Apía reconoce la importancia de la protección del recurso hídrico y de aquellas áreas asociadas a la oferta de este para los acueductos municipales (Ver Art. 12, 13, 41). Estas acciones son claves teniendo en cuenta que los escenarios de precipitación muestran cambios en el régimen de lluvias a lo largo

de la zona centro sur hasta de un 40% respecto a los datos del escenario de referencia. Así mismo los escenarios de temperatura proyectan cambios hasta de 2°C a lo largo del área que limita con el municipio de Viterbo, en la zona sur oriental del municipio.

Imagen 5. Acueductos vulnerables ante el aumento de temperatura proyectado para el municipio de Apía, Risaralda.

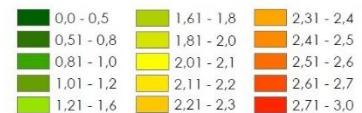
**MULTIESCENARIO DE CAMBIO CLIMÁTICO
CAMBIO CLIMÁTICO Y SITUACIÓN BOCATOMAS
PERÍODO 2071 - 2100**

BOCATOMAS



Fuente red hidrica, bocatomas y áreas municipales: SIG-CARDER
Fuente Ráster: IDEAM-MADS
Fuente Vector: SIGOT-IGAC
SRE: Magna Colombia Bogotá EPSG 3116
Procesado por: Grupo de Investigación GAT UTP. Pereira.
Todos los derechos reservados

Cambio de Temperatura presentado por los escenarios RCP (°C)



MUNICIPIO DE APIA, RISARALDA

Fuente. Elaboración Convenio CARDER-UTP propia con base en IDEAM (2015) y (Alcaldía Municipal de Apía, 2016)

Nótese que en el escenario de precipitación, los acueductos señalados en rojo, están ubicados en las partes altas de los afluentes del río Apía y de la cuenca de San Rafale. Estas zonas se caracterizan por altas pendientes, lo cual a futuro podría representar un incremento en la ocurrencia de avenidas torrenciales, deslizamientos y probables afectaciones de la infraestructura de los acueductos. En el caso del escenario de temperatura, hay acueductos ubicados a lo largo del río Apía, que coinciden con zonas donde la temperatura presentaría los mayores incrementos.

En lo referente a la localización del área de disposición final de residuos del municipio, están la vereda San Carlos donde se señala está el relleno sanitario y la vereda Baja Campana para la escombrera (Ver Art. 80 y 81 del EOT). Es de anotar que durante la visita al municipio de Apía, se mencionó la construcción de una bodega de reciclaje, que contará con máquinas compactadoras de papel, plástico y vidrio.

El municipio de Apía no presenta, de acuerdo a los documentos revisados, una escombrera municipal, en esta instancia, entendiendo que existe la necesidad de adecuar una zona para cumplir esta función, se retoman las exigencias mínimas contempladas en el artículo 4 de la Resolución 541 de 1994 frente al manejo ambiental de dichas zonas:

1. Se deberán definir las medidas de mitigación y manejo para disminuir los impactos paisajísticos, de ruido y calidad del aire, entre otros, conforme a las regulaciones ambientales existentes. Se deberá incluir el uso de barreras visuales ambientalmente viables para evitar el impacto visual en los alrededores de la escombrera.

2. Se determinarán las obras de drenaje que sean requeridas tanto al interior de la escombrera como en su perímetro para garantizar la adecuada circulación del agua en la escombrera, con el fin de evitar escurrimiento de materiales y sedimentos. Así mismo, se establecerán obras de control de sedimentos.

3. No se aceptarán materiales o elementos que vengan mezclados con otro tipo de residuos como basuras, residuos líquidos, tóxicos o peligrosos.

4. La restauración paisajística de las escombreras municipales ubicadas en áreas degradadas o la definición paisajística de las escombreras ubicadas en áreas no degradadas, se hará con base en un programa preliminar, que considere desde el principio la morfología y el paisaje final deseado, el cual debe incluir como mínimo la cobertura vegetal y la arborización de las áreas involucradas dentro de la escombrera, teniendo en cuenta, además, los usos posteriores de estos lugares. Estas áreas serán preferiblemente destinadas como zonas de espacio público para fines de conservación, de recreación, culturales o sociales.

5. De acuerdo con el plan de manejo se definirá en tiempo y espacio la ubicación de materiales para restauración paisajística o para reutilización de residuos para otros usos. Estos últimos podrán ser seleccionados y

separados de aquellos no reutilizables y almacenados para ser transportados o reutilizados.

6. Las escombreras cumplirán con las especificaciones de la presente Resolución en relación con el almacenamiento de aquellos materiales que no sean sujeto de disposición final y con el cargue y descargue de todos los materiales y elementos que entren y salgan de ellas.

5.2. Sistemas productivos

Los sistemas productivos terminan por verse afectados de especial forma por la VC y CC, los escenarios planteados apuntan a situaciones adversas para los agriculturas pues deberán aprender a convivir con condiciones hidroclimatológicas totalmente diferentes lo que amenaza los cultivos existentes. De acuerdo a la Gerald et al. (2009) “el aumento de las temperaturas termina por reducir la producción de los cultivos deseados, a la vez que provoca la proliferación de malas hierbas y pestes. Los cambios en los regímenes de lluvias aumentan las probabilidades de fracaso de las cosechas a corto plazo y de reducción de la producción a largo plazo. Aunque algunos cultivos en ciertas regiones del mundo puedan beneficiarse, en general se espera que los impactos del cambio climático sean negativos para la agricultura, amenazando la seguridad alimentaria mundial” (FONADE e IDEAM, 2013).

El EOT del Municipio de Apía contempla en su componente rural acciones que favorecen la adaptación al cambio climático. Se destacan aquellas relacionadas con el mantenimiento de sistemas agroforestales en áreas de influencia del Parque Nacional Natural Tatamá y el corredor biológico cuchilla de San Juan. Otra de las acciones que promueven es la implementación de cercas vivas, así como paquetes tecnológicos que favorezcan el buen uso y manejo de los recursos naturales en suelo rural.

El EOT en su artículo 14 identificó áreas susceptibles a verse afectadas por algún tipo de evento, tales como las áreas aledañas a la quebrada Agualinda y la vía hacia Pueblo Rico, taludes con pendientes mayores a 40%, la ladera occidental del barrio San Juan.

En los tres componentes se identifican las áreas objeto de protección y se definen los usos permitidos en estas áreas para su buen manejo (Art. 12, Art. 47).

En lo referente a los cultivos presentes en el municipio de Apía, se presenta a continuación los requerimientos climáticos de aquellos a los cuales se les encontró información, de forma tal que sirvan como referente de los valores óptimos de temperatura y precipitación que estos requieren para su buen desarrollo:

Cuadro 9. Requerimientos climáticos de los cultivos encontrados en el Municipio de Apía, Risaralda

Cultivo	Variedad	Temperatura C		Precipitación	
		mínima	máxima	mínima	máxima
Café	Arábica	15	24	1500	2000
	Robusta	22	26	1800	2200
Mora	Castilla	12	18	1500	2500
Aguacate	Raza mexicana	16	24	800	1000
	Raza antillana	25	30	1000	1500
	Raza guatematelca	22	25	1800	2000
Plátano	Hartón	24	27	1500	2000
	Dominico	20	30	1500	2000
	Dominico-hartón	15	32	1500	2000
Caña de azúcar	-	30	34	1100	1500
Lulo	Castilla	15	22	1500	3000
Pitahaya	-	18	25	600	1300

Fuente. Elaboración propia con base en datos tomados de <http://www.laguiadelcafe.org/guia-del-cafe/el-cambio-climatico/el-sector-del-cafe-y-el-cambio-climatico/>

En sector de la fruticultura ha permitido diversificar el sector agrícola en Risaralda presentando “una dinámica creciente en su área sembrada desde 1996, en donde se pasa de un crecimiento del 0.7% en 1997/1996 al 14.06% en el 2004/2003, lo cual refleja un sector en franca recuperación y crecimiento” (Asohofrucol, 2006).

En el documento “Desarrollo de la fruticultura en Risaralda” (2006) desarrollado por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Gobierno Nacional, Fondo Nacional de Fomento Hortifrutícola, Asociación Hortifrutícola de Colombia (Asohofrucol) y Sociedad de Agricultores y Ganaderos del Valle del Cauca. Se analizaron 18 especies de frutales, que han tenido presencia en el departamento de Risaralda en las últimas décadas, a partir de las condiciones edafoclimáticas, socioculturales, tecnológicas y económicas de los municipios risaraldenses. Finalmente se concluye cuáles son los frutales con mejor proyección para Risaralda de acuerdo a cada municipio. Para el caso de Apía se recomiendan la granadilla (ASOHOFrucol, 2006).

La precipitación proyectada para el escenario 2041-2010 muestra para la mayor proporción de área del municipio un rango probable de precipitación entre 4001 y 5000; en la zona centro sur sería de 7001 a 7500. Según estas proyecciones, los cultivos más representativos en área en el municipio de Apía, estarían por fuera del rango óptimos de precipitación.

En lo referente a los escenarios de temperatura, la zona centro sur del municipio, así como su zona oriental, la temperatura está entre 18°C a 23°C, este último valor de temperatura caracteriza la zona sur del municipio. Para el escenario 2041-2070, la temperatura promedio se proyectó que oscilaría entre 19,1°C a 20°C. Este rango de temperatura no es óptimo para el cultivo de mora de castilla.

Dentro de las medidas que se proponen (FONADE e IDEAM, 2013) para manejar los efectos del cambio climático y la variabilidad climática, se tienen:

- ✓ *Utilizar la zonificación agroecológica para la elección de cultivos y fechas de siembra y cosecha apropiadas, considerando sus requerimientos térmicos e hídricos.*
- ✓ *Introducción de nuevas variedades de cultivos y forrajes y reubicación de cultivos.*
- ✓ *Manejo del suelo.*
- ✓ *Mejoramiento e instalación de nuevas prácticas de manejo de los recursos hídricos y de los sistemas de riego, incluyendo la generación de nuevas fuentes de agua.*
- ✓ *Ajustes en el control de plagas y enfermedades.*
- ✓ *Utilizar modelos de simulación de cultivos para evaluar los impactos y las medidas de adaptación a ser utilizadas¹².*

El componente rural del EOT, puede señalar las medidas a promover según la zonificación ambiental para las diferentes áreas de manejo en el municipio de Apía.

5.3. Estructura ecológica

En los artículos 12, 13, 14, 41 se identifica aquellas áreas objeto de conservación en el municipio, tanto en el componente general, como el urbano y el rural. Así mismo en el artículo 47 se mencionan las condiciones de ocupación del suelo y los usos permitidos. Cabe mencionar que la CARDER posteriormente actualizó los planes de manejo de las áreas protegidas y las recategorizó conforme a la

¹² Información complementaria también puede ser consultada en el siguiente vínculo: <http://www.ideam.gov.co/documents/21021/21138/Efectos+del+Cambio+Climatico+en+la+agricultura.pdf/3b209fae-f078-4823-afa0-1679224a5e85>, http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/AGRO_Noticias/docs/costo%20adaptacion.pdf . Febrero de 2017.

5.4. Equipamiento colectivo, espacio público, vivienda y patrimonio cultural

La revisión del EOT dejó en evidencia que no hay acciones que aporten a la gestión del cambio climático desde este sistema estructurante.

5.5. Medidas transversales

El EOT del municipio de Apía establece la compra de predios como medio para proteger acueductos municipales y veredales. Así mismo señala la importancia de elaborar e implementar un Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado, así como la construcción de tanques sépticos en suelo rural. Adicionalmente, en el artículo 23 se define que la construcción de los diferentes tipos de equipamientos e infraestructura de servicios públicos debe desarrollarse en áreas que no representen riesgo alguno.

En el artículo 39 se señalan las condiciones que deben cumplir las viviendas y equipamientos que se desarrollen en las zonas de consolidación y se proyecta para cada zona el total de viviendas.

En el artículo 49 se identifican aquellas zonas susceptibles de verse afectadas por alguna amenaza, tales como el sector 1 correspondiente a la granja San Isidro, el sector 2 correspondiente a la carretera Agualinda, el sector 3 al Liceo Apía, el sector 4 Barrio San José, en el sector 5, el hogar las golondrinas, el sector 6, el barrio San Andres.

Para el suelo rural se señalaron las zonas aledañas al río Apía en las veredas El Bosque, La María, Valladolid y Alta Estrella. En el sector 2, las áreas afectadas por socavación de orillas en límites con la parte trasera del Barrio Santa Inés. A continuación se presenta el listado de sitios señalados en el EOT:

*“Sector 2. Laderas localizadas en límites de la parte posterior del Barrio Santa Inés, por inestabilidad de las vertientes que limitan con la quebrada la Magdalena, afectada por socavación de orillas. Sector 3. Potreros localizados en el sector del Crucero. Sector 4. Potrero Norte de la carretera a Agualinda. Sector 5. El Establo y zona oriental del casco urbano. Sector 6. Cuenca Alta de la Quebrada el Clavel. Sector 7. Zona el Muñeco Sector 8. Márgenes de la Quebrada la Frontera y potrero sur de Agualinda. Sector 9. Las riveras del río Apía, laderas erosionadas en tierras Degradadas sobre la malla vial que comunica a la Virginia con Pueblo Rico debido a la desprotección forestal y los taludes subverticales sobre la misma. Sector 10. Las cuencas altas de las quebradas Agualinda, El Clavel, Micro-Cuenca del río San Rafael, Bocatoma del Acueducto de las Veredas Miravalle - San Carlos, por procesos de deforestación y pastoreo extensivo. **Áreas expuestas a amenazas y riesgos naturales de tipo hidrológico** - Áreas aledañas al Río Apía comprendidas en las veredas El Bosque, La María, Valladolid. **Áreas Erosionadas:** - Parte posterior del barrio Santa Inés, por inestabilidad de las vertientes que limitan con la quebrada La Magdalena, afectada por socavación de orillas. - Potreros localizados en el sector de El*

*Crucero, potrero norte de la carretera a Agualinda, el establo y zona oriental del casco urbano, en la cuenca alta de la quebrada El Clavel, el sector de El Muñeco, márgenes de la quebrada La Frontera y potrero sur de Agualinda. - **Por movimientos de masa** se afecta el área suburbana, las vías de acceso y la carretera a Pueblo Rico, parte posterior del colegio Santo Tomás y el Hogar Infantil, el plan de vivienda Hogar Colombiano.*

Áreas Desprotegidas Las riberas del Río Apía, laderas erosionables en tierras degradadas sobre la malla vial que comunica a La Virginia con Pueblo Rico debido a la desprotección forestal y los taludes subverticales sobre la misma. - Las cuencas altas de las quebradas Agualinda, El Clavel, microcuenca del río San Rafael, bocatoma del acueducto de las veredas Miravalle - San Carlos, por procesos de deforestación y pastoreo extensivo.

Áreas afectadas por extracción de materiales - Veredas El Guanábano, La María y Valladolid, afectadas por la extracción de materiales de río y arcillas para las fábricas de ladrillo.

- Zonas de producción agropecuaria que presenten problemas de deforestación por la tala indiscriminada de bosques y efectos severos de erosión y contaminación de fuentes de agua.”

6. Propuesta de incorporación de medidas o normas para la gestión de cambio climático desde el ordenamiento territorial

Los ítems a continuación son el producto de la revisión del EOT de Apía (Alcaldía Municipal, 2000) a partir de las manifestaciones de cambio climático que se proyectaron podrían llegar a intensificarse en el municipio.

La lectura de las medidas propuestas debe hacerse teniendo en cuenta el cuadro 8 y el Anexo E. Mapas síntesis. Estos mapas señalan las veredas que probablemente tendrán afectaciones por eventos climáticos más frecuentes y de mayor magnitud. Estos mapas son: el E3 contraste entre escenario de cambio climático 2071-2100 con la ubicación de las bocatomas del municipio, el E4 está el contraste con las veredas históricamente afectadas por deslizamientos, E5 está el contraste con las veredas históricamente afectadas por inundaciones y avenidas torrenciales y el E6 está el contraste con vendavales y olas de calor.

Las medidas o normas propuestas se presentan para cada sistema estructurante, diferenciadas por componente general, urbano y rural. Adicionalmente se indica cómo podrían verse afectados los sistemas estructurantes por alguna de las manifestaciones al cambio climático que fueron identificadas en los capítulos 3 y 4.

6.1. Servicios públicos domiciliarios

Efectos de cambio climático atendidos con estas medidas: Una de las principales afectaciones del cambio climático y la variabilidad climática a las comunidades urbanas y rurales, está asociada al desabastecimiento hídrico ya sea por disminución en los caudales, o por contaminación como efecto de daños a infraestructuras de servicios públicos y de saneamiento básico por avenidas torrenciales, deslizamientos, inundaciones.

Oportunidades económicas con potencial: Los aumentos de lluvia proyectados para el municipio, representan una oportunidad de recolectar aguas lluvias para uso doméstico (i.e. baños), riego de cultivos agrícolas o provisión de agua para animales. Esto representaría un ahorro en plata, si se tiene en cuenta que según los datos del Censo Nacional Agropecuario, el 39% de la población en el área rural dispersa, utiliza para el desarrollo de sus actividades agropecuarias el servicios de acueducto, y solo un 8% de las aguas lluvias es utilizada para estas actividades. Adicionalmente, la implementación de prácticas de reciclaje o transformación de material orgánico para abono o biogás, pueden llegar a representar un ingreso extra para la familia o ahorros en el consumo de energía eléctrica.

Servicios públicos domiciliarios		<i>¿Cómo podrían verse afectados los elementos?</i>
<i>General</i>	Mantener la delimitación de las microcuencas abastecedoras de acueductos comunitarios rurales y urbanos, en especial de los ubicados alrededor de la cuenca del río Apia, y las zonas identificadas en la zonificación ambiental como suelos de protección del recurso hídrico.	Desabastecimiento hídrico Afectación a la salud humana
<i>General</i>	El sistema de acueducto y alcantarillado de las viviendas rurales ubicadas al suroriente del municipio donde se prevén aumentos de precipitación por encima del 20% frente al promedio actual, deberán considerar diseños y estructuras con capacidad para seguir operando ante aumentos de lluvia por fuera de los volúmenes regulares.	Afectación por inundaciones, deslizamientos, crecientes súbitas o avenidas torrenciales a los sistemas de abastecimiento de agua o distribución.
<i>Urbano</i>	La infraestructura de acueducto y alcantarillado debe estar diseñada para los excesos de precipitación que probablemente se presenten en el municipio, de forma tal que su suministro no se vea afectado ni en cantidad, ni en calidad.	Desabastecimiento hídrico
<i>Rural</i>	<p>Las veredas Miravalles, La Campana y San Rafael se encuentran en la zonificación ambiental como parte de la zona señalada como suelo para la protección del recurso hídrico. El componente rural debe incorporar normas en las cuales se defina el manejo del suelo orientado a la protección del recurso hídrico en esta zona.</p> <p>La vereda San Carlos, deberá preparar sus sistema de acueducto y alcantarillado para el aumento entre 30 y 40% de precipitación proyectado para los escenarios 2011-2040, 2041-2070 y 2071-2100, en la medida que se desarrollen servicios turísticos asociado al desarrollo de la actividad de parapentismo en la vereda (alojamientos, restaurantes), los servicios públicos deberán estar diseñados para atender esta población flotante.</p> <p>Los equipamientos colectivos que se establezcan en estas veredas, se sugiere que incorporen diseños para la captación de agua lluvia, de forma tal que esta pueda ser usada en baños o para riego.</p> <p>Se sugiere promover en las fincas, la transformación de los residuos sólidos orgánicos. El resto de residuos, se sugiere señalar sitios de disposición colectiva de</p>	Desabastecimiento hídrico Afectación a la seguridad alimentaria Afectación de sistemas pecuarios y/o agrícolas

manera que puedan posteriormente ser transportados a los centros de acopio donde pueden ser transformados (i.e. papel, plástico) o llevados al sitio de disposición final.
--

6.2. Sistemas productivos

Efectos de cambio climático atendidos con estas medidas: Se busca reducir la vulnerabilidad de las actividades productivas a causa de los cambios proyectados de temperatura y precipitación (i.e. incremento de plagas y hongos, floración del café, del plátano u otro producto retardada, pérdida total de la producción entre otros posibles efectos) o en las actividades mineras en estas zonas. Su ocurrencia aumenta la vulnerabilidad de las familias que dependen económicamente de estos productos, con efectos sobre la seguridad alimentaria y la salud, lo cual podría implicar a la Alcaldía gastos no previstos en asistencia alimentaria o ayudas para las familias afectadas por pérdida de cultivos.

Oportunidades económicas con potencial: Los cambios proyectados de temperatura y precipitación deben conllevar a procesos de tecnificación de cultivos (i.e. uso de polisombras, sistemas de riego, acceso a seguros ante pérdida de cultivos o afectación de los mismos, etc). Estos cultivos pueden ser los que actualmente existen en la zona u otros que se vean favorecidos por los cambios de temperatura y precipitación proyectados, lo cual requerirá de exploración de oportunidades de negocios con los gremios (ASOHOFrucol, Comités de Cafeteros, Secretarías de Desarrollo Económico), de forma tal que se logre cumplir con las apuestas económicas del municipio en torno a agroindustria, café y turismo.

Componente	Medida o norma propuesta para la gestión del cambio climático	¿Cómo podrían verse afectados los elementos?
<i>General</i>	Implementar estrategias orientadas a la adopción de prácticas que favorezcan la producción sostenible en los sistemas agrícolas, pecuarios y forestales.	Pérdida de productividad. Afectación a la seguridad alimentaria
<i>Rural</i>	Señalar las áreas rurales cuyas actividades productivas tienen mayor susceptibilidad a verse afectadas por la ocurrencia de fenómenos extremos o según los escenarios de precipitación y temperatura cambios proyectados en la cantidad de precipitación a lo largo del año o de temperatura.	Pérdida de productividad. Afectación a la seguridad alimentaria, presencia de plagas
	Señalar normas de uso del suelo en las áreas destinadas a uso agrícola que contemplen la implementación de sistemas silvoagrícolas en las veredas San Rafael y el Bosque, las cuales hacen parte de la zona aferente de acueductos, y están en el área de influencia de la zona de amortiguación del PNN Tatamá.	Pérdida de productividad. Afectación a la seguridad alimentaria

6.3. Estructura Ecológica Principal

Efectos de cambio climático atendidos con estas medidas: El claro señalamiento, delimitación y la definición de acciones para el manejo de los suelos de protección en el EOT son una de las medidas que favorecen una mayor capacidad de adaptación y respuesta frente a los cambios proyectados de temperatura y precipitación en tanto

se viabiliza la prestación de los servicios ecosistémicos en el tiempo, disminuyendo la magnitud e intensidad con la cual podrían verse afectadas las personas, sus medios de vida y el crecimiento económico del municipio. Esto, ya que al viabilizar la oferta de agua en cantidad y calidad, de suelo productivo, la calidad del aire y la diversidad biológica, disminuyen la vulnerabilidad de las personas a enfermedades por déficit de agua o alimento, o por contaminación del aire o por exceso de calor. Desde el punto de vista de la mitigación de GEI, los suelos de protección favorecen la captura de Gases Efecto Invernadero y las medidas orientadas a evitar la deforestación previenen la liberación de carbono a la atmósfera¹³.

Oportunidades económicas con potencial: El municipio tiene dentro de sus apuestas productivas el desarrollo el turismo. En este sentido, las estrategias de conservación y gestión del cambio climático que se adopten a nivel de viviendas rurales, equipamientos colectivos rurales ubicados en el área de influencia directa de los suelos de protección pueden desarrollarse como atractivos que complementen la oferta turística del municipio. Por ejemplo, viviendas y equipamientos colectivos construidos con biomateriales o ecodiseños que disminuyan las emisiones de GEI y usen eficientemente los recursos naturales (paneles solares, recolección de aguas lluvias, etc), estudios en torno a la relación de los anfibios y los cambios proyectados de precipitación y temperatura, entre otros, pueden incluirse como parte de los atributos turísticos a promocionar por parte del municipio.

<i>Componente</i>	<i>Medida o norma propuesta para la gestión del cambio climático</i>	<i>¿Cómo podrían verse afectados los elementos?</i>
<i>General</i>	Señalar medidas de manejo orientadas a evidenciar el aporte de los suelos de protección a la captura de GEI y a la provisión de servicios ecosistémicos tales como la oferta hídrica y la regulación de microclimas, priorizando veredas tales como La Garrucha, Agua Bonita, Campo Alegre, Las Cumbres, para las cuales se proyecta al 2071-2100 un cambio probable de temperatura entre 1,01°C y 1,8°C.	Alternativas para la reducción de GEI Fijación de GEI en coberturas vegetales
<i>Rural</i>	Normas e incentivos tributarios de uso del suelo para las veredas con áreas de conservación del SINAP y SIDAP. Se podrían contemplar incentivos que favorezcan un manejo de conservación en éstas áreas	Fijación de GEI en coberturas vegetales, afectación y pérdida de ecosistemas
<i>Rural</i>	Localizar equipamientos colectivos con diseños ecoeficientes (uso eficiente de recursos naturales y materiales bajos en emisiones de GEI) en la vereda Agua Linda (Parque Municipal Natural Agualinda) de forma que se favorezcan el desarrollo de actividades de turismo científico y ecoturísticas, tales como senderismo, avistamiento de aves, investigación. Definir una norma con tasas diferenciales según si tiene áreas protegidas o es colindantes con éstas (i.e. veredas tales como Las Cumbres, La Garrucha, La Campana, San Rafael), orientada a contar con descuentos en el predial para los propietarios con terreno en áreas protegidas o colindantes a éste.	Fijación de GEI en coberturas vegetales Oportunidades económicas frente al cambio climático Alternativas para la reducción de GEI.

¹³ Se puede consultar información al respecto en: <http://finanzascarbono.org/nuevos-mecanismos-de-mitigacion/redd/el-aporte-de-la-deforestacion-al-cambio-climatico/>;

	Desarrollar equipamientos colectivos, espacio público y viviendas rurales con diseños ecoeficientes en la vereda San Carlos con el propósito de afianzar su vocación hacia el turismo ecológico (i.e. estudios de biodiversidad y respuesta de las especies frente al cambio climático), rural y de aventura y prepararla para los cambios de temperatura y precipitación proyectados en los escenarios de cambio climático para esta zona.	
<i>Rural</i>	Definir normas para la protección del suelo a lo largo de las riberas de la quebrada Apía evidenciando su aporte a la captura de GEI y reducción de la vulnerabilidad ante la ocurrencia de eventos climáticos exacerbados por la variabilidad climática. La norma puede precisar las especies forestales apropiadas para la conservación de este recurso hídrico en el EOT y así garantizar su oferta de agua en el tiempo.	Fijación de GEI en coberturas vegetales Afectación por inundaciones, deslizamientos, avenidas torrenciales
<i>Rural</i>	Implementar infraestructura rural ecoeficiente, que favorezcan la captura y disminución de GEI y el desarrollo de turismo ecológico y científico en la vereda La Campana, -la cual es parte de la zona amortiguadora del PNN Tatamá-,	Fijación de GEI en coberturas vegetales Oportunidades económicas frente al cambio climático

6.4. Equipamientos colectivos, espacio público y vivienda

Efectos de cambio climático atendidos con estas medidas: La adopción de construcciones sostenibles en las viviendas y equipamientos rurales favorece el uso eficiente de los recursos naturales, en tanto se apropian prácticas de ahorro y reutilización de aguas o el aprovechamiento de energías alternativas y limpias. El espacio público manejado con árboles que favorezcan la captación de gases emitidos por la combustión de los vehículos o que sirvan como áreas que integran o interconectan corredores biológicos con áreas naturales protegidas y a su vez sirven como áreas para el desplazamiento en bicicleta o a pie, por parte de los habitantes rurales o visitantes de las áreas de interés turístico. Este tipo de acciones disminuyen las emisiones de GEI o contribuyen a la captura de éstos gases, de otra parte, lograr autonomía en el abastecimiento de agua, de alimentos o de energía en áreas rurales dispersas, disminuyen la vulnerabilidad de la población rural a los efectos de la variabilidad climática.

Oportunidades económicas con potencial: El desarrollo de infraestructura con principios de sostenibilidad ambiental en las áreas de influencia directa de las áreas naturales protegidas y de las veredas con atractivos turísticos, pueden convertirse en atractivos adicionales que aportan coherencia a la apuestas del municipio de ser turístico. Para el caso de las veredas identificadas como zonas para el desarrollo de las actividades agrícolas, la implementación de equipamientos que funcionen como centros de acopio y transformación de la producción agropecuaria, disminuye desplazamientos individuales de los productos –y emisión de GEI- de la población rural al favorecer su acopio y comercialización de manera conjunta o incluso con valor agregado.

<i>Componente</i>	<i>Medida o norma propuesta para la gestión del cambio climático</i>	<i>¿Cómo podrían verse afectados los elementos?</i>
-------------------	--	---

<i>General</i>	Los equipamientos colectivos, la vivienda y el espacio público rural y urbano localizado en el área de influencia de la quebrada Agualinda y de la vía que va hacia Pueblo Rico, deberá contar con estudios de riesgo detallados, como medio para prevenir afectaciones por deslizamientos, avenidas torrenciales o inundaciones en las épocas de ocurrencia del fenómeno de la Niña.	Afectación por deslizamientos., afectación por inundaciones, avenidas torrenciales
<i>Urbano</i>	Implementar una estrategia donde los equipamientos institucionales adopten prácticas de recolección de aguas lluvias y comunicar esto como valor agregado complementario a los atractivos turísticos del área urbana.	Desabastecimiento hídrico, oportunidades económicas, alternativas para le reducción de GEI.
<i>Urbano</i>	Incorporar en los diseños de las viviendas y equipamientos colectivos estructuras que eviten afectaciones por efecto de los vendavales en el área urbana.	Afectación por vendavales
<i>Rural</i>	Incorporar en los diseños de las viviendas y equipamientos colectivos estructuras que eviten afectaciones por efecto de los vendavales, priorizando veredas tales como La Línea, Las Cabañas, San Agustín, El Encanto, San Rafael, Buenavista La María y San Carlos.	Afectación por vendavales
	Desarrollar infraestructura ecoeficiente y arreglos forestales protectores y productores que favorezcan la captura de GEI, la disminución de riesgos por eventos climáticos durante el fenómeno de la La Niña o el Niño y la generación de ingresos en la vereda San Carlos. Los elementos constitutivos del espacio público y las vías, deben implementarse priorizando diseños orientados a atraer y recibir turismo rural y de aventura (i.e. parapentismo), así como para responder a los cambios proyectados de temperatura y precipitación.	Oportunidades económicas Fijación de GEI en coberturas vegetales Afectaciones por deslizamientos, avenidas torrenciales, vendavales Afectación al normal desarrollo de las actividades turísticas
<i>Rural</i>	Promover la implementación de normas de construcción y de siembra de árboles que mitíguen los efectos de los vendavales en veredas tales como La Línea, Las Cabañas, San Agustín, San Rafael, Buenavista, El Encanto (ver Anexo E). Así mismo, se deben estudiar opciones para prevenir afectaciones asociadas a las tormentas eléctricas (i.e. pararrayos) ¹⁴	Afectaciones por vendavales y tormentas eléctricas
<i>Rural</i>	Los equipamientos colectivos (para la atención de los turistas, y el centro de salud), espacio público y vías (tanto su acceso desde Pereira como desde Viterbo), deberán contar en sus diseños con previsiones que prevengan afectaciones por vendavales, incendios o deslizamientos y responder al potencial turístico que representa las veredas con atractivos turísticos para el municipio de Apía.	Afectaciones por vendavales, incendios, deslizamientos, avenidas torrenciales Oportunidad económica
	Definir normas orientadas a incentivar el uso de aguas lluvias en la vereda La Campana, de forma que puede ser utilizada en las actividades en la zona definida como de mediana y baja productividad en el EOT.	Desabastecimiento de agua, seguridad alimentaria

Fuente. Elaboración propia con base en el informe final “Guía para la incorporación de cambio climático en el ciclo del ordenamiento territorial” de la consultoría del Convenio Interadministrativo 290 de 2015 entre el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) y la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP).

Veredas del suroriente del Municipio de interés por su situación actual respecto a los escenarios de cambio climático: El Guanábano, El Quindío, La Equix, San Carlos, Monteverde, Las Delicias, Matecaña, Manzanillo Bajo, La Máquina, La Floresta, San Agustín, según las proyecciones del escenario de temperatura y de precipitación para el año 2071-2100, muestra incrementos probables entre 2 y 2,2°C respecto al

¹⁴ En el siguiente vínculo, se puede acceder a una lectura referente a los pararrayos, función y efectos sobre la salud: <http://waste.ideal.es/pararrayos-1.htm>

escenario de referencia y aumentos de lluvia de hasta un 40%. Estas son las veredas donde los cambios proyectados son más acentuados.

7. Observaciones complementarias para la gestión del cambio climático

A continuación se presentan recomendaciones generales para la gestión del cambio climático y la variabilidad climática, las cuales no son vinculantes al ordenamiento territorial pero si pueden ser consideradas desde otros instrumentos de planificación

- Mantener la base de datos de DESINVENTAR actualizada.
- Analizar cómo lograr unidad en el manejo de los datos de los eventos registrados con los Comités Locales de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Incorporar dentro de la construcción de viviendas y demás infraestructuras el aprovechamiento de recursos locales y diseños ecoeficientes.
- Fomentar el uso de agricultura de precisión como un mecanismo que ayuda a los pequeños productores a prepararse ante la ocurrencia de eventos climáticos extremos asociados a Niño o Niña.
- Delimitar las áreas de interés ambiental con potencial de desarrollar programas de pagos por servicios ambientales.
- Para ejercicios futuros de este tipo, podrían incluirse análisis donde se relacionen las inversiones reportadas al Ministerio de Hacienda a través del FUT, por parte de la Alcaldía Municipal, que aporten a la gestión del cambio climático a la luz de las manifestaciones de cambio climático identificadas en el perfil del clima elaborado para el municipio.

8. Bibliografía

- Alcaldía Municipal de Apía. (2016). *Diagnóstico de los acueductos rurales del municipio de Apía Risaralda*. Municipio de Apía: Secretaría de Planeación Municipal. Ed. Susana Marían Molina.
- ASOHOFRUCOL. (2006). *Desarrollo de la fruticultura en Risaralda*. Recuperado el 15 de 02 de 2017, de http://www.asohofrucol.com.co/archivos/biblioteca/biblioteca_113_Plan%20Nal%20frur-risaralda.pdf
- CARDER. (2001). *Diagnóstico de riesgos ambientales municipio de Apía, Risaralda*. Corporación Autónoma Regional de Risaralda. Obtenido de file:///C:/Users/katherine/Downloads/Diagnostico.de.Riesgos.Apia.pdf
- FONADE e IDEAM. (2013). *Efectos del cambio climático en la producción y rendimiento de cultivos por sectores, evaluación del riesgo agroclimático por sectores*. Cfr: PROCISUR.
- MADR. (2016). *Evaluaciones agropecuarias Municipales. Base Agrícola EVA 2007-2015(P)*. Bogotá: Oficina Asesora de Planeación y Prospectiva - Grupo de Información y Estadísticas Sectoriales. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.